

발간등록번호

11-1543000-004764-01

신품종 무궁화 개발을 통한 국내외 신시장 개척

2024. 07. 29.

주관연구기관 / 경북대학교 산학협력단
공동연구기관 / 무궁화와참나리연구소
공동연구기관 / 무궁화농원 우신
공동연구기관 / 대봉수목원
공동연구기관 / 한국무궁화연구원

농림축산식품부
농림식품기술기획평가원

제출문

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

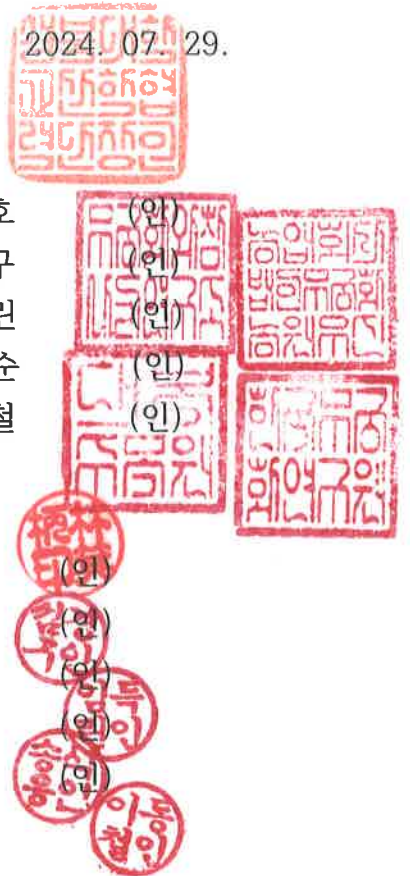
본 보고서를 “신품종 무궁화 개발을 통한 국내외 신시장 개척”(개발기간 : 2021.04.
~ 2023. 12.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2024. 07. 29.

주관연구기관명 : 경북대학교 산학협력단
공동연구기관명 : 무궁화와참나리연구소
공동연구기관명 : 무궁화농원 우신
공동연구기관명 : 대봉수목원
공동연구기관명 : 한국무궁화연구원

공성호
심경구
임득린
김창순
이동철

주관연구책임자 : 임기병
공동연구책임자 : 심경구
공동연구책임자 : 임득린
공동연구책임자 : 송석응
공동연구책임자 : 이동철



국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

< 요약 문 >

※ 요약문은 5쪽 이내로 작성합니다.

사업명	기술사업화지원사업	총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)					
내역사업명 (해당 시 작성)	공공기술사업화촉진	연구개발과제번호		821005-03			
기술 분류	국가과학기술 표준분류	LB0202	50%	LB0201	30%	LB0206	20%
	농림식품 과학기술분류	AA0201	70%	AA0203	30%		
총괄연구개발명 (해당 시 작성)							
연구개발과제명	신품종 무궁화 개발을 통한 국내외 신시장 개척						
전체 연구기간	2021. 04. 01 - 2023. 12. 31 (33개월)						
총 연구개발비	총 1,032,000천원 (정부지원연구개발비: 825,000천원, 기관부담연구개발비 : 207,000천원, 지방자치단체: 천원, 그 외 지원금: 천원)						
연구개발단계	기초[] 응용[] 개발[<input checked="" type="checkbox"/>] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[]		기술성숙도 (해당 시 작성)		착수시점 기준(6) 종료시점 목표(9)		
연구개발과제 유형 (해당 시 작성)							
연구개발과제 특성 (해당 시 작성)							
연구개발 목표 및 내용	최종 목표		<ul style="list-style-type: none"> • 중간잡종기술 적용한 초우량계통 확보와 신품종 육성 • 키낮은 무궁화 우량계통을 이용한 다양한 용도(화단, 지피, 생울타리, 차폐, 초점식재, 분화 등)의 차세대 무궁화 신품종 육성 • 고품질 차세대 신품종 출원 및 등록(5품종 출원, 5품종 등록) • 용도별 무궁화 신품종 대량생산체계 확립 및 무궁화 전문 종묘업체 육성 • 신품종 무궁화 등록 및 품종 평가: 미국, 캐나다, 유럽 (미국 화훼전문 기업 "Spring Meadow Nursery" 진출, 해외상표등록 및 식물특허) • 개발된 신품종 해외 promotion을 통한 소비자 및 생산자 선호도 분석 • 개발 품종의 국내 보급체계 확립 및 수출 확대 				
	전체 내용		<ul style="list-style-type: none"> • 세계 최초 무궁화 중간잡종육종 체계 확립 • 키낮은 무궁화 품종개량을 통한 다양한 조경용 무궁화 품종육성 (화단, 지피, 생울타리, 차폐, 초점식재, 분화 등) • 주요 무궁화 유전자원 형태적, 분자세포유전학적 특성 구명 • 키낮은 우량계통 무궁화 배수화를 통한 대량화 개발 • 무궁화 신품종 용도별 재배시험 및 대량생산체계 확립 • 고품질 우량 무궁화 신품종 품종보호 출원 및 해외출원 • 무궁화 신품종 국내외 시장 급속확대 				
	1단계 (해당 시 작성)	목표	<ul style="list-style-type: none"> • 중간잡종기술을 통한 새로운 타입(형태, 크기, 화색 등) 무궁화 계통 생산 • 우량 모본 및 신품종의 배수화 기술개발 • 차세대 조경용 무궁화 신품종 육성을 위한 다양한 품종개량 • 국내시장 개척을 위한 상품 개발 • 새롭게 개발된 품종의 현장 평가 • 고품질의 차세대 신품종 선발 및 품종 출원 • 개발 품종의 해외기호도 분석 및 해외 라이선스 수출 				

		<p>내용</p> <p>1) 키낮은 무궁화 품종개량을 통한 새로운 조경용 무궁화 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> • 기 개발된 품종과 후대계통간 교잡육종을 통한 수고 1m 미만의 수형이 특이하고 진딧물 등 병해충에 강한 신품종 선발 및 육성 • 기 개발된 품종과 후대계통간 교잡육종을 통한 해외 선호용 (반)겹꽃 신품종 선발 • 이종간 교잡육종을 통한 교배조합 능력검정 및 수출용 새로운 화색(노란색, 빨간색 등) 무궁화 신품종 계통선발 • 교잡 종자의 발아력 검정 및 대량 파종 <p>2) 주요 무궁화 유전자원의 형태적, 분자세포유전학적 특성 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> • 우량 품종육성 및 선발을 위한 특성조사 체계 확립 • 배수성 및 화분임성 분석과 교잡친화성 분석 • 우량유전자원 핵형분석을 통한 염색체 핵형 구명 <p>3) 키 낮은 무궁화 우량계통의 배수화를 통한 대량화 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> • 배수화 억제처리농도 및 방법구명 • 배수화 개체 형태적, 유전적 특성 검정기술 확립 <p>4) 키낮은 무궁화 신품종 용도별 재배시험</p> <ul style="list-style-type: none"> • 화단용 품종의 재배시험 - 울타리용, 경계식재용, 차폐식재용, 초점식재 지피용 등 • 화분용 품종의 재배시험 - 대, 중, 소, 분재용 • 간편 접목기술 개발과 이를 적용한 다양한 무궁화 상품 개발 • 예) 오색 무궁화(한나무에 5가지 색상 무궁화) <p>5) 고품질 조경용 무궁화 신품종 품종등록 및 해외특허</p> <ul style="list-style-type: none"> • 국내시장 - 신품종 출원, 기술이전 및 통상실시권 양도 • 해외시장 - 해외 PBR 및 특허출원, 미국, 캐나다, 유럽 최상위 화훼종묘회사 라이선스 수출
	<p>2단계 (해당 시 작성)</p>	<p>목표</p> <ul style="list-style-type: none"> • 우량 모본 및 신품종의 배수화를 통한 품종육성 • 내수 및 해외 수출용(미국, 캐나다, 유럽) 고품질 무궁화 신품종 육성 (5품종 출원, 5품종 등록)과 대량 생산 체계 확립 • 새롭게 개발된 품종 보호출원 및 품종평가 : 미국, 캐나다, 유럽 (해외상표등록 및 식물특허) • 기 개발품종 해외수출 promotion, 해외 라이선스 수출 • 북미 최고 브랜드인 Proven Winner(PW) 상표등록 완료 및 특허출원 후 상품 판매 <p>내용</p> <p>1) 키낮은 무궁화의 품종개량을 통한 차세대 조경용 무궁화 신품종 육성</p> <ul style="list-style-type: none"> • 지피용, 울타리용, 경계식재용, 차폐식재용, 초점식재, 분화용 등 선발된 우수계통의 차세대 조경용 신품종 육성 • 신품종과 후대계통을 교잡육종하여 해외 선호용 겹꽃 신품종 육성 • 이종간 교잡육종을 통한 교배조합 능력검정 및 새로운 화색(노란색, 빨간색) 무궁화 신품종 육성 • 신품종 대량생산 체계 확립 및 기술이전 <p>2) 주요 종간교잡 후대의 분자세포유전학적 특성 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> • GISH분석으로 신속한 종간잡종 분석방법 개발 및 F1 선발 • FISH분석으로 모부본과 후대의 세포유전학적 분석 <p>3) 키낮은 무궁화 우량계통의 배수화</p>

		<ul style="list-style-type: none"> 우량계통 배수화와 형태적, 유전적 특성 분석 <p>4) 고품질 키낮은 조경용 무궁화의 품종출원 및 해외특허</p> <ul style="list-style-type: none"> 국내시장 - 기술이전 및 통상실시권 양도를 통한 판매 확대 해외시장 - 해외 특허출원. 북미 최고 브랜드인 PW 등록 및 해외 묘목회사에 묘목(삽수) 수출, 재배시험. <p>5) 해외 수출용 무궁화 신품종의 수출 확대</p> <ul style="list-style-type: none"> 북미 (미국, 캐나다) : Spring Meadow Nursery 유럽 (네덜란드, 독일, 프랑스, 이탈리아, 영국) 시장 판매 확대 : Plantipp bv, Valkplant bv 아시아 (일본) : Sakata Seed Co., Takii Seed Co. 등
--	--	--

연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> 우량계통 유전자원 수집 및 DB화로 고품질 무궁화계통선발 체계 확립 신품종 육성을 위한 우량 모본 및 신품종의 배수화를 통한 우량계통 배수체 확보 우량계통의 FISH분석 확립 및 핵형분석으로 신품종 육성을 위한 기반조성 GISH분석 확립에 의한 무궁화 종간교잡의 조기 성공여부 확인으로 신품종 육성기간 대폭 단축 우량계통의 종내 및 종간교잡을 통한 다양한 변이체 육성 선발된 우량 계통들의 대량증식 기술, 세대단축 기술 및 용도별 (조경용, 화분용) 재배 기술확립 내수 및 수출용(미국, 캐나다, 유럽) 고품질 무궁화 신품종 육성 (10품종 등록) 신품종 국내 보급을 위하여 국립세종수목원(품종, 움찬세종), ㈜두산(품종, 두산 2022, 씨에이유 2021), 밀성박씨설령파연강종회(품종, 마르셀라)에 통상실시권 양도 국내 무궁화 매출 713,516천원 달성 해외수출 및 시장개척을 위한 현지 적응성 시험재배(네덜란드, 프랑스, 이탈리아, 호주 등) 및 해외 무궁화 전문육종가 및 회사의 관계자와 국제무궁화콘서트 개최 유럽 판매용 무궁화 신품종의 판매촉진을 위한 상표 등록 2건 무궁화 신품종의 해외 홍보 및 판매를 위하여 NOUSBO (www.nousbo.com) 홈페이지에 무궁화 신품종 6종 소개 및 네덜란드 Plantipp Nursery Company의 Visions picture 홈페이지 무궁화 신품종 2종 소개 새롭게 개발된 품종 등록 및 품종 평가 : 유럽 품종 등록 2건 및 미국 신품종 특허출원 신청 2건 해외에서 상표등록 및 특허출원 후 상품판매 - 해외특허를 통한 로열티 획득(품종 로열티 10,016천원 달성)
--------	---

연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	<p>1) 연구개발 성과 활용계획</p> <ul style="list-style-type: none"> 무궁화 유전자원의 특성조사는 신품종 육성의 기초 자료로 활용. 새로운 타입의 키낮은 무궁화 개발로 국내외 신 시장 개척. 국내 개발 무궁화 대량보급으로 무궁화 전문 종묘회사 육성과 시장규모 확대. 육성된 신품종은 무궁화 전문기업의 참여로 급속히 보급 예상. 우량 계통은 지속적인 신품종 육성을 위하여 모·부분으로 사용 가능. 무궁화 유전형질, 표현형질 분석결과는 무궁화 육종의 기초자료로 활용 가능하며 세계적으로 무궁화 신품종 육성에 큰 돌파구를 마련할 것으로 판단됨. <p>※ 특히 분자세포유전학적 연구, 배수성 및 종간잡종육종법은 전세계에서 본 연구팀이 유일한 연구능력을 갖춤.</p> <p>2) 기대효과</p> <p>가) 기술적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> 무궁화 우수 유전자원 수집과 교잡에 의한 중간모본육성 및 신품종 육성기술 개발
---------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> • 배수화 및 염색체 연구를 통한 독창적인 새로운 무궁화 육종기술 축적 <p>※ 세계적으로 무궁화에 대한 배수성, 염색체, 중간잡종 연구는 매우 부족하다. 본 과제책임자는 다양한 식물의 염색체 배수화 연구를 통하여 많은 염색체 정보와 기술이 축적되어 있으며, 특히 나라꽃 무궁화의 염색체 연구를 통하여 차세대 계놈연구와 육종연구에 기초자료를 제공하고 있을 뿐 아니라 이미 중간잡종 신품종 육성에 활용하고 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • COVID-19 이후 그린 뉴딜 대응 키낮은 무궁화 육성 <p>정부의 그린 뉴딜 정책에 대응한 도시 농업형(옥상, 베란다, 정원 등) 키낮은 무궁화 신품종 제공으로 무궁화의 새로운 활용방법 제시와 국내 무궁화시장의 활성화가 기대된다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 수출용 고부가 가치 조경용 신품종 무궁화 육성 <p>우리나라 무궁화 유전자원을 이용하여 우수한 분화용, 화단지피용, 생울타리용, 차폐식재용, 초점식재용 등 다양한 조경용 무궁화 육종이 가능하다. 지금까지 우리나라 정원용 무궁화는 소수에 불과하며, 화단용 무궁화는 개발된 적이 없다. 본 사업을 통하여 우리나라 무궁화 산업의 품종 다변화와 저변확대가 기대된다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 본 사업을 통하여 얻어진 무궁화 품종육성기술을 위한 「중간잡종육종법」은 무궁화의 유전·육종을 이해하는 기초 자료를 제공할 뿐만 아니라 다른 화훼작물 육종의 기초자료로 활용될 것으로 기대된다. <p>나) 경제적, 산업적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> • 기 개발된 키 낮은 무궁화 개량을 통한 국내 생산 판매 확대 및 무궁화 전문기업 육성 <p>국내 무궁화생산·판매 전문회사인 전라북도 정읍시 소재 우신농장(대표: 임득린, 무궁화 생산자협회 회장), 충청북도 괴산군 대봉수목원(대표: 송석응, 무궁화생산자협회 부회장), 부산시 대저읍 소재 한국무궁화연구소(대표: 이동철) 등과 협의를 통한 기술이전 및 통상 실시권 이양 및 대량생산 판매와 해외 직접 수출 시도할 것이다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 키 낮은 신품종 무궁화 수출 확대 <p>본 연구의 주관책임자인 임기병교수와 공동책임자인 심경구박사는 이전 과제(2012~2017년, 농생명산업 기술 개발사업)에서 개발된 키낮은 무궁화 '삼일홍' (국내 품종보호권 등록번호:제 5776호)과 '우전' (국내 품종보호권 등록번호: 제 5777호)을 2017년 유럽 Plantipp 회사에 수출, 유럽 품종 출원 후 네덜란드와 프랑스에서 재배시험 실시 중이다.</p> <p>또한 미국에서 특허 받은 무궁화 품종 '안동 투' ('Antong II', Lil Kim™), 2016년 'SHIM RR38' (Lil' Kim™ Red), 'SHIM RV24' (Lil' Kim™ Violet), 'SHIM CR1' (Ruffled Satin®) 등은 국내 개발하여 미국으로 수출되어 미국 및 캐나다에서 품종 특허 상표등록을 실시하여 판매되고 있으며 매년 로열티를 지불받고 있다. 이러한 경험을 바탕으로 새로운 키낮은 무궁화의 수출로 외화획득의 기반이 될 것이다. 개발 품종의 해외선호도 분석을 통하여 문제점을 해결해 나간다면 수출국도 확대될 것으로 기대된다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 우리품종의 국내 보급 확대 및 해외 수출활로 개척으로 외화획득
--	--

	<p>현재 국내 무궁화의 육종현황은 경북대, 무궁화와참나리연구소, 산림청, 원예연구소, 원자력연구소 등 일부 기관에 국한되어 진행되었으며 최근 10여 품종이 농가에서 재배되고 있는 상황이다. 또한 외국에서는 무궁화를 분화 및 분재용으로 생산 판매하고 있으며 그 가격은 일반 묘에 비해 10배 이상 고가에 판매되고 있다. 그러므로 분화 및 분재용 신품종을 육성하여 해외 특허 출원 및 상표 등록으로 외국에서 현지 판매를 유도함으로써 외화를 획득할 수 있으며 또한 국내 재배 농가들이 직접 분재 상품을 개발하여 해외 수출을 실시함으로써 농가소득을 증대시킬 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 본 연구를 통해서 고품질의 조경용 무궁화 신품종을 육성하여 재배농가에 보급한다면 수입 품종에 대한 대체효과(100억 정도) 및 재배농가의 소득증대에 기여할 수 있을 것으로 전망된다. • 국내의 기술로 육성된 키낮은 조경용 무궁화로 우리나라 무궁화의 품종 다변화가 기대되며 세계적인 무궁화의 육성국으로 도약하는 계기가 될 것이다. 												
연구개발성과의 비공개여부 및 사유													
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	
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)	키낮은 품종		조경용		그린 뉴딜		종간교잡		배수화				
영문핵심어 (5개 이내)	Dwarf cultivar		Landscape plant		Green New Deal		Interspecific hybridization		Polyploidization				

< 목 차 >

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

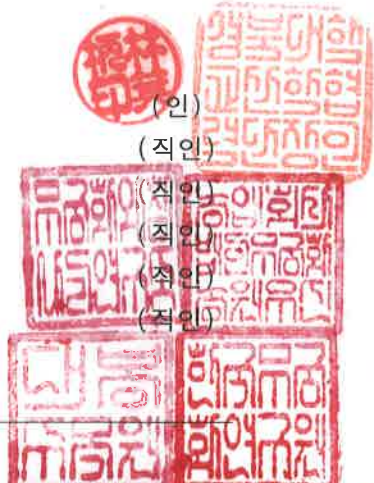
별첨 자료 (참고 문헌 등)

최종보고서										보안등급				
										일반[√], 보안[]				
중앙행정기관명		농림축산식품부			사업명		사업명			기술사업화지원사업				
전문기관명 (해당 시 작성)		농림식품기술기획평가원			사업명		내역사업명 (해당 시 작성)		공공기술 사업화 촉진					
공고번호		제 농축 2021-41호			총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)		[공공기술 사업화 촉진] 지원분야 농산							
					연구개발과제번호		821005-03							
기술분류	국가과학기술 표준분류		LB0202	50%	LB0201	30%	LB0206		20%					
	농림식품과학기술분류		AA0201	70%	AA0203	30%								
총괄연구개발명 (해당 시 작성)		국문												
		영문												
연구개발과제명		국문		신품종 무궁화 개발을 통한 국내외 신시장 개척										
		영문		Breeding and Promotion of New Hibiscus Cultivar for Domestic and Oversea Market										
주관연구개발기관		기관명		경북대학교 산학협력단		사업자등록번호		504-82-09678						
		주소		(41566)대구광역시 북구 대학로 80		법인등록번호		176271-0001921						
연구책임자		성명		임기병		직위		교수						
		연락처		직장전화 전자우편		휴대전화		국가연구자번호						
연구개발기간		전체		2021. 04. 01 - 2023. 12. 31(33개월)										
		단계 (해당 시 작성)		1단계[1년차]		2021. 04. 01 - 2021. 12. 31(9개월)								
				1단계[2년차]		2022. 01. 01 - 2022. 12. 31(12개월)								
				2단계[1년차]		2023. 01. 01 - 2023. 12. 31(12개월)								
연구개발비 (단위: 천원)		정부지원 연구개발비		기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금		합계			연구개발비 외 지원금			
						지방자치 단체		기타()						
		현금		현금		현금		현금		현금		합계		
		현금		현금		현금		현금		현금		합계		
		현금		현금		현금		현금		현금		합계		
총계		825,000		9,000		198,000		834,000		198,000		1,032,000		
1단계		1년차		225,000		57,000		225,000		57,000		282,000		
		2년차		300,000		75,000		300,000		75,000		375,000		
2단계		1년차		300,000		9,000		66,000		309,000		66,000		375,000
공동연구개발기관 등 (해당 시 작성)		기관명		책임자		직위		휴대전화		전자우편		비고		
공동연구개발기관		무궁화와참나리		심경구		대표						공통 기타		
		무궁화농원 우신		임득린		대표						공통 기타		
		대봉수목원		송석응		대표						공통 기타		
		한국무궁화연구원		이동철		대표						공통 기타		
연구개발담당자 실무담당자		성명		박지향		직위		연구원						
		연락처		직장전화 전자우편		휴대전화		국가연구자번호						

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

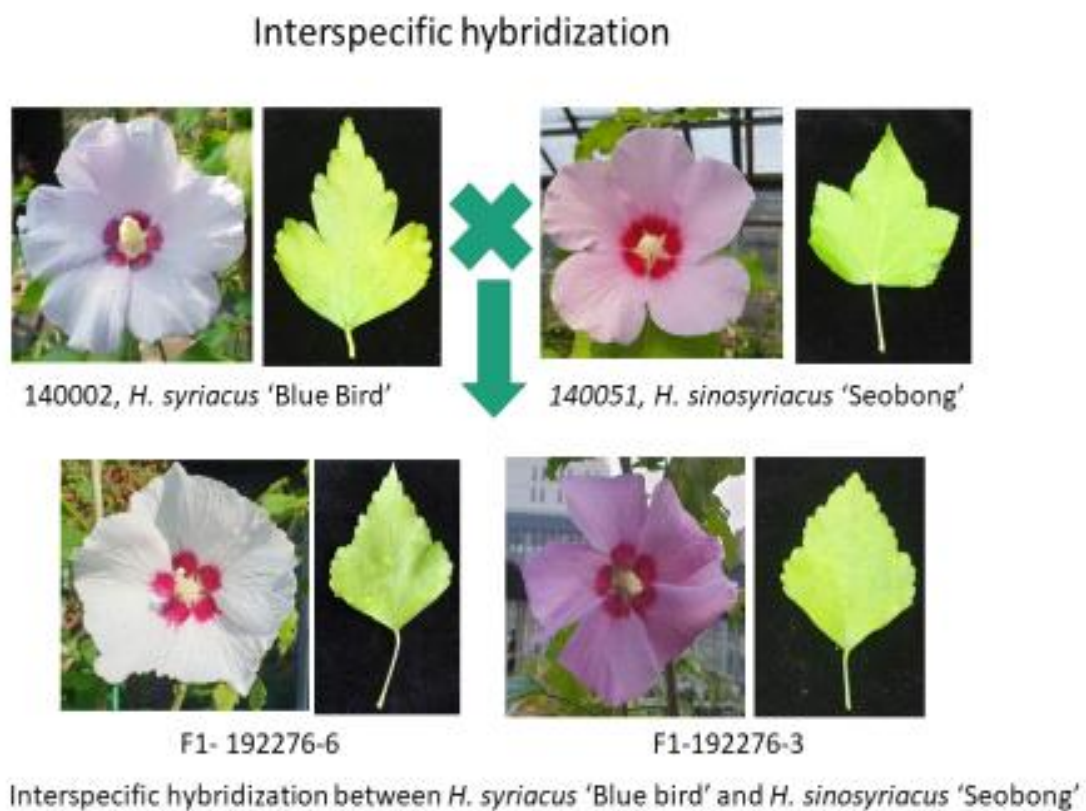
2024년 7월 29일

주관연구책임자: 임기병
 주관연구개발기관의 장: 경북대학교 산학협력단장
 공동연구개발기관의 장: 무궁화와참나리연구소 대표
 공동연구개발기관의 장: 무궁화농원 우신 대표이사
 공동연구개발기관의 장: 대봉수목원 대표
 공동연구개발기관의 장: 한국무궁화연구원 대표



1. 연구개발과제의 개요

- 현대인들은 기존에는 보기 힘든 새로운 매력을 가진 정원 식물에 점점 더 관심을 가지고 있으며, 이는 다양한 품종의 개발과 직접적인 연관이 있다. COVID-19 이후 정부의 그린뉴딜 정책에 대응한 키낮은 조경용 무궁화 육성으로 실내가정에서도 무궁화 꽃을 감상할 수 있으며 또한 개화시기 조절로 각종 행사장 등장하는 외래수종의 화분대신 우리의 무궁화를 활용하면 우리꽃 무궁화에 대한 친밀감과 자긍심을 높일 수 있을 것이다.
- 무궁화속(*Hibiscus* spp.)에는 약 300여 종 (species)이 있으며, 이들 중 우리나라에서 관상용으로 재배할 수 있는 목본성 무궁화 (*H. syriacus*)는 이들 무궁화속 식물 중 가장 내한성이 강한 종류로서 앞으로 다른 무궁화 종과 교잡되어 중간잡종이 만들어지면 화려한 색상과 큰 화형을 가진 무궁화가 나올 수 있을 것이다.



[그림] 경북대에서 개발한 중간잡종으로 꽃이 크고 화려하다.

- 식물신품종보호제도를 시행한 이후 2004년부터 2018년까지 국립종자원 (KSVS)에 품종보호권을 출원하여 보호권 번호를 부여받은 것은 총 97 품종이었다. 국내 육성 품종의 선발 기준은 특이한 꽃이나 수형이 대부분이었으며, 잎이 특이한 것도 있었다. 꽃의 선발 기준으로는 꽃 크기, 모양, 단심 크기 등이었으며 이들의 조경적 활용은 정원 내 초점식재용이 대부분이었다. 또한 국내 식물품종보호권을 획득한 품종의 꽃의 종류는 크게 자단심계, 백단심계, 배달계, 적담심계 등으로 꽃 색의 구분이 명확하지 않았다.
- 지금까지 나라꽃 무궁화는 정원 내 독립수나 울타리용으로만 식재되어 왔으며, 무궁화의 다양한 조경적 활용 방법은 많이 연구되지 않았다. 반면 외국에서는 무궁화를 차폐식재, 경계식재, 초점식재, 분화식재, 화단지피용 등 다양하게 활용하고 있다.

- 국내 조경용으로 식재되고 있는 생울타리, 지피, 경계 목적의 주요 수목은 사철나무, 측백나무, 회양목 등 상록수종이거나 쥐똥나무, 남천, 화살나무 등으로 대부분 봄에 꽃을 짧게 피우고 여름내 잎만 볼 수 있어 관상가치가 떨어진다. 반면 무궁화는 6월부터 11월까지 개화가 지속되어 여름내 화려한 꽃을 감상할 수 있는 특징이 있다. 또한 키낮은 무궁화를 활용하면 새로운 조경용 식재로 초점식재, 차폐식재, 경재식재용, 화단지피용 등 다양하게 활용할 수 있으며 더욱이 화색, 화형, 개화 특성이 특이한 차세대 조경용 품종을 개발함으로써 국내외 화훼시장을 확대하고 신품종을 해외 수출함으로써 국위선양 및 로열티 소득을 증대시킬 수 있을 것이다.



<사철나무 생울타리>

<측백나무 생울타리>

<무궁화 생울타리>

- 새로운 키낮은 조경용 무궁화는 분화 및 분재용으로도 이용할 수 있으며 다양한 화색 및 화형의 국내재배환경에 적합하고 소비자 기호도가 높은 선명한 화색으로 다수성 국내품종의 육성이 매우 시급한 실정이다. 또한 수출을 위하여 해외기호에 맞는 품종 개발과 국제 식물특허 출원 및 상표등록으로 해외 판매를 위한 전략이 요구되고 있다.
- 최근 기후 온난화로 인해 선녀벌레, 총채벌레, 밤나무혹벌레 유충 등 새로운 병해충 발생이 빈번하게 일어나고 있다. 일반 가정에서 병해충 걱정 없이 재배할 수 있는 내충성 품종 개발이 요구된다.
- 기존에 키낮은 무궁화 품종들은 대부분 키가 1m 이상의 관목류로 화단용 및 생울타리용으로 부적합하다. 새롭게 개발될 품종들은 1m 미만의 왜성형 또는 극왜성형으로 분지성이 좋아 분화 및 분재용, 화단 지피용, 키낮은 생울타리용으로 활용도가 높다. 향후 국내에서도 나라꽃 무궁화 활용시 농림부 및 산림청 정책 활용시 조경적 식재 방법을 응용하여 다각적인 활용방안을 모색해야 할 것이다.
- 본 연구에서는 선행 연구과제 (과제번호: 112129-5, 제목: 자생 무궁화 유전자원을 이용한 키낮은 무궁화 신품종 육성)에서 개발된 여러 품종 (‘삼일홍’, ‘우전’, ‘홍진’, ‘골드그린’, ‘진선’, ‘와성’)을 활용하여 국내외 무궁화 시장을 개척하고, 나아가 국내 품종보호와 해외에 수출되어 품종 특허출원중인 키낮은 무궁화 ‘삼일홍’ 과 ‘우전’ 등의 우량형질을 개량한 차세대 고품질의 조경용 무궁화 신품종을 개발하고 국내시장 및 해외 수출시장 및 판매를 확대하기 위한 방안을 마련하고자 한다.

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

주관연구(경북대)

1. 개발된 품종의 무궁화 육종 체계 확립

(1) 무궁화 우수 유전자원 수집 및 특성분석

가. 목적

무궁화를 포함한 모든 식물 종에서 우수한 신품종을 육성하기 위해서는 우량계통 양친의 형태 특성 파악이 필수적이다. 기존의 무궁화 품종의 경우 국립종자원 특성조사요령(<http://www.seed.go.kr>)에 따라 형태 특성조사를 실시하였으나 *H. moscheutos*, *H. oculiroseus*와 같은 종의 경우 기존의 형태 특성조사로는 특성 파악이 불분명하여 자료 수집에 어려움이 있다. 본 연구는 Hibiscus 우수 유전자원을 수집하여, 기존의 국립종자원 특성조사요령을 연구 목적에 맞게 조정하여 형태적 특성분석과 이를 통하여 우량 품종을 선발하기 위하여 수행하였다.

나. 형태 특성 조사 요령

기존의 국립종자원 특성조사요령을 연구 목적에 맞게 조정하여 표 1 및 그림 1, 2와 같은 기준에 따라 형태적 특성 조사를 실시하였다.

표 1. *H. syriacus*의 잎 형태 및 꽃 형태 특성 조사

잎 형태 특성	형태, 정단부, 기부, 둘레, 길이, 너비, 색
꽃 형태 특성	꽃 길이, 화판 길이, 화판 너비, 화판 색인(Petal index), 눈부분의 길이, 줄무늬 길이, 꽃 색, 눈부분의 색, 화판의 물결모양, 화판 형태

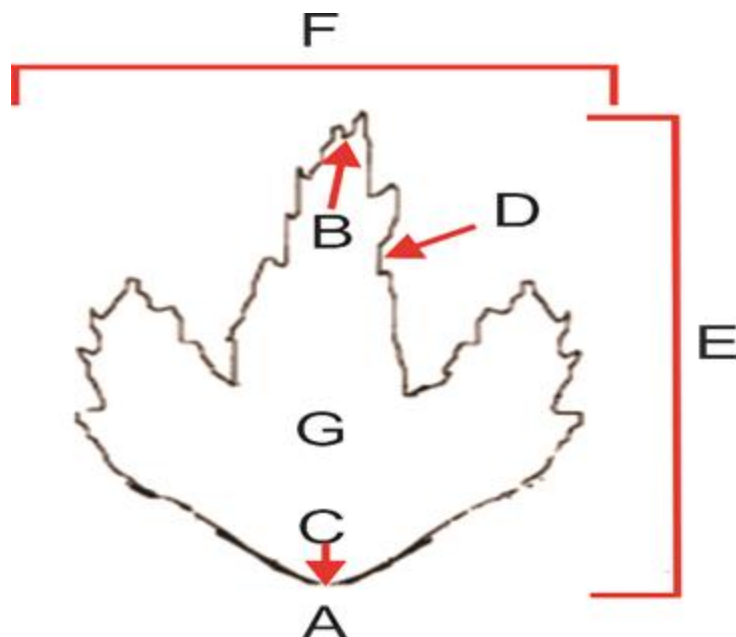


그림 1. 무궁화 잎 형태 특성 조사.

A: 형태, B: 정단부, C: 기부, D: 둘레, E: 길이, F: 너비, G: 색깔

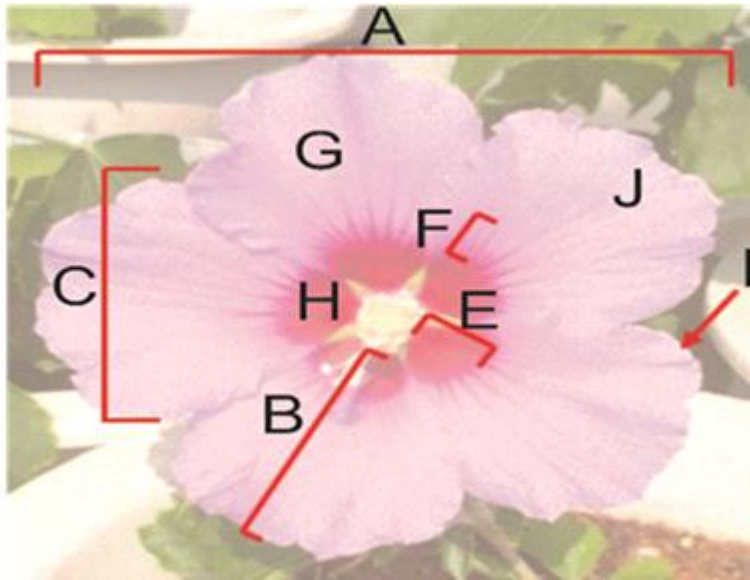


그림 2. 무궁화 꽃 형태 특성 조사.

A: 꽃길이, B: 화편길이, C: 화편너비, D: 화편색인(petal index), E: 단심의 길이,
F: 줄무늬길이, G: 꽃색, H: 단심색, I: 화편의 물결모양, J: 화편 형태

다. 형태 특성조사 결과

수집한 무궁화 우수품종 20종류의 엽형의 특성분석은 표 2와 같다. 엽장은 최대 11.5cm부터 최저 5cm 사이로 다양하게 나타났다. Daewangchun이 11.5cm로 가장 길었으며 Hyangdan이 5cm로 가장 짧았다. 엽폭도 엽장과 마찬가지로 8.6cm부터 3cm까지 다양하게 나타났으며 엽장이 긴 경우 엽폭도 긴 것으로 나타났다. 예를 들면 엽장이 제일 긴 Daewangchun의 경우 엽폭이 8.6cm로 가장 길었으며 엽장이 가장 짧았던 Hyangdan의 경우 엽폭이 3cm로 가장 짧았다. 이와 같은 결과로부터 엽장과 엽폭은 상관이 깊은 것으로 판단되었다.

표 2. 무궁화 우수품종 잎의 특성분석

Cultivar	엽장 (cm)	엽폭 (cm)
Daewangchun	11.5	8.6
Songrak	9.0	5.3
Honggarosu	10.2	6.0
Hwahap	6.7	4.4
Dongcheol	5.9	3.5
Youngcheol	9.0	8.7
Daemang	9.5	6.0
Samchully	8.0	4.4
Jina	9.3	6.3
Saehan	8.0	4.4
Moonwon	6.5	4.0
Unique	5.5	3.5
Oksan	8.0	6.0
Fullcherimsu	7.5	4.2

Hyangdan	5.0	3.0
Taewhagang	6.5	3.4
Cerenade	8.0	4.0
Bravo	5.5	5.2
Arirang	7.5	7.0
Jukjang	5.3	4.0

엽형은 난형 11개, 타원형 5개, 피침형이 4개로 50% 이상이 난형이었다. 엽선의 모양은 예두 13개, 점첨두 6개, 둔두 1개로 예두가 많았다. 엽저의 모양은 20품종 모두 원저로 나타났다. 엽색은 대부분 녹색이었다. 엽연의 모양은 파상이 11개로 가장 많았으며, 그다음이 둔거치로 7개, 예거치는 2개였다 (표 2).

표 2. 계속

품종	엽형	엽선	엽저	엽색	엽연
Daewangchun	난형	예두	원저	녹	둔거치
Songrak	타원형	점첨두	원저	녹	파상
Honggarosu	타원형	점첨두	원저	진녹	파상
Hwahap	난형	예두	원저	녹	파상
Dongcheol	난형	예두	원저	진녹	파상
Youngcheol	난형	점첨두	원저	진녹	둔거치
Daemang	타원형	점첨두	원저	녹	둔거치
Samchully	타원형	점첨두	원저	진녹	예거치
Jina	난형	점첨두	원저	진녹	둔거치
Saehan	피침형	예두	원저	녹	파상
Moonwon	난형	예두	원저	녹	예거치
Unique	난형	예두	원저	녹	둔거치
Oksan	난형	예두	원저	녹	파상
Fullcherimsu	피침형	예두	원저	녹	파상
Hyangdan	피침형	예두	원저	녹	파상
Taewhagang	타원형	예두	원저	녹	파상
Cerenade	피침형	예두	원저	녹	파상
Bravo	난형	예두	원저	진녹	둔거치
Arirang	난형	예두	원저	진녹	파상
Jukjang	난형	둔두	원저	녹	둔거치

수집한 무궁화 우수품종 20가지의 꽃의 특성분석은 표 3과 같다.

꽃의 직경은 최대 16.4cm에서 최저 7cm 사이로 다양하게 나타났다. Daewangchun이 16.4cm로 가장 컸으며 Hyangdan이 7cm로 가장 작았다. 화판장과 화판폭은 꽃의 직경과 비례하였으며 꽃의 직경이 큰

경우 화판장과 화판폭도 긴 것으로 나타났다. 또한 꽃의 크기는 잎의 크기와 비례하는 경향을 나타내었으며 잎이 가장 큰 Daewangchun의 경우 꽃도 가장 컸으며, 꽃이 가장 작은 Hyangdan의 경우 잎도 가장 작았다. 이와 같은 결과로부터 엽장과 엽폭과의 상관뿐만 아니라 잎의 크기와 꽃의 크기도 상관이 깊은 것으로 판단되었다.

표 3. 무궁화 우수품종 꽃의 특성분석

품종	직경 (cm)	화판장 (cm)	화판폭 (cm)	단심장 (cm)	예주장 (cm)	화형	화색
Daewangchun	16.4	8.6	6.1	4.3	3.6	홀꽃	Pink
Songrak	13.2	6.2	5.4	1.5	3.3	홀꽃	Pink
Honggarosu	13.4	6.3	5.1	4.3	4.4	홀꽃	Red
Hwahap	12.0	6.3	4.2	2.1	4.1	홀꽃	Red
Dongcheol	13.4	6.5	4.6	4.3	4.5	홀꽃	White
Youngcheol	11.5	6.0	5.8	2.7	4.8	홀꽃	White
Deamang	15.5	8.0	6.3	3.2	5.6	홀꽃	Pink
Samchully	15.6	8.1	5.4	2.7	4.9	홀꽃	Pinkish
Jina	13.8	7.1	6.9	3.3	4.6	홀꽃	Pink
Seahan	8.0	4.0	1.5	-	1.0	겹꽃	White
Monwon	9.0	5.0	2.5	2.5	4.5	홀꽃	White with red eye
Unique	11.2	6.2	5.0	2.5	5.0	홀꽃	Pink
Oksan	8.0	4.2	3.0	-	3.9	홀꽃	White
Fullcherimsu	8.7	4.1	2.0	1.0	-	겹꽃	White
Hyangdan	7.0	3.8	3.6	2.0	4.0	홀꽃	Pink
Taewhagang	13.8	7.0	4.8	2.0	4.0	홀꽃	Red
Cerenade	8.5	4.2	2.9	1.9	-	겹꽃	Pink
Bravo	8.2	4.1	2.8	1.6	2.0	홀꽃	Red
Arirang	11.5	6.5	4.2	3.2	5.0	홀꽃	White with red eye
Jukjang	9.9	5.0	3.9	2.0	4.0	홀꽃	Red

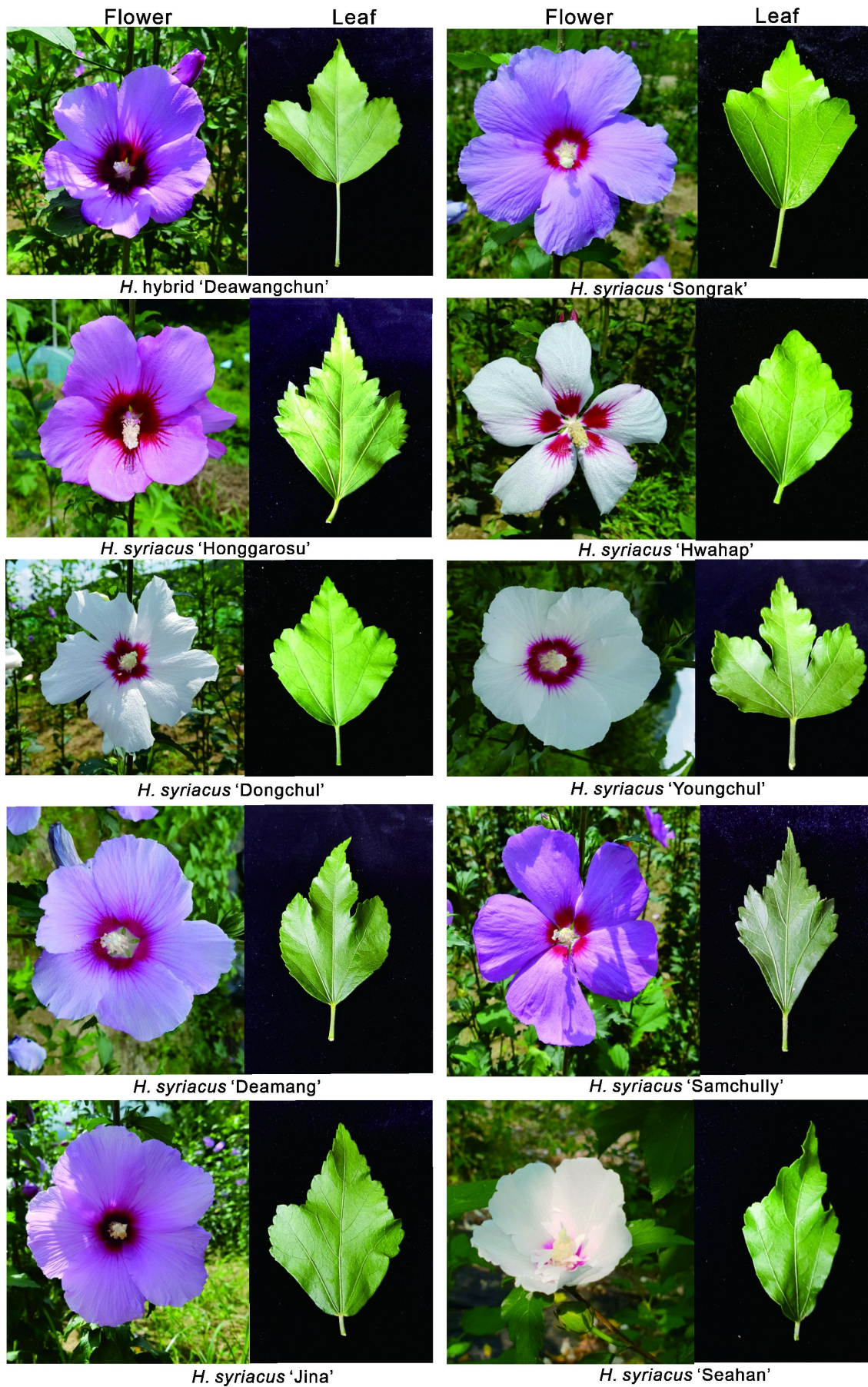


그림 3. 수집한 무궁화 우수품종의 꽃과 잎의 모습.

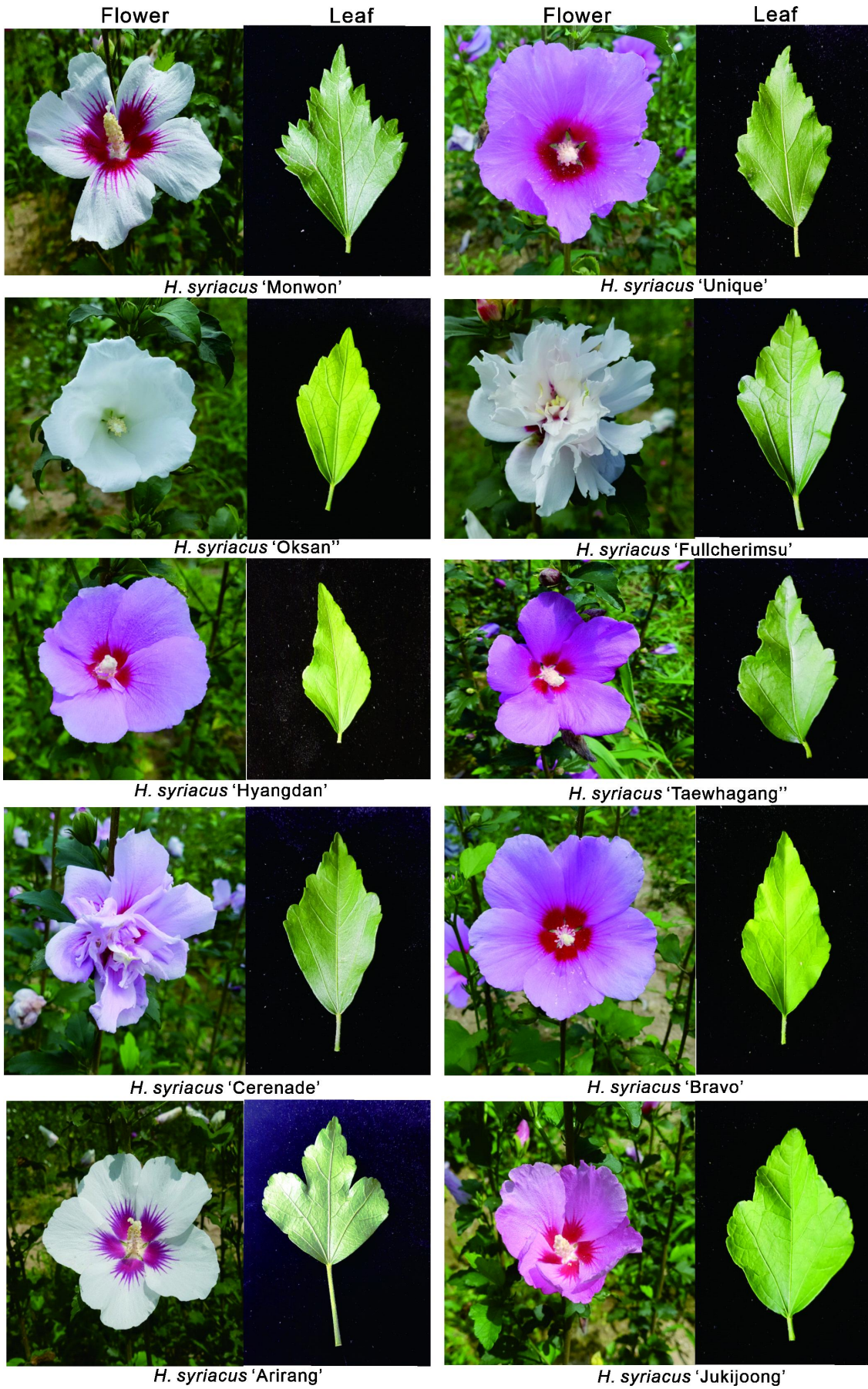


그림 3. 계속.

(2) 유전학적 연구 체계 마련

가. 목적

신품종 육성에 있어서 기본 염색체수는 모든 식물 속에서 세포 유전학적으로 중요한 특징들 중 하나이다. 또한 성공적으로 신품종을 육성하기 위하여 교배를 하기 전에 부분의 화분임성과 대부분의 배수성, 염색체함량 그리고 염색체의 특성을 알아야 한다. 이러한 염색체의 유전적 정보를 통하여 확실하고 단기간에 성공적인 신품종 육성이 가능하다. 그러나 무궁화의 경우 염색체 크기가 작고 그 수가 많아 대부분의 품종과 종의 경우 염색체수가 아직까지 밝혀지지 않았으며 이미 알려진 염색체수의 경우에도 학자 간에 이견이 있다. 본 연구는 무궁화 염색체의 유전학적 연구 체계를 마련하여 무궁화 우량 신품종 육종에 기초 자료를 제공하고 무궁화의 종 및 우수 품종의 유전적 차이 및 배수성을 확인하고자 하였다. 또한 유전적 차이를 확인하기 위해서 FISH (fluorescence in situ hybridization) 분석 기법을 이용하였다. FISH 분석을 통하여 5S, 45S rDNA의 개수와 위치를 확인하여 종과 품종간의 유전적 차이와 정확한 배수성을 확인하고자 하였다.

나. 화분임성 및 발아력 테스트

1) 실험방법

-화분임성테스트

당일 개화한 꽃에서 아침 일찍 화분을 채취하였다. 브러시를 사용하여 화분을 유리 슬라이드에 놓고 알렉산더 염색 용액을 처리하여 커버 슬라이드를 덮었다. 어두운 조건의 실온에서 40분 동안 유지한 다음 화분의 임성여부를 입체현미경(Olympus SZX16, 일본)을 이용하여 관찰하였다. 완전히 염색된 화분은 임성이 있는 것으로 간주되며 부분 염색 또는 염색이 되지 않는 화분은 임성이 없는 것으로 하였다(그림 4).

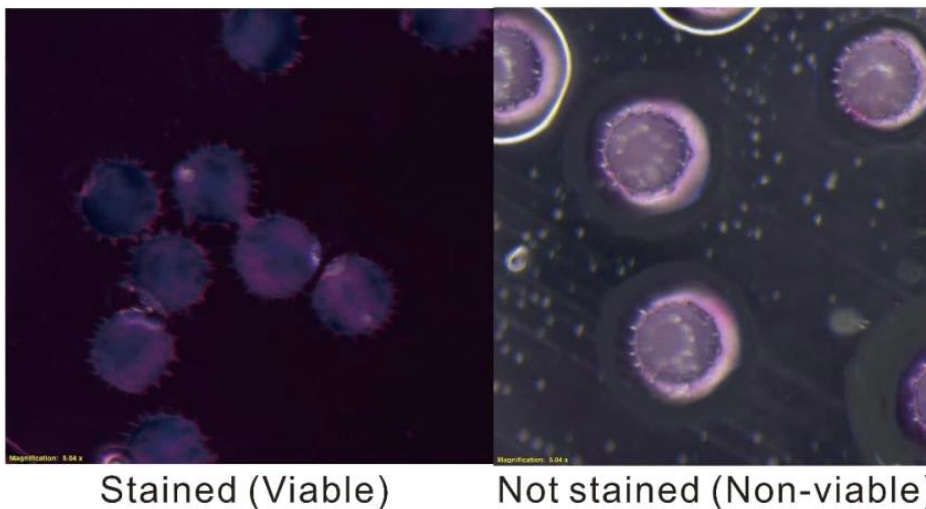


그림. 4. *H. syriacus* 'Gangneung'의 화분임성 테스트.

-화분발아력 테스트

당일 개화한 꽃에서 아침 일찍 화분을 채취하였다. 채취한 화분은 봉산계 배지 (표 4)를 사용하여 화분 발아력을 검정하였다. 부드러운 브러시를 사용하여 배지 위에 화분을 치상하여 실온에서 20시간 두었다. 그 후 화분의 발아 상태를 입체현미경(Olympus SZX16, 일본)을 사용하여 관찰하였다(그림 5).

표 4. 화분발아력 테스트 배지의 조성

성분	함량
Sucrose (g/L)	15
Boric acid (mg/L)	20
pH	5.8
Agar g/L	7

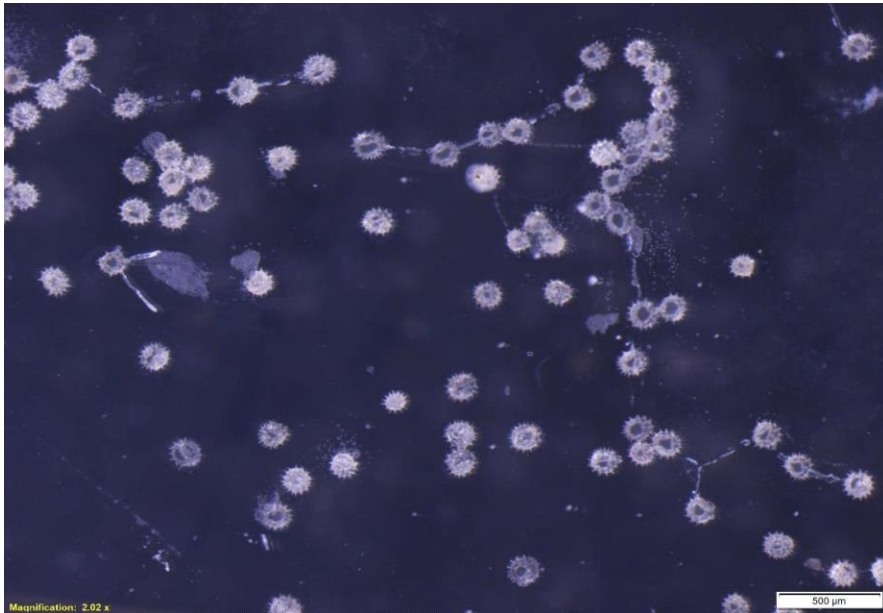


그림 5. *H. syriacus* 'Gangneung'의 화분발아력 테스트.

2) 결과

- 화분임성 테스트

화분임성 테스트는 알렉산더 용액으로 염색하여 추정하였으며 결과는 표 5와 같다. 가장 높은 화분임성율은 *H. syriacus* 'Blue Bird'로 90%였으며, 가장 낮은 화분임성율은 *H. moscheutos* 'Luna Red'로 45%로 나타났다. 그리고 *H. sinosyriacus* 'Seobong'의 경우 80%, *H. sp.* 'Baekryungdo'의 경우 75%, *H. syriacus* 'Gangneung'의 경우 70%, *H. syriacus* 'Hongjin'은 66%, *H. syriacus* 'Shintaeyang' 65%, *H. paramutabilis* 55%의 순으로 나타났다.

- 화분발아력 테스트

봉산계 배지를 이용한 화분 발아력 테스트 결과는 표 5와 같다. 화분발아력의 경우 가장 높은 것은 *H. sinosyriacus* 'Seobong'으로 60%였으며, 반대로 가장 낮은 것은 *H. moscheutos* 'Luna Red'로 14%였다. 그리고 *H. syriacus* 'Blue Bird'는 55%, *H. sp.* 'Baekryungdo'는 30%, *H. syriacus* 'Gangneung'은 25%, *H. syriacus* 'Shintaeyang'은 20%, *H. syriacus* 'Hongjin'은 17%로 나타났다.

이와 같은 화분임성 및 화분발아력의 테스트결과 약간의 차이는 있었지만 화분임성이 높으면 화분의 발아력도 높은 것으로 나타났으며 이 결과는 우수 화분친 선발의 기초자료로 사용하여 교배율 향상에 기여할 것이다.

표 5. 우수계통 무궁화의 화분 임성 및 발아력 테스트

종 및 품종	화분임성 (%)	화분발아력 (%)
<i>H. syriacus</i> 'Gangneung'	70	25
<i>H. sp.</i> 'Baekryungdo'	75	30
<i>H. syriacus</i> 'Blue Bird'	90	55
<i>H. syriacus</i> 'Shintaeyang'	65	20
<i>H. syriacus</i> 'Hongjin'	66	17
<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	80	60
<i>H. moscheutos</i> 'Luna Red'	45	14
<i>H. paramutabilis</i>	55	16

화분임성 : 알렉산더 염색 테스트, 화분발아력 : H3B03 배지 테스트

다. Flow cytometry에 의한 배수성 분석

1) 실험방법

- 배수성 분석

DNA 함량과 게놈 크기는 flow cytometry(Partec PA, Ploidy Analyzer, Sysmex, Kobe, Japan)를 사용하여 분석하였다. 배수성 분석은 무작위로 선택된 5개의 건강한 어린 잎을 사용하여 실시하였다. 먼저 어린 잎을 1cm² 크기로 잘라 페트리디쉬에 두고 Nuclei extraction buffer(sysmex) 500 μ l를 넣고 다진 후 30- μ m nylon mesh filter에 걸러내었다. 그 후 Staining buffer(sysmex) 2ml를 넣어 핵을 염색시켜 Flow cytometer 기계에 주입하여 배수성을 분석하였다(그림 6). 2C 게놈 크기는 2C = 표준 물질의 DNA 함량 \times (샘플의 평균 형광 수치 / 표준 물질의 평균 형광 수치) 공식을 사용하여 계산하였다 (Greilhuber et al., 2005). 표준 물질로는 *Raphanus sativus* cv. Tetra Ilowiecka (2C = 2.00 pg)를 사용하였다.

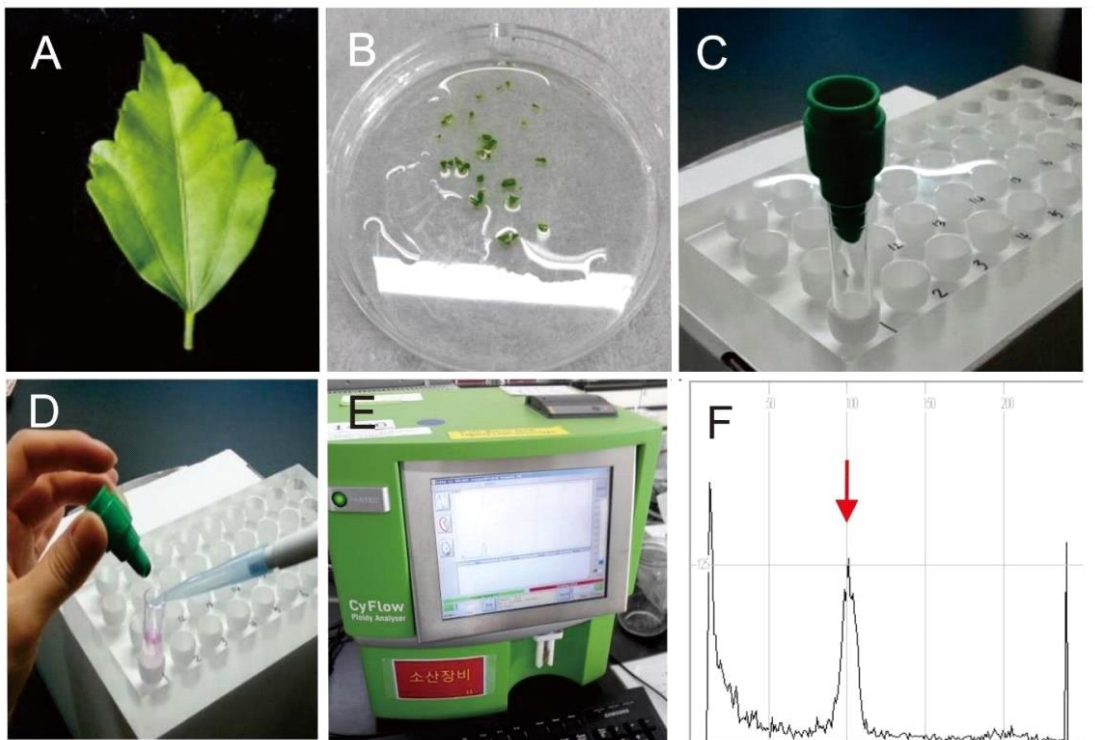


그림 6. Flow cytometry에 의한 배수성 분석과정. A : 분석엽, B : 시료절단, C : 추출용액, D : DAPI

혼합 염색, E : Flow cytometry분석 장치, F : 히스토그램.

2) 결과

Flow cytometry에 의한 무궁화 종 및 품종의 배수성 분석 결과는 그림 7, 표 6과 같다. 대조구인 *H. moscheutos*와 *H. moscheutos* 'Luna Red' (그림 7-A, H)의 경우 채널 50에서 피크를 보였다. 그 이외의 본 실험에서 Flow cytometry로 분석한 종 및 품종은 모두 채널 100에서 피크를 나타내었다.

Flow cytometry분석 결과를 근거로 추정 DNA함량과 배수성을 분석한 결과는 표 6과 같다. 대조구인 *H. moscheutos*의 경우 DNA함량은 2014.88 Mbp였으며 그 이외의 모든 종과 품종의 DNA함량은 약간의 차이는 있었으나 모두 4000 Mbp 이상으로 나타났다. 대조구인 *H. moscheutos*의 경우 이미 2배체로 알려져 있으며 이와 같은 DNA함량 분석 결과를 근거로 본 실험에 사용된 *H. syriacus* 'Gangneung', *Hibiscus* sp. 'Baekryungdo', *H. syriacus* 'Blue Bird', *H. syriacus* 'Shintaeyang', *H. syriacus* 'Hongjin', *H. sinosyriacus* 'Seobong', *H. paramutabilis* 모두 4배체로 추정되었다.

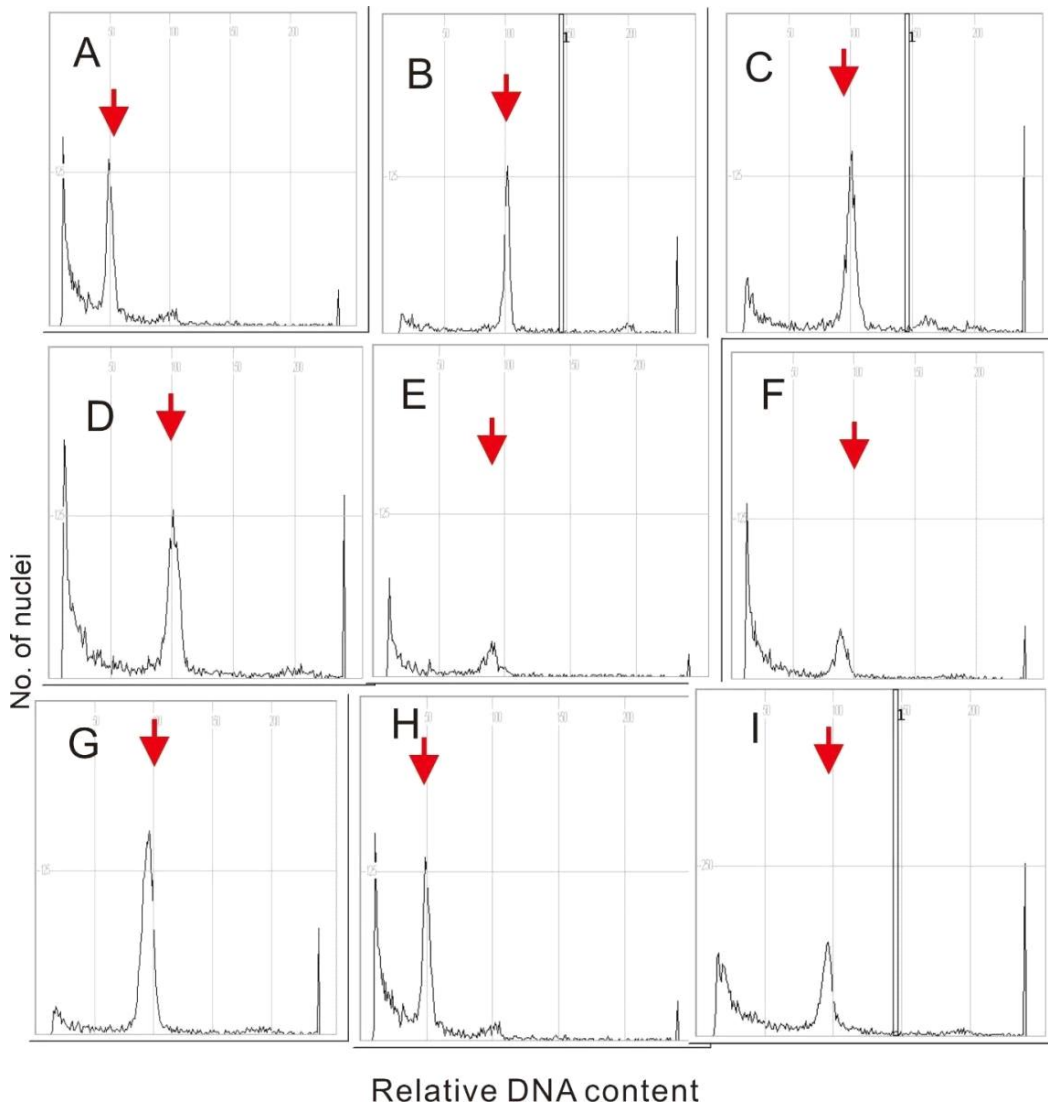


그림 7. 무궁화의 Flow cytometry 분석 결과. A : *H. moscheutos*(Control), B : *H. syriacus* 'Gangneung', C : *Hibiscus* sp. 'Baekryungdo', D : *H. syriacus* 'Blue Bird', E : *H. syriacus* 'Shintaeyang', F : *H. syriacus* 'Hongjin', G : *H. sinosyriacus* 'Seobong', H : *H. moscheutos* 'Luna Red', I : *H. paramutabilis*.

표 6. Flow cytometry 분석에 의한 추정 DNA 함량 및 배수성 분석 결과

종 및 품종	추정 DNA 함량(2C)		추정 배수성
	Mbp	pg	
<i>H. moscheutos</i> 'Luna Red' (Control)	2014.88	2.06	2배체
<i>H. syriacus</i> 'Gangneung'	4065.88	4.06	4배체
<i>H. sp.</i> 'Baekryungdo'	4066.04	4.08	4배체
<i>H. syriacus</i> 'Blue Bird'	4014.88	4.02	4배체
<i>H. syriacus</i> 'Shinateyang'	4026.41	4.18	4배체
<i>H. syriacus</i> 'Hongjin'	4333.25	4.29	4배체
<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	4077.04	4.11	4배체
<i>H. paramutabilis</i>	4096.41	4.28	4배체

라. FISH (fluorescence in situ hybridization) 분석

Flow cytometry에 의한 배수성 분석은 염색체 함량을 근거로 추정하기 때문에 정확한 배수성을 확인하기 위해서는 최종적으로 염색체의 FISH 분석에 의한 5S rDNA의 확인이 필요하다.

1) 실험방법

- 뿌리채취 및 염색체 슬라이드 제작

슬라이드 제작을 위해, 건강한 뿌리를 채취하여 저장해 놓은 뿌리에 묻은 에탄올을 2차 증류수로 수세하여 enzyme mixture {0.3% pectolyase (Duchefa, Haarlem, The Netherlands), 0.3% cellulose (Duchefa), and 0.3% cytohelicase (Sigma, St. Louis, MO, USA)}로 37°C에서 40분간 인큐베이팅 하였다. Enzyme mixture에 처리하여 연해진 뿌리를 깨끗한 슬라이드에 올리고 바늘을 이용해 분열조직이 함유된 하얀 부분만 남기고 표피 등의 잔해들은 제거하였다. 슬라이드 당 60% acetic acid 20 µL를 첨가하여 세포를 슬라이드에 골고루 펼친 후 슬라이드를 상온 건조하였다. 마지막으로, 제작한 슬라이드에 17 µL DAPI를 처리하여 커버 슬라이드를 덮은 후 형광현미경 (BX61, Japan)으로 관찰하여 염색체의 위치를 파악하였다.

- Fluorescence in situ hybridization (FISH)

FISH 분석은 Lim et al. (2001)의 방법에 따라 약간의 변형된 방법으로 수행하였다. 보관해두었던 슬라이드에 99 µl 2×ssc와 1 µl RNase A 용액(DNase-free, 100 µg/µL)을 혼합한 용액을 적하하고 커버 슬라이드를 덮어 37°C의 humid chamber에서 1시간 동안 처리하였다. 그 후 2×ssc 용액에 각각 5분씩 3회 수세하였다. 2×ssc 용액에서 수세한 슬라이드를 4% paraformaldehyde 용액에 10분 동안 처리하고 70%, 90%, 100% Ethanol에 각각 3분씩 순서대로 처리한 후 건조하였다.

Hybridization mixture(Formamide 20 µl, 50% SDS 8 µl, 5s rDNA 2.5 µl, 18s rDNA 2.5 µl, 10% SDS 1 µl, HS(Blocking DNA) 1 µl, 증류수 5 µl)를 70°C에서 5분, ice pot에서 15분 처리하였다. 전처리를 끝낸 슬라이드에 Hybridization mixture 40 µl를 떨어뜨리고 커버 슬라이드를 덮었다. 커버 슬라이드를 덮을 때 기포도 제거해주었다. 커버 슬라이드를 덮은 슬라이드는 80°C에서 5분 동안 Hybridization한 후 humid chamber에 넣어 37°C로 16시간 처리하였다.

Hybridization을 마친 슬라이드를 incubator에서 꺼내 2×ssc buffer로 5분간 washing한 후 42°C의 0.1×ssc buffer에서 shaking하며 30분간 처리하였다. 그 후 2×ssc buffer에 5분 처리 후 buffer 1(10×Detection Buffer 100ml + ddH2O)에 5분간 처리하고 건조하였다. 혼합한 Detection solution(1% Blocking buffer 98 µl, CY3 1 µl, AD 1 µl)을 slide에 100 µl를 뿌려주고 humid chamber에 넣어 37°C에서 50분 동안 처리하였다. 37°C의 1×ssc 용액에 각각 5분씩 3회 washing하였다. 70%, 90%, 100%

Ethanol에 각각 3분씩 순서대로 처리한 후 암상태에서 건조하였다.

4' 6-diamidino-2-phenylindole (DAPI)와 Vectashield(Vector Laboratories, Burlingame, CA, USA)를 2:100으로 혼합한 용액을 슬라이드에 떨어트린 후 커버 슬라이드를 덮어 Nikon BX 61 fluorescence microscope (Tokyo, Japan)를 사용해 관찰하였다. Probe signal은 UV 형광필터로 분석되었으며 Cytovision 소프트웨어를 통해 5S rDNA, 18S rDNA signal을 이미지화 하였다(그림 8).

- 핵형 분석

핵형 분석을 위해 잘 펼쳐진 중기의 염색체를 가진 5개의 세포를 사용하였다. 각각의 염색체 길이는 Cytovision 소프트웨어를 사용해 측정하였으며 염색체 재배열은 short arm의 길이를 기준으로 하였다(Lim et al. 2001). 염색체 형태는 short arm에 대한 long arm의 길이의 비에 따라 분류하였다(Levan, 1964).

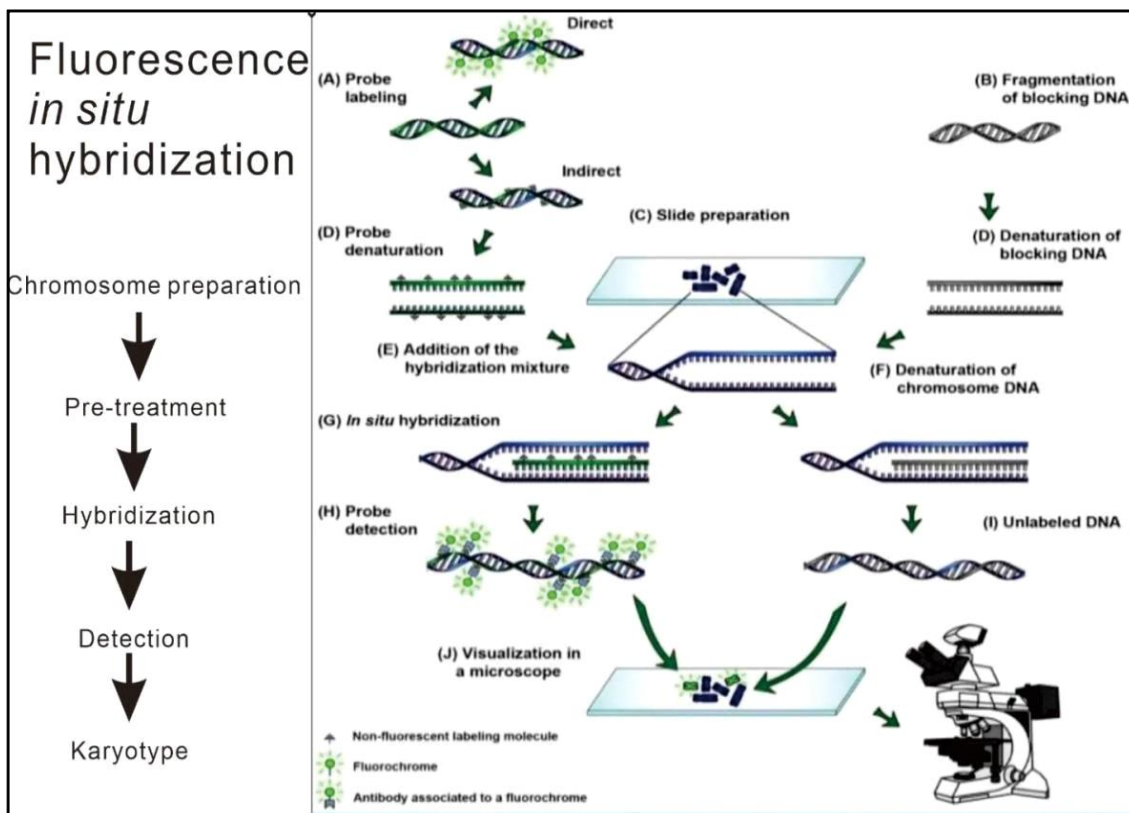


그림 8. FISH 분석 과정

2) 연구 결과

- 염색체수

염색체 검경에 의한 염색체수 결과는 그림 9와 같다. *H. moscheutos* 'Luna Red'의 염색체수는 38개로 가장 적었다(그림 9-G). 그다음이 *H. sinosyrriacus* 'Seobong'으로 80개였으며(그림 9-F), *H. paramutabilis*는 84개(그림 9-H), *H. syriacus* 'Blue Bird'(그림 9-C), 'Shintaeyang'(그림 9-D)은 모두 84개의 체세포 염색체를 가지고 있었지만, 'Gangneung'(그림 9-A)과 'Hongjin'(그림 9-E)은 88개, 'Baekryungdo'는 90개로 체세포 염색체수가 가장 많았다(그림 9-B).

FISH 분석

염색체 FISH 분석 결과는 그림 9과 같다. 5S rDNA 유전자좌(녹색 형광)의 경우 *H. syriacus*, 'Gangneung', *Hibiscus sp.* 'Baekryungdo', *H. syriacus* 'Blue Bird', *H. syriacus* 'Shintaeyang', *H. syriacus* 'Hongjin', *H. sinosyrriacus* 'Seobong', 및 *H. moscheutos* 'Luna Red'에서는 모두 2개를 가지고 있었으나 *H. paramutabilis*에서는 4개의 5S rDNA가 에서 확인되었다(그림 9, 표 6). 18S rDNA

유전자좌(적색 형광)의 경우 *H. syriacus*, 'Gangneung', *H. syriacus* 'Blue Bird', *H. syriacus* 'Shintaeyang', *H. syriacus* 'Hongjin'에서는 모두 4개가, *H. sinosyriacus* 'Seobong', 및 *H. moscheutos* 'Luna Red'에서는 모두 6개가, *H. paramutabilis*에서는 10개로 최대의 18S rDNA가 확인되었다(그림 9, 표 7).

FISH 결과를 핵형으로 분석한 결과는 표 6과 같다. 핵형 분석은 5S rDNA와 18S rDNA의 위치를 확인함으로써 품종과 종의 염색체의 특징을 알 수 있다. 본 실험에 사용된 우수계통 무궁화의 핵형을 분석한 결과 5S rDNA의 경우 *H. syriacus*, 'Gangneung', *Hibiscus sp.* 'Baekryungdo', *H. syriacus* 'Blue Bird', 및 *H. moscheutos* 'Luna Red'는 2개 모두 short arm에 위치하였으며, *H. syriacus* 'Shintaeyang', *H. syriacus* 'Hongjin', *H. sinosyriacus* 'Seobong', *H. paramutabilis*에서는 2개 모두 long arm에 위치하였다. 18S rDNA의 경우 *H. syriacus*, 'Gangneung', *Hibiscus sp.* 'Baekryungdo', *H. syriacus* 'Hongjin', *H. paramutabilis*에서는 short arm, long arm 모두에 분포하였으나, *H. syriacus* 'Blue Bird', *H. syriacus* 'Shintaeyang', *H. sinosyriacus* 'Seobong'에서는 short arm에만 분포하였으며, *H. moscheutos* 'Luna Red'에서는 6개 모두 long arm에만 분포하였다.

염색체 핵형분석 결과를 바탕으로 염색체의 제일 긴 길기와 형태를 조사한 결과는 표 8과 같다. *H. syriacus* 'Gangneung'의 경우 제일 긴 장완의 길이는 7.31 μ m, 가장 짧은 단완의 길이는 2.10 μ m로 5.11 μ m의 차이로 나타났다. 염색체 동원체의 위치는 중부동원체가 20개, 차중부동원체가 1개, 차말단동원체가 0개였다. *H. sp.* 'Baekryungdo'의 경우 제일 긴 장완의 길이는 6.85 μ m, 가장 짧은 단완의 길이는 2.21 μ m로 4.64 μ m의 차이로 나타났다. 염색체 동원체의 위치는 중부동원체가 22개, 차중부동원체가 23개, 차말단동원체가 0개였다. *H. syriacus* 'Blue Bird'의 경우 제일 긴 장완의 길이는 7.11 μ m, 가장 짧은 단완의 길이는 2.43 μ m로 4.68 μ m의 차이로 나타났다. 염색체 동원체의 위치는 중부동원체가 18개, 차중부동원체가 24개, 차말단동원체가 0개였다. *H. syriacus* 'Shintaeyang'의 경우 제일 긴 장완의 길이는 7.43 μ m, 가장 짧은 단완의 길이는 2.01 μ m로 5.42 μ m의 차이로 나타났다. 염색체 동원체의 위치는 중부동원체가 20개, 차중부동원체가 22개, 차말단동원체가 0개였다. *H. syriacus* 'Hongjin'의 경우 제일 긴 장완의 길이는 7.34 μ m, 가장 짧은 단완의 길이는 2.57 μ m로 4.77 μ m의 차이로 나타났다. 염색체 동원체의 위치는 중부동원체가 26개, 차중부동원체가 18개, 차말단동원체가 0개였다. *H. sinosyriacus* 'Seobong'의 경우 제일 긴 장완의 길이는 7.31 μ m, 가장 짧은 단완의 길이는 3.18 μ m로 4.13 μ m의 차이로 나타났다. 염색체 동원체의 위치는 중부동원체가 24개, 차중부동원체가 26개, 차말단동원체가 0개였다. *H. moscheutos* 'Luna Red'의 경우 제일 긴 장완의 길이는 5.23 μ m, 가장 짧은 단완의 길이는 2.91 μ m로 2.32 μ m의 차이로 나타났다. 염색체 동원체의 위치는 중부동원체가 12개, 차중부동원체가 6개, 차말단동원체가 1개였다. *H. paramutabilis*의 경우 제일 긴 장완의 길이는 7.60 μ m, 가장 짧은 단완의 길이는 4.75 μ m로 2.85 μ m의 차이로 나타났다. 염색체 동원체의 위치는 중부동원체가 7개, 차중부동원체가 14개, 차말단동원체가 0개였다.

이와 같이 5S rDNA의 경우 한 쌍으로 모두 long arm, short arm 어느 한 곳에만 위치하지만 18S rDNA의 경우 종, 품종에 따라 차이는 있지만 long arm, short arm 어느 한쪽 또는 양쪽에 위치하는 것으로 나타났으며 이는 계통간의 염색체 특성이 다르다는 것을 나타낸다. 또한 5S rDNA의 수는 배수성과 밀접한 관계가 있으며 본 실험의 결과 *H. paramutabilis*의 경우 5S rDNA가 4개로 4배체로 확인되었으며 그 외는 5S rDNA가 2개로 모두 2배체로 확인되었다. 무궁화의 경우 염색체 수가 많고 크기가 작아 염색체의 특성을 관찰하는 것은 상당히 어렵기 때문에 학자들 사이에도 무궁화의 염색체수와 배수성에 대해서는 차이가 있다. 본 실험에서도 Flow cytometry의 추정 DNA함량으로 분석한 배수성의 경우 *H. syriacus* 'Gangneung', *Hibiscus sp.* 'Baekryungdo', *H. syriacus* 'Blue Bird', *H. syriacus* 'Shintaeyang', *H. syriacus* 'Hongjin', *H. sinosyriacus* 'Seobong'은 4배체로 추정되었으나 FISH분석 결과 최종 2배체로 확인되었다. 따라서 무궁화의 배수성은 반드시 염색체 FISH 분석에 의한 확인이 필요하다고 판단되었다.

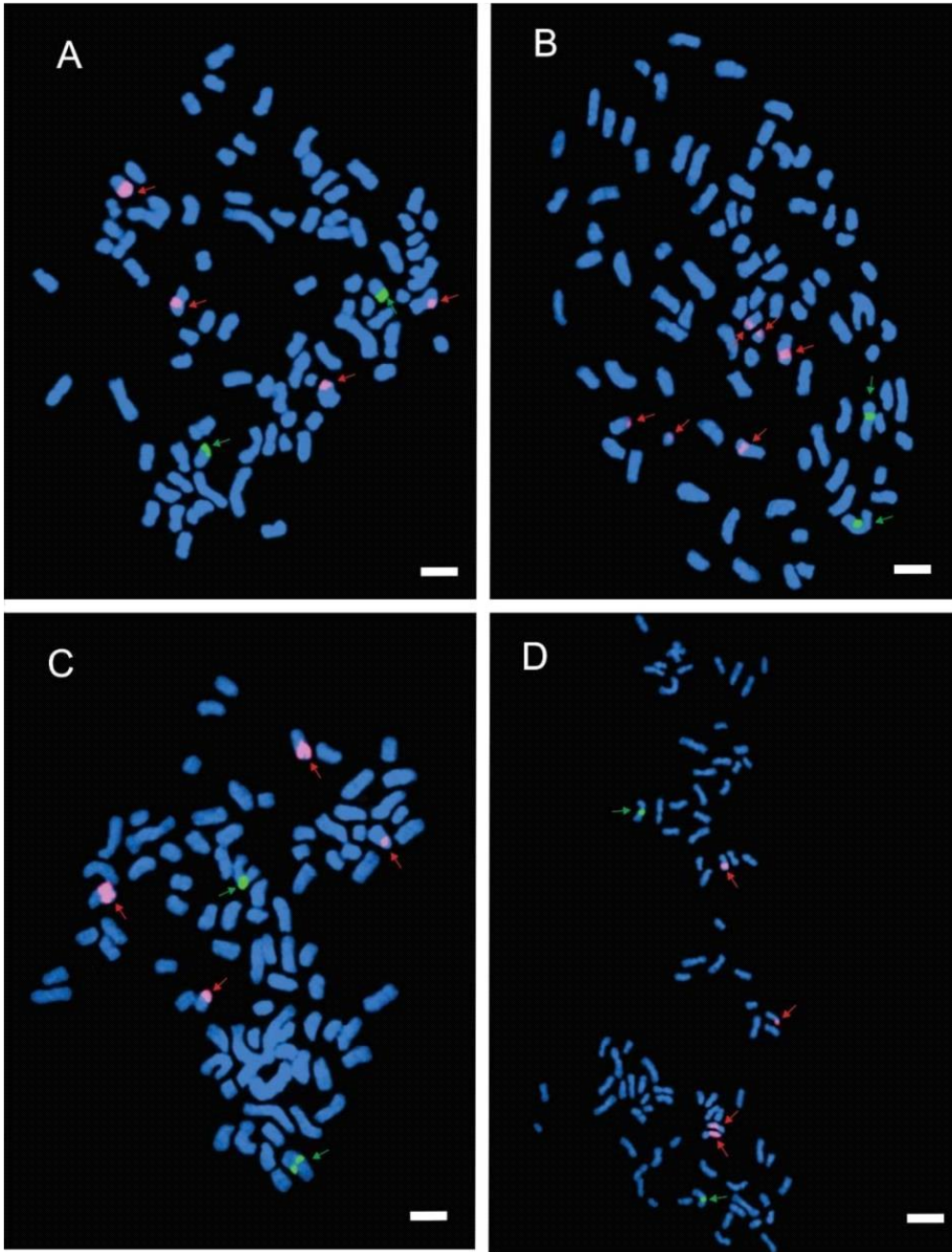


그림 9. 무궁화 염색체의 FISH 분석 결과. A : *H. syriacus* 'Gangneung' $2n = 88$, B : *H. sp.* 'Baekryungdo', $2n = 90$, C : *H. syriacus* 'Blue Bird', $2n = 84$, D : *H. syriacus* 'Shintaeyang', $2n = 84$. 녹색 형광은 5S rDNA를 나타내고 적색 형광은 18S rDNA를 나타낸다. Bar= $5\mu\text{m}$ (1,000배).

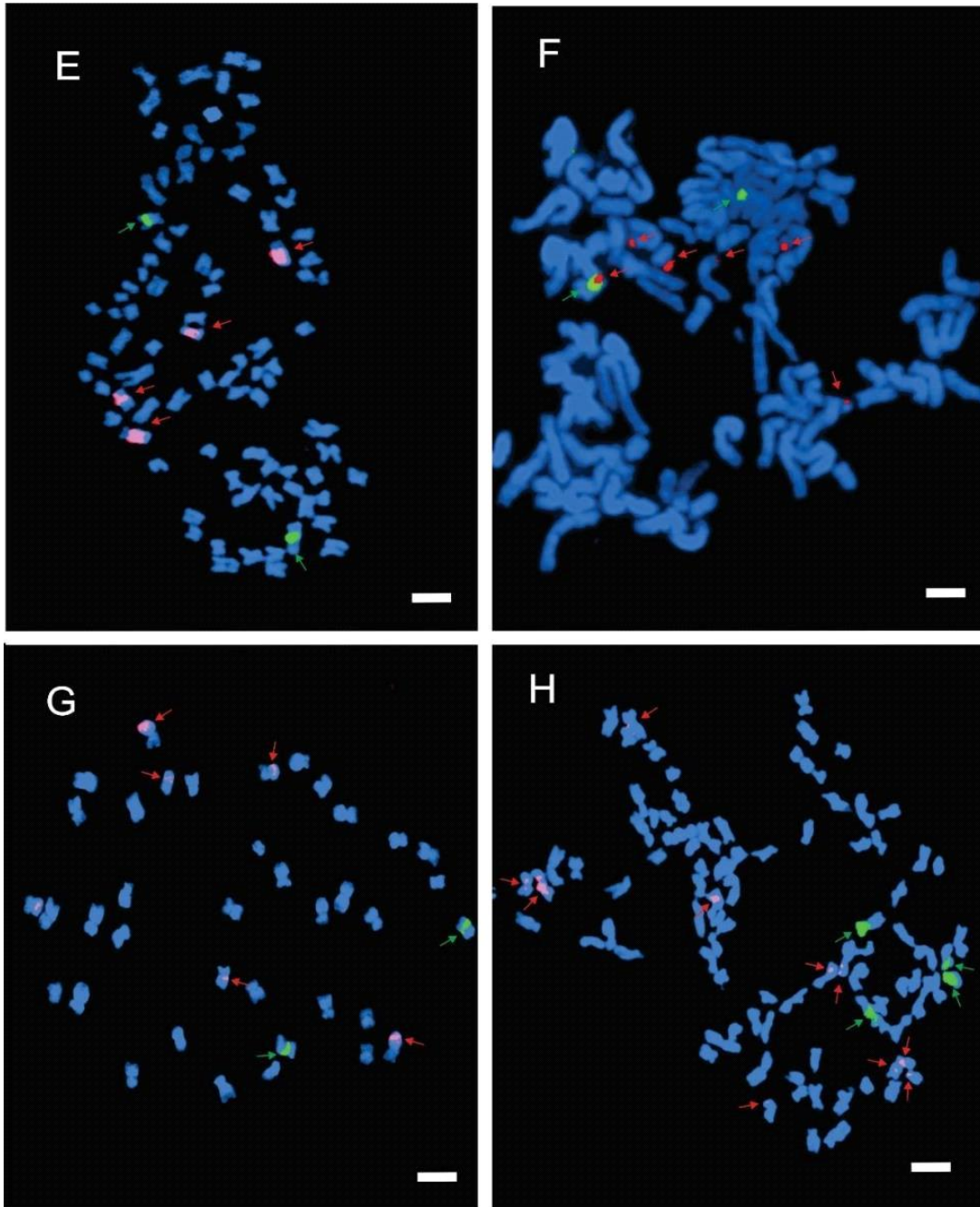


그림 9. 계속. E : *H. syriacus* 'Hongjin' $2n = 88$, F : *H. sinosyriacus* 'Seobong' $2n = 80$, G : *H. moscheutos* 'Luna Red', $2n = 38$, H : *H. paramutabilis* $2n = 84$. 녹색 형광은 5S rDNA를 나타내고 적색 형광은 18S rDNA를 나타낸다. Bar=5 μ m(1,000배).

표 7. 무궁화의 FISH 핵형분석에 의한 5S rDNA 및 18S rDNA의 수 및 분포.

종 및 품종	5S rDNA수	5S rDNA위치		18S rDNA수	18S rDNA위치	
		장완	단완		장완	단완
<i>H. syriacus</i> 'Gangneung'	2	0	2	4	2	2
<i>H. spp.</i> 'Baekryungdo'	2	0	2	6	4	2
<i>H. syriacus</i> 'Blue Bird'	2	0	2	4	0	4
<i>H. syriacus</i> 'Shinateyang'	2	2	0	4	0	4

<i>H. syriacus</i> 'Hongjin'	2	2	0	4	2	2
<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	2	2	0	6	0	6
<i>H. moscheutos</i> 'Luna Red'	2	0	2	6	6	0
<i>H. paramutabilis</i>	4	4	0	10	8	2

표 8. 무궁화의 최장완과 최단완의 길이 및 동원체의 위치.

종 및 품종	최장완 길이 (μm)	최단완 길이 (μm)	동원체 위치		
			중부	차중부	차말단
<i>H. syriacus</i> 'Gangneung'	7.31	2.10	20	22	0
<i>H. sp.</i> , 'Baekryungdo'	6.85	2.21	22	23	0
<i>H. syriacus</i> 'Blue Bird'	7.11	2.43	18	24	0
<i>H. syriacus</i> 'Shinateyang'	7.43	2.01	20	22	0
<i>H. syriacus</i> 'Hongjin'	7.34	2.57	26	18	0
<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	7.31	3.18	24	16	0
<i>H. moschetous</i> 'Luna Red'	5.23	2.91	12	6	1
<i>H. paramutabilis</i>	7.60	4.75	28	14	0

마. 종간교잡종의 GISH(genomic in situ hybridization)분석

종간교잡의 경우 잡종1세대 (F1)가 모부분의 진정한 교배로 발생한 것인지를 확인할 필요가 있다. 고전 육종의 경우 F1을 육성하여 진정한 교배종인지를 구별하기 위해서는 장기간이 소요된다. 그러나 GISH분석의 경우 어린묘의 뿌리만 있으면 종간교배의 성공 여부를 즉시 알아볼 수 있으며 종간교잡의 육종기간을 대폭 단축할 수 있다. 본 실험에서는 부용 (*Hibiscus paramutabilis*)과 미국부용 'Luna Red' (*Hibiscus moscheutos* 'Luna Red')을 교배하여 육성한 F1 개체들의 교잡성공 여부를 확인하기 위하여 GISH분석을 수행하였다. 실험에 사용된 식물체의 개화시의 모습은 그림 10과 같다.

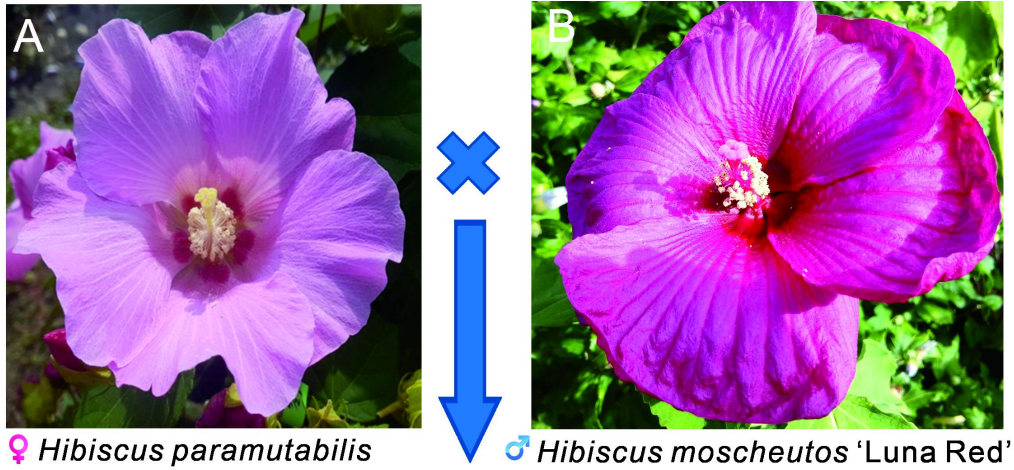


그림 10. GISH분석에 사용된 *H. paramutabilis* (모본)와 *H. moscheutos* 'Luna Red' (부분)의 중간교잡 후대(F1-1, F1-2)의 개화시의 모습.

1) 실험방법

- 뿌리채취 및 유사분열 염색체 준비

어리고 신선한 뿌리를 채취하여 bromonaphthalene 용액에 4시간 20°C에서 고정하였다. 그다음 acetic acid-ethanol 용액(1:3, v/v)에서 12시간 고정하였다. 고정 후 증류수에서 2회 씻은 다음 실험에 사용하기 전까지 70% 에탄올 용액 넣어 -20°C에 보관하였다. 슬라이드 제작을 위해, 건강한 뿌리를 채취하여 저장해 놓은 뿌리에 묻은 에탄올을 2차 증류수로 수세하여 enzyme mixture {0.3% pectolyase (Duchefa, Haarlem, The Netherlands), 0.3% cellulose (Duchefa), and 0.3% cytohelicase (Sigma, St. Louis, MO, USA)}로 37°C에서 40분간 인큐베이션 하였다. Enzyme mixture에 처리하여 얻어진 뿌리를 깨끗한 슬라이드에 올리고 바늘을 이용해 분열조직이 함유된 하얀 부분만 남기고 표피 등의 잔해들은 제거하였다. 슬라이드 당 60% acetic acid 20 μ L 를 첨가하여 세포를 슬라이드에 골고루 펼친 후 슬라이드를 상온 건조하였다. 마지막으로, 제작한 슬라이드에 17 μ L DAPI를 처리하여 커버 슬라이드를 덮은 후 형광현미경 (BX61, Japan)으로 관찰하여 염색체의 위치를 파악하였다.

-GISH (genomic in situ hybridization) 확인

GISH분석의 단계와 사용된 시약과 사용량은 표 9와 같다. 슬라이드를 2× SSC(DNase-free, 100 μ L.mL⁻¹)에 용해된 RNase A로 37°C에서 1시간 동안 전처리하고, 2× SSC 완충 용액으로 3회 세척한 후 4% 파라 용액에서 10분간 고정시켰다. 그리고 슬라이드를 5 μ g.mL⁻¹ pepsin 용액에서 37°C에서 10분간 처리하고, 슬라이드를 각각 70%, 90%, 100% 에탄올 시리즈로 탈수하여 공기 건조시켰다. 혼성화 용액 (50%(v/v) 탈이온화된 포름아미드, 10%(w/v) 나트륨 덱스트란 황산염, 2X SSC, 2-2.5ng)에 형광탐침 (*H.paramutabilis*의 μ L-1 디곡시게닌 표지 DNA 및 25-100 ng. μ L-1 차단 DNA)을 추가하여 부분의 유전체에 혼성화하였다. 혼성화는 혼성화 혼합물을 74°C에서 10분간 변성시킨 후 얼음에서 15분간 배양

한 다음 혼성화 혼합물을 각 슬라이드에 40 μ L씩 점적하고 커버 슬립으로 밀봉하였다. 슬라이드는 인큐베이션 전 5분 동안 82°C에서 즉시 변성되었으며, 이후 37°C 습한 챔버에 하룻밤 두었다. 혼성화 후 슬라이드를 실온(25°C)에서 2x SSC 완충액으로 9분 동안 세척한 후, 42°C에서 30분 동안 0.1x SSC로 깨끗하게 세척하였다. 비오틴으로 표지된 DNA는 형광색소 접합 anti-digoxigenin으로 검출되었다. 마지막으로 염색체를 2 μ L.mL⁻¹ DAPI용액 (4,6-diamidino-2-phenylindole)으로 대조염색하였다. 처리가 끝난 슬라이드의 염색체는 니콘 BX 61 형광현미경으로 관찰, 촬영하였다.

표 9. GISH분석의 단계별 사용된 시약과 사용량.

	시약	사용량
1단계 : 전처리		
1	RNase A	1 μ L/slide
2	2x SSC buffer	99 μ L/slide
3	4% Paraformaldehyde	150 mL/Jar
4	Ethanol series (70%, 90% and 100%)	150 mL/Jar
2단계 : 혼성화		
1	50% Dextran Sulphate	8 μ L/slide
2	20x SSC buffer	4 μ L/slide
3	Formamide	20 μ L/slide
4	10% SDS	1 μ L/slide
5	Genomic/ parental DNA	A μ L/slide
6	Herring Sperm (Blocking DNA)	B μ L/slide
7	DW	C μ L/slide
3단계 : 검출		
1	2x SSC	150 mL/Jar
2	0.1x SSC	150 mL/Jar
3	Buffer 1	150 mL/Jar
4	1% Blocking buffer	98 μ L/slide
5	CY3/ AD	2 μ L/slide
6	Ethanol series (70%, 90% and 100%)	150/Jar

2) 연구 결과

*H. paramutabilis*와 *H. moscheutos* 'Luna Red'의 종간교잡 후대(F1-1, F1-2)의 GISH(Genomic in situ hybridization) 분석 결과는 그림 11과 같다. 모본인 *H. paramutabilis*와의 염색체수는 $2n=4x=82$ 개였으며 부분인 *H. moscheutos* 'Luna Red'의 염색체수는 $2n=2x=38$ 개였다. 종간교잡 후대인 F1-1과 F1-2 모두 염색체수는 $2n=3x=60$ 개로 모본과 부분 염색체수의 합계 120개의 반인 60개를 나타내었다. 부분의 염색체를 적색으로 염색하여 종간교잡 후대의 염색체를 GISH분석한 결과 F1-1과 F1-2 모두 부분에서 41개의 염색체 (적색)를 모본에서 19개의 염색체 (청색)를 이어 받은 것으로 나타났다. 종간교배는 교배와 결실율도 불량할 뿐만 아니라 교배가 됐다 하더라도 화분이 오염되어 종간교잡에 실패하는 경우가 많다. 본 실험에서는 GISH분석을 통하여 *H. paramutabilis*와 *H. moscheutos* 'Luna Red'의 종간교배가 성공적으로 이루어진 것을 확인하였다. 이를 통하여 앞으로 우량계통의 종간교배의 성공 여부를 즉시 알아볼 수 있으며 육종기간의 대폭 단축으로 단조로운 우리나라 무궁화에 다양하고 새로운 화색, 화형, 초자 등의 신품종 육성이 가능할 것이다.

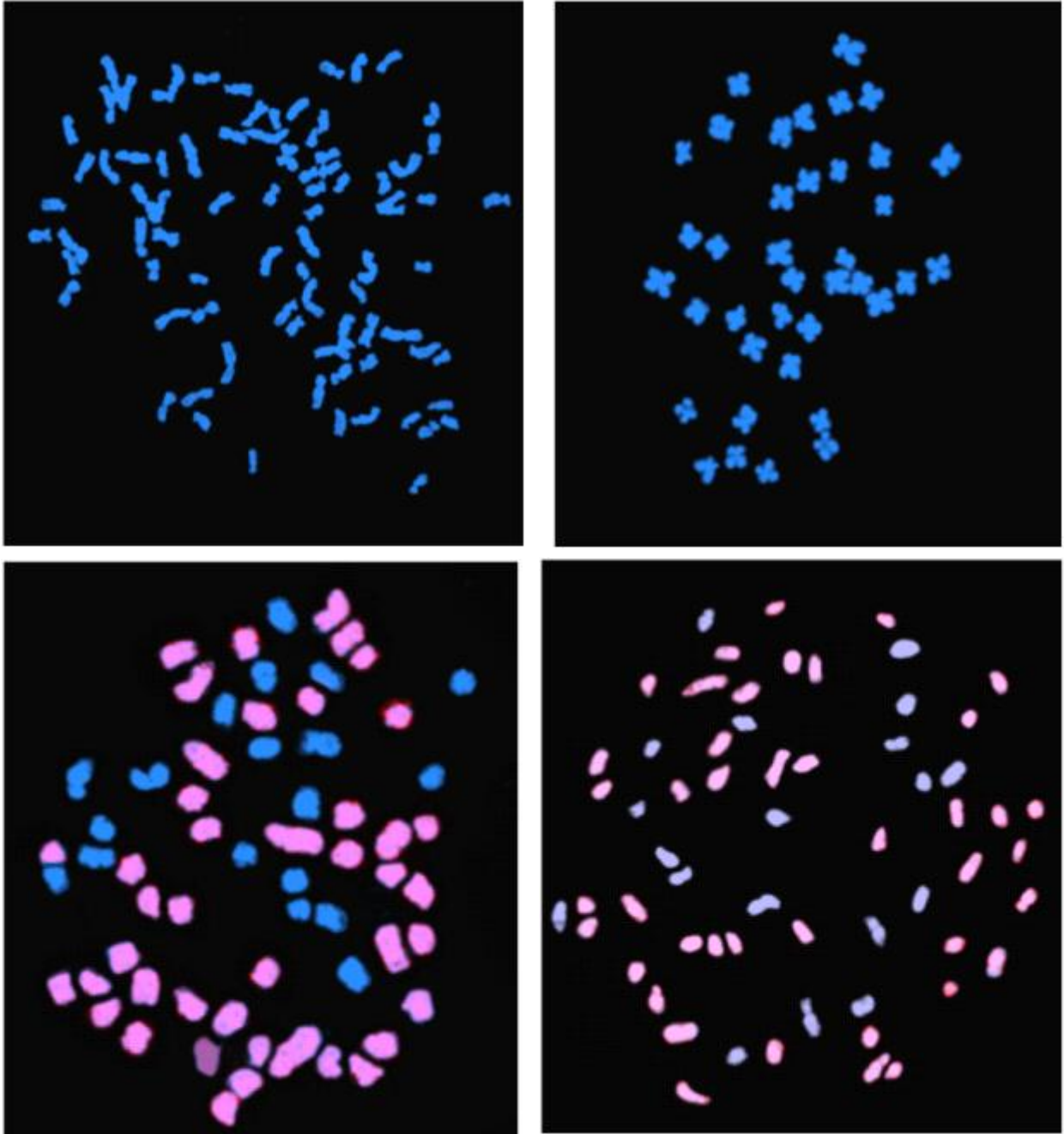


그림 11. *H. paramutabilis*와 *H. moscheutos* 'Luna Red'의 종간교잡 후대(F1-1, F1-2)의 GISH (Genomic *in situ* hybridization) 분석. 왼쪽 위 : *H. paramutabilis* 2n=4x=82, 오른쪽 위 : *H. moscheutos* 'Luna Red' 2n=2x=38, 왼쪽 아래 : F1-1 2n=3x=60, 오른쪽 아래 : F1-2 2n=3x=60. 적색과 청색의 염색체는 각각 *H. paramutabilis*와 *H. moscheutos* 'Luna Red'를 나타낸다.

2. 종간 교배조합 친화성 및 종자의 발아력 구명

신품종을 육성하기 위해서는 유전자 자원이 풍부한 종간교잡이 필요하며 이를 위해서는 다양한 종간 교배를 통한 친화성과 종자의 발아력을 구명할 필요가 있다.

(1) 종간교배

가. 재료 및 방법

-교배방법

H. Syriacus, *H. synosyriacus*, *H. moscheutos*의 다양한 우량 품종을 모부본으로 하여 27조합의 종

간교배를 실시하였다. 교배 성공률이 높은 오전에 실시하였으며 교배 당일에 꽃봉오리 상태의 모본의 수술을 제거한 후 부분의 화분을 묻히는 방법으로 진행하였다. 같은 방법으로 모본과 부분을 바꾸어 정역 교배도 실시하였다. 수정 후 교잡을 막기 위해 꽃잎을 묶거나, 알루미늄 호일로 수술을 감싸는 등의 방법을 이용하였다 (그림 12).

-종자교배 종자파종

중간교배 후 형성된 종자의 발아력을 알아보기 위하여 진탕 배양기에서 1% 차아염소산나트륨 (NaOCl) 용액에 5분 동안 담그고, 70% 에탄올에 10분 동안 침지하여 표면 멸균하였다. 소독한 종자를 증류수로 완전히 씻어내고 패트리 디쉬에 파종하여 발아상태를 조사하였다.



실을 이용하는 방법



알루미늄 호일을 이용하는 방법

그림 12. 수정율을 높이고 다른 화분의 교잡을 막기 위해 사용한 교배 방법.

나. 결과

중간교배의 조합능력 테스트 결과는 표 10과 같다. 중간 교배성공율은 80%에서 5%까지 다양하게 나타났다. *H. moscheutos* 'Luna Red' x *H. sinosyrriacus* 'Seobong' 교배의 경우 80%로 교배성공율이 가장 높았으며 *H. syriacus* 'Chilbo' x *H. sinosyrriacus* 'Seobong'와 *H. syriacus* 'Jukhimang' x *H. sinosyrriacus* 'Seobong' 교배의 경우 5%로 가장 낮게 나타났다. 열매당 종자수는 1개에서 22개까지 다양하였다. 교배성공율이 높으면 종자수도 많은 경향을 보였으며 *H. syriacus* 'Taehwa x *H. sinosyrriacus* 'Seobong'의 경우 교배성공율 73.3%, 총종자수는 243개, 열매당 종자수는 22개 였다. 또한 중간교배의 조합능력을 분석한 결과 중간교배의 조합능력은 특정 모부분에 의해서 결정되기 보다는 모본과 부분의 조합의 결과로 생각된다. 따라서 다양한 교배조합을 테스트하여 그 결과를 데이터베이스화하고 조합능력이 낮은 경우 교배를 하지 않도록 하는 것이 필요하다고 판단된다.

표 10. 무궁화 중간교배의 조합능력 테스트

모본	부분	교배수	열매수	교배 성공율 (%)	총종자수	종자수/ 열매
<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	<i>H. syriacus</i> 'Saepohang'	8	1	12.5	3	3
<i>H. syriacus</i> 'Saehimang'	<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	18	8	44.4	55	7
<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	<i>H. syriacus</i> 'Jamyung'	15	3	20.0	18	6
<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	<i>H. syriacus</i> 'Gwangdok'	8	1	12.5	3	3
<i>H. moscheutos</i> 'Luna White'	<i>H. syriacus</i> 'Jukhimang'	22	2	9.1	4	2
<i>H. syriacus</i> 'Taewhagang'	<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	13	1	7.7	13	13
<i>H. syriacus</i> 'Jukhimang'	<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	44	11	25.0	109	10

<i>H. syriacus</i> 'Taehwa'	<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	15	11	73.3	243	22
<i>H. moscheutos</i> 'Luna Red'	<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	5	4	80.0	59	15
<i>H. syriacus</i> 'Woojeon'	<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	8	5	62.5	32	6
<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	<i>H. moscheutos</i> 'Luna White'	10	1	10.0	17	17
<i>H. moscheutos</i> 'Luna Red'	<i>H. syriacus</i> 'Jukjang'	17	1	5.9	4	4
<i>H. syriacus</i> 'Sehyun'	<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	5	1	20.0	3	3
<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	<i>H. syriacus</i> 'Blue Bird'	5	1	20.0	4	4
<i>H. syriacus</i> 'Blue Bird'	<i>H. rosasinensis</i> 'Brilliant'	5	1	20.0	8	8
<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	<i>H. syriacus</i> 'Freedom'	3	2	66.7	19	10
<i>H. syriacus</i> 'Duksang'	<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	15	2	13.3	16	8
<i>H. syriacus</i> 'Champion'	<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	15	6	40.0	55	9
<i>H. syriacus</i> 'Nanpa'	<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	20	10	50.0	26	3
<i>H. syriacus</i> 'Asadal'	<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	10	2	20.0	8	4
<i>H. syriacus</i> 'Chilbo'	<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	20	1	5.0	3	3
<i>H. syriacus</i> 'Jukhimang'	<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	20	1	5.0	13	13
<i>H. syriacus</i> 'Soutan'	<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	10	1	10.0	9	9
<i>H. syriacus</i> 'Shintaeyong'	<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	10	2	20.0	31	16
<i>H. syriacus</i> 'Himang'	<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	10	3	30.0	31	10
<i>H. syriacus</i> 'Yeum'	<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	10	2	20.0	14	7
<i>H. syriacus</i> 'Baedal'	<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	10	1	10.0	1	1

종간교배 종자의 발아력 테스트 결과는 표 11과 같다. 종간교배의 종자 발아력도 교잡율과 마찬가지로 다양하게 나타났다. *H. syriacus* 'Soutan' x *H. sinosyriacus* 'Seobong', *H. syriacus* 'Baedal' x *H. sinosyriacus* 'Seobong' 의 경우 파종한 모든 종자 발아하여 100% 발아력을 보인 반면 *H. sinosyriacus* 'Seobong' x *H. moscheutos* 'Luna White' 를 비롯한 7조합의 경우 전혀 발아가 되지 않았다. 이들 종간교배 조합의 경우 교배성공율도 낮은 경향을 보였으며 교배후 열매와 종자는 형성되었으나 종자가 발아하지 않는 것은 종간불화합성에 의한 배형성 불량에 기인하는 것으로 판단된다.

표 1. 무궁화 종간교배 종자의 발아율

모본	부본	파종수	발아수	발아율 (%)
<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	<i>H. syriacus</i> 'Saepohang'	3	2	67
<i>H. syriacus</i> 'Saehimang'	<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	55	8	15
<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	<i>H. syriacus</i> 'Jamyung'	18	5	28
<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	<i>H. syriacus</i> 'Gwangdok'	3	1	33

<i>H. moscheutos</i> 'Luna White'	<i>H. syriacus</i> 'Jukhimang'	4	1	25
<i>H. syriacus</i> 'Taewhagang'	<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	13	2	15
<i>H. syriacus</i> 'Jukhimang'	<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	109	10	9
<i>H. syriacus</i> 'Taehwa'	<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	243	68	31
<i>H. moscheutos</i> 'Luna Red'	<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	59	3	5
<i>H. syriacus</i> 'Woojeon'	<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	32	10	31
<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	<i>H. moscheutos</i> 'Luna White'	17	0	0
<i>H. moscheutos</i> 'Luna Red'	<i>H. syriacus</i> 'Jukjang'	4	0	0
<i>H. syriacus</i> 'Sehyun'	<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	3	0	0
<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	<i>H. syriacus</i> 'Blue Bird'	4	0	0
<i>H. syriacus</i> 'Blue Bird'	<i>H. rosasinensis</i> 'Brilliant'	8	0	0
<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	<i>H. syriacus</i> 'Freedom'	19	5	26
<i>H. syriacus</i> 'Duksang'	<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	16	6	38
<i>H. syriacus</i> 'Champion'	<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	55	9	16
<i>H. syriacus</i> 'Nanpa'	<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	26	0	0
<i>H. syriacus</i> 'Asadal'	<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	8	5	63
<i>H. syriacus</i> 'Chilbo'	<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	3	0	0
<i>H. syriacus</i> 'Jukhimang'	<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	13	9	69
<i>H. syriacus</i> 'Soutan'	<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	9	9	100
<i>H. syriacus</i> 'Shintaeyong'	<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	31	4	13
<i>H. syriacus</i> 'Himang'	<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	31	5	16
<i>H. syriacus</i> 'Yeum'	<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	14	6	43
<i>H. syriacus</i> 'Baedal'	<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'	1	1	100

(2) 왜성종간교배

가. 재료 및 방법

분화 및 화단용의 무궁화를 개발하기 위하여 *H. syriacus*, *H. sinosyrriacus*, *H. moscheutos*의 다양한 우량 왜성품종을 모부본으로 하여 14조합의 왜성종간교배를 실시하였다. 교배방법 및 종간교배 후 형성된 종자의 발아력 테스트는 상기의 방법과 동일하였다.

나. 결과

왜성종간교배의 조합능력 테스트 결과는 표 12와 같다. 왜성 종간 교배성공율은 40.0%에서 10%까지 다양하게 나타났다. *H. syriacus* 'Yaum' x *H. moscheutos* 'Luna White' 교배의 경우 40.0%로 교배성공율이 가장 높았으며 *H. sinosyriacus* 'Seobong' x *H. syriacus* 'Mikyung' 교배의 경우 10%로 가장 낮게 나타났다. 열매당 종자수는 4개에서 13개까지 다양하였다. 상기 종간교배의 경우와 마찬가지로 교배성공율이 높으면 종자수도 많은 경향을 보였으며 *H. syriacus* 'Yaum' x *H. moscheutos* 'Luna White' 교배의 경우 교배성공율 40.4%, 총종자수는 24개, 열매당 종자수는 6개 였다. *H. sinosyriacus* 'Seobong' x *H. syriacus* 'Taehwa' 의 경우 교배성공율 38.5%, 총종자수는 57개, 열매당 종자수는 11개 였다. 그러나 교배 성공률이 10%로 가장 낮았던 *H. sinosyriacus* 'Seobong' x *H. syriacus* 'Mikyung' 교배의 경우 총종자수는 13개, 열매당 종자수는 13개 였다. 이 경우 10번의 교배에서 하나의 꼬투리가 형성되었으나 종자가 많이 생긴 경우로 예외라고 생각된다. 따라서 상기의 종간교배의 조합능력의 결과와 마찬가지로 왜성종간교배의 조합능력의 경우에도 특정 모부분에 의해서 결정되기 보다는 모본과 부분의 조합의 결과로 생각된다. 따라서 다양한 교배조합을 테스트하여 그 결과를 데이터베이스화하고 조합능력이 낮은 경우 교배를 하지 않도록 하는 것이 필요하다고 판단된다.

표 12. 무궁화 왜성종간교배의 조합능력 테스트

모본	부분	교배수	열매수	교배성공율 (%)	총종자수	종자수/열매
<i>H. syriacus</i> 'Taehwa'	<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	27	6	22.2	24	4
<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	<i>H. syriacus</i> 'Jamyung'	15	3	20.0	18	6
<i>H. syriacus</i> 'Yaum'	<i>H. moscheutos</i> 'Luna White'	10	4	40.0	24	6
<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	<i>H. syriacus</i> 'Taehwa'	13	5	38.5	57	11
<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	<i>H. syriacus</i> 'Mikyung'	10	1	10.0	13	13
<i>H. syriacus</i> 'Taehwa'	<i>H. moscheutos</i> 'Luna Red'	15	4	26.7	20	5
<i>H. syriacus</i> 'Santhiago'	<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	10	3	30.0	15	5
<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	<i>H. syriacus</i> 'Wonwha'	12	1	18.3	4	4

왜성종간교배 종자의 발아력 테스트 결과는 표 13과 같다. 발아율은 100%에서 19%까지 왜성종간교배의 종자 발아력도 교잡율과 마찬가지로 다양하게 나타났다. *H. sinosyriacus* 'Seobong' x *H. syriacus* 'Wonwha' 의 경우 파종한 모든 종자 발아하여 100% 발아율을 보인 반면 *H. syriacus* 'Santhiago' x *H. sinosyriacus* 'Seobong'의 경우 80%로 나타났으며 *H. sinosyriacus* 'Seobong' x *H. syriacus* 'Mikyung' 은 61% 였으며 *H. sinosyriacus* 'Seobong' x *H. syriacus* 'Taehwa'의 경우 가장 낮은 19%의 발아율을 나타내었다. 왜성종간교배의 경우 상기의 종간교배와 달리 교배성공율과 발아력과는 관련이 없었다.

표 13. 무궁화 왜성종간교배 종자의 발아율

모본	부분	파종수	발아수	발아율 (%)
<i>H. syriacus</i> 'Taehwa'	<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	24	8	33
<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	<i>H. syriacus</i> 'Jamyung'	18	5	28

<i>H. syriacus</i> 'Yaum'	<i>H. moscheutos</i> 'Luna White'	24	7	29
<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	<i>H. syriacus</i> 'Taehwa'	57	13	19
<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	<i>H. syriacus</i> 'Mikyung'	13	8	61
<i>H. syriacus</i> 'Taehwa'	<i>H. moscheutos</i> 'Luna Red'	20	7	29
<i>H. syriacus</i> 'Santhiago'	<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	15	12	80
<i>H. sinosyriacus</i> 'Seobong'	<i>H. syriacus</i> 'Wonwha'	4	4	100

3. 주요 무궁화 유전자원의 배수화

(1) Colchicine 및 Oryzalin 종자 침지 처리를 통한 무궁화 배수화

가. 목적

배수화는 무궁화 종의 특성을 향상시키는 효과적인 수단으로써 식물의 성장활력을 높이고 관상적 가치를 지닌 불임 품종을 개발하기 위해 널리 연구되어왔다. 배수화된 식물은 식물체의 크기와 꽃의 크기가 커지며 개화기간이 더 길어지고 잎 또한 두꺼워지며 엽색은 진해진다. 잎의 길이 대비 너비의 비율 또한 달라진다. Colchicine과 dinitroaniline 제초제인 oryzalin은 4배체를 유도하는 일반적인 배수화 약제로 사용된다. 배수화를 유도하기 위해 배수화 약제에 종자를 침지처리 하거나 유묘의 경정부에 약제를 처리하는 것이 효율적인 처리 방법이다. 본 연구는 무궁화의 3배체 및 4배체를 유도하기 위한 적정 colchicine, oryzalin 농도 및 처리 방법 등을 구명하고자 실시되었다.

나. 연구 방법

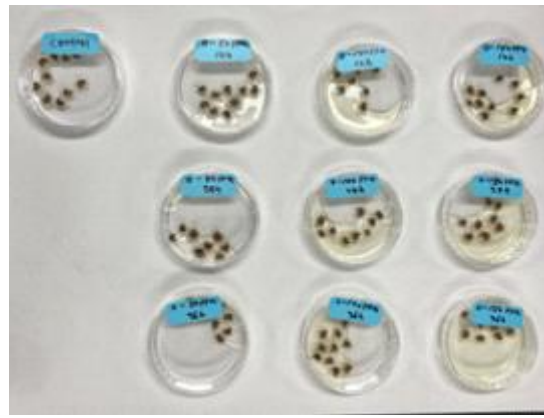
- Colchicine 처리에 의한 배수화

H. syriacus 'Shintaeyang'의 종자를 각 10립 씩 25°C의 암조건에서 0, 500, 1000, 2000ppm 농도로 0, 6, 12, 24, 36시간 침지처리 후 파종하였다. 파종 후 트레이는 검은 비닐로 덮어 습도와 암조건을 유지하였으며 자엽 출현 후 피펫을 이용해 정아 부분에 추가로 침지처리 때와 같은 농도로 colchicine을 피펫으로 점적처리 후 약제의 증발을 억제하고 흡수율을 높이기 위하여 철사끈으로 자엽이 벌어지지 못하도록 고정하였다(그림 12, 13, 14, 15, 16). 점적처리는 매일 오전 9시에 하였으며 10일간 실시하였다.

- Oryzalin 처리에 의한 배수화

H. syriacus 'Blue Bird'의 종자를 각 10립 씩 25°C의 암조건에서 0, 500, 1000, 2000ppm 농도로 0, 6, 12, 24, 36 시간 침지처리 후 파종하였다. 파종 후 트레이는 검은 비닐로 덮어 습도와 암조건을 유지하였으며 자엽 출현 후 피펫을 이용해 정아 부분에 추가로 침지처리 때와 같은 농도로 oryzalin을 피펫으로 점적처리 후 약제의 증발을 억제하고 흡수율을 높이기 위하여 철사끈으로 자엽이 벌어지지 못하도록 고정하였다(그림 12, 13, 14, 15, 16). 점적처리는 매일 오전 9시에 하였으며 10일간 실시하였다.

무궁화 배수화 과정의 전체적인 모식도는 그림 17과 같다.



Colchicine 처리

Oryzalin 처리

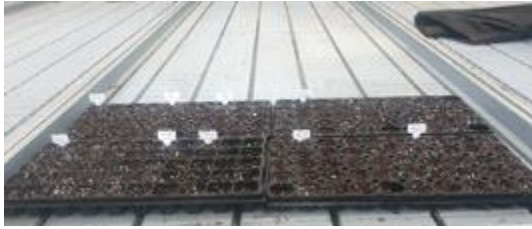
그림 12. 배수화 약제에 무궁화 종자를 침지처리 한 모습



그림 13. 인큐베이터에서 배수화 약제에 무궁화 종자를 침지처리 중인 모습



그림 14. 배수화 약제에 침지처리 후 발아한 종자



50공 트레이에 파종한 모습



검은 비닐을 덮은 모습

그림 15. 배수화약제 처리 후 셀트레이에 파종



그림 16. 발아한 식물체의 경정부에 배수화약제 처리 후 떡잎을 클립으로 고정한 모습

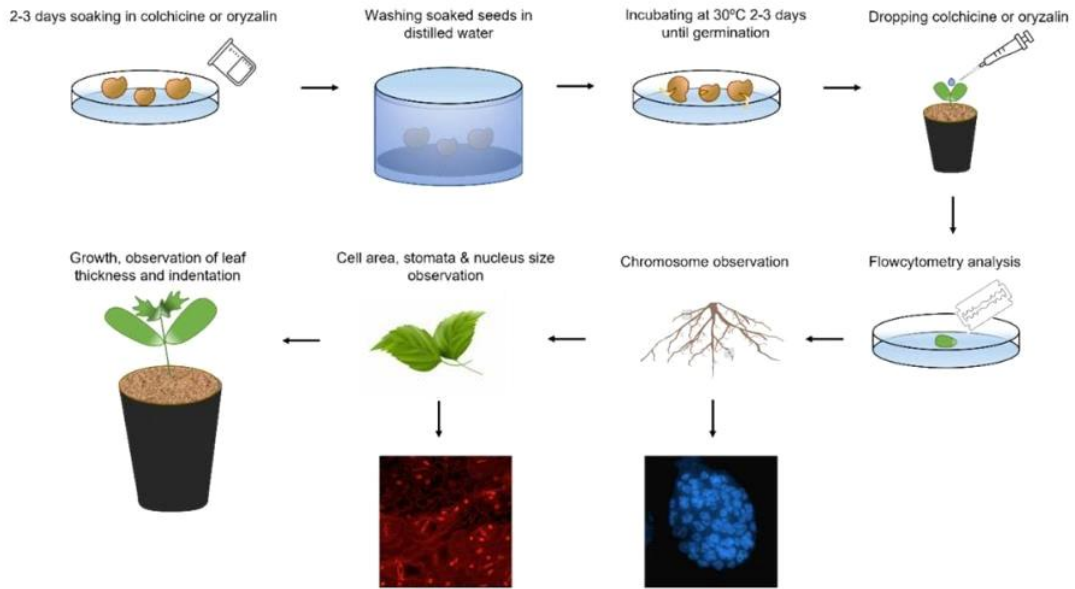


그림 17. 무궁화의 배수화 과정의 모식도

다. 연구 결과

Colchicine과 Oryzalin처리가 *H. syriacus* 'Shintaeyang' 과 'Blue Bird' 의 발아 및 배수화에 미치는 영향은 표 14와 같다. *H. syriacus* 'Shintaeyang'과 *H. syriacus* 'Blue Bird' 종자를 colchicine 과 oryzalin에 12시간 처리했을 경우 24시간 및 36시간 처리에 비해 높은 생존율을 보였다. 종자 처리 농도의 경우 2배체에서 4배체로의 전환율이 *H. syriacus* 'Shintaeyang' 종자에서 colchicine의 농도가 2000ppm의 경우와 *H. syriacus* 'Blue Bird' 종자에서 oryzalin 농도가 150ppm일 때 각각 45, 29%로 가장 높은 것으로 확인되었다(표 14).

종자 파종 3개월 후 *H. syriacus* 'Shintaeyang' 의 어린 잎을 채취하여 flow cytometer로 배수성을

확인하였다. *H. syriacus* 'Shintaeyang'의 대조군 개체는 채널 25에서 피크를 보였고 2000ppm 농도로 colchicine 처리된 *H. syriacus* 'Shintaeyang'의 히스토그램 피크는 채널 50에서 나타났다(그림 18). 종자가 2000ppm 농도로 colchicine 처리된 *H. syriacus* 'Shintaeyang'의 잎은 대조군 개체와 육안으로 비교하였을 때 잎이 부정형으로 변형되었다(그림 19).

Oryzalin을 처리한 *H. syriacus* 'Blue Bird'의 경우 대조군 개체는 채널 25에서 피크를 보였고 oryzalin 150ppm 농도로 처리된 *H. syriacus* 'Blue Bird'의 히스토그램 피크는 채널 50에서 나타났다(그림 20). Oryzalin 150ppm 농도로 처리된 *H. syriacus* 'Blue Bird'의 잎의 경우에도 대조군 개체와 육안으로 비교하였을 때 잎이 부정형으로 변형되었다(그림 21).

표 14. Colchicine과 Oryzalin처리가 *H. syriacus* 'Shintaeyang' 과 'Blue Bird'의 발아 및 배수화에 미치는 영향

품종	처리약제	처리 농도 (ppm)	처리 시간	처리 종자수	발아수	발아율 (%)	4배체수	배수화율 (%)
<i>H. syriacus</i> 'Shintaeyang'	Colchicine	0	0	20	14	70	0	0
			12	20	5	25	0	0
			20	20	5	25	0	0
		500	24	20	3	15	0	0
			36	20	1	5	0	0
			20	20	5	25	0	0
		1000	24	20	1	5	0	0
			36	20	1	5	0	0
			20	20	10	50	9	45
		2000	24	20	2	10	1	5
			36	20	0	0	0	0
			20	20	5	25	0	0
<i>H. syriacus</i> 'Blue Bird'	Oryzalin	0	0	20	5	25	0	0
			12	20	5	25	0	0
			20	20	3	15	0	0
		50	24	20	3	15	0	0
			36	20	1	5	0	0
			20	20	4	20	0	0
		100	24	20	2	10	0	0
			36	20	1	5	0	0
			20	20	4	20	4	20
		150	24	20	2	10	1	5
			36	20	0	0	0	0
			20	20	0	0	0	0

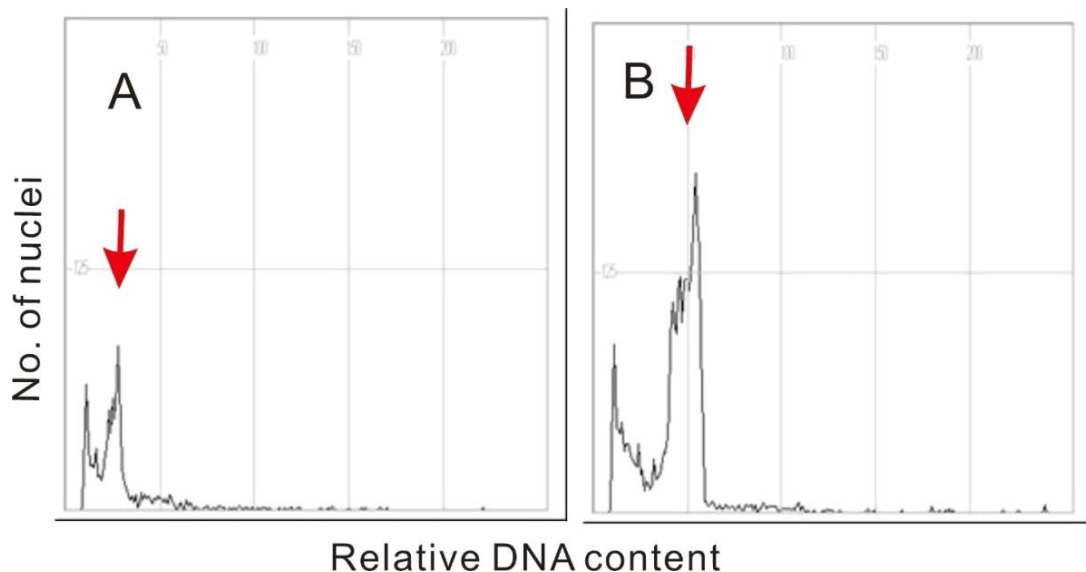


그림 18. *H. syriacus* 'Shintaeyang'의 Flow cytometry분석 결과 A. *H. syriacus* 'Shintaeyang' (Control), B. *H. syriacus* 'Shintaeyang' (Colchicine 2000ppm 12시간 종자 침적처리)

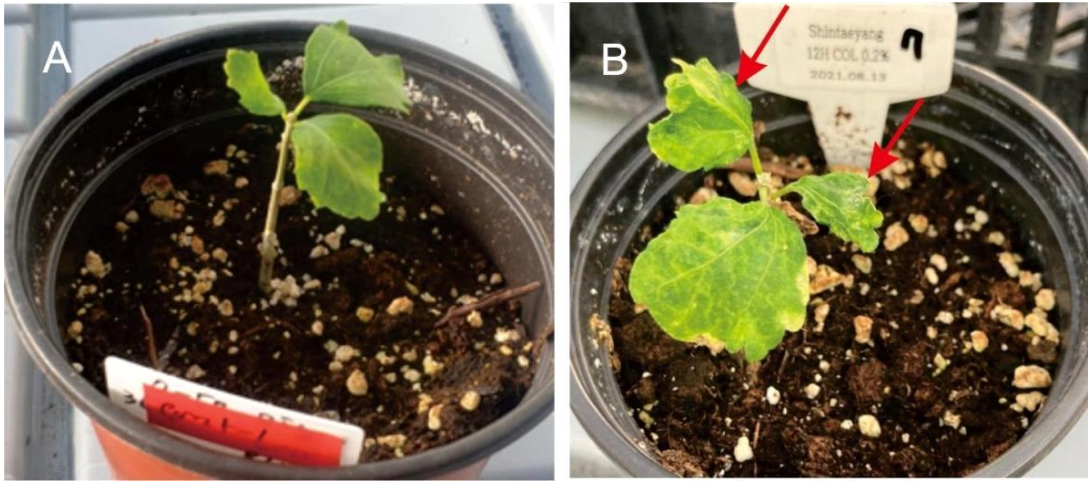


그림 19. Colchicine처리에 의한 *H. syriacus* 'Shintaeyang' 잎의 형태적 특성 A. *H. syriacus* 'Shintaeyang' (Control), B. *H. syriacus* 'Shintaeyang' (Colchicine 2000ppm)

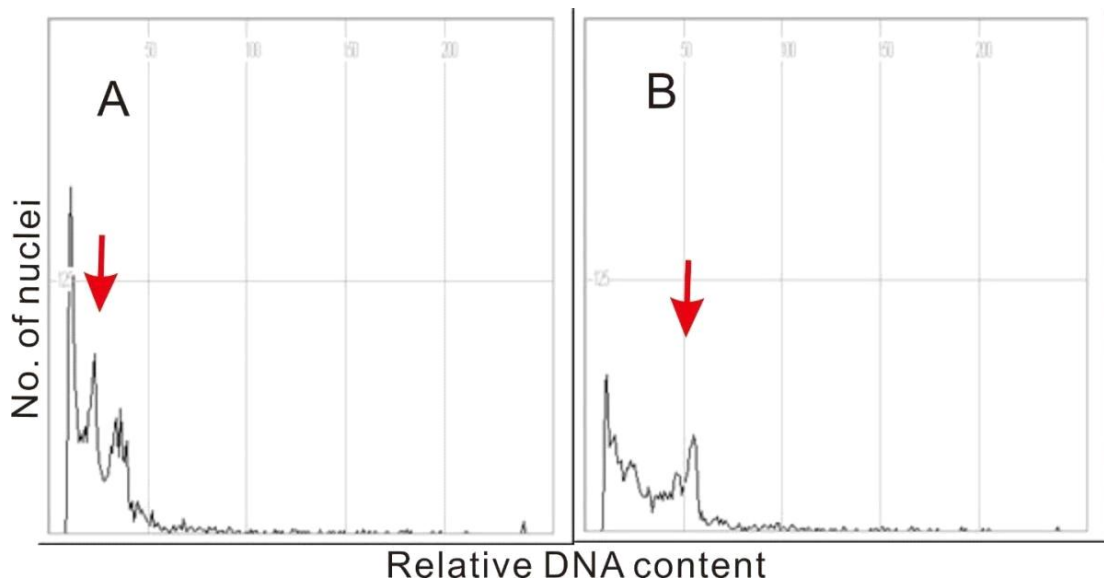


그림 20. *H. syriacus* 'Blue Bird'의 Flow cytometry분석 결과 A. *H. syriacus* 'Blue Bird' (Control), B. *H. syriacus* 'Blue Bird' (Oryzalin 150ppm)

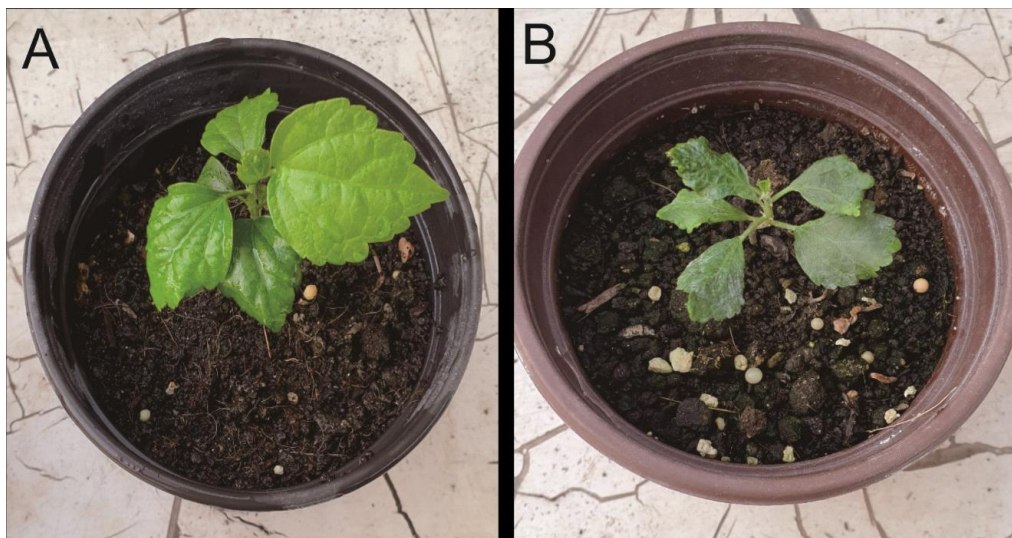


그림 21. Oryzalin처리에 의한 *H. syriacus* 'Blue Bird' 잎의 형태적 특성 A. *H. syriacus* 'Blue Bird' (Control), B. *H. syriacus* 'Blue Bird' (Oryzalin 150 ppm)

(2) 배수화 식물체의 기공 및 염색체 분석

가. 실험방법

상기실험에서 *H. syriacus* 'Shintaeyang'에 Colchicine 0.2%처리하여 flow cytometry 분석에 의해서 4배체로 판단된 개체에 대해서 앞의 형태와 기공 및 염색체 관찰을 실시하였다.

- 앞의 형태 관찰

Colchicine 0.2%처리에 의한 4배체의 형태적 변화를 관찰하기 위하여 광학현미경(BX61, Olympus, Japan)으로 400배 확대하여 관찰하였다. 또한 기공과 핵의 크기는 초분해 공초점 레이저 스캐닝 현미경으로 관찰하였다.

- 염색체 관찰

슬라이드 제작을 위해, 건강한 뿌리를 채취하여 20° C에서 3시간 8-hydroxyquinoline 용액에서 전처리 하였다. 그리고 실온에서 에탄올:아세트산 용액(3:1, v/v)에서 12시간 고정하였다. 고정한 시료는 에탄올 용액(70%)에 넣고 냉장고에 보관하였다. 저장해 놓은 뿌리에 묻은 에탄올을 2차 증류수로 수세하여 enzyme mixture {0.3% pectolyase (Duchefa, Haarlem, The Netherlands), 0.3% cellulose (Duchefa), and 0.3% cytohelicase (Sigma, St. Louis, MO, USA)}로 37° C에서 40분간 인큐베이팅 하였다. Enzyme mixture에 처리하여 연해진 뿌리를 깨끗한 슬라이드에 올리고 니들을 이용해 분열조직이 함유된 하얀 부분만 남기고 표피 등의 잔해들은 제거하였다. 슬라이드에 60% acetic acid 20 μ L를 첨가하여 세포를 슬라이드에 골고루 펼친 후 슬라이드를 상온 건조하였다. 제작한 슬라이드에 17 μ L DAPI (2 μ L · mL⁻¹)를 처리하여 커버 슬라이드를 덮은 후 형광현미경 (BX61, Japan)으로 관찰하여 염색체의 수 및 위치를 파악하였다.

- FISH (Fluorescence in situ Hybridization) 분석

· 전처리

RNase 10mg/mL : 2X SSC buffer = 1 : 99 solution을 100 μ L씩 슬라이드에 적하 후 cover slide를 덮은 상태로 37°C humid chamber에 1시간동안 처리한다. Cover slide를 제거 한 다음 2X SSC buffer에 5분 처리한 후 4% paraformaldehyde에 10분 처리한다. 2X SSC buffer에 5분 처리 한 다음 70%, 90%, 100% EtoH에 각각 3분간 처리하고 air dry한다.

· Hybridization

표 15와 같이 hybridization mixture를 만들어 72°C에서 10분 처리 후 10분간 -20°C 처리한다. Slide에 40 μ L씩 적하 후 cover slide를 덮은 후 82°C에서 2분간 처리한다. 37°C humid chamber에서 18~20시간동안 처리한다.

표 15. Hybridization mixture 조성

시약	양 (μ L/slide)
Formamid	20
50% DS	8
Blocking DNA (H.S)	1
20X SSC	4
10% SDS	1
DW	2
18S rDNA probe	2
5S rDNA probe	2
Total	40

· Detection

Humid chamber에 처리한 슬라이드의 cover slide를 제거하고 42°C 2X SSC buffer에 30분간 shaking 한다. 실온의 2X SSC buffer에 5분, Detection buffer 1에 5분간 처리한다. Blocking buffer solution (표 16)을 100 μ l씩 슬라이드에 적하하고 cover slide를 덮는다. 슬라이드를 37°C humid chamber에서 1시간 처리한 후 cover slide를 제거한다. 39°C detection buffer 1에 5분간 3번 처리한다. 70%, 90%, 100% EtoH에 각각 3분씩 처리한 후 암상태로 air-dry 한다. DAPI : Vecta Sheild = 6: 194 solution을 15 μ l 적하하여 cover slide를 덮은 다음 형광 현미경 하에서 관찰한다.

표 16. Blocking buffer solution 조성

시약	양 (μ l/slide)
Blocking buffer	98
Cy3	1
Anti-dig	1

나. 결과

잎의 형태학적 특성은 표 17, 18, 그림 22, 23과 같다. 이배체 식물과 배수체 식물 간에 유의미한 차이가 있었다. 배수체 식물의 잎은 해당 이배체보다 두껍고 식물 기공과 모용의 크기도 유의미한 차이를 보였다. 공변세포는 2배체의 경우 길이와 폭은 각각 17.3 μ m, 6.2 μ m였으나 4배체의 경우 각각 35.8 μ m, 11.3 μ m로 나타났다. 이와 같이 배수화에 의해서 무궁화의 공변세포의 크기가 2배체에 비해서 약 2배정도 커지는 것으로 나타나났다. 핵의 크기도 2배체의 경우 29.3 μ m² 이었으나 4배체의 경우 70.3 μ m² 으로 나타났다. 핵의 크기도 공변세포의 크기와 마찬가지로 배수화에 의해서 2배 이상 커지는 것으로 나타났다. 2배체 잎 모용의 길이와 폭은 각각 250.1 μ m, 390.1 μ m로 나타났으며 4배체의 경우 523.9 μ m, 59.1 μ m로 4배체 식물의 잎모용의 길이와 폭은 2배체에 비해 약 1.5배 커지는 것으로 관찰되었다(표 17, 18, 그림 22, 23).

표 17. 무궁화 2배체와 4배체의 공변세포와 핵의 크기 비교

배수성	공변세포		핵
	길이(μ m)	폭 (μ m)	크기 (μ m ²)
2배체	17.3 \pm 0.7	6.2 \pm 0.8	29.3 \pm 0.7
4배체	35.8 \pm 0.2	11.3 \pm 0.1	70.3 \pm 0.2

공변세포; 2배체 n=175, 4배체 n=115, 핵; 2배체 n=113, 4배체 n=98

표 18. 무궁화 2배체와 4배체의 잎모용 크기 비교

배수성	길이 (μ m)	폭 (μ m)
2배체	250.1 \pm 0.8	39.1 \pm 0.7
4배체	523.9 \pm 0.5	59.1 \pm 0.8

2배체; n=55, 4배체; n=68

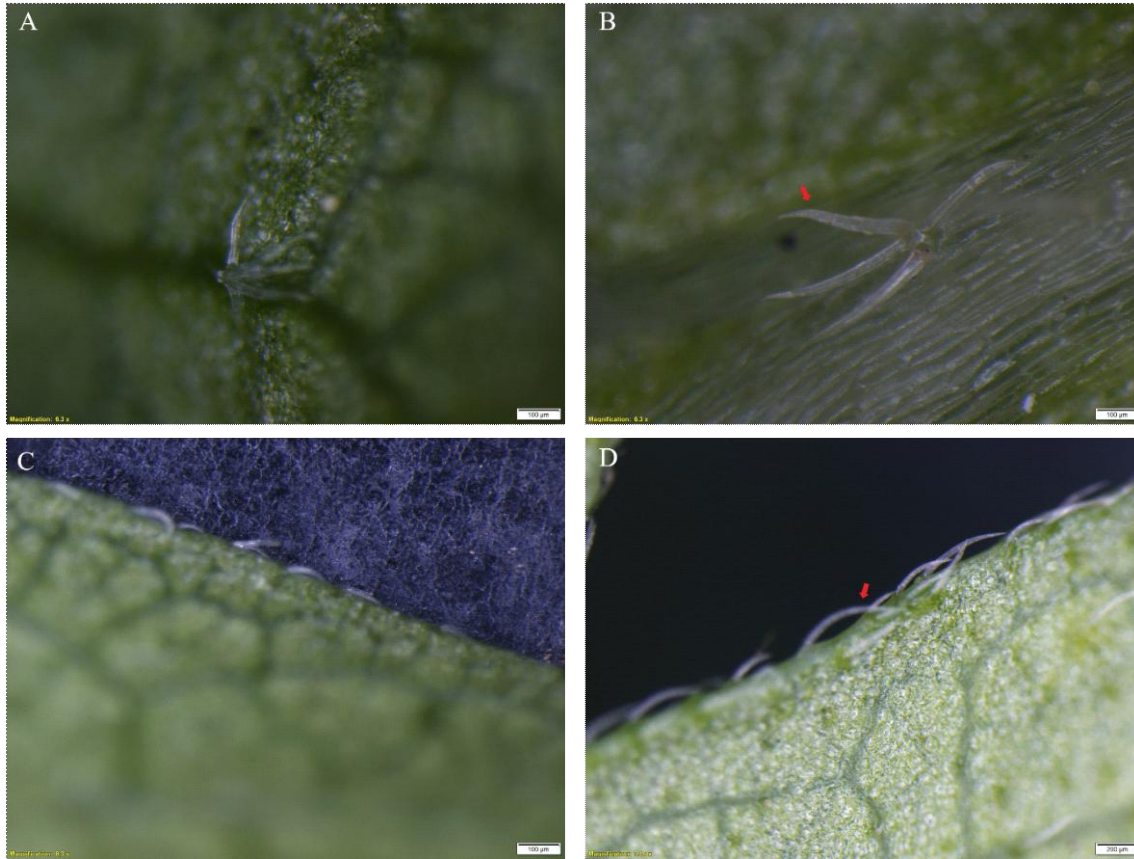


그림 22. 2배체와 4배체의 앞모양 모습. A, C : 2배체, B, D : 4배체.

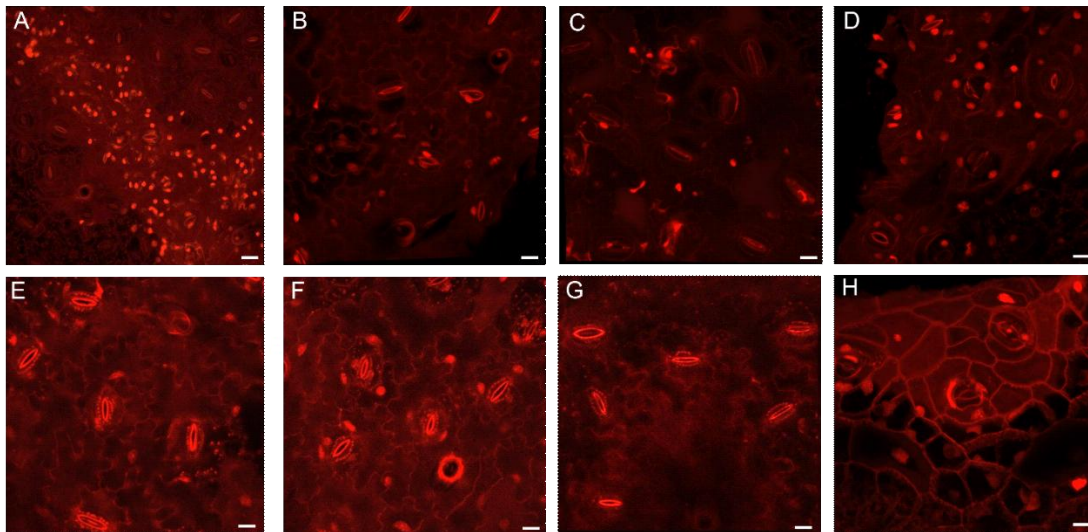


그림 23. 초분해 공초점 레이저 스캐닝 현미경에 의한 2배체와 4배체, 8배체 앞의 기공과 핵의 관찰. (A) 2X, (B) 4X, (C) 4X, (D) 4X, (E) 4X, (F) 4X, (G) 8X, Size bar= 20μm.

② 염색체 분석

2배체와 콜히친 처리에 의한 4배체 무궁화의 염색체의 검경 결과는 그림 24와 같다. 2배체 무궁화의 염색체수는 $2n=2X=84$ 이고, 콜히친처리에 의한 4배체 무궁화의 염색체수는 $2n=4X=168$ 로 나타났다. 이와 같이 콜히친 처리에 의해서 염색체수가 2배가 되어 확실하게 배수화가 진행된 것을 확인할 수 있었다.

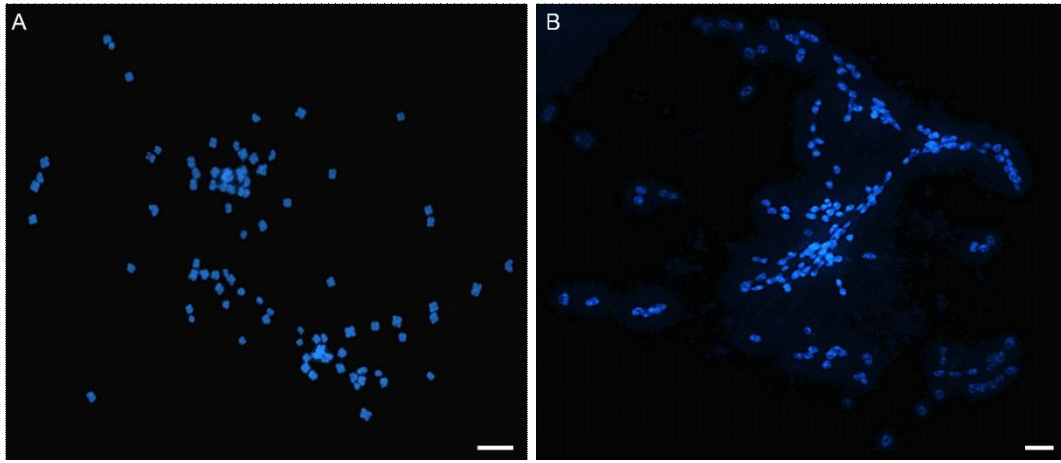


그림 24. 형광 현미경을 이용한 무궁화의 염색체 검경 결과.

A: 2배체 ($2n=2X=84$) B: 콜히친처리에 의한 4배체 ($2n=4X=168$). Size bar = $10\mu\text{m}$.

2배체와 콜히친처리에 의한 4배체 무궁화의 FISH 결과는 그림 25와 같다. 2배체 무궁화 5S rDNA 녹색시그널은 2개, 18S rDNA 적색시그널은 4개로 나타났다, 4배체의 경우 5S rDNA 녹색시그널은 4개, 18S rDNA 적색시그널은 8개로 나타났다. 이와같이 콜히친처리에 의한 무궁화의 배수화는 염색체수 뿐만 아니라 rDNA수준에서도 정확하게 이루어지는 것으로 생각되었다.

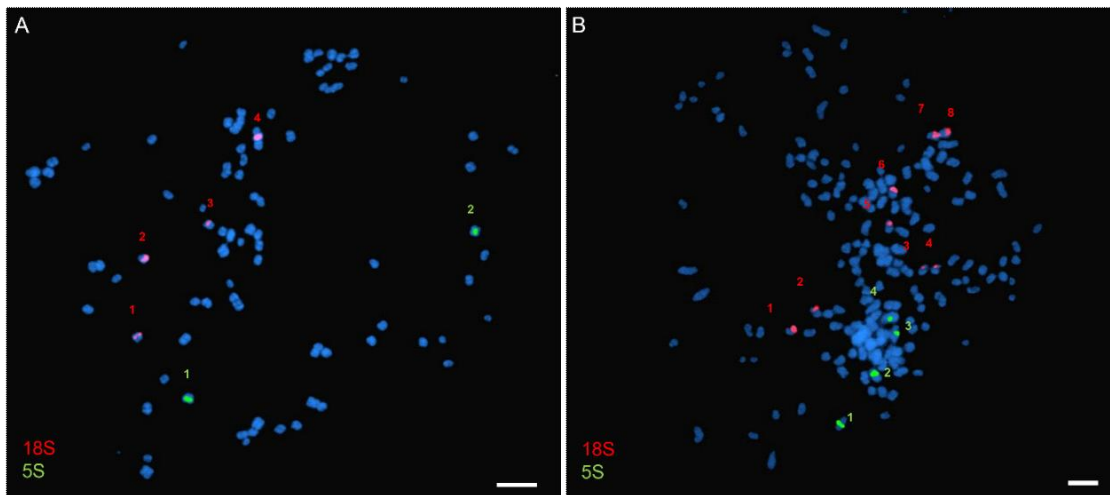


그림 25. 형광 현미경을 이용한 FISH 분석 결과.

A: 2배체 ($2n=2X=24$) B: Oryzalin 처리에 의한 4배체 ($2n=4X=48$).

녹색 시그널 5S rDNA, 적색 시그널 18S rDNA, Size bar = $10\mu\text{m}$.

주관연구(경북대), 공동연구(무궁화와참나리)

1. 키 낮은 무궁화의 품종 개량을 통한 차세대 조경용 무궁화 신품종 육성

(1) 조경적 활용가치가 높은 수형 및 꽃이 특이한 품종간 교배방법 및 번식

가. 개발된 키 낮은 품종과 후대계통의 교배육종을 통한 교배 및 번식

키 낮은 무궁화 품종개량을 통한 조경용 신품종 육성을 위한 선행연구 (2017년)에서 예비 선발된 계통으로 ‘16-R 83’, ‘16-R 21’, ‘16-WR 71’, ‘16-WR 829’, ‘16-RR 1-19’, ‘16-RR 71’, ‘16-RR 715’, ‘16-RR 715-2’, ‘16-WR 617’, ‘16-RV 713’, ‘16-RV 724’, ‘16-R 71-5’, ‘16-R 77’, ‘16-R 96’, ‘16-RV 20’, ‘16-RV 274’, ‘16-RR 718’, ‘16-R 25’, ‘16-RV 810’, ‘16-RV 815’, ‘16-WR 88’, ‘16-WR 725’, ‘16-RR 98’, ‘16-R 24’ 등이 1차 선발 중에 있으며, 2021년 접목과 삽목을 통해 후대검정을 위해 번식하였다.

표 1. 키 낮은 무궁화 품종 개량을 위한 교배육종을 통해 선발된 계통들의 번식 (2021년)

계통명	교배조합	선발 기준	번식주수(주)	
			접목	삽목g
‘16-R 83’	‘Antong’ x ‘Kangreung’	Dwarf and weeping tree form	-	50
‘16-R 21’	‘Antong’ x ‘Kangreung’	Dwarf and spreading tree form	50	-
‘16-WR 71’	‘Antong’ x ‘Baekryungdo’	Weeping tree form	-	50
‘16-WR 829’	‘Antong’ x ‘Baekryungdo’	Small flower	50	-
‘16-RR 1-19’	‘Antong’ x ‘Taehwa’	Dwarf tree form with small flower	50	-
‘16-RR 71’	‘Kangreung’ x ‘Donghae’	Reddish purple color, Long red eye spot	-	50
‘16-RR 715’	‘Kangreung’ x ‘Donghae’	Large flower, Reddish purple color	-	50
‘16-RR 715-2’	‘Kangreung’ x ‘Donghae’	Large flower, Reddish purple color	-	50
‘16-WR 617’	‘Kangreung’ x ‘Donghae’	Small flower and red eye spot with light pink color	-	50
‘16-RV 713’	‘Kangreung’ x ‘Donghae’	Large flower	-	50
‘16-RV 724’	‘Kangreung’ x ‘Donghae’	Small flower size	50	-
‘16-R 71-5’	‘WR 88(새안동)’ x ‘Baekryungdo’	Large flower size	50	-
‘16-R 77’	‘WR 88(새안동)’ x ‘Baekryungdo’	Dwarf and spreading tree form	50	-
‘16-R 96’	‘WR 88(새안동)’ x ‘Baekryungdo’	Dwarf and spreading tree form	50	-
‘16-RV 20’	‘WR 88(새안동)’ x ‘Baekryungdo’	Dwarf tree form with small flower	50	50
‘16-RV 274’	‘WR 88(새안동)’ x ‘Baekryungdo’	Semi dwarf tree form	50	50
‘16-RR 718’	‘WR 88(새안동)’ x ‘Baekryungdo’	Dwarf tree form with small flower	50	50
‘16-R 29’	‘WR 88(새안동)’ x ‘Donghae’	Dwarf and spreading tree form	50	-
‘16-RV 810’	‘Baekryungdo’ x ‘Taehwa’	Spreading tree form with large flower	-	-
‘16-RV 815’	‘Baekryungdo’ x ‘Taehwa’	Large flower size	-	-
‘16-WR 88’	‘Woojeon’ x ‘Taehwa’	Small flower	50	-
‘16-WR 725’	‘Woojeon’ x ‘Taehwa’	Small flower with small red eye spot	-	50
‘16-RR 98’	‘Woojeon’ x ‘Taehwa’	Small flower with long red eye spot	-	50
‘16-R 24’	‘Baekryungdo’ x ‘Jamyung’	Dwarf tree form with small flower	-	50

기존에 육성된 ‘삼일홍’ 과 ‘우전’ 보다 키가 더 작은 극왜성형의 계통으로 꽃의 모양이 특이한 계통, 수형이 특이한 계통 등 다양한 우량 계통들이 예비 선발되었으며, 기존의 키 낮은 무궁화의 초장 개선에 활용하였다 (표 1).

나. 조경적 활용가치가 높은 수형과 꽃이 특이한 신품종 특성 및 후대검정

H. syriacus 'White Chiffon' (♀) x *H. syriacus* 'Youngbaek' (♂)의 교잡종중 6주를 1차 선발하였으며 후대검정을 위한 번식으로 접목과 삽목을 실시하였다. 번식된 묘목 201주를 비닐하우스와 야외 묘포장에 정식하였다. *H. syriacus* 'Sunam 3' (♀) x *H. syriacus* 'Youngbaek' (♂)의 교잡종중 특성이 우수한 2주를 1차 선발하였으며 후대검정을 위한 번식으로 접목과 삽목을 실시하였다. 번식된 묘목 71주를 비닐하우스와 야외 묘포장에 정식하였다. *H. syriacus* 'Sunam 5' (♀) x *H. syriacus* 'Youngbaek' (♂)의 교잡종에서는 2019년 조기 개화된 개체중 특성이 우수한 1주를 1차 선발하였으며 후대검정을 위한 번식으로 접목과 삽목을 실시하였다. 번식된 묘목 10주를 비닐하우스와 야외 묘포장에 정식하였다 (표 2).

H. syriacus 'White Chiffon' (♀) x *H. syriacus* 'Youngbaek' (♂)의 중간교잡묘에서 1차 선발된 계통들은 총 6계통으로 19-RV 929, 19-B 928, 19-RV 922, 19-W 815, 19-RR 119, 19-WR 910이었다. 19-RV 929는 자단심계 반겹꽃으로 화색이 선명하고 개화수가 많은 특성이 있다. 후대검정을 위해 접목번식을 실시하였으며 총 52주를 묘포장에 식재하였다. 19-B 928은 청단심계 홑꽃으로 화색이 선명한 특성이 있다. 후대검정을 위해 접목번식을 실시하였으며 총 22주를 묘포장에 식재하였다.

표 2. 품종간 교잡묘에서 1차 선발된 계통들의 특성 및 번식 (2021년)

교배조합	1차 선발계통	선발기준	꽃의 종류	후대검정 방법	번식된 개체수 (개)	묘포장 식재수 (주)
<i>H. syriacus</i> 'White Chiffon' (♀) x <i>H. syriacus</i> 'Youngbaek' (♂)	19-RV 929	i) 반겹꽃 ii) 꽃 - 선명한 꽃색 iii) 개화량 - 많다.	자단심계	절절, 경지삽목	55	52
	19-B 928	i) 홑꽃 ii) 꽃 - 선명한 청색	청단심계	"	22	22
	19-RV 922	i) 홑꽃 ii) 개화량 - 많다.	자단심계	"	55	52
	19-W 815	i) 반겹꽃	배달계	"	42	42
	19-RR 119	i) 반겹꽃 ii) 꽃 - 적자색 (Reddish purple flower) iii) 개화량 - 많다.	적단심계	"	20	18
	19-WR 910	i) 반겹꽃 ii) 꽃 - 꽃잎에 붉은색 반점 iii) 개화량 - 많다.	아사달계	Grafting	20	15

표 2. 계속

교배조합	1차 선발계통	선발기준	꽃의 종류	후대검정 방법	번식된 개체수 (개)	묘포장 식재수 (주)
<i>H. syriacus</i> 'Lavender Chiffon' (♀) x <i>H. syriacus</i> 'Youngbaek' (♂)	19-R 105	i) 반겹꽃 ii) 개화기 - 만생종 iii) 개화량 - 많다. iv) 꽃 - Purplish blue flower color) v) 수형- 개장성	적단심계	"	50	44
	19-RV 107	i) 반겹꽃 ii) 꽃 - 꽃잎 적자색 (Reddish purple flower color)	적단심계	"	30	19
	19-P 820	i) 반겹꽃 ii) 꽃크기 - 대형 iii) 개화량 - 많다.	자단심계	절첩, 경지삽목	30	28
	19-WR 919	i) 홑꽃 ii) 개화량 - 많다.	백단심계	"	30	28
	19-R 823	i) 홑꽃 ii) 주두 - 붉은색 주두 iii) 꽃 - 꽃잎색이 적자색, 꽃잎에 주름이 있다.	자단심계	"	35	32
<i>H. syriacus</i> 'Lavender Chiffon' (♀) x <i>H. syriacus</i> 'Jinjaju' (♂)	19-RV 101	i) 반겹꽃 ii) 꽃 - 꽃잎 진자주색 (Deep purple flower color)	자단심계	절첩, 경지삽목, 녹지삽목	30	19
	19-RV 109	i) 반겹꽃 ii) 꽃 - 꽃잎 진자주색 (Deep purple flower color)	자단심계	"	30	19
<i>H. syriacus</i> 'Gandini Santiago' (♀) x <i>H. syriacus</i> 'Jamyung' (♂)	19-RR 107	i) 홑꽃 ii) 단심특이 - 단심 안에 황금색 띠무늬, 단심의 길이가 길다. iii) 개화기 - 만생종	적단심계	절첩, 경지삽목	25	24
	19-RR 105	i) 반겹꽃 ii) 단심특이 - 단심길이가 길다. 간심의 색이 짙은 적색	적단심계	"	30	29
	19-RR 1015	i) 반겹꽃 ii) 단심특이 - 단심길이가 길다. 간심의 색이 짙은 적색 iii) 수형 - 직립형	"	"	20	20

표 2. 계속

교배조합	1차 선발계통	선발기준	꽃의 종류	후대검정 방법	번식된 개체수 (개)	묘포장 식재수 (주)
<i>H. syriacus</i> 'Changryong' (♀) x <i>H. syriacus</i> 'Jamyung' (♂)	19-WR 930	i) 홑꽃 ii) 단심 특이 - 단심의 길이가 길다. iii) Red stigma	백단심계	절접, 경지삽목	23	23
	19-WRA 105	i) 홑꽃 ii) 꽃잎 - 꽃잎에 붉은색 반점	아사달계	경지삽목	30	-
	19-RR 105	i) 홑꽃 ii) 단심특이 - 길이가 길다. 단심크기가 크다. 단심 색이 짙은 적색	자단심계	절접, 경지삽목	12	12
<i>H. syriacus</i> 'Maehun' (♀) x <i>H. syriacus</i> 'Youngbaek' (♂)	19-W 109	i) 홑꽃 ii) 꽃크기 - 소형 iii) 수형- 개장성	배달계	절접, 경지삽목	03	26
	19-W 110	i) 홑꽃 ii) 개화량 - 多 iii) 수형 - 직립형	배달계	"	60	53
<i>H. syriacus</i> 'Sunam 5' (♀) x <i>H. syriacus</i> 'Youngbaek' (♂)	19-WRB 816	i) 홑꽃 ii) 단심 특이 - 푸른색단심 iii) 대형화	백단심계	절접, 경지삽목	10	10

19-RV 922는 자단심계 홑꽃으로 개화수가 많은 신품종이다. 후대검정을 위해 접목번식을 실시하였으며 총 52주를 묘포장에 식재하였다. 19-W 815는 배달계 반겹꽃으로 특이하여 선발되었으며 후대검정을 위해 42주 접목을 실시하였다. 번식된 개체들은 묘포장에 정식하였다. 19-RR 119는 적단심계 반겹꽃으로 꽃의색이 적자색으로 특이하고 개화수가 많은 특성이 있다. 후대검정을 위해 접목번식을 실시하였으며 번식된 18주를 묘포장에 정식하였다. 19-WR 910은 꽃잎에 붉은색 반점이 있는 아사달계 반겹꽃으로 개화수가 많은 특성이 있어 선발되었다. 후대검정을 위해 접목을 실시하였으며 번식된 접목묘 15주를 묘포장에 식재하였다.

'매헌' (♀) x '영백' (♂) 교잡종중 1차 선발된 개체는 배달계 19-W 109와 19-W 110이었다. 1차 선발된 개체들은 후대검정을 위해 접목과 경지삽목을 실시하였으며 번식된 개체들은 묘포장에 정식하였다. 선발된 19-W 109는 배달계 홑꽃으로 꽃의 크기가 작고 수형이 개장성인 특성이 있다. 접목번식된 26주가 비닐하우스 및 무궁화와참나리연구소 야외 묘포장에 식재되었다. 또한 19-W 110는 역시 배달계 홑꽃 품종으로 개화수가 많으며 수형이 직립형으로 특이하다. 접목번식된 53주를 비닐하우스와 야외 묘포장에 각각 식재하였다.

(2) 조경적 활용가치가 높은 수형과 꽃이 특이한 신품종특성 및 후대 검정

가. 수형과 꽃이 특이한 신품종 육성 및 품종보호권 등록

1) 극왜성형 분화용 자단심계 홑꽃 신품종 ‘니어심’ 육성

i) 신품종 선발 및 특성

2016년 3년생 자단심계 무궁화 ‘삼일홍’ (♀) 꽃에 백단심계 ‘우전’ (♂)의 화분을 이용하여 50개의 꽃에 교배를 실시하였다. 결실된 종자 34개 중 80립을 2017년 온실에 파종하였으며 실생묘 55주를 획득하였다. 당년에 묘포장에 정식하였으며 2018년부터 개화가 유도되었다. 양친의 특성과는 상이하고 생육특성이 우수한 개체 ‘16-PVR-33’ 을 1차 선발하였다. 삽목과 접목을 통해 개체를 증식한 다음 특성조사와 후대검정을 3년간(2019~2021년) 실시한 후 2021년 최종 선발하였으며 ‘니어심’ 으로 명명하였다. 2022년 1월 국립종자원에 품종보호출원을 실시하였다.

신품종 ‘니어심’ 은 신초의 길이가 짧고 가지의 배열상태가 좁고 조밀하며 위로 향하는 극왜성형으로 분화 및 분재용으로 이용 가능성이 높다. 5년생 모본의 수고가 120cm, 수관폭 100cm로 키가 매우 작고 수관폭이 좁아 양친의 특성과는 상이하다 (표 3, 4).

표 3. 신품종 ‘니어심’ 의 형태 특성

품종	종류	수고 (cm)(A)	수관폭 (cm)(B)	수형지수 (A/B)	신초장 (cm)
니어심	5년생 모본	120.0	100.0	1.20	30.0
	3년생 접목묘	60.0	50.0	1.20	20.0
	1년생 접목묘	30.0	30.0	1.00	20.0
삼일홍 (대조품종)	6년생 접목묘	170.0	165.0	0.90	67.0
	2년생 접목묘	75.0	80.0	0.94	50.0
	1년생 접목묘	40.0	55.0	0.73	30.0

표 4. 신품종 ‘니어심’ 의 수형 및 줄기 특성

품종	분지밀도	줄기형태	줄기색	수고	용도
니어심	조밀(7)	위로향함	회갈색	극왜성형	분화용, 분재용
삼일홍 (대조품종)	약간조밀(6)	위로향함	회갈색	왜성형	분화용



그림 1. 신품종 ‘니어심’ (5년생) 모본과 ‘삼일홍’ (6년생)의 생육형 (2021년)



<니어심>



<삼일홍>

그림 2. 신품종 '니어심' (3년생) 접목묘와 '삼일홍' (2년생)의 생육형



<니어심>



<삼일홍>

그림 3. 신품종 '니어심'의 3년생 접목묘와 '삼일홍' 3년생 접목묘(우)의 분화식재

표 5. 신품종 '니어심'의 잎의 형태 특성

종류	잎모양	엽선모양	엽저모양	엽연모양
니어심	긴타원형	점첨두	예저	둔거치
삼일홍 (대조품종)	타원형	점첨두	예저	둔거치



< '니어심' >



<삼일홍 '>

그림 4. 신품종 '니어심' (좌)과 대조품종 '삼일홍'의 잎의 형태 비교

표 6. 신품종 ‘니어심’ 의 잎의 크기

종류	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎의 어깨 넓이(cm)	엽병길이 (cm)
니어심	4.5	1.5	1.3	1.0
삼일홍 (대조품종)	6.3	2.2	1.8	0.7

잎의 모양이 긴 타원형으로 좁고(엽신장/엽폭) 잎몸의 열편이 갈라진 정도가(lobing) 약하고 기부모양이 뾰족하다 (그림 4). 잎의 길이가 4.5cm, 엽폭이 1.5cm로 양친의 특성보다 작았다 (표 5, 6). 자단심계 홑꽃으로 꽃잎의 색이 Purplish violet로 짙은 반면 모본인 ‘삼일홍’의 Violet pink보다 진한 특성이 있다. 꽃잎의 폭이 매우 좁아 서로 떨어져 있는 1-a형으로 화분친인 ‘우전’과 유사하다 (표 7, 8).

표 7. 신품종 ‘니어심’ 의 꽃의 형태적 특성

종류	꽃특성	화색	꽃잎 끝부분의 툽니모양	꽃잎 가장자리물 결무늬	꽃잎 겹침정도	화형
니어심	자단심계	Purplish violet, 77B(RHS 칼라차트)	없거나 약하다	약하다	완전 떨어짐(I-a)	Fan type
삼일홍 (대조품종)	자단심계	Violet pink	강하다	약하다	약간 겹침(I-b)	Fan type

표 8. 신품종 ‘니어심’ 의 꽃의 크기

종류	화폭 (cm)	꽃잎길이 (cm)	꽃잎폭 (cm)	꽃자루길이 (cm)	단심길이 (cm)	꽃술대길이 (cm)
니어심	9.7	4.3	2.3	0.11	1.2	4.0
삼일홍 (대조품종)	9.5	5.8	3.7	0.50	4.2	4.0

꽃잎에 무늬는 없고, 꽃자루의 길이는 평균 0.11cm, 꽃 겹꽃정도는 홑꽃, 가장 바깥쪽 꽃잎의 피는 방향은 수평으로 벌어진 형태이며, 가장 바깥쪽 꽃잎의 겹침정도는 많이 떨어진 형태이다. 꽃의 직경은 평균 9.7cm, 꽃 눈부분은 있고, 꽃잎에 대한 눈부분의 크기는 중간이며, 꽃잎 눈부분의 줄무늬 길이는 짧고, 꽃잎 길이는 평균 4.3cm, 꽃잎 너비는 평균 2.3cm, 꽃잎 모양은 II형이다. 꽃잎 안쪽면의 주요색은 77B(RHS 칼라차트), 꽃잎 2차색의 분포는 없고, 꽃잎 가장자리 파인정도는 없거나 약하고, 꽃잎 가장자리 물결은 약하고, 꽃술대의 길이는 평균 4.0cm이다 (표 7, 8).



<5년생>

<3년생>

그림 5. 신품종 ‘니어심’ 5년생과 3년생의 개화사진



그림 6. 신품종 ‘니어심’의 2년생 분화와 꽃 사진

ii) 품종보호출원 및 등록

- 품종보호출원공개 (본 내용은 출원인이 작성한 내용입니다)

공개번호 (임시보호권번호)	2022-61	공개일자	2022.02.15
출원번호	출원 2022-21	출원일자	2022.01.07
우선권주장		심사관	박찬웅
출원인	심경구, 하유미		
출원인주소	충청남도 천안시		
육성자	심경구, 하유미		
학명 및 일반명	Hibiscus syriacus/무궁화		
품종명	니어심		

- 품종보호 등록결정

출원공개번호	2022-61	출원공개일자	2022.02.15
출원번호	출원 2022-21	출원일자	2022.01.07
출원인	심경구, 하유미		
출원인주소	충청남도 천안시		
학명 및 일반명	Hibiscus syriacus/무궁화		
품종보호 결정일자	2023.01.16		
품종명	니아심		

- 품종보호권설정등록

출원공개번호	2022-61	출원공개일자	2022.02.15
품종보호권 등록번호	제 9334호	등록일자	2023. 1. 25
출원번호	출원 2022-21	출원일자	2022.01.07
식물의 종류	무궁화	품종의 명칭	니아심
품종보호권자	심경구, 하유미		
품종보호권 존속기간	2023. 1. 25 ~ 2043. 1. 24		

2) 왜성형 다화성 자단심계 홑꽃 신품종 ‘움찬세종’ 육성

i) 신품종 선발 및 특성

2015년 6년생 백단심계 무궁화 ‘안동’ (♀) 꽃에 재래종 자단심계 ‘백령도’ (♂)의 화분을 이용하여 30개의 꽃에 교배를 실시하였다. 결실된 고투리 23개 중 종자 64립을 2016년 온실에 파종하였으며 실생묘 45주를 획득하였다. 당년에 묘포장에 정식한 후 개화가 유도되었으며, 양친의 특성과는 상이하고 특성이 우수한 개체 ‘16-R-23’ 을 1차 선발하였다. 삼목과 접목을 통해 개체를 증식한 후 특성조사와 2017~2021년(5년간)까지 후대검정을 실시하였으며 2021년 최종 선발하였으며 ‘움찬세종’ 으로 명명하였다. 2022년 1월 국립종자원에 품종보호 출원을 실시하였다.

신품종 ‘움찬세종’ 은 자단심계 홑꽃이다. 신초의 길이가 짧고 수형이 조금 곧추 선 왜성형으로 분화 및 분재용으로 이용 가능성이 높다. 6년생 모본의 수고가 150cm, 수관폭 140cm로 키가 작은 왜성형으로 모본인 ‘안동’ 의 특성과 유사하였다 (표 9, 그림 7, 8). 자단심계 홑꽃으로 꽃잎의 색이 Light violet pink로 화분친인 자단심계 ‘백령도’ 와 유사하였다. 화관이 평개형으로 꽃잎이 펼쳐진 형태다. 꽃의 크기는 8.0~9.0cm 중형으로 꽃의 크기는 모본과 화분친의 중간크기이다. 꽃잎이 약간 겹쳐져 있으며 개화량이 많은 특성이 있다 (표 12, 13, 그림 10).

표 9. 신품종 ‘움찬세종’의 생육 특성

품종	종류	수고 (cm)(A)	수관폭 (cm)(B)	수형지수 (A/B)	신초장 (cm)
움찬세종	6년생 모본	150.0	140.0	1.07	20.0
	2년생 접목묘	85.0	70.0	1.21	15.0
	1년생 접목묘	35.0	20.0	1.75	17.0
안동 (대조품종, ♀)	10년생 접목묘	150.0	160.0	0.09	15.0
	4년생 접목묘	120.0	70.0	1.71	15.0
	1년생 접목묘	30.0	20.0	1.50	17.0



< ‘움찬세종’ 6년생 모본 >



< 대조품종 ‘안동’ 10년생 접목묘 >



< ‘안동’ 4년생 접목묘 >

그림 7. 신품종 ‘움찬세종’의 3년생 모본과 대조품종 ‘안동’ 접목묘



<2년생 접목묘>



<1년생 접목묘>

그림 8. 신품종 ‘움찬세종’의 2년생과 1년생 접목묘의 성장 비교

표 10. 신품종 ‘움찬세종’의 잎의 형태적 특성

종류	잎모양	엽색	엽선모양	엽저모양	열편정도
움찬세종	타원형	Green	침두	예저	얇게 패임(3)
안동 (대조품종, ♀)	타원형	Green	침두	예저	없거나 매우 얇다(1)



< ‘움찬세종’ >

< ‘안동’ >

그림 9. 신품종 ‘움찬세종’ (좌)와 ‘안동’ (우)의 잎의 모양

표 11. 신품종 ‘움찬세종’의 잎의 크기

종류	엽장 (cm)(A)	엽폭 (cm)(B)	엽형지수 (A/B)	앞의 어깨 넓이(cm)	엽병길이 (cm)
움찬세종	8.0	3.5	2.28	2.3	0.7
안동 (대조품종, ♀)	6.0	2.3	2.60	1.9	0.3

표 12. 신품종 ‘움찬세종’의 꽃의 형태적 특성

종류	꽃특성	화색	꽃잎		화형
			가장자리 파인정도	가장자리 물결무늬	
움찬세종	자단심계	Light violet pink, 75D(RHS 칼라차트)	없거나 약하다	약하다	Fan type (I type)
안동 (대조품종, ♀)	백단심계	White	없거나 약하다	약하다	Fan type (I type)



'움찬세종' (2020년)

'움찬세종' (2021년)

대조품종 '안동' (♂)

그림 10. 신품종 ‘움찬세종’의 꽃의 형태

표 13. 신품종 ‘움찬세종’의 꽃의 크기

종류	화폭 (cm)	꽃잎길이 (cm)	꽃자루길이 (cm)	꽃잎폭 (cm)	꽃술대길이 (cm)
움찬세종	8.5	4.7	0.1	2.7	3.2
안동 (대조품종, ♀)	5.2	2.6	0.1	1.3	2.5

꽃잎에 무늬는 없고, 꽃자루의 길이는 평균 0.1cm, 꽃 겹꽃정도는 홑꽃, 가장 바깥쪽 꽃잎의 피는 방향은 수평으로 벌어진 형태이며, 가장 바깥쪽 꽃잎의 겹침정도는 조금 겹친 형태이다. 꽃의 직경은 평균 8.5cm, 꽃 눈부분은 있고, 꽃잎에 대한 눈부분의 크기는 중간이며, 꽃잎 눈부분의 줄무늬 길이는 길고, 꽃잎 길이는 평균 4.7cm, 꽃잎 너비는 평균 2.7cm, 꽃잎 모양은 1형이다. 꽃잎 안쪽면의 주요색은 75D(RHS 칼라차트), 꽃잎 2차색의 분포는 없고, 꽃잎 가장자리 파인정도는 없거나 약하고, 꽃잎 가장자리 물결은 없거나 매우 약하고, 꽃술대의 길이는 평균 3.2cm이다 (표 12, 13).

ii) 품종보호출원 및 등록

- 품종보호 출원공개 (본 내용은 출원인이 작성한 내용입니다.)

공개번호 (임시보호권번호)	2022-99	공개일자	2022.02.15
출원번호	출원 2022-60	출원일자	2022.01.25
우선권주장		심사관	박찬웅
출원인	심경구, 하유미		
출원인주소	충청남도 천안시		
육성자	심경구, 하유미		
학명 및 일반명	Hibiscus syriacus/무궁화		
품종명	움찬세종		

- 품종보호 등록결정

출원공개번호	2022-99	출원공개일자	2022.02.15
출원번호	출원 2022-60	출원일자	2022.01.25
출원인	심경구, 하유미		
출원인주소	충청남도 천안시		
학명 및 일반명	Hibiscus syriacus/무궁화		
품종보호 결정일자	2023.01.19		
품종명	움찬세종		

- 품종보호권실정등록

출원공개번호	2022-99	출원공개일자	2022.02.15
품종보호권 등록번호	제 9344호	등록일자	2023. 1. 27
출원번호	출원 2022-60	출원일자	2022.01.25
식물의 종류	무궁화	품종의 명칭	음간새종
품종보호권자	심경구, 하유미		
품종보호권 존속기간	2023. 1. 27 ~ 2043. 1. 26		

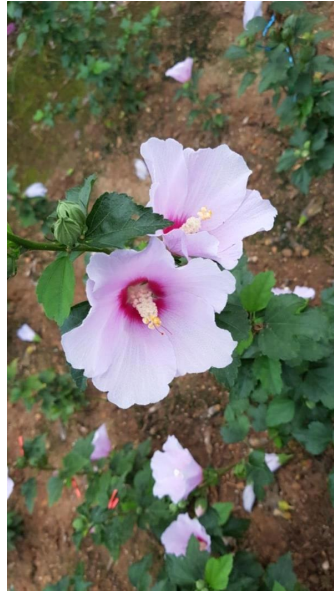
3) 꽃잎이 밝은 분홍색 (light pink)으로 단심이 특이하며 수고가 중성형인 분화용으로 활용 가능한 자단심계 홑꽃 신품종 ‘소홍’ 육성

i) 신품종 선발 및 특성

2016년 5년생 백단심계 무궁화 ‘우전’ (♀) 꽃에 자단심계 ‘삼천리’ (♂)의 화분을 이용하여 70개의 꽃에 교배를 실시하였다. 결실된 꼬투리 45개 중 총실한 종자 120립을 2017년 온실에 파종하였으며 실생묘 50주를 획득하였다. 당년에 묘포장에 정식하였으며 2018년부터 개화가 유도되었으며, 양친의 특성과는 상이하고 특성이 우수한 개체 ‘16-R-174’ 을 1차 선발하였다. 2020년부터 2021년까지 삼목과 접목을 통해 개체를 증식한 후 특성조사와 후대검정을 실시한 후 2021년 최종 선발하였으며 ‘소홍’ 으로 명명하였다. 2023년 품종보호권을 출원하였다 (그림 11).



< ‘소홍’ 5년생 모본 >



<2년생 접목묘>



<1년생 접목묘>



<3년생 접목묘>

<2년생 접목묘>

<1년생 접목묘>

그림 11. 신품종 ‘소홍’의 5년생 모본과 접목묘(위)와 ‘우전’ 접목묘(아래)의 성장 비교

신품종 ‘소홍’은 가지가 약간 위로 향하고 가지의 분지밀도가 중간이고 식물체 높이 (180cm/5년생)가 중간으로 분화용으로 이용할 수 있다. 신품종의 수고가 5년생 모본이 180cm로 중성형인데 반해 대조품종은 120~140cm로 왜성형으로 작다 (표 14, 그림 11).

표 14. 신품종 ‘소홍’의 생육 특성

품종	종류	수고 (cm)	수관폭 (cm)	신초장 (cm)
‘소홍’	5년생 접목묘	180.0	150.0	37.0
	2년생 접목묘	110.0	40.0	30.0
	1년생 접목묘	70.0	20.0	30.0
대조품종- ‘우전’(♀)	5년생 접목묘	130.0	83.0	20.0
	2년생 접목묘	75.0	50.0	25.0
	1년생 접목묘	35.0	20.0	20.0



< ‘소홍’ >

< ‘우전’ >

그림 12. 신품종 ‘소홍’ (좌)와 ‘우전’ (우)의 잎의 모양

표 15. 신품종 ‘소홍’의 잎의 형태적 특성

품종	잎모양	엽색	엽선모양	엽저모양	엽연모양
‘소홍’	타원형	Dark green	첨두	예저	예거치
대조품종 ‘우전’(♀)	타원형	Dark green	첨두	예저	예거치

신품종 ‘소홍’의 잎색이 진하고 잎의 기부모양이 예저형 (뾰족하다)이다 (그림 12, 표 15, 16). 잎몸 길이는 6.0cm, 너비는 4.0cm 정도이며, 기부의 모양은 뾰족하다. 잎몸 열편의 갈라진 정도는 중간이며, 가장자리 결각은 중간이다. 잎몸 녹색정도는 중간이고, 무늬는 없다.

표 16. 신품종 ‘소홍’의 잎의 크기

품종	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎의 어깨 넓이 (cm)	엽병장 (cm)
‘소홍’	6.0	4.0	2.0	0.5
대조품종 ‘우전’(♀)	6.3	3.4	2.1	0.7

꽃은 홑꽃이고, 가장 바깥쪽 꽃잎은 안으로 많이 모여 피며 중간 정도 겹친다. 꽃 직경은 9.2~9.3cm 정도이고, 꽃에 눈부분(eye zone)은 있다. 꽃의 눈부분 크기는 꽃잎에 비해 작고, 눈부분의 줄무늬 길이가 짧다. 꽃잎 길이는 5.5cm, 너비는 4.0cm 정도이다. 꽃잎의 모양은 홑 I형이고 안쪽면의 주요색은 76C(RHS칼라차트)이다. 꽃잎에 2차색은 없고, 가장자리의 파임은 없거나 약하다. 꽃잎 가장자리 물결은 약하다 (표 17,18, 그림 13).



<‘소홍’ (2021년)>



<2022년>



<대조품종 ‘우전’ (♂) -2021년>



<2022년>

그림 13. 신품종 ‘소홍’의 꽃의 형태(2020 ~ 2021년)

신품종 ‘소홍’은 자단심계 홑꽃으로 꽃잎색이 밝은 분홍색 (light pink)으로 모본인 우전과는 다르고 화분친인 삼천리보다는 밝은 특성이 있다. 꽃의 크기가 중형이며, 가장 바깥쪽 꽃잎의 겹침 정도 I-c형으로 서로 겹친다. 단심의 색이 흐린 붉은색으로 길이가 짧다. 화관이 평개형으로 가장 바깥쪽 꽃잎이 겹친다. 또한 신품종의 꽃잎의 색이 옅은 분홍색 (light pink)로 자단심계 홑꽃인데 반해 대조품종은 꽃잎이 흰색으로 백단심계 홑꽃이다. 신품종의 가장 바깥쪽 꽃잎의 겹침 정도가 I-c형인데 반해 대조품종은 I-a형으로 꽃잎이 떨어진 형이다. 신품종의 단심색이 흐린 붉은색 (faint red)인데 반해 대조품종은 붉은색 (red)이다(그림 13, 14, 표 17, 18).

표 17. 신품종 ‘소홍’의 꽃의 형태적 특성

품종	꽃특성	꽃종류	화색	꽃잎 겹침정도	화관 모양	단심색
'소홍'	자단심계	평개형	Light pink, 76C(RHS칼라차트)	완전 겹침(I-c)	홀 1	Faint red
대조품종-'우전'(♀)	백단심계	평개형	White	겹치지 않음(I-a)	홀 1	Red



< '소홍' >

< '우전' >

그림 14. 신품종 ‘소홍’과 대조품종 ‘우전’의 꽃잎의 모양

표 18. 신품종 ‘소홍’의 꽃의 크기

품종	종류	화폭 (cm)	꽃잎길이 (cm)	꽃잎폭 (cm)	단심길이 (cm)
'소홍'	3년생 접목묘	9.2	5.5	4.0	0.7
	1년생 접목묘	9.3	5.5	4.0	0.8
대조품종-'우전'(♀)	3년생 접목묘	9.9	5.8	2.9	1.7
	1년생 접목묘	11.0	5.8	3.5	1.5

표 19. 신품종 ‘소홍’의 개화 특성

품종	개화시	개화종	개화시간	개화량
'소홍'	02:00	익일 20:00	43	중
대조품종-'우전'(♀)	02:00	익일 20:00	43	중

표 20. 신품종 ‘소홍’의 결실 특성

품종	교배수 (개)	결실수 (개)	결실율 (%)	종자수(개)/꼬투리
'소홍'	100	55	55.0	15.0
대조품종-'우전'(♀)	100	45	45.0	13.0

ii) 품종보호출원 및 등록결정

– 품종보호출원공개 (본 내용은 출원인이 작성한 내용입니다.)

공개번호 (임시보호권번호)	2023-119	공개일자	2023.03.15
출원번호	출원 2023-89	출원일자	2023.02.15
우선권주장		심사관	박찬웅
출원인	심경구, 하유미		
출원인주소	충청남도 천안시		
육성자	심경구, 하유미		
학명 및 일반명	Hibiscus syriacus/무궁화		
품종명	소홍		

– 품종보호등록결정

출원공개번호	2023-119	출원공개일자	2023.03.15
출원번호	출원 2023-89	출원일자	2023.02.15
출원인	심경구, 하유미		
출원인주소	충청남도 천안시		
학명 및 일반명	Hibiscus syriacus/무궁화		
품종보호 결정일자	2023.11.09		
품종명	소홍		

출원공개번호	2023-119	출원공개일자	2023.03.15
품종보호권 등록번호	제 9886호	등록일자	2024. 1. 2
출원번호	출원 2023-89	출원일자	2023.02.15
식물의 종류	무궁화	품종의 명칭	소홍
품종보호권자	심경구, 하유미		
품종보호권 존속기간	2024. 1. 2 - 2044. 1. 1		

4) 꽃잎에 붉은색 반점이 있으며 뒷면의 색이 짙고 아름다운 아사달계 홑꽃 신품종 ‘마르셀라’ 육성

i) 신품종 선발 및 특성

2018년 3년생 백단심계 무궁화 ‘창룡’ (♀)(품종보호권 제 7891호) 꽃에 청단심계 ‘영백’ (♂)의 화분을 이용하여 30개의 꽃에 교배를 실시하였다. 결실된 꼬투리 25개중 총실한 종자 90립을 선별하여 2019년 온실에 파종하였으며, 실생묘 70주를 획득하였다. 당년에 묘포장에 정식하였으며 2019년부터 개화가 유도되었다. 교잡묘중 양친과 특성이 다르고 꽃이 특이한 개체 ‘19-RR 919’ 을 1차 선발하였다. 삼목과 접목을 통해 개체를 증식한 후 특성조사와 후대검정을 실시한 후 2022년 최종 선발하였으며 ‘마르셀라’ 로 명명한 후 품종보호권을 출원 후 2023년 품종보호권을 획득하였다.

표 21. 신품종 ‘마르셀라’ 의 생장특성

품종	종류	수고 (cm)	수관폭 (cm)	신초장 (cm)
'마르셀라'	3년생 모본	180	140	50
	2년생 접목묘	120	70	30
	1년생 접목묘	70	40	25
대조품종-'창룡'	3년생 접목묘	170	140	40
	2년생 접목묘	120	70	40
	1년생 접목묘	70	35	30

신품종 ‘마르셀라’ 는 식물체가 조금 곧추선 형으로 가지가 약간 위로 자라고 모본인 ‘창룡’ 과 비슷하고 화분친인 ‘삼일홍’ 보다는 약간 크다. 또한 수고가 중성형으로 가지가 약간 위로 향하고 밀도가 중간정도로 정원 및 화단용으로 적합한 품종이다 (표 21, 22, 그림 15, 16).

표 22. 신품종 ‘마르셀라’ 의 수형 및 줄기특성

품종	생장모양	가지밀도	수고	가지방향	당년지색
'마르셀라'	조금 곧추선 형태	중간	중성형	약간 위로 향함	갈색
대조품종-'창룡'	곧추선 형태	중간	중성형	위로 향함	녹색



< '마르셀라' 3년생 모본 >



< '창룡' 3년생 >

그림 15. 신품종 '마르셀라' 의 3년생 모본과 3년생 '마르셀라' 접목묘



< '마르셀라' 2년생 접목묘 >



< '창룡' 1년생 >

그림 16. 신품종 '마르셀라' 와 '창룡' 접목묘

신품종 '마르셀라' 앞의 모양은 긴난형으로 결각이 얇게 패였으며 앞몸 가장자리 물결정도가 중간정도이다. 앞의 크기는 길이 7.0cm, 폭 4.5cm로 모본인 '창룡' 과 비슷하였다 (표 10, 11, 그림 17).

표 23. 신품종 ‘마르셀라’ 의 잎의 형태적 특성

품종	잎모양	엽선모양	엽저모양	열편	엽연모양
'마르셀라'	긴난형	첨두	원저	얇다	예거치
대조품종-'창룡'	긴난형	첨두	원저	얇다	예거치

표 24. 신품종 ‘마르셀라’ 의 잎의 크기

품종	엽신장(A) (cm)	엽폭(B) (cm)	엽형지수 (A/B)	앞의 어깨 넓이(cm)	엽병길이 (cm)
'마르셀라'	7.0	4.5	1.55	2.3	1.2
대조품종-'창룡'	6.9	5.0	1.38	3.7	1.5



<마르셀라>

<창룡>

그림 17. 신품종 ‘마르셀라’ (좌)과 대조품종 ‘창룡’ (우)의 잎의 형태적 비교

신품종 ‘마르셀라’의 꽃은 아사달계 홑꽃이다. 화관이 평개형으로 꽃잎이 약간 펼쳐진 형태다. 꽃잎이 서로 완전 겹치는 I-c형으로 꽃의 크기는 10.5cm로 중간형이며 모본인 ‘창룡’ (11.5cm)에 비해 약간 작다 (표 25, 26).

화색이 아사달계 홑꽃으로 꽃잎의 전면부는 흰색이나 자주색이 꽃잎 전면부에 걸쳐 분포한다. 또한 꽃잎 이면의 자주색이 전면부에 비해 짙고 분포가 넓어 특이하며 양친의 특성과는 상이하다 (그림 18, 19, 20, 21).

표 25. 신품종 ‘마르셀라’ 의 꽃의 형태적 특성

품종	꽃특성	꽃종류	꽃잎 겹침정도	화색	단심종류
'마르셀라'	아사달계	홑꽃	완전 겹침(I-c)	흰색, 75B(RHS 칼라차트)	단심 1계
대조품종-'창룡'	백단심계	홑꽃	약간 겹침(I-b)	흰색	단심 1계



'마르셀라' (2022년)

'창룡'

그림 18. 신품종 '마르셀라' 의 꽃의 형태



그림 19. 신품종 '마르셀라' 의 꽃의 이면 형태



그림 20. 아사달계 신품종 '마르셀라' 의 꽃의 앞면과 뒷면

표 26. 신품종 ‘마르셀라’의 꽃의 크기

품종	화폭 (cm)	꽃잎길이 (cm)	꽃잎폭 (cm)	꽃자루 길이(cm)	단심색	단심길이 (cm)
'마르셀라'	10.5	6.2	4.7	0.1	Dark red	1.4
대조품종-'창룡'	11.5	6.2	4.9	0.3	Dark red	1.7

꽃잎에 무늬는 없고, 꽃자루의 길이는 평균 0.1cm, 꽃 겹꽃 정도는 홑꽃, 가장 바깥쪽 꽃잎의 피는 방향은 많이 안으로 모인 형태이며, 가장 바깥쪽 꽃잎의 겹침정도는 겹친 형태이다. 꽃의 직경은 평균 10.5cm, 꽃 눈부분은 있고, 꽃잎에 대한 눈부분의 크기는 중간이며, 꽃잎 눈부분의 줄무늬 길이는 짧다. 꽃잎 길이는 평균 6.2cm, 꽃잎 너비는 평균 4.7cm, 꽃잎 모양은 1형이다. 꽃잎 안쪽면의 주요색은 75B(RHS 칼라차트), 꽃잎 2차색의 분포는 없고, 꽃잎 가장자리 파인정도는 없거나 약하고, 꽃잎 가장자리 물결은 약하게 나타났다 (표 25, 26).

표 27. 신품종 ‘마르셀라’의 개화시간 (2022년)

품종	개화시	개화종	개화시간	개화량
'마르셀라'	04:00	20:00	16	중
대조품종-'창룡'	04:00	20:00	16	중

표 28. 신품종 ‘마르셀라’의 개화 기간 (2021~2022년)

품종	개화시기	개화종	개화기간	개화량
'마르셀라'	7월 5일	10월 13일	98일	多
대조품종-'창룡'	7월 10일	10월 10일	90일	多



그림 21. 꽃이 특이한 아사달계 신품종 ‘마르셀라’의 개화 (2022년)

ii) 품종보호출원 및 등록

- 품종보호출원공개 (본 내용은 출원인이 작성한 내용입니다.)

공개번호 (임시보호권번호)	2022-62	공개일자	2022.02.15
출원번호	출원 2022-22	출원일자	2022.01.07
우선권주장		심사관	박찬웅
출원인	심경구, 하유미		
출원인주소	충청남도 천안시		
육성자	심경구, 하유미		
학명 및 일반명	Hibiscus syriacus/무궁화		
품종명	마르셀라		

- 품종보호 등록결정

출원공개번호	2022-62	출원공개일자	2022.02.15
출원번호	출원 2022-22	출원일자	2022.01.07
출원인	심경구, 하유미		
출원인주소	충청남도 천안시		
학명 및 일반명	Hibiscus syriacus/무궁화		
품종보호 결정일자	2023.01.16		
품종명	마르셀라		

- 품종보호권설정등록

출원공개번호	2022-62	출원공개일자	2022.02.15
품종보호권 등록번호	제 9333호	등록일자	2023. 1. 25
출원번호	출원 2022-22	출원일자	2022.01.07
식물의 종류	무궁화	품종의 명칭	마르셀라
품종보호권자	심경구, 하유미		
품종보호권 존속기간	2023. 1. 25 ~ 2043. 1. 24		

5) 화색이 짙은 적자주 (Dark reddish purple)색으로 특이하고 수형이 반왜성형인 적단심계 홀꽃
신품종 ‘세중’ 육성

i) 신품종 선발 및 특성

2015년 5년생 적단심계 무궁화 ‘자명’ (품종보호권 : 5778호) 꽃에 자단심계 ‘태화’ (품종보호권 : 3149호)의 화분을 이용하여 50개의 꽃에 교배를 실시하였다. 결실된 꼬투리 42개중 총실한 종자를 선별한 후 종자 205립을 2015년 겨울 온실에 파종하였으며 실생묘 178주를 획득하였다. 2016년 묘포장에 정식하였으며 2016년부터 개화가 유도되었다. 교잡묘 중에서 수형이 반왜성형으로 양친과 다르고 꽃색이 짙은 적자주색의 적단심계로 특이한 개체를 1차 선발하였다. 1차 선발된 개체의 육종번호를 16-PR-17로 부여한 후 2016년과 2017년 2년 동안 특성조사를 실시한 후 특성이 고정되어 2차 선발하였다. 2018년과 2020년까지 3년 동안 삼목과 접목을 통해 개체를 증식한 후 특성조사와 후대검정을 실시한 후 2020년 최종 선발한 후 세중(Sejoong)으로 명명하였다. 2022년 품종보호권을 출원 후 등록증을 획득하였다.

표 29. 신품종 ‘세중’ 의 생육 특성(2020~2021년)

품종	종류	수고 (cm)(A)	수관폭 (cm)(B)	수형지수 (A/B)	신초장 (cm)
'세중'	5년생 실생묘(모본)	150.0	90.0	1.56	35.0
	2년생 접목묘	70.0	40.0	1.75	25.0
	1년생 접목묘	35.0	25.0	1.40	20.0
대조품종-'자명'	6년생 접목묘	210.0	160.0	1.31	40.0
	5년생 접목묘	190.0	150.0	1.23	45.0
	2년생 접목묘	85.0	50.0	1.70	30.0
	1년생 접목묘	50.0	25.0	2.00	25.0



<세중>



<자명>

그림 22. 신품종 ‘세중’ 과 대조품종 ‘자명’ 의 2년생 접목묘 (2018년)



< '세중' 4년생 모본-반왜성형 >

< '자명' 6년생-소교목성 >

그림 23. 신품종 '세중' 과 대조품종 '자명' 의 수형비교 (2020년)

식물체 성장모양은 곧추 선 모양, 식물체 높이는 평균 81cm정도, 식물체 가지의 분지밀도는 중간, 당년지 색은 갈색을 띠고 있다. 가지가 약간 위로 향하여 자라고 가지의 배열이 조밀하며 키가 작은 반왜성형으로 분화용으로 이용가치가 높은 품종이다 (표 29, 그림 25).

표 30. 신품종 '세중' 의 잎의 형태적 특성(2020~2021년)

품종	잎모양	엽선모양	엽저모양	엽연모양	열편
'세중'	난형	점첨두	예저	둔거치	얇게 파임
대조품종 '자명'	난형	점첨두	예저	예거치	중간



<세중>



<자명>

그림 24. 신품종 '세중' (좌)과 '자명' (우)의 잎의 모양

표 31. 신품종 '세중' 의 잎의 크기(2020~2021년)

품종	종류	엽신장 (cm)(A)	엽폭 (cm)(B)	엽형지수 (A/B)	잎의 어깨 넓이(cm)	엽병길이 (cm)
'세중'	4년생 모본	7.2	3.5	2.05	2.1	0.7
	2년생 접목묘	7.5	3.8	1.97	2.3	0.8
대조품종 '자명'	2년생 접목묘	6.5	4.5	1.44	1.9	0.7

잎의 길이는 7.2cm, 폭은 3.5cm의 중형으로 잎의 모양은 긴 난형이다. 잎몸의 열편 (lobing)이 얇게 갈라지고, 가장자리 물결 정도는 없거나 약하다. 잎자루 길이는 평균 0.7cm였으며 잎몸 길이/너비 비율은 길다. 잎몸 기부 모양은 뭉툭하고, 잎몸 녹색 정도는 진하고, 잎몸 열편의 갈라진 정도는 얇고, 잎몸 가장자리 물결 정도는 없거나 약하고, 잎몸 가장자리의 결각은 적다 (표 30, 31, 그림 24).

표 32. 신품종 ‘세중’의 꽃의 형태적 특성(2020~2021년)

품종	꽃특성	꽃종류	화색	꽃잎 겹침정도	꽃잎모양
'세중'	적단심계	평개형	Dark reddish purple, 64A(RHS 칼라차트)	떨어지거나 약간 겹침(I-a 또는 I-b)	
대조품종 '자명'	적단심계	평개형	Crimson	약간 겹침(I-b)	



<2019년 세중>



<2020년 세중>



<2021년 세중>



< '자명' >

그림 25. 신품종 ‘세중’ (좌)과 ‘자명’의 꽃 사진 비교(2020~2021년)

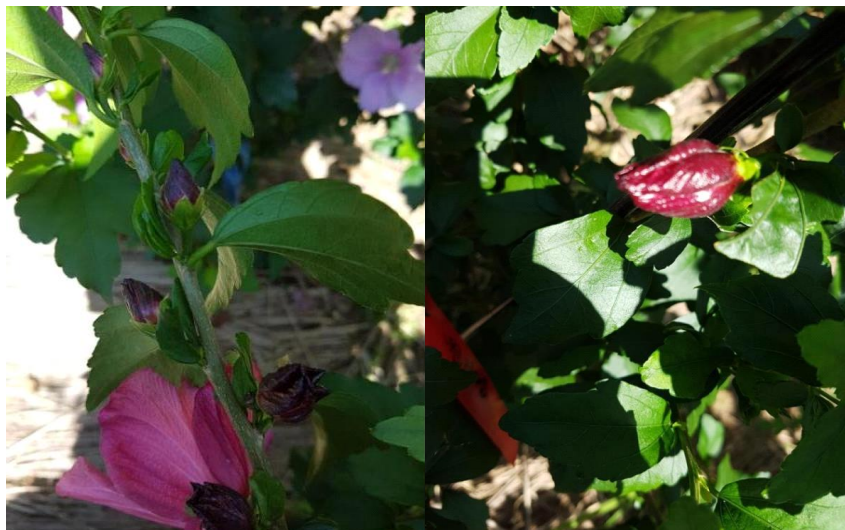


그림 26. 신품종 ‘세중’의 꽃봉오리 색(2021년)

표 33. 신품종 ‘세중’의 꽃의 크기(2020~2021년)

품종	화폭 (cm)	꽃잎길이 (cm)	꽃잎폭 (cm)	꽃자루 길이(cm)	단심길이 (cm)	꽃술대길이 (cm)
'세중'	9.5	5.3	3.4	0.9	1.2	3.6
대조품종 '자명'	10.5	6.2	4.4	1.0	1.5	4.2

꽃잎 무늬는 없고, 꽃자루의 길이는 평균 0.9cm정도, 꽃은 홑꽃, 가장 바깥쪽 꽃잎의 피는 방향은 수평으로 벌어진 모양, 가장 바깥쪽 꽃잎의 겹침정도는 떨어진 모양이다. 꽃의 직경은 평균 9.5cm로 중형이었으며, 꽃 눈부분은 있고, 꽃잎에 대한 눈부분의 크기는 작고, 꽃잎 눈부분의 줄무늬 길이는 중간이다. 꽃잎 길이는 평균 5.3cm정도, 꽃잎 너비는 평균 3.4cm, 꽃잎 모양은 II형이다. 꽃잎 안쪽면의 주요색은 64A(RHS 칼라차트), 꽃잎 가장자리 파인 정도는 없거나 약하고, 꽃잎 가장자리 물결은 약하고, 꽃술대의 길이는 평균 3.6cm로 대조품종인 ‘자명’의 4.2cm에 비해 짧은 편이었다 (표 32, 33).

표 34. 신품종 ‘세중’의 개화 특성(2020~2021년)

종류	개화시	개화종	개화시간	개화량	개화시기	개화특성
'세중'	04:00	20:00	16	中	7월 중순	중생종
대조품종 '자명'	04:00	익일 13:00	33	多	7월 중순	중생종

ii) 품종보호출원 및 등록

- 품종보호출원공개 (본 내용은 출원인이 작성한 내용입니다.)

공개번호 (임시보호권번호)	2021-158	공개일자	2021.02.15
출원번호	출원 2021-53	출원일자	2021.01.25
우선권주장		심사관	소은희
출원인	심경구		
출원인주소	충청남도 천안시		
육성자	심경구, 허유미		
학명 및 일반명	Hibiscus syriacus/무궁화		
품종명	세중		

- 품종보호 등록결정

출원공개번호	2021-158	출원공개일자	2021.02.15
출원번호	출원 2021-53	출원일자	2021.01.25
출원인	심경구		
출원인주소	충청남도 천안시		
학명 및 일반명	Hibiscus syriacus/무궁화		
품종보호 결정일자	2022.02.25		
품종명	세중		

- 품종보호권설정등록

출원공개번호	2021-158	출원공개일자	2021.02.15
품종보호권 등록번호	제 8888호	등록일자	2022. 3. 8
출원번호	출원 2021-53	출원일자	2021.01.25
식물의 종류	무궁화	품종의 명칭	세중
품종보호권자	심경구		
품종보호권 존속기간	2022. 3. 8 ~ 2023. 3. 8		

6) 꽃잎에 단심이 없고 화색이 연한 분홍 (Light pink)색으로 수형이 반직립성으로 특이한 무심계 홑꽃 신품종 ‘세실리아 2023’ 육성

i) 신품종 선발 및 특성

2017년 3년생 배달계 무궁화 매헌 (*Hibiscus syriacus* ‘Maeheon’) 꽃에 적단심계 자명 (*H. syriacus* ‘Jamyung’)의 화분을 이용하여 30개의 꽃에 인공교배를 실시하였다. 결실된 고투리 15개 중 총실한 종자 50립을 2017년 겨울 온실에 파종하였으며 실생묘 30주를 획득하였다. 2018년 묘포장에 정식하였으며 2018년 1년생묘에서 개화가 유도되었다. 교잡묘중 양친과 특성이 다르고 단심이 없고 꽃잎이 열린 분홍색인 개체 ‘PW-17-6’을 1차 선발하였다. 2019년부터 2020년까지 삼목과 접목을 통해 개체를 증식한 후 특성조사와 후대검정을 실시한 후 2021년 최종 선발하였으며 ‘세실리아 2023’ (‘Cecilia 2023’)으로 명명하였다. 2023년 품종보호권을 출원 후 등록증을 획득하였다.

표 35. 신품종 ‘세실리아 2023’의 생육 특성(2020~2021년)

품종	묘 류	수고(cm)	생육	생장형	가지밀도
‘세실리아 2023’	1년생 접목묘	45.0	중간형	반직립	보통
	2년생 접목묘	140.0	중간형	”	”
	4년생 모본	160.0	중간형	”	”
대조품종 ‘매헌’	1년생 접목묘	55.0	중간형	대각	낮음
	2년생 접목묘	143.0	중간형	”	”
	4년생 접목묘	180.0	중간형	”	”



<신품종 '세실리아 2023' >

<대조품종 '매헌' >

그림 27. 신품종 '세실리아 2023' 4년생 모본과 대조품종 '매헌' 3년생 수형비교.



<'세실리아 2023' 2년생 접목묘>

<'매헌' 2년생 접목묘>

그림 28. 신품종 '세실리아 2023' 과 대조품종 '매헌' 의 2년생 접목묘 수형(2021년)



<'세실리아 2023' 1년생 접목묘>

<'매헌' 1년생 접목묘>

그림 29. 신품종 '세실리아 2023' 과 대조품종 '매헌' 의 1년생 접목묘 수형(2021년)

식물체 성장모양은 곧추서며, 높이는 124cm 정도이다. 신초길이가 길고 가지가 약간 위로 향하는 반직립성이며 생육이 중간형이다 (표 35, 그림 27, 28, 29).

표 36. 신품종 ‘세실리아 2023’ 의 잎의 형태적 특성(2020~2021년)

품종	엽연 갈라짐	엽신의 굴곡짐	엽맥 간격	엽저 모양	엽장-엽폭 비율
‘세실리아 2023’	약함	없거나 약함	좁음	둔저	약간 길다
대조품종 ‘매현’	약함	없거나 약함	좁음	예저	길다



< ‘세실리아 2023’ >



< ‘매현’ >

그림 30. 신품종 ‘세실리아 2023’ (좌)과 대조품종 ‘매현’ (우)의 잎의 형태적 비교(2021년)

표 37. 신품종 ‘세실리아 2023’ 의 잎의 크기 (2020~2021년)

품종	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	앞어깨폭 (cm)	엽병길이 (cm)
‘세실리아 2023’	7.5	6.0	4.0	0.5
대조품종 ‘매현’	6.7	4.0	3.8	1.0

잎의 모양이 둥근 달걀형으로 엽저가 둔저이다. 잎의 크기는 7.5cm, 잎의 폭은 6.0cm으로 중간형이었고 잎의 열편 (lobing)이 약하여 잎의 어깨넓이가 넓다. 앞몸 열편의 갈라진 정도는 얇으며, 가장자리 결각은 중간이다. 앞몸 녹색정도는 중간이고, 무늬는 없다 (표 36, 37, 그림 30).

표 38. 신품종 ‘세실리아 2023’ 의 꽃의 형태적 특성(2020~2021년)

품종	화색	화형	꽃잎형	단심 크기 (cm)	단심색
‘세실리아 2023’	Light pink, 76B(RHS칼라차트)	I-c	II 형	-	-
대조품종 ‘매현’	Light pink	I-c	II 형	-	-



< '신품종' 세실리아 2023 '>



< 대조품종 '매헌' '>

그림 31. 신품종 '세실리아 2023' 와 대조품종 '매헌' 의 꽃의 형태 (2021년)



< '신품종' 세실리아 2023 '> < 대조품종 '매헌' '>

그림 32. 신품종 '세실리아 2023' 와 대조품종 '매헌' 의 꽃의 형태 비교 (2021년)

표 39. 신품종 '세실리아 2023' 의 꽃의 형태적 특성(2020~2021년)

품종	꽃잎굴곡	꽃잎갈라짐	2차화색	꽃잎상부형태
'세실리아 2023'	약함	약함	없음	약간 상향
대조품종 '매헌'	약함	중간	없음	약간 상향

표 40. 신품종 ‘세실리아 2023’의 꽃의 크기 (2020~2021년)

품종	꽃크기 (cm)	꽃잎폭 (cm)	꽃잎길이 (cm)	단심길이	꽃술대길이 (cm)
‘세실리아 2023’	11.0	5.3	5.5	-	4.0
대조품종 ‘매현’	10.0	4.0	5.0	-	3.5

꽃잎이 옅은 분홍 (Light pink)색으로 붉은색 단심이 없으며 꽃잎에 흰색 줄무늬가 길게 뻗어져 있다 (표 38). 신품종은 모본인 무심계 ‘매현’ 과 비슷한 무심계이나 모본에 비해 꽃의 크기가 크다. 신품종 ‘세실리아 2023’의 꽃의 크기는 11.0cm로 꽃잎 길이는 5.5cm, 꽃잎폭은 5.3cm이다 (표 40). 화관이 평개형으로 꽃잎이 펼쳐진 형태로 꽃잎 끝에 갈라짐이 적다. 가장 바깥쪽의 꽃잎이 많이 겹친다. 꽃은 홑꽃이고, 가장 바깥쪽 꽃잎은 안으로 조금 모여 피며 많이 겹친다. 꽃 직경은 11.0cm로 대조품종인 ‘매현’에 비해 약간 컷으나 꽃에 눈부분 (eye zone)이 없는 것은 대조품종과 같았다. 꽃잎의 모양은 11형이고 안쪽면의 주요색은 76B(RHS칼라차트)이다. 꽃잎에 2차색은 없고, 가장자리의 파임은 없거나 약하다. 꽃잎 가장자리 물결은 약하고, 꽃술대 길이는 4.0cm 정도이다 (표 38, 39, 40, 그림 31, 32).

표 41. 신품종 ‘세실리아 2023’의 개화 특성(2019~2021년)

종류	개화시	개화종	개화기간	개화량	개화특성
‘세실리아 2023’	7월 초	9월 중순	90일 이상	중	중생종
대조품종 ‘매현’	7월 초	9월 중순	90일 이상	중	중생종

ii) 품종보호출원 및 등록결정

- 품종보호 출원공개 (본 내용은 출원인이 작성한 내용입니다.)

공개번호 (임시보호권번호)	2023-101	공개일자	2023.03.15
출원번호	출원 2023-71	출원일자	2023.02.16
우선권주장		심사관	박찬웅
출원인	심경구, 하유미		
출원인주소	충청남도 천안시		
육성자	심경구, 하유미		
학명 및 일반명	Hibiscus syriacus/무궁화		
품종명	세실리아 2023		

- 품종보호 등록결정

출원공개번호	2023-101	출원공개일자	2023.03.15
출원번호	출원 2023-71	출원일자	2023.02.16
출원인	심경구, 하유미		
출원인주소	충청남도 천안시		
학명 및 일반명	Hibiscus syriacus/무궁화		
품종보호 결정일자	2023.11.09		
품종명	세실리아 2023		

- 품종보호권설정등록

출원공개번호	2023-101	출원공개일자	2023.03.15
품종보호권 등록번호	제 9887호	등록일자	2024. 1. 2
출원번호	출원 2023-71	출원일자	2023.02.16
식물의 종류	무궁화	품종의 명칭	세실리아 2023
품종보호권자	심경구, 하유미		
품종보호권 존속기간	2024. 1. 2 - 2044. 1. 1		

(3) 해외 선호용 수형 및 꽃이 특이한 품종 육성

가. 수형과 꽃이 특이한 신품종 육성 및 품종보호권 등록

1) 수세가 강한 교목성 직립형으로 꽃잎이 청자색으로 특이한 청단심계 홑꽃 신품종 ‘씨에이유 2021’ 육성

i) 신품종 선발 및 특성

2017년 5년생 무단심 자단심계 무궁화 삼일홍(품종보호권:6879호) 꽃에 10년생 청단심계 무궁화 영백(미등록 품종)의 화분을 이용하여 35개의 꽃에 교배를 실시하였다. 결실된 꼬투리 30개중 충실한 종자 180립을 선별하여 2018년 온실에 파종하였으며, 실생묘 115주를 획득하였다. 당년에 묘포장에 정식하였으며 2018년부터 개화가 유도되었다. 교잡묘중 양친과 특성이 다르고 우수한 개체 19-B-104를 1차 선발하였다. 삼목과 접목을 통해 개체를 증식한 후 특성조사와 후대검정을 실시한 후 2021년 최종 선발 후 씨에이유 2021로 명명하였다. 2023년 품종보호권 출원 후 등록증을 획득하였다.

표 42. 신품종 ‘씨에이유 2021’의 생장특성(2021)

품종	종류	수고 (cm)(A)	수관폭 (cm)(B)	수형지수 (A/B)	신초장 (cm)
'씨에이유 2021'	4년생 모본	270.0	155.0	1.45	65.0
	2년생 삼목묘	180.0	115.0	1.57	45.0
	1년생 삼목묘	90.0	60.0	1.50	30.0
대조품종-'영백'	10년생 접목묘	230.0	200.0	1.15	25.0
	2년생 접목묘	85.0	65.0	1.31	30.0
	1년생 접목묘	40.0	25.0	1.60	20.0

표 44. 신품종 ‘씨에이유 2021’ 의 잎의 형태적 특성(2020 ~ 2021년)

품종	잎모양	엽선모양	엽저모양	엽연모양
'씨에이유 2021'	타원형	점첨두	예저	예거치
대조품종-'영백'	난형	점첨두	예저	예거치

표 45. 신품종 ‘씨에이유 2021’ 의 잎의 크기(2021)

품종	엽신장 (A)(cm)	엽폭 (cm)(B)	엽형지수 (A/B)	잎의 어깨 넓이(cm)	엽병길이 (cm)
'씨에이유 2021'	7.5	5.0	1.50	1.3	1.5
대조품종-'영백'	5.7	3.1	1.83	2.3	1.0

잎의 모양이 타원형으로 길이가 7.5cm, 폭이 4.0cm, 잎의 어깨넓이는 1.3cm로 잎이 깊게 갈라져 있다. 잎몸 기부 모양은 뽕잎 모양, 잎몸 녹색정도는 중간, 잎몸 열편의 갈라진 정도는 중간이고, 잎몸 가장자리 결각은 중간이다 (표 44, 45, 그림 35).



그림 35. 신품종 ‘씨에이유 2021’ (좌)와 대조품종 ‘영백’ (우)의 잎의 형태적 비교(2021년)

표 46. 신품종 ‘씨에이유 2021’ 의 꽃의 형태적 특성(2020 ~ 2021년)

품종	꽃특성	화색	꽃종류	꽃잎 겹침정도	화관모양	단심종류
'씨에이유 2021'	청단심계	Bright blue purple, N 188C (RHS 칼라차트)	평개형	약간 겹침 (I-b)	홀 1	단심 1계
대조품종-'영백'	청단심계	Blue purple	평개형	완전 겹침(I-c)	홀 1	단심 1계



'씨에이유 2021' (2020년)



'씨에이유 2021' (2021)



대조품종 '영백' (♂)

그림 36. 신품종 '씨에이유 2021'의 꽃의 형태(2021년)



그림 37. 신품종 '씨에이유 2021'의 꽃잎 형태(2021년)

표 47. 신품종 '씨에이유 2021'의 꽃의 크기(2021년)

품종	화폭 (cm)	꽃잎길이 (cm)	꽃잎폭 (cm)	꽃자루 길이(cm)	단심색	단심길이 (cm)
'씨에이유 2021'	14.0	7.0	4.5	1.2	Purplish red, 59A (RHS 칼라차트)	1.0
대조품종-'영백'	11.5	6.3	5.2	1.0	Dark Purple	1.1

잎몸 무늬는 없고, 꽃자루의 길이는 평균 1.2cm, 꽃의 종류는 홑꽃, 가장 바깥쪽 꽃잎의 피는 방향은 조금 안으로 모인 형태이며, 가장 바깥쪽 꽃잎의 겹침정도는 약간 떨어진 형태 (I-b)이다. 꽃의 직경은 평균 14.0cm로 대형이며, 꽃의 눈부분은 있고, 꽃잎에 대한 눈부분의 크기는 작으며, 꽃잎 눈부분의 줄무늬 길이는 없거나 매우 짧고, 꽃잎 눈부분의 주요 색은 59A(RHS 칼라차트)이다. 꽃잎 길이는 평균 7.0cm, 꽃잎 너비는 평균 4.5cm, 꽃잎 모양은 II형이다. 꽃잎 안쪽면의 주요색은 N188C(RHS 칼라차트), 꽃잎 2차색의 분포는 없고, 꽃잎 가장자리 파인정도는 없거나 약하고, 꽃잎 가장자리 물결은 약하다 (표 46, 47, 그림 36, 37).

표 48. 신품종 ‘씨에이유 2021’의 개화시간 (2021년)

품종	개화시	개화종	개화시간	개화량
'씨에이유 2021'	04:00	20:00	16	중
대조품종-'영백'	04:00	20:00	16	중

표 49. 신품종 ‘씨에이유 2021’의 개화기간 (2020~2021년)

품종	개화시기	개화종	개화기간
'씨에이유 2021'	7월 12일	10월 15일	93일
대조품종-'영백'	7월 10일	10월 10일	90일



그림 38. 신품종 ‘씨에이유 2021’의 꽃의 색과 모양 (2022년)

ii) 품종보호출원 및 등록

- 품종보호출원공개 (본 내용은 출원인이 작성한 내용입니다.)

공개번호 (임시보호권번호)	2021-570	공개일자	2021.12.15
출원번호	출원 2021-471	출원일자	2021.11.09
우선권주장		심사관	박찬웅
출원인	심경구		
출원인주소	충청남도 천안시		
육성자	심경구, 하유미		
학명 및 일반명	Hibiscus syriacus/무궁화		
품종명	씨에이유2021		

- 품종보호 등록결정

출원공개번호	2021-570	출원공개일자	2021.12.15
출원번호	출원 2021-471	출원일자	2021.11.09
출원인	심경구		
출원인주소	충청남도 천안시		
학명 및 일반명	Hibiscus syriacus/무궁화		
품종보호 결정일자	2023.01.16		
품종명	씨에이유2021		

- 품종보호권설정등록

출원공개번호	2021-570	출원공개일자	2021.12.15
품종보호권 등록번호	제 9335호	등록일자	2023. 1. 25
출원번호	출원 2021-471	출원일자	2021.11.09
식물의 종류	무궁화	품종의 명칭	씨에이유2021
품종보호권자	심경구		
품종보호권 존속기간	2023. 1. 25 ~ 2043. 1. 24		

2) 수고가 작은 반왜성형으로 꽃잎에 붉은색 반점이 있어 꽃이 특이한 아사달계 홑꽃 신품종 ‘루카스’ 육성

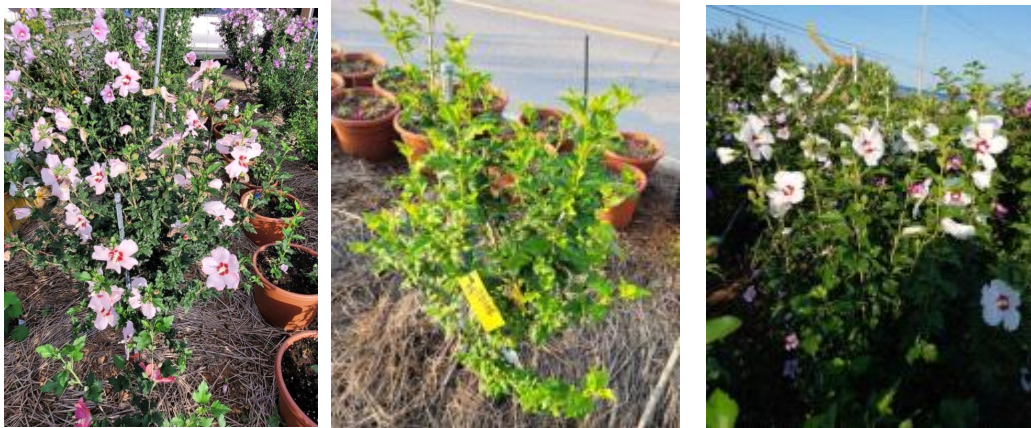
i) 신품종 선발 및 특성

2018년 3년생 백단심계 무궁화 창룡(품종보호권 제 7891호) 꽃에 자단심계 삼일홍(품종보호권 제

5776호)의 화분을 이용하여 50개의 꽃에 교배를 실시하였다. 결실된 꼬투리 38개중 총실한 종자 500립을 선별하여 2019년 온실에 파종하였으며, 실생묘 230주를 획득하였다. 당년에 묘포장에 정식하였으며 2019년부터 개화가 유도되었다. 교잡묘중 양친과 특성이 다르고 우수한 개체 19-WRA 930을 1차 선발하였다. 삼목과 접목을 통해 개체를 증식한 후 특성조사와 후대검정을 실시한 후 2021년 최종 선발하였으며 루카스로 명명하였다. 2023년 품종보호권을 출원후 등록증을 획득하였다.

표 50. 신품종 ‘루카스’의 생장특성 (2018~2020)

품종	종류	수고 (cm)	수관폭 (cm)	신초장 (cm)
'루카스'	3년생 모본	120	100	30
	2년생 접목묘	80	60	30
	1년생 접목묘	50	40	25
대조품종-'창룡'	3년생 접목묘	170	140	40
	2년생 접목묘	120	70	40
	1년생 접목묘	70	35	30



‘루카스’ 4년생 모본

‘창룡’ 3년생

그림 39. 신품종 ‘루카스’의 4년생 모본과 3년생 ‘루카스’ 접목묘

표 51. 신품종 ‘루카스’의 수형 및 줄기특성 (2018~2020)

품종	생장모양	가지밀도	수고	가지방향	당년지색
'루카스'	조금 곧추선 형태	중간	반왜성형	약간 위로 향함	갈색
대조품종-'창룡'	곧추선 형태	중간	중성형	위로 향함	녹색



‘루카스’ 1년생 접목묘 ‘창룡’ 1년생
 그림 40. 신품종 ‘루카스’ 와 ‘창룡’ 1년생 접목묘

식물체가 조금 곧추선 형으로 가지가 약간 위로 자라고 수고는 작은 반왜성형으로 모본인 ‘창룡’ 보다는 작고 화분친인 ‘삼일홍’ 보다는 약간 크다. 수고가 반왜성형으로 가지가 약간 위로 향하고 밀도가 중간정도로 분화용으로 적합한 품종이다. 식물체 생장모양은 조금 곧추 선 모양이며, 식물체 높이는 평균 115.3cm, 당년지 색은 갈색을 띠고 있다 (표 50, 51, 그림 39, 40).

표 52. 신품종 ‘루카스’ 의 잎의 형태적 특성 (2018~2020)

품종	잎모양	엽선모양	엽저모양	열편	엽연모양
'루카스'	긴난형	첨두	예저	중간	예거치
대조품종-'창룡'	긴난형	첨두	원저	얇다	예거치

표 53. 신품종 ‘루카스’ 의 잎의 크기 (2018~2020)

품종	엽신장 (cm)(A)	엽폭 (cm)(B)	엽형지수 (A/B)	잎의 어깨 넓이(cm)	엽병길이 (cm)
'루카스'	4.5	3.5	1.29	1.0	0.7
대조품종-'창룡'	6.9	5.0	1.38	3.7	1.5



그림 41. 신품종 ‘루카스’ (좌)과 대조품종 ‘창룡’ (우)의 잎의 형태적 비교 (2019)

잎몸 길이는 평균 4.5cm, 잎몸 너비는 평균 3.5cm, 잎몸 길이/너비 비율은 조금 긴 특성을 나타내었다. 잎몸 기부부의 모양은 뭉툭한 모양, 잎몸 녹색정도는 중간, 잎몸 열편의 갈라진 정도는 얇고, 잎몸 가장자리 결각은 중간이다. 잎의 모양이 난형으로 결각이 중간 정도로 패였으며 잎몸 가장자리 물결 정도가 중간 정도이다. 잎의 크기는 4.5cm로 모본에 비해 작고 잎의 어깨넓이는 1.0cm로 좁으며 엽병길이 또한 0.7cm로 작아 모본에 비해 작은 특성이 있다 (표 52, 53, 그림 41).

표 54. 신품종 '루카스'의 꽃의 형태적 특성 (2018~2020)

품종	꽃특성	꽃종류	꽃잎겹침정도	화색	단심종류
'루카스'	아사달계	홀꽃	약간 겹침(I-b)	흰색, 65D (1차색), 68C(2차색) (RHS 칼라차트)	단심 1계
대조품종-'창룡'	백단심계	홀꽃	약간 겹침(I-b)	흰색	단심 1계



'루카스' (2020년)



'창룡'

그림 42. 신품종 '루카스'의 꽃의 형태 (2019)



그림 43. 신품종 '루카스'의 꽃의 이면 형태 (2021)



그림 44. 아사달계 신품종 '루카스'의 꽃잎의 모양

표 55. 신품종 ‘루카스’ 의 꽃의 크기 (2021)

품종	화폭 (cm)	꽃잎길이 (cm)	꽃잎폭 (cm)	꽃자루 길이(cm)	단심색	단심길이 (cm)
'루카스'	9.0	4.5	4.0	1.1	Red, 59A(RHS 칼라차트)	1.2
대조품종-'창룡'	11.5	6.2	4.9	1.5	Dark red	1.7

꽃잎에 무늬는 없고, 꽃자루의 길이는 평균 1.1cm, 꽃의 종류로 겹꽃 정도는 홑꽃, 가장 바깥쪽 꽃잎의 피는 방향은 수평으로 벌어진 형태이며, 가장 바깥쪽 꽃잎의 겹침정도는 겹친 형태이다. 꽃의 직경은 평균 9.0cm, 꽃 눈부분은 붉은색이었고, 꽃잎에 대한 눈부분의 크기는 중간이며, 꽃잎 눈부분의 줄무늬 길이는 짧고, 꽃잎 눈부분의 주요 색은 59A(RHS 칼라차트)이다. 꽃잎 길이는 평균 4.5cm, 꽃잎 너비는 평균 4.0cm로 대조 품종에 비해 작았다. 꽃잎의 모양은 l형으로 겹치는 정도는 약간 겹치는 l-b형이었다. 꽃잎 안쪽면의 주요색은 65D(RHS 칼라차트), 꽃잎 안쪽면의 2차색은 68C(RHS 칼라차트), 꽃잎 2차색의 분포는 가장자리 일부이고, 꽃잎 가장자리 파인정도는 없거나 약하고, 꽃잎 가장자리 물결은 약하다 (표 54, 55, 그림 42, 43, 44).

표 56. 신품종 ‘루카스’ 의 개화시간 (2021)

품종	개화시	개화종	개화시간	개화량
'루카스'	04:00	20:00	16	중
대조품종-'창룡'	04:00	20:00	16	중

표 57. 신품종 ‘루카스’ 의 개화 기간 (2020~2021)

품종	개화시기	개화종	개화기간	개화량
'루카스'	7월 5일	10월 13일	98일	다
대조품종-'창룡'	7월 10일	10월 10일	90일	다



그림 45. 키가 작은 왜성형으로 아사달계 신품종 ‘루카스’ 의 개화 (2021)



그림 46. 신품종 ‘루카스’의 화색 및 크기 (2021)

ii) 품종보호출원 및 등록

– 품종보호출원공개 (본 내용은 출원인이 작성한 내용입니다.)

공개번호 (임시보호권번호)	2021-555	공개일자	2021.11.15
출원번호	출원 2021-456	출원일자	2021.10.27
우선권주장		심사관	박찬웅
출원인	심경구		
출원인주소	충청남도 천안시		
육성자	심경구, 하유미		
학명 및 일반명	Hibiscus syriacus/무궁화		
품종명	루카스		

– 품종보호 등록결정

출원공개번호	2021-555	출원공개일자	2021.11.15
출원번호	출원 2021-456	출원일자	2021.10.27
출원인	심경구		
출원인주소	충청남도 천안시		
학명 및 일반명	Hibiscus syriacus/무궁화		
품종보호 결정일자	2023.01.16		
품종명	루카스		

- 품종보호권설정등록

출원공개번호	2021-555	출원공개일자	2021.11.15
품종보호권 등록번호	제 9336호	등록일자	2023. 1. 25
출원번호	출원 2021-456	출원일자	2021.10.27
식물의 종류	무궁화	품종의 명칭	루카스
품종보호권자	심경구		
품종보호권 존속기간	2023. 1. 25 - 2043. 1. 24		

3) 수세가 강하고 꽃이 크며 꽃잎이 서로 완전히 겹치며 잎이 큰 배달계 홑꽃 신품종 ‘사명’ 육성

i) 신품종 선발 및 특성

2017년 5년생 배달계 무궁화 진선 (*Hibiscus syriacus* ‘Jinsun’)(품종보호권 : 6335호) 꽃에 자단심계 삼천리 (*H. syriacus* ‘Samchully’)(품종보호권 : 1481)의 화분을 이용하여 20개의 꽃에 인공교배를 실시하였다. 결실된 꼬투리 12개중 종자 80립을 2018년 겨울 온실에 파종하였으며 실생묘 55주를 획득하였다. 2018년 묘포장에 정식하였으며 당년에 일부 개화가 유도되었다. 2018년 교잡묘중 양친과 꽃의 형태가 다르고 수형이 개장성으로 특이한 17-W-5을 1차 선발하였다. 삼목과 접목을 통해 개체를 증식한 후 특성조사와 후대검정을 실시한 후 2021년 최종 선발하였으며 ‘사명’ (Samyung)으로 명명하였다. 2023년 품종보호권 출원 후 등록증을 획득하였다.

표 58. 신품종 ‘사명’의 생육특성 (2021)

품종	종류	수세	생장형	가지밀도	당년지색
‘사명’	1년생 접목묘	Strong	반직립	중간	녹색
	2년생 접목묘	Strong	”	중간	”
	4년생 모본	Strong	”	중간	”
‘대조품종’진선’	1년생 접목묘	Medium	반직립	중간	갈색
	6년생 접목묘	Medium	”	뽁뽁함	”



<4년생 ‘사명’ 모본 >



< ‘진선’ 6년생 접목묘 >

그림 47. 신품종 ‘사명’의 4년생 모본의 생장 모습 (2021)



<경지접목>

<녹지접목>

그림 48. 신품종 ‘사명’의 1년생 접목묘의 성장 모습 (2021)

표 59. 신품종 ‘사명’의 수고 및 신초길이 (2019)

품종	종류	수고 (cm)(A)	수폭 (cm)(B)	수고/수폭 (A/B)	가지길이 (cm)
‘사명’	1년생 접목묘	70.0	50.0	1.4	50.0
	2년생 접목묘	130.0	70.0	1.8	45.0
	4년생 모본	250.0	130.0	1.9	80.0
‘대조품종’진선‘	1년생 접목묘	52.0	30.0	1.7	40.0
	6년생 접목묘	200.0	100.0	1.8	35.0

식물체 성장모양은 조금 곧추 선 모양이며, 식물체 높이는 평균 120.8cm, 당년지 색은 녹색을 띠고 있다. 생육이 강하고 가지가 약간 위로 향하여 뻗으며 수형은 반 직립성이다. 신초길이가 길고 가지의 배열상태가 중간이다 (표 58, 59, 그림 47, 48).

표 60. 신품종 ‘사명’의 잎의 형태적 특성 (2020~2021)

품종	엽형	엽선	열편	앞굴곡	엽맥 사이	엽저	엽장/엽폭 비율
‘사명’	광타원형	점첨두	약함	중간	깊음	원저	약간 길다
‘대조품종’진선‘	타원형	점첨두	약함	없거나약 함	좁음	둔저	굉장히 길다



< ‘사명’ >



< ‘진선’ >

그림 49. 신품종 ‘사명’의 잎의 모양 (2021)

표 61. 신품종 ‘사명’ 의 잎의 크기 (2020~2021)

품종	엽장 (cm)(A)	엽폭 (cm)(B)	잎 지수 (A/B)	앞어깨폭 (cm)	엽병길이 (cm)
‘사명’	9.2	7.2	1.28	2.7	2.5
‘대조품종 ’진선‘	5.9	4.0	1.48	2.0	1.4

신품종 ‘사명’ 의 잎몸 길이는 평균 9.2cm, 잎몸 너비는 평균 7.2cm, 잎몸 길이/너비 비율은 조금 긴 특성을 나타내었다. 잎몸 기부 모양은 둥근 모양, 잎몸 녹색정도는 중간, 잎몸 열편의 갈라진 정도는 깊고, 잎몸 가장자리 각도는 중간이다. 잎의 모양은 광타원형으로 잎의 길이가 9.2cm로 대조품종인 ‘진선’ 에 비해 길고, 폭 또한 대조품종에 비해 넓었다. 잎의 어깨넓이는 2.7cm로 열편(lobing)이 깊게 갈라져 있다 (표 60, 61, 그림 49).

표 62. 신품종 ‘사명’ 의 꽃의 형태적 특성 (2020~2021)

품종	화색	화형	꽃잎모양	단심크기	향기
‘사명’	White, NN155D (RHS 칼라차트)	I-c	I 형	-	약함
‘대조품종 ’진선‘	White	I-a 또는 I-b	III 형	-	없음

배달계 홑꽃이다. 화관이 평개형으로 꽃잎이 약간 수평으로 벌어져 핀다. 양친에서는 없는 특성으로 꽃에서 약한 향기가 난다. 꽃잎에 무늬는 없고, 꽃자루의 길이는 평균 1.3cm, 꽃의 종류로서 겹꽃정도는 홑꽃, 가장 바깥쪽 꽃잎의 피는 방향은 수평으로 벌어진 형태이며, 가장 바깥쪽 꽃잎의 겹침정도는 많이 겹친 형태이다. 꽃의 직경은 평균 14.0cm, 꽃 눈부분은 없고, 꽃잎 길이는 평균 7.5cm, 꽃잎 너비는 평균 8.5cm로 대형이었으며, 꽃잎 모양은 I형이다. 꽃잎 안쪽면의 주요색은 NN155D(RHS 칼라차트), 꽃잎 2차색의 분포는 없고, 꽃잎 가장자리 파인정도는 없거나 약하고, 꽃잎 가장자리 물결은 약하고, 꽃술대의 길이는 평균 5.3cm이다 (표 62, 63, 64, 그림 50, 51, 52, 53).



‘사명’ (2020)

‘사명’ (2021)

‘진선’

그림 50. 신품종 ‘사명’ 의 꽃의 모양 (2021)

표 63. 신품종 ‘사명’ 의 꽃잎의 특성 (2020~2021)

품종	꽃잎굴곡	꽃잎갈라짐	2차색상	꽃잎상부위치
‘사명’	중간	중간	없음	수평
‘대조품종 ’진선‘	약함	약함	없음	약간 상향

표 64. 신품종 ‘사명’의 꽃의 크기 (2020~2021)

품종	화폭 (cm)	꽃잎길이 (cm)(A)	꽃잎폭 (cm)(B)	꽃잎 길이/폭 (A/B)	꽃자루 길이 (cm)	단심 길이 (cm)	꽃술대 길이 (cm)
‘사명’	14.0	7.5	8.5	0.88	1.3	-	5.3
‘대조품종 ’진선‘	10.5	5.2	3.5	1.49	1.0	-	5.4



그림 51. 신품종 ‘사명’ 꽃의 크기 비교 (2023년)



그림 52. 신품종 ‘사명’의 개화 및 꽃잎 모양 (2021)

표 65. 신품종 ‘사명’의 개화특성 (2021)

품종	개화시	개화종	개화시간	개화량	개화특성
‘사명’	04:00	20:00	16	중	중생종
‘대조품종 ’진선‘	04:00	20:00	16	중	중생종



그림 53. 신품종 ‘사명’의 화색 및 꽃의 크기 측정 (2021년)

ii) 품종보호출원 및 등록

- 품종보호출원공개 (본 내용은 출원인이 작성한 내용입니다.)

공개번호 (임시보호권번호)	2021-462	공개일자	2021.09.15
출원번호	출원 2021-362	출원일자	2021.09.02
우선권주장		심사관	박찬웅
출원인	심경구		
출원인주소	충청남도 천안시		
육성자	심경구, 하유미		
학명 및 일반명	Hibiscus syriacus/무궁화		
품종명	사명		

- 품종보호 등록결정

출원공개번호	2021-462	출원공개일자	2021.09.15
출원번호	출원 2021-362	출원일자	2021.09.02
출원인	심경구		
출원인주소	충청남도 천안시		
학명 및 일반명	Hibiscus syriacus/무궁화		
품종보호 결정일자	2023.01.16		
품종명	사명		

- 품종보호권설정등록

출원공개번호	2021-462	출원공개일자	2021.09.15
품종보호권 등록번호	제 9337호	등록일자	2023. 1. 25
출원번호	출원 2021-362	출원일자	2021.09.02
식물의 종류	무궁화	품종의 명칭	사명
품종보호권자	심경구		
품종보호권 존속기간	2023. 1. 25 ~ 2043. 1. 24		

4) 신초생장 왕성하고 수고가 큰 고성형의 아사달계 반겹꽃으로 분화 및 정원용으로 활용 가능한 신품종 ‘두산 2022’ 육성

i) 신품종 선발 및 특성

2018년 4년생 자단심계 무궁화 삼일홍 꽃에 배달계 진선의 화분을 이용하여 30개의 꽃에 교배를 실시하였다. 결실된 꼬투리 23개중 종자 54립을 2019년 온실에 파종하였으며, 실생묘 35주를 획득하였다. 당년에 묘포장에 정식하였으며 2019년부터 개화가 유도되었다. 양친의 특성과는 상이하고 특성이 우수한 개체 19-RW-926을 1차 선발하였다. 삽목과 접목을 통해 개체를 증식한 후 특성조사와 후대검정을 실시한 후 2021년 최종 선발하였으며 ‘두산 2022’ 로 명명후 2023년 품종보호권 출원 및 등록증을 획득하였다.

표 66. 신품종 ‘두산 2022’ 의 생육 특성

품종	종류	수고 (cm)(A)	수관폭 (cm)(B)	수형지수 (A/B)	신초장 (cm)
'두산 2022'	3년생 모본	210.0	150.0	1.40	80.0
	1년생 접목묘	70.0	50.0	1.40	50.0
대조품종- '삼일홍'	6년생 접목묘	170.0	165.0	0.90	67.0
	2년생 접목묘	75.0	80.0	0.94	50.0
	1년생 접목묘	40.0	55.0	0.73	30.0



그림 54. 신품종 ‘두산 2022’ (3년생) 모본과 ‘삼일홍’ (6년생)의 생육형 (2021년)

표 67. 신품종 ‘두산 2022’ 의 수형 및 줄기 특성

품종	분지밀도	줄기형태	줄기색	수고	용도
'두산 2022'	약간조밀(6)	위로향함	갈색	고성형	분화용, 정원용
대조품종-'삼일홍'	약간조밀(6)	위로향함	갈색	왜성형	분화용

식물체 성장모양은 곧추 선 모양이며, 식물체 높이는 평균 155.8cm, 당년지 색은 갈색을 띠고 있다 (표 66, 67, 그림 54, 55, 56).



그림 55. 신품종 ‘두산 2022’ 의 신초생장 (2021년)



<두산 2022>



<삼일홍>

그림 56. 신품종 ‘두산 2022’ (1년생) 접목묘와 ‘삼일홍’ (2년생)의 생육형

표 68. 신품종 ‘두산 2022’ 의 잎의 형태적 특성(2020 ~ 2021년)

품종	잎모양	엽선모양	엽저모양	열편
'두산 2022'	광타원형	첨두	원저	중간보다 깊다(6)
대조품종 '삼일홍'	타원형	점첨두	예저	얕게 패임(3)

표 69. 신품종 '두산 2022' 의 잎의 크기(2020 ~ 2021년)

품종	엽신장 (cm)(A)	엽폭 (cm)(B)	엽형지수 (A/B)	잎의 어깨 넓이(cm)	엽병길이 (cm)
'두산 2022'	7.0	5.5	1.27	2.5	3.0
대조품종 '삼일홍'	6.3	2.2	2.86	1.8	0.7



< '두산 2022' >



<삼일홍 >

그림 57. 신품종 '두산 2022' (좌)과 대조품종 '삼일홍' 의 잎의 형태 비교(2021년)

잎몸 길이는 평균 7.0cm, 잎몸 너비는 평균 5.5cm, 잎몸 길이/너비 비율은 조금 긴 특성을 나타내었다. 잎몸 기부 모양은 둥근 모양, 잎몸 녹색정도는 중간, 잎몸 열편의 갈라진 정도는 중간이며, 잎몸 가장자리 각도 중간이다 (표 68, 69, 그림 57).

표 70. 신품종 '두산 2022' 의 꽃의 형태적 특성(2020 ~ 2021년)

품종	꽃특성	화색	꽃잎 끝부분의 툽니모양	꽃잎 가장자리물 결무늬	꽃잎 겹침정도	화형
'두산 2022'	아사달계	White with light purple tint, NN155D (1차색), 76B (2차색) (RHS 칼라차트)	중간	약하다	겹침	Fan type
대조품종-'삼일홍'	자단심계	Violet pink	강하다	약하다.	약간겹침	Fan type



'두산 2022'



대조품종 '삼일홍'

그림 58. 신품종 '두산 2022' 의 꽃의 형태(2021년)



<앞면>

<뒷면>

그림 59. 신품종 '두산 2022' 의 꽃잎의 모양 (2021년)



<꽃잎>

<꽃잎화된 수술>

그림 60. 신품종 '두산 2022' 의 꽃잎의 전후와 꽃잎화된 수술수 (2021년)

표 71. 신품종 '두산 2022' 의 꽃의 크기(2021년)

품종	화폭 (cm)	꽃잎길이 (cm)	꽃잎폭 (cm)	꽃자루의 길이(cm)	단심길이 (cm)	단심줄무늬 길이 (cm)	꽃술대길이 (cm)
'두산 2022'	9.7	5.0	4.5	1.7	3.5	2.3	3.7
대조품종-'삼일홍'	9.5	5.8	3.7	0.5	4.2	3.2	4.0

꽃잎 무늬는 없고, 꽃자루의 길이는 평균 1.7cm, 꽃의 종류로서 겹꽃정도는 반겹꽃, 가장 바깥쪽 꽃잎의 피는 방향은 조금 안으로 모인 형태이며, 가장 바깥쪽 꽃잎의 겹침정도는 많이 겹친 형태이다. 꽃의 직경은 평균 9.7cm, 꽃 눈부분은 있고, 꽃잎에 대한 눈부분의 크기는 중간이며, 꽃잎 눈부분의 줄무늬 길이는 길다. 꽃잎 길이는 평균 5.0cm, 꽃잎 너비는 평균 4.5cm, 꽃잎 모양은 11형이다. 꽃잎 안쪽면의 주요색은 NN155D(RHS 칼라차트), 꽃잎 안쪽의 2차색은 76B(RHS 칼라차트), 꽃잎 2차색의 분포는 전체적으로 퍼진형태이며, 꽃잎 가장자리 파인 정도는 중간이고, 꽃잎 가장자리 물결은 약하고, 꽃술대의 길이는 평균 3.7cm이다 (표 70, 71, 그림 58, 49, 60, 61).



그림 61. 신품종 ‘두산 2022’의 꽃잎의 색과 모양

ii) 품종보호출원 및 등록

- 품종보호출원공개 (본 내용은 출원인이 작성한 내용입니다.)

공개번호 (임시보호권번호)	2022-98	공개일자	2022.02.15
출원번호	출원 2022-59	출원일자	2022.01.25
우선권주장		심사관	박찬웅
출원인	심경구, 하유미		
출원인주소	충청남도 천안시		
육성자	심경구, 하유미		
학명 및 일반명	Hibiscus syriacus/무궁화		
품종명	두산 2022		

- 품종보호 등록결정

출원공개번호	2022-98	출원공개일자	2022.02.15
출원번호	출원 2022-59	출원일자	2022.01.25
출원인	심경구, 하유미		
출원인주소	충청남도 천안시		
학명 및 일반명	Hibiscus syriacus/무궁화		
품종보호 결정일자	2023.01.19		
품종명	두산 2022		

출원공개번호	2022-98	출원공개일자	2022.02.15
품종보호권 등록번호	제 9345호	등록일자	2023. 1. 27
출원번호	출원 2022-59	출원일자	2022.01.25
식물의 종류	무궁화	품종의 명칭	두산 2022
품종보호권자	심경구, 하유미		
품종보호권 존속기간	2023. 1. 27 ~ 2043. 1. 26		

2. 이종간 교잡육종을 이용한 새로운 화형 및 화색의 고품질 우량 무궁화 신품종 육성

(1) 무궁화속 (*Hibiscus* spp.) 종간교잡을 통한 신품종 육성

가. 무궁화속 식물의 종간교잡

2018년 *H. syriacus* 'Gwangduk' X *H. paramutabilis*, *H. paramutabilis* x *H. syriacus* 'Byunghwa', *H. paramutabilis* x Variegata of *H. syriacus* 'Byunghwa', *H. hybrid* 'Lohengrin' x *H. syriacus* 'Taehwa', *H. syriacus* 'Maehyun' X *H. paramutabilis*, Variegata of *H. syriacus* 'Byunghwa') x *H. paramutabilis*, *H. syriacus* 'Yonkang' X *H. paramutabilis*, *H. syriacus* 'Xabier' X *H. paramutabilis* 등의 종간교잡을 통한 꽃의 크기가 기존 품종에 비해 0.5배로 작거나 1.5~2배 이상 큰 신품종을 육성하고자 하였다.

나. 영양번식을 통한 후대검정 및 특성

Hibiscus 'Shichisai' (*H. syriacus* 'Natsuzora' × *H. paramutabilis*)(♀) x *H. syriacus* 'Jamyung' (♂)의 교잡종 중 선발된 19-R 82는 자단심계 홑꽃으로 꽃잎색이 분홍색으로 단심이 크고 긴 특성이 있다. 선발된 계통의 후대검정을 위해 2020년부터 2022년까지 3년 동안 접목과 경지삽목을 실시하였으며, 접목묘를 묘포장에 식재하였다 (표 72). 선발된 19-WR 107는 백단심계 홑꽃으로 꽃의 크기가 큰 특성이 있다. *H. sinosyriacus* 'Seobong'(♀) x *Hibiscus* 'Shichisai' (*H. syriacus* 'Natsuzora' × *H. paramutabilis*)(♂)에서 선발된 19-R 918는 자단심계 홑꽃으로 꽃잎색이 분홍색으로 꽃의 크기가 큰 특성이 있다. 또한 꽃잎색이 연한 분홍색으로 꽃잎 끝이 주름이 저 있으며 단심이 분홍색으로 특이하고 암술 주두의 길이가 긴 특성이 있다. 이 계통은 모본인 중국계 무궁화인 '서봉' 과 유사한 특성을 보였다. *H. sinosyriacus* 'Seobong'(♀) x *H. paramutabilis*(♂)의 교잡종중 선발된 19-WR 102는 백단심계 홑꽃으로 주두가 붉은 특성이 있다. 후대검정을 위해 접목과 경지삽목을 실시하였으며, 접목묘 8주를 묘포장에 식재하였다. *H. sinosyriacus* 'Seobong'(♀) x *H. syriacus* 'SaeByunghwa' (♂)의 교잡종중 선발된 19-RV 718는 적단심계 홑꽃으로 꽃잎색이 짙은 자주색으로 특이하고 꽃의 크기 또한 크다. 후대검정을 위해 접목과 경지삽목을 실시하였으며, 접목묘 7주를 묘포장에 식재하였다. *H. sinosyriacus* 'Seobong'(♀) x *H. syriacus* 'Hongjin' (♂)의 교잡종중 선발된 19-WR 120는 백단심계 홑꽃으로 꽃이 특이하여 선발되었다. 1차 선발된 계통들의 후대검정을 위해 접목과 경지삽목을 실시하였으며, 접목묘 10주를 묘포장에 식재하였다. *H. sinosyriacus* 'Seobong'(♀) x *H. syriacus* 'Jamyung' (♂)의 종간교잡종중 선발된 19-R 106은 적단심계 홑꽃으로 수형이 직립형으로 수세가 강하다. 또한 꽃의 크기가 큰 특성이 있다. 후대검정을 위해 접목과 경지삽목을 실시하였으며 묘포장에 식재하였다.

H. paramutabilis(♀) x *H. sinosyriacus* 'Seobong'(♂)의 종간교잡종중 선발된 19-WR 101은 백단심계 홑꽃으로 주두가 붉은 특성이 있다. 후대검정을 위해 접목과 경지삽목을 실시하였으며, 접목묘 47주를 묘포장에 식재하였다. 19-RW 926은 자단심계 반겹꽃으로 꽃의 형태가 특이하여

선발되었다. 후대검정을 위해 접목과 경지삽목을 실시하였으며, 접목묘를 묘포장에 식재하였다. 19-WR 109은 백단심계 반겹꽃으로 수형이 직립형으로 가지의 배열이 조밀한 특성이 있다. 후대검정을 위해 접목과 경지삽목을 실시하였으며, 접목묘를 묘포장에 식재하였다 (그림 62).

표 72. 무궁화속 중간교잡을 통해 2차 선발된 계통들의 특성 및 번식

교배조합	2차선발 계통	선발 기준	꽃의 종류	후대검정 방법	번식된 개체수	묘포장 정식주수
<i>Hibiscus</i> 'Shichisai' (<i>H. syriacus</i> 'Natsuzora' x <i>H. paramutabilis</i> (♀) x <i>H. syriacus</i> 'Jamyung'(♂))	19-R 820	i) 홑꽃 ii) 단심특이 - 길이가 길다. 단심 크기가 크다	자단심계	절접, 경지삽목	11	11
	19-WR 107	i) 홑꽃 ii) 꽃크기 - 대형	백단심계	/	44	44
<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'(♀) x <i>Hibiscus</i> 'Shichisai' (<i>H. syriacus</i> 'Natsuzora' x <i>H. paramutabilis</i> (♂))	19-R 918	i) 홑꽃 ii) 꽃크기 - 대형	자단심계	/	24	24
<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'(♀) x <i>H. paramutabilis</i> (♂)	19-WR 102	i) 홑꽃 ii) 주두 - 붉은색 주두	백단심계	/	8	8
<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'(♀) x <i>H. syriacus</i> 'SaeByunghwa'(♂)	19-RV 718	i) 홑꽃 ii) 꽃 - 짙은 자주색 (dark purple color) iii) 꽃 크기 -대형	적단심계	/	7	7
<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'(♀) x <i>H. syriacus</i> 'Hongjin'(♂)	19-WR 120	i) 홑꽃 ii) 꽃 - 색과 모양 특이	백단심계	/	10	10
<i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'(♀) x <i>H. syriacus</i> 'Jamyung'(♂)	19-R 106	i) 홑꽃 ii) 수형- 직립형 iii) 수고 - 크다. 수세 강 iv) 꽃크기 - 대형	적단심계	/	5	5
	19-WR 101	i) 홑꽃 ii) 주두 - 붉은색 주두	백단심계	/	47	47
	19-RW 926	i) 반겹꽃	자단심계	/	28	28
<i>H. paramutabilis</i> (♀) x <i>H. sinosyrriacus</i> 'Seobong'(♂)	19-WR 109	i) 반겹꽃 ii) 수형 - 직립형 iii) 가지배열 - 조밀하다.	백단심계	/	6	6
	19-WR 1018	i) 홑꽃 ii) 단심특이 - 단심색 밝은 청색 (light blue color)	백단심계	/	24	24

19-WR 1018은 백단심계 홑꽃으로 단심의 색이 옅은 청색을 보여 특이한 품종이다. 후대검정을 위해 접목과 경지삽목을 실시하였으며, 접목묘주를 묘포장에 식재하였다. 선발된 계통들의 후대검정을 위해 2020년과 2021년 각각 접목과 삽목을 실시하였으며 번식된 개체들은 묘포장에 각각 식재하여 특성을 조사하였다. 영양번식된 개체들의 특성이 모본과 동일하여 모본의 특성이 후대에 나타나는 것을 검정할 수 있었다. 또한 2021년 1차 선발된 계통들의 후대 검정을 위해 접목번식을 실시하였으며, 번식된 개체들은 2차 특성조사가 실시된 후 최종 선발할 예정이다.



그림 62. 2차 선발된 '19-WR 109'의 후대검정을 위한 접목 및 삽목번식 (2022년)

다. 중간교잡을 통한 우량형질을 가진 신품종 최종 선발 (2023년)

1) 가지의 배열이 조밀하고 직립성인 백단심계 반겹꽃 신품종 '심스타' 선발

신품종 '심스타' (19-WR 109)은 노산부용 (♀)과 '서봉 (♂)의 중간교잡묘중 선발된 계통으로 꽃은 백단심계 반겹꽃으로 수형이 직립형으로 가지의 배열이 조밀한 특성이 있다 (그림 63). 후대검정을 위해 접목과 경지삽목을 실시하였으며, 접목묘를 묘포장에 식재하였다. 또한 2022년 2차 선발된 계통들의 후대 검정을 위해 접목번식을 실시하였으며, 번식된 개체들은 3차 특성조사가 실시된 후 2023년 최종 선발한 후 품종보호권을 출원할 예정이다.

그림 64는 노산부용 (*H. paramutabilis*)의 꽃에 중국계 무궁화인 '서봉' (*H. sinosyrriacus*)의 중간교잡종중 선발된 것으로 수사가 강하고 생육이 왕성한 것은 양친의 특성과 유사하였다. 반면 양친은 가지가 약간 위로 향하는 반면 선발된 '심스타'는 가지가 위로 향하는 특성이 있고 가지의 배열상태가 조밀하여 양친과 다른 특성을 나타내었다. 꽃은 양친은 분홍색 홑꽃인데 반해 '심스타'는 백단심계 반겹꽃으로 양친과는 상이한 특성을 보였다. 꽃의 크기 또한 일반 반겹꽃에 비해 약간 큰 것으로 나타나 앞으로 유망할 것으로 생각되었다.

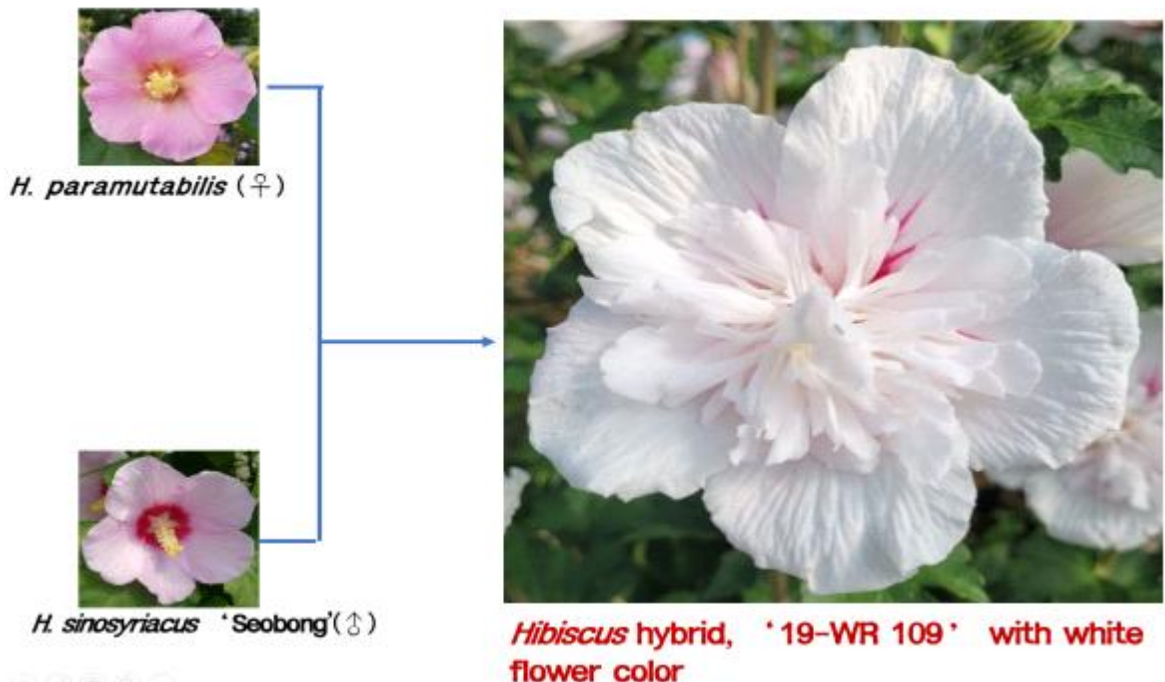


그림 63. 수세가 강하고 직립형인 신품종 '심스타'의 육종 계보도



그림 64. 노산부용 (♀)과 서봉 (♂)의 중간 교잡종 중 2차 선발된 '19-WR 109'의 생육 모습 (2022년)



그림 65. 노산부용 (♀)과 서봉 (♂)의 중간 교잡종 중 3차 선발된 '심스타' ('19-WR 109')의 생육 모습 (2023년)



그림 66. 수세가 강하고 직립형인 신품종 ‘심스타’의 후대검정을 위한 번식 및 이식 (2023년)

선발된 계통들의 후대검정을 위해 2021년부터 2023년까지 각각 접목과 삼목을 실시하였으며 번식된 개체들은 묘포장에 각각 식재하여 특성을 조사하였다. 영양번식된 개체들의 특성이 모본과 동일하여 모본의 특성이 후대에 나타나는 것을 검정할 수 있었다 (그림 66).

2) 수세가 강하고 수고가 고성형인 가로수용 백단심계 신품종 선발

Hibiscus 'Shichisai' (*H. syriacus* 'Natsuzora' × *H. paramutabilis*)(♀) × *H. syriacus* 'Jamyung' (♂)의 교잡종 중 선발된 '19-WR 107'는 백단심계 홑꽃으로 꽃의 크기가 큰 특성이 있다 (그림 67). '19-WR 107'의 수고가 2.3m로 크고, 꽃의 크기는 길이 12cm, 꽃잎길이 6cm, 단심길이 4cm로 일반 무궁화 품종에 비해 크고 특이하다. 또한 개화기간이 48시간으로 길어 가로수용으로 유망한 품종으로 생각되었다 (그림 68, 69). 선발된 '19-WR 107'은 2020년부터 2022년까지 삼목 및 접목을 통한 후대검정을 실시한 결과 모본의 특성이 유지되는 것을 검정하였다 (그림 70). 선발된 계통은 품종명을 '새무지개'로 명명하였으며 2023년 최종 선발하여 품종 출원할 예정이다.

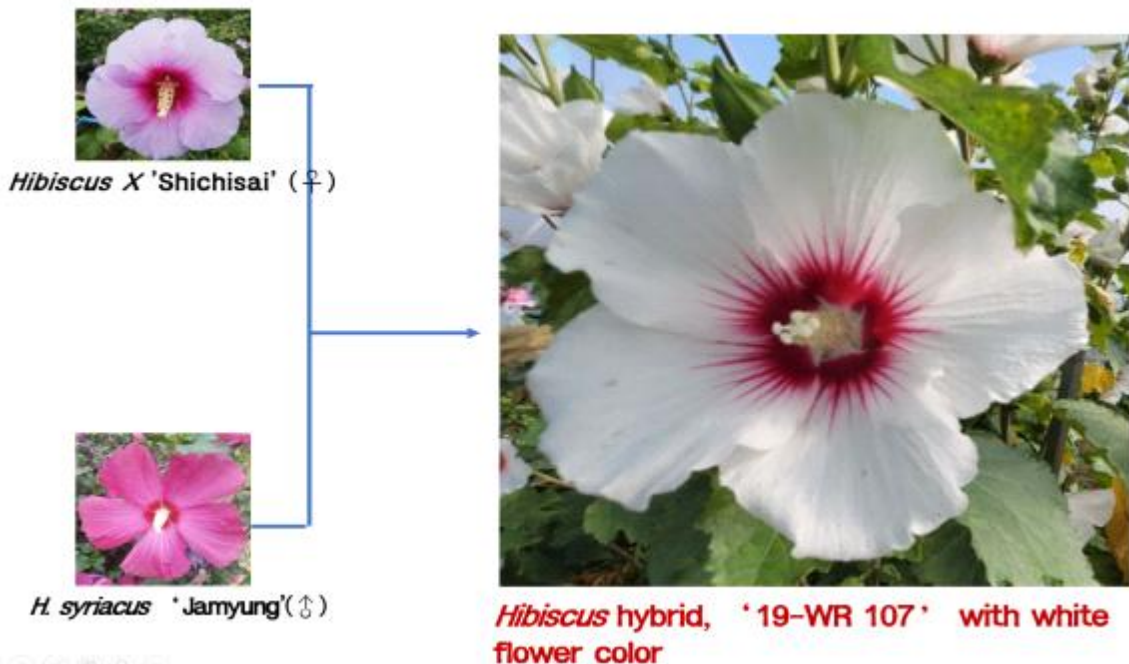


그림 67. 수세가 강하고 수고가 고성형인 가로수용 백단심계 신품종 ‘새무지개’의 육종 계보도



그림 68. 고성형인 가로수용 백단심계 신품종 ‘새무지개’의 꽃의 특성



그림 69. 무궁화 중간교잡을 통한 가로수용 대형 계통으로 최종 선발된 ‘새무지개’ (’19-WR 107 ‘) (2022년)



그림 70. 가로수용 대형 계통으로 최종 선발된 ‘새무지개’ (’19-WR 107 ‘)의 후대검정을 위한 접목번식 및 묘포장 식재 (2023년)

3) 주두가 특이한 신품종 3차 선발

H. paramutabilis(♀) x *H. sinosyrriacus* 'Seobong'(♂)의 교잡종중 선발된 '19-WR 929'는 백단심계 홑꽃으로 주두가 붉은 특성이 있다 (그림 71). 지금까지 주두가 특이한 무궁화 품종은 없어서 새로운 관상 가치가 될 수 있을 것으로 생각되었다. 후대검정을 위해 접목과 경지삽목을 실시하였으며, 접목묘 8주를 묘포장에 식재하였다.

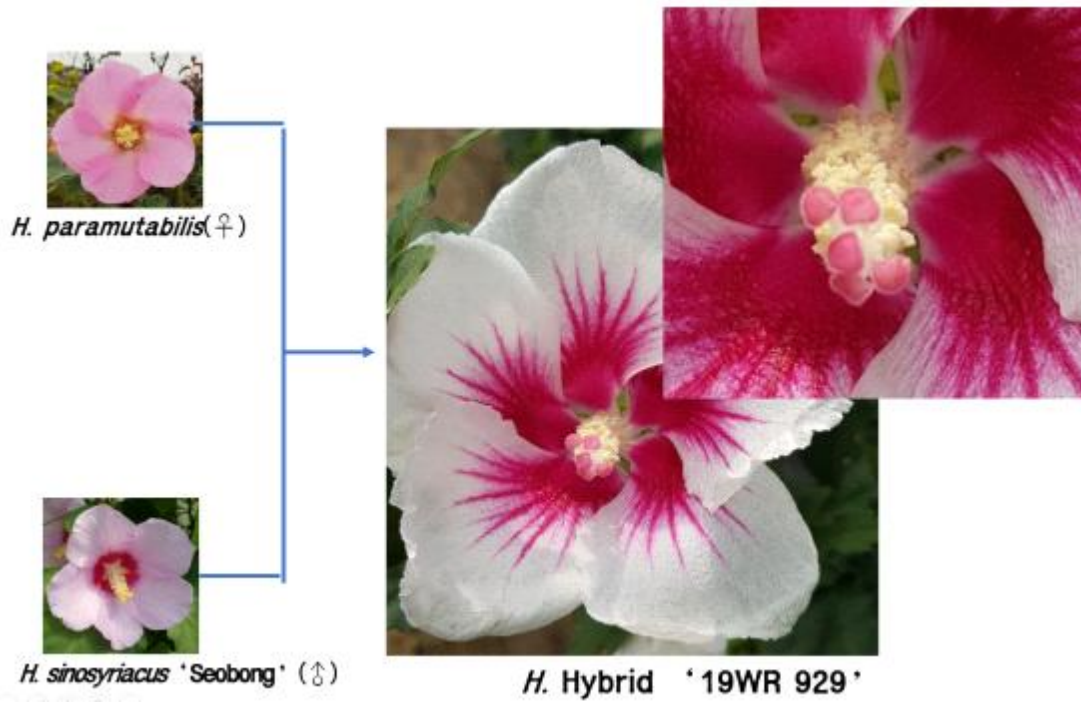


그림 71. 주두가 붉은 백단심계 신품종 '19 WR 929'의 육종 계보도

4) 가지가 아래로 향하는 수양성 배달계 신품종 3차 선발

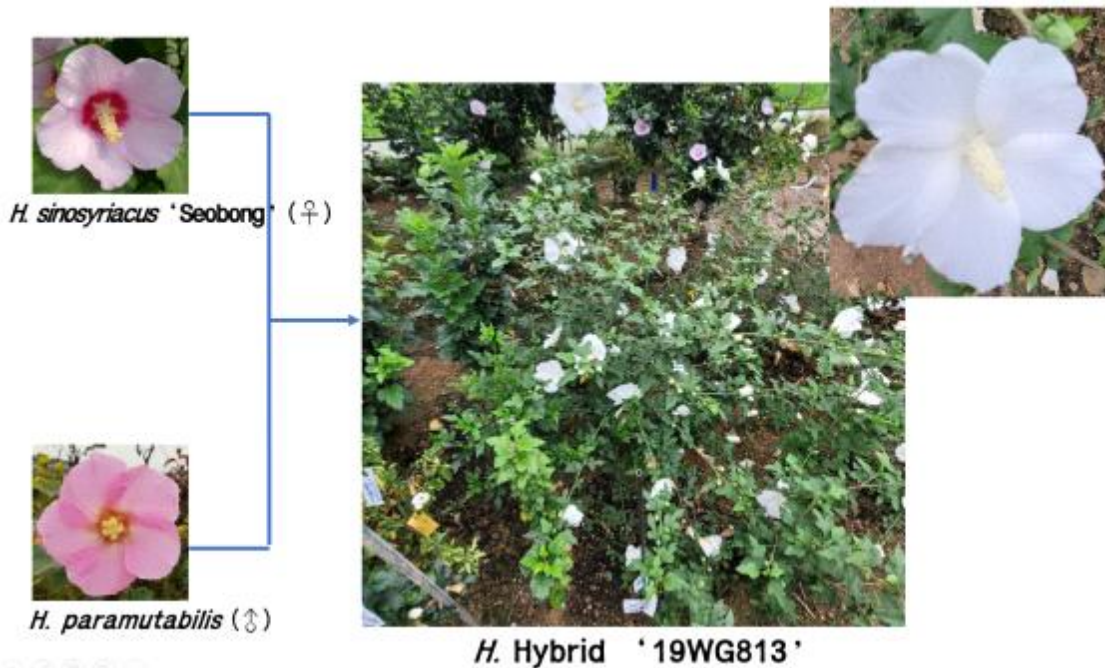


그림 72. 가지가 아래로 향하는 수양성 배달계 신품종 '19 WG 813'의 육종계보도

H. sinosyracus 'Seobong'(♀) x *H. paramutabilis*(♂)의 교잡종중 선발된 '19-WG 813'은 배달계 홀꽃으로 가지가 아래로 향하는 수양성 특성이 있다 (그림 72). 이 품종은 실내 및 정원용 분화용으로 이용가치가 높을 것으로 생각되었다. 2022년과 2023년 후대검정을 위해 접목과 경지삽목을 실시하였으며, 접목묘 8주를 묘포장에 식재하였다.

3. 신품종 육성을 위한 세대 단축기술 개발

(1) 세대 단축을 위한 삽목번식 기술 개발

가. 배지종류에 따른 삽목번식 기술 개발

무궁화 세대단축을 위해 락울배지와 오아시스 배지에 분화용 무궁화 품종의 삽목번식을 실시하였다 (그림 73). 삽목번식은 3월 경지삽목과 8월 녹지삽목을 각각 실시하였다. 경지삽목은 비닐하우스내에서 3월 실시하였다. 녹지삽목은 비닐하우스내에서 이중 비닐을 처리하였고 주기적으로 관수를 하여 습도와 온도를 조절하였다. 품종별 발근율은 80% 이상으로 높게 나타났다.



<락울배지>



<오아시스배지>

그림 73. 세대단축을 위한 대량번식 삽목용 발근배지 종류



<락울배지>



<오아시스배지>

그림 74. 배지종류에 따른 녹지삽목 번식 (2020년 8월 4일)

그림 74는 무궁화 신품종 육성을 위한 세대단축기술을 개발하기 위해 신품종들의 녹지삽목번식 모습을 나타낸 것이다. 배지로는 락울배지와 오아시스배지를 사용하였으나 발근율은 큰 차이가 없는 것으로 나타났으며 뿌리 생장은 오아시스배지에서 양호하게 발달하였다. 무궁화의 대량번식을 위한 삽목번식은 오아시스 배지와 락울배지를 이용하여 삽목번식 방법이 용이한 것으로 생각되었다. 발근된 개체들은 오아시스 및 락울이 포함된 뿌리를 그대로 화분에 이식할 수 있어 뿌리가 공기중에 노출되는 것을 방지할 수 있으며, 뿌리가 상하지 않은 채 이식할 수 있는 장점이 있었다 (그림 75).



<락울배지 발근>



<오아시스배지 발근>

그림 75. 각 배지별 발근된 모습 (2021년 8월)

나. 락울(암면) 배지를 이용한 무공화 세대단축기술 개발

무공화 신품종 육성시 세대단축을 위한 기술로서 락울(암면) 배지를 이용한 무공화 녹지삼목을 실시하였다. 최근 개발된 삼목용 배지로 락울(암면)배지를 사용하여 삼목발근시 발근율이 높고 이식시 생존율이 높아 대량번식이 가능하다 (그림 76). 그러나 락울(암면) 배지는 외국에서 수입에 의존하여 공급이 원활하지 못한 단점이 있다.

암면은 광물성 섬유질의 일종으로 현무암이나 안산암 같은 화성암을 1,600도에서 용해시킨 다음, 이것을 공기를 불어넣어서 섬유질로 만든 다음 접합제를 첨가하여 압축해 여러가지 형태로 만들어낸다. 암면은 이미 형태가 고정되어 있으므로 따로 배지를 담아두는 베드가 필요 없다. 항상 적당한 수분과 공기를 머금고 있어 뿌리가 활착하는 데 최적의 조건을 제공한다. 따라서 식물 생장이 매우 빨라지고, 튼튼한 모종을 만들 수 있다. 암면의 단점은 물을 머금더라도 색이 변하질 않아서 얼마나 말랐는지 판단이 불가능하다는 점이 있다. 또한 뿌리온도가 기온이나 햇빛에 의해 크게 영향을 받아서 배양액 온도를 조절하는 것으로는 대응이 어렵다. 그리고 한번 건조되어 버리면 섬유질이 굳어버려서 다시 물을 뿌리더라도 골고루 흡수되지 않고 금방 빠져버린다. 또한 피부에 닿는 경우 자극이 되어서 빨갱게 부어오르니 취급에 조심해야 한다. 광물성 가루가 날릴 수 있으므로 진폐증 예방을 위해서는 마스크와 장갑을 착용해야 한다. 또한 폐기 시에는 자연적으로 분해되지 않으므로 일반 폐기물로 처리해야 하는 단점이 있다.



그림 76. 락울(암면) 배지를 이용한 무공화 녹지삼목 및 발근

다. 오아시스 배지를 이용한 무공화 녹지삼목 기술

암면배지나 수입산 코코피트배지 등을 이용해 왔으나 암면배지의 경우 인체에 위협을 주고 사용

후에도 폐기물 처리 비용이 많이 드는 등 다양한 문제점들을 갖고 있다. 또한 코코피트 배지도 코코넛 부산물을 이용하여 만들어 전량 외국에서 수입하는 등 수입의 지속 가능 여부와 안정적인 가격보장이 되지 않아 문제점으로 대두되고 있다. 플로랄폼 (오아시스-석유화학제품)을 이용한 새로운 배지로 pH 조절과 밀도 완화, 수분의 흡·배수력 등을 장미 생육에 적합하게 만든 신개발 플로랄폼(오아시스) 배지이다. 플로랄폼배지는 농작업시 취급하기 용이하며, 인체에 해가 없고 오래 사용할 수 있다. 또한 기존 배지에 비하여 장미 화폭이 크고 절화수량은 9%정도 늘어나게 되므로 농가소득향상에 크게 기여할 것으로 보인다 (그림 77).



그림 77. 오아시스 (플로랄폼) 배지를 이용한 무궁화 녹지삽목 및 발근

라. 코이어 배지를 이용한 무궁화 녹지삽목 기술

코이어 배지는 열대지반에서 자라는 야자열매에서 단섬유와 목질부를 분리한 다음 세척, 건조, 압축 등의 가공공정을 거쳐 만든 삽목용 배지이다. 재배 후 폐기에 문제가 없어 친환경적이며, 폐기 후 과수원이나 축사 등에서도 재활용이 가능하여 암면배지를 대체하고 있다. 코이어 배지는 보수성과 통기성, 투수성이 매우 우수하고 저렴하며, 양이온 친환능력이 40~60meq/100g으로 비료 염에 대한 완충능력이 높은 장점이 있다. 그러나 배지에 칼륨, 인, 나트륨 등 불필요한 성분을 가지고 있어 사용하기 전에 충분히 물로 씻어내어 잔류된 염류를 제거해야 한다. 코이어배지는 입자 크기 조성이 다양하고 불균일한데 딱딱하고 입자가 굵은 칩(chip)과 부드럽고 고운 분말(dust)의 함유 비율에 따라 칩:더스트 3:7, 또는 5:5로 구성된다. 배지 무게의 8~10배까지 수분을 흡수할 수 있고 부피도 4~5배 이상 팽창한다. 또한 가격이 저렴하고 가벼우며 구입과 폐기가 용이하다. 본 연구에서 발근 및 생장이 가장 우수한 것으로 나타났다. 따라서 무궁화 품종의 대량번식은 코이어 배지를 이용하여 실시하였다 (그림 78, 79).



그림 78. 코이어 배지로 녹지삽목 및 발근



그림 79. 코이어 배지를 이용한 무공화 대량번식 (2023년)



그림 80. 코이어 배지에 삼목후 발근된 묘의 pot 이식 (2023년 4월)

그림 80은 무공화 품종별 경지삼목 후 발근된 개체들을 2023년 4월 3인치 pot에 이식하였다

(2) 세대단축을 위한 접목번식 기술 개발

가. 경지접목 기술 개발

1) 절접

무궁화 품종 39 품종을 공시재료로 이용하여 무궁화 1년생 대목에 접수를 접목한 후 땅에 임시로 묻어 두었다가 4월 묘포장에 식재하였다 (표 73).

표 73. 절접을 이용한 품종별 접목 번식 (2022년 2월)

번호	품종	접목수 (개)	활착수 (개)	번호	품종	접목수 (개)	활착수 (개)
1	‘니어심’	36	30	21	‘창룡’	16	13
2	‘세종’	28	22	22	‘대망’	15	12
3	‘루카스’	35	31	23	‘극왜성’	32	26
4	‘씨에이유’	52	45	24	‘홍안동’	58	47
5	‘마르셀라’	24	20	25	‘뉴안동’	71	5
6	‘두산 2022’	32	25	26	‘왜성홍안동’	45	37
7	‘동해’	16	12	27	‘매헌’	16	12
8	‘새무지개’	16	13	28	‘세인트마리아’	15	12
9	‘야음’	20	15	29	‘세실리아강’	15	13
10	‘움찬세종’	44	35	30	‘석오’	15	12
11	‘뉴안동’	72	66	31	‘홍진’	15	12
12	‘새연강’	16	13	32	‘소흥’	15	12
13	‘수양백단심’	15	12	33	‘라벤다진자주’	31	26
14	‘진선’	15	12	34	‘라벤다동해’	32	27
15	‘새한서’	20	15	35	‘안동’	51	45
16	‘심곡’	15	12	36	‘산티아고’	15	12
17	‘창룡수양’	15	12	37	‘세종’	22	17
18	‘화이트동해’	28	20	38	‘로타리’	32	28
19	‘스타버스타’	15	12	39	‘수양창룡’	19	15
20	‘심스타’	16	13				

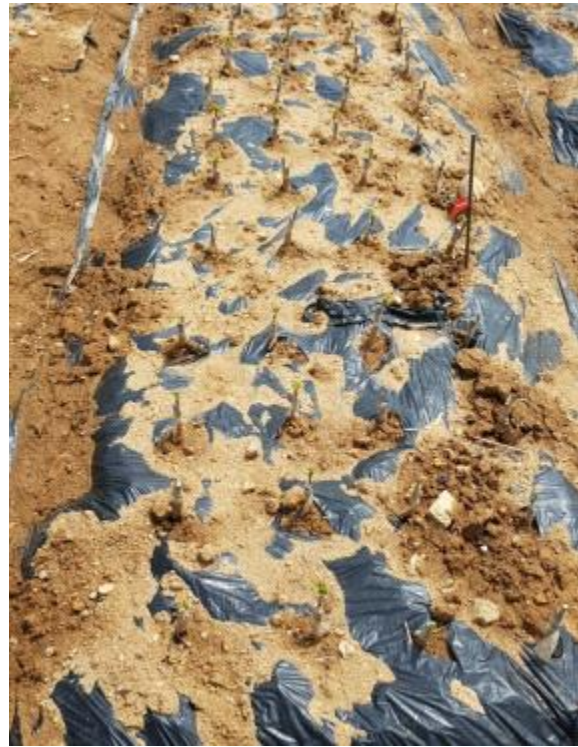
표 74. 무궁화 신품종의 세대단축을 위한 절접 활착율 및 생장량 (2022년)

대목수령 (년)	접수품종	접목활착율 (%)	신표생장량 (cm)	식재장소
1년생 실생	‘홍진’	70	25	노지
	‘삼일홍’	70	20	”
	‘움찬세종’	80	25	”
	‘니어심’	60	15	”
	‘두산 2022’	80	20	”
	‘씨에이유 2021’	70	20	”
	‘루카스’	80	20	”
	‘움찬세종’	90	30	비닐하우스내
	‘니어심’	80	20	”
	‘두산 2022’	80	25	”
	‘씨에이유 2021’	80	25	”

표 74는 무궁화 신품종의 세대단축을 위한 절접 활착율 및 성장량을 조사한 것으로 활착율이 70% 이상 높게 나타났으며 신초성장량 역시 20cm 이상으로 양호하였다.



<비닐하우스안 - 2월>



<야외묘포장 식재 - 4월>

그림 81. 경지점목후 식재지에 따른 성장 모습 (2021년)



그림 82. 접목활착후 신초성장 (2021년)

그림 82는 무궁화 신품종 육성시 육종기간을 단축하기 위한 번식방법으로 1년생 대목에 절접을 실시한 결과 번식이 용이하였으며 신초성장 역시 양호한 것으로 나타나 신품종의 육성의 기간단축에 크게 기여할 것으로 생각되었다

2) 고접



그림 84. 무궁화 세대단축을 위한 성목에 고접 실시 (2022년 3월)



<2022년 6월>

그림 85. 묘목갱신을 위한 성목 가지별 고접후 신초생장 (2022년 6월)

그림 84, 85는 무궁화 신품종 육성시 육종기간을 단축하기 위한 번식방법으로 성목의 대목에 고접을 실시한 결과 활착이 용이하였으며 신초생장 역시 양호한 것으로 나타나 신품종의 육성의 기간단축에 크게 기여할 것으로 생각되었다

3) 녹지접목

무궁화 신품종 육성시 육종 기간을 단축하기 위해 세대 단축이 요구된다. 따라서 무궁화 녹지접목

기술이 개발되어야 한다. 무궁화 녹지접목은 비닐하우스내 1년생 대목에 잎을 제거한 후 높이 70cm에서 접목을 실시하였다. 활착후 신초 성장량이 활발하고 조기 개화가 유도되었다.



그림 86. 비닐하우스내 세대단축을 위한 녹지접목 (2021년 7월)

그림 86은 무궁화 번식을 위한 녹지접목시 고접을 실시한 것으로 나무당 1 개씩 접목하는 방법과 여러 가지에 접목을 실시하는 방법을 실시하였다. 고접후 수분증발 방지를 위해 봉지를 씌워두었다.



그림 87. 녹지접목후 활착된 모습 (2022년 7월)



그림 88. 녹지접목후 신초생장 (2023년 7월)



그림 89. 신품종 세대단축을 위한 녹지접목 활착후 개화 (2021년 7월)

그림 88, 89은 무궁화 신품종 육성시 세대단축을 위해 녹지삽목을 실시하였으며 활착 후 신초 생장과 개화가 조기 유도되는 것을 알 수 있었다. 이와 같이 무궁화의 신품종 접목 및 삽목기술 확립으로 신초생장 촉진 및 조기개화유도로 신품종의 육성의 기간 단축에 크게 기여할 것으로 생각되었다

4. 차세대 조경용 무궁화 신품종의 해외특허

(1) 네덜란드 Plantipp Co.과 품종출원 계약 및 시험재배

2018년 본 과제 연구자인 임기병교수 (경북대학교), 심경구교수 (무궁화와참나리연구소), 하유미박사(성균관대학교) 등은 네덜란드 Plantipp Co.와 무궁화 신품종 수출 및 공동연구를 위한 계약을 실시하였다. 현재 무궁화 신품종들은 유럽 특허 출원과 시험 재배를 실시하고 있으며 향후 개발될 품종들도 출원 및 생산 판매를 위해 계약하였다 (그림 1). 2020년 10월 30일 네덜란드 Plantipp B.V에서 수입서류를 보내와 묘목을 수출하였다. 또한 2021년 3월 새롭게 개발된 무궁화 신품종 ‘홍진’, ‘세중’, ‘소홍’, ‘심곡’ 등 무궁화 신품종 묘목을 유럽 Plantipp Nur. Co.로 보냈고 (그림 2), 유럽 각지 농가재배시험을 실시하고 품종 출원 및 상품화 예정이다.

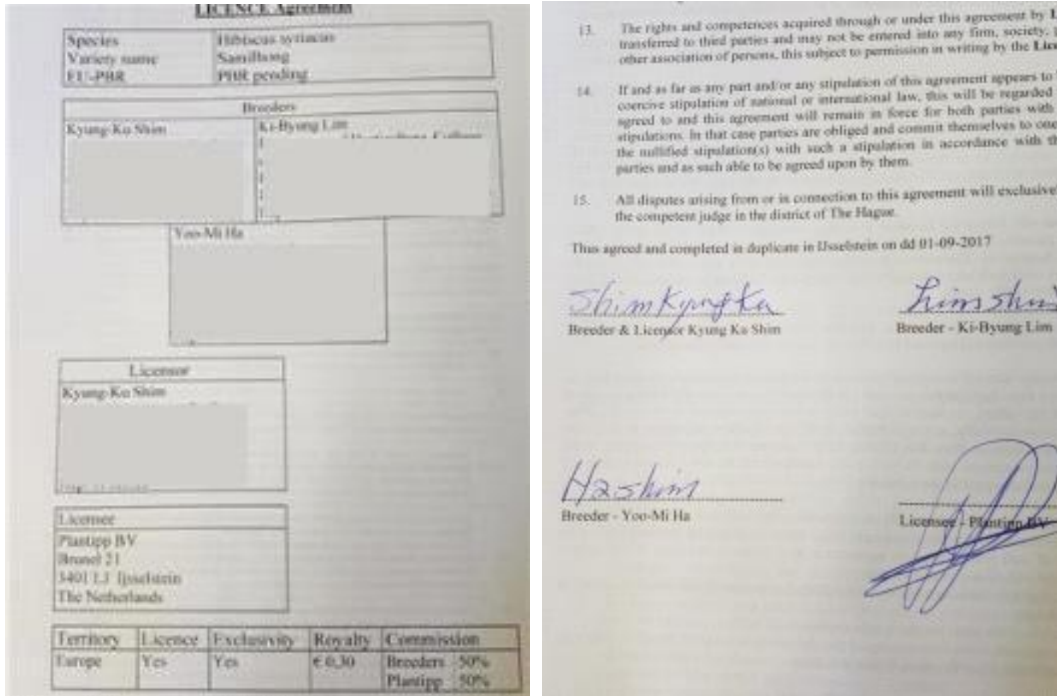


그림 1. 네덜란드 Plantipp Co.와 계약 서류



그림 2. 네덜란드 품종출원을 위한 시험재배

(2) 유럽 신품종 출원 (CPOV)

키가 작고 꽃이 특이하여 해외수출용 무궁화로 육성된 ‘삼일홍’ 과 ‘우전’ 을 유럽 CPOV (Community Plant Variety Office)에 품종권리를 보호하기 위해 신청하였다. 품종 보호권 출원은 네덜란드 회사인 Plantipp Nursery Co.에서 출원하였으며 EU PBR 번호를 획득하였다. ‘삼일홍’ 은 EU

PBR 20230974이며 '우전' 은 EU PBR 20231191이다.

Hibiscus syriacus Little Legends Pink ('Samilhong'PBR)	EU 20230974
Hibiscus syriacus Little Legends White ('Woojeon'PBR)	EU 20231191

가. 유럽 신제품 보호등록 (CPVO) 서류 신청

1) 육성자 심경구



CPVO-PR-2016-EN

DESIGNATION OF PROCEDURAL REPRESENTATIVE
Regulation 2100/94/EC of 27 July 1994

<input type="text"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Applicant or Holder
<input type="checkbox"/>	Objector
<input type="checkbox"/>	Appellant
<input type="checkbox"/>	Petitioner
<input type="checkbox"/>	Other
Name	Kyung Ku Shim
Address	
Post Code	
City	
Country	
Telephone	
E-mail	

hereby designate the following:

Name	Plantipp BV
Address	Brunel 21
Post Code	3401 LJ
City	IJsselstein
Country	The Netherlands
Telephone	
E-mail ¹	

¹ An e-mail address is required for service. Your e-mail address is compulsory if you are a party to proceedings and if your address is needed for service, i.e. as the officially registered correspondence address.

as my / our procedural representative in respect of:

A. General credentials in respect of

- All proceedings (including surrenders) for all my /our applications and rights.
- All proceedings (including surrenders) for my /our applications and rights of the following species:

B. Specific credentials in respect of

- Applications and rights in force
- Surrenders
- Objections
- Appeals
- Nullities and cancellations
- Others


relating to the following plant variety/varieties (you may annex a list of varieties)

Species (latin name)	Breeder's reference or denomination	Application/Grant number (if known)
Hibiscus syriacus	Samihong	
Hibiscus syriacus	Woojeon	

Place: Chungcheongnam-Do

Date: 25-4-2023

Name(s): Kyung Ku Shim /

Signature(s): 

PRINT

RESET

2) 육성자 하유미



CPVO-PR-2016-EN

DESIGNATION OF PROCEDURAL REPRESENTATIVE
Regulation 2100/94/EC of 27 July 1994

[]

- Applicant or Holder
- Objector
- Appellant
- Petitioner
- Other

Name: Yoo Mi Ha

Address: [Redacted]

Post Code: [Redacted]

City: [Redacted]

Country: [Redacted]

Telephone: [Redacted]

E-mail: [Redacted]

hereby designate the following:

Name: Plantpp BV

Address: Brunel 21

Post Code: 3401 LJ

City: Usselstein

Country: [Redacted]

Telephone: [Redacted]

E-mail: [Redacted]

¹ An e-mail address is required for service. Your e-mail address is compulsory if you are a party to proceedings and if your address is needed for service, i.e. as the officially registered correspondence address.

as my / our procedural representative in respect of:

A. General credentials in respect of

- All proceedings (including surrenders) for all my /our applications and rights.
- All proceedings (including surrenders) for my /our applications and rights of the following species:

B. Specific credentials in respect of

- Applications and rights in force
- Surrenders
- Objections
- Appeals
- Nullities and cancellations
- Others

relating to the following plant variety/varieties (you may annex a list of varieties)

Species (latin name)	Breeder's reference or denomination	Application/Grant number (if known)
Hibiscus syriacus	Samihong	
Hibiscus syriacus	Woojeon	

Place: Chungcheongnam-Do

Date: 25-4-2023

Name(s): Yoo Mi Ha

Signature(s): 

3) 육성자 임기병

CPVO
Community Plant Variety Office

CPVO-PR-2016-EN

DESIGNATION OF PROCEDURAL REPRESENTATIVE
Regulation 2100/94/EC of 27 July 1994

Applicant or Holder
 Objector
 Appellant
 Petitioner
 Other

Name: KI Byung Lim
 Address:
 Post Code:
 City:
 Country:
 Telephone:
 E-mail:

hereby designate the following:

Name: Plentipp BV
 Address: Brunel 21
 Post Code: 3401 LJ
 City: IJsselstein
 Country: The Netherlands
 Telephone:
 E-mail:

¹ An e-mail address is required for service. Your e-mail address is compulsory if you are a party to proceedings and if your address is needed for service, i.e. as the officially registered correspondence address.

as my / our procedural representative in respect of:

A. General credentials in respect of
 All proceedings (including summaries) for all my / our applications and rights.
 All proceedings (including summaries) for my / our applications and rights of the following species:

B. Specific credentials in respect of
 Applications and rights in force:
 Summaries
 Objectors
 Appeals
 Nullities and cancellations
 Others

relating to the following plant variety/ varieties (you may annex a list of varieties)

Species (Latin name)	Breeder's reference or denomination	Application/Grant number (if known)
Milium spretum	Samsong	
Milium spretum	Wangon	

Name: (Seong, J.) Date: 20-4-2023
 Name(s): KI Byung Lim Signature: *[Handwritten Signature]*

나. DUS and VCUS: the core of variety testing

The primary mission of GEVES's Variety Study Department is to carry out field testing of new varieties and seed lots, for all cultivated plant species.

DUS tests are carried out for different purposes:

- ◆ Registering new varieties in the Catalogue of plant varieties (CTPS)
- ◆ Protecting a variety with a French Plant Variety Right (INOV)
- ◆ Protecting a variety with a European Plant Variety Right (CPVO)
- ◆ On behalf of other European or non-European Examination Offices.

VCUS tests are carried out for all agricultural crops submitted for registration in the Catalogue. To qualify for registration, a new variety must have Value for Cultivation, Use, and Sustainability (VCUS) in comparison to existing commonly-used varieties.

DUS tests are carried out to ensure that a new variety is Distinct from existing varieties, that its characteristics are Uniform, and that the variety is Stable with consistent phenotypic characteristics from one generation to the next.

DUS tests are carried out in accordance with harmonised EU protocols, based on plant material provided by the applicant. A variety description is produced, which is used to identify the variety. This description and plant material can later provide the basis for seed certification and plant variety protection applications.

The DUS test generates a description of the variety detailing its relevant characteristics. For example, for agricultural crops, morphological features and colour are mostly used, as well as phenological features such as flowering and ripening phases. Some species are also tested for disease resistance. To examine the distinctness of candidate varieties compared to similar existing varieties, GEVES owns extensive collections of well-known reference varieties. It also has extensive databases and software for comparing varieties.

1) Breeding process

In 2005, 'Andong' and 'Samchully' were artificially crossed. Seedlings raised from 2005 to 2007. 1st selection in 2009. 2012~2014 posterity test. 2014 final selection

2) Plant main morphological characteristics

The plant growth shape is straight, the plant height is about 61cm, and the branching density of the plant branch is denser than the middle. Annual paper color is purple, petiole length is 6.55mm, leaf blade length is 44.98mm, width is 18.93mm, leaf blade length/width ratio is very long. The shape of the base of the leaf blade is pointed, the green level of the leaf blade is medium, and the degree of splitting of the leaf lobe is absent or very shallow. The degree of wavy at the edge of the leaf blade is medium, there are few indentations on the edge of the leaf blade, and there is no leaf pattern. The length of the peduncle is medium, the degree of compounding of flowers is single, the direction of blooming of the outermost petals is slightly inward, and the degree of overlapping of the outermost petals is slightly overlapping.

The flower diameter is 94.07mm, the flower eyes are present, the size of the eyes for the petals is smaller than the middle, the length of the stripes on the petal eyes is medium, and the main color of the petal eyes is RHS color chart 53A. The petal length is 51.36mm, the width is 35.40mm, the petal shape is type I, and the main color of the inner surface of the petal is RHS color chart N81D. There is no distribution of secondary color on the petals, the degree of dent at the edge of the petal is strong, and the wave at the edge of the petal is weak.

3) Characteristics that distinguish the applied variety from the control variety

Compared to the control variety 'Samchully', the applied variety 'Samilhong' showed plant height, branch density, leaf length and width, flower diameter, petal eye stripe length, petal eye color, petal length and width, Distinguished in 12 characteristics, such as the main color of the inner surface of the petals and the degree of dent at the edge of the petals.

4) Uniformity and stability of applied varieties

As a result of the cultivation test of the applied variety 'Samilhong', the homogeneity was recognized as there was no heterogeneous strain. The applied variety 'Samilhong' is a vegetative propagation crop, and it is judged to be stable due to uniformity.

5) Variety Protection Decision Order and Reason

Since this application for variety protection cannot be found a reason for refusal, the variety protection decision is made in accordance with Article 43 (1) of the New Plant Varieties Protection Act.

ㄷ. Variety protection registration decision for 'Woojeon'

1) Breeding process

In 2008, 'Andong' and 'Namwon' were artificially mated. Seedlings raised from 2009 to 2011. First selection in 2011. 2012~2014 posterity test. 2014 final selection.

2) Plant main morphological characteristics

The plant growth shape is straight, the plant height is about 61cm, and the branching density of the plant branch is dense. The color of annual paper is purple, the length of the petiole is 6.62mm, the length of the leaf blade is 50.25mm, the width is 26.59mm, and the length/width

ratio of the leaf blade belongs to the long side. The shape of the base of the leaf blade is pointed, the green level of the leaf blade is medium, and the degree of splitting of the leaf lobe is absent or very shallow. There is no or weak degree of wavy at the edge of the leaf blade, few incisions on the edge of the leaf body, and no leaf pattern. The degree of overlap of the outer petals is too far apart. The flower diameter is 91.04mm, the flower eyes are present, the size of the eyes for the petals is small, the length of the stripes on the petal eyes is short, and the main color of the petal eyes is RHS color chart 59B. Petal length is 49.59mm, width is 22.33mm, petal shape is type II, and the main color of the inside of the petal is RHS color chart NN155D. There is no distribution of secondary color on the petals, and there is no or weak degree of dent at the edge of the petal, and the wavy edge of the petal is weak.

3) Characteristics that distinguish the applied variety from the control variety

Compared to the control variety 'Andong', the applied variety 'Woojeon' has 9 characteristics, including branch density of plant branch, annual branch color, leaf length, peduncle length, flower diameter, main color of petal eyes, petal shape, and peduncle length. distinguished from

4) Uniformity and stability of applied varieties

As a result of the cultivation test of the applied variety 'Woojeon', the homogeneity was recognized as there was no heterogeneous strain. The applied variety 'Woojeon' is a vegetative propagation crop, and it is judged to be stable due to its uniformity.

5) Variety Protection Decision Order and Reason

Since this application for variety protection cannot be found a reason for refusal, the variety protection decision is made in accordance with Article 43 (1) of the New Plant Varieties Protection Act (그림 3).



<네덜란드>



<프랑스>

그림 3. 신품종 '우전' 의 지역 적응성 시험 (2019~2022년)

다. 유럽신품종 보호권 (CPVO) 등록 결정

1) Variety protection registration decision for 'Samihong'

General				
Application number	20230974	Status	Active application	(i)
Application date	04/05/2023	UPOV Code	HIBIS_SYR	
Species	Hibiscus syriacus L.			
First sale inside EU	15/04/2023	Country	NL	(L)
First sale outside EU	13/07/2022	Country	KR	(i)
Application				
Arrival date	04/05/2023	National application date		
Crop sector	Ornamental			
Denomination	Samihong			
Breeder's reference	samihong			
Title				
Title number				
Title date		Expiration date of protection		
Parties				
Role	Code	Name	Official address	Mail address
			Kyung Ku Shim	Kyung Ku Shim
Applicant	11885	Kyung Ku Shim		
			Ki Byung Lim	Ki Byung Lim
Applicant	11886	Ki Byung Lim		
			Yoo Mi Ha	Yoo Mi Ha
Applicant	11887	Yoo Mi Ha		

		Yoo Mi Ha	Yoo Mi Ha
Breeder	11887	Yoo Mi Ha	
		Kyung Ku Shim	Kyung Ku Shim
Breeder	11885	Kyung Ku Shim	
		Ki Byung Lim	Ki Byung Lim
Breeder	11886	Ki Byung Lim	
Representant	01589	Plantipp B.V. Brunel 21 NL - 3401 LJ Ijsselstein NETHERLANDS	Plantipp B.V. Brunel 21 NL - 3401 LJ Ijsselstein NETHERLANDS

2) Variety protection registration decision for 'Woojeon'

General				
Application number:	20231191	Status:	Active application	(i)
Application date:	01/06/2023	UPOV Code:	HIBIS_SYR	
Species:	Hibiscus syriacus L.			
First sale inside EU:	15/04/2023	Country:	NL	(i)
First sale outside EU:	13/07/2022	Country:	KR	(i)
Application				
Arrival date:	01/06/2023	National application date:		
Crop sector:	Ornamental			
Denomination:	Woojeon			
Breeder's reference:	woojeon			
Title				
Title number:				
Title date:		Expiration date of protection:		
Parties				
Role	Code	Name	Official address	Mail address
			Ki Byung Lim	Ki Byung Lim
Applicant	11886	Ki Byung Lim		
			Kyung Ku Shim	Kyung Ku Shim
Applicant	11885	Kyung Ku Shim		
			Yoo Mi Ha	Yoo Mi Ha
Applicant	11887	Yoo Mi Ha		
			Ki Byung Lim	Ki Byung Lim
Breeder	11886	Ki Byung Lim		
			Kyung Ku Shim	Kyung Ku Shim
Breeder	11885	Kyung Ku Shim		
			Yoo Mi Ha	Yoo Mi Ha
Breeder	11887	Yoo Mi Ha		
Representant	01589	Plantipp B.V.	Plantipp B.V. Brunel 21 NL - 3401 LJ IJsselstein NETHERLANDS	Plantipp B.V. Brunel 21 NL - 3401 LJ IJsselstein NETHERLANDS

(3) 미국 신품종 특허 (US Patent) 출원 신청

키가 작고 꽃이 특이하여 해외수출용 무궁화로 육성된 ‘삼일홍’ 과 ‘우전’ 을 2023년 6월 미국 특허청 (US Patent)에 특허 출원을 신청하였다. 출원인은 네덜란드 Plantipp Nursery Co.에서 실시하고 육성자로는 무궁화와참나리연구소 심경구 교수, 하유미 박사, 경북대학교 임기병 교수 등이다.

가. 미국 특허 (US Patent) 신청

1) 육성자 - 심경구

DECLARATION (37 CFR 1.63) FOR PLANT APPLICATION USING AN APPLICATION DATA SHEET (37 CFR 1.76)

The New and Distinct Variety Of:

Plant Named:

As a below named inventor, I hereby declare that: This declaration is directed to:

The attached Application, or
 United States Application No. _____ filed on _____

I have asexually reproduced the plant to which this application applies and the plant was found in a cultivated area (if applicable as a newly found plant).

The above-identified application was made or authorized to be made by me and I believe that I am the original inventor or original joint inventor of the claimed invention in the application.

I hereby acknowledge that any willful false statement made in this declaration is punishable under 18 U.S.C. 1001 by fine or imprisonment of not more than (5) years, or both.

I hereby state that no publications or advertisements relating to sales, offers for sale, or public distribution occurred more than one year prior to the effective filing date of this application. Any information about the claimed plant less than one year prior to the effective filing date would have been obtained from a direct or indirect disclosure from the inventor under 35 U.S.C. 102(b)(1).

Full Name of Inventor: Inventor's Signature:

<‘삼일홍’>

DECLARATION (37 CFR 1.63) FOR PLANT APPLICATION USING AN APPLICATION DATA SHEET (37 CFR 1.76)

The New and Distinct Variety Of:

Plant Named:

As a below named inventor, I hereby declare that: This declaration is directed to:

The attached Application, or
 United States Application No. _____ filed on _____

I have asexually reproduced the plant to which this application applies and the plant was found in a cultivated area (if applicable as a newly found plant).

The above-identified application was made or authorized to be made by me and I believe that I am the original inventor or original joint inventor of the claimed invention in the application.

I hereby acknowledge that any willful false statement made in this declaration is punishable under 18 U.S.C. 1001 by fine or imprisonment of not more than (5) years, or both.

I hereby state that no publications or advertisements relating to sales, offers for sale, or public distribution occurred more than one year prior to the effective filing date of this application. Any information about the claimed plant less than one year prior to the effective filing date would have been obtained from a direct or indirect disclosure from the inventor under 35 U.S.C. 102(b)(1).

Full Name of Inventor: Inventor's Signature:

<‘우전’>

2) 육성자 하유미

DECLARATION (37 CFR 1.63) FOR PLANT APPLICATION USING AN APPLICATION DATA SHEET (37 CFR 1.76)

The New and Distinct Variety Of:

Plant Named:

As a below named inventor, I hereby declare that: This declaration is directed to:

The attached Application, or
 United States Application No. _____ filed on _____

I have asexually reproduced the plant to which this application applies and the plant was found in a cultivated area (if applicable as a newly found plant).

The above-identified application was made or authorized to be made by me and I believe that I am the original inventor or original joint inventor of the claimed invention in the application.

I hereby acknowledge that any willful false statement made in this declaration is punishable under 18 U.S.C. 1001 by fine or imprisonment of not more than (5) years, or both.

I hereby state that no publications or advertisements relating to sales, offers for sale, or public distribution occurred more than one year prior to the effective filing date of this application. Any information about the claimed plant less than one year prior to the effective filing date would have been obtained from a direct or indirect disclosure from the inventor under 35 U.S.C. 102(b)(1).

Full Name of Inventor: Inventor's Signature:

< ‘삼일홍’ >

DECLARATION (37 CFR 1.63) FOR PLANT APPLICATION USING AN APPLICATION DATA SHEET (37 CFR 1.76)

The New and Distinct Variety Of:

Plant Named:

As a below named inventor, I hereby declare that: This declaration is directed to:

The attached Application, or
 United States Application No. _____ filed on _____

I have asexually reproduced the plant to which this application applies and the plant was found in a cultivated area (if applicable as a newly found plant).

The above-identified application was made or authorized to be made by me and I believe that I am the original inventor or original joint inventor of the claimed invention in the application.

I hereby acknowledge that any willful false statement made in this declaration is punishable under 18 U.S.C. 1001 by fine or imprisonment of not more than (5) years, or both.

I hereby state that no publications or advertisements relating to sales, offers for sale, or public distribution occurred more than one year prior to the effective filing date of this application. Any information about the claimed plant less than one year prior to the effective filing date would have been obtained from a direct or indirect disclosure from the inventor under 35 U.S.C. 102(b)(1).

Full Name of Inventor: Inventor's Signature:

< ‘우전’ >

5. 차세대 조경용 무궁화 신품종의 해외 수출 시도

(1) 무궁화 신품종의 해외 수출 시도 (2020~2023년)

가. 온라인 국제회의

1) 네덜란드

i) 1차 회의

▶일시: 2021년 1월 21일 ~ 1월 25일

▶담당자: Kim van Rijssen Plantipp

▶회의내용 : 2021년 새로운 무궁화 신품종을 수출하기 위해 협의하였다. 무궁화 신품종 ‘홍진 1’, ‘홍진 2’, ‘소홍’, ‘심곡’ 과 무궁화 종간교잡종 등을 유럽으로 수출하기 위한 회의. 묘목을 3월에 국내 검역 후 네덜란드로 배송.

ii) 2차 회의

▶일시: 2021년 2월 15일

▶참석자: Kim van Rijssen Plantipp, 무궁화와참나리연구소 심경구교수

▶회의내용 : 유럽 수출용 무궁화 신품종 및 종간교잡을 통한 신품종 공동 육성을 위한 회의.

iii) 3차 회의

▶일시: 2021년 3월 12일

▶담당자: Kim van Rijssen Plantipp

▶회의내용 : 무궁화 신품종 유럽수출. 묘목 검역 후 송장 발부.

iv) 4차 회의

▶일시: 2022년 10월 15일

▶담당자: Kim van Rijssen Plantipp

▶회의내용 : 유럽 지역 적응시험 및 결과 호의적으로 내년부터 품종 생산 및 판매 예정. 로열티 0.3 euro 제안. 2023년 네덜란드에서 개최되는 ‘Plantarium 2023’ 에 ‘삼일홍’, ‘우전’ 품종 소개 및 판매 예정.

v) 5차 회의

▶일시: 2022년 10월 19일

▶담당자: Kyung Ku Shim

▶회의내용 : 로열티 0.3 euro 승인. 2023년 네덜란드에서 개최되는 ‘Plantarium 2023’ 에 ‘삼일홍’, ‘우전’ 품종 소개 및 판매 예정.

2) 호주

i) 1차 회의

▶일시: 2022년 2월 17일

▶담당자: Kim van Rijssen Plantipp

▶회의내용 : 2022년 호주로 무궁화 신품종 ‘삼일홍’ 과 ‘우전’ 수출 회의. 묘목을 3월에 국내 검역 후 호주로 배송.

ii) 2차 회의

▶일시: 2022년 2월 17일

▶담당자: Kim van Rijssen Plantipp

▶회의내용 : 2022년 호주로 무궁화 신품종 ‘삼일홍’ 과 ‘우전’ 수출 회의. 묘목을 3월에 국내 검역 후 호주로 배송.

iii) 3차 회의

▶일시: 2022년 2월 18일

▶담당자: Kim van Rijssen Plantipp

▶회의내용 : 호주 수출회사로 한국의 대림원에(주)를 통해서 묘목 수출하기로 함.

3) 프랑스

i) 1차 회의

▶일시: 2022년 9월 19일

▶담당자: LIQUIERE Corinne

▶회의내용 : 프랑스 Corinne LIQUIERE과 네덜란드 Kim van Rijssen 그리고 한국의 무궁화와 참나리연구소와 경북대학교 등의 무궁화 종간교잡연구 공동 회의

ii) 2차 회의

▶일시: 2022년 9월 19일

▶담당자: 임기병

▶회의내용 : 프랑스 Corinne LIQUIERE과 네덜란드 Kim van Rijssen 그리고 한국의 무궁화와 참나리연구소와 경북대학교 등의 무궁화 종간교잡연구 공동 회의

iii) 3차 회의

▶일시: 2022년 10월 15일

▶담당자: Kim van Rijssen Plantipp

▶회의내용 : 프랑스 Corinne LIQUIERE과 네덜란드 Kim van Rijssen 그리고 한국의 무궁화와 참나리연구소와 경북대학교 등의 무궁화 종간교잡연구 공동 회의

iv) 4차 회의

▶일시: 2022년 10월 16일

▶담당자: 임기병교수

▶회의내용 : 프랑스 Corinne LIQUIERE과 네덜란드 Kim van Rijssen 그리고 한국의 무궁화와 참나리연구소와 경북대학교 등의 무궁화 종간교잡연구 공동 회의

v) 5차 회의

▶일시: 2022년 10월 16일

▶담당자: Kim van Rijssen Plantipp

▶회의내용 : 프랑스 Corinne LIQUIERE과 네덜란드 Kim van Rijssen 그리고 한국의 무궁화와 참나리연구소와 경북대학교 등의 무궁화 종간교잡연구 공동 회의

4) 중국 (2021년)

i) 1차 회의

▶일시: 2021년 11월 8일

▶ 담당자: Yan

▶ 회의내용 : 중국 상하이 식물원에서 무궁화 품종 요구 연락.

나. 무궁화 국제 콘서트 개최 (2023년)

무궁화 신품종의 해외소개 및 판로를 개척하기 위하여 무궁화와참나리 연구소 주최로 다음과 같이 국내외 무궁화 전문육종가와 육종회사의 관계자들이 1차, 2차에 걸쳐 콘서트를 개최하였다.

i) 1차 콘서트

▶ 일시: 2023년 5월 1일

▶ 발표자: 심경구, Tim Wood (미국 Spring meadow Nursery Co.)

▶ 참석자: 경북대 임기병교수, 한국 화훼협회 회장, 무궁화 생산자 협회장, 국립 산림과학원 연구자 등 총 30여명 참석

▶ 회의내용 : 2023년 미국으로 수출 가능한 무궁화 신품종 수출 검토, 향후 무궁화 신품종 공동 연구

<2023 Talk Show I> - 1 May, 2023

“New Hibiscus in the World”



<Fragrance>



<Yellow Flower>



<No Eye Spot>

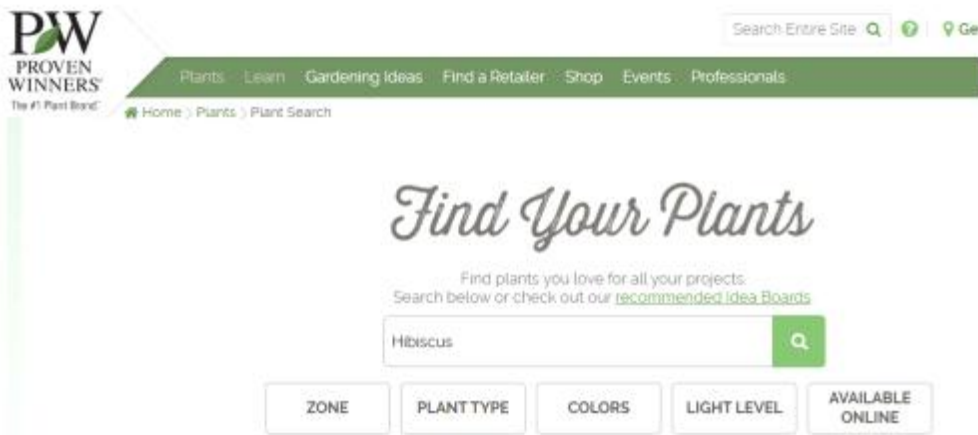


<Baby bicolor>

Dr. Kyung Ku Shim
Hibiscus Research Center

“Proven Winners in Hibiscus Cultivars”

Tim Wood
Spring Meadow Nursery, Inc.



ii) 2차 콘서트

- ▶ 일시: 2023년 5월 25일
- ▶ 발표자: 심경구, Kim van Rijssen (네덜란드 Plantipp Co.)
- ▶ 참석자: 한국 화훼협회 회장, 무궁화 생산자 협회장, 국립 산림과학원 연구자 등 총 30여명 참석
- ▶ 회의내용 : 2023년 유럽으로 수출 및 생산 판매 가능한 무궁화 신품종 수출 검토, 향후 중간육종을 이용한 무궁화 신품종 공동 연구

<2023 Talk Show> - 25 May, 2023

“The Future Varieties of Hibiscus in the World”



<Fragrance>



<Yellow Flower>



<No Eye Spot>



<Baby bicolor>

Dr. Kyung Ku Shim
Hibiscus Research Center

❖ “New Hibiscus Cultivars in the European Market”



(2) 무궁화 신품종의 해외 수출 (2021~2022년)

가. 네덜란드 (2021년)

1) 무궁화 묘목의 식물검역 및 수출

2021년 3월 13일 네덜란드로 수출하기 위해 무궁화 묘목을 준비. 세척된 묘목을 살충제 루발루론과 액상수화제 라이몽을 살포하였다. ‘홍진’ 100주, ‘소홍’ 5주, ‘심곡’ 5주를 각각 준비하였다 (그림 4).



그림 4. 식물 검역을 위한 묘목의 사전 준비 (3월 13일)

2021년 3월 15일 네덜란드로 수출하기 위해 농림축산 검역본부에서 묘목을 검사 후 수출식물검역증명서를 발부받았다. 3월16일 포장된 무궁화 묘목은 인천공항 화물터미널 Seoul Air Cargo에 인계되어 17일 오전 KAL KE9509편 8시40분 비행기로 네덜란드로 수출하였다. 네덜란드

암스테르담 공항에 17일 18시 도착하였다 (그림 5).

COMMERCIAL INVOICE

1. SHIPPER/EXPORTER RESEARCHCENTERFOR HIBISCUS&TIGER LILY Shim,Kyung-ku		8. INVOICE NO. & DATE 202103???.			
2. MESSRS Plantipp BV Brunel 21 3401 LJ IJsselstein, The Netherlands Reimier's Faxnumberis: +31 306875561 Reimier's E-mail is: reimier@plantipp.eu		9. L/C NO. & DATE (or CONTRACT NO. & DATE)			
		10. L/C ISSUING BANK			
3. NOTIFY PARTY IPHandlers Noordpolderweg 20 1432 JH Aalsmeer The Netherlands pre-alerts@iphandlers.nl rbaan@iphandlers.nl		11. REMARKS			
4. PORT OF LOADING INCHON KOREA AIRPORT	5. FINAL DESTINATION SCHIPHOLAIRPORTNE THERLANDS				
6. CARRIER	7. SAILING ON OR ABOUT				
12. HS Code	13. Product name	14. DESCRIPTION OF GOODS	15. QUANTITY/UNIT	16. UNIT PRICE	17. AMOUNT
	ROSE OF SHARON				
	<u>(Hibiscus syriacus)</u>				
	ROSE OF SHARON	HONGJIN1 1 YEAR OLD (SAMPLES ONLY)	50 EA/Tree	No commercial value	No commercial value
	ROSE OF SHARON	HONGJIN2 1 YEAR OLD (SAMPLES ONLY)	50 EA/Tree	No commercial value	No commercial value
	ROSE OF SHARON	SOHONG 1 YEAR OLD (SAMPLES ONLY)	5 EA/Tree	No commercial value	No commercial value
0602-90-9090	ROSE OF SHARON	SHIMGOK 1 YEAR OLD (SAMPLES ONLY)	5 EA/Tree	No commercial value	No commercial value
	ROSE OF SHARON	ROSA-SINENSIS 1 YEAR OLD (SAMPLES ONLY)	5 EA/Tree	No commercial value	No commercial value
	<u>Forsythia koreana</u>				
	Forsythia	SUNNY 1 YEAR OLD (SAMPLES ONLY)	10 EA/Tree	No commercial value	No commercial value

그림 5. 네덜란드 Plantipp Co.로 수출 위한 송장 (2021년 3월 16일)



그림 6. 수출식물검역증명서와 포장된 수화물 (2021년 3월 16일)



USD 1.20
USD 1.20

수출신고필증(적재전, 감지)

※ 처리기간 : 즉시

1. 신고자: 연세대학교세무연구소, 경영관	2. 신고번호: 20210316000300	3. 세관 코드: 00115	4. 신고일자: 2021-03-16	5. 신고구분: 일반수출신고	6. CS구분: 1
수출대행자: 무역회사(내외무역사) (주)고려무역 (주)2000-12-1-01-4 수출회주: 무역회사(내외무역사) (주)고려무역 (주)2000-12-1-01-4 (주)21 (내외) 김경우 사업장등록번호: 135-91-48138	수출자구분: A	7. 수출구분: 01 무조건출 8. 목적국: HK 홍콩 9. 수출대상품명: 20210316	10. 품종 A: 일반수출 11. 적재장: 01 서울/인천 12. 출항예정일자: 20210316	13. 국제무역: 01 무역회사 14. 검사청명: 20210316	15. 수출구분: 01 무역회사
무역회사: 무역회사(내외무역사) (주)고려무역 (주)2000-12-1-01-4 대표전화: 011-2111	16. L/C번호: 17. 수출대상품명: N	18. 수출대상품명: N 19. 수출대상품명: N	20. 환급신청: 1 (1-수출대상/수출회주, 2-제조사) 적용간이환급번호: 02		
● 품명: 유커 (연번: 001001) 품명: ROSE OF SHARON 품명: ROSE OF SHARON 품명: 유커 품명: 유커					
21. 품명: 유커 22. 품명: 유커		23. 품명: 유커	24. 품명: 유커	25. 품명: 유커	26. 품명: 유커
1 관 물지 계속					
27. 수출번호: 20210316	28. 수출대상품명: 유커	29. 수출대상품명: 유커	30. 수출대상품명: 유커	31. 수출대상품명: 유커	32. 수출대상품명: 유커
33. 수출대상품명: 유커	34. 수출대상품명: 유커	35. 수출대상품명: 유커	36. 수출대상품명: 유커	37. 수출대상품명: 유커	38. 수출대상품명: 유커
39. 수출대상품명: 유커	40. 수출대상품명: 유커	41. 수출대상품명: 유커	42. 수출대상품명: 유커	43. 수출대상품명: 유커	44. 수출대상품명: 유커
45. 수출대상품명: 유커	46. 수출대상품명: 유커	47. 수출대상품명: 유커	48. 수출대상품명: 유커	49. 수출대상품명: 유커	50. 수출대상품명: 유커
51. 수출대상품명: 유커					
52. 수출대상품명: 유커					
53. 수출대상품명: 유커					
54. 수출대상품명: 유커					
55. 수출대상품명: 유커					
56. 수출대상품명: 유커					
57. 수출대상품명: 유커					
58. 수출대상품명: 유커					
59. 수출대상품명: 유커					
60. 수출대상품명: 유커					
61. 수출대상품명: 유커					
62. 수출대상품명: 유커					
63. 수출대상품명: 유커					
64. 수출대상품명: 유커					
65. 수출대상품명: 유커					
66. 수출대상품명: 유커					
67. 수출대상품명: 유커					
68. 수출대상품명: 유커					
69. 수출대상품명: 유커					
70. 수출대상품명: 유커					
71. 수출대상품명: 유커					
72. 수출대상품명: 유커					
73. 수출대상품명: 유커					
74. 수출대상품명: 유커					
75. 수출대상품명: 유커					
76. 수출대상품명: 유커					
77. 수출대상품명: 유커					
78. 수출대상품명: 유커					
79. 수출대상품명: 유커					
80. 수출대상품명: 유커					
81. 수출대상품명: 유커					
82. 수출대상품명: 유커					
83. 수출대상품명: 유커					
84. 수출대상품명: 유커					
85. 수출대상품명: 유커					
86. 수출대상품명: 유커					
87. 수출대상품명: 유커					
88. 수출대상품명: 유커					
89. 수출대상품명: 유커					
90. 수출대상품명: 유커					
91. 수출대상품명: 유커					
92. 수출대상품명: 유커					
93. 수출대상품명: 유커					
94. 수출대상품명: 유커					
95. 수출대상품명: 유커					
96. 수출대상품명: 유커					
97. 수출대상품명: 유커					
98. 수출대상품명: 유커					
99. 수출대상품명: 유커					
100. 수출대상품명: 유커					



그림 7. 수출 신고필증 (2021년 3월 16일)

2) 네덜란드 도착 및 시험재배



그림 8. 유럽으로 수출된 무궁화 신품종 묘목의 네덜란드 Plantipp Nur. Co.에 인계후 화분에 시험재배

2021년 3월 유럽으로 수출된 무궁화 신품종 ‘홍진1’, ‘홍진 2’, ‘소홍’, ‘심곡’ 등 1년생 삽목묘는 네덜란드 암스텔담 공항을 거쳐 Plantipp Nur. Co.에 인계된 후 화분에 식재하였다 (그림 8).



그림 9. 무궁화 신품종 ‘홍진’의 Plantipp Nur. Co. 에서 화분 식재후 활착된 모습 (2021년 5월)

2021년 5월 20일 화란수출 (21년 3월)된 무궁화품종 ‘홍진’ (Hongin)을 화란 Planttip회사에서 4구 화분에 총 48주 식재하였으며 생장 사진이다 (그림 9).



그림 10. 무궁화 신품종 ‘소흥’의 Plantipp Nur. Co. 에서 화분 식재후 활착된 모습 (2021년 5월)

2021년 5월 20일 화란수출 (21년 3월)된 무궁화품종 ‘소흥’ (Sohong)을 화란 Planttip회사에서 4구 화분에 총 37주 식재하였으며 생장 사진이다 (그림 10).

네덜란드 Plantipp B.V는 유럽, 북미, 남미, 중국, 일본, 호주, 아프리카 등 전 세계 지부와 연결되어 있어 Plantipp과 품종 출원 및 상품화가 진행함으로써 우리 무궁화 신품종들은 전세계에 판매가 될 수 있다.

나. 호주 (2022년)

1) 무궁화 묘목의 식물검역 및 수출

무궁화 외성 신품종 ‘삼일홍’ 과 ‘우전’ 의 호주 수출 송장은 그림 11과 같다.

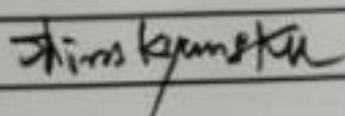
COMMERCIAL INVOICE				
1) Exporter RESEARCHCENTERFOR HIBISCUS&TIGER LLY SHIM, KYUNG-KU		2) No. & Date of Invoice INVOICE NO. AU/2022/014-RE		
MOBILE :		3) No & Date of L/C ET Base		
2) Consignor Ben Gregory T/A Natura Creative		4) L/C Issuing Bank N/A		
Mobile :		5) Incoterms :		
3) Notify party Mainfreight Air and Ocean Brisbane 63A Lavarack avenue, Eagle farm, 4009 Contact: Dominique Mullins Phone Email				
4) Port of Loading INCHEON, KOREA	5) Final Destination Brisbane, Australia			
6) Carrier	7) Vessel name / Motor			
12) Mark and Number of PKGS	13) Description of Goods	14) Quantity	15) Unit Price	16) Amount
Price based on EX-works Research Center Hibiscus				
No.	ITEM DESCRIPTION	QUANTITY	PRICE	AMOUNT
1	Hibiscus syriacus Samilhong	20 pcs	\$ 10.00	\$ 200.00
2	Hibiscus syriacus Woonjeon	20 pcs	\$ 10.00	\$ 200.00
3	Hydrangea paniculata Graffiti	20 pcs	\$ 3.40	\$ 68.00
4	Hydrangea paniculata Hercules	20 pcs	\$ 3.40	\$ 68.00
5	Hydrangea paniculata Mojito	20 pcs	\$ 3.40	\$ 68.00
6	Kooyunus japonicus white spire	20 pcs	\$ 3.40	\$ 68.00
7	Buddleia davidii butterfly candy Little Ruby	10 pcs	\$ 12.50	\$ 125.00
8	Buddleia davidii butterfly candy Little White	10 pcs	\$ 12.50	\$ 125.00
9	Buddleia davidii butterfly candy Little Purple	10 pcs	\$ 12.50	\$ 125.00
10	Buddleia davidii butterfly candy Little Lilis	10 pcs	\$ 12.50	\$ 125.00
11	Buddleia davidii butterfly candy Little Pink	10 pcs	\$ 12.50	\$ 125.00
12	Rosa hybrida Twister Select	20 pcs	\$ 3.40	\$ 68.00
13	Rosa hybrida Everglow Ruby	20 pcs	\$ 3.40	\$ 68.00
14	Beronia heterophylla Black sun	10 pcs	\$ 0.20	\$ 2.00
15	Beronia heterophylla Red sun	10 pcs	\$ 0.20	\$ 2.00
16	Beronia Pinnata Pink	10 pcs	\$ 0.20	\$ 2.00
	Packing & Labour cost	1	\$ 150.00	\$ 150.00
	Transport to one nursery	1	\$ 350	\$ 350.00
	Transport to Incheon Air port	1	\$ 200	\$ 200.00
TOTAL :		240 PCS		US\$2,139.00
Total No. of C/T		G.W.		
18) Signed by 				

그림 11. 무궁화 신품종의 호주 수출을 위한 수출 송장 (2022년 4월)

2022년 3월 13일 호주로 수출하기 위해 무궁화 묘목을 준비. 세척된 묘목을 살충제 루발루론과 액상수화제 라이몽을 살포하였다. ‘삼일홍’ 2년생 삼목묘 20주, ‘우전’ 2년생 삼목묘 20주를 각각 준비하였다(그림 12).



그림 12. 식물 검역을 위한 묘목 세척 (2022년 3월 13일)

대한민국 농림축산식품부 농림축산검역본부
 Republic of Korea
 Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs Animal and Plant Quarantine Agency

수출식물검역증명서
PHYTOSANITARY CERTIFICATE

Animal and Plant Quarantine Agency of **Cheonan D.O.** No. **23-22002019**
 TO: The Plant Protection Organization of **Australia**

화물정보 DESCRIPTION OF CONSIGNMENT

수출자 명칭 및 주소 Name and address of exporter: **Research Center for Hibiscus & Tiger Lily**

수화인 명칭 및 주소 Declared name and address of consignee: **BEN GREGORY T/A NATURA CREATIVE**

포장 종류 및 개수 Number and description of packages: **3 CT**

식별 마크 Distinguishing marks: **NL**

수출국 Country of export: **Republic of Korea**

원산지 Place of origin: **Republic of Korea**

운송수단 Declared means of conveyance: **Air Cargo**

도착항 Declared point of entry: **BRISBANE AIRPORT**

품명 및 수량 Name of produce and quantity declared:
 * Attachment

학명 Botanical name of Plants:
 * Attachment

부기사항 ADDITIONAL DECLARATION

* Attachment

소독사항 DISINFESTATION AND/OR DISINFECTION TREATMENT

소독일시 Date: **NL** 소독방법 Treatment: **NL**
 약제명 Chemical/active ingredient: **NL** 기간 및 온도 Duration and temperature: **NL**
 약제농도 Concentration: **NL** 부기사항 Additional information: **NL**



발급기관 Place of issue: **CHEONAN, KOREA**
 식물검역관 Name of authorized officer: **Hu Jitu**
 발급일자 Date: **May 26, 2022**

Handwritten signature
(서명, Signature)

* No financial liability with respect to this certificate shall attach to the Animal and Plant Quarantine Agency or to any of its officers or representatives. (이 증명서의 관련하여 농림축산검역본부 또는 소속 검역관 또는 대표자에게 어떠한 재정적 책임이 부과되지 아니함.)

그림 13. 무궁화의 호주 수출을 위한 수출식물검역서류 (2022년 5월 26일)



USD1,254.01
USD1,254.01

수출신고필증(적재전, 감지)



※ 처리기간 : 즉시

① 신고자 관세법인 현황 신호근	③ 신고번호 43978-22-101761X	④ 세관과 040-C3	⑤ 신고일자 2022-05-31	⑥ 신고구분 H 일반P/A 신고	⑦ C/S구분 5	
③ 수출대행자 무궁화와참나리연구소 (통관고유부호) 무궁화와-6-12-1-01-8 수출화주 무궁화와참나리연구소 (통관고유부호) 무궁화와-6-12-1-01-8 (주소) (대표자) 심경구 (사업자등록번호) 135-91-48138		수출자구분 C (소재지) 31004		⑧ 거래구분 11 일반정대	⑨ 품류 A 일반수출	⑩ 결제방법 TT 단순송금방식
③ 제조자 미상 (통관고유부호) 제조미상-9-99-9-00-0 제조장소 22381 산업단지번호 999		③ L/C번호		④ 품류상대 N		
④ 구매자 BEN GREGORY T/A NATURA CREATIVE (구매자부호) AUBENGLIN0001W		③ 사전검사결과정보여부 N		④ 반송 사유		
④ 품명·규격 (단번호/종단수 : 001/004)		③ 환급신청인 1 (1:수출대행자/수출화주, 2:제조자)		④ 자동감시영역등급 NO		
④ 품명 ROSES ④ 거래품명 ROSA HYBRIDA TWISTER SELECT		④ 상품명				
④ 모델·규격		④ 성분	④ 수량(단위)	④ 단가(USD)	④ 금액(USD)	
		1 란 을 지	계 속			
④ 세련번호 0602.40-0000	④ 순량 2.0 (KG)	④ 수량 40 (U)	④ 신고가격(FOB)	\$220 ₩275,882		
④ 수출장번호 AUS20220516-RE	④ 수입신고번호	④ 원산지 KR---N	④ 포장갯수(통箱)	1(CT)		
④ 수출요건확인 (발급서류명) 71-A-용도비대상 (용도비대상)		85-A-용도비대상 (용도비대상)				
④ 순량 8.0 (KG)	④ 포장갯수 2(CT)	④ 신고가격 (FOB)	\$2,270 ₩ 2,846,601			
④ 운임(W) 0	④ 보험료(W) 0	④ 결제금액	EXW-USD-2,270.00			
④ 수입화물 관리번호		④ 컨테이너번호		N		
※ 신고업기재란		④ 세관기재란 '20.7.1일부터 중소기업의 컨테이너 수입화물에는 15% 수출감세혜택을 지원하고 있으며, 지원 대상여부를 확인하시어 신청하시기 바랍니다. (unipass.customs.go.kr)				
④ 운송(신고인) 기간 부피 까지	④ 적재의무기한 2022/06/30	④ 담당자	④ 신고수리일자 2022/05/31			



발행번호 : 2022267494329(2022.05.31)

Page : 1/6

① 수출신고주최일로부터 30일 이내에 적재하지 아니한 때에는 수출신고구리가 취소됨과 아울러 과태료가 부과될 수 있으므로 적재사실을 확인하시기 바랍니다.
(관세법 제251조 제277조) 또한 용도확인 발송시에는 반드시 수출심사부두·조소공항) 세관공무원에게 제시하여 확인을 받으시기 바랍니다.
② 수출신고필증의 진위여부는 수출입통관정보시스템에 조회하여 확인하시기 바랍니다. (http://unipass.customs.go.kr)
* 본 신고필증은 전자문서(PDF파일)로 발급된 신고필증입니다.
* 유효한 신고필증의 진위여부 확인은 전자문서의 '사실확인필' 스탬프로 골라주어 확인할 수 있습니다.

그림 14. 수출 신고필증 (2022년 5월 31일)



수출신고필증(적재전, 을지)



※ 처리기간 : 즉시

① 신고자 관세법인 한림	신고근	④ 신고번호 43978-22-101761X	⑤ 세관과 040-C3	⑦ 신고일자 2022-05-31	⑧ 신고구분 H 일반P/L신고	⑨ C/S구분 S
●품명·규격 (란번호/총란수 : 004/004)						
② 품명 OTHER LIVE PLANTS			⑩ 상표명			
③ 거래품명 HIBISCUS SYRIACUS SAMILHONG						
⑥ 모델·규격		④ 성분	③ 수량(단위)	⑧ 단가(USD)	⑨ 금액(USD)	
(NO.01) HIBISCUS SYRIACUS SAMILHONG			20 (PC)	10	200	
(NO.02) HIBISCUS SYRIACUS WOOJEON			20 (PC)	10	200	
(NO.03) HYDRANGEA PANICULATA GRAFFITI			20 (PC)	3.4	68	
(NO.04) HYDRANGEA PANICULATA HERCULES			20 (PC)	3.4	68	
(NO.05) HYDRANGEA PANICULATA MOJITO			20 (PC)	3.4	68	
(NO.06) BUDDLEIA DAVIDII BUTTERFLY CANDY LITTLE RUBY			10 (PC)	12.5	125	
(NO.07) BUDDLEIA DAVIDII BUTTERFLY CANDY LITTLE WHITE			10 (PC)	12.5	125	
(NO.08) BUDDLEIA DAVIDII BUTTERFLY CANDY LITTLE PURPLE			10 (PC)	12.5	125	
(NO.09) BUDDLEIA DAVIDII BUTTERFLY CANDY LITTLE LILLA			10 (PC)	12.5	125	
(NO.10) BUDDLEIA DAVIDII BUTTERFLY CANDY LITTLE PINK			10 (PC)	12.5	125	
		004란 이하	계속			

발행 번호 : 2022267494329(2022.05.31)

(1) 수출신고수리일로부터 30일내에 적재하지 아니한 때에는 수출신고수리가 취소됨과 아울러 과태료가 부과될 수 있으므로 적재사실을 확인하시기 바랍니다.

(관세법 제251조, 제277조) 또한 휴대방송 반출시에는 반드시 출국심사(무두조소공함) 세관공무원에게 제시하여 확인을 받으시기 바랍니다.

(2) 수출신고필증의 진위여부는 수출입통관정보시스템에 조회하여 확인하시기 바랍니다.(<http://unipass.customs.go.kr>)

* 본 신고필증은 전자문서(PDF파일)로 발급된 신고필증입니다.

* 출력된 신고필증의 진위여부 확인은 전자문서의 '시점확인필' 시스템으로 클릭하여 확인할 수 있습니다.

그림 14. 계속

2) 호주 도착 및 시험재배

호주내 Planttip Co.의 에이전트인 Ben Gregory가 호주 도착 후 6개월 격리 검역 재배후 농가에 이전되어 2022년 11월부터 분화 시험재배를 시작하였다 (그림 15, 16).



그림 15. 무궁화 신품종 ‘삼일홍’의 시험재배 (202년)



그림 16. 무궁화 신품종 ‘우전’의 시험재배

6. 차세대 조경용 무궁화 신품종의 국내외 시장 개척

(1) 국내시장 판매 개척 - 통상실시권 양도

2023년 무궁화 신품종 ‘움찬세종’, ‘마르셀라’, ‘루카스’, ‘사명’, ‘두산 2022’, ‘씨에이유2021’의 통상실시권 양도 계약을 체결하였다. 계약서 체결일로부터 5년간 (이하 “계약기간”) 국내에 재배, 판매, 보급 등을 할 수 있는 통상실시권을 부여하는 계약을 체결하였다. 통상실시권 양도 금액은 품종당 5,000,000원씩으로 책정되었다.

2023년 무궁화 신품종 ‘마르셀라’, ‘루카스’, ‘사명’의 통상실시권을 밀성박씨 어무장군 실령파

연강증회로 양도하여 총 15,000,000원을 부여받았다. 또한 신품종 ‘움찬세종’은 국립세종수목원(5,190,000원)에 통상실시권을 양도하였다. 무궁화 신품종 ‘두산 2022’과 ‘씨에이유2021’은 주)두산(11,800,000원)에 통상실시권을 양도하였다. 무궁화 신품종의 통상 실시권 양도로 총 31,800,000원의 수익을 창출할 수 있었다.

통상실시권 부여계약서

관리자들 : 1) 심경구, 2) 하유미
 주소: 1) :
 2) :
 생년월일 : 1) 1941.01.01, 2) 1967.03.21

실시권자 : 밀성박씨어모장군실령씨연강증회
 고유번호 : 126-89-03982
 대표자 성명 : 박용성
 소재지 :

1. 관리자들은 대한민국 국립종자원에 품종보호 등록된 아래의 무궁화 품종 (이하 "대상품종")에 대하여 실시권자에게 본 계약서 체결일로부터 5년간 (이하 "계약기간") 국내에 재배, 판매, 보급 등을 할 수 있는 통상 실시권을 부여한다.

품종명	출원번호	등록일	품종보호번호
마르셀라	제 2022-22호	2023.01.25	제 9333호

2. 실시권자는 제 1조에 따른 계약기간 동안의 통상 실시권 부여에 대한 대가로 관리자중 심경구에게 5백만원을 지급한다.
3. 실시권자는 계약기간 동안 매년 대상 품종에 부과되는 연간 품종보호료를 관리자중 심경구에게 지급하며, 관리자들은 실시권자로부터 지급받은 금액을 품종보호료로 납부하여 대상 품종의 품종 보호권이 소멸되지 않고 유지되도록 성실히 관리하여야 한다.
4. 권리자 하유미는 본 계약에 따른 일체의 비용을 관리자들을 대표하여 권리자 심경구가 지급받는 것에 동의하며, 권리자간 비용 정산에 대해 실시권자는 책임이 없음을 확인한다.
5. 관리자들은 실시권자가 제 1조에서 정한 권리를 행사하기 위해 각종 등록·신고 (통상실시권 설정 등록, 상표권등록 등)를 하는데 동의하고 실시권자가 요청하는 사항에 성실히 협조하며, 실시권자의 권리행사에 방해가 되거나 침해되는 행위를 하지 않는다.

계약 체결을 증명하기 위해 계약서 3부를 작성하여, 각 1부씩 보관한다.

2023년 4월 17일

심경구 (서명, 인)



하유미
 밀성박씨어모장군실령씨연강증회



통상실시권 부여계약서

관리자 : 심경구
주소:
생년월일 :

실시권자 : 밀성박씨어모장군설령피연강종회
고유번호 : 107-81-00237
대표자 성명 : 박용성
소재지 :

1. 관리자는 대한민국 국립증자원에 품종보호 등록된 아래의 무궁화 품종 "대상품종"에 대하여 실시권자에게 본 계약서 체결일로부터 5년간 (이하 "계약기간"이라 함) 국내에 재배, 판매, 보급 등을 할 수 있는 통상 실시권을 부여한다.

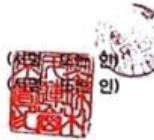
품종명	출원번호	등록일	품종보호번호
루키스	제 2021-456호	2023.01.25	제 9336호
시명	제 2021-362호	2023.01.25	제 9337호

2. 실시권자는 제 1조에 따른 계약기간 동안의 통상 실시권 부여에 대한 대가로 관리자(품종별료 각 5백만원(합계 10백만원))를 지급한다.
3. 실시권자는 계약기간 동안 대상 품종에 부과되는 연간 품종보호료를 관리자에게 지급하며 관리자는 실시권자로부터 지급받은 금액을 품종보호료로 납부하여 대상 품종의 품종보호권이 소멸되지 않고 유지되도록 성실히 관리하여야 한다.
4. 관리자는 실시권자가 제 1조에서 정한 권리를 행사하기 위해 각종 등록·신고 (통상실시권 설정 등록, 상표권등록 등)를 하는데 동의하고 실시권자가 요청하는 사항에 성실히 협조하며, 실시권자의 권리행사에 방해가 되거나 침해되는 행위를 하지 않는다.

계약 체결을 증명하기 위해 계약서 2부를 작성하여, 각 1부씩 보관한다.

2023년 4월 17일

심경구
밀성박씨어모장군설령피연강종회



통상실시권 부여계약서

관리자들 : 1) 심경구, 2) 하유미
주소: 1)
2)
생년월일 : 1)

실시권자 : ㈜두산
고유번호 : 107-81-00237
대표자 성명 : 문홍성
소재지 :

1. 관리자들은 대한민국 국립증자원에 품종보호 등록된 아래의 무궁화 품종 (이하 "대상품종")에 대하여 실시권자에게 본 계약서 체결일로부터 5년간 (이하 "계약기간") 국내에 재배, 판매, 보급 등을 할 수 있는 통상 실시권을 부여한다.

품종명	출원번호	등록일	품종보호번호
두산 2022	제 2022-59호	2023.01.27	제 9345호

2. 실시권자는 제 1조에 따른 계약기간 동안의 통상 실시권 부여 및 대상 품종에 부과되는 연간 품종보호료에 대한 대가(계약기간 5년의 품종보호료를 선납함) 로 관리자에게 합계 519만원을 지급한다.
3. 관리자들은 실시권자로부터 지급받은 금액을 품종보호료로 납부하여 계약기간동안 대상 품종의 품종 보호권이 소멸되지 않고 유지되도록 성실히 관리하여야 한다.
4. 관리자 하유미는 본 계약에 따른 일체의 비용을 관리자들을 대표하여 관리자 심경구가 지급받는 것에 동의하며, 관리자간 비용 정산에 대해 실시권자는 일체의 책임이 없음을 확인한다.
5. 관리자들은 실시권자가 제 1조에서 정한 권리를 행사하기 위해 각종 등록·신고 (통상실시권 설정 등록, 상표권등록 등)를 하는데 동의하고 실시권자가 요청하는 사항에 성실히 협조하며, 실시권자의 권리행사에 방해가 되거나 침해되는 행위를 하지 않는다.

계약 체결을 증명하기 위해 계약서 3부를 작성하여, 각 1부씩 보관한다.

2023년 4월 17일

심경구 (서명 또는 인)
하유미 (서명 또는 인)
㈜두산 (서명 또는 인)

통상실시권 부여계약서

관리자들 : 1) 심경구, 2) 하유미
주소: 1)
2)
생년월일 : 1)

실시권자 : 국립세종수목원
고유번호 : 215-82-15514
대표자 성명 : 이유미
소재지 :

기부자 : ㈜두산
고유번호 : 107-81-00237
대표자 성명 : 문홍상
소재지 :

1. 관리자들은 대한민국 국립종자원에 품종보호 등록된 아래의 무궁화 품종 (0. "대상품종")에 대하여 실시권자에게 본 계약서 체결일로부터 5년간 (이하 "계약기간") 국내에 재배, 판매, 보급 등을 할 수 있는 통상 실시권을 부여한다.

품종명	출원번호	등록일	품종보호번호
물산새종	제 2022-60호	2023.01.27	제 9344호

계약 체결을 증명하기 위해 계약서 4부를 작성하여, 각 1부씩 보관한다.

2. 기부자는 제 1조에 따른 계약기간 동안의 실시권자에 대한 통상 실시권 부여 및 대상 품종에 부과되는 연간 품종보호료에 대한 대기 (계약기간 5년의 품종보호료를 선납함)로 관리자 심경구에게 519만원을 지급하고, 통상실시권은 나라꽃 무궁화 보급사업의 원활한 추진을 위하여 실시권자에게 기부한다.
3. 관리자들은 기부자로부터 지급받은 금원을 품종보호료로 납부하여 계약기간동안 대상 품종의 품종 보호권이 소멸되지 않고 유지되도록 성실히 관리하여야 한다.
4. 관리자 하유미는 본 계약에 따른 일체의 비용을 관리자들을 대표하여 관리자 심경구가 지급받는 것에 동의하며, 관리기간 비용 정산에 대해 실시권자와 기부자는 책임이 없음을 확인한다.
5. 관리자들은 실시권자가 제 1조에서 정한 권리를 행사하기 위해 각종 등록·신고 (통상실시권 설정 등록, 상표권등록 등)를 하는데 동의하고 실시권자가 요청하는 사항에 성실히 협조하며, 실시권자의 권리행사에 방해가 되거나 침해되는 행위를 하지 않는다.

2023년 4월 17일

심경구 (서명 또는 인)
하유미 (서명 또는 인)
국립세종수목원 (서명 또는 인)
㈜두산 (서명 또는 인)

통상실시권 부여계약서

관리자 : 심경구
주소
생년월일 :
실시권자 : ㈜ 두산
고유번호 : 107-81-00237
소재지 :

1. 관리자는 대한민국 국립종자원에 품종보호 등록된 무궁화 품종 '씨에이유 2021' 에 대하여 실시권자에게 본 계약서 체결일로부터 5년간 (이하 "계약기간") 국내에 재배, 판매, 보급 등을 할 수 있는 통상 실시권을 부여한다.
2. 실시권자는 제 1조에 따른 계약기간 동안의 통상 실시권 부여에 대한 대가로 관리자에게 품종별로 각 5백만원을 지급한다.
3. 실시권자는 계약기간 동안 대상 품종에 부과되는 연간 품종보호료를 관리자에게 지급하며, 관리자는 실시권자로부터 지급받은 금원을 품종보호료로 납부하여 대상 품종의 품종 보호권이 소멸되지 않고 유지되도록 성실히 관리하여야 한다.
4. 관리자는 실시권자가 제 1조에서 정한 권리를 행사하기 위해 각종 등록·신고 (통상실시권 설정 등록, 상표권등록 등)를 하는데 동의하고 실시권자가 요청하는 사항에 성실히 협조하며, 실시권자의 권리행사에 방해가 되거나 침해되는 행위를 하지 않는다.

계약 체결을 증명하기 위해 계약서 2부를 작성하여, 각 1부씩 보관한다.

2023년 4월

심경구 (서명 또는 인)

㈜ 두산 (서명 또는 인)

(2) 국내시장 판매 확대

홈페이지, 페이스북, 인스타그램, SNS를 통한 on line 및 off line 판매를 시도하였다.

가. 무궁화와참나리연구소

1) 온라인 판매



그림 17. 무궁화나리연구소 카페 (<https://cafe.daum.net/kkshim>)에서 무궁화 신제품 홍보 및 판매 인터넷과 모바일 기술의 발전은 화훼유통서비스를 급격히 진화시켰을 뿐만 아니라, 화훼 도소매점간 경쟁방식과 유통경로에도 많은 변화를 가져왔다. 인터넷과 정보기술의 발전은 화훼 유통경로에 있는 중개 기능이 강화되었고 정보시스템을 통해 유통 서비스의 지역적 한계가 없어지고 매출 증가로 규모가 커지고 협회와 같은 중개자가 재출현하게 되었다. 온라인 판매 창구가 다양해지고 무궁화나무 역시 온라인 판매가 증가 되는 추세이다. 온라인 판매시 유목의 경우 택배로 배송되는 반면 성목의 경우 화물이나 직접 배송이 이루어져 향후 배송에 대한 방법이 다양화 되어야 할 것이다. 택배의 경우 무궁화 묘목의 포장 방법과 박스 규격이 규격화 되어야 할 것이다. 무궁화 유목 및 분화의 택배 배송을 위한 뿌리의 포장과 지상부 가지의 포장 등 다양한 방법이 만들어져야 할 것이다.



그림 18. 무궁화 분화의 택배 배송

2) 오프라인 판매



그림 19. 소형 분화 생산 및 판매 - 6구 화분 (2022년)



그림 20. 무궁화와참나리연구소에서 생산한 소형 분화 상품 (2022년)



그림 21. 무궁화 신품종 ‘홍진’의 분화 판매 및 재배 (경기도 분당구 이매동 7층 아파트 베란다, 2023년 5월10일)

나. 무궁화농원 우신

1) 온라인 판매



그림 22. 무궁화 농원 우신 블로그 (<https://blog.naver.com/woosinns>)를 통한 무궁화 홍보 및 판매



그림 23. 온라인을 통한 무궁화 유목의 판매



그림 24. 무궁화 유목의 택배를 위한 포장 방법



그림 25. 무궁화 성목의 판매 및 배송 방법

무궁화 성목의 경우 무궁화 농장에서 직접 판매를 실시하며, 직접 차량으로 배송한다(그림 25).

2) 오프라인 판매



그림 26. 무궁화 농원 우신에서 판매중인 분화 판매 현황



그림 27. 무궁화 농원 우신에서 판매하는 분화 및 택배 배송 (2021년)



그림 28. 무궁화농원 우신에서 판매중인 ‘로타리’ 분화 상품 (2021년)



그림 29. 무궁화 농원 우신에서 판매중인 ‘홍진’ 분화 (2022년 6월 전주 정원산업박람회)



그림 30. 무궁화 농원 우신에서 판매중인 ‘삼일홍’ 분화 (2022년 6월 전주 정원산업박람회)

3인치 포트에 ‘홍진’ 과 ‘삼일홍’ 1년생 삽목묘를 식재하여 2022년 2월부터 가온하여 조기 개화를 유도한 후 2022년 6월 전주 정원산업박람회에서 주당 4,500원에 판매하였다 (그림 29, 30, 31).



그림 31. 무궁화 농원 우신에서 판매 중인 다양한 무궁화의 포장 방법



그림 32. 전주 정원산업박람회에서 우신 무궁화 농원 판매장 (2022년 6월 2일~6일)



그림 33. 2022년 6월 전주 정원산업박람회에서 무궁화 분화 판매 현황 (6월 6일)

다. 대봉수목원

1) 온라인 판매

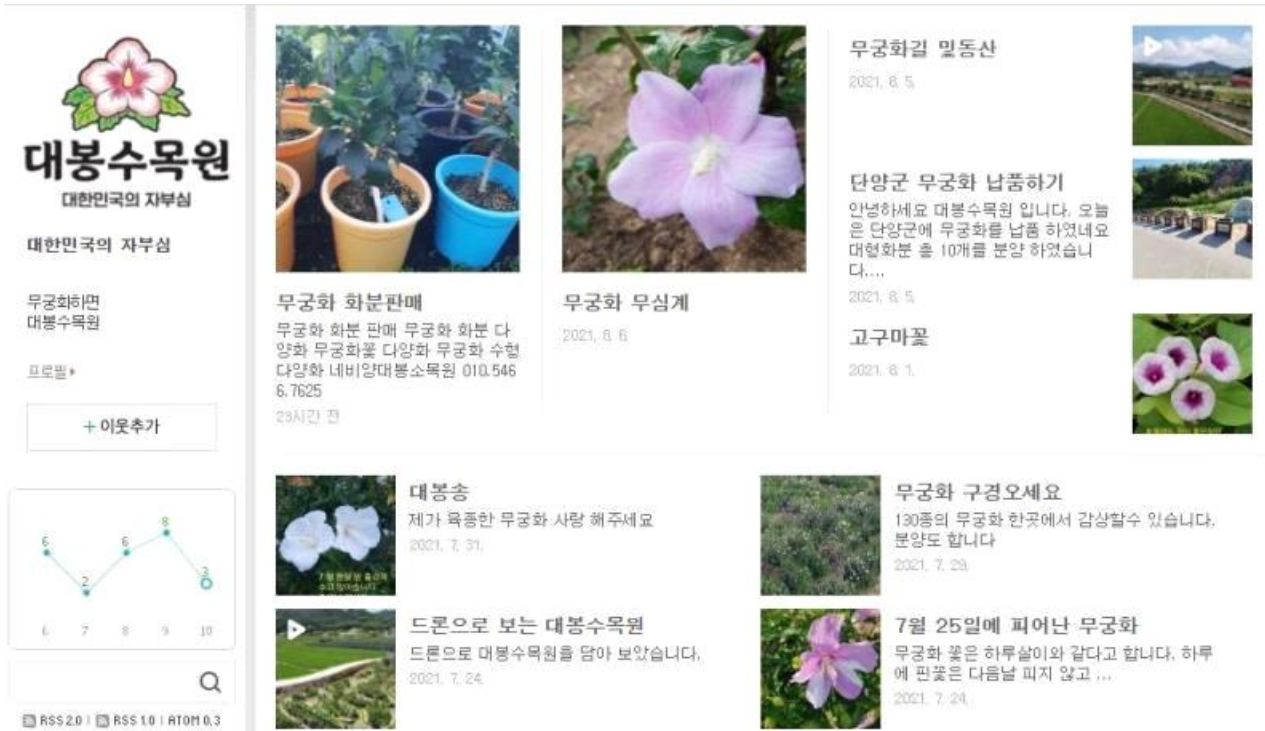


그림 34. 대봉수목원 블로그 (<https://blog.naver.com/namu7625>)를 통한 무궁화 홍보 및 판매

2) 오프라인 판매



그림 35. 2022년 6월 전주 정원산업박람회에서 판매중인 무궁화 분화상품 (2022년)



그림 36. 대봉수목원에서 판매중인 조기 개화한 무궁화 중형 품종 분화상품 (2022년 5월)



그림 37. 대봉수목원에서 생산, 판매중인 무궁화 분화 상품



<중형>

<대형>

그림 38. 대봉수목원에서 생산, 판매중인 중형 무궁화 화분

3) 화훼 공판장 경매



그림 39. 양재동 화훼 공판장에서 무궁화 화분 경매 (2021년)

무궁화 화분은 양재동 화훼공판장에서 경매를 통해 판매할 수 있다. 경매를 통한 무궁화 판매 방법은 대량 판매가 이루어져 무궁화 대량 생산시 유리할 것이다 (그림 39).

(3) 해외시장 개척 및 확대

가. 해외 묘목시장 개척

1) 네덜란드

i) 묘목 대량생산

네덜란드 Plantipp BV. (유럽, 중국, 일본, 호주 등 전 세계 유통망을 가짐)과 프랑스 Minier Co.를 통해 on line 및 off line 판매를 실시하기 위해 묘목을 생산하였으며 2021년 4월 12일 판매를 시작하였다 (그림 40).



그림 40. 무궁화 ‘삼일홍’ 과 ‘우전’ 의 네덜란드 대량 생산 및 재배 <2022년 9월 20일>



그림 41. 유럽 판매를 위한 ‘홍진 2’의 재배 사진 - 네덜란드 재배 (2022년 8월)

그림 41은 유럽 판매를 위해 네덜란드로 수출된 ‘홍진 2’의 개화 사진으로 꽃의 특성이 잘 나타나는 것을 알 수 있었다.

ii) 분화 상품 개발 및 생산



<Multi-flower cultivar, 'Samilhong' , for Pot Plant>



<Pot plants of 'Samilhong' >

그림 42. 무궁화 '삼일홍' 의 네덜란드 분화 생산 <2022년>



<Multi-flora cultivar, 'Woojeon' , for Pot Plant>



<Pot plants of 'Woojeon' >

그림 43. 무궁화 '우전' 의 네덜란드 분화 생산 <2022년>



<1-year-old pot plant>

<3 years old plant>

그림 44. 유럽 판매를 위한 '홍진 2'의 재배 사진 - 네덜란드 재배 (2023년 5월)

2) 이탈리아

i) 지역 재배 시험



< '삼일홍' >



< '우전' >

그림 45. 무궁화 신품종 '삼일홍' 과 '우전' 의 현지 재배 (2022년)

3) 프랑스

i) 지역 재배 시험



그림 46. '삼일홍' 의 프랑스 현지 재배시험 (2022년)



그림 47. '우전'의 프랑스 현지 재배시험 (2022년)

4) 오스트레일리아

i) 지역 재배 시험



그림 48. '삼일홍'의 오스트레일리아 현지 분화재배시험 (2022년)



그림 49. '우전'의 오스트레일리아 현지 분화재배시험 (2022년)

ii) 상표등록 및 캐릭터 개발

무궁화 신품종 ‘삼일홍’은 상표를 Little legend Pink로 개발하였으며, ‘우전’은 Little legend White로 정하여 ‘삼일홍’과 ‘우전’의 통일성을 강조하였다. 또한 상표 로고를 만들어 홍보에 적극적으로 활용하였다.



< ‘삼일홍’ >



< ‘우전’ >



그림 50. 유럽 판매용 무궁화 신품종 ‘삼일홍’과 ‘우전’의 상표 로고 (2022년)

그림 50은 2023년 네덜란드에서 개최되는 Plantarium 2023’에 출품할 ‘삼일홍’과 ‘우전’의 상표 로고를 만들었다. 분화용 품종의 특성을 살려 Little legends로 특성을 살려 홍단심인 ‘삼일홍’은 “Little legends Pink”로 백단심인 ‘우전’은 흰색의 특성을 살려 “Little legends White”로 명명하였다. 2023년부터 유럽 시장에서 ‘삼일홍’과 ‘우전’은 판매될 예정이다.



그림 51. 유럽 판매용 무궁화 신품종 캐릭터 상품 개발 (2023년)

iii) 온라인을 통한 해외 판매

2022년 무궁화 신품종의 해외 판매를 위한 시장 개척을 위해 NOUSB0 (www.nousbo.com) 홈페이지에 무궁화 신품종 ‘홍진’, ‘로타리’, ‘삼일홍’, ‘매현’, ‘세인트마리아’, ‘우전’ 등을 게시하였다 (그림 52, 53). 해외시장에 진출하여 무궁화 신품종의 해외 수출길이 확대되었다.

그림 54는 네덜란드 Plantipp Nursery Company에서 무궁화 신품종 ‘삼일홍’의 유럽시장내 홍보 및 판매를 위해 Visions picture 홈페이지에 사진을 게시하였다.

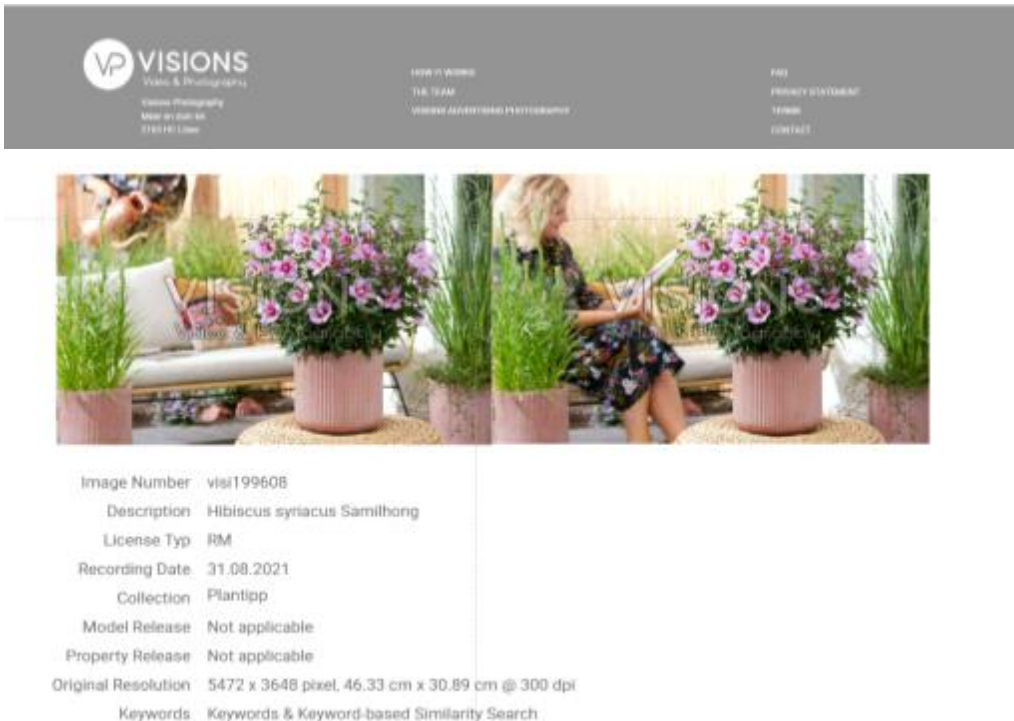


그림 52. 유럽 온라인 홍보 및 판매를 위한 Visions picture (https://www.visionspictures.com/vision) 홈페이지에 게시된 ‘삼일홍’ (2022년)

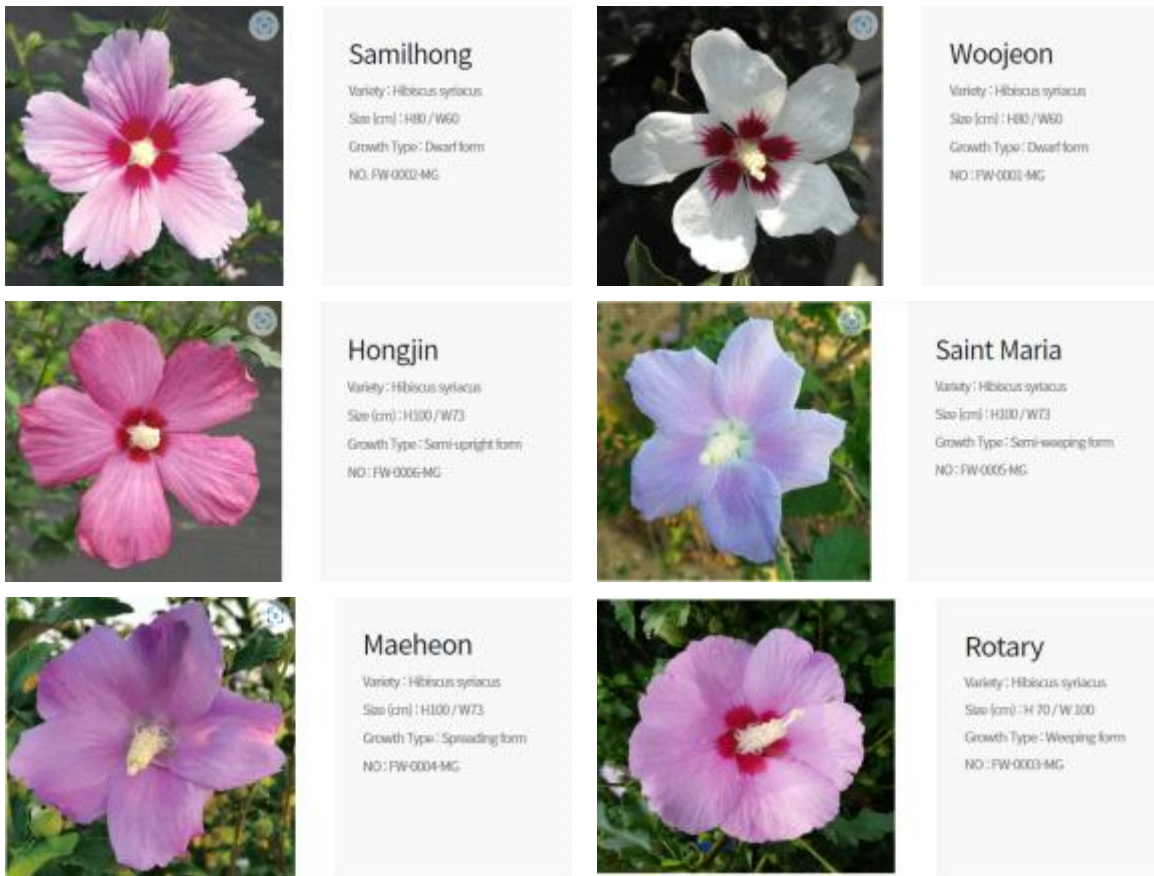


그림 53. 국내 및 해외 판매를 위한 (주)누보 홈페이지에 게시된 무궁화 신품종 (2022년)

그림 54, 55, 56은 네덜란드 Plantipp Nursery Company에서 무궁화 신품종 ‘삼일홍’의 유럽 시장내 홍보 및 판매를 위해 홈페이지에서 온라인 판매와 오프라인 판매를 동시에 시작하였다.



그림 54. 네덜란드 Plantipp Nursery Co.의 홈페이지 (<https://plantipp.eu/nl/home>)

❖ *H. syriacus* Little Legends Pink ('Samilhong') PBR Pending



Key Points

- 1 Extremely dwarf
- 2 Rich flowering
- 3 Ideal for small gardens
- 4 Low maintenance
- 5 Long flowering period

www.plantipp.com

그림 55. 네덜란드 Plantipp Nursery Co.의 홈페이지에 소개된 '삼일홍'

❖ *H. syriacus* Little Legends White ('Woojeon') PBR Pending



Key Points

- 1 Extremely dwarf
- 2 Rich flowering
- 3 Ideal for small gardens
- 4 Low maintenance
- 5 Long flowering period

www.plantipp.com

그림 56. 네덜란드 Plantipp Nursery Co.의 홈페이지에 소개된 '우전'

<공동연구과제 : 고품질 무궁화 신품종의 용도별 재배시험>

○ 공동연구(무궁화농원 우신)

1. 조경용도별 무궁화 품종의 재배 기술 개발

(1) 무궁화 대형목 이식 및 식재방법

가. 대형목 이식 기술

무궁화 품종 중 키가 크고 수세가 강한 교목성 품종으로 특별하게 관심을 끌 수 있는 색채나 질감 형태 등에 의해 그 주위 대비를 이루어 강조되는 식물을 심는 것을 초점식재라고 한다. 수관이 둥근 수형인 식물 가운데서 피라미드 수형의 식재, 푸른 잎을 가진 식물 중에 다른 색상을 가진 식재 등이 강조 식재가 될 수 있다. 조경 용도별 무궁화 품종의 재배방법을 위해 먼저 분뜨기 작업을 실시해야 한다.

1) 분뜨기 작업

무궁화를 식재할 때는 먼저 분뜨기 작업을 실시해야 한다. 일반적으로 1~2년생 묘목을 제외한 묘목은 분뜨기 작업을 실시해야 한다. 특히 근원경 5cm 이상, 수고 2m 이상 성목일 경우 분뜨기는 필수이며 줄기보호를 위해 마대 천을 감싸 주어야한다 (그림 1).



그림 1. 무궁화 분뜨기작업

무궁화나무의 굴취시 분의 크기는 근원경의 4배 이상 이어야 한다. 뿌리분을 감싸는 재료는 새끼줄, 철사, 야자 끈, 고무 끈 등을 사용한다. 뿌리분이 깨지는 것을 방지하기 위해 마대천으로 감싸주는 것이 좋다. 뿌리분을 만들 때 탄력성이 좋은 고무 끈을 사용할 경우 식재 후 반드시 끊어 주어야 한다 (그림 1, 2).



그림 2. 뿌리분 만들기 - 근원경 4배 이상

2) 증산억제제 살포

무궁화나무를 잎이 전개되어 생장이 진행되는 시기에 이식할 경우에는 증산을 억제하기 위해 증산억제제 (클라우드카바)를 3회 살포한다 (그림 3).



그림 3. 증발억제제 살포

3) 상차 및 운반

무궁화나무를 차량을 이용해 먼 거리를 이동할 경우에는 뿌리분이 깨지는 것을 방지하기 위해 이중적재를 금지해야 한다 (그림 4).



그림 4. 상차 작업시 이중적재 금지

4) 식재 후 관리

무궁화나무를 식재한 후에는 관리가 철저하게 진행되어야 한다. 먼저 나무가 움직이는 것을 방지하기 위해 지주목을 세우고 관수를 지속적으로 해야 한다. 식재 후 관수는 지중 관수 및 표면 관수시 물집을 만든 후 관수한다. 관수 기간은 2주 정도는 매일 관수를 실시하는 것이 바람직하다. 식재 후 T/R을 조절하기 위해 불필요한 가지를 전정한다 (그림 5).



그림 5. 식재 후 관리 - 지주목세우기, 관수, 전정

(2) 조경용도별 무궁화 식재방법 개발

가. 초점(강조) 식재

특별하게 관심을 끌 수 있는 색채나 질감 형태 등에 의해 그 주위 대비를 이루어 강조되는 식물을 심는 것을 의미한다. 수관이 둥근 수형인 식물 가운데서 피라미드 수형의 식재, 푸른 잎을 가진 식물중에 다른 색상을 가진 식재 등이 강조 식재가 될 수 있다. 특별히 아름다운 한 그루의 무궁화나무, 어느 방향에서 보아도 보기 좋은 식물인 표본식물을 식재하는 것으로 무궁화 품종 중 특히 수형이 좋고 꽃이 아름다우며, 그 특성이 우수한 품종을 선택하여 식재한다. 표본식물은 축선상의 끝에서 종점 특질로 이용되기도 하며, 건물, 잔디밭, 파티오 등과 관련되는 곳에서 강조로서도 이용된다. 이 경우에는 시선을 끌 수 있기 때문에 강조되는 곳에 놓이게 된다. 근원경 10cm 이상의 대형목 무궁화나무를 대형 화분에 식재함으로써 위치 이동이 가능하며 주위를 강조할 수 있는 특성이 있다 (그림 6, 7).



그림 6. 홍단심계 무궁화 ‘삼천리’ (근원경 15cm, 수관폭 4m, 수고 3.5m)의 초점식재.



그림 7. 수고가 크고 수관폭이 좁은 백단심 무궁화 (근원경 12cm, 수관폭 2m, 수고 5m)의 초점식재

나. 정원용 독립수 식재방법 개발

무궁화나무를 정원의 독립수로 식재하기 위해서는 수고가 크고 수관폭이 넓으며 신초생육이 왕성하여 풍성한 느낌을 주어야 한다. 또한 가지의 생장이 약간 위로 향하거나 수평으로 뻗어 수형이 원형 또는 구형이 좋다. 무궁화를 정원수로 심기 위해서는 대화성으로 꽃이 많이 피는 품종을

선택한다 (그림 8).

정원용 독립수로 식재하기 위해서는 유묘기 (삽목묘 또는 접목묘) 부터 지하고를 1m 이상 높게 재배하고 가지를 적당하게 배열하여 수관폭을 넓게 길러야 한다.



그림 8. 정원용 독립수 식재

다. 생울타리용 식재 기술 개발

울타리식재는 같은 수종의 식물로만 줄지어 식재하는 것을 의미하며 나무를 촘촘하게 심어서 바람을 막거나 시선을 차단하는 기능이 있다. 산울타리 식재 식물로는 병충해에 강한 낙엽관목이나 상록관목 등이 주로 사용된다. 생울타리용 수종의 구비요건은 잎과 가지가 외관상 아름다우며, 맹아력이 강하고, 잎과 가지가 치밀하게 발생하며, 수분과 토양조건이 나빠도 잘 견디고, 병충해에 강하고, 아랫 가지가 오랫동안 살아 남는 성질을 가지고 있어야 한다.

무궁화나무를 생울타리용으로 식재하기 위해서는 수고가 중간이거나 반왜성형으로 가지의 밀도가 높고 많은 가지가 자라는 품종을 식재한다. 식재본수는 1.8m당 6주, 30cm 간격으로 심는다. 무궁화 경계 울타리 높이는 80~120cm 내외고, 폭은 30~50cm 정도로 한다 (그림 9).



< '골드그린' >



< '창수' >



< '심백' >



< '처용' >

그림 9. 무궁화 생울타리 식재 (2022년, 충남 천안시 서북구 성환읍 안궁리)

라. 지피용 재배 기술 개발

지피용 식재 및 재배기술을 개발하기 위하여 화분의 크기에 따라 왜성종 삼일홍의 식재 주수를 달리하여 심은 후 생육상황을 관찰 중에 있다 (표 1). 또한 도로변 및 화단에 왜성종 삼일홍을 지피용으로 식재하고 있다.

표 1. 지피용 식재기술을 위한 번식 및 식재시험 (2022년 5월)

화분크기	품종	종류	화분당 식재주수 (주)	수고 (cm)	신초길이 (cm)
대형화분 (지름 50cm)	‘삼일홍’	1년생 숙지삽목묘	3	35	20~25
대형화분 (지름 50cm)	”	”	4	30	20~25
대형화분 (지름 50cm)	”	”	5	35	25~30
대형화분 (지름 70cm)	”	”	7	35	20~25
대형화분 (지름 70cm)	”	”	5	40	25~30
대형화분 (지름 90cm)	”	”	13	40	30~35
대형화분 (지름 90cm)	”	”	17	35	30~35



그림 10. 무궁화 ‘삼일홍’의 지피용 화단 식재 (2022년)

(3) 무궁화 신품종의 실내재배 기술 개발

가. 분화용 무궁화의 실내재배

무궁화 신품종의 분화를 생산한 후 2022년 7월 아파트 거실 베란다에 분화용 무궁화 화분 총 24개를 이동하여 베란다에서 재배하였다 (그림 11). 실내 재배용 분화상품개발이 가능한 무궁화 신품종으로 ‘삼일홍’, ‘니어심’, ‘진자주’, ‘루카스’, ‘움찬세중’, ‘야음새진청’, ‘소홍’, ‘심곡’, ‘자명’ 등을 이용하였다. 7월에는 거실 및 베란다에서도 개화가 잘 유도되는 것을 알 수 있으며 꽃의 크기나 모양이 정상적으로 나타났다.



<거실>



<베란다>

그림 11. 분화용 무궁화 신품종들의 실내재배시 개화 (2022년 7월)

나. 겨울 개화

2022년 9월 29일 분화용 무궁화 신품종 ‘홍진’, ‘소홍’, ‘삼일홍’, ‘니어심’, ‘뉴홍진’, ‘진자주’, ‘야음새’, ‘움찬세종’, ‘루카스’의 녹지삽목 1년생 화분 18개를 연구소에서 아파트 베란다로 이동하였다. 무궁화 성장을 위해 광조건은 14시간의 장일조건을 유지하였다. 또한 온도는 22도 이상 유지되게 하여 개화를 위한 영양생장과 생식생장이 원활히 이루어지도록 하였다 (그림 12, 13).



그림 12. 무궁화 분화의 실내재배 시험 (2022년 9월 29일)



그림 13. 실내재배 후 무궁화 분화의 개화 (2022년 11월 8일)



그림 14. 실내재배한 무궁화 신품종 ‘소홍’ 분화의 겨울 개화 (2022년 12월 9일)



그림 15. 무궁화 신품종 ‘홍진’ 의 실내 개화 (2023년 12월 18일)



<2023년 12월 18일>

그림 16. 무궁화 신품종 ‘소홍’의 실내 개화

분화용 무궁화 신품종 ‘홍진’과 ‘심곡’, ‘소홍’의 실내 재배시 겨울에도 개화가 지속되는 것을 알 수 있다 (그림 15, 16). 2023년 7월 녹지삽목을 실시한 후 발근된 개체를 포트에 이식한 후 10월 아파트 실내로 이동하였다. 실내 환경조건은 광은 14시간 이상 유지하고 온도는 22℃로 유지한 결과 11월 개화가 시작되었으며 2024년 1월 8일까지 무궁화 꽃이 개화되었다. 그러나 광이 부족하여 신초가 도장하는 것을 알 수 있다. 또한 개화된 꽃의 형태가 꽃잎이 완전히 벌어지지 않고 안으로 모여져 있어 완전한 개화를 위한 연구가 진행되어야 할 것이다. 따라서 무궁화 신품종의 실내재배를 위해서는 부족한 광과 온도를 보완해 주는 연구가 더 진행되어야 할 것으로 생각되었다.

다. 조기 개화 유도

2022년 7월 분화용 무궁화 신품종 ‘소홍’, ‘심곡’, ‘홍진’을 녹지삽목을 실시하여 발근된 개체를 분화에 이식하여 무궁화와 참나리연구소 비닐하우스에서 겨울동안 월동을 한 후 2023년 4월 아파트 거실로 이동하여 재배하였다 (그림 17).



그림 17. 비닐하우스내 월동후 실내 재배한 무궁화 품종들의 조기 개화 (2023년 5월 8일)

월동을 거친 무궁화의 경우 일찍 실내로 이동한 후 재배한 결과 5월 8일 개화가 시작하였다. 따라서 실내에서 무궁화 분화를 재배할 경우 조기 무궁화 꽃을 피울 수 있을 것으로 생각되었다.



그림 18. 무궁화 분화상품 개발을 위한 축성재배 과정

2. 분화용 무궁화의 조기 개화 기술 개발

(1) 일장과 고온처리를 이용한 조기 개화

무궁화 품종의 개화시기를 앞당기기 위한 조기개화 실험을 2회 실시하였다. 공시 품종은 ‘득환’ 1년생 삽목묘를 대상으로 실시하였다. 먼저 이른 봄 조기 개화를 위해 2022년 1월 1일부터 3월 1일까지 60일 이상 겨울동안 비닐하우스내 온도를 20℃ 이상 유지되게 가온을 실시하였다. 또한 무궁화는 장일식물로 일장이 개화에 중요한 요인으로 작용하기 때문에 광중단을 실시하였다. 야간에 4시간 광처리 (암중단)를 실시하였다.

분화용 상품으로 생산하기 위해서는 영양생장을 억제하고 생식생장을 유도하기 위해 트리미트 (파클로부트라졸 액상수화제) 생장억제제를 살포하였다 (그림 19).



그림 19. 장일 조건과 고온 (20℃ 이상) 처리를 실시한 후 ‘득환’ 조기개화 (2022년 3월 1일 개화)

그림 20은 무궁화 ‘로타리’ 품종의 개화시기를 앞당기기 위해 비닐하우스내 온도를 20℃ 이상 유지되게 가온을 30일 실시한 결과 개화시기가 한 달 이상 앞당길 수 있었다.



그림 20. 장일 조건과 고온 (20℃ 이상) 처리를 실시한 후 ‘로타리’ 품종의 조기개화 (2022년 5월 30일 개화)

(2) 겨울 개화를 위한 온실 재배용 분화 시험

2022년 9월 4일 무궁화 동계 개화를 위한 온실 재배용 분화재배 실험을 위해 장일 12시간 처리와 온도 20℃를 유지하여 온실에서 재배시험을 실시하였다. 무궁화는 분화용 품종으로 ‘삼일홍’, ‘우전’, ‘니어심’, ‘홍진’, ‘사명’, ‘새아사달’을 공시재료로 사용하여 처리하였다 (그림 21).



그림 21. 겨울철 조기개화를 위한 온실 분화 재배 시험 (2022년 9월 4일 처리)

(3) 고온처리를 이용한 봄 개화 유도 시험

무궁화 품종의 조기개화를 위해 먼저 2022년 1월 26일 3인치 포트에 무궁화 1년생 가지를 이용하여 숙지삽목을 무가온 이중 비닐하우스에서 실시하였다 (그림 22). 발근유도를 위해 1월 26일 전열 온상을 만들어 포트 온도를 20℃로 유지시켰다 (그림 23). 삽목 35일 후 발근과 신초생장이 진행되어 화아분화가 시작되었다. 화아가 생성된 지 80일 후 2022년 4월 20일부터 개화가 시작되었다 (그림 24).

그림 25는 무가온 이중 비닐하우스에서 전열상을 이용하여 가온 처리후 약 80일정도 조기개화가 유도되는 것을 알 수 있었다.



그림 22. 무궁화 조기개화를 위한 전열상 처리 (2022년 1월 26일).



그림 23. 무궁화 품종의 숙지삽목 (2022년 1월 26일).



그림 24. 무궁화 품종의 발근 및 성장과 화아 생성 (2022년 4월).



< '우전' >



< '자명' >

그림 25. 가온을 처리한 무궁화 삽목묘의 조기개화 (2022년 4월 23일)

○ 공동연구(대봉수목원)

1. 분화 재배 기술 개발

(1) 분화 상품 기술 개발

가. 소형 분화 상품 개발

1) 삽목번식을 통한 유묘 대량생산

분화 재배를 위한 묘목 대량생산은 오아시스 배지에 분화용 무궁화 품종 '움찬세종', '야음', '새한서'를 삽목번식하였다 (그림 26). 삽목번식은 2022년 3월 경지삽목을 비닐하우스내에서 실시하였다. 품종별 발근율은 80% 이상으로 높게 나타났다.



그림 26. 분화용 무궁화 품종들의 녹지삽목번식 (2022년 3월 ~ 4월)

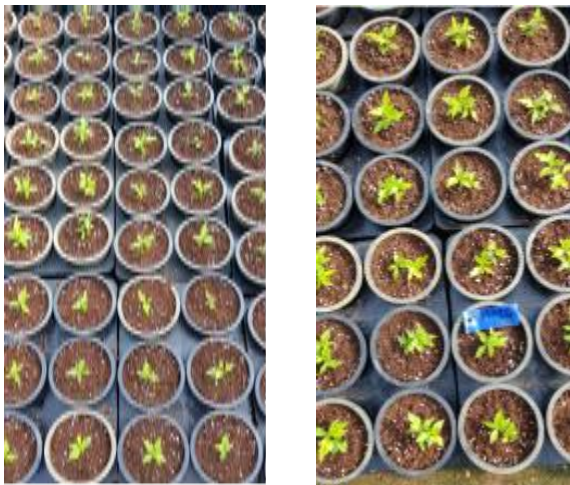
2) Pot 및 화분 이식

녹지삽목 2개월 후 발근이 유도되었으며 발근된 개체들은 먼저 3인치 pot에 이식하여 순화과정을 실시하였다. 이듬해 봄 (2022년 3월)에 신초가 성장하기 시작할 때 지름 15cm 화분에 이식하여 비닐하우스내에서 재배하였다. 그림 27은 화분에 이식한 모습과 2022년 4월 신초 성장한 모습이다. 분화용 품종 '삼일홍'의 1년생 삽목묘를 소형화분에 1주씩과 2주씩을 각각 식재하여 생장을 조사하였다. 1년생 삽목묘의 경우 소형화분에서 2주씩 식재하였을 때 꽃이 풍성해 보이고 상품성이 높았다 (그림 27). 그러나 이듬해는 중형화분으로 이식해야 할 것으로 생각되었다. 녹지삽목 후 소형화분에 이식한 후 성장 모습을 나타낸 것으로 2022년 3월 비닐하우스에서 이미 신초가 성장하기 시작하였고 신초길이가 25~30cm 되었다 (그림 28).



<3인치 원형 포트> <3인치 흑색 비닐포트>

그림 27. 3인치 원형포트에 1차 이식 (2022년 4월)



<1 주 식재> <2주씩 식재>

그림 28. 지름 15cm 소형화분에 삽목묘 이식 (2022년 5월)

3인치 화분에 무궁화 1년생 삽목묘를 식재하여 60일 이상 겨울 동안 비닐하우스 내 온도를 20℃ 이상 유지되게 가온을 실시하였으며, 무궁화는 장일식물로 일장이 개화에 중요한 요인으로 작용하기 때문에 야간에 4시간 광처리(암중단)를 실시하여 조기개화를 유도하였다 (그림 29). 3인치 pot는 화분의 크기가 작은 미니 상품으로 실내에서 재배하기 쉽고 꽃을 감상할 수 있는 장점이 있다.



그림 29. 하우스내 조기개화 및 소형분화 상품 개발 (2023년)



그림 30. 무궁화新品种 ‘니어심’ 과 ‘삼일홍’ 의 소형분화 생산 (2023년 3월)

그림 30은 2023년 3월 무궁화新品种 ‘니어심’ 과 ‘삼일홍’ 의 소형분화를 생산하기 위해 대량번식 후 소형화분에 이식한 모습이다.



그림 31. 무궁화 신품종의 소형분화 상품 기술 개발 (2023년 4월)

그림 31은 무궁화 신품종의 분화 상품을 개발하기 위해 수형이 작은 왜성 및 반왜성형 품종을 위주로 화분의 크기가 작은 소형 상품을 생산하였다.

나. 중형 분화 상품 개발



그림 32. 중형 분화 상품개발을 위한 1년생 무궁화 식재방법 (2022년)



< '삼일홍' >

< '홍안동' >

< '니어심' >

그림 33. 2년생 삼목묘 '삼일홍', '홍안동', '니어심' 의 중형 화분 식재 모습 (2023년 3월)



< '우전' >

< '홍안동' >

< '니어심' >

그림 34. 3년생 삼목묘 '우전', '홍안동', '니어심' 의 중형 화분 식재 모습 (2023년 3월)



그림 35. 3년생 삼목묘의 중형 화분 식재 (2023년 3월)

2023년 3월 22일부터 24일까지 무궁화 분화용 신품종 ‘삼일홍’, ‘우전’, ‘니어심’, ‘홍안동’, 반경 무궁화 등의 2~3년생 접목묘를 중형 화분에 이식하여 상품을 생산하였다 (그림 32, 33, 34, 35, 36, 37).



< ‘우전’ >

< ‘니어심’ >

< ‘삼일홍’ >

그림 36. 무궁화 신품종의 중형 분화 상품 개발 (2023년)



그림 37. 키 큰 무궁화의 중형 화분 상품 개발 (2023년)

다. 대형 분화 상품 개발

다양한 품종을 혼식한 대형 분화 상품을 개발하기 위하여 홍진, 삼일홍, 스타버스터, 새종해, 심곡, 수양백단심 등의 품종을 다양한 크기의 화분에 주수를 달리하여 식재하였다 (그림 38). 그림 39와 40

은 대형 분화 생산을 위한 새동해를 식재한 것으로 1년생 삽목묘의 경우 수고가 50~70cm 정도로 키가 큰 것이 관상가치가 높은 것으로 생각되었다. 또한 ‘수양백단심’의 경우 대형화분에 식재시 수형이 수양형으로 가지가 아래로 향하여 화분을 전체 덮을 수 있어 관상가치가 높았다. 이와 같이 대형화분에서는 3주씩 식재하는 것이 효과적이라 생각되었다.



< 홍진 >

< 삼일홍 >

그림 38. 지름 70cm 대형화분에 식재된 ‘스타버스터’와 ‘삼일홍’ 5년생 삽목묘 성장 모습 (2022년 6월)



그림 39. 대형 air pot을 이용한 무궁화 대형화분 생산



그림 40. 무궁화 품종의 대형 화분 생산 (2023년)



그림 41. 대형화분 종류에 따라 식재된 '새동해' 1년생 삽목묘 성장 모습 (2021년 7월)

2022년 3월 '홍진' 1년생 삽목묘를 화분에 식재한 결과 6월 3일 개화가 유도되었다. 이 또한 화분당 3주씩 식재함으로써 관상가치가 높은 것으로 생각되었다 (그림 41).

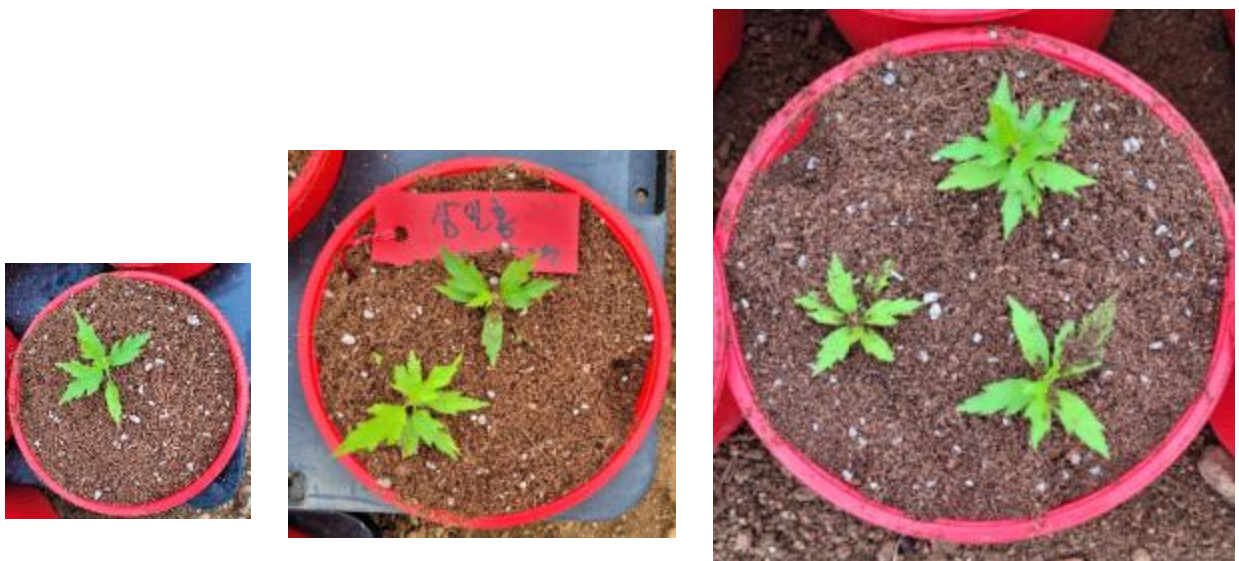
라. 다양한 품종을 혼식한 분화 상품 개발

2021년 7월 녹지삽목을 실시한 다음 발근 후 10월 3인치 pot에 이식하였다. 비닐하우스에서 월동 후 신초생장이 시작되는 2022년 3월 지름 15cm 화분에 이식하였다. 이후 비닐하우스에서 재배하면서 성장 촉진을 위해 직경 25~30cm 중형화분에 이식하여 중형분화를 생산할 수 있었다. 중형화분에 식재하기 위한 품종으로는 1년생의 경우 키가 50~70cm 정도 자라는 중형으로 어느 정도 키가 큰 품종이 식재 가능할 것으로 생각되었다. 2021년 중형 분화를 생산하기 위해 분화형 품종 '삼일홍, '우전, '진선, '마리아, '무심 5호, '매현, '홍진, '덕성, '태화, '심곡, '수양백단심, '여해, '신동해' 등을 각각 식재하였으며 2022년 5월 각 품종별 신초 성장량을 조사하였다 (표 2).

‘극왜성홍단심’의 경우 1년간 신초생장이 15~20cm로 가장 작았으며 ‘수양백단심’, ‘여해’, ‘신동해’ 등 대부분 25~30cm 정도의 성장량을 보였다 (그림 42).

표 2. 중형 분화 생산을 위한 화분식재 후 성장량 (2022년)

화분크기	품종	수령 (년)	종류	화분수 (개)	수고 (cm)	신초길이 (cm)
중형화분 (지름 30cm)	‘심곡’	2년생	삽목묘	60	40	25~30
중형화분 (지름 25cm)	‘삼일홍’	1, 2년생	접목묘	60	30	20~25
중형화분 (지름 30cm)	‘삼일홍’	1년생	삽목묘	16	30	20~25
중형화분 (지름 25cm)	‘극왜성홍단심’	1년생	삽목묘	10	20	15~20
중형화분 (지름 30cm)	‘극왜성홍단심’	1년생	삽목묘	10	20	15~20
중형화분 (지름 25cm)	‘홍진’	2년생	삽목묘	30	35	20~25
중형화분 (지름 25cm)	‘여해’	1년생	삽목묘	20	35	25~30
중형화분 (지름 25cm)	‘마리아’	1년생	삽목묘	10	40	25~30
중형화분 (지름 25cm)	‘소홍’	2년생	접목묘	20	25	20~25
중형화분 (지름 25cm)	‘신동해’	2년생	삽목묘	20	30	25~30
중형화분 (지름 25cm)	‘수양백단심’	2년생	접목묘	100	35	25~30
중형화분 (지름 25cm)	‘태화’	1년생	접목묘	30	35	25~30
중형화분 (지름 25cm)	‘매현’	1년생	접목묘	10	40	25~30
중형화분 (지름 25cm)	‘진선’	2년생	접목묘	20	25	25~30



<직경 20cm> <직경 25cm> <직경 30cm>

그림 42. 중형 분화 생산을 위한 ‘삼일홍’ 식재 방법 (2022년)

그림 43은 중형 분화 생산을 위해 ‘삼일홍’을 경지삽목을 실시한 후 발근된 1년생 삽목묘를 각 화분당 2주 또는 3주씩을 식재하여 성장량 및 개화 모습을 조사하고자 하였다. 직경 25cm 중형화분에는 1년생 2주씩, 30cm 화분에는 3주씩을 식재하였을 때 당년에 개화시 성장량 및 상품성이 가장 좋은 것으로 나타났다 (그림 44).



그림 43. 중형 분화생산을 위한 ‘극왜성홍단심’ 1년생 삼목묘 식재모습 (2022년)



‘삼일홍’

‘홍안동’

‘니어심’

그림 44. 포장에서 재배한 2년생 삼목묘의 중형 화분 식재모습 (2022년 4월)

2. Air pot을 이용한 무공화 컨테이너 생산 시스템 개발

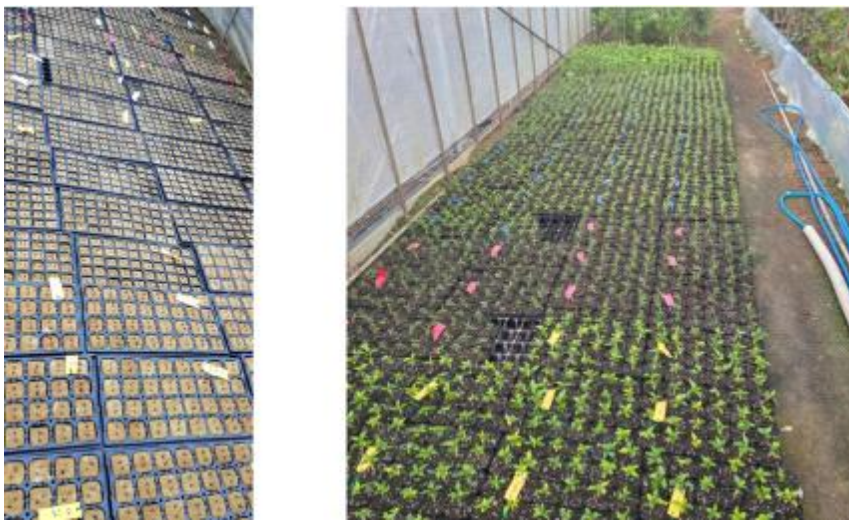
조경수목 컨테이너 생산시스템은 재배 방법과 마찬가지로 다양한 방법을 사용하고 있다. 일반적인 선진기술들은 컨테이너 내에서 수목의 강한 뿌리시스템을 창출하는 것을 가장 중요시하고 있다. 뿌리 발달이 촉진된 수목이야말로 높은 현장 적응력과 왕성한 생육상태를 보이기 때문이다. 무공화 컨테이너 생산시스템에서 기대할 수 있는 효과로 컨테이너 내에 비이상적인 뿌리인 나선형 뿌리가 없는 강인한 뿌리 시스템을 창출한다. 수목의 뿌리가 수평으로 자라게 촉진하고 외부에서 공급되는 물과 영양소를 효과적으로 흡수한다. 수목의 성장과 활력을 촉진한다. 다양한 컨테이너를 대상으로

폭넓은 크기의 수종을 생산하고 수목의 현장 식재시 빠르게 생육하게 하며, 장기간 활력을 좋게 한다.
 무궁화 컨테이너 생산시스템은 수목 생산에 필요한 생육단계별 변화와 생산목적에 따라 1단계에서 4단계로 점차 컨테이너의 용적이 커지면서 대형 수목을 생산하는 과정이다. 특히 3단계에서 노지 지중재배와 컨테이너 재배로 나누어지는 것을 주목하여 볼 필요가 있다. 대형 수목을 만드는데 있어서 연속적으로 보다 큰 용적의 컨테이너로 이식하여 생산하거나, 중형 수목에서 노지에 식재하여 1~2년 정도 생육한 후, 다시 용기로 옮기는 방법을 사용하는 것이 효과적이다.

(1) Air pot(트리웰포트)을 이용한 대형 분화생산 기술 개발

가. 1단계 : 묘목 생산

먼저 묘목을 대량 생산하기 위해 삽목을 실시한다. 경지삽목 또는 녹지삽목을 실시한 후 발근된 개체를 3치 포트에 이식한다. 녹지삽목을 통한 발근이 효과적이다. 7월 녹지삽목 후 8월 3치 포트에 이식하여 뿌리 활착 및 신초 발달을 촉진시켰다 (그림 45).



<삽목번식 > <3인치 포트 이식>

그림 45. 소형 화분 유묘생산

나. 2단계 : 중형 화분 지상재배 (Container air pot)

소형화분에서 신초 성장과 뿌리 발달이 이루어진 후 중형화분으로 이식하였다. 중형화분으로 이식할 때 최근 개발된 air pot를 이용하여 뿌리 돌림현상을 방지하고 이식이 용이하게 한다. Air pot에 이식한 후 지상에서 생육시킴으로써 신초 생장이 왕성하고 이동이 용이하다 (그림 46).



그림 46. Air pot을 이용한 무궁화 중형화분 재배

다. 3단계 : 노지 지중재배 또는 컨테이너 재배 (2~3년)



<노지 지중재배>

<지상 컨테이너재배>

그림 47. 노지 지중재배 (2~3년) 또는 컨테이너 재배

노지 지중 재배와 컨테이너 재배로 나누어진다. 먼저 대형 수목을 만드는 데 있어 연속적으로 보다 큰 용적의 컨테이너로 이식하여 생산하는 방법을 사용하였다. 또는 중형 수목 단계에서 용기를 제거한 후 노지에 식재하여 1~2년 정도 생육을 왕성하게 한 후 다시 용적이 더 큰 컨테이너에 식재하여 나무를 크게 키워 생산하였다. 무궁화 컨테이너로 Air pot을 사용하여 재배를 함으로써 유료부터 용기 내에 비이상적인 뿌리가 없는 강인한 뿌리 시스템을 창출할 수 있다 (그림 47).

라. 4단계 : 지상 재배, 대형 무궁화 생산

노지에서 2~3년 동안 지중재배한 무궁화는 굴취후 용적이 큰 컨테이너에 식재함으로써 대형 무궁화를 생산할 수 있다. 지상 컨테이너에 재배하고 있는 무궁화 역시 용적이 더 큰 컨테이너에 옮겨 심어 성장시킨 후 대형목을 생산 할 수 있다. 이처럼 대형 용기에 식재된 대형 무궁화의 경우 이식이 용이하고 활착이 잘되는 장점이 있어 향후 대형 무궁화 생산에 효과적일 것이다. 무궁화를 Air pot에 식재하여 관리함으로써 지상부 생육은 왕성한 반면 공기 전정을 통해 밖으로 뿌리가 뻗어나가지 못해 잔뿌리 발달은 많은 반면 뿌리 돌림 현상을 예방할 수 있게 된다. Air pot을 이용한 무궁화 컨테이너 생산 기술을 개발함으로써 계절에 상관없이 이식이 가능하고 생장이 우수한 무궁화 대형목을 대량 생산할 수 있다 (그림 48).



그림 48. Air pot을 이용한 대형 무궁화 컨테이너 생산.

(2) Air pot (트리웰포트)을 이용한 소형 분화 및 분재용 상품 개발

수형이 특이하고 꽃이 특이한 품종의 소형 분화 및 분재용 상품 개발을 위해 air pot (트리웰 포트)를 사용하였다(그림 49). 트리웰포트 사각화분 2.3L형의 특징으로는 통기성과 배수성이 뛰어나고 96개의 통기구가 슬릿한 요철모양의 연결통로로 산소의 공급과 유해가스 배출이 용이하도록 제작하여 과습으로 인해 뿌리가 썩는 현상이 줄어든다. 또한 사각형이므로 공간적으로 활용이 유리하다. 트리웰포트는 사각형으로 이루어져 배치할 때 화분 간격이 밀착이 되기 때문에 낭비되는 공간이 줄어든다. 재배할 때 뿐만아니라 운반할 때에도 트럭 적재함에 비교적 많은 화분을 운반할 수 있다.

Air pot은 공기전지재배 (air-pruning propagation system)을 가능하게 해주어 무궁화가 건강하고

뿌리가 튼튼하게 자라는 특성이 있다. 공기 전지(air pruning)는 습도가 낮은 공기 중에 뿌리가 노출되었을 때 자연적으로 발생하게 되는데 기존의 뿌리는 말라버리고 토양내 새롭고 건강한 뿌리가 성장하게 되어 묘목의 성장을 촉진시킨다. 무궁화가 기존의 플라스틱 화분에 식재되었을 때는 뿌리가 계속 자라면서 압축된 형태로 화분에 딱 차게 된다. 이 뿌리들은 나선형으로 휘감기게 되고 호흡불량으로 뿌리가 죽게 된다 (그림 50).

관수작업 또는 우천시 화분내에서의 물빠짐은 주로 중력방향 즉, 화분 바닥부분에서 일어나기 때문에 물빠짐이 용이할 수 있도록 화분다리를 두고, 배수구가 충분히 확보되어 있다.



그림 49. Air pot (트리웰포트) 사각화분 2.3L형 (12cm x 12cm x 16cm)

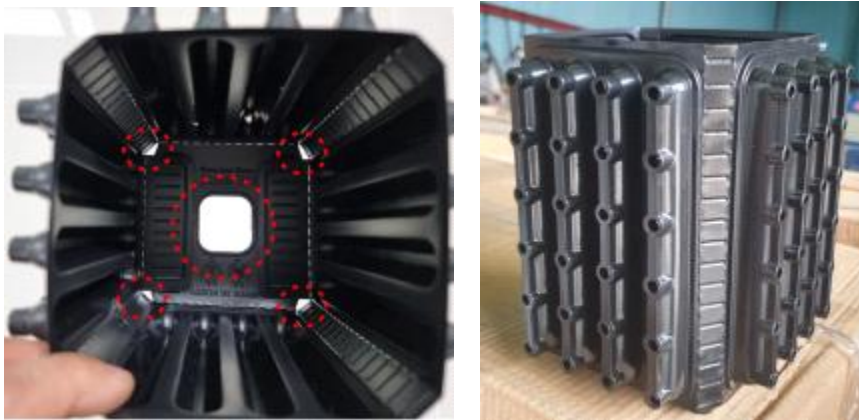


그림 50. Air pot (트리웰포트) 사각화분의 배수구와 측면부

Air pot 소형 사각화분 2.3L형 (12cm x 12cm x 16cm)을 이용하였으며 분화용 품종으로는 ‘우전’ 1년생 삼목묘를 식재하였다 (그림 51). 또한 분화형 품종 ‘삼일홍’, ‘우전’, ‘움찬세종’, ‘니어심’을 air pot에 식재하였다(그림 52).



그림 51. 1년생 삼목묘 '우전' 의 air pot 식재 모습 (2022년 5월)



그림 52. 분화형 품종 '삼일홍', '우전', '움찬세종', '니어심' 의 air pot 식재 모습 (2022년 6월)

그림 52는 분화용 품종 '우전' 의 1년생 삼목묘를 air pot 사각 화분 2.3 liter에 2주씩 식재한 것과 3 inch 원형 포트에 1주씩 식재한 모습을 나타낸 것이다. Air pot 사각 화분에 2주씩 식재함으로써 공간활용도가 높고 생장을 또한 좋아 소형 화분에 이식시 활용도가 높을 것으로 생각되었다.



그림 53. Air pot 사각 화분 2.3 liter (2주씩 식재)와 3 inch 원형 포트 (1주씩 식재)에 식재된 모습 (2022년 5월)

그림 53은 분화용 품종 '우전' 의 1년생 삼목묘를 air pot 사각 화분 2.3 liter에 2주씩 식재한

것과 3 inch 원형 포트에 1주씩 식재한 모습을 나타낸 것이다. Air pot 사각 화분에 2주씩 식재함으로써 공간활용도가 높고 생장을 또한 좋아 소형 화분에 이식시 활용도가 높을 것으로 생각되었다 (그림 54, 55).



그림 54. 소형 분화생산을 위한 air pot 식재 및 개화 (2022년 10월)





그림 55. 소형 air pot에 식재된 무궁화 ‘심곡’ 품종의 생장 및 개화 (2022년)

○ 공동연구(한국무궁화연구원)

1. 접목기술 개발을 통한 다양한 화색을 가진 무궁화 상품 개발

(1) 무궁화 접목

가. 대목 기르기 (종자번식)

나라꽃 무궁화를 접목하기 위해서는 우선 대목용 무궁화를 키워야 한다. 대목용 종자는 무궁화 종자를 파종하여 사용하는데, 대목용 종자는 완전히 성숙한 꼬투리로부터 채취되어야 하며, 휴면타파를 요한다. 그러나 무궁화는 휴면정도가 약하기 때문에 가을에 채취한 종자를 건조한 상태에서 보관 후 봄에 파종하여도 무관하다. 대목용 종자가 소량일 경우 노천매장 대신 5℃ 이하로 유지되는 냉장고 내에서 70일 정도 보관함으로써 휴면을 타파할 수 있다.

양성된 대목이 너무 가늘면 접목 후 생장이 약하며, 너무 굵은 경우에는 활착률이 낮고, 비닐감기 등에 노력이 많이 들 수 있기 때문에 접목에 이용할 대목은 연필 굵기 정도가 되도록 키우는 것이 바람직하다.

나. 접수 채취

무궁화의 접수는 그해에 자란 신초를 3월경에 채취하여 보관하거나 접목 전에 채취하여 바로 접목해도 좋다. 미리 접수를 채취한 경우는 곁가지를 제거하고 절단면에 발코트를 발라준 후 30~40분씩 다발로 묶어 습한 모래에 기부만 묻어준다. 3~5℃가 유지되는 저온저장고나 지하실 및 저장고에 보관해 두어도 좋다. 접목 시기는 수액 이동이 활발한 3월 상중순 또는 꽃눈이 약간 부풀어 오르기 시작하는 때가 적당하다. 접목시기가 이보다 늦어지면 잘라진 대목에서 지나친 수액이 흘러나와 유합을 방해함으로 접목활착율이 떨어지게 된다.

무궁화의 경우 봄에 눈이 늦게 터지기 때문에 이른 봄 3월 하순에서 4월 상순까지 접수를 바로 채취하여 접목을 실시해도 무관하다.

다. 접목 방법

무궁화의 접목은 남부지방의 경우 3월 하순~4월 상순, 중부지방은 4월 중순경이 적기에 해당된다.

접목시기가 늦어지면 기온과 지온이 높아져서 접목부위의 형성층이 완전히 유합되기 이전에 접수가 발아하여 결국 신초 선단부가 고사하게 된다. 접목은 시기에 따라 경지접목과 녹지접목으로 구분되며 주로 깎기접으로 한다.

라. 접목 후 관리

접목 후 접수의 눈이 발아될 때 대목에서 나온 싹은 제거해 주어야 한다. 접목 시 접수로 1년생이나 2년생 이상 된 목은 가지를 접목하면 접목활착률이 떨어지고 잎줄기만 나오는 묘목이 많아진다. 이때는 잎줄기가 10cm 정도 자랐을 때 기부 잎 3매를 남기고 절단해 주면 신초가 나온다. 접목 후 활착되어 신초가 발생하여 자라게 되면 7월경 지주를 세워서 묶어준 다음 접목부위에 감았던 비닐테이프를 풀었다가 다시 느슨하게 묶어준다. 관수 및 배수를 철저히 해주고 대목부위에서 발생하는 대아는 제거해 주어야 한다. 제초는 철저히 해주고 제초시 접목부위가 다치지 않도록 주의한다.

(2) 무궁화 신품종 접목 기술 개발

가. 경지접목 기술 개발

1) 절접 기술



그림 56. 1년생 대목에 절접을 실시한 후 묘포장에 식재하기전 가식한 모습 (2022년 3월)



그림 57. 경지점목 (절접)을 실시한 후 묘포장 식재 모습 (2022년 4월)



그림 58. 절접한 묘목의 air pot 식재 (2023년 5월)



그림 59. 절절한 묘목의 air pot 식재 (3월) 및 활착 후 묘포장에 정식 (2023년 4월)

무궁화 품종별 접목후 air pot에 식재후 신초생장이 일반 화분에 비해 생장이 빨랐으며, 노지에 직접 식재하는 것보다 우수한 것으로 나타났다 (그림 58, 59).



그림 60. 무궁화 품종별 접목 활착후 신초 성장 (2023년 6월)



그림 61. Air pot에 식재 한 후 2년생 접목묘의 신초 성장량 (2023년 6월)

그림 60, 61은 Air pot에 식재한 2년생 접목묘들의 신초 성장량을 조사한 결과 일반 화분 및 노지식재란 접목묘의 신초 성장보다 활발한 것으로 나타났다.

2) 고접 기술 개발

충실한 무궁화 1년생 대목 또는 성목을 대목으로 이용하여 고접을 실시하였다. 고접의 위치는 70cm~1m 또는 성목의 경우 가지별로 다른 품종을 접목하기도 한다.



그림 62. 고접 후 묘포장에 식재하기전 가식한 모습

표 3. 무궁화 고접 활착율 및 성장량 (2022년)

대목 수령 (년)	접수 품종	접목활착율 (%)	신초성장량 (cm)	식재장소
5년생 '자명'	'창룡'	60	30	노지
	'심스타'	70	30	"
	'홍진'	60	20	"
2년생 실생	'사명'	80	40	비닐하우스안
	'삼일홍'	70	40	"
	'심곡'	70	30	"



그림 63. 고접 및 신초 성장 (2022년 7월)

그림 63은 1년생 대목에 높이 70cm 정도 높이에서 고접을 실시하였으며 신초 성장 후 묘목의 성장을 촉진 시킬 수 있었다.



그림 64. 고접 후 개화 (2023년 9월)



그림 65. 3년생 대목에 고접 (2023년 3월)



그림 66. 노지 무궁화 성목에 고접 실시 (2023년 4월)

2023년 4월 6일 노지 무궁화의 묘목 갱신을 위해 고접을 실시하였다. 접목을 실시한 품종으로는 ‘이중색’, ‘세인트마리아’, ‘선암’, ‘매현’, ‘자명’, ‘홍진’, ‘CAU2021’ 등을 각 10개씩 실시하였다 (그림 65, 66).



그림 67. 묘목갱신을 위한 고접후 개화 (2023년 9월)

그림 67은 청단심계 신품종 ‘씨에유 2021’ 의 고접을 7년생 적단심계 ‘태원순자’ 에 2023년 4월 5일 실시하였으며, 9월 27일 개화한 모습이다. 한나무에 다양한 품종을 고접함으로써 다양한 색의 무궁화를 감상 할 수 있다.



그림 68. 무궁화 성목에 고접후 개화된 모습 (2023년 9월)

그림 68은 10년생 홍단심계 ‘삼천리’의 성목에 백단심계 신품종 ‘창룡’을 고접하였으며 2023년 9월 개화한 모습이다.

3) 녹지접목 기술 개발

녹지접목은 생육이 왕성한 7월 절절을 실시한 후 접목후 수분증발 방지를 위해 봉지를 씌워준다. 접목 9일 후 활착이 이루어져 신초가 성장하였으며 봉지를 벗겼다. 접목 15일 후 신초가 약 10cm 정도 자란 것을 알 수 있어 녹지접목의 활착과 신초생장이 활발한 것을 알 수 있다. 접목 후 접수의 눈이 발아될 때 대목에서 나온 싹은 제거해 주어야 한다 (그림 69).



① 대목준비 (7월 9일)



② 고접 (7월 9일)



③ 봉지 씌우기 (7월 9일)



④ 봉지벗기기 (7월 18일) ⑤ 활착후 성장 (7월 24일) ⑥ 신초 성장량 (7월 24일)

그림 69. 무궁화 신품종 번식을 위한 녹지접목 (2021년 7월)

접목 시 접수로 1년생이나 2년생 이상 된 묵은 가지를 접목하면 접목활착률이 떨어지고 잎줄기만 나오는 묘목이 많아진다. 이때는 잎줄기가 10cm 정도 자랐을 때 기부 앞 3매를 남기고 절단해 주면 신초가 나온다. 접목 후 활착되어 신초가 발생하여 자라게 되면 7월경 지주를 세워서 묶어준 다음 접목부위에 감았던 비닐테이프를 풀었다가 다시 느슨하게 묶어준다. 관수 및 배수를 철저히 해주고 대목부위에서 발생하는 대아는 제거해 주어야 한다. 제초는 철저히 해주고 제초시 접목부위가 다치지 않도록 주의한다 (그림 70).



그림 70. 노지에서 녹지접목후 수분 증발을 방지하기 위해 봉지 씌우기 (2023년 7월)



그림 71. 한 나무에 여러 품종을 접목하는 접목 기술 개발 (2021년 7월)

그림 71은 한 나무에 여러 품종을 접목하는 기술을 개발하기 위해 접목은 2021년 7월 12일 실시하였으며 활착 후 7월 29일 신초가 생장한 모습이다.

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

1) 연구수행 결과

(1) 정성적 연구개발성과

참여기업	연구개발목표	연구개발성과
경북대(주관연구)	1. 무궁화 우수 유전자원 수집 및 특성 분석	-수집한 무궁화 우수품종의 엽형, 엽색, 화형, 화색 등 14가지 특성을 조사하고 DB화 하여 고품질 무궁화계통선발 체계 확립 및 육종기반 조성
	2. 유전학적 연구 체계 마련	-화분의 임성 및 발아력 검정을 통한 우수 화분친 선발 -Flow cytometry를 이용하여 우수계통의 DNA함량 및 게놈 크기 분석 -FISH분석확립을 통한 우수계통의 엽색체 특성 및 핵형분석으로 신품종 육성을 위한 기반조성 -GISH분석 확립을 통한 중간교잡의 조기 성공여부 확인으로 신품종 육성기간 대폭 단축
	3. 중간 교배조합 친화성 및 종자의 발아력 구명	-중간 교배조합 친화성 및 F1 종자의 발아력 검정으로 신품종 육성의 기반 조성
	4. 주요 무궁화 유전자원의 배수화	-우량계통 및 품종의 배수화로 신품종육성을 위한 배수체 확보
경북대 (주관연구) 무궁화와참나리연구소 (공동연구)	1. 키낮은 무궁화의 품종 개량을 통한 차세대 조경용 무궁화 신품종 육성	-조경적 활용가치가 높은 왜성수형 및 꽃이 특이한 품종간 교배로 육성한 24계통의 접목 및 삼목번식으로 개체확보 및 후대검정 -국내 조경적 활용가치가 높은 왜성수형 및 꽃이 특이한 품종 육성 : 극왜성 '니어심'을 비롯한 '움찬세종', '마르셀라', '세종', '소흥', '세실리아 2030' 품종보호건 6건 등록 -해외 선호용 수형 및 꽃이 특이한 품종 육성 : '씨에이유 2021', '루카스', '사명', '두산 2022' 품종보호건 4건 등록
	2. 이종간 교잡을 통한 새로운 화형 및 화색의 고품질 우량 무궁화 신품종 육성	-7조합의 중간교잡에서 다양한 화색과 수형 11계통을 2차선발하여 영양번식을 통한 후대검정 -중간교잡을 통한 화색과 화형이 특이한 신품종 4종 최종 선발 : '심스타', '새무지개', '19 WR 929', '19 WG 813'
	3. 신품종 육성을 위한 세대 단축기술 개발	-삼목번식 기술 확립(숙지삽, 녹지삽)과 접목번식 기술 확립(절접, 고접, 녹지접)으로 신초생장과 개화의 조기유도를 통한 육종세대 단축

	4. 차세대 조경용 무궁화 품종의 해외특허	<ul style="list-style-type: none"> -유럽 신품종의 보호권리 및 판매를 위한 2품종 등록 : 'Samilhong', 'Woojeon' -미국 신품종의 보호권리 및 판매를 위한 2품종 특허출원신청 : 'Samilhong', 'Woojeon'
	5. 차세대 조경용 무궁화 신품종의 해외 수출 시도	<ul style="list-style-type: none"> -해외수출 및 시장개척을 위한 현지 적응성 시험재배(네덜란드, 프랑스, 이탈리아, 호주 등) - 해외 무궁화 전문육종가 및 회사의 관계자와 국제무궁화콘서트 개최 -유럽 판매용 무궁화 신품종의 판매촉진을 위한 상표 등록 2건 -무궁화 신품종의 해외 홍보 및 판매를 위하여 NOUSBO (www.nousbo.com) 홈페이지에 무궁화 신품종 6종 소개 및 네덜란드 Plantipp Nursery Company의 Visions picture 홈페이지 무궁화 신품종 2종 소개
	6. 차세대 조경용 무궁화 신품종의 국내외 시장 개척	<ul style="list-style-type: none"> -신품종 국내 보급을 위하여 국립세종수목원(품종, 움찬세종), (주)두산(품종, 두산 2022, 씨에이유 2021), 밀성박씨설령파연강종회(품종 마르셀라)에 통상실시권 양도 -온라인, 오프라인을 통한 판촉 및 판매 확대 등으로 국내 무궁화 매출 713,516천원 달성 -해외 품종등록을 통한 로열티 획득 및 상품판매로 해외매출 10,016천원 달성
우신농장(공동연구)	1. 조경용도별 무궁화 품종의 재배 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> -대형목 이식 및 식재방법 확립 -조경용도별(초점, 독립수, 생울타리, 지피) 식재방법 확립 -분화용 무궁화의 실내재배 기술확립 -일장과 온도처리를 이용한 조기 개화기술 확립
대봉수목원(공동연구)	1. 분화 재배 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> -소형 분화 상품재배 기술확립 -중형 분화 상품재배 기술확립 -대형 분화 상품재배 기술확립 -다양한 품종 혼식 분화 상품재배 기술 확립 -Air pot을 이용한 컨테이너 생산 시스템 개발
한국무궁화연구원(공동연구)	1. 접목기술 개발을 통한 다양한 화색을 가진 무궁화 상품 개발	<ul style="list-style-type: none"> -종자파종, 대목기르기, 접수채취, 접목 후 관리 기술확립 -절접 기술확립 -고접 기술확립 -녹지접목 기술확립

(2) 정량적 연구개발성과

< 정량적 연구개발성과표 >

(단위 : 건, 천원)

성과지표명	연도		1단계 (2021~2022)	2단계 (2023)	계	가중치 (%)
	전담기관 등록·기탁 지표 ¹⁾	논문 (SCI)	목표(단계별)		1	1
실적(누적)				1	1	
논문평균 IF		목표(단계별)		1.5	1.5	10
		실적(누적)		1.585	1.585	
학술발표		목표(단계별)	1	1	2	5
		실적(누적)	9	2	11	
신품종 등록		목표(단계별)	2	3	5	30
		실적(누적)	1	9	10	
해외품종 특허출원		목표(단계별)	1	1	2	5
		실적(누적)		2	2	
해외품종 특허등록		목표(단계별)	1	1	2	10
		실적(누적)		2	2	
연구개발과제 특성 반영 지표 ²⁾	기술이전	목표(단계별)	6	3	9	5
		실적(누적)	2		2	
	기술료	목표(단계별)	30,000	15,000	45,000	5
		실적(누적)	10,000		10,000	
	매출액	목표(단계별)	350,000	250,000	600,000	10
		실적(누적)	376,752	346,780	723,532	
	수출액	목표(단계별)	12,000	10,000	22,000	5
		실적(누적)	10,016		10,016	
	고용창출	목표(단계별)	1		1	5
		실적(누적)	2		2	
	인력양성	목표(단계별)		1	1	5
		실적(누적)	2	1	3	
	홍보전시	목표(단계별)	6	3	9	5
		실적(누적)	16	14	30	
계						

* 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).

< 연구개발성과 성능지표(예시) >

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

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

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

(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	Karyotype and nuclear DNA content analyses of Korean native Hibiscus 'Gangneung' and 'Baekryungdo' using fuorescence in situ hybridization and fow cytometry	Horticulture, Environment, and Biotechnology	Deen Mohammad Deepo	64	대한민국	(사)한국원예학회	SCIE	2023.01.20.	2211-3452	100

□ 국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
1	제21회 나라꽃 무궁화 심포지엄	임기병	2021.10.14.	서울식물원	대한민국
2	(사)한국원예학회 제114차 추계 학술발표회	Deen Mohammad Deepo	2021.10.21.	http://conference.horticulture.or.kr/	대한민국
3	(사)한국원예학회 제115차 춘계 학술발표회	Deen Mohammad Deepo	2022.05.25.	대전컨벤션센터	대한민국
4	(사)한국원예학회 제115차 춘계 학술발표회	Yaqoob Sultan	2022.05.25.	대전컨벤션센터	대한민국
5	(사)한국원예학회 제115차 춘계 학술발표회	Deen Mohammad Deepo	2022.05.25.	대전컨벤션센터	대한민국
6	31st International Horticultural Congress	Deen Mohammad Deepo	2022.08.19.	ANGERS	프랑스
7	(사)한국원예학회 제116차 추계 학술발표회	Deen Mohammad Deepo	2022.11.03.	제주국제컨벤션센터	대한민국
8	(사)한국원예학회 제116차 추계 학술발표회	Yaqoob Sultan	2022.11.03.	제주국제컨벤션센터	대한민국
9	(사)한국원예학회 제116차 추계 학술발표회	이해리	2022.11.03.	제주국제컨벤션센터	대한민국
10	2023 한국화훼학회 학술발표회	Deen Mohammad Deepo	2023.04.27.	한국화훼농협	대한민국
11	XXVII INTERNATIONAL EUCARPIA SYMPOSIUM SECTION ORNAMENTALS	임기병	2023.07.02.	Genoa	이탈리아

[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	신제품 '세종'	대한민국	심경구	20210125	2021-53	제8888호	심경구	20220308	제8888호	100	-
2	신제품 '사명'	대한민국	심경구	20210902	2021-362	제9337호	심경구	20230125	제9337호	100	-
3	신제품 '루카스'	대한민국	심경구	20211027	2021-456	제9336호	심경구	20230125	제9336호	100	-
4	신제품 '씨에이유 2021'	대한민국	심경구	20211109	2021-471	제9335호	심경구	20230125	제9335호	100	-
5	신제품 '니어심'	대한민국	심경구	20220107	2022-21	제9334호	심경구	20230125	제9334호	100	-
6	신제품 '마르셀라'	대한민국	심경구	20220107	2022-22	제9333호	심경구	20230125	제9333호	100	-
7	신제품 '두산 2022'	대한민국	심경구	20220125	2022-59	제9345호	심경구	20230127	제9345호	100	-
8	신제품 '움찬세종'	대한민국	심경구	20220125	2022-60	제9344호	심경구	20230127	제9344호	100	-
9	신제품 '소홍'	대한민국	심경구	20230215	2022-89	제9886호	심경구	20240102	제9886호	100	-
10	신제품 '세실리아 2023'	대한민국	심경구	20230216	2023-71	제9887호	심경구	20240102	제9887호	100	-
11	해외제품 'samihong'	유럽EU	심경구	20230504	EU20230974	20230974	심경구	20230815	20230974	100	-
12	해외제품 'woojeon'	유럽EU	심경구	20230601	EU20231191	20231191	심경구	20230815	20231191	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
				√						

[경제적 성과]

□ 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	노하우기술이전	무궁화의 삽목을 통한 대량번식 기술	대봉수목원	20211201	5,000,000원	5,000,000원
2	노하우기술이전	무궁화의 삽목을 통한 대량번식 기술	무궁화농원 우신	20211201	5,000,000원	5,000,000원

* 내부 자금, 신용 대출, 담보 대출, 투자 유치, 기타 등

□ 매출 실적(누적)

사업화명	발생 연도	매출액		합계	산정 방법
		국내(천원)	국외(달러)		
국산 무궁화 로열티	2021		6,383.7	7,022	환율 1,100원
국내매출	2021	20,000		20,000	100%
국내매출	2021	29,213		29,213	100%
국내매출	2021	95,326		95,326	40%
1단계(1차년도) 합계		144,539	6,383.7	151,561	
국산 무궁화 로열티	2022		2,139	2,994	환율 1,400원
국내매출	2022	3,000		3,000	100%
국내매출	2022	25,709		25,709	80%
국내매출	2022	46,959		46,959	80%
국내매출	2022	146,529		146,529	60%
1단계(2차년도) 합계		222,197	2,139	225,191	
1단계 합계		366,736	8,522.7	376,752	
국내매출	2023	77,330		77,330	100%
국내매출	2023	15,603		15,603	100%
국내매출	2023	51,000		51,000	100%
국내매출	2023	151,777		151,777	100%
국내매출	2023	20,500		20,500	100%
통상실시권	2023	5,190		5,190	100%
통상실시권	2023	5,190		5,190	100%
통상실시권	2023	5,190		5,190	100%
통상실시권	2023	5,000		5,000	100%
통상실시권	2023	10,000		10,000	100%
2단계(1차년도) 합계		346,780		346,780	
2단계 합계		346,780		346,780	
총 계		713,516	8,522.7	723,532.6	

□ 고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)		합계
			2022년	2023년	
1	고용 창출	경북대학교	2		2
합계			2		2

[사회적 성과]

□ 전문 연구 인력 양성

번호	분류	기준 연도	현황										
			학위별				성별		지역별				
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타
1	박사 배출	2022	1				1				1		
2	석사 배출	2022		1				1			1		
3	석사 배출	2023		1				1			1		

□ 교육 및 컨설팅

순번	내용	기간	참석 대상	장소	인원
1	초등학생 무궁화심기 체험	20210820	초등학생	초등학교	23명
2	초등학생 무궁화심기 체험	20210826	초등학생	초등학교	12명
3	초등학생 무궁화심기 체험	20210901	초등학생	초등학교	10명
4	초등학생 무궁화심기 체험	20211106	초등학생	대봉수목원	12명
5	초등학생 무궁화심기 체험	20211108	초등학생	대봉수목원	17명
6	충남농업마이스터대학 특용수전공	202107~202112	교육생	공주대학교	20명
7	2022 평택시 '도시숲 시민학교' (무궁화 종류 및 특성)	20220506 20220603	도시숲 119 요원 양성과정	평택시 농업기술센터 슈퍼오닝 강의실	25명
8	산림청지정 제 2기 정원전문가 과정내 무궁화 재배 교육	20220402	제 2기 정원전문가 과정	경기도 용인시 처인구 운학동 399-3	15명
9	수원시 공무원 무궁화 강의	20220720	수원시청 공무원	수원시 공원녹지사업소	30명
10	2023년 충북지역회 무궁화 홍보 및 교육	20230606	충북지역회 회원	대봉수목원	15명

□ 홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일
1	간행물	산림조합중앙회 '산과 함께 林과 함께'	내 인생에 무궁화가 이제 내님이죠 대봉수목원 송석응대표	20210601
2	기타	유튜브	[안녕, 무궁화] 여름꽃중에 이렇게 예쁜꽃을 봤나요?	20210723
3	중앙일간지	매일신문	광복절 앞두고 나라꽃 '안동 무궁화' 새로운 관심	20210809
4	중앙일간지	국제뉴스	음성행복교육지구, 학교 안·학교 밖 음성문화예술체험 실시	20210905
5	지방일간지	충청타임즈	음성 소이초 무궁화 심기 체험	20210905
6	지방일간지	국제뉴스	군산시, (사)전국무궁화생산자협회 무궁화 자단심 100본 헌수	20220317
7	지방일간지	경상일보	울산이 낳은 세계적 무궁화 박사...'나라꽃' 나라꽃 연구에 일생 바쳐	20220801
8	지방일간지	충청투데이	송석응 대봉수목원 대표 "우리꽃 무궁화 방방곡곡서 피어나길"	20230809
9	중앙TV방송	KBS	광복절 기획 - 무궁화 꽃이 피었습니다	20230815

10	박람회	2021 꽃심, 전주정원문화박람회	무궁화 신품종 전시 (무궁화농원 우신)	20210602~20210606
11	전시회	2022 꽃심, 전주정원산업박람회	무궁화 신품종 전시 (대봉수목원)	20220605~20220606
12	전시회	2022 꽃심, 전주정원산업박람회	무궁화 신품종 전시 (무궁화농원 우신)	20220605~20220606
13	전시회	제7회 의정부시 나라사랑 무궁화 전시회 '의정부에 무궁화꽃이 피었습니다'	무궁화 신품종 전시 (대봉수목원)	20220722~20220723
14	전시회	제7회 음성군 나라꽃 무궁화 전시회	무궁화 신품종 전시 (대봉수목원)	20220726~20220731
15	전시회	미등산수목원, 나라꽃 무궁화 전시회	무궁화 신품종 전시 (대봉수목원)	20220802~20220815
16	전시회	제32회 나라꽃 무궁화 전국축제 '나의 꽃 무궁화, 세계로 피어나다'	무궁화 신품종 전시 (무궁화농원 우신)	20220810~20220815
17	기타	문경 운강이강년기념관 '무궁화 꽃이 피었습니다'	무궁화 신품종 나눔 (대봉수목원)	20220815
18	기타	광복 제77주년 기념, 소통 화합 대한민국 시민대축제	무궁화 신품종 나눔 (무궁화농원 우신)	20220815
19	기타	아산 신정호 이순신장군동상 무궁화정원조성	아산 신정호 이순신장군동상 무궁화정원조성 (무궁화농원 우신)	20230312
20	기타	산림청, 문화일보	내 나무갓기 캠페인	20230323
21	박람회	2023 순천만국제정원박람회	무궁화 신품종 전시 (무궁화농원 우신)	20230401
22	박람회	전주정원산업박람회	무궁화 신품종 전시 (대봉수목원)	20230517
23	박람회	전주정원산업박람회	무궁화 신품종 전시 (대봉수목원)	20230517
24	기타	한미동맹 70주년 행사	무궁화 신품종 전시 (무궁화농원 우신)	20230701
25	전시회	상주시 무궁화 전시회	무궁화 신품종 전시 (대봉수목원)	20230724
26	전시회	제8회 음성군, 나라꽃 무궁화 전시회	무궁화 신품종 전시 (대봉수목원)	20230731
27	전시회	제8회 의정부 나라사랑 무궁화전시회	무궁화 신품종 전시 (대봉수목원)	20230805
28	전시회	제4회 대술면 나라꽃 무궁화 전시회	무궁화 신품종 전시 (대봉수목원)	20230807
29	기타	콜마 무궁화역사박물관 무궁화전시	무궁화 신품종 전시 (무궁화농원 우신)	20230808
30	기타	산림청, 제78주년 광복절 맞아 무궁화 문화 나눔 행사	무궁화 신품종 나눔 (무궁화농원 우신)	20230815

□ 포상 및 수상 실적

번호	종류	포상명	포상 내용	포상 대상	포상일	포상 기관
1	표창장	과학기술진흥 표창	제54회 과학의날 표창	과학기술진흥 공로	20210421	과학기술정보통신부
2	우수상	국가연구개발 우수성과	2021년 국가연구개발 우수성과 100선	새로운 육종기술 지원을 통한 민간육종기반구축 및 사업화	20211101	과학기술정보통신부

2) 목표 달성 수준

○ 경북대(주관연구)

추진목표	달성내용	달성도 (%)
-무궁화 우수 유전자원 수집 및 특성 분석	-수집한 무궁화 우수 20품종의 엽형, 엽색, 화형, 화색 등 14가지 특성을 조사하여 DB화 하여 고품질 무궁화 계통선발 체계 확립 및 육종기반 조성	100
-유전학적 연구 체계 마련	-화분의 임성 및 발아력 검정을 통한 우수 화분친 선발 -Flow cytometry를 이용하여 우수계통의 DNA함량 및 게놈 크기 분석 -FISH분석확립을 통한 우수계통의 염색체 특성 및 핵형분석으로 신품종 육성을 위한 기반조성 -GISH분석 확립을 통한 종간교잡의 조기 성공여부 확인으로 신품종 육성기간 대폭 단축	100
-종간 교배조합 친화성 및 종자의 발아력 구명	-종간 교배조합 친화성 및 F1 종자의 발아력 검정으로 신품종 육성의 기반조성	100
-주요 무궁화 유전자원의 배수화	-우량계통 및 품종의 배수화로 신품종육성을 위한 배수체 확보	100

○ 경북대(주관연구), 무궁화와참나리연구소(공동연구)

추진목표	달성내용	달성도 (%)
-키 낮은 무궁화의 품종 개량을 통한 차세대 조경용 무궁화 신품종 육성	-조경적 활용가치가 높은 왜성수형 및 꽃이 특이한 품종간 교배로 육성한 24계통의 접목 및 삼목번식으로 개체확보 및 후대검정 -국내 조경적 활용가치가 높은 왜성수형 및 꽃이 특이한 품종 육성 : 극왜성 ‘니어심’을 비롯한 ‘움찬세종’, ‘소홍’, ‘마르셀라’, ‘세중’, ‘세실리아2030’ 품종보호건 6건 등록 -해외 선호용 수형 및 꽃이 특이한 품종 육성 : ‘씨에이유 2021’, ‘루카스’, ‘사명’, ‘두산 2022’ 품종보호건 4건 등록	100
-이종간 교잡을 통한 새로운 화형 및 화색의 고품질 우량 무궁화 신품종 육성	-7조합의 종간교잡에서 다양한 화색과 수형 11계통을 2차선발하여 영양번식을 통한 후대검정 -종간교잡을 통한 화색과 화형이 특이한 신품종 4종 최종 선발 : ‘심스타’, ‘새무지개’, ‘19 WR 929’, ‘19 WG 813’	100
-신품종 육성을 위한 세대 단축기술 개발	-삼목번식 기술 확립 : 다양한 배지를 활용한 숙지삽, 녹지삽으로 세대단축 -접목번식 기술 확립 : 절접, 고접, 녹지접목으로 세대 단축 -삼목과 접목으로 신초생장과 개화의 조기유도	100
-차세대 조경용 무궁화 품종의 해외특허	-유럽 신품종의 보호권리 및 판매를 2품종 등록 : ‘Samilhong’, ‘Woojeon’ -미국 신품종의 보호권리 및 판매를 2품종 특허출원 : ‘Samilhong’, ‘Woojeon’	100
-차세대 조경용 무궁화 신품	-해외수출 및 시장개척을 위한 현지 적응성 시험재배	100

종의 해외 수출 시도	(네덜란드, 프랑스, 이탈리아, 호주 등) - 해외 무궁화 전문육종가 및 회사의 관계자와 국제무궁화콘서트 개최 -유럽 판매용 무궁화 신품종의 판매촉진을 위한 상표 등록 2건 -무궁화 신품종의 해외 홍보 및 판매를 위하여 NOUSBO (www.nousbo.com) 홈페이지에 무궁화 신품종 6종 소개 및 네덜란드 Plantipp Nursery Company의 Visions picture 홈페이지 무궁화 신품종 2종 소개	
-차세대 조경용 무궁화 신품종의 국내외 시장 개척	-신품종 국내 보급을 위하여 국립세종수목원(품종, 움찬세종), (주)두산(품종, 두산 2022, 씨에이유 2021), 밀성박씨설령파연강종회(품종 마르셀라)에 통상실시권 양도 -온라인, 오프라인을 통한 판촉 및 판매 확대 등으로 국내 무궁화 매출 713,516천원 달성 -해외 품종등록을 통한 로열티 획득 및 상품판매로 해외매출 10,016천원 달성	100

○무궁화농원 우신(공동연구)

추진목표	달성내용	달성도 (%)
-조경용도별 무궁화 품종의 재배 기술 개발	-대형목 이식 및 식재방법 확립 -조경용도별(초점, 독립수, 생울타리, 지피) 식재방법 확립 -분화용 무궁화의 실내재배 기술확립 -일장과 온도처리를 이용한 조기 개화기술 확립	100

○대봉수목원(공동연구)

추진목표	달성내용	달성도 (%)
-분화 재배 기술 개발	-소형 분화 상품생산 기술확립 -중형 분화 상품생산 기술확립 -대형 분화 상품생산 기술확립 -다양한 품종 혼식 분화 상품생산 기술확립 -Air pot을 이용한 컨테이너 생산 시스템 개발	100

○한국무궁화연구원(공동연구)

추진목표	달성내용	달성도 (%)
-접목기술 개발을 통한 다양한 화색을 가진 무궁화 상품 개발	-종자파종, 대목기르기, 접수채취, 접목후 관리 기술확립 -절접 기술확립 -고접 기술확립 -녹지접목 기술확립	100

4. 목표 미달 시 원인분석

1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용

1. 영세업체로 기술료를 지급할 능력이 없음.(사유서 첨부)
 2. COVID-19 이후 국내 및 전세계적 경기침체 여파로 무궁화 등 관상수의 소비가 매우 저조함.
-

2) 자체 보완활동

3) 연구개발 과정의 성실성

본 연구는 신품종 무궁화 개발을 통한 국내외 신시장 개척에 관한 연구로 주관연구기관과 각 공동연구기관은 긴밀하게 협조하여 신품종 육성과 신시장개척을 위한 연구를 수행하였다. 주관과 공동연구기관 모두 연구계획에 따라 신품종 육성을 위한 우수 계통간의 교배 및 선발과 배수화와 신품종의 용도별 재배시험 그리고 국내외 무궁화 판매확대를 위하여 인적, 물적 역량을 투입하여 성실하게 수행하였다. 그 결과 우수 유전자원의 DB화 및 집단작성, 배수화 육종, 유전양식의 특성 구명을 통한 신품종 육성을 위한 기반조성은 물론이고 신품종의 현장 재배 그리고 국내외 무궁화 판매 매출 상승 등 기대 이상의 실적을 올리고 있다. 또한 주관연구기관은 공동연구기관의 애로사항을 해결하기 위하여 서로 긴밀하게 협조하여 신품종 현장 재배시험 등 다양한 연구를 진행하였다. 주관 및 공동연구 관련 연구자들은 연구목표 달성을 위하여 매우 성실하게 연구과제를 수행하였다.

5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

1. 시장 맞춤형 품종개발 전략 수립을 통한 신품종개발에 기여함
 - 국내외 시장에 대하여 목표 시장별 전략적 정보수집 및 분석을 하여 신품종 육성 전략을 수립하여 국내신품종 등록 10건, 유럽신품종등록 2건, 미국 신품종특허출원 2건 하였음.
 2. 개발된 품종을 공동연구 무궁화 생산업체의 현장 적용으로 생산기술구축에 기여함
 - 주관연구기관에서는 중간잡종기술, 유전관계 분석기술, 배수성 육종기술, 차세대 염색체 페인팅 육종기술)을 통하여 개발한 신품종을 공동연구 무궁화 생산업체 수시로 이전하고 현장 적응재배와 재배기술 전수로 신품종 육성 및 사업화를 성공적으로 수행하고 있음.
 3. 시장 맞춤형 신품종 개발로 국내외 시장확대에 기여함
 - 온라인 오프라인을 통한 무궁화 국내외 신시장 개척을 통하여 국내매출 713,516천원과 국외매출 10,016천원을 달성하였으며 지속적으로 판매를 확대하고자 관련업체와 수시로 협의하고 있음.
 4. 무궁화 육종기술이 한 단계 더 발전할 수 있는 기반조성에 기여함
 5. 국내외 무궁화 시장 확대로 무궁화 생산업체의 국제경쟁력 강화에 기여함
-

6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

- 지속적인 신제품 육종으로 국내외 시장 확대
- 우량계통 DB를 활용한 지속적인 무궁화 신제품육성 시스템 확립
- 차세대 육종효율 증진기술을 통한 육종효율증대
- 다양한 신제품개발로 가드닝 활성화에 의한 일반 소비증대 및 화훼시장 확대
- 새로운 형태의 고부가가치 신제품 무궁화 국내외 판매
- 신제품 개발과 고품질 무궁화 생산수출로 국산 무궁화 브랜드가치 상승
- 무궁화 생산능가증가로 침체되어 있는 무궁화 산업 발전 견인
- 신제품 개발에 따른 농가소득향상과 수입대체 효과 및 수출촉진
- 앞으로 추가적인 신제품 개발과 매출달성이 가능하고 장기적으로 국내 무궁화육종 및 생산업체의 국제경쟁력 강화 및 화훼산업의 발전에 기여할 것으로 판단됨

< 연구개발성과 활용계획표 >

구분(정량 및 정성적 성과 항목)		연구개발 종료 후 5년 이내 매년 목표치	
국외논문	SCIE		
	비SCIE		
	계		
국내논문	SCIE		
	비SCIE		
	계		
품종출원	국내	1	
	국외		
	계	1	
품종등록	국내	1	
	국외		
	계	1	
인력양성	학사		
	석사	1	
	박사		
	계	1	
사업화	상품출시		
	기술이전		
	공정개발		
제품개발	시제품개발		
비임상시험 실시			
임상시험 실시 (IND 승인)	의약품	1상	
		2상	
		3상	
	의료기기		
진료지침개발			
신의료기술개발			
성과홍보			
포상 및 수상실적			
정성적 성과 주요 내용			

< 별첨 자료 >

중앙행정기관 요구사항	별첨 자료
1. 공통 요구자료	1) 자체평가의견서
	2) 연구성과 활용계획서
	3) 연구부정행위 예방 확인서

참고문헌

<국문>

1. 강순철. 1986. 무궁화 품종의 특성비교 및 형질간의 상관에 관한 연구. 경희대학교 대학원 석사학위논문. 44p.
2. 경혜영. 2001. 무궁화 중간잡종 및 *Hibiscus sinosyrriacus* 간의 중간교잡종, 3계교잡종 및 복교잡종 육성. 강원대학교 대학원 박사학위논문 128p.
3. 권송. 2002. 칼슘이 무궁화(*Hibiscus syriacus* L.)꽃 수명에 미치는 영향. 서울대학교 대학원 석사학위논문 86p..
4. 권혜진. 2000. 무궁화 (*Hibiscus syriacus* L.) 꽃잎의 노화과정중 생리학적 및 미세구조적 변화. 서울대학교 대학원 박사학위논문. 126p.
5. 김광호. 2015. 최근 국내외에서 육성된 무궁화 품종의 조경적 활용을 위한 유전자원 특성평가. 경남과학기술대 대학원 박사학위논문. 186p.
6. 김정석. 1979. 무궁화속 유전, 육종의 과거와 현재. 한국 임학회지 43: 64-73.
7. 김종화, 藤枳菊旺. 1991. 무궁화의 화색변이에 관한 연구 II -화색과 Anthocyanin, pH 및 co-pigmentation과 화색과의 관계-. 한국원예학회지 8(1): 182-183
8. 김종화, 이기철. 1991. 무궁화의 화색변이에 관한 연구 I -생화판의 Spectra특성과 화색분류. 한국원예학회지 32: 103-111.
9. 立花吉茂.. 1991 교배친화성을 바탕으로 한 *Hibiscus*속 식물의 분류에 관하여. '제2회 나라꽃 무궁화 심포지움' 발표집. pp.3-15.
10. 류달영. 염도의, 김일중, 김승진. 1976. 무궁화 육종에 관한 연구 -도입종, 4배성 및 *H. rosa-sinensis*와의 상호교잡에 관하여-. 한국원예학회지 17(1): 100-106.
11. 류달영. 염도의, 김일중. 1976 무궁화 육종에 관한 연구 -진딧물에 강한 무궁화 선발에 관하여-. 한국원예학회지 17(1): 100-106.
12. 박효근. 1993. 무궁화 육종의 과거, 현재 그리고 미래. 제4회 나라꽃 무궁화 심포지움. pp.5-24.
13. 박장혁. 2005. 무궁화 품종의 형태적 특성 및 분류에 관한 연구. 성균관대학교 대학원.
14. 백이화. 1992. Polythelene-film mulching과 지중삼목심도차이가 무궁화 발근 및 생육에 미치는 영향. 고려대학교 대학원 210p..
15. 손기철, 인병천, 정희진. 2002. 1-Methylcyclopropene이 절화 무궁화의 노화 지연에 미치는 영향. 한국원예학회지 43(3): 333-338
16. 송원섭. 1995. 무궁화 품종별 특성(II) -개화시기, 개화량 및 수형-한국임학회 95년도 정기총회 학술발표회 pp.45-46.
17. 송원섭. 2004. 무궁화 (무궁화란 어떤 꽃인가?). 세명서관. 서울. 490p.
18. 심경구. 1996. 가로수 무궁화 정책 토론회. '제 7회 나라꽃 무궁화 심포지움' 발표집. 74p.
19. 이호선. 1993. 분식 무궁화 재배에 있어서 umiconazole, gibberellin 사용 및 기지 방법의 효능에 관한 연구. 고려대학교 대학원. 189p.
20. 원색무궁화도감편찬위원회. 1993. 원색무궁화도감. 459p.
21. 이석구, 김정석. 1976. 인위배수성 임목에 관한 연구 X IV. Colchitetraploid 자주무궁화와 단심무궁화의 형태학적 생리학적 특성. Jour. Kor. For. Soc. 32: 81-98.

<영문>

1. Alexander, M.P., 1980. A versatile stain for pollen fungi, yeast and bacteria. *Stain Technol.*, 55: 13-18.
2. Anderson, N.O. (Ed.). 2006. Flower breeding and genetics: issues, challenges and opportunities for the 21st century. Springer, Dordrecht, Netherlands. p.278-289.
3. Bibi, S., S.Z. Husain and R.N. Malik. 2008. Pollen analysis and heavy metals detection in honey samples from seven selected countries. *Pak. J. Bot.*, 40(2): 507-516.
4. Dolezel, J., J. Greilhuber, and J. Suda. 2007. Estimation of nuclear DNA content in plants using flow cytometry. *Nat. Protoc.* 2:2233-2244.
5. Egolf, R.D., Santamour, Jr. FS. 1975. Anthocyanin pigments and breeding potential in Crapemyrtle (*Lagerstroemia indica* L.) and Rose of Sharon (*Hibiscus syriacus* L.). *HortScience*, 10: 223
6. El, Naggat S.M. 2004. Pollen morphology of Egyptian Malvaceae: An assessment of taxonomic value. *Turk. J. Bot.*, 28: 227 - 240.
7. Gupta, V.K. and S. Gudu. 1991. Interspecific hybrids and possible phylogenetic relations in grain amaranthus. *Euphytica* 52: 33-38.
8. Ha, Y.M. and K.K. Shim. 2002. Genetic resources for new cultivar breeding of selected Asian ornamentals. p. 389-393. In XXVI International Horticultural Congress: Asian Plants with Unique Horticultural Potential: Genetic Resources, Cultural 620.
9. Ha, Y.M., D.Y. Kim, and I.S. Han. 2010. A new cultivar 'Daemang' with long red eye spot and large flower by interspecific cross of *Hibiscus* Species. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 28(4): 711-714.
10. JL Brewbaker, BH Kwack. 1963. The essential role of calcium ion in pollen germination and pollen tube growth. *American Journal of Botany*. Vol. 50, No. 9 (Oct., 1963), pp. 859-865.
11. Kang, H.C., Y.M. Ha, and D.Y. Kim. 2013. A new cultivar 'Daeil' with large flower by

12. interspecific cross of *Hibiscus* species. *Flower Res J* 21(2): 93–96
13. Korea Forest Research Institute (KFRI). 2012. Cultivation and management of *Hibiscus syriacus* as Korean national flower. Seoul, Korea
14. Kudo, N. and Y. Niimi. 1999. Comparative studies on the *Hibiscus syriacus* and its allied species based on RAPD analysis. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 40: 241–244.
15. Mun, J.H., H. Chung, W.H. Chung, M.J. Oh, Y.M. Jeong, N.S. Kim, B.O. Ahn, B.S. Park, S.Y. Park, K.B. Lim, Y.J. Hwang, and H.J. Yu. 2014. Construction of a reference genetic map of *Raphanus sativus* based on genotyping by whole-genome resequencing. *Theor appl. Genet.* 128(2):259–272.
16. Oh, Y.N., E.H. Yoo, W.H. Kim, B.S. Yoo, E.K. Lee, K.S. Kim, and D.W. Lee. 2003. Newly bred *Hibiscus syriacus* 'Hangyeore', 'Hanbora', and 'Hansomi'. *Korean J. Breed. Sci.*35(5): 136–136.
17. Park, H.S. 2007. A new variety, 'Suni' suitable for ornamental use in Korea althea (*Hibiscus syriacus* spp.). *Korean J. Breed. Sci.*39(4): 538–539.
18. Park, H.S., H.G. Chung, S.H. Kim, S.C. Kim, and Y.S. Jang. 2003. A New Dwarf *Hibiscus* Cultivar Suitable for Indoor Growing 'Byeollee'. *Korean J. Breed. Sci.*35(5): 337–338.
19. Park, H.S., Y.J. Choi, and K.O. Byun. 2006. A new dwarf *Hibiscus* variety, " Hanyang" suitable for indoor growing. *Korean J. Breed. Sci.*38(4): 307–308.
20. Park, H.S., Y.J. Choi, H.G. Choi, S.H. Kim, and Y.S. Jang. 2005. A new *Hibiscus syriacus* dwarf cultivar, 'Soyang', which has reddish pink flower with red eye spot. *Korean J. Breed. Sci.*37(4): 267–268.
21. Perveen, A. and M. Qaiser. 2009. Pollen Flora of Pakistan–LXIV: SAXIFRAGACEAE. Pak.

22. J.Bot., 41(4): 1531–1538.
23. Shim, K. K., Y. M. Ha, S. K. Lee. 1994. A Study on the New Yellow Variegated Cultivar of Korean *Forsythia* : I . Physiological Characteristics J. Kor. Soc. Hort. Sci. 35(3): 270–278.
24. Shim, K.K. 2008. U.S. Patent No. PP19,547. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
25. Shim, K.K. and Y.M. Ha. 2010. Planting and maintenance of new cultivars of *Hibiscus* spp. as Korean national flower. New Industrial Strategy Research, Seoul, Korea. p.69.
26. Shim, K.K., Y.M. Ha, and J.H. Ha. 2000. New dwarf cultivar, 'Andong' of *Hibiscus syriacus* L. HortScience, 35(3): 402–402.
27. Shim, K.K., Y.M. Ha, J.H. Park, and S.A. Lee. 2003a. New cultivar, *Hibiscus syriacus* 'Harmony' which has white flower with red eye spot. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 21(SUPPL II): 108
28. Shim, K.K., Y.M. Ha, J.H. Park, and S.A. Lee. 2003b. New cultivar, *Hibiscus syriacus* 'Samchulli', which has reddish pink flower with red eyespot. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 21(SUPPL II): 109
29. Shim, K.K., Y.M. Ha, J.H. Park, and S.A. Lee. 2004. New cultivar, *Hibiscus syriacus* 'Saemaul', which has reddish pink flower with red eye spot. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 22(SUPPL I): 111
30. Song, H.S., I.S. Park, Y.T. Lim, J.K. Kim, G.J. Lee, D.S. Kim, S.J. Lee, and S.Y. Kang. 2006. A dwarf type new Rose of Sharon variety, 'Ggoma' developed by a mutation breeding. Kor. J. Breeding 38(4): 293–294.
31. Stanley, R. G., Linskens, H. F. 1974. Pollen: Biology, Biochemistry, Management. New York: Springer-Verlag.
32. Tachibana, Y. 1958. An interspecific hybrid of *H. mutabilis* L. and *H. moscheutos* L. (Studies on Hibiscus III). J. Hort. Ass. Japan 27: 201–206.
33. Tachibana, Y. 1971. Studies on *Hibiscus*. VI. Reciprocal crosses between American herbaceous species and Asian arboreal species. J. Japan Soc. Hort. Sci. 40: 183–189.
34. Tachibana, Y. and Y. Ihara. 1968. Studies on *Hibiscus*. V. Self- and cross-compatibility and hybridization (2) J. Japan Soc. Hort. Sci. 37: 79–82.
35. Tachibana, Y., N. Sakazaki, and Y. Ihara. 1957. Studies on *Hibiscus*. II. Self- and cross-compatibility and hybridization (1) J. Japan Soc. Hort. Sci. 25: 255–260.
36. Van, Huylenbroeck J. 2009 U.S. Patent No. PP20,563. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
37. Verweij, R. 2002a. U.S. Patent No. PP12,680. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
38. Verweij, R. 2002b U.S. Patent No. PP12,660. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
39. Walker, J. 2001. Hibiscus. Firefly books Ltd. Canada. 96p.
40. Woods, R.I. 2009. U.S. Patent No. PP20,574. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
41. Woods, R.I. 2002a. U.S. Patent No. PP12,619. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
42. Woods, R.I. 2002b. U.S. Patent No. PP12,612. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
43. Y. Heslop-Harrison, Y. Heslop-Harrison. 1970. Evaluation of pollen viability by enzymatically induced Fluorescence; Intracellular Hydrolysis of Fluorescein Diacetate. Stain technology. Vol. 45. 115–120.

<Website>

1. <https://cafe.daum.net/tormusamo>
2. <https://www.pinterest.co.kr/in/24247212844497326/>
3. <https://www.brighterblooms.com/products/lavender-rose-of-sharon-tree>
4. https://katalog.smsmarmaragroup.com/hibiscus-syriacus-magenta-chiffon-malvaceae/rose-of-sharon-shrub-althea-magenta-chiffon-tigeSms_marmara
5. <https://www.barchampro.co.uk/store/products/hibiscus-resi>
6. https://www.simpol.co.kr/front/productsearch.php?code=&listnum=120&sort=price&page=&listtype=list&s_auction=&s_check=prodname&before_search=%EB%AC%B4%EA%B6%81%ED%99%94&codeA=&codeB=&minprice=&maxprice=&vender=&search=%EB%AC%B4%EA%B6%81%ED%99%94
7. <https://browse.gmarket.co.kr/search?keyword=%EB%AC%B4%EA%B6%81%ED%99%94+%EB%AC%98%EB%AA%A9>
8. <https://www.dailimseed.co.kr/?r=home&mod=search&where=shop&kword=%EB%AC%B4%EA%B6%81%ED%99%94&x=0&y=0>
9. <http://www.latimes.kr>

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 기술사업화지원사업 ‘신품종 무궁화 개발을 통한 국내외 신시장 개척’의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 기술사업화지원사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.