

213007-
05-5-
CGK00

보안 과제(), 일반 과제(O) / 공개(O), 비공개()발간등록번호(O)

Golden Seed 프로젝트 사업 2단계 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-003949-01

오
리
엔
탈

백
합

품
종

개
발

2022

농림식품기술기획평가원
농림축산식품부

오리엔탈 백합 품종 개발

2022. 3. 25

프로젝트연구개발기관 / 강원도농업기술원
세부프로젝트연구개발기관 / 깨비농장

농림축산식품부
(전문기관) 농림식품기술기획평가원

<제출문>

제 출 문

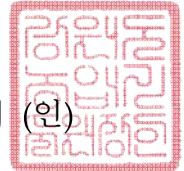
농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “오리엔탈 백합 품종 개발”(개발기간 : 2017. 01. 01. ~ 2021. 12. 31.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2022. 3. 25.

프로젝트연구기관명 : 강원도농업기술원

(대표자) 최종태 (인)



위탁연구기관명 : 제주특별자치도농업기술원

(대표자) 황재중 (인)



농업기술실용화재단

(대표자) 안호근 (인)



세부프로젝트연구기관명 : 농업회사법인 깨비농장(주) (대표자) 조만익



참여기업명 : 창빛주식회사

(대표자) 김희석 (인)



강릉백합영농조합법인

(대표자) 이명용 (인)



프로젝트연구책임자 : 최 욱

위탁연구책임자 : 성문석, 이예지

세부프로젝트연구책임자 : 조만익

참여기관책임자 : 김희석, 이명용

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

보고서 요약서

과제고유번호	213007-05-5-CGK00	해당단계 연구기간	2017. 1. 1.~ 2021. 12. 31	단계구분	(총 단계)
연구사업명	단위사업	Golden Seed 프로젝트사업			
	사업명	GSP원예종자사업단			
프로젝트명	프로젝트명	오리엔탈 백합 품종 개발			
	세부프로젝트명	아시아 시장 공략을 위한 오리엔탈 백합 품종 개발 백합 국내개발 품종의 소구 대량생산 기술 개발 및 보급			
프로젝트책임자	최 옥	해당단계 참여연구원 수	총:178명 내부:154명 외부: 24명	해당단계 연구개발비	정부:1,232,000천원 민간:315,000천원 계:1,547,000천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총:178명 내부:154명 외부: 24명	총 연구개발비	정부:1,232,000천원 민간:315,000천원 계:1,547,000천원
연구기관명 및 소속부서명	강원도농업기술원 원예연구과 농업회사법인 깨비농장(주)			(주)창빛농업회사법인 강릉백합영농조합법인	
국제공동연구	상대국명: 해당없음			상대국 연구기관명: 해당없음	
위탁연구	제주특별자치도농업기술원 농업기술실용화재단			성문석 이예지	
※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음					
연구개발성과의 보안등급 및 사유	해당없음				
9대 성과 등록·기탁번호					

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시 설·장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호											

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설·장 비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호

- 아시아 시장 공략을 위한 오리엔탈 백합 품종 개발
 - 아시아 시장 공략을 위한 오리엔탈 신품종 육성 : 등록 13, 출원 9
 - 오리엔탈 신품종 계통 선발 및 학술발표 : 계통선발 222, 학술발표 6건
 - 기술이전 : 자체육성종 통상실시 2농가 6종 18만구, 1,280,000원
 - 백합 무병종구 생산량 : '오륜' 등 19품종 생산 181.4만구
 - 백합 MOU체결 및 품종생산판매신고 : MOU 1, 판매신고 2
 - 국내육성 품종 농가 보급 : 보급 110.9만구, 판매액 104.2백만원
 - 백합 수출 : 2개국(중국, 몽골), 17품종 139,000\$
 - 품종 생산자판매신고 : '갤럭시나인' 등 2품종, 2건
 - 해외 전시포 조성 및 운영 : 1개국(중국), 1개소
 - 홍보 : 지방 TV, 지방일간지, 농업전문지 등 77건
- 백합 국내개발 품종의 소구 대량생산 기술 개발 및 보급

(시험1) 백합 신품종의 세포배양 유래 자구의 순화재배 및 소구 생산체계 확립

가. 국내 개발 품종(5종)의 세포배양 유래 소자구의 3개월 재배 시 순화율 85% 이상으로 품종 간 순화율은 큰 차이가 없었다.

나. 계통 OTO-12-163 세포배양 유래 소자구는 $\varnothing 5 \pm 2\text{mm}$ 기준으로 3개월 재배시 순화율 88%이며, 그 중 구주 6~9cm의 자구는 45% 이상 형성되었다.

다. 기존 백합 조직배양구의 개화구 생산은 7년이 소요되나, 저온처리 및 재배 시기 조절에 의한 연 2~3작기 재배로 10개월 만에 구주 10~12cm 중구를 생산하여 개화구 보급시기를 3년 단축할 것으로 기대된다.

라. 조직배양 자구 대량 순화생산 작업효율 향상을 위해 다발생 소자구의 비수세 처리구는 수세 처리구 보다 10% 이상 순화율이 향상 되었으며, 식재준비 단계의 간소화로 생산단가 절감 효과 있음.

마. 다층 순화재배 상자에 내생균근 처리에 의한 소자구 3개월 재배 시 순화율은 무처리 대비 지상부 생육 및 순화율이 모두 좋았으며, 자구 비대도 뚜렷하게 향상됨.

바. 다층 순화재배 상자에 내생균근 처리 양을 달리하여 재배 한 결과 1개월 재배 시 모든 처리구에서 순화율은 높았으며, 2개월 재배 시 내생균근 처리구가 무 처리구에 비해 순화묘 출현률이 높았다.

(시험2) 지역별 순화 소구 대량생산 재배 및 보급

가. 본사 남부육묘장(순천)에서 국내 육성 백합 7품종, 250만구를 자체 실증 재배 하고, 국내 2개소에 25만여구 보급하였다.

나. 국내 육성 백합 신품종 순화구 순화재배 기술 품평회 개최를 통해 백합 구근생산 관련 협의를 진행하였다.(총 5회, 70여명 참석)

보고서 면수

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 아시아 시장 공략을 위한 오리엔탈 백합 품종 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 동아시아 백합 시장에 경쟁력 있는 오리엔탈 백합 10품종 개발 - 바이러스 검정 및 생산관리 기술 고품질 개화구 생산 기반 구축 - 기본종구(조직배양구) 총 100만구 생산 및 개화구 200만구/년 보급 ○ 백합 국내개발 품종의 소구 대량생산 기술 개발 및 보급 <ul style="list-style-type: none"> - 조직배양구 순화재배 및 소구 생산 기술 확립 - 고랭지 및 해안지역 등 지역별 소구 생산 및 재배 실증 시험 - 백합 신품종 자구의 순화 소구 대량생산 및 국내외 보급 				
<p>연구개발성과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 아시아 시장 공략을 위한 오리엔탈 백합 품종 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 아시아 시장 공략을 위한 오리엔탈 신품종 육성 : 등록 13, 출원 9 - 오리엔탈 계통 선발 및 학술발표 : 계통선발 222, 학술발표 6건 - 기술이전 : 자체육성종 통상실시 2농가 6종 18만구, 1,280,000원 - 백합 무병종구 생산량 : ‘오륜’ 등 19품종 생산 181.4만구 - 백합 MOU체결 및 품종생산판매신고 : MOU 1, 판매신고 2 - 국내육성 품종 농가 보급 : 보급 110.9만구, 판매액 104.2백만원 - 백합 수출 : 2개국(중국, 몽골), 17품종 139,000\$ - 품종 생산자판매신고 : ‘갤럭시나인’ 등 2품종, 2건 - 해외 전시포 조성 및 운영 : 1개국(중국), 1개소 - 홍보 : 지방 TV, 지방일간지, 농업전문지 등 77건 ○ 백합 국내개발 품종의 소구 대량생산 기술 개발 및 보급 <ul style="list-style-type: none"> - 국내육성 백합 품종의 세포배양 소자구 형성 : 순화율 85% - 순화재배 시기에 따른 순화율은 고온기(7~8월)재배 시 53~72%였으나, 고온기를 제외한 시즌은 85~100%의 순화율 나타남 - 저온처리 및 재배시기 조절에 의한 연 2~3작기 재배로 순화재배 10개월 만에 구주 10~12cm 중구를 생산 가능 - 내생균근 처리에 의한 순화재배 시 무처리 대비 지상부 생육, 순화율이 향상 되었으며, 자구 비대도 유의적인 차이로 향상 - 국내 육성 백합 신품종 지역별 실증재배(250만구) 및 국내 2개소 보급 - 국내 육성 백합 신품종 순화재배 기술 품평회 개최에서 개화구 보급 생산기간을 3년 단축할 수 있는 순화 재배 기술 결과 발표 				
<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 외국 수입 품종 구근을 국내 육성 구근으로 대체 및 자급율 증대 ○ 국내 육성품종 백합의 종구생산 시스템 구축 ○ 국내 육성 신품종 개화구 조기 보급 사업(천만구/3년) ○ 백합 종구생산 산업 창출 및 백합 절화 생산 농가 지원 				
<p>국문핵심어</p>	<p>오리엔탈 백합</p>	<p>품종 육성</p>	<p>조직배양 증식</p>	<p>수입대체</p>	<p>수출</p>
<p>영문핵심어</p>	<p>oriental hybrid lily</p>	<p>breeding</p>	<p>n vitro propagation</p>	<p>import replacing</p>	<p>export</p>

<본문목차>

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요	6
1절. 연구개발 목적	6
2절. 연구개발의 필요성	10
3절. 연구개발 범위	16
2. 연구수행 내용 및 결과	23
1절. 연구개발 추진전략 및 방법	23
2절. 연구개발 추진체계	23
3절. 연구내용	24
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	141
1절. 목표	141
2절. 목표달성여부	141
3절. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책	142
4. 연구결과의 활용 계획 등	143
1절. 예상되는 연구성과의 활용방안	143
2절. 추가 연구의 필요성	144
3절. 타연구에의 활용	145
4절. 기업화 추진방안	145
붙임. 참고 문헌	146

<별첨 1> 연구개발보고서 초록

<별첨 2> 자체평가 의견서

<별첨 3> 연구성과 활용계획서

1장. 연구개발과제의 개요

1절. 연구개발 목적

1. 연구개발의 최종목표 및 주요내용

가. 최종 목표

- (1) 현재 재배되고 있는 수입 품종을 대체할 수 있는 오리엔탈 품종 개발 : 5품종
- (2) 중국, 베트남, 몽골 등에 수출 가능한 화색, 화형의 오리엔탈 품종 개발 : 5품종
- (3) 바이러스 무병 종구(조직배양구) 총 100만구 생산 및 개화구 200만구/년 보급
- (4) 2021년 육성 품종의 동아시아 지역 구근 수출 50만불, 국내 판매 1억원 달성

나. 연구개발 성격

- (1) 아시아 기후에 적합한 오리엔탈 백합 품종 개발을 통한 국내 백합 경쟁력 제고
- (2) 국내 개발 품종의 구근 생산, 보급 및 수출을 통한 산업화

다. 주요 연구내용

- (1) 동아시아 기후에 적합한 모, 부분 유전자원 수집 및 특성 조사 : 연 30종 이상
- (2) 아시아 시장 적응성이 높은 우수 유전자원을 모, 부분으로 한 인공 교배
- (3) 불임 교배조합 극복을 위한 기술 개발 :화분 발아력 증대, 미숙배 배양 기술 등
- (4) 교배 종자 수확, 종자처리, 상자재배 등 체계적인 계통 양구 기술 확립
- (5) 아시아의 고온, 다습한 조건에 적응성이 높고 아시아인 취향의 우수 계통 선발
- (6) 우수 선발 계통의 동아시아 시장 수출 및 수입대체 품종 출원, 등록
- (7) 품평회 및 기호도 조사 등을 통한 전략 품종 선정을 통한 산업화 추진
- (8) 기내 인편 배양, 저반부 배양, 고효율 배지 이용으로 무병 조직배양구 대량 증식
- (9) 구근 생산 단계에 따른 바이러스 검정(4종, 3천점/년)을 통한 구근 품질 관리
- (10) 강원도, 제주도 등 수입대체 품종 구근의 국내 생산, 보급
- (11) 중국, 베트남, 몽골 등 개발 품종의 실증 시험, 수출 시장 개척 및 구근 수출

2. 프로젝트별 연구개발의 목표 및 내용

<1세부 프로젝트 : 아시아 시장 공략을 위한 오리엔탈 백합 신품종 개발>

가. 최종 목표

- (1) 현재 재배되고 있는 수입 품종을 대체할 수 있는 오리엔탈 품종 개발 : 5품종
- (2) 일본, 중국, 베트남 등 아시아 시장에 수출 가능한 오리엔탈 품종 개발 : 5품종
- (3) 바이러스 검정 및 구근 품질 관리 기술을 통한 고품질 개화구 생산 기반 구축
- (4) 바이러스 무병 종구(조직배양구) 총 100만구 생산 및 개화구 200만구/년 생산

나. 주요 연구내용

- (1) 동아시아 기후에 적합한 모, 부분 유전자원 수집 및 특성 조사
 - (가) 도입 품종 및 유전자원 수집 : 매년 30품종 이상
 - (나) 특성 조사 및 교배 모본 선발 : 초장, 줄기 경도, 화형, 보트리티스 저항성 등
- (2) 아시아 시장 적응성이 높은 우수 유전자원을 모, 부분으로 한 인공 교배
 - (가) 오리엔탈 나리 신규 교배 : 매년 3,000조합 이상
 - (나) 모, 부분 주요 특성 : 고온 다습 적응성, 화색, 화형, 향기, 반점, 줄기 강도 등
- (3) 불임 교배조합 극복을 위한 기술 개발 :화분 발아력 증대, 미숙배 배양 기술 등
 - (가) 화분 발아력 테스트 : 50품종
 - (나) 불임 교배 조합에 주두 절단 수분법, 미숙 배배양 : 1,000조합
- (4) 교배 종자 수확, 종자처리, 상자재배 등 체계적인 계통 양구 기술 확립
 - (가) 종자 수확후 종자 처리 : 30℃ 6주, 20℃ 10주, 5℃ 10주 습윤 저장
 - (나) 양액 양분 관리를 통한 교배 종자의 효율적인 양구 관리
 - (다) 교배 조합별 상자재배를 통한 계통별 효율적인 관리 및 체계화
- (5) 아시아의 고온, 다습한 조건에 적응성이 높고 아시아인 취향의 우수 계통 선발
 - (가) 우수 계통 선발 및 특성 조사 : 연 20계통
 - (나) 1차 선발 특성 : 화색, 화형, 내병성, 고온 적응성, 조기 개화, 소구 개화성 등
- (6) 우수 선발 계통의 동아시아 시장 수출 및 수입대체 품종 출원, 등록
 - (가) 아시아 기후에 적합한 우수 계통의 1, 2차 특성 검정을 통한 품종화
 - (나) 선발 품종의 기내 증식 및 인편 증식을 통한 품종 출원 구근 생산
- (7) 품평회 및 기호도 조사 등을 통한 전략 품종 선정을 통한 산업화 추진
 - (가) 국내 소비용 계통 선발 : 'Siberia', 'Sorbonne', 'Medusa', 'Sheila', 등 대체
 - (나) 일본 : 백색은 시베리아 품종 대체, 유색은 반점이 적고 상향 개화와 연핑크색
 - (다) 베트남 : 고온 적응성, 보트리티스 내병성, 색상은 노란색과 빨강색, 절화수명
 - (라) 품평회 및 기호도 조사 등을 통한 전략 품종 선발 및 산업화 촉진 : 연 1품종
선정 품종의 절화 품질 테스트 : 강원도 여름재배 및 제주도 겨울 재배
 - (마) 선발 품종의 기내 대량 증식을 통한 무병 종구 조기 대량 증식
- (8) 기내 인편 배양, 저반부 배양, 고효율 배지 이용 무병 조직배양구 대량 증식
 - (가) 저반부 비대에 필요한 적정 성장조절제의 종류 및 농도의 구명
 - (나) 액체 배지 첨가 기법을 통한 소자구의 형성 및 비대
 - (다) MS 배지 농도 및 sucrose 함량, 활성탄 첨가, 배지량, 첨가횟수등 조사
- (9) 구근 생산 단계에 따른 바이러스 검정(4종, 3천점/년)을 통한 구근 품질 관리
 - (가) 바이러스 종류 : LMoV, LSV, CMV, PIAMV 4종
 - (나) 검정 방법 : RT-PCR 및 ELISA 방법 병행
 - (다) 조사 시기 : 구근 생산 단계별 샘플 채취 및 바이러스 검정
- (10) 강원도, 제주도 등 수입대체 품종 구근의 국내 생산, 보급
 - (가) 백합종구 전문 생산단지를 활용한 체계적인 개화구 대량 생산
 - (나) 원원종 → (인편증식) → 원종 → (인편증식) → 보급종의 생산 보급 체계

- (다) 강릉 및 제주 백합 전문생산단지 이용 개화구 대량 생산, 보급
- (라) 구근 정식 → 양분 관리 → 진딧물 등 매개 해충 방제 → 구근 수확 → 구근 선별 → 구근 소독 → 저온 및 동결 저장 → 구근 보급 및 수출
- (11) 중국, 베트남, 몽골 등 개발 품종의 실증 시험, 수출 시장 개척 및 구근 수출
 - (가) 수출국 주요 공략 핵심 지역 선정 : 베트남의 달랏, 중국의 산둥 등
 - (나) 주요 수출국(베트남, 중국)의 수출허용요청 및 식물 검역 통관 절차 개선
 - (다) 국내 개발 품종의 현지 절화 선호도 조사
 - (라) 현지 국가 기후와 재배 조건에서의 구근 비대 특성 테스트
 - (마) 수출 현지 백합 소비 패턴 및 선호 품종 조사
 - (바) 시범 수출 및 구근 수출 확대
 - (바) 수출국 구근 수출과 구근 비대 테스트 과정의 경제성 분석 수행

<위탁프로젝트 : 제주지역 오리엔탈 백합 구근 생산 및 보급>

가. 최종목표

- (1) 제주도의 온난한 기후를 활용 국산 오리엔탈 백합의 무병종구 개화구 생산 체계 확립
- (2) 국산 오리엔탈 백합 수입대체 국내 구근 생산 및 보급
- (3) 순화구(원종급) 50만구, 종구생산량 180만구, 종구보급량 144만구,
- (4) 국내판매액 74백만원, 바이러스(ELISA법) 검정 총 2,200점

나. 주요 연구내용

- (1) 국산 오리엔탈 백합 중, 소구 및 개화구 생산
 - 오리엔탈 백합 조직배양구 순화율 상향 기술개발
 - 오리엔탈 백합 인편구 노지 재배 가능성 검토
- (2) 국산 오리엔탈 백합 수입대체 국내 구근생산 및 보급
 - 오리엔탈 백합 제주지역 기후를 이용한 구근 생산 및 보급
 - 하절기 수확을 통한 동계 제배 구근 생산 기술 개발
- (3) 국산 오리엔탈 백합 구근 생산단계별 바이러스 검정(ELISA법) : 500점/년

<위탁프로젝트 : 국내 오리엔탈 백합 조직배양구 대량 생산>

가. 최종 목표 및 연구내용

- (1) 국내육성품종 백합의 기내도입 및 성장점배양을 통한 무병주 확립
- (2) 기내식물체를 이용한 성장점 배양 및 바이러스 검사
- (3) 국내육성품종 백합의 저반부 비대를 통한 기내대량증식 조건 확립
 - 품종별 저반부 비대에 적합한 성장조절제의 종류와 농도 구명
- (4) 액체배지 첨가에 의한 자구의 형성 및 비대조건 확립
 - MS 염류농도, Sucrose 농도, 활성탄 농도 구명
- (5) 기내 소자구 연간 8만구 생산

<2세부 프로젝트 : 백합 국내개발 품종의 소구 대량생산 기술 개발 및 보급>

가. 최종 목표

- (1) 최종년도 2021년
 - (가) 국내 판매액 50백만원 달성
 - (나) 조직배양 순화구 총 350만구 생산
- (2) 순화구 품평회 1회/년 이상 실시
 - (가) 백합 조직배양 순화구로부터 순화 재배 생산기술 확립 및 보급마련
 - (나) 백합 순화구로부터 소구 생산기술 확립

나. 주요 연구내용

- (1) 조직배양구 순화재배 및 소구 생산 기술 확립
 - (가) 본사가 대량 생산하는 배발생세포 유래 조직배양 자구의 순화재배 기술 체계 확립
대량생산된 자구의 활용 제한 요인을 제거하고 우량 소구를 국내외 보급
 - (나) 정밀 시설재배를 통한 우량 소구 연중 생산 및 저장, 보급
- (2) 고랭지 및 해안지역 등 지역별 소구 생산 및 재배 실증 시험
 - (가) 강릉, 태안, 제주 지역에서 소구 생산 비교 시험 및 순화구 농가 실증 재배
- (3) 백합 신품종 자구의 순화 소구 대량생산 및 국내외 보급
 - (가) 신품종 세포배양자구 순화재배 체계 구축 및 생산 단가 절감
 - (나) 순화구 대량 생산 및 국내외 보급 - 수입 대체 20% (500만구 이상), 수출 (중국, 베트남)
 - (다) 우량 저가의 순화구 대량 공급을 통해 농가의 인편구 생산 단계 생략 → 경쟁력 제고

2절. 연구개발의 필요성

1. 연구개발대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

가. 백합은 우리나라 구근화훼류 중 재배면적이 가장 큰 작목

(1) 재배면적 : 전체 절화류 1,551ha의 11.7%(182ha)

(2) 절화 주산지 : 강원도(45%), 제주도(26%), 충남(7.4%)순으로 3지역 총 78%차지함

나. 백합 절화는 대표적인 수출전략 작목이나 최근 수출이 감소하여 대책 필요

(1) 전체 절화 수출액 28,483 천\$, 백합 9,328 천\$(32.7%)

(2) 절화 수출액 : ('05) 9716 천\$ → ('10) 27,845 → ('15) 9,328 → ('19) 6,110

다. 백합품종은 대부분 화란산 구근을 수입하여 절화재배하여 수출함.

(1) 백합 구근 수입액 : ('00) 3,311천불 → ('05) 5,290 → ('10) 5,488

(2) 농가 절화재배시 종구비가 전체 생산비의 55% 점유

라. 네덜란드는 종구생산에 대한 오랜 역사로 전 세계 시장의 약 70%를 차지하며, 프랑스 8%, 칠레 7%, 미국 4%, 일본 3%, 뉴질랜드 3% 수입

- 네덜란드 재배면적 '00) 4,520ha → '05) 3,844 → '10) 3,681 → '12) 3,800

마. 국내 육성 품종 개발 현황은 지금까지 약 100여 품종이 등록이 되었으나, 매년 100품종 가까이 품종등록을 하는 네덜란드에 비하면 매우 미흡한 실정이고, 종구생산량 또한 매우 부족한 상태임

- 국내 종구 자급현황('15) : 6.1ha, 1,769천구, 957백만원

(1) 백합 작물 자체의 양구기간이 장기간 소요되어 자금회전이 느림

(2) 국내에 백합 소자구를 조직배양하여 대량생산하는 업체가 없음

(3) 종구생산 전업농이 전무하고 증식용으로 종구를 수입하여 개화구 생산

(4) 구근생산 전문 업체의 부재로 통상실시권의 판매 부진

바. 백합 종구생산은 6~7년의 양구기간이 요구되고 선별, 소독, 저장 등 다양한 공정이 요구되어 재배면적의 규모화, 기계화, 시설화가 안되어 농가단위에서의 종구생산은 한계가 있음

사. 또한, 국내 백합 종구에 대한 바이러스 및 품질의 등급화와 국내산 구근을 판매 유통을 책임지고 하는 업체의 부재 등으로 종구생산을 전업으로 하는 농가도 없음.

아. 수출형 주산지별, 작형별로 적합한 백합 품종육성 및 구근 생산을 통한 자급화 필요

(1) 대일 수출용으로 대륜화, 향기가 있는 오리엔탈 백합 품종 육성

(2) 백합 주산지별(예, 강원도 억제작형)에 적합한 백합 신품종 육성 필요

(3) 육종 및 양구세대가 단축되는 오리엔탈백합 대체용 OT, FO 중간잡종 육성

(4) 오리엔탈 백합은 양구 및 육종에 장기간(12년) 소요되지만 한국, 일본 등 전 세계 소비량의 70% 이상을 점유하여 집중개발 필요

(5) 오리엔탈 품종에 대한 선호도는 유럽, 한국, 일본, 중국, 러시아 등 각국의 문화와 역사에 따라 차이가 있어 국가별 맞춤 품종개발 필요

(6) 수입에만 의존하고 있는 백합 구근 및 품종의 국산화로 국내 백합 산업의 자생력과 수출 경쟁력 제고로 지속 성장 가능한 수출 화훼 산업으로 육성

자. 농림축산식품부에서 2011년부터 백합종구 전문생산단지 조성사업이 추진되어 2012년에 제주도, 2013년에는 강원도에 조성되었음.

차. 백합 종구 직접보조 사업은 점차 감소되고 국내 자급생산을 위한 정책으로 전환되어 중

구생산을 실시하는 농가단위에게 지원하는 방향으로 추진되는 중임.

카. 백합 절화 농가단위에서 국내육성 구근을 이용한 절화 재배를 희망하고 있어 무병 배양 구생산으로부터 원원종, 원종 및 보급종 생산을 하는 시스템 구축을 위해 연구기관과 농가와의 생산 연계시스템이 가동되어야 하는 시점임.

타. 종구생산 전문인력 육성 및 조성된 전문생산단지을 통한 안정적인 종구생산 체계 구축이 필요함 → 종구생산 기술개발과 가격의 하향안정화로 국산종구의 상품화 추진

2. 연구개발대상 기술의 국내·외 현황 및 문제점

가. 국내 연구 현황

- (1) 90년대 초부터 원예원, 태안백합시험장을 중심으로 백합육종이 시작되었고, 강원도원에서 2001년부터 백합 구근 자급화와 함께 육종을 추진하고 있으며 현재까지 육종기간이 짧은 아시아틱 백합, 중간잡종 백합 등을 위주로 약 90품종이 육성됨.
- (2) 강원도원에서는 종자처리, 기내 배양, 온실 활용으로 육종 기간을 대폭 단축하는 기술들을 적용 중에 있으며, 품종 출원과 동시에 대량 증식, 보급 추진
- (3) 품종 육성기술은 세계 중상위 수준이며 육성품종도 세계적 수준에 진입단계
 - (가) 배수성 육종기술을 활용하여 중간잡종 불임극복을 시도
 - (나) 백합 잎마름병 및 푸사리움 저항성 검정 및 저항성 품종 선발
- (4) 구근 대량증식 및 무병묘 생산기술
 - (가) 세포배양, multi-shooting 유도 등 대량증식기술 개발단계
 - (나) 지역별 성장점 배양을 통한 무병주 생산 시스템 확보
 - (다) 품종별 비대를 위한 전용 배지 개발 (특허2건)로 고품질 조직배양구 생산
 - (라) ELISA, RT-PCR, Real-time PCR 등 다양한 바이러스 검정기술 개발 및 적용
 - (마) 순화효율 증진을 위한 배양상토 및 상자재배 기술 개발
- (5) 저반부 배양을 이용한 기내대량 생산기술
 - (가) 국내에서는 여전히 고전적인 방식인 인편배양으로 자구증식을 하고 있어 인건비가 많이 소요됨
 - (나) 실용화재단에서는 저반부 배양에 의한 증식 후 액체배지를 첨가하는 방법으로 소자구를 형성하여 증식효율을 획기적으로 높임
 - (다) 저반부 배양에 의한 백합 종구의 기내대량 생산방법 (특허등록번호 10-0291578-0000)
 - (라) 나리 기내 배양시 신초의 증식 및 액체배지 첨가에 의한 자구 대량생산 방법 (특허등록번호 10-1229334-0000)

나. 국외 연구 현황

- (1) 백합품종육성의 대표적인 선진국은 네덜란드로 10개 육종회사가 끊임없이 흡수 합병을 통해 2010년 3개의 대형 백합육종회사로 거듭나고 있음.
 - (가) 3대 육종회사 : Vletter & Den Haan, Mak Breeding, Royal van Zanten
- (2) 백합 육종의 발전은 중간잡종 및 배수성 육종의 성과로 변이확대가 증진되어 새로운 품종의 변화가 빠르게 진전되고 있는 작물임
 - (가) 오리엔탈백합 그룹 ⇒ OT, LO 중간잡종(화색 다양, 양구기간 단축, 내병성

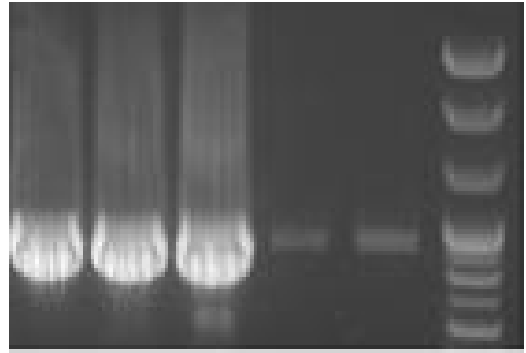
- (나) 아시아틱백합 그룹 ⇒ LA(FA), OA 중간잡종(다양한 화색과 화륜, 내병성)
- (3) 2n-gamate 유도기계를 활용한 중간잡종의 불임 극복
- (4) 구근 대량증식 및 무병묘 생산기술
 - (가) 인편배양, multishooting 유도 등 다양한 구근 대량증식기술 확립
 - (나) RT-PCR, ELISA 등에 의한 종구 단계별 바이러스 검정체계 확립
- (5) 대량증식에서 구근 수확 후 관리기술, 저장기술, 마케팅까지 구근생산 일관체계 확립 및 세계적 유통망 확보
 - (가) 기내증식 → 양구 → 인편번식 → 수확, 소독, 선별, 포장 및 저장 → 전 세계 유통
 - (나) 양성한 구근의 품질등급 구분
 - (다) 구근생산 및 수확후 관리 등 각종 기계류를 이용한 생력화 기술 확립
 - (라) 저온 전처리 중 구근내 당 함량 추이 분석 등 저장성 연구
 - (마) 백합 종간(품종별) 인편번식에 대한 기초 연구

다. 백합 산업의 증식 문제점

- (1) 화란 등 나라 구근생산 선진국은 대량증식에서 구근 수확 후 관리기술, 저장기술, 마케팅까지 구근생산 일관체계 확립 및 세계적 유통망 확보하는 실용적인 기술력을 가지고 있으나, 국내 기술력은 부족하며 단편적인 종구 생산 및 저장 시험이 일부 수행된 상태임
- (2) 연작에 의한 구근부패병, 바이러스 감염 등을 회피하기 위해 화란의 구근생산은 보통 6-7년, 일본은 5년 단위의 윤작 체계가 확립되어 있고, 구근 생산단계별로 방제약제 및 관수관리, 온도관리 등 체계적으로 재배하고 있으나, 국내에서는 토지면적이 부족하여 거의 대부분 농가에서 연작이 이루어지며, 심한 경우 10년 이상 연작한 지역도 많아, 점차 그 문제가 커지고 있는 실정임
- (3) 국내 나라 종구 생산연구는 무병종구생산으로부터 원원종, 원종 및 보급종 생산을 하는 시스템을 구축한 상태로 연구기관과 농가와의 생산 연계시스템이 시작되어 구근을 생산하고 있으나 아직은 초기 기반조성 단계임
- (4) 최근 백합 구근생산 선진국에서는 무병종구 생산시 인건비가 높아 인도, 칠레, 베트남 등 개발도상국으로 조직배양 및 종구생산 포장을 이동시키고 있음.
- (5) 백합 양구 및 개화구 생산의 문제점
 - (가) 네덜란드를 비롯한 외국의 경우 오랜 생산 경험과 대규모 체계적 생산을 통하여 생산 효율성을 확보하고 있으며, 바이러스 이병 및 규격관리를 통한 최고의 구근 품질을 유지하고 있음
 - (나) 그간 많은 연구 노력에도 불구하고 국내 백합 종구의 자급이 이루어지지 못하고 있는 주된 이유
 - ① 인편에서 직접 자구를 생성시키는 자구 증식 조직배양 기술이 주로 이용되고 있는데, 이는 증식율이 낮고, 배양 단계가 복잡하여 인력이 소요가 과다하며기술이 용이하여 인건비가 저렴한 중국 등에 비해 경제성 우위가 없음
 - ② 이에 따른 높은 자구 생산비 때문에 경제성이 떨어져 국내 자급이 어려움
 - (다) 현재 국내에서 도기술원을 중심으로 조직배양구가 매년 수십만구가 생산되고 있으나, 실 생산비용 이 1,000원이 넘고 상당부분 감염되어 있어, 구근생산 농가의 양구 과정 중 이차 감염이 우려 되고 있는 실정임



바이러스 감염주

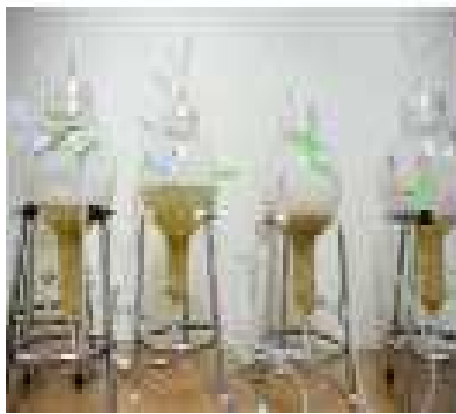


LSV rtPCR 결과

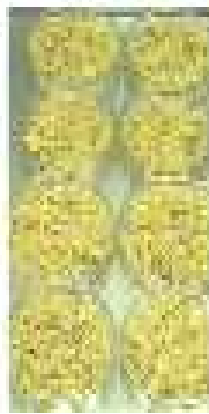
(6) 조직배양구 순화재배의 어려움

(가) GSP를 통하여 본사에서는 세포배양 기술을 통하여 조직배양구를 연 백만구 규모로 생산하고 있으나 일반농가 보급 후 순화재배에 실패하는 경우가 많음

(나) 조직배양 자구를 순화재배하여 양구농가에 공급하거나 해외수출에 이용하는 것이 필요



배발생 세포배양



세포배양 유래 조직배양 자구

(다) 본사는 조직배양묘를 순화재배 하는 첨단 시설과 육묘의 노하우를 확보하고 있으며,(매년 20만주 이상 블루베리 조직배양묘 순화생산 및 보급) 본 기술을 이용하여 세포배양 유래 조직배양 자구 (5-10mm 직경)를 구주 4~6cm 이상의 소구로 단기간에 순화재배 할 필요가 있음



순화재배 3개월된 OTO 유묘



순화재배 소구 (5개월후)



- (7) 백합 종구생산 농가 및 해외 수출기업의 우량 종구 재배 어려움
- (가) 국내 농가는 무병성이 확인된 조직배양구의 확보가 어려우며
 - (나) 조직배양구 순화재배를 위한 격리재배 시설과 재배 기술 확보가 안 되어 있으며
 - (다) 순화재배에 전념할 수 있는 경제적 여건 미흡 (다수의 화훼류 절화 재배 등 작업의 복잡성 등)
 - (라) 따라서 무병성이 확인된 순화재배 소구가 적정가 (400원)에 보급될 수만 있다면 국내농가는 물론 해외 진출 수출업체도 소구의 비대에 집중하여 개화구를 단기간에 생산함으로써 국내 수입대체 및 수출농업을 육성할 수 있음(생산 요구 업체: 강원 양구센터, 아틀, ㈜ 창빛, 강원 제주 양구농가 다수 등)

(8) 백합 종구 생산 체계의 단순화 및 경쟁력 확보

(가) 기존 국내외 종구 생산 체계

조직배양구 생산 → 순화재배 → 인편번식 및 양구 → 개화구
(2년) (2년) (3년)

본 연구진 기술에 의한 소구 이용 생산 체계

전문 기업: 세포배양 자구 생산 → 순화재배

양구 농가: 순화재배 소구 → 개화구

(2년)

(나) 무병성 순화재배 소구 생산의 혁신성에 기초하여 종구 생산 전반의 경쟁력 확보

(9) 백합 조직배양 순화구 수출

(가) 본사의 종묘생산 및 수출 노하우 활용 및 확장

- ① 09년도 깨비농장 설립, 2차례 중국 Haisheng Group에 블루베리 조직배양묘 수출
- ② 블루베리 조직배양 및 순화재배묘 생산 및 대량 수출 노하우를 백합에 적용
- ③ 국내 최초 블루베리 품종보호권등록, 식물 검역관련 전문 해외사업팀 보유

(10) 백합 종구생산 산업 창출 및 백합 절화생산 농가 지원

(가) 조직배양구 및 순화재배 소구 전문생산 기업 육성 (연 수천만구 생산 기업)

(나) 순화재배구를 양구하여 개화구를 전문생산하는 농가 및 기업 육성 (강원, 충남, 제주 등)

(다) 백합 개화구 생산 기술 혁신과 산업화를 통한 해외 경쟁력 제고

라. 국내외 연구현황 비교 및 필요 연구 분야

구 분	국 내	국 외(네덜란드)
○ 육종주체	○원예원, 도기술원 및 개인육종가 등, 육종회사는 전무함 ○향후 지속적인 육종이 가능한 민간 육종 회사 양성 필요	○육종회사 중심으로 전세계 시장 산업화 성공 : Vletter & Denhaan 등 3개 회사
○ 육종기술 및 품종육성	○교배육종에 의한 품종육성 ○배수성 육종 : 초기단계 ○병저항성 육종 : 저항성 검정수준으로 초기연구단계 ○조기 품종개발을 위한 품종개발 연한 단축하는 시스템 ○육성 계통양성 확대 : 100만	○종간교배 및 배수성 육종기술을 근간으로 품종개발 ○ 병저항성 육종기술 및 생명공학기술개발의 접목으로 저항성 마커 개발 분야의 집중 연구 중 ○연간 100만 계통 양성
○구근증식	○신속하고 저비용의 무병 조직배양구 대량 생산 기술 확립 ○국내육성 품종별, 지역별 재배기간에 맞춘 인편증식 조건 설정 필요	○구근회사 위주로 농가들을 위탁농으로 인편삽에 의한 대량증식 산업화 ○구근 수확시기는 11월 전후로 일정함
○구근보급, 마케팅	○백합종구 전문생산단지가 강원도와 제주도에 설립되어 있지만 생산량과 체계 부족 ○네덜란드 중소 구근 생산 회사 규모로 체계확립 필요 ○수출국 핵심 수출 거점 확보 및 마케팅 강화 필요	○구근회사 및 회사정도의 농가들이 100개이상으로 전세계 구근시장을 리드할 정도로 산업화 성공. ○주요 수출국에 담당 직원이 있어 마케팅을 담당하고 있음

3절. 연구개발 범위

연구범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
○ 인공교배 및 육종 효율 증진	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유전자원 특성조사 ○ UPOV 기준 특성조사 ○ 교배 모본 선발 ○ 인공 교배 ○ 화분 발아력 테스트 ○ 주두 절단 수분법 ○ 미숙 종자 기내 배양 ○ 배수성 분석 ○ 온실이용 동계 세대 진전 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우수 모, 부분 유전자원 수집 및 특성 조사 : 30품종 <ul style="list-style-type: none"> - 특성 조사: 초장, 줄기 경도, 화형, 병해충 저항성 등 ○ 아시아 시장 적응성이 높은 우수 유전자원을 모, 부분으로 한 인공 교배 <ul style="list-style-type: none"> - 오리엔탈 나리 신규 교배: 매년 3,000조합 이상 - 주요 특성: 고온 다습 적응성, 화색, 화형, 반점 등 ○ 불임 교배조합 극복을 위한 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 화분 발아력 테스트: 50품종 - 주두 절단 수분법, 미숙 배배양: 1,000조합 ○ 종자처리, 상자재배 등 체계적인 계통 양구 기술 확립 <ul style="list-style-type: none"> - 종자 수확후 종자 처리 및 습윤 저장 - 양분 관리를 통한 교배 종자의 효율적인 양구 관리 - 교배 조합별 상자재배를 통한 계통별 관리 및 체계화
○ 다양한 계통 선발 및 품종 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 기후에 적응하는 우수 계통 선발 ○ 수출지역 목표 우수 계통 선발 ○ 우수 계통 선발과 국내 재배 특성 검정 ○ 품평회 등 기호도 조사 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 아시아 기후에 적응성이 높고 아시아인 선호 계통 선발 <ul style="list-style-type: none"> - 우수 계통 선발 및 특성 조사: 연 20계통 - 1차 선발 특성: 화색, 화형, 고온 적응성, 소구 개화성 등 ○ 우수 선발 계통의 품종 출원, 등록 <ul style="list-style-type: none"> - 아시아 공략 우수 계통의 1, 2차 특성 검정 - 국내 소비용 계통 선발: 'Siberia', 'Sorbonne' 대체 - 일본: 백색은 시베리아 대체, 유색은 연핑크색 - 베트남: 고온 적응성, 노란색과 빨강색, 절화수명 - 중국, 몽골: 대륜의 흰색, 선명한 빨강색과 노란색 - 기내 증식 및 인편 증식을 통한 품종 출원 구근 생산 ○ 아시아 지역 전략 품종 선정을 통한 산업화 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 품평회, 기호도 조사로 전략 품종 선발: 연1품종 - 선발 품종의 지역 적응 조사: 강원 등 2지역 이상
○ 무병 조직배양구 대량 증식	<ul style="list-style-type: none"> ○ 성장점 배양 무병주 생산 기술 ○ 기내 인편 증식 기술 ○ 저반부 배양 증식기술 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기내 인편 배양과 비대 배지 이용 조직배양구 생산 <ul style="list-style-type: none"> - 선발 품종 성장점 배양을 통한 무병주 생산 - 선발계통 및 육성 품종 기내 인편 증식 - 특히 비대배지 이용 조직배양 생산: 12만구 ○ 저반부 배양과 액체배지 첨가에 의한 조직배양구 생산 <ul style="list-style-type: none"> - 저반부 비대에 필요한 성장조절제의 종류 및 농도의 구명 - 액체 배지 첨가 기법을 통한 소자구의 형성 및 비대 - MS 배지 농도 및 sucrose 함량, 첨가횡수등 조사
○ 개화구 대량 생산 및 구근 품질 관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 구근 생산단지이용 개화구 생산 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강릉백합영농조합 보급용 구근 대량 생산, 보급 <ul style="list-style-type: none"> - 원원종 → 인편증식 → 보급종의 생산 체계 확립 - 인편증시기용 원원종 생산 및 효율적인 인편증식 - 소구 및 개화구 생산을 위한 재배 관리 - 국내 보급 및 수출용 구근 선별, 소독, 저장 관리

연구범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
○ 개화구 대량 생산 및 구근 품질 관리	○ 바이러스 검정 시스템 구축 ○ 국내 절화 재배지역에서 절화 특성 검정	○ 제주도 원종장 구근 대량 생산, 보급 - 온화한 겨울철 기후 이용 2년 원원종 대구 생산 - 인편증시기용 원원종 생산 및 효율적인 인편증식 - 국내 보급 및 수출용 구근 선별, 소독, 저장 관리 ○ 구근 생산 단계에 따른 바이러스 검정(4종, 1천점/년) - 바이러스 종류 : LMoV, LSV, CMV, PIAMV 4종 - 검정 방법 : RT-PCR 및 ELISA 방법 병행 - 조사 시기 : 생산 단계별 샘플 채취 및 바이러스 검정
○ 현지 시범 수출 및 수출 시장 개척	○ 수출 시장 분석 ○ 수출 전략 수립 ○ 검역 및 수출루트 개척 ○ 시범 수출 및 상업 수출	○ 중국, 베트남 등 개발 품종의 실증 시험, 수출 시장 개척 및 구근 수출 - 수출국 주요 공략 핵심 지역 선정 : 중국의 곤명 등 - 국내 개발 품종의 현지 절화 선호도 조사 - 현지 국가 기후와 재배 조건에서의 구근 비대 특성 테스트 - 수출 현지 백합 소비 패턴 및 선호 품종 조사 - 시범 수출 및 구근 수출 확대
○ 제주지역 오리엔탈백합 구근 생산 및 보급	○ GSP 1단계에서 육성한 국산 품종 백합 조직배양구 1차 재배 순화구(소구) 생산 과 2차 재배 절화구근 생산 ○ 국산 품종 인편번식 다량생산 기술개발	○ 조직배양구 1차 재배 ○ 절화재배용 구근 재배 및 인편 번식구 재배 ○ 조직배양구 2차 재배 절화용 구근생산 연구 ○ 인편번식 자구 이용 여름재배 구근 생산 연구 ○ 인편번식 자구 이용 겨울재배 구근 생산 연구
○ 식물체 도입	○ 인편배양으로 식물체 도입	○ 도입과정에서 세균, 곰팡이 제거
○ 저반부 배양에 의한 증식	○ 적정 성장조절제 농도 구명	○ BA, TDZ 농도 구명
○ 액체배지 첨가에 의한 자구비대	○ 자구형성 및 비대조건 확립	○ MS 염류농도, Sucrose 농도, 활성탄 농도 구명
○ 조직배양구 순화 재배	○ 세포배양 유래 조직배양구 순화율 ○ 세포배양 유래 조직배양구 구비대	○ 품종별 순화율 비교 실험 ○ 구비대 순화 실증 실험 - 품종별 구비대 실증실험 - 품종별 동일 기간 재배하여 구비대 및 순화율 비교 실험 ○ 재배기간별 구비대율 비교 실험 - 1개월, 3개월, 5개월
○ 실증재배	○ 세포배양유래 조직배양 개화구 변이율 확인 실험 ○ 순화구 최적식재, 저온 처리, 보관, 운송 및 재배 매뉴얼확립 ○ 세포배양유래 조직배양구 내생균근 실험 - 순화율 및 구비대 ○ 내생균근 내병성실험	○ 세포배양 유래 개화구를 식재, 재배 하여 정상 개화 및 생육 상태 확인 ○ 순화구 식재시 수세 여부에 따른 순화율, 구비대, 성장비교 실험 ○ 순화 시 내생균근 처리 양, 처리 방법 실험 - 2배, 1배처리 - 구근에 내생균근 혼합처리 - 상토에 내생균근 혼합처리 ○ 오염구근 내생균근 처리 시 내병성 증가 및 순화율 구비대율 증가 실험

1. 1차년도 개발 목표 및 내용

가. 개발 목표

- (가) 2품종 출원, 1품종 등록, 기본식물 증식 20만구, 개화구 보급 5만구, 국내 판매액 5백만원
- (2) 제1위탁연구기관 : 제주도특별자치도농업기술원
 - (가) GSP 1단계에서 육성한 국산품종 백합 조직배양구 1차 재배 순화구(소구) 생산
- (3) 제2위탁연구기관 : 농업기술실용화재단
 - (가) 국내육성 백합의 기내무병주 확립
 - (가) 백합 소자구 대량생산(8만구)

나. 개발 내용 및 범위

- (1) 주관연구기관 : 강원도농업기술원
 - (가) 우수 유전자원 특성 조사 및 신규 교배
 - (나) 육종 효율 증진 및 양기 기술 확립
 - (다) 다양한 계통 선발 및 특성 조사 → 품종화
 - (라) 개발 품종의 무병 조직배양구 대량 증식
 - (마) 전략 품종의 개화구 대량 생산 및 구근 품질 관리
 - (바) 전략 품종 현지 시범 수출 및 수출 시장 개척
- (2) 제1위탁연구기관 : 제주도특별자치도농업기술원
 - (가) 조직배양구 1차 재배 : 30천구 생산
 - ① 오리엔탈 백합 조직배양구 순화율 상향 기술개발
 - (나) 절화재배용 구근 재배: 27천구 공급
 - ① 오리엔탈 백합 인편구 노지 재배 가능성 검토
- (3) 제2위탁연구기관 : 농업기술실용화재단
 - (가) 기내 식물체를 이용한 생장점 배양
 - (가) 액체배지 첨가에 의한 소자구 대량생산

2. 2차년도 개발 목표 및 내용

가. 개발 목표

- (1) 주관연구기관 : 강원도농업기술원
 - (가) 2품종 출원, 3품종 등록, 기본식물 증식 20만구, 개화구 보급 10만구, 국내 판매액 10백만원, 구근 수출 3만달러
- (2) 제1위탁연구기관 : 제주도특별자치도농업기술원
 - (가) GSP 1단계에서 육성한 국산품종 백합 조직배양구 1차 재배 순화구(소구) 생산 및 2차 재배 절화구근 생산
 - (나) 국산 품종 인편번식 기술개발
- (3) 제2위탁연구기관 : 농업기술실용화재단
 - (가) 품종별 저반부 배양조건 확립
 - (나) 백합 소자구 대량생산(8만구)

나. 개발 내용 및 범위

- (1) 주관연구기관 : 강원도농업기술원
 - (가) 우수 유전자원 특성 조사 및 신규 교배
 - (나) 육종 효율 증진 및 양기 기술 확립
 - (다) 다양한 계통 선발 및 특성 조사 → 품종화
 - (라) 개발 품종의 무병 조직배양구 대량 증식
 - (마) 전략 품종의 개화구 대량 생산 및 구근 품질 관리
 - (바) 전략 품종 현지 시범 수출 및 수출 시장 개척
- (2) 제1위탁연구기관 : 제주도특별자치도농업기술원
 - (가) 인편 번식구 재배
 - ① 조사항목: 생육특성, 개화전특성, 수량성, 바이러스 검정
 - ② 시험재료: '오륜' 조직배양구 1차생산 인편
 - (나) 조직배양구 2차 재배 절화 구근 생산
 - ① 조사항목: 생육특성, 개화전 특성, 수량성, 인편번식량 조사
 - ② 시험재료: '그린아이즈', '오륜', '새로나'
- (3) 제2위탁연구기관 : 농업기술실용화재단
 - (가) 저반부배양에 필요한 조건 및 방법구명
 - (나) 액체배지 첨가에 의한 소자구 대량생산

3. 3차년도 개발 목표 및 내용

가. 개발 목표

- (1) 주관연구기관 : 강원도농업기술원
 - (가) 2품종 출원, 2품종 등록, 기본식물 증식 20만구, 개화구 보급 50만구, 국내 판매액 20백만원, 구근 수출 10만달러
- (2) 제1위탁연구기관 : 제주도특별자치도농업기술원
 - (가) GSP 1단계에서 육성한 국산품종 백합 조직배양구 1차 재배 순화구(소구) 생산 및 2차 재배 절화구근 생산
 - (가) 국산 품종 인편번식 기술개발
- (3) 제2위탁연구기관 : 농업기술실용화재단
 - (가) 품종별 저반부 배양조건 확립
 - (나) 백합 소자구 대량생산(8만구)
- (4) 세부프로젝트연구기관 : 농업회사법인 깨비농장(주)
 - (가) 조직배양구 순화재배 및 소구 생산
 - (나) 지역별 소구 생산 및 재배 실증 시험: 남부육묘장 재배 생산 시험
 - (다) 순화 소구 대량생산 및 국내외 보급

나. 개발 내용 및 범위

(1) 주관연구기관 : 강원도농업기술원

- (가) 우수 유전자원 특성 조사 및 신규 교배
- (나) 육종 효율 증진 및 양기 기술 확립
- (다) 다양한 계통 선발 및 특성 조사 → 품종화
- (라) 개발 품종의 무병 조직배양구 대량 증식
- (마) 전략 품종의 개화구 대량 생산 및 구근 품질 관리
- (바) 전략 품종 현지 시범 수출 및 수출 시장 개척

(2) 제1위탁연구기관 : 제주도특별자치도농업기술원

- (가) 조직배양구 2차 재배 절화용 구근생산 연구
 - ① 시험재료: '그린아이즈', '시베리아' (조직배양구 1차재배 생산구근)
 - ② 재배방법: '18. 12. 중. ~ '19. 7. 중.
 - ③ 처리내용: 흑색유공 비닐피복, 무피복

(가) 인편번식 자구 이용 여름재배 구근 생산 연구

- ① 시험재료: 인편자구 '그린아이즈', '오륜', '시베리아'
 - ※ 인편 처리: 23℃, 8주 → 5℃ 4주

(가) 인편번식 자구 이용 겨울재배 구근 생산 연구

- ① 시험재료: '그린아이즈', '오륜', '시베리아'
 - ※ 인편처리: 23℃ 3개월 → 17℃ 1개월 → 5℃ 3개월 → 정식
- ② 처리내용: 흑색유공 비닐피복, 무피복

(3) 제2위탁연구기관 : 농업기술실용화재단

- (가) 저반부배양에 필요한 조건 및 방법구명
- (나) 액체배지 첨가에 의한 소자구 대량생산

(4) 세부프로젝트연구기관 : 농업회사법인 깨비농장(주)

- (가) 조직배양구 순화재배 조건 최적화: 광, 습도, 온도, 양액재배 조건
- (나) 순화재배 소구 대량생산
- (다) 1년 3모작 가능 재배 매뉴얼 확립
- (라) 조직배양구 순화재배기술 품평회 실시

4. 4차년도 개발 목표 및 내용

가. 개발 목표

(1) 주관연구기관 : 강원도농업기술원

- (가) 2품종 출원, 2품종 등록, 기본식물 증식 20만구, 개화구 보급 100만구, 국내 판매액 50백만원, 구근 수출 20만달러

(2) 제1위탁연구기관 : 제주도특별자치도농업기술원

- (라) GSP 1단계에서 육성한 국산품종 백합 조직배양구 1차 재배 순화구(소구) 생산 및 2차 재배 절화구근 생산
- (라) 국산품종 인편번식 구근 생산 기술개발

- (3) 제2위탁연구기관 : 농업기술실용화재단
 - (가) 품종별 저반부 배양조건 확립
 - (나) 백합 소자구 대량생산(8만구)
- (4) 세부프로젝트연구기관 : 농업회사법인 깨비농장(주)
 - (가) 조직배양구 순화재배 및 소구 생산
 - (나) 지역별 소구 생산 및 재배 실증 시험: 남부육묘장 재배 생산 시험
 - (다) 순화 소구 대량생산 및 국내외 보급

나. 개발 내용 및 범위

- (1) 주관연구기관 : 강원도농업기술원
 - (가) 우수 유전자원 특성 조사 및 신규 교배
 - (나) 육종 효율 증진 및 양기 기술 확립
 - (다) 다양한 계통 선발 및 특성 조사 → 품종화
 - (라) 개발 품종의 무병 조직배양구 대량 증식
 - (마) 전략 품종의 개화구 대량 생산 및 구근 품질 관리
 - (바) 전략 품종 현지 시범 수출 및 수출 시장 개척
- (2) 제1위탁연구기관 : 제주도특별자치도농업기술원
 - (다) 조직배양구 2차 재배 절화용 구근생산 연구
 - ① 시험재료: '그린아이즈', '시베리아' (조직배양구 1차재배 생산구근)
 - ② 처리내용: 흑색유공 비닐피복, 무피복
 - (다) 인편번식 자구 이용 여름재배 구근 생산 연구
 - ① 시험재료: 인편자구 '그린아이즈', '오륜', '시베리아'
 - ※ 인편 처리: 23℃, 8주 → 5℃ 4주
 - (다) 인편번식 자구 이용 겨울재배 구근 생산 연구
 - ① 시험재료: '그린아이즈', '오륜', '시베리아'
 - ※ 인편처리: 23℃ 3개월 → 17℃ 1개월 → 5℃ 3개월 → 정식
 - ② 처리내용: 흑색유공 비닐피복, 무피복
- (3) 제2위탁연구기관 : 농업기술실용화재단
 - (가) 저반부배양에 필요한 조건 및 방법구명
 - (나) 액체배지 첨가에 의한 소자구 대량생산
- (4) 세부프로젝트연구기관 : 농업회사법인 깨비농장(주)
 - (가) 순화재배 소구 대량생산
 - (나) 1년 3모작 가능 재배 매뉴얼 확립
 - (다) 조직배양구 순화재배기술 품평회 실시
 - (라) 지역별 순화재배 생산성 비교: 강원, 충남, 제주 농가 생산 시험
 - (마) 순화구 시험 재배 및 품질 확인: 바이러스 무병성, 품종 균일성 원예적 특성 조사
 - (바) 순화구 농가 보급 및 시스템 확립(최적 순화구 식재, 저온처리, 보관, 운송, 재배 매뉴얼)

5. 5차년도 개발 목표 및 내용

가. 개발 목표

- (1) 주관연구기관 : 강원도농업기술원
 - (가) 2품종 출원, 2품종 등록, 기본식물 증식 20만구, 개화구 보급 200만구, 국내 판매액 100백만원, 구근 수출 50만달러
- (2) 제1위탁연구기관 : 제주도특별자치도농업기술원
 - (가) GSP 1단계에서 육성한 국산품종 백합 조직배양구 1차 재배 순화구(소구) 생산 및 2차 재배 절화구근 생산
 - (가) 국산품종 인편번식 기술개발
- (3) 제2위탁연구기관 : 농업기술실용화재단
 - (가) 품종별 저반부 배양조건 확립
 - (나) 백합 소자구 대량생산(8만구)
- (4) 세부프로젝트연구기관 : 농업회사법인 깨비농장(주)
 - (가) 조직배양구 순화재배 및 소구 생산
 - (나) 지역별 소구 생산 및 재배 실증 시험: 국내 매출 4천만원
 - (다) 순화 소구 대량생산 및 국내외 보급

나. 개발 내용 및 범위

- (1) 주관연구기관 : 강원도농업기술원
 - (가) 우수 유전자원 특성 조사 및 신규 교배
 - (나) 육종 효율 증진 및 양기 기술 확립
 - (다) 다양한 계통 선발 및 특성 조사 → 품종화
 - (라) 개발 품종의 무병 조직배양구 대량 증식
 - (마) 전략 품종의 개화구 대량 생산 및 구근 품질 관리
 - (바) 전략 품종 현지 시범 수출 및 수출 시장 개척
- (2) 제1위탁연구기관 : 제주도특별자치도농업기술원
 - (가) 인편번식 자구 이용 겨울재배 구근 생산 연구
 - ① 시험재료: '그린아이스', '오륜', '시베리아'
※ 인편처리: 23℃ 3개월 → 17℃ 1개월 → 5℃ 3개월 → 정식
 - ② 처리내용: 흑색유공 비닐피복, 무피복
- (3) 제2위탁연구기관 : 농업기술실용화재단
 - (가) 저반부배양에 필요한 조건 및 방법구명
 - (나) 액체배지 첨가에 의한 소자구 대량생산
- (4) 세부프로젝트연구기관 : 농업회사법인 깨비농장(주)
 - (가) 순화재배 소구 대량생산
 - (나) 조직배양구 순화재배기술 품평회 실시
 - (다) 지역별 순화재배 생산성 비교 (3차): 강원, 충남, 제주 농가 생산 시험
 - (라) 순화구 시험 재배 및 품질 확인: 바이러스 무병성, 품종 균일성, 원예적 특성 조사, 순화재배 소구의 개화구 생산성 조사
 - (마) 순화구 농가 보급

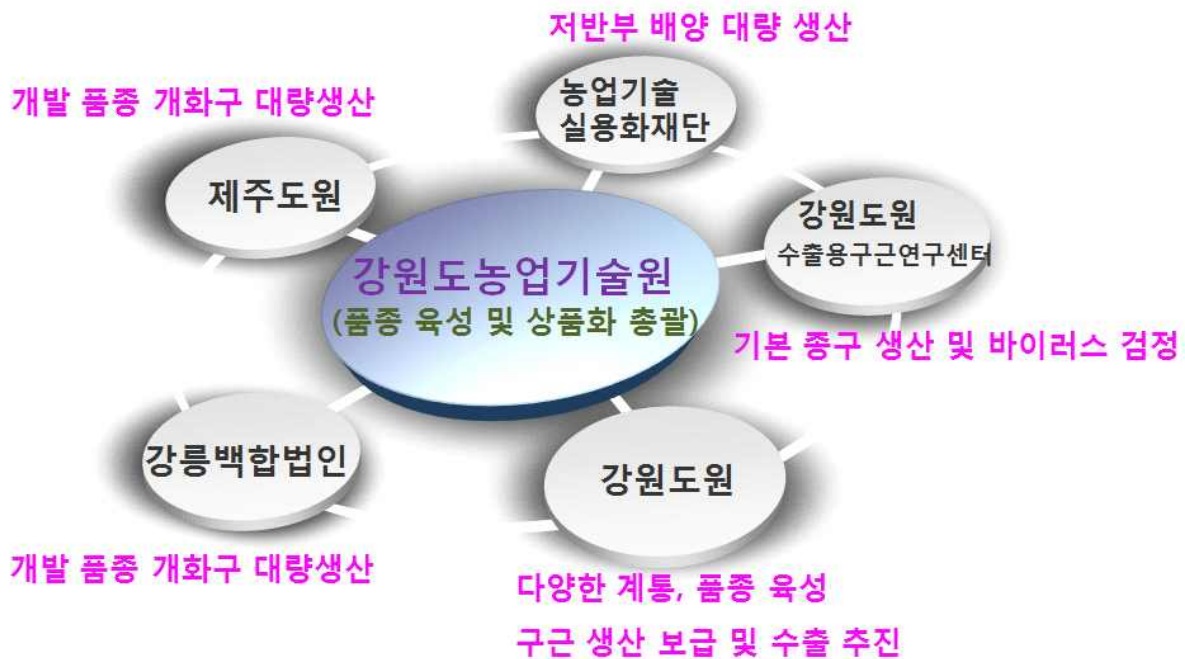
2장 연구수행 내용 및 결과

1절. 연구개발 추진전략 및 방법

1. 연구개발의 추진전략 · 방법

- 가. 주관연구기관인 강원도농업기술원을 중심으로 관련 연구기관과 협력하여 역량 집중
- 나. 현장 기호도 조사 및 상품성 검정을 통해 수입대체 및 아시아 수출용 우수 품종 선발
- 다. 조직배양 전문 기술 보유 회사와 협력하여 선발 품종의 신속한 배양구 대량증식
- 라. 백합종구 전문생산단지인 운영하는 강릉 업체와 제주도 기관과 협력 개화구 대량 생산
- 마. 선발 품종의 절화 및 구근 시범 수출을 통한 시장 조기 론칭과 대량 수출 루트 개척
- 바. 품종 선발, 증식, 구근 양구, 판매의 유기적 피드백 시스템 구축으로 실시간 문제 해결
- 사. 백합 종구 대량생산 체계 확립 및 수출 마케팅 강화 프로젝트와 협업을 통해 수출 확대

2절. 연구개발 추진체계



- 가. 주관연구기관인 강원도농업기술원을 중심으로 연구기관과 민간업체 협업을 통한 사업 추진
- 나. 강원도농업기술원에서 다양한 계통 육성, 신품종 개발 및 시범 수출을 통한 시장 개척
- 다. 강원도원 수출용 구근연구센터와 농업기술실용화재단 공동 무병 조직배양구 대량 생산
- 라. 백합종구 전문생산 단지로 선정된 강릉과 제주도를 통한 개화구 대량 생산
- 마. 백합 종구 대량생산 체계 확립 및 수출 마케팅 강화 프로젝트와 협업을 통해 수출 시장 개척

3절. 연구내용

<제1세부과제 : 아시아 시장 공략을 위한 오리엔탈 백합 품종 개발>

백합(*Lilium spp.*)은 백합과(Liliaceae) 백합속(*Lilium*) 식물로 전 세계에서 5대 절화에 속하며, 아시아, 유라시아 및 북아메리카 등에 80여종이 분포하고 있다. 백합은 종자 발아방법, 엽서, 잎의 모양, 종자의 크기, 구근의 형태, 꽃의 밀선, 꽃의 형태, 구근의 색깔, 줄기의 습성, 주두 크기, 상근의 출현여부 등의 15가지 형질과 교잡친화성을 고려하여 Martagon, Pseudolirium, Lilium, Archelirion, Sinomartagon, Leucolirion, Oxypetalum의 7가지로 분류된다(Comber, 1949). 오리엔탈 계통은 꽃이 크고 적색, 분홍, 백색이 주를 이루어지며 초세와 향기가 강한 특징을 가지고 있다(Lim, 2000). 오리엔탈 백합은 아시아틱 백합이나 나팔백합 육성에 비해 미흡한 실정으로 신품종을 육성하기 위한 노력이 필요하다. 따라서 도입 신품종의 특성을 조사하여 우수계통 교배 모본으로 이용, 국내 및 아시아 시장을 공략을 위해 선호도가 우수한 오리엔탈 신품종을 개발하고자 본 시험을 수행하였다.

<1년차 : 2017년>

(시험 1) 인공 교배 및 육종효율 증진 연구

2017년도에는 'Arlington' 등 22품종을 도입하여 2017년 4월 24일 강원도농업기술원 육종하우스에 백합 구근상자(40×60×25cm)에 구근을 6구씩 정식하고 국립종자원 특성검정표 기준으로 초장, 개화시, 엽수 등 47가지 항목의 생육 및 개화 특성을 조사하였다. 생육과 개화특성은 생육기간 동안 조사하였으며 화색은 RHS(Royal Horticultural Society) Color Chart를 이용하여 조사하였다(그림 1).



【 Bacardi(O) 】



【 Canaletto(O) 】



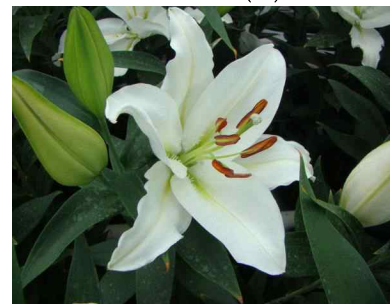
【 Catemaco(O) 】



【 Garrotin(O) 】



【 Indiana(O) 】



【 Severn(O) 】

그림 1. 2017년도 도입품종 개화

도입된 22품종은 오리엔탈 계통으로 평균 개화 소요일은 82일이었으며 'Bacadi'는 68일로 가장 짧았고, 개화소요일이 가장 길었던 품종은 104일 만에 개화한 'Uchida'였다. 개화소요일은 백합 교배 정보를 제공하므로 육종연구에 중요한 요소이다. 초장은 'Tessala'가 82.8cm로 가장 작았으며 'Gracia'가 130.0cm로 가장 컸다. 엽수는 'Viviana Zantriana' 30개로 가장 적었으며 'Kayenta'가 53개로 많았다. 꽃수는 'Severn' 2.6개 가장 적었으며 'Cabra'는 8.6개가 가장 많았다. 화폭은 품종에 따라 차이가 나는데 'Uchida'는 3.8cm로 가장 짧았고 'Bacadi'는 9.5cm로 가장 길었다(표 1).

표 1. 2017년도 도입품종 생육 및 개화특성('Arlington' 등 22품종)

품종명	그룹	초장 (cm)	엽			화			주요 화색	개화소요 일수(일)
			수 (개)	장 (cm)	폭 (cm)	수 (개)	장 (cm)	폭 (cm)		
Arlington	O	113.9	42	17.3	3.7	4.6	11.7	7.6	155-A	81
Bacadi	O	114.5	34	16.0	4.2	5.9	12.9	9.5	60-A	68
Cadenza	O	105.2	35	16.8	5.0	4.4	13.1	6.3	60-A	85
Canaletto	O	97.2	35	13.8	3.7	3.6	11.0	7.0	75-B	71
Catemaco	O	129.1	36	17.0	4.2	4.0	12.9	7.3	72-D	85
Cabra	O	124.6	44	17.8	2.8	8.6	9.4	4.2	60-B	77
Gandhara	O	110.0	36	16.0	3.9	4.6	11.6	5.9	155-B	85
Garrotin	O	103.6	51	17.3	3.0	3.6	11.3	5.9	69-B	79
Gracia	O	130.0	45	14.4	3.6	4.4	11.7	6.3	75-D	83
Indiana	O	97.8	46	16.6	4.5	3.8	14.1	6.3	60-A	84
Joop	O	122.6	36	18.6	2.8	4.8	12.9	6.2	60-B	85
Kayenta	O	110.8	53	17.3	2.8	5.8	12.7	6.9	155-B	88
Metropolitan	O	126.6	51	16.8	2.3	5.2	10.7	5.4	60-A	84
Monteneu	O	99.3	45	13.2	3.6	7.6	11.5	6.1	155-B	84
Paradero	O	121.2	41	17.4	4.0	4.0	13.7	6.7	63-A	84
Patagonia	O	107.4	34	15.4	4.4	2.6	12.5	8.2	68-A	79
Piceno	O	110.5	42	15.2	4.4	2.6	14.2	7.1	65-A	78
San Carlos	O	86.7	38	15.9	3.3	3.0	10.5	4.4	155-A	79
Severn	O	86.7	36	15.5	4.3	2.6	11.1	5.4	155-C	84
Tessala	O	82.8	45	15.3	3.4	5.6	10.1	6.2	63-A	79
Uchida	O	115.7	34	16.1	3.5	8.2	11.1	3.9	63-B	104
Viviana Zantriana	O	88.8	30	15.7	3.9	3.8	10.9	5.2	61-B	78

우수계통을 육성하기 위해 2017년 4월 24일에 강원도농업기술원 육종하우스에 인공교배용 구근을 구근상자(40×60×25cm)에 6구씩 정식하여 오리엔탈 계통을 이용하여 인공교배 7,967조합을 수행하였다. 유색 오리엔탈은 ‘Catemaco’×‘Medusa’ 등 4,117조합이고 백색 오리엔탈은 ‘Fiction’×‘오륜’ 등 3,850조합이다.

(시험 2) 육종 효율 증진을 위한 기술 개발 및 적용

2017년도에 백합 품종 육성에서 가장 중요한 부분(수술)은 품종에 따라 화분 발아력이 차이가 난다. 개화당일 화분을 채취하여 Sucrose 100 g·L⁻¹, Agar 5 g·L⁻¹, H3BO3 0.02 g·L⁻¹로 조성된 배지에 화분을 치상하여 20℃에서 3시간 발아시킨 후 실체현미경으로 관찰하여 ‘Aberlour’ 등 253종의 화분 발아력을 조사하였다. 발아력이 우수한 품종은 9.9%이고, 불능인 품종은 60.2%이었다(표 2).

표 2. 부분 화분 발아력 검정(‘Aberlour’ 253종)

우수		보통		저조		불능	
품종	발아력(%)	품종	발아력(%)	품종	발아력(%)	품종	발아력(%)
25	9.9	18	7.1	56	22.1	154	60.2

교배 후 자방 꼬투리가 갈색으로 변하는 시기(60일)에 채취하여 실험실내 크린벤치에서 알콜 70%로 소독한 후 미숙한 배를 채취하여 MS배지에 치상한다. 2017년 미숙 교배 계통 기내 배양은 1,230조합으로 유색 오리엔탈은 ‘Garanza’×‘Calista’ 등 660조합이고 백색 오리엔탈은 ‘Kayenta’×‘Siberia’ 등 570조합이다.

(시험 3) 우수 계통 선발 및 품종 육성

오리엔탈 백합 품종을 육성하기 위한 우수계통 선발은 2007년부터 2013년까지의 교배계통 중 구근을 2017년 4월 5일에 강원도농업기술원 연동하우스에 정식하여 7월 1일부터 27일까지 생육 및 개화특성을 국립종자원 백합 특성검정표에 준하여 47항목을 조사하였다. 생육과 개화 특성은 생육기간 동안 조사하였으며 화색은 RHS(Royal Horticultural Society) Color Chart를 이용하여 조사하였다(표 3). 2017년 선발계통의 생육 특성을 보면 시베리아 품종 대체 백색 계통을 ‘GWL-O-17-9’ 등 15계통(그림 2), 국내 및 일본 시장 목표로 선발한 계통 ‘GWL-O-17-2’ 등 23계통(그림 3), 중국, 베트남 시장 목표로 선발한 계통 ‘GWL-O-17-3’ 등 18계통(그림 4), 기타 ‘17-O-27’ 등 6계통, 총 62계통을 선발하였다.



【 GWL-O-17-9 】



【 GWL-O-17-12 】



【 GWL-O-17-20 】



【 GWL-O-17-21 】



【 GWL-O-17-24 】



【 GWL-O-17-29 】



【 GWL-O-17-31 】



【 GWL-O-17-32 】



【 GWL-O-17-35 】



【 GWL-O-17-38 】



【 GWL-O-17-42 】



【 GWL-O-17-49 】



【 GWL-O-17-50 】



【 GWL-O-17-52 】



【 GWL-O-17-57 】

그림 2. 시베리아 품종 대체 백색계통 선발



【 GWL-O-17-2 】



【 GWL-O-17-5 】



【 GWL-O-17-7 】



【 GWL-O-17-16 】



【 GWL-O-17-22 】



【 GWL-O-17-26 】



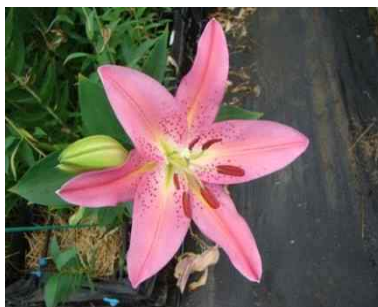
【 GWL-O-17-28 】



【 GWL-O-17-33 】



【 GWL-O-17-37 】



【 GWL-O-17-39 】



【 GWL-O-17-41 】



【 GWL-O-17-43 】



【 GWL-O-17-44 】



【 GWL-O-17-47 】



【 GWL-O-17-51 】

그림 3. 국내 및 일본 시장 목표 계통 선발



【 GWL-O-17-3 】



【 GWL-O-17-6 】



【 GWL-O-17-8 】



【 GWL-O-17-10 】



【 GWL-O-17-11 】



【 GWL-O-17-13 】



【 GWL-O-17-14 】



【 GWL-O-17-15 】



【 GWL-O-17-18 】



【 GWL-O-17-40 】



【 GWL-O-17-46 】



【 GWL-O-17-53 】



【 GWL-O-17-54 】



【 GWL-O-17-58 】



【 GWL-O-17-62 】

그림 4. 중국, 베트남 시장 목표 계통 선발

표 3. 2017년도 선발 계통 특성 조사 결과

계통명	개화시(월.일)	초장(cm)	엽장(cm)	엽폭(cm)	꽃 잎		주요색
					길이(cm)	너비(cm)	
17-O-2	07월 01일	102.8	16.3	4.7	11.3	6.7	75-B
17-O-3	07월 06일	141.6	17.4	4.2	12.7	6.4	60-B
17-O-4	07월 09일	118.4	15.8	4.1	11.6	5.9	65-A
17-O-5	07월 11일	116.5	15.7	3.6	13.3	6.7	73-B
17-O-6	07월 06일	97.8	15.8	4.3	10.7	4.8	60-B
17-O-7	07월 09일	144.5	23.2	4.3	11.6	7.1	65-A
17-O-8	07월 11일	58.1	9.3	3.8	9.5	5.5	60-B
17-O-9	07월 16일	139.8	18.8	3.8	11.7	5.7	155-C
17-O-11	07월 14일	140.7	22.7	4	17.9	8.3	42-A
17-O-12	07월 15일	113.2	16.4	3.8	13.8	6.8	155-A
17-O-13	07월 14일	163.2	21.7	3.9	15.8	7.0	184-C
17-O-14	07월 15일	125.8	18.3	3.2	13.8	5.6	11-A
17-O-15	07월 17일	134.5	16.8	4.7	14.8	8.3	51-A
17-O-16	07월 13일	111.3	14.5	4.3	10.3	5.2	67-A
17-O-17	07월 15일	83.4	12.9	3.8	9.2	4.7	67-A
17-O-18	07월 13일	125.7	17.3	4.3	10.8	6.3	60-A
17-O-19	07월 13일	111.8	17.9	5.2	10.8	5.8	61-A
17-O-20	07월 15일	121.6	18.4	3.4	13.3	6.1	155-c
17-O-21	07월 07일	145.7	21.5	4.8	18.1	10	155-A
17-O-22	07월 16일	150.5	17.3	3.3	11.8	8.1	75-B
17-O-23	07월 15일	121.7	15.7	6	13.2	7.6	63-A
17-O-24	07월 15일	149.3	16.7	4.7	12.3	6.3	155-A
17-O-25	07월 15일	135.4	20.4	6.8	13.4	6.8	65-B
17-O-26	07월 11일	128.2	18.2	5.8	14.3	7.8	62-A
17-O-27		98.9	15.6	5	12.3	5.7	47-B
17-O-28	07월 16일	77.4	15.7	5.8	14.5	7.6	186-B
17-O-29	07월 14일	89.8	18.3	3.6	14.8	6.4	155-B
17-O-30	07월 16일	118.2	19.5	2.9	14.9	6.7	69-C
17-O-31	07월 21일	127.4	18.2	4.6	14.3	8.3	155-C
17-O-32	07월 18일	144.5	17.8	4.3	13.3	6.3	155-A
17-O-33	07월 17일	90.7	15.3	4.2	12.3	6.8	186-A
17-O-34	07월 17일	100.4	14.2	4.3	14.3	7.3	70-A
17-O-35	07월 17일	128.1	16.1	4.7	14.3	7.3	155-c
17-O-36	07월 21일	145.5	20.8	5.2	13.8	5.7	69-C
17-O-37	07월 17일	155.2	22.3	4.7	11.7	5.3	64-A
17-O-38	07월 21일	118.8	20.2	3.7	11.4	5.4	155-C
17-O-39	07월 24일	112.8	14.2	4.2	12.9	6.4	68-A
17-O-40	07월 23일	89.5	11.3	4.4	11.4	5.8	60-A

계통명	개화시(월.일)	초장(cm)	엽장(cm)	엽폭(cm)	꽃 잎		
					길이(cm)	너비(cm)	주요색
17-O-41	07월 19일	145.2	15.8	3.7	11.7	5.1	64-A
17-O-42	07월 21일	138.2	16.8	4.7	14.3	6.3	155-C
17-O-43	07월 23일	119.4	17.4	3.2	13.5	6.2	63-A
17-O-44	07월 23일	135.2	17.2	3.3	12.1	5.5	67-A
17-O-45	07월 21일	147.5	20.2	4.3	13.8	5.3	67-A
17-O-46	07월 20일	128.8	17.1	4.7	12.8	5	60-B
17-O-47	07월 19일	117.8	17.8	3.3	13.1	6.2	63-A
17-O-48	07월 19일	96.4	11.3	5.8	9.7	3.8	60-B
17-O-49	07월 21일	127.8	21.8	4.3	14.3	7.2	155-B
17-O-50	07월 19일	131.4	20.5	4.7	13.8	6.8	155-B
17-O-51	07월 22일	146.3	18.3	4.2	13.8	7.7	N-57-D
17-O-52	07월 20일	140.5	21.7	5.2	13.6	7.9	155-A
17-O-53	07월 20일	145.7	20.4	5.3	12.8	5.8	59-B
17-O-54	07월 26일	111.4	16.3	3.3	17.3	6.1	58-A
17-O-55		132.4	22.8	5.7			
17-O-56		138.4	21.2	5.3			
17-O-57	07월 27일	132.7	21.9	3.2	9.4	5.1	157-C
17-O-58	07월 27일	142.4	22.8	6.7	14.3	6.8	61-A
17-O-59		171.4	18.5	5.2			
17-O-60		109.8	21.2	4.5			
17-O-61		95.2	16.8	4			
17-O-62	07월 27일	54.6	11.8	4.8	9.7	3.7	59-B

일본, 중국 등 해외시장의 수출 확대를 위해 각 나라에서 선호하는 품종에 조사한 후 ‘핑크엣지’ 등 1품종과 2계통을 선발하였다. ‘핑크엣지’는 2017년 3월 10일 등록(제6559호)되었으며 유색의 수출품종인 ‘소르본느’ 대체 품종으로 육성하였다(그림 5). ‘핑크엣지’는 2008년도에 오리엔탈 나리 품종인 유색의 ‘Carmina’ 품종을 자가 수분을 하여 자식의 후대 종자를 수확하였다. 후대 종자는 종자처리 하여 2009년에 종자 파종하였으며 2009년부터 2011년까지 구근 비대 관리를 하여 계통을 양성하였다. 2012년도에 개화한 자식 계통 중에 상향개화성이 우수하고 꽃 봉오리 색과 꽃잎의 색이 일치하며 꽃잎 테두리는 밝은 색을 띠는 개체로 2012년부터 기내 인편 증식을 통해 영양체 증식과 구근 양구를 수행하였으며 2014년에 1차, 2015년에 2차 특성조사를 거쳐 선발되었다. 화색이 밝고 분홍색으로 국내 및 일본 시장에서 선호하는 색상이며, 꽃 봉오리 색과 꽃잎색이 일치하고 화형이 불형으로 좌화를 이룬다. 암술머리의 색과 꽃잎 끝부분이 색이 밝은 색으로 시원한 느낌을 주며 상향성이 우수한 편이고 잎의 폭이 넓은 난형으로 아시아에서 선호한다.

중국 현지 적응성 재배 결과 화색 및 화형이 우수한 평가를 받은 '강원10호(GWLO-12-18)'는 2008년에 'Bellinzona'×'Scalini' 인공교배하여 2012년에 1차 선발하여 2017년 11월 직무육성 심의 및 품종출원 하였다(그림 6). '강원10호'는 화색이 연한 분홍색에 주맥 기부는 노랑색으로 대비를 이루며 특히 중국인 선호 색상이며, 개화 방향은 고온기에도 상향 개화성이 우수하고 줄기 경도가 우수하며 꽃잎은 내화피와 외화피 모두 가장자리에 물결무늬가 조밀하여 풍성한 느낌을 준다.

베트남 달랏 현지 적응성 재배 결과 화색이 우수한 평가를 받은 '강원11호(GWLO-12-14)'는 2008년에 'Corte' 자가 수분되어 2012년에 선발하였다(그림 7). 2017년 11월에 직무육성 심의 및 출원예정으로 화색이 선명하고 밝은 빨강색으로 고온기 개화에서도 고유의 화색을 유지하고 꽃잎 가장자리에 흰색의 얇은 테두리가 있어 빨강색의 꽃잎이 돋보이며, 꽃잎의 물결무늬는 내화피는 거의 없고 외화피는 성기는 특징을 보인다.



【 핑크 엷지 개화 전경 】



【 핑크 엷지 꽃봉오리 】



【 핑크 엷지 암술과 수술 】

그림 5. 품종등록 '핑크엷지'



【 2012년 선발 사진 】



【 '강원10호' 측면 】



【 중국 곤명 개화 전경 】

그림 6. 품종출원 '강원10호'



【 2012년 선발 사진 】



【 춘천 개화 】



【 베트남 달랏 개화 전경 】

그림 7. 품종출원 '강원11호'

(시험 4) 수출 전략 품종 선발

국내에서 선발한 백합 품종 및 계통의 국내·외 선호도를 조사하기 위해 농촌진흥청 국립원예특작과학원과 GSP원예종자사업단이 주관하여 2017년 6월 16일 서울 양재동 aT센터에서 국내 육성 백합 품종 및 계통 합동 평가회를 개최하였다(그림 8). 백합 육종가, 재배농가, 수출·입업체, 판매업체, 플로리스트 등 200명이 참여하였다. 강원도농업기술원에서는 ‘GWLO-12-7’ 등 3계통을 출품하였으며, ‘GWLO-12-7’은 화형이 우수하고 개화 방향이 상향이며, ‘GWLOT-14-10’는 대형화로 시원한 색상이 장점이나 개화방향이 측향이라 개선이 필요하며, ‘GWLO-12-14’는 화형이 불형으로 국내에서 선호하는 형태이며 줄기가 얇아 보완이 필요하다.



【 강원도 육성 품종 설명 】



【 합동평가회 행사장 】



【 강원도원 출품 품종 】



【 GWLO-12-7 】



【 GWLOT-14-10 】



【 GWLO-12-14 】

그림 8. 국내육성 백합 계통 및 품종 합동 평가회

충청남도농업기술원 화훼연구소에서는 2017년 6월 22일에 백합 육종가, 재배농가, 수출업체 등 10명을 대상으로 국내 백합 육성 계통의 평가회 개최하였다. 강원도농업기술원에서 출품한 품종은 ‘강원1호’ 등 5종으로 ‘강원1호’는 평가점수 4.0점으로 상향개화와 꽃크기 및 봉우리 길이가 우수하며, ‘강원2호’는 3.9점으로 분홍색 색상으로 화색이 우수하고, 봉우리는 색상이 얇은 점이 단점이었고, ‘강원3호’는 3.9점으로 황색의 대형화로 잎모양이 우수하나 측상향으로 개화하는 점이 단점이고, ‘강원4호’는 3.8점으로 옅은 황색에 대형화이지만 측상향 개화인 점이, ‘강원5호’는 화형이 대형이고 시원한 느낌이나 측상향으로 개화하는 점이 단점이었다(그림 9).



【 국내육성품종 및 계통 설명 】



【 '강원1호' 】



【 '강원2호' 】



【 '강원3호' 】



【 '강원4호' 】



【 '강원5호' 】

그림 9. 국내육성 백합 계통 및 품종 품평회

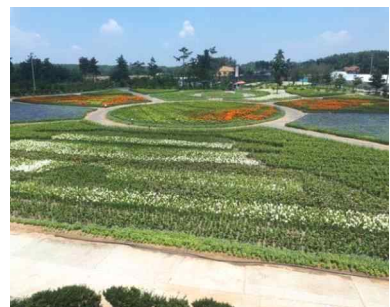
(주)네이처월드에서 주관하여 2017년 7월 25일에 태안 백합축제 GSP 품종 품평회를 개최하였다(그림 10). 백합 축제 관람객 일반 소비자가 3,000명 참여하여 국내육성 품종에 대한 선호도를 조사하였다. 평가결과 일반 소비자를 대상으로 '백합의 여왕을 뽑아라'는 주제로 마음에 드는 품종 및 계통에 스티커를 붙이는 방식으로 진행하였고, 전시 및 홍보기간은 약 5일간으로 방문객에 한하여 무작위로 참여를 유도하였다. 스티커 양으로 선호도를 평가한 결과 '강원14호' > '강원13호' > '강원3호' > '강원1호' 순으로 나타났다. 선호도가 우수한 품종 특징은 색상보다는 꽃잎이 풍성한 계통을 선호하였으며 향후 꽃잎이 많은 계통 선발이 요구되었다(그림 11, 12).



【 백합 축제장 전시 전경 】



【 강원도 육성 품종 설명 】



【 백합 축제장 야외 전경 】

그림 10. 국내육성 태안 백합 축제 품평회



【 '강원1호' 】



【 '강원2호' 】



【 '강원3호' 】



【 '강원4호' 】



【 '강원5호' 】



【 '강원6호' 】



【 '강원7호' 】



【 '강원8호' 】



【 '강원9호' 】



【 '강원10호' 】



【 '강원11호' 】



【 '강원12호' 】



【 '강원13호' 】



【 '강원14호' 】

그림 11. 국내육성 태안 백합 축제 품종 전시



【 '강원1호' 】



【 '강원2호' 】



【 '강원3호' 】



【 '강원4호' 】



【 '강원5호' 】



【 '강원6호' 】



【 '강원7호' 】



【 '강원8호' 】



【 '강원9호' 】



【 '강원10호' 】



【 '강원11호' 】



【 '강원12호' 】



【 '강원13호' 】



【 '강원14호' 】

그림 12. 국내육성 품종 및 계통 선호도 조사

국내육성 백합 품종 및 계통의 보급 확대를 위해 강원도농업기술원이 주관하여 2017년 7월 28일 중국 곤명 3G바이오그룹 농장에서 중국 및 국내 전문가 10명을 대상으로 현지 품평회를 개최하였다. 시험품종은 2017년 4월 17일에 구근을 수출하여 4월 26일에 현지에 도착한 구근으로 '퀸즈스파클' 등 26종을 4월 28일에 정식하였다. 인공상토를 상자에 넣고 점적호수를 이용하여 양액을 관주하였으며 6구/1상자씩 총 4,000구를 정식하였다. 현지품평회 결과 '퀸즈스파클'은 꽃잎이 두꺼워 개화기간이 길고, 상향개화성으로 붉은 꽃잎 색과 주맥 부분의 노란색이 대비되어 화색이 우수하였고, 'GWLO-12-18'는 분홍색의 화색이 우수하고 기부가 노란색으로 대비가 되며, 꽃잎이 두껍고 꽃은 상향개화성이다. 'GWLO-13-6'은 흰색의 오리엔탈 백합으로 상향 개화성이 우수하고 꽃잎이 평평하여 시원한 느낌을 주며 꽃잎이 넓어 작은 꽃수에도 풍성해 보인다(그림 13).



【 품평회 전경 】



【 현지 전문가 장, 단점 설명 】



【 개화 품종 현장 평가 】



【 선호 품종 '퀸즈스파클' 】



【 선호 계통 'GWLO-12-18' 】



【 선호 계통 'GWLO-13-6' 】

그림 13. 국내육성 품종 및 계통 평가회(중국 곤명)

백합 현장 적응성 검정을 위해 2017년 6월 24일에 강원 인제 이OO농가에 '갤럭시나인' 등 10종 178구를 정식하여 8월 23일에 백합농가, 관계관 등 23명이 현장평가회에 참여하였다(그림 14). 현장평가 결과 '갤럭시나인'은 백색의 상향개화성으로 시베리아 대체가 가능하고 'GWLO-12-18'은 상향개화성으로 분홍색을 띠며 줄기가 강하다. 경기 광명 이OO농가에 '갤럭시나인' 등 10종 178구를 2017년 9월 1일에 토경으로 정식하였고, 전북 완주 이OO농가는 10월 1일에 10종 178구를 정식하였다.



【 국내육성 품종 소개 】



【 품종 현장 점검 】



【 '갤럭시나인' 】

그림 14. 국내육성 품종 및 계통 평가회(강원 인제)

(시험 5) 전략 품종 기내 대량 증식

국내육성의 보급 확대를 위해 강원도농업기술원 구근센터에서 ‘그린아이즈’ 등 7품종 200,000구를 강원도농업기술원에서 개발한 특허 배지를 이용하여 기내 인편번식을 한 후 조직배양구를 생산하였으며(그림 15), 실용화재단에서 ‘오륜’ 등 2품종을 저반부배양을 통한 기내대량 번식을 이용하여 20,100구를 생산하였다(표 4).

표 4. 전략 품종의 기내 조직배양구 대량 생산(2017년)

생산주체	품 종							계
	그린아이즈	오 른	레드션	핑크엣지	갤럭시나인	루비우	퀸즈스파클	
강원도원	65,000	110,000	5,000	3,000	6,000	1,000	10,000	200,000
실용화재단	-	20,000	-	-	100	-	-	20,100
계	65,000	130,000	5,000	3,000	6,100	1,000	10,000	220,100



【 성장점 배양 】



【 무병 종구 기내 계대 배양 】



【 특허 배지 활용 구근 생산 】

그림 15. 국내육성 품종 및 계통 무병종구 생산

(시험 6) 전략 품종 개화구 대량 증식 및 보급

국내육성 백합의 대량 생산 및 보급을 위해 강원도농업기술원, 강릉백합영농법인, 제주도농업기술원 농산물원장에서 ‘그린아이즈’ 등 7품종의 개화구를 생산하였다. 강원도농업 기술원은 65,700구를 강릉백합영농법인은 238,200구, 제주도농업기술원 농산물원장은 60,000구 총 363,900구를 생산하였다(표 5).

표 5. 전략 품종의 개화구 대량 생산(2017년)

생산주체	품 종							계
	그린아이즈	오 른	레드션	핑크엣지	갤럭시나인	루비우	퀸즈스파클	
강원도원	46,800	15,900	500	500	500	500	1,000	65,700
강릉백합	120,400	117,800	-	-	-	-	-	238,200
제주원종장	36,000	24,000	-	-	-	-	-	60,000
계	203,200	157,700	500	500	500	500	1,000	363,900

국내육성 백합 품종 구근의 국내 보급을 생산하여 ‘오륜’ 등 2종을 이OO농가 등 3농가에 92천구를 보급하였다(표 6).

표 6. 국내육성 백합 보급 내용

보급일(월.일.)	보급지역	농가명	규격(cm)	수량(구)	단가(원)	금액(원)
계	-	-	-	92,000	-	9,800,000
9. 20.	강원 강릉	이OO	16/18	1,000	400	400,000
9. 20.	강원 강릉	최OO	16/18	1,000	400	400,000
10. 18	강원 강릉	이OO	조직배양구	90,000	100	9,000,000

강원도농업기술원에서 자체 육성한 백합 품종에 대하여 재배농가를 대상으로 품종보호권을 통상 실시 하였다(그림 16). 2017년도에는 3월 13일에 ‘그린아이즈’ 등 2종에 대해 종묘의 생산·판매(종묘 증식, 생산, 조제, 양도, 대여 등)의 실시내용으로 강릉백합영농조합과 품종보호권 통상 실시를 체결하였다(표 7).

표 7. 국내육성 백합 품종보호권 통상 실시(2017년)

품종명	등록번호	품종보호권 종료일자	총판매예정수 량(3년간)	기본율 (로열티)	실시가격 (원)
그린아이즈	제3485호	2031.04.11.	50,000	2%	400,000
오륜	제4743호	2034.01.02.	50,000	2%	400,000



【 통상 실시 계약 체결 】



【 통상 실시 기념 촬영 】



【 홍보(강원도민일보) 】

그림 16. 국내육성 품종보호권 통상 실시 계약 체결

(시험 7) 아시아 수출 시장 개척 및 구근 수출

국내 육성품종의 아시아 시장의 수출국인 중국은 두남, 곤명지역의 백합 생산은 증가하고 반면에 상해, 북경 등지의 생산은 감소추세이다. 중국에서도 백합의 경우 대부분의 구근을 네덜란드 등으로부터의 수입에 의존한다. 구근크기는 16~80cm, 20~22cm 등 다양하나, 12~14cm가 주종을 이룬다. 중국 절화 백합의 연간 생산량의 약 15억본 정도이며, 재배면적은 7,500ha 정도로 화훼 생산기지 및 대량 소비처이다. 백합의 주 생산지는 운남의 곤명이고 주요 소비지는 상

하이와 북경이다. 백합 연중 시기별 수요량은 1~3월 춘절기가 전체 소비의 50%를 차지하고 있고 4~6월이 20%, 9~10월이 20% 소비된다. 중국의 화훼 시장은 주로 붉은색과 노랑색 계통의 품종을 선호하며 절화뿐만 아니라 건조화, 꽃차, 꽃 추출 화장품, 향수, 비누 등 가공산업에 관심이 많고 발전단계이다.

몽골은 전형적인 대륙성 기후로 겨울(10월경부터 4월경)에 몹시 춥고 건조하며 여름에는 몹시 기온이 높고 평균 일조량(3,000시간, 125일정도)이 높아 작물생장에 도움이 된다. 여름은 짧으며 무더운 편으로 36℃까지 올라가지만 습도가 많이 않아 체감온도는 그리 높지 않은 반면 자외선이 강한편이다. 겨울철은 10월 말부터 4월말까지는 영하의 추위가 속되며, 특히 겨울철 야간에는 -45℃이하까지 내려간다. 강수량은 봄철, 가을철은 적으며 여름철 7~8월에 자주 비가 오는편이고 강수량은 연간 200~350mm이다. 몽골은 150~200만본/년 유통되고 있으며 거래가격은 4,000투그릭/송이다. 백합의 판매량은 보통 꽃집 당 80~150본/1주일에 판매된다. 하지만 유통상 불량하여 개화된 꽃에 수술 가루가 묻어 있으며 꽃잎이 일부 떨어졌거나 잎이 구겨져 있는 등 국내에서는 폐기될 품질이 판매되고 있어 금후 국내산 수출백합의 고품질 차별화로 경쟁우위 가능성을 시사한다. 몽골 수출을 위한 중국내 육로 루트를 검토하였으며 중국 곤명에서 몽골의 울란바타르까지는 총 연장 3,600km로 계산되었다. 세부적인 루트는 먼저 쿤밍에서 우란차부시까지가 2,550~2,612km로 구글 지도에서 자동차로 약 30시간 소요되는 것으로 확인하였고, 우란차부시에서 몽골 국경인 얼렌하오터시까지는 348km로 자동차로 4시간, 몽골 국경 도시인 자민우드에서 울란바타르시까지는 659km로 8시간이 소요되서 운전시간은 총 42시간으로 확인되었다. 검역 문제만 순조롭게 진행된다면 쿤밍에서 몽골 울란바타르시까지 3~5일 이내의 육로로 경쟁력을 확인 하였다

국내육성 백합의 중국 및 아시아 수출시장을 개척하고 수출 활성화를 위해 2017년 3월 17일에 3G 바이오 그룹 대표와 업무 협약을 체결하였다. 협약 내용은 강원도 화훼(백합)에 대한 중국 등 동아시아 시장 개척 및 수출 활성화를 협력하고, 강원도 품종의 중국 등 아시아 품종 실시권 협상에서의 우선권 부여하고, 중국 등 아시아 시장 수출 정보 공유, 현지 전시포 운영, 개발 품종 특성 검정을 추진하기로 하였다(그림 17).



【 화훼 수출 활성화 협약식 】



【 MOU 체결 】



【 협약 체결후 기념 사진 】

그림 17. 백합 아시아 수출 협약식

국내육성 품종의 해외 적응성 검정을 위해 중국 운남성 곤명시에 광폭형 내재해 하우스 2동(1,320㎡)에 전시포를 조성하였다. 시설은 보온형 외벽 10cm 보온판넬이며 천장은 부분환기형, 다중보온커튼은 수평에인식, 차광망 설치, 관수는 스프링클러 및 점적호수를 이용하였다. 국내육성 계통 및 품종 29종(4,000구)를 2017년 4월 28일에 구근크기 6/10cm는 24구/박스(400×590×230mm), 16/18cm는 8구/박스에 코코피트와 바크를 혼한 상자에 정식하였다. 관리는 점적호스를 이용하여 양액을 관주하고 지효성 비료를 시비하고, 주기적으로 병해충을 방제하였다(그림 18).



【 곤명 전시포 포장 전경 】



【 광폭형 하우스 외부 전경 】



【 광폭형 하우스 내부 전경 】

그림 18. 현지 전시포 운영(중국 곤명)

국내육성 품종의 해외시장 확대를 위해 중국에 2017년 4월 17일에 ‘오류’ 등 8품종 5,000구를 항공편(냉장, 상토제거)으로 수출하였다. 수출한 구근은 강릉백합영농조합법인에서 생산하였으며, 수출업체는 ㈜창빛농업회사법인, 수입업체는 Yunnan Aliveflora Imp.&Exp.Corp.로 수출하였다(그림 19).

【 수출신고필증 】

【 원산지증명서 】

【 검역필증 】

그림 19. 국내육성 품종 중국 1차 수출

2017년 7월 25일 중국 2차 수출은 ‘오류’ 품종 및 계통 등 26종 700구를 항공편(냉장, 상토제거)하여 수출하였다. 수출한 구근은 강원도농업기술원에서 생산하였으며 7월 20일 농림축산검역본부에서 검역을 하였고, 수출업체는 ㈜창빛농업회사법인이고 수입업체는 Yunnan Aliveflora Imp.&Exp.Corp.로 수출하였으며 물류비는 aT샘플 통관운송비를 지원 받았다(그림 20).

【 수출탁송서 】

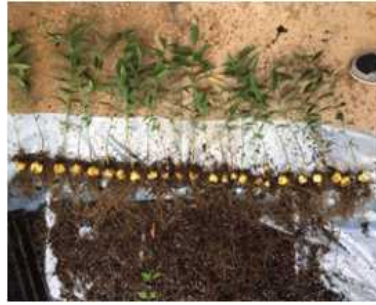
【 원산지증명서 】

【 검역필증 】

그림 20. 국내육성 품종 중국 2차 수출



【 구근 정식 후 5개월 후 '오류' 】



【 구근 정식 후 5개월 후 '그린아이스' 】

그림 22. 구근 비대 조사(중국 곤명)

국내육성 품종의 중국시장 수출을 위해 전략방법을 수립하였다(그림 23). 중국 곤명에서의 장점은 저렴한 인건비와 3억구 이상의 백합 소비시장이 존재하고 위도 25.2도로 한국에 비해 긴 일조시간과 광량이 우수하며, 1년 이내에 소구에서 개화구까지 생산 가능한 기후조건으로 겨울에 자연적으로 휴면과 수확이 가능하다. 단점은 대량 정식, 수확, 선별, 저장 등 구근생산 기반 및 노하우가 없고, 대부분 영세 농가로 장기간(4년 이상) 구근생산 투자 가능 농가가 부족하였다. 한국은 품종개발, 기본종구 생산, 바이러스 관리 등 집약적인 관리 노하우가 축적되어 있고, 조직배양구 순화에서 인편증식 등 3년 이상의 투자 기반이 존재하고 구근 선별 및 저장 시설을 통해 연중 구근 보급 기반이 마련되어 있다. 하지만 위도 37.5도로 중국 곤명에 비해 짧은 일조시간과 광량이 부족하며 1년 이내 개화구 생산을 위해서는 10cm 구근이 필요하며 인편증식을 할 경우 60%이상이 소구가 생산되고 개화구 생산까지는 2년 이상이 소요되어 경영비가 증가한다. 국내육성 품종의 보급 및 수출 확대를 위해서는 한국에서 소구를 생산하여 중국에 수출하고 중국은 개화구를 생산하여 구근 및 절화용으로 판매해야 된다. 이때 한국은 기본 종구에서 1회 인편증식을 통한 고품질 생산 및 공급이 이루어져야 하며, 중국은 6/9cm소구를 이용하여 1년에 고품질의 개화구를 생산하여 판매하여야 한다. 소구(500~800/상자)는 개화구(200구/상자)에 비해 유통 물류비가 절감되고 한국은 인편증식으로 생산된 소구 판매처 확보로 인편증식을 통해 구근을 100% 활용 가능하며 중국은 수입비용 절감 및 1년 개화구 생산으로 수익이 발생하고, 풍부하고 저렴한 노동력을 이용하여 대규모 구근 생산이 가능하다. 따라서 기본종구에서 보급종 생산까지 4년으로 우수한 구근 품질 유지가 가능하여 2018년에는 최소 10만구, 2019년에는 40만구 수출 협의가 이루어질 것으로 전망한다.



그림 23. 백합 종구 생산 및 수출 체계 모식도

백합 구근(중·소구) 생산의 기계화 및 생력화를 위하여 네덜란드의 구근 생산 현황을 2017년 4월 4일 ~ 10일 동안 조사하였다. Reiling Leiles B.V.는 백합 조직배양구에서 개화구까지 생산하는 업체로 정식 전 토양관리 및 구근 정식방법과 구근생산에 있어 가장 중요한 것은 정식 전 구근의 상태와 바이러스 이병율이 가장 중요하며 Agro Techniek Holland, Han Van Der Poel B.V.는 구근 정식기, 수확기를 생산하는 업체로 우리나라 환경조건에 맞는 소형 구근정식기 등을 소개하였다(그림 24).



【 토양 관리 및 정식 방법 】



【 백합 중, 소구 정식 장비 】



【 소형 구근 정식기 】

그림 24. 네덜란드 백합 구근 생산 현황

<2년차: 2018년>

(시험 1) 우수 유전자원 특성 조사 및 신규 교배

2018년도에는 'After Eight' 등 27품종(겹꽃 16종 포함)을 도입하여 2018년 5월 4일 강원도농업기술원 육종하우스에 백합 구근상자(40×60×25cm)에 구근을 6구씩 정식하고 국립종자원 특성검정표 기준으로 초장, 개화시, 엽수 등 47가지 항목의 생육 및 개화 특성을 조사하였다(그림25).



【 After Eight(O) 】



【 Roselily Natalia(O) 】



【 Cadenza(O) 】



【 Roselily Aischa(O) 】



【 Roselily Celina(O) 】



【 Roselily Elena(O) 】



【 Roselily Dejima(O) 】



【 Roselily Leona(O) 】



【 Roselily Juana(O) 】

그림 25. 2018년도 도입품종 개화

겹꽃 포함한 27품종 오리엔탈 계통의 개화시기가 가장 빠른 품종은 'Roselily Elena', 'Roselily Editha' 으로 7월 12일이었고 가장 늦은 품종은 'Cadenza', 'Roselily Natalia'으로 7월 25일에 개화하였다. 초장은 'Sheer Blonde'가 35.0cm로 가장 작았으며 'Roselily Thalita'가 126.9cm로 가장 컸다. 엽수는 'Sunny Azores' 29개로 가장 적었으며 'Roselily Thalita'가 57개로 많았다. 꽃수는 'Roselily Aischa' 1.6개 가장 적었으며 'Sorbonne'는 6.6개가 가장 많았다. 꽃의 길이와 폭은 품종에 따라 차이가 나는데 꽃의 길이는 'Bacardi', 'Cadenza' 13.0cm로 가장 길었으며, 화폭은 'Roselily Thalita'는 3.1cm로 가장 짧았고 'Cadenza'는 6.9cm로 가장 길었다(표 8).

우수계통을 육성하기 위해 2018년 5월 4일에 강원도농업기술원 육종하우스에 인공교배용 구근을 구근상자(40×60×25cm)에 6구씩 정식하여 오리엔탈 계통을 이용하여 인공교배 8,040조합을 수행하였다. 유색 오리엔탈은 ‘Castellane’×‘Red Moon’ 등3,890조합이고 백색 오리엔탈은 ‘Siberia’×‘오륜’ 등 4,150조합이다.

표 8. 2018년도 도입품종 생육 및 개화특성(‘After Eight’ 등 27품종)

품종명	그룹	초장 (cm)	엽			화			주요 화색	개화시 (월.일.)
			수 (개)	장 (cm)	폭 (cm)	수 (개)	장 (cm)	폭 (cm)		
After Eight	O	45.3	47.0	15.3	4.0	5.8	10.7	5.4	60-B	7. 19.
Cadenza	O	98.4	37.0	19.6	4.8	5.2	13.0	6.9	60-A	7. 25.
Premium Blond	O	95.0	50.0	16.2	4.3	4.8	12.4	7.3	155-C	7. 23.
Roselily Celina	O	75.4	32.0	13.3	3.6	1.8	12.1	5.3	157-A	7. 17.
Roselily Dejima	O	77.5	34.0	13.9	3.9	2.0	12.1	5.3	157-A	7. 14.
Roselily Elena	O	84.2	37.0	20.5	3.4	3.0	10.2	4.3	71-A	7. 12.
Bacardi	O	90.3	32.0	20.6	5.2	3.4	13.0	5.7	59-C	7. 18.
Exotic Sun	O	96.5	48.0	19.9	3.6	2.6	11.7	5.5	10-C	7. 19.
Roselily Aischa	O	73.9	32.0	16.6	5.3	1.6	11.5	5.1	145-C	7. 15.
Roselily Dalinda	O	77.4	45.0	19.0	3.0	3.2	9.3	3.7	-	7. 18.
Roselily Editha	O	78.4	38.0	14.5	5.0	1.8	11.4	6.5	70-D	7. 12.
Roselily Isabella	O	86.0	37.0	17.5	3.6	2.8	9.8	4.6	70-B	7. 20
Roselily Juana	O	77.4	45.0	15.9	4.0	3.0	9.8	4.4	62-A	7. 14.
Roselily Leona	O	89.4	37.0	14.9	4.9	4.2	8.8	3.4	157-A	7. 25.
Roselily Natalia	O	76.6	34.0	16.2	4.0	2.4	9.1	4.1	54-A	7. 18.
Roselily Samantha	O	63.2	37.0	16.3	4.6	3.2	8.0	4.1	63-A	7. 18.
Roselily Thalita	O	126.9	57.0	15.6	2.4	6.2	8.3	3.1	145-C	7. 24.
Sorbonne	O	97.8	46.0	17.9	4.3	6.6	11.0	5.1	63-B	7. 15.
Roselily Kendra	O	103.7	34.0	19.9	5.9	3.8	9.7	4.0	N155-B	7. 25
Roselily Monica	O	93.4	48.0	17.3	3.4	2.4	11.5	4.7	155-B	7. 17.
Roselily Roberta	O	92.4	47.0	20.5	2.8	2.4	11.0	5.2	184-D	7. 13.
Roselily Sara	O	63.9	36.0	17.5	3.8	2.6	9.7	4.4	184-D	7. 16.
Sheer Blonde	O	35.0	30.0	13.4	5.3	3.6	7.4	4.8	155-C	7. 21
Sunny Azores	O	49.9	29.0	15.6	5.5	5.2	11.1	5.5	157-C	7. 23
Sunny Keys	O	54.7	32.0	18.9	5.0	3.0	10.7	5.7	59-A	7. 17.
Tiber	O	85.4	51.0	17.2	3.4	6.0	8.8	4.6	63-B	7. 15.
Vetto	O	78.1	43.0	13.8	4.6	3.4	11.3	5.2	59-C	7. 17

(시험 2) 육종 효율 증진을 위한 기술 개발 및 적용

2018년도에 인공 교배품종의 육종 효율 증진을 위해 화분 발아력을 조사하였다. 발아력이 우수한 품종은 45.8%, 보통은 17.9%, 저조 21.7%, 불능은 14.6%였다(표 9).

표 9. 부분 화분 발아력 검정('Abbraccio' 207종)

우수		보통		저조		불능	
품종	발아력(%)	품종	발아력(%)	품종	발아력(%)	품종	발아력(%)
95	45.8	37	17.9	45	21.7	30	14.6

(시험 3) 우수 계통 선발 및 품종 육성

오리엔탈 백합 품종을 육성하기 위한 교배 계통 선발을 위한 구근 양구는 2만여 조합에 50만 계통을 실시하였으며 고온적응성이 우수한 계통을 70계통 선발하여 생육과 개화특성을 국립종자원 백합 특성검정표에 준하여 조사하였다. 시베리아 대체 품종은 'GWLO-18-1' 등 26계통(그림 26), 국내 및 일본 시장 목표로 'GWLO-18-2' 등 24계통(그림 27), 중국, 베트남 시장 보급을 목표로 'GWLO-18-3' 등 20계통(그림 28)을 선발하였다.



【 GWL-O-18-1 】



【 GWL-O-18-4 】



【 GWL-O-18-6 】



【 GWL-O-18-11 】



【 GWL-O-18-18 】



【 GWL-O-18-21 】



【 GWL-O-18-25 】



【 GWL-O-18-26 】



【 GWL-O-18-29 】



【 GWL-O-18-31 】



【 GWL-O-18-33 】



【 GWL-O-18-35 】



【 GWL-O-18-36 】



【 GWL-O-18-37 】



【 GWL-O-18-40 】



【 GWL-O-18-42 】



【 GWL-O-18-44 】



【 GWL-O-18-51 】



【 GWL-O-18-52 】



【 GWL-O-18-58 】



【 GWL-O-18-60 】



【 GWL-O-18-62 】



【 GWL-O-18-66 】



【 GWL-O-18-68 】

그림 26. 시베리아 품종 대체 백색 계통 선발



【 GWL-O-18-3 】



【 GWL-O-18-12 】



【 GWL-O-18-15 】



【 GWL-O-18-17 】



【 GWL-O-18-28 】



【 GWL-O-18-30 】



【 GWL-O-18-32 】



【 GWL-O-18-34 】



【 GWL-O-18-38 】



【 GWL-O-18-45 】



【 GWL-O-18-47 】



【 GWL-O-18-50 】



【 GWL-O-18-55 】



【 GWL-O-18-56 】



【 GWL-O-18-64 】

그림 27. 국내 및 일본 시장 목표 계통 선발



【 GWL-O-18-2 】



【 GWL-O-18-7 】



【 GWL-O-18-10 】



【 GWL-O-18-14 】



【 GWL-O-18-19 】



【 GWL-O-18-20 】



【 GWL-O-18-22 】



【 GWL-O-18-24 】



【 GWL-O-18-41 】



【 GWL-O-18-43 】



【 GWL-O-18-48 】



【 GWL-O-18-53 】



【 GWL-O-18-57 】



【 GWL-O-18-65 】



【 GWL-O-18-71 】

그림 28. 중국, 베트남 시장 목표 계통 선발

표 10. 2018년 선발 계통 생육 및 개화특성

계통명	개화시 (월.일)	초장 (cm)	엽수 (장)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	꽃수 (개)	꽃 잎			개화기간 (일)
							길이 (cm)	너비 (cm)	주요색	
18-O-1	6. 12	82	53	13.5	4.7	2	18.2	10.3	155-C	
18-O-2	6. 25	133	58	14.9	3.6	4	13.3	7.2	60-B	
18-O-3	7. 5	115	31	15.5	3.7	1	10.7	5.2	70-B	8
18-O-4	7. 6	127	56	13.7	3.8	5	12.2	7.8	155-A	12
18-O-5	7. 6	97	42	11.7	5.2	5	10.8	5.9	58-B	15
18-O-6	7. 6	101	52	13.7	4.2	4	13.4	6.3	155-A	14
18-O-7	7. 6	111	56	13.2	3.8	5	14.2	6.1	67-A	9
18-O-8	7. 5	110	51	17.2	3.8	6	9.7	4.6	65-A	10
18-O-9	7. 5	91	44	15.7	5.2	3	14.4	7.7	71-B	10
18-O-10	7. 9	91	39	14.7	6.4	3	14.8	7.2	63-A	10
18-O-11	7. 11	125	70	17.3	5.6	5	13.8	6.7	155-A	11
18-O-12	7. 11	134	88	16.6	4.6	9	13.6	6.1	63-A	8
18-O-13	7. 11	123	40	14.3	6.7	5	12.5	6.3	60-A	11
18-O-14	7. 10	102	46	12.9	4.2	3	13.2	6.3	60-B	9
18-O-15	7. 11	107	62	13.1	3.3	5	10.7	5.1	62-B	10
18-O-16	7. 12	84	53	16.2	4.7	6	14.3	6.8	61-B	15
18-O-17	7. 10	110	73	13.7	4.2	7	10.4	5.3	155-A	17
18-O-18	7. 15	92	57	16.8	3.8	6	14.4	7.0	155-A	9
18-O-19	7. 16	79	46	16.3	5.7	4	12.3	4.8	60-A	12
18-O-20	7. 14	114	71	14.6	2.3	3	14.4	5.6	7-B	8
18-O-21	7. 16	125	48	13.4	5.6	4	13.4	7.3	155-A	9
18-O-22	7. 17	131	68	18.4	5.1	6	19.3	6.6	60-B	11
18-O-23	7. 17	92	59	14.3	3.3	6	11	5.7	10-C	11
18-O-24	7. 16	106	72	19.8	3.7	5	13.3	7.1	10-A	9
18-O-25	7. 15	130	71	12.3	3.0	6	13.8	7.4	155-C	12
18-O-26	7. 17	87	66	18.2	3.6	5	15.5	7.3	11-D	10
18-O-27	7. 16	111	48	16.4	4.3	5	10.3	5.2	64-B	12
18-O-28	7. 14	92	33	13.8	4.3	3	13.5	7.1	73-B	8
18-O-29	7. 14	116	40	16.4	5.0	3	13.3	7.8	155-B	11
18-O-30	7. 16	84	38	15.3	4.3	3	14.3	7.2	75-B	10
18-O-31	7. 18	108	95	15.8	3.3	10	13.3	6.0	155-B	17
18-O-32	7. 17	85	34	9.6	5.3	3	12.8	8.3	186-B	7
18-O-33	7. 19	75	33	15.8	4.0	2	13.2	7.8	155-B	6
18-O-34	7. 18	88	32	12.7	4.3	2	11.7	6.5	56-A	5
18-O-35	7. 16	108	54	12.4	3.8	4	13.7	6.5	155-B	8
18-O-36	7. 17	100	47	14.8	3.7	5	12.2	6.3	155-A	13

계통명	개화시 (월.일)	초장 (cm)	엽수 (장)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	꽃수 (개)	꽃 잎			개화기간 (일)
							길이 (cm)	너비 (cm)	주요색	
18-O-37	7. 17	113	79	18.3	3.6	8	11.4	5.5	155-A	12
18-O-38	7. 20	85	42	17.3	5.6	4			19-C	7
18-O-39	7. 20	120	36	21.1	6.7	4	16.7	9.9	155-B	7
18-O-40	7. 20	99	53	11.7	5.2	4	11.5	6.7	155-C	13
18-O-41	7. 21	141	88	8.2	4.3	9	9.8	5.2	64-A	15
18-O-42	7. 20	148	77	25.7	4.6	6	13.2	6.5	155-B	13
18-O-43	7. 22	124	96	21.8	4.2	10	10.3	5.7	8-A	17
18-O-44	7. 20	97	56	18.7	3.3	7	10.3	4.6	155-C	19
18-O-45	7. 22	69	36	14.7	4.8	2	9.4	5.2	69-B	11
18-O-46	7. 21	75	25	12.8	3.8	2	11.1	6.2	69-D	12
18-O-47	7. 17	96	48	18.5	5.8	5	12.8	6.8	76-D	10
18-O-48	7. 24	134	56	22.8	4.7	3	12.8	6.4	59-B	10
18-O-49	7. 20	141	54	17.6	6.4	2	14.4	7.7	64-C	8
18-O-50	7. 18	71	27	10.3	5.7	2	11.7	5.2	76-C	9
18-O-51	7. 20	89	40	12.1	4.6	1	12.2	7.3	155-B	7
18-O-52	7. 19	96	48	18.6	3.6	3	12.9	6.7	155-C	
18-O-53	7. 26	136	72	23.4	4.8	9	12.8	6.7	59-B	16
18-O-54	7. 17	89	33	11.5	7.3	3	11.5	6.5	186-B	10
18-O-55	7. 18	93	52	14.2	5.5	4	11.8	6.3	181-C	11
18-O-56	7. 26	96	52	16.1	5.8	4	11.8	6.7	69-B	10
18-O-57	7. 26	110	60	17.7	4.2	6	11.4	5.6	60-B	13
18-O-58	7. 29	66	47	11.8	5.3	6	9.7	4.7	157-C	9
18-O-59	7. 25	112	46	15.8	4.5	5	11.2	5.6	N155-C	9
18-O-60	7. 28	124	59	20.8	5.3	6	12.8	7.2	155-C	13
18-O-61	7. 27	130	62	20.8	5.5	8	12.8	6.7	155-C	13
18-O-62	7. 26	114	38	14.1	4.2	1	9.4	4.7	155-C	9
18-O-63	7. 23	98	62	14.8	4.7	5	12.3	6.3	61-A	9
18-O-64	7. 22	108	55	16.9	4.2	5	11.8	6.7	75-A	10
18-O-65	7. 23	110	48	19.9	5.1	5	12.8	5.7	11-B	5
18-O-66	7. 29	118	71	20.7	4.5	6	12.8	6.3	155-A	9
18-O-67	7. 24	131	59	18.5	3.7	6	11.4	5.0	60-C	11
18-O-68	7. 29	145	75	19.8	4.7	8	12.7	5.5	155-C	14
18-O-69	7. 23	152	79	22.8	6.1	6	12.8	6.0	18-C	12
18-O-70	7. 30	132	81	19.8	5.2	9	13.3	6.8	155-A	12
18-O-71	7. 28	101	47	18.8	5.4	6	10.3	4.8	70-A	18
18-O-72	7. 28	126	65	16.9	4.3	6	12.2	5.8	158-C	11

2018년도에 ‘갤럭시나인’ 등 3품종을 품종등록 하였다. ‘갤럭시나인’은 2018년 2월 23일 제 6979호로 등록 되었다. 2008년도에 오리엔탈 백합 품종인 흰색의 ‘시베리아’를 모본으로 하고 흰색의 ‘Mondriaan’ 품종을 부분으로 하여 교배하였으며 2008년에 종자 수확 후 종자처리 하였다. 2009년에 종자 파종하여 교배 계통을 받아시켰으며 2009년부터 2011년까지 구근 비대 관리를 하여 교배 계통을 양성하였다. 2012년도에 개화한 교배 계통 중에 상향개화성이 우수하고 구근 비대가 우수한 개체를 선발하여 기내 인편 증식과 구근 양구를 수행하였으며 2016년 2차 특성조사를 통해 최종 선발하였다. ‘갤럭시나인’은 밝은 흰색의 오리엔탈 백합으로 국내 및 일본에서 많이 소비되는 색상이며, 고온기에도 꽃의 상향 개화성이 매우 우수하여 포장 등 작업이 유리하며, 꽃 향기는 중간이고 화피의 모양은 사발모양으로 아시아인 기호성에 맞으며, 꽃잎 가장자리의 물결 정도가 조밀하고 매우 강하여 웨딩드레스의 우아한 웨이브를 연상케 하며 꽃의 볼륨감이 좋고 국내 최대 재배 수입 품종인 시베리아 대체 품종으로 유망하다(그림 29).



【 갤럭시나인 개화 전경 】



【 고온기 상향 개화 】



【 화형 및 물결 무늬 확대 】

그림 29. 품종등록 ‘갤럭시나인’

‘루비우’는 2018년 2월 23일 제6881호로 등록 되었다. ‘루비우’는 2007년도에 오리엔탈 백합 품종인 유색의 ‘Valadores’ 품종을 모본으로 하고 붉은 색의 유색 오리엔탈 백합 ‘Calista’ 품종을 부분으로 하여 교배하였다. 2007년에 종자 수확 후 종자처리 하여 2008년에 종자 파종하였으며 교배 계통을 받아시켜 2008년부터 2010년까지 구근 비대 관리를 하여 교배 계통을 양성하였다. 2011년도에 개화한 교배 계통 중에 상향개화성이 우수하고 꽃잎 돌기와 반점이 거의 없고 향기도 약한 깊은 자주 빨강색의 개체를 선발하여 2012년부터 기내 인편 증식과 구근 양구를 수행하였으며 2016년 2차 특성조사를 통해 최종 선발하였다. ‘루비우’는 꽃봉오리 색과 꽃잎 색이 일치하여 봉오리 상태에서 소비자가 꽃잎 색을 예측할 수 있고 색상은 깊은 자주 빨강색으로 여성의 립스틱을 연상시키며, 상향 개화성이 우수하고 화피의 모양은 사발모양으로 아시아인 선호한다. 꽃의 향기가 거의 없어 강한 향기를 싫어하는 사람들도 관상 가능하며, 꽃잎 돌기와 반점이 거의 없어 반점을 싫어하는 한국, 일본에서 선호한다(그림 30).

‘퀸즈스파클’은 2018년 2월 23일 제6980호로 등록 되었다. ‘퀸즈스파클’은 2008년도에 오리엔탈 백합 품종인 연한 분홍색의 ‘Vitara’ 품종을 모본으로, 붉은 색의 유색 오리엔탈 백합 ‘Scalini’ 품종을 부분으로 하여 교배하였으며 2008년에 종자 수확 후 종자처리를 거쳐 2009년에 파종하여 교배 계통을 받아시켰다. 2009년부터 2011년까지 구근 비대 관리를 하여 계통 교배를 양성하였다. 2012년도에 개화한 교배 계통 중에 꽃봉오리 색과 꽃잎 색이 일치하고 상향개화성이 우수하며 밀선 골의 진한 노랑녹색과 꽃잎의 색상 대비가 우수한 개체를 선발하였다. 2013년부터 기내 인편증식과 구근 양구를 수행하였으며 2016년 2차 특성조사를 통해 최종 선발하였다. ‘퀸즈스파

클'은 꽃잎의 밝은 빨강색과 밀선 끝의 진한 노랑녹색의 색상 대비가 우수하며 꽃밥의 색은 갈색이고 꽃가루의 색은 오렌지갈색으로 화색과 조화를 이루며, 꽃의 향기는 없거나 약하고 주맥의 돌출은 약하나 반점을 뚜렷하며, 고온기에도 상향성이 매우 우수하며 잎은 난형으로 어긋나기로 자라며 우아한 화형과 두드러지는 화색으로 중국 현지 품평회에서 선호도가 높았다(그림 31).



【 루비우 개화 전경 】



【 루비우의 봉오리 색 】



【 화형 및 반점 】

그림 30. 품종등록 '루비우'



【 킹즈스파클 개화 전경 】



【 꽃잎 화색 대비 】



【 화형 및 암술과 주두 】

그림 31. 품종등록 '킹즈스파클'

(시험 4) 수출용 전략 품종 선발

국내 육성 백합 품종에서 중국 등 아시아 수출용 전략 품종 선발을 위해 2018년 6월 22일에 서울 양재동 화훼 공판장에서 백합 육종가, 재배농가, 수출입업체, 판매업체, 플로리스트 등 200명을 대상으로 계통 합동 평가회를 개최하였다. GSP원예종자사업단, 국립원예특작과학원, 강원도농업기술원이 공동으로 주관하였다. 강원도농업기술원에서는 '오륜' 등 15종을 출품하였다(그림 32).



【 국산 백합 합동 평가회 】



【 강원도원 육성 품종 소개 】



【 '오륜' 이용한 화환 】

그림 32. 국내육성 품종 합동 평가회

국립원예특작과학원이 주관하여 2018년 7월 24일 서울 양재동 aT 화훼공판장에서 백합 도매 유통상(7명), 경매사, 관련 공무원 등(20명)을 대상으로 신품종 백합 ‘갤럭시나인’의 홍보 및 시장 테스트를 실시하였다. 국내 유망 백합 품종인 ‘갤럭시나인’의 품종을 소개하고, 품질 평가 및 마케팅 전략 등 의견을 수렴하였다. 평가결과 ‘시베리아’ 품종에 비해 외관, 품위, 향기 등이 매우 우수하였다(그림 32).



【 ‘갤럭시나인’ 전시 】



【 ‘갤럭시나인’ 품종 설명 】



【 백합 유통 전문가 평가 】

그림 32. 국내육성 품종 ‘갤럭시나인’ 시장 평가회

2018년 7월 18일~21일까지 창원컨벤션센터에서 대한민국 농업기술박람회 열렸다. 주관은 농촌진흥청과 경상남도이며, ‘오륜’ 품종을 중심으로 강원도 개발품종과 계통을 전시하였다(그림 33).



【 ‘오륜’ 품종 이용 작품 】



【 강원도 육성 계통 전시 작품 】



【 중국 수출 오륜 품종 】

그림 33. 국내육성 품종 ‘갤럭시나인’ 시장 평가회

2018년 7월 20일에 백합 유통 전문가를 초청하여 강원도농업기술원 백합 육종 포장에서 aT 화훼 경매사 3, 백합 중·도매인 8, 연구직 4명을 대상으로 품종 선발 및 현장 평가회를 개최하였다. 계통은 강원도농업기술원에서 육성한 백합 계통 50만종으로 육종 현장에서 백합 중·도매인과 경매사가 원하는 우수 20계통에 대한 현지 선발과 육성 계통의 주요 특성에 대해 평가하였다(그림 34).

(주)네이처월드가 주관하여 2018년 7월 27일 충남 예산군 태안 백합 축제장에서 GSP 품종 전시 품평회를 열었다. 강원도농업기술원 출품 품종은 ‘GWLO-14-1’ 등 10종으로 백합 축제 관람객인 일반소비자 3,000명을 대상으로 ‘백합의 여왕을 뽑아라’ 주제로 마음에 드는 품종, 계통에 스티커를 부착하는 방식으로 진행되었으며 전시기간은 5일간이었다. 소비자 선호도 조사결과 ‘GWLO-12-8’ 계통 가장 우수한 평가를 받았다(그림 35).



【 백합 현장 평가회 전경 】



【 육성 계통의 특성 평가 】



【 유통상 선호 계통 선발 】

그림 34. 백합 유통 전문가 초청 현장 평가회



【 GSP 전시관 】



【 강원도 육성 품종 전시 】



【 품종 선호도 평가 】

그림 35. 태안 백합 축제장 국내육성 품종 평가회

강원도농업기술원과 GSP원예종자사업단이 주관하여 GSP 백합 품종·계통의 현지 품평회 2018년 6월 25일 중국 곤명시 금호화훼 유한회사에서 개최하였다. GSP사업단 6명, 현지 백합 관련 전문가 13명을 대상으로 ‘오륜’ 등 30종의 평가를 실시하였다. 평가결과 ‘핑크엣지’ ‘오륜’, ‘GWLO-12-15’ 계통이 우수한 평가를 받았다(그림 36).



【 백합 현장 평가회 전경 】



【 ‘핑크엣지’ 개화 전경 】



【 ‘GWLO-12-15’ 계통 】

그림 36. 국내육성 품종 평가회(중국 곤명)

국내육성 품종의 지역 적응성을 검정하기 위해 강원 인제, 경기 군포, 전북 완주 3개소에 백합 생산자 실증재배를 추진하였다. 강원 인제군 이OO농가에서 강원도 육성 계통 등 11종 240구를 2018년 6월 18일에 정식하여 8월 16일에 현장 평가회를 열었다. 백합농가, 연구자 등 15명이 참여하였다. 현장평가 결과 ‘갤럭시나인’은 백색의 상향 개화성으로 화형이 우수하고 시베리아 대체가 가능하였다. 경기도 광명시 이OO농가는 2018년 8월 20일에 11종 240구를 정식하였다. 전북 완주군 이OO농가는 2018년 9월 5일에 정식하였다(그림 37).



【 지역 적응성평가(강원) 】



【 백합 생육 현황(경기) 】



【 백합 생육 현황(전북) 】

그림 37. 백합 생산자 실증재배

출원 품종은 ‘강교C1-12’ 등 2품종이다. ‘강교C1-12’는 오리엔탈 백합인 모본인 ‘Siberia’와 부분인 ‘Marvel’를 인공교배하여 선발하였다. 고온기에도 꽃의 상향 개화성이 우수하며 별모양의 백색의 오리엔탈 백합이며, 꽃잎이 두텁고 뒤집히지 않아 국내 백합 유통전문가 현장 평가에서 우수 평가를 받았으며 국내 최대 재배 수입 품종인 시베리아 대체 품종으로 유망하다(그림 38).



【 강교C1-12 개화 전경 】



【 암술과 수술 모양 】



【 줄기와 잎 형태 】

그림 38. 출원 품종 ‘강교C1-12’

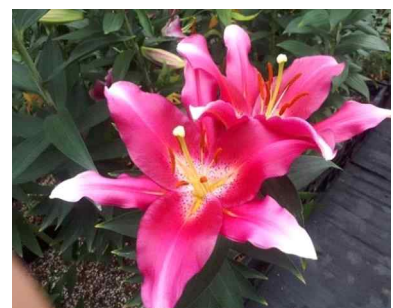
‘강교C1-13’는 오리엔탈 백합 모본인 ‘Valadores’와 부분인 ‘Montezuma’를 인공교배하여 선발하였다. 꽃봉오리 색과 꽃잎 색이 일치하여 봉오리 상태에서 소비자가 꽃잎 색을 예측 가능하며, 꽃잎의 색상은 밝은 빨강색으로 기부색은 흰색을 띠며, 중국 곤명 현지 백합 전문가 평가에서 화색과 화형이 우수하다는 평가를 받았으며, 중국 등 아시아 시장 수출용 오리엔탈 백합으로 육성하였다(그림 39).



【 강교C1-13 개화 전경 】



【 주두와 수술 모양 】



【 중국 곤명 개화 전경 】

그림 39. 출원 품종 ‘강교C1-13’

(시험 5) 전략 품종 기내 대량 증식

국내육성 백합 품종의 보급 확대를 위해 강원도농업기술원에서 ‘그린아이즈’ 등 7품종 343,050구를 생산하였고(그림 40), 실용화재단에서 ‘갤럭시나인’ 등 2품종 90,000구를 생산하였다(표 11, 그림 41).

표 11. 전략 품종의 기내 조직배양구 대량 생산 내용

생산 주체	구분	품 종							계
		그린아이즈	오 룬	레드썬	핑크엠티지	갤럭시나인	루비우	퀸즈스파클	
강원	배양실	-	75,880	84,752	7,600	576	1,672	1,928	170,480
도원	저장고	900	95,700	75,320	650	-	-	-	172,570
실용화	증식	-	20,000	-	-	30,000	-	-	50,000
재단	DL	-	40,000	-	-	-	-	-	40,000
계		900	231,580	160,072	8,250	30,576	1,672	1,928	433,050



【 성장점 배양 】



【 무병 종구 기내 계대 배양 】

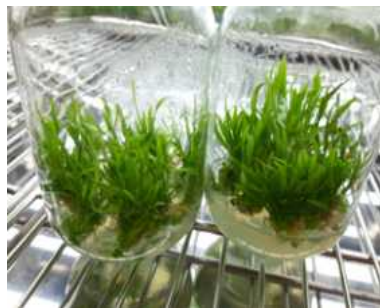


【 특허 배지 활용 구근 생산 】

그림 40. 조직배양구 생산(강원도농업기술원)



【 오룬 품종 계대 배양 】



【 갤럭시나인 신초 증식 】



【 2차 Double Layer 배양 】

그림 41. 조직배양구 생산(실용화재단)

(시험 6) 전락 품종 개화구 대량 증식 및 보급

국내육성 품종의 개화구 대량 보급을 위해 강원도농업기술원은 ‘루비우’ 등 6품종 136,660구, 강릉백합영농법인은 ‘오륜’ 등 2품종 293,000구, 제주도농업기술원 농산물 원종장에서 ‘그린아이즈’ 등 2품종 53,617구를 생산하였다(표 12, 그림 42).

표 12. 개화구 대량 증식 내용

생산주체	품 종							계
	그린아이즈	오 른	레드션	핑크엣지	갤럭시나인	루비우	계통	
강원도원	48,540	52,600	6,520	500	500	500	27,500	136,660
강릉백합	125,000	168,000	-	-	-	-	-	293,000
제주원종장	42,560	11,057	-	-	-	-	-	53,617
계	216,100	231,657	6,520	500	500	500	27,500	483,277



【 조직배양구 양구 하우스 】



【 그린아이즈 순화재배 】



【 오륜 순화재배 】



【 오륜 중·소구 양구 】



【 선발 계통 증식 하우스 】



【 선발 계통 구근 생산 】



【 구근 생산(제주도원) 】



【 구근 생산(강릉백합영농조합) 】



【 소구 생산(강릉백합영농조합) 】

그림 42. 개화구 생산 포장

강원도농업기술원에서 자체 육성한 백합 품종에 대하여 재배농가를 대상으로 품종보호권을 통상 실시 하였다. 2018년도에 '레드썬' 품종 대해 종묘의 생산·판매의 실시내용으로 2018년~2020년 3년간 강릉백합영농조합법인과 품종보호권 통상 실시를 체결하였다(표 13).

표 13. 국내육성 백합 품종보호권 통상 실시(2018년)

품종명	등록번호	품종보호권 종료일자	총판매예정 수량(3년간)	기본율 (로열티)	실시가격 (원)
레드썬	제5943호	2036.03.14.	20,000	2%	160,000

국내육성 백합 구근을 생산하여 '레드썬' 등 3종을 이OO농가 등 3농가에 200천구를 보급하였다(표 14).

표 14. 국내육성 백합 보급 내용

보급일(월.일.)	보급지역	농가명	규격(cm)	수량(구)	단가(원)	금액(원)
계	-	-	-	200,000	-	20,000,000
10. 10.	강원 강릉	이OO	조직배양구	64,700	100	6,470,000
11. 20.	강원 강릉	이OO	조직배양구	35,300	100	3,530,000
10. 18	경기 고양	김OO	조직배양구	100,000	100	10,000,000

(시험 7) 아시아 수출 시장 개척 및 구근 수출

아시아 백합 구근 수출 및 시장 개척을 위하여 2018년 3월 6일 강릉백합영농조합법인, 3G바이오 그룹·창빛농업회사법인은 수출 계약식을 체결하였다. 계약내용은 강원도 생산 백합 구근의 중국 곤명으로 10만구 수출계약과, 강원도 개발 품종의 현지 재배 시험포 조성, 2019년도는 40만구 수출 확대할 예정이다.(그림 43).



【 국내육성 백합 구근 수출계약 】



【 업무협약 홍보(농촌여성신문) 】

그림 43. 국내육성 품종 수출 계약식

노이 인근에서는 더운 여름을 피해 백합 절화재배를 하고 있으며 연 600만구 수입하는 수입상들이 직접 재배를 한다. 중국 곤명에서 구근 생산을 할 경우 1천만구 이상은 사과지역과 하노이 지역에 수출할 수 있을 것으로 판단된다.



【 절화재배 농가(하노이) 】



【 토양 분석(하노이) 】



【 절화 재배 농가(사과지역) 】

그림 46. 백합 절화재배 농가(베트남)

국내육성 품종의 현지 적응성 검토를 위하여 2018년 3월 28일에 중국 곤명에 전시포를 조성하였다. 6/9cm 크기의 '오륜' 품종 9만구를 24구/1박스(400×590×230mm) 정식하여 생육기간별(3, 4개월) 구근 비대를 조사하였고, 정식 전에 양분분석 및 관리방법 재배컨설팅을 하였다(그림 47).



【 국산 백합 구근 정식 전 】



【 구근 정식 】



【 구근 생산용 연동하우스 】



【 구근 양구 하우스 전경 】



【 생육 상황 양호 】



【 정식 3개월 후 뿌리 발육 】



【 상자 하단 뿌리 발육 】



【 구근 비대(24구/상자) 】



【 정식 4개월 후 구근 비대 】

그림 47. 해외 전시포 조성 및 생육 조사(중국)

<3년차: 2019년>

<3년차: 2019년>

(시험 1) 우수 유전자원 특성 조사 및 신규교배

2019년도에는 'Roselily Elena' 등 26품종을 도입하여 4월 22일 강원도농업기술원 육종하우스에 백합 구근을 정식하고(그림 48) 국립종자원 특성검정표 기준으로 생육 및 개화 특성을 조사하였다(그림 49). 도입한 26종의 오리엔탈 품종을 조사한 결과 개화시기가 가장 빠른 품종은 'Roselily Carolina', 'Roselily Carolina' 으로 7월 12일이었고 가장 늦은 품종은 'Baferrari', 'Roselily Natalia', 'Snowboard'으로 7월 25일에 개화하였다. 초장은 'Sunny Azores'가 45.0cm로 가장 작았으며 'Roselily Monica'가 126.0cm로 가장 컸다. 엽수는 'Baferrari' 31개로 가장 적었으며 'Roselily Dalinda'가 66개로 많았다. 꽃수는 'Roselily Corolla' 2.0개 가장 적었으며 'Starfighter'는 6.6개가 가장 많았다(표 15).



【 수집 유전자원 구근 정식 】



【 교배 계통 양구 】



【 도입품종 개화 전경 】

그림 48. 유망 유전자원 도입 및 특성 조사



【 After Eight(O) 】



【 Baferrari(O) 】



【 Roselily Angela(O) 】



【 Snowboard(O) 】



【 Starfighter(O) 】



【 Sunny Keys(O) 】

그림 49. 2019년 도입품종 개화

표 15. 2019년도 도입품종 생육 및 개화특성('Roselily Elena' 등 26품종)

품종명	그룹	초장 (cm)	엽			화			주요 화색	개화시 (월.일.)
			수 (개)	장 (cm)	폭 (cm)	수 (개)	장 (cm)	폭 (cm)		
After Eight	O	63±4	62±9	130±11	34±03	74±21	115±09	53±06	60-B	7. 19.
Baferrari	O	123±6	31±2	168±05	52±01	28±08	149±05	54±17	11-B	7. 25.
Casa Blanca	O	115±8	57±5	178±12	36±02	48±04	129±13	62±07	155-C	7. 23.
Diantha	O	84±3	48±9	137±08	41±30	42±08	89±05	30±05	65-A	7. 17.
Roselily Angela	O	114±9	43±3	171±10	36±03	28±04	111±10	58±07	155-C	7. 14.
Roselily Carolina	O	77±1	39±3	129±11	28±02	30±07	92±02	50±03	4-D	7. 12.
Roselily Ciara	O	113±8	52±2	195±09	31±02	60±10	85±02	39±05	60-C	7. 18.
Roselily Corolla	O	80±5	43±5	118±01	51±03	20±07	82±25	43±04	155-A	7. 19.
Roselily Dalinda	O	96±7	66±5	146±09	24±01	56±05	87±03	37±01	184-B	7. 15.
Roselily Editha	O	97±4	44±7	158±14	52±07	26±05	108±05	56±03	N-170-D	7. 18.
Roselily Carolina	O	89±6	45±4	164±09	40±02	48±08	97±05	40±02	58-A	7. 12.
Roselily kendra	O	113±8	39±4	196±13	50±04	42±08	107±02	46±01	155-B	7. 20
Roselily Monica	O	126±1	61±4	151±09	34±02	42±08	105±09	44±03	155-C	7. 14.
Roselily Natalia	O	92±3	36±3	148±06	39±02	40±07	88±04	47±06	51-B	7. 25.
Roselily Sara	O	82±2	40±3	176±14	41±04	26±05	101±08	49±04	186-A	7. 18.
Roselily Viola	O	98±4	51±9	176±02	31±03	42±08	88±15	42±04	63-C	7. 18.
Sheer Blonde	O	38±4	34±2	112±08	53±08	54±11	75±07	44±02	155-A	7. 24.
Signum	O	108±5	41±5	169±04	51±02	30±07	125±12	74±09	155-C	7. 15.
Snowboard	O	83±8	39±3	135±08	47±04	40±07	97±03	43±03	157-B	7. 25
Sorbonne	O	118±4	49±7	174±15	46±05	54±05	108±06	48±02	73-A	7. 17.
Starfighter	O	99±5	52±3	171±12	35±02	82±11	114±09	54±05	60-B	7. 13.
Sunny Azores	O	45±3	38±8	125±06	44±03	58±08	113±07	54±03	59-B	7. 16.
Sunny Keys	O	61±4	42±6	142±04	45±06	42±04	132±11	57±04	185-A	7. 21
Tarrango	O	114±7	60±3	167±04	40±07	64±09	98±08	60±05	184-C	7. 23
Tiber	O	92±1	58±5	161±03	36±02	50±07	107±09	53±05	186-B	7. 17.
Viviana	O	95±5	33±5	167±05	50±04	36±05	119±11	54±05	64-B	7. 15.

우수계통을 육성하기 위해 2019년 4월 22일에 강원도농업기술원 육종하우스에 인공교배용 구근을 구근상자(40×60×25cm)에 6구씩 정식하여 오리엔탈 계통을 이용하여 인공교배 6,600조합을 수행하였다. 유색 오리엔탈은 'Exotic Sun'×'오륜' 등 3,600조합이고 백색 오리엔탈은 'Siberia'×'갤럭시나인' 등 3,000조합이다.

2019년도에 인공 교배품종의 육종 효율 증진을 위해 화분 발아력을 조사하였다. 발아력이 우수한 품종은 37.6%, 보통은 11.6%, 저조 21.2%, 불능은 29.6%였다(표 16).

표 16. 부분 화분 발아력 검정('Akemi' 189종)

우수		보통		저조		불능	
품종	발아력(%)	품종	발아력(%)	품종	발아력(%)	품종	발아력(%)
71	37.6	22	11.6	40	21.2	56	29.6

(시험 2) 우수 계통 선발 및 품종 육성

오리엔탈 백합 품종을 육성하기 위한 교배 계통 선발을 위한 구근 양구는 2만여 조합에 50만 계통을 실시하여 고온적응성이 우수한 계통을 49계통 선발하여 생육과 개화특성을 국립종자원 백합 특성검정표에 준하여 초장, 엽수, 화수 등 47항목을 조사하였다(표 17). 시베리아 대체 품종은 'GWLO-19-3' 등 15계통(그림 50), 국내 및 일본 시장 목표로 'GWLO-19-1' 등 18계통(그림 51), 중국, 베트남 시장 보급을 목표로 'GWLO-19-2' 등 15계통(그림 52)을 선발하였다.



【 GWL-O-19-7 】



【 GWL-O-19-9 】



【 GWL-O-19-10 】



【 GWL-O-19-14 】



【 GWL-O-19-17 】



【 GWL-O-19-24 】



【 GWL-O-19-30 】



【 GWL-O-19-35 】



【 GWL-O-19-37 】



【 GWL-O-19-38 】



【 GWL-O-19-40 】



【 GWL-O-19-44 】

그림 50. 시베리아 대체 품종 선발



【 GWL-O-19-1 】



【 GWL-O-19-6 】



【 GWL-O-19-15 】



【 GWL-O-19-16 】



【 GWL-O-19-19 】



【 GWL-O-19-20 】



【 GWL-O-19-21 】



【 GWL-O-19-26 】



【 GWL-O-19-34 】



【 GWL-O-19-36 】



【 GWL-O-19-39 】



【 GWL-O-19-41 】



【 GWL-O-19-43 】



【 GWL-O-19-47 】



【 GWL-O-19-48 】

그림 51. 국내 및 일본 시장 목표 계통 선발



【 GWL-O-19-2 】



【 GWL-O-19-4 】



【 GWL-O-19-5 】



【 GWL-O-19-11 】



【 GWL-O-19-13 】



【 GWL-O-19-18 】



【 GWL-O-19-22 】



【 GWL-O-19-23 】



【 GWL-O-19-25 】



【 GWL-O-19-27 】



【 GWL-O-19-28 】



【 GWL-O-19-29 】



【 GWL-O-19-32 】



【 GWL-O-19-42 】



【 GWL-O-19-46 】

그림 52. 중국, 베트남 시장 목표 계통 선발

표 17. 2019년 선발 계통 생육 및 개화특성

계통명	개화시 (월.일)	초장 (cm)	엽수 (장)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	꽃수 (개)	꽃 잎			개화 기간 (일)
							길이 (cm)	너비 (cm)	주요색	
19-O-1	6. 29.	37	27	8.4	1.8	2	8.7	3	56-A	12
19-O-2	7. 12.	123	40	17.8	4.6	4	13.3	6.7	59-B	13
19-O-3	7. 10.	115	54	21.7	3.8	7	15.3	6.3	155-C	17
19-O-4	7. 15.	106	38	18.3	4.2	3	12.3	6.3	60-D	12
19-O-5	7. 17.	45	31	10.3	2.8	4	8.6	3.6	60-B	9
19-O-6	7. 12.	100	38	17.8	4.8	4	13.7	6.5	75-D	14
19-O-7	7. 12.	106	45	17.7	4.8	4	12.9	6.4	4-D	13
19-O-8	7. 16.	98	34	18.2	4.5	4	9.8	5.2	157-D	8
19-O-9	7. 10.	100	30	18.2	4.5	4	10.6	5.3	155-B	12
19-O-10	7. 17.	78	27	10.8	4.2	1	12.3	7.2	155-A	12
19-O-11	7. 15.	119	51	21.3	4.7	6	14.7	6.5	60-C	15
19-O-12	7. 14.	120	63	15.7	4.3	6	13.2	7.7	155-C	13
19-O-13	7. 15.	125	40	24.4	5.7	5	15.3	7.3	8-C	12
19-O-14	7. 15.	121	43	13.8	5.6	4	11.6	7.8	155-B	13
19-O-15	7. 15.	119	37	21.8	6.9	2	15.9	8.9	N155-C	12
19-O-16	7. 13.	105	28	14.3	4.3	3	14.3	6.8	10-B	10
19-O-17	7. 17.	118	50	23.8	4.8	7	14.3	7.2	155-A	13
19-O-18	7. 14.	135	46	17.8	3.8	9	11.8	4.9	60-B	19
19-O-19	7. 13.	125	34	18.3	5.3	8	12.8	6.4	61-B	20
19-O-20	7. 15.	117	48	13.2	3.8	4	10.8	4.8	69-A	15
19-O-21	7. 15.	106	34	16.9	4.8	4	11.5	6.3	155-A	11
19-O-22	7. 12.	125	52	19.5	4.8	3	14.8	7.3	60-A	13
19-O-23	7. 10.	79	36	12.1	4.3	5	8.4	4.7	60-B	10
19-O-24	7. 10.	98	55	13.2	4.2	5	11.3	5.8	155-B	14
19-O-25	7. 13.	119	54	17.1	4.2	7	12.3	5.8	60-B	17
19-O-26	7. 15.	55	31	12.8	4.3	2	11.3	4.7	51-C	13
19-O-27	7. 20.	136	47	22.4	5.8	8	15.8	6.4	60-A	13
19-O-28	7. 20.	127	33	17.3	6.4	4	13.8	6.8	59-D	11
19-O-29	7. 18.	129	49	18.7	4.5	6	11.6	6.6	60-C	12
19-O-30	7. 18.	58	29	12.3	2	3	10.5	5.2	155-C	10
19-O-31	7. 21.	108	47	16.2	3.1	4	14.2	7.2	2-D	10
19-O-32	7. 23.	114	58	16.8	4.5	7	13.8	6.1	61-B	11
19-O-33	7. 21.	121	43	19.3	5.8	6	12.8	6.3	65-B	12
19-O-34	7. 20.	159	59	20.7	4.7	9	12.4	7.6	N155-D	14
19-O-35	7. 20.	123	55	20.8	4.5	4	13.8	7.2	4-D	13
19-O-36	7. 20.	116	35	19.9	4.3	4	15.3	6.3	157-C	11
19-O-37	7. 19.	99	52	19.2	5.2	5	13.2	6.3	155-C	14
19-O-38	7. 26.	106	47	17.8	4.2	6	12.4	6.3	155-A	9
19-O-39	7. 23.	94	34	14.2	3.5	4	12.4	5.2	155-C	11
19-O-40	7. 19.	108	53	18.3	3.8	7	13.5	6.3	155-A	15
19-O-41	7. 20.	121	68	14.9	4.5	8	12.2	5.8	155-A	14
19-O-42	7. 19.	116	64	16.9	2.8	7	12.7	6.5	59-C	15
19-O-43	7. 19.	136	40	22.8	5.8	8	11.8	5.8	186-C	16
19-O-44	7. 19.	128	41	32.8	4.7	7	14.8	6.8	155-A	16
19-O-45	7. 23.	147	56	19.6	4.3	1	10.8	4.3	64-C	14
19-O-46	7. 26.	110	43	12.7	3.5	6	10.3	4.7	N66-C	14
19-O-47	7. 23.	115	30	13.8	6	4	14.2	6.6	8-D	11
19-O-48	7. 18.	92	57	13.6	3.2	4	12.8	6.2	63-C	16
19-O-49	8. 1.	53	63	15.8	3	2	13.1	6.2	70-B	12

2019년도에 ‘루비원’ 등 3품종을 품종등록 하였다. ‘루비원’은 2019년 1월 14일 제7462호로 품종 등록되었다. 2008년도에 오리엔탈 백합 빨강색의 ‘Corte’ 품종을 방임수분하여 결실된 꼬투리를 2008년에 종자 수확 후 종자처리 하였다. 2009년에 종자 파종하여 종자를 받아시켰으며 2009년부터 2011년까지 구근 비대 관리를 하여 계통을 양성하였다. 2012년도에 개화한 교배 계통 중에 고온기에도 화색이 선명하고 밝은 우수한 개체를 선발하여 기내 인편 증식과 구근 양구를 수행하였으며 2017년까지 특성조사를 통해 최종 선발되었다.

‘핑크아이’는 2019년 1월 14일 제7464호로 품종 등록되었다. 2008년도에 오리엔탈 백합 ‘Bellinzona’ 품종을 모본으로 ‘Scalini’를 부분으로 하여 교배하여 종자 수확 후 2009년에 파종하여 교배 계통을 받아시켰으며 2009년부터 2011년까지 구근 비대 관리를 하여 교배 계통을 양성하였다. 2012년도에 개화한 교배 계통 중에 초장과 화색이 우수한 교배 계통을 선발하여 기내 인편 증식과 구근 양구를 수행하였으며 2017년 2차 특성조사를 통해 최종 선발하였다.

‘골드윈’은 2019년 1월 14일 제7463호로 품종 등록되었다(그림 53). 2012년도에 OT 중간 백합 ‘Avocado’ 품종을 모본으로 오리엔탈 백합 ‘Sherbourg’를 부분으로 하여 교배하였으며 미숙종자 수확 후 기내 미숙배 배양을 하여 계통을 양성하였다. 2013년부터 2014년까지 배배양 계통을 육종 하우스에서 구근 비대 관리를 하여 교배 계통을 양성하였다. 2014년도에 개화한 교배 계통 중에 소구 개화성이 우수하고 구근 비대가 우수한 개체를 선발하여 기내 인편 증식과 구근 양구를 수행하였으며 2017년 2차 특성조사를 통해 최종 선발하였다. ‘골드윈’은 OT×O 중간 품종으로 품평회에서 우수한 평가를 받았으며, 중국 등에서 선호하는 노란색 품종이다. 주요 특성은 중앙 부분의 화색은 밝은 노란색에 끝부분으로 갈수록 연한 흰색을 띠며, 중국, 베트남 등에서 선호하는 색상으로 수출용 품종이며, 기내배양에서 개화까지 2년으로 구근 비대가 우수하고 조기 개화성이 우수하고 OT 중간으로 초장이 크고, 세력이 우수하며 재배관리가 쉽다(그림 53).



【 2014년 강원9호 선발 】



【 태안 품평회 우수 평가 】



【 골드윈 주두, 수술 】

그림 53. 품종 등록 ‘골드윈’

2019년도에 직무육성 심의 및 출원품종은 ‘강원13호’ 등 6품종이다. ‘강원13호’는 2009년도에 오리엔탈 백합 진한 빨강색의 ‘Montezuma’의 자연 방임 수정으로 수확한 종자를 30℃ 종자처리로 종자 받아시켜 2010년부터 계통 양구를 하였으며 2013년도에 선발하였으며 2016년 1차 특성조사, 2017년 2차 특성조사를 통해 최종 선발하였다. 주요 특성은 밝고 선명한 빨강색으로 2019년 전북 품평회에서 소비자 선호도 높았으며, 중국, 베트남 등에서 선호하는 색상으로 수출용 품종으로도 유망하며, 고온기에도 빨강색의 색소발현이 우수하며 조기 개화성으로 재배가 쉽다(그림 54).



【 2013년 선발 사진 】



【 전북 품평회 개화 전경 】



【 '강원13호' 측면 】

그림 54. 품종 출원 '강원13호'

'강원14호'는 2009년도에 오리엔탈 백합 품종인 흰색의 'White Express'를 모본으로 하고 흰색의 오리엔탈 백합 'Rialto' 품종을 부분으로 하여 교배하였으며 2009년에 종자 수확 후 바로 종자처리 하였다. 2010년에 종자 파종하여 교배 계통을 받아시켰으며 2010년부터 2013년까지 구근 비대 관리를 하여 교배 계통을 양성하였다. 2013년도에 개화한 교배 계통 중에 상향개화성이 우수하고, 초세가 우수하며, 2014년 2차 특성조사를 하고 최종 선발하였다. 주요 특성은 밝은 백색의 오리엔탈 백합으로 시베리아 품종 대비 개화시기가 매우 빠르며, 개화 방향은 고온기에도 상향 개화성이 우수하고 줄기 경도가 우수하고 기내 조직배양과 구근 비대가 우수하여 구근 생산에 유리하다(그림 55).



【 2013년 선발 사진 】



【 '강원14호' 측면 】



【 '강원14호' 꽃봉오리 】

그림 55. 품종 출원 '강원14호'

'강원15호'는 2010년도에 OT 중간백합 품종인 복색의 'Gluhwein'을 모본으로 하고 오리엔탈 백합 'Cherbourg'을 부분으로 하여 7월 초에 교배하였다. 교배된 미성숙 꼬투리는 10월 중순 소독한 후 기내에서 MS배지에 종자 배양을 통해 발아를 촉진하였다. 2012년 조직배양구 순화 재배를 수행하였고, 계속하여 상자재배를 통해 구근 비대를 통한 계통 양구를 수행하였다. 증식된 계통중에서 2014년에 개화한 교배 계통 중에 화색이 우수하고, 상향개화성과 세력이 우수한 파스텔톤의 복숭아색을 가진 계통으로 2014년 1차 특성조사, 2017년 2차 특성조사를 통해 최종 선발하였다. 최근 유행하는 복숭아색으로 인제 평가회에서 백합 유통상과 경매사에게 우수 평가 받았으며, 현재 네덜란드에서 개발된 품종에서는 비슷한 색상이 없어 틈새시장 공략도 가능하다. 기내배양에서 개화까지 2년으로 구근 비대가 우수하고 조기 개화성이고, OT 중간으로 초장이 크고, 세력이 우수하며 재배가 용이하다(그림 56).



【 2014년 선발 사진 】



【 현장 평가회 개화 】



【 '강원15호' 암술, 수술 】

그림 56. 품종 출원 예정 '강원15호'

'강원16호'는 2008년도에 오리엔탈 백합 품종 'Deccenia'을 모본, 'Calista'을 부분으로 하여 교배하였으며 2012년에 1차 선발하였다. 2019년 전북 완주군 백합 재배농가 현장 평가회에서 우수 평가를 받았으며, 주요 특성은 화색은 연한 핑크색이며 화형은 불형으로 꽃잎이 뒤집혀지지 않으며, 꽃잎이 두꺼워 개화기간 길며, 백합 재배 농가 현장 평가에서 농가와 경매사로부터 우수 평가 받았으며, 국내 내수 판매와 일본 시장 수출 확대를 목표로 하고 있다(그림 57).



【 2012년 선발 사진 】



【 꽃 봉오리 모양 】



【 2019년 전북 품평회 】

그림 57. 품종 출원 예정 '강원16호'

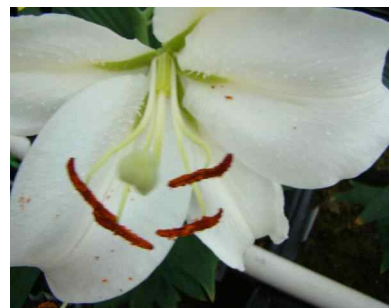
'강원17호'는 2009년 오리엔탈 백합 품종인 'Constanta' 모본과 'Cherbourg' 부분을 인공교배 하여 2013년에 1차로 선발하였다. 2018년 중국 현지 적응성 재배 결과 우수한 평가를 받았으며, 주요 특성은 흰색으로 조기개화성에 대형화로 중국 선호 형태로 고온기에도 상향 개화성이 우수하고 줄기 경도가 우수, 꽃잎 가장자리 물결모양은 강하며 암술머리는 진한 자주색을 띤다(그림 58).



【 2013년 선발 사진 】



【 2019 전시포 개화 전경 】



【 '강원17호' 암술, 수술 】

그림 58. 품종 출원 예정 '강원17호'

‘강원18호’는 2008년도에 모본인 ‘Carmina’와 부분인 ‘Aktiva’를 인공교배하여 2012년에 1차 선발하였다. 주요 특성은 화색은 밝은 분홍색에 꽃잎 가장자리는 흰색을 띠며, 개화 방향은 고온기에도 상향 개화성이 우수하고 줄기 경도가 우수, 조기 개화성이며 우리나라와 일본 시장을 대상으로 선발하였다(그림 59).



【 2012년 선발 사진 】



【 2017년 전시포 개화 】



【 ‘강원18호’ 암술, 수술 】

그림 59. 품종 출원 예정 ‘강원18호’

(시험 3) 개발 품종의 품평회 추진 및 전략 품종 선발

백합 ‘강원13호’ 계통의 홍보 및 시장 테스트를 2019년 6월 24일 서울 양재동 aT 화훼공판장에서 국립원예특작과학원이 주관하여 도매 유통상, 경매사, 관련 공무원 등 20명이 참여하여 화색, 화형 등 품질평가를 실시하여 품종 설명과 마케팅 전략에 대해 의견을 수렴하였다. ‘강원13호’는 줄기경도에서 4.3점으로 높은 점수를 받았고 향기는 가장 낮은 3.3점을 받았다(그림 60).



【 품종특성 설명 】



【 품종 특성 평가 】



【 ‘강원13호’ 특성조사 】

그림 60. 국내육성 계통 홍보 및 시장테스트

재배농가 현장 적응성 검정을 위하여 ‘GWLO-11-1’ 등 32종 560구를 전북 완주군 이OO농가에 2019년 2월 20일에서 3월 11일까지 정식하였다. ‘GWLO-12-15’는 초장이 64.0cm로 가장 작고 ‘GWLOT-14-10’은 130.0cm로 가장 컸으며, 줄기 굵기는 ‘GWLO-12-14’는 5.0mm로 가장 얇고, ‘GWLO-12-18’는 10.8mm로 가장 굵다. 엽수는 ‘GWLO-12-6’은 25개, ‘GWLO-12-18’은 60개이며, 꽃수는 ‘GWLO-12-6’은 1개이고, ‘GWLO-12-14’, ‘GWLO-12-18’는 7개로 가장 많다(표 18). 품평회는 강릉백합영농조합법인, 강원도원, GSP원예종자사업단이 주관하여 2019년 6월 25일 백합품종 육종가, 백합 재배자, 연구자 등 40명이 참여하였고(그림 61), 현장평가 결과 ‘GWLO-12-7’과 ‘GWLOT-10’이 우수 평가를 받았다(표 19).

표 18. 2019년 국내육성 품종 생육 및 개화특성

계통명	크기	초장 (cm)	화경장 (cm)	화수장 (cm)	경경장 (mm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개)	화뢰장 (cm)	화뢰폭 (mm)	꽃수 (개)
11-O-3	16/8	98.0	77.0	21.0	8.2	15.0	3.6	43	25.9	11.5	3
11-O-8	16/18	105.0	81.7	22.8	8.9	13.3	3.6	39	25.2	8.8	3
12-O-13	16/18	105.0	72.1	32.4	7.2	13.0	2.9	30	18.0	5.7	4
12-O-14	18/20	105.0	63.5	41.0	5.0	7.0	5.0	36	26.1	8.2	7
12-O-14	16/18	94.4	53.0	41.4	7.7	15.0	4.7	30	47.8	13.5	6
12-O-15	18/20	64.0	47.2	16.8	7.1	9.2	2.5	36	30.9	11.5	3
12-O-18	18/20	114	81.8	31.9	10.8	17.7	3.3	60	26.0	7.4	5
12-O-18	18/20	99.4	69.6	29.8	8.4	12.2	4.1	36	28.1	11.9	5
12-O-6	10/12	72.3	52.3	20.0	5.8	14.8	3.9	25	58.2	14.0	1
12-O-7	-	105.0	72.0	33.0	10.2	14.4	4.0	40	31.8	12.7	6
12-O-9	14/16	72.4	51.8	20.6	7.5	14.0	4.5	40	25.0	7.3	3
13-O-1	20/22	85.5	53.0	32.5	9.1	14.1	4.3	38	27.3	10.0	6
13-O-11	16/18	102.0	70.2	31.3	10.6	18.1	3.5	46	35.2	14.5	5
13-O-13	12/14	99.4	64.6	34.8	6.8	18.6	3.5	28	35.5	16.0	3
13-O-16	12/14	81.5	52.9	28.6	7.5	9.2	2.5	31	23.5	7.2	5
13-O-18	16/18	126.0	89.4	36.4	9.0	15.7	3.0	45	21.8	9.2	7
13-O-2	16/18	106.0	76.1	29.9	8.4	14.8	4.7	32	26.9	10.1	4
13-O-21	14/16	83.3	71.8	11.5	7.9	11.0	4.0	27	16.0	4.7	2
13-O-21	16/18	105.0	74.0	30.7	8.5	13.3	2.3	46	29.1	12.9	6
13-O-5	16/18	98.4	77.4	21.0	8.6	11.0	2.7	56	25.0	7.0	3
13-O-9	18/20	139	90.6	47.9	9.7	16.9	3.0	53	33.5	13.3	6
14-O-11	-	124.0	86.1	37.9	11.7	20.2	2.2	68	36.6	14.0	6
14-O-31	-	84.5	51.7	32.8	7.9	11.4	3.9	40	23.4	6.9	6
14-O-36	18/20	107.0	84.9	22.4	10.2	17.0	5	44	24.9	9.1	3
14-O-49	14/16	76.0	53.0	23.0	6.7	13.6	2.7	26	29.3	11.7	2
14-O-8	16/18	106.0	80.5	25.2	9.7	20.0	2.0	46	36.0	14.1	2
14-OT-10	20/22	130.0	95.5	34.7	12.3	20.4	3.5	38	43.7	16.0	5
14-OT-6	12/14	102.0	72.6	29.3	8.2	18.8	3.8	31	41.1	17.4	2
14-OT-8	16/18	104.0	75.7	28.5	9.1	17.8	2.3	44	28.4	10.9	3



【 전북 농가 현장 평가회 】



【 품종 소개 및 평가회 】



【 재배 포장 내 생육점검 】

그림 61. 국내육성 백합 품평회(전북 완주)

표 19. 국내육성 품종 및 계통 기호도 평가 결과

계통명	소비자 기호도																						5점 (명)	평균	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
11-O-01									4														0	4.00	
12-O-04		3	5				4	5	2		5	3	4	3	4		4			4		3	3	3.77	
12-O-07			3	4	5		4	5	5	5	4	4		5	4		4	5	4	4		5	7	4.38	
12-O-14	4	2	3		5		4	5		4	4		5	4	3	5	4	5		4		4	5	4.06	
13-O-01	4	4			4		3		5		4	4	4	4	3		4	4		3		3	1	3.79	
13-O-09					2		3	4				4	4	5	2	4							1	3.50	
13-O-11	5	2	5	4	5	5					4	4	5	5			4			4		3	6	4.23	
13-O-13	4	4			4	5	4	5		5	4	3		5	2		5		4	4		4	5	4.13	
13-O-18	4																						0	4.00	
14-O-08	4															4							0	4.00	
14-O-09	4																						0	4.00	
14-O-11	4	4								4													0	4.00	
14-T-02		3	4		3		3	5	5	3	3	4	3	5	3	4		5	5	2	5	4	6	3.83	
14-T-05		2					1	5	2	5	3		3	3	2		3			2	5	2	3	2.92	
14-T-06	4	3	3	4	5	4	2	5	4	5	5	3	2	4	3		4	4		3	5	5	6	3.85	
14-T-08	4																						0	4.00	
14-T-10	4	3		4	5	5	5	5		5	5	4	5	5	4		3	5			5	2	10	4.35	
14-T-11		4	5		5		5			5	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4.12
평균																						3.2명	3.94		

※ 기호도 평가 5: 매우 우수, 4: 우수, 3: 보통, 2: 불량, 1: 매우 불량

백합 재배농가 현장 적응성 검정을 위해 강원 인제군 이OO농가에서 2019년 9월 9일에 백합 품종 육종가, 백합 재배자, 연구자 등 20명이 참여하여 30종 250구에 대하여 평가회를 열었다. 2019년 5월 31일부터 6월 20일에 하였으며 구근을 정식하였으며, 현장평가 결과 ‘GWLO-13-11’이 우수하였다(그림 62). 백합 재배농가 현장 적응성 검정을 위하여 경기 광명시 이OO농가에서 2019년 8월 5일부터 20일까지 22종 330구를 정식하여 생육점검을 하였다(그림 63).



【 백합 현장 품평회 】



【 강원도 육성 품종 설명 】



【 백합 품종 선호 평가 】

그림 62. 국내육성 백합 품평회(강원 인제)



【 현장 재배 전경 1 】



【 현장 재배 전경 2 】



【 관수 관리(점적테이프) 】

그림 63. 국내육성 백합 생육점검(경기 광명)

KBIL VINA(대표 박남홍), 강원도원, GSP 원예종자사업단 주관으로 강원도 육성 백합 품종 및 계통 15종 1,500구를 정식하여 베트남 달랏 현지에서 2019년 5월 13일에 품평회를 개최하였고(그림 64), 강원도농업기술원 육성 계통에 대한 설명과 판매 확대를 위한 협의를 하였다(그림 65).



【 현지 품평회 참가 】



【 재배포장 생육점검 】



【 베트남 백합 시장 조사 】

그림 64. 달랏 현지 품평회(베트남)



【 GWL-12-O-6 】



【 GWL-12-O-9 (G6) 】



【 GWL-13-O-2 】



【 GWL-13-O-13 】



【 오 룬 】



【 핑크엣지 】

그림 65. 강원도농업기술원 전시품종 목록

강원도 육성 백합 품종 및 계통 품평회를 몽골 국립농업대학교에서 2019년 8월 25일에 ‘핑크엠티지’ 등 10계통을 재배농가, 수입업체, 대학 등 관계관 20명이 참여하였다. 현장평가에서 ‘핑크엠티지’, ‘골드윈’ 우수한 평가를 받았으며, 조기 증식 및 수출 확대 요청하였다. ‘핑크엠티지’는 조기 개화성, 진홍색, 선호도 가장 높고, ‘골드윈’은 OT계통으로 황색 대형화, 선호도 높고 ‘그린스타’ 대체 가능하며, ‘우리타워’ 등 흰색 계통이 많아 다양한 색깔의 품종이 수입되기를 희망하였다(그림 66).



【 품평회(국립농대) 】



【 백합 생육 점검 】



【 백합 수출 전략 협의 】

그림 66. 국내육성 품종 현지 품평회(몽골)

(시험 4) 전략품종 기내 대량 증식

국내육성의 보급 확대를 위해 강원도농업기술원에서 ‘갤럭시나인’ 등 7품종 621,290구를 생산하였고, 실용화재단에서 ‘갤럭시나인’ 등 2품종 80,000구 총 701,290구를 생산하였다(표 20).

표 20. 전략 품종의 기내 조직배양구 대량 생산 내용

생산주체	구분	품 종							계
		갤럭시나인	오륜	레드썬	핑크엠티지	퀸즈스파클	루비우	아름품종	
강원도원	배양실 증식중	28,904	101,488	84,752	6,160	1,080	5,336	56,520	284,240
도원	증식완료 (저장고)	9,2500	71,600	81,900	21,300	2,230	4,420	63,100	337,050
실용화 재단	증식	58,000	22,000	-	-	-	-	-	80,000
계		150,500	93,600	81,900	21,300	2,230	4,420	63,100	701,290

(시험 5) 전략품종 개화구 대량 증식 및 보급

국내육성 품종의 개화구 대량 보급을 위해 강원도농업기술원은 ‘루비우’ 등 6품종 33,752구, 강릉백합영농법인은 ‘오륜’ 등 2품종 293,000구, 제주도농업기술원 농산물 원종장에서 ‘그린아이즈’ 등 2품종 36,820구를 생산하였다(표 21).

표 21. 개화구 대량 증식 내용

생산주체	품 종							계
	그린아이즈	오륜	레드썬	핑크엠티지	갤럭시나인	루비우	계통	
강원도원	2,027	415	2,310	500	500	500	27,500	33,752
강릉백합	125,000	168,000	-	-	-	-	-	293,000
제주원종장	24,250	12,570	-	-	-	-	-	36,820
계	151,277	180,985	2,310	500	500	500	27,500	363,572

강원도농업기술원에서 자체 육성한 백합 품종에 대하여 재배농가를 대상으로 품종보호권을 통상 실시 하였다. 2019년도에 ‘핑크엣지’ 품종 대해 종묘의 생산·판매의 실시내용으로 2019년 2월 15일~2022년 2월 14일 3년간 강릉백합영농조합법인과 품종보호권 통상실시를 체결하였고(표 22), 국내육성 백합 구근을 생산하여 ‘레드썬’ 등 11종을 이OO농가 등 2농가에 200천구를 보급하였다(표 23).

표 22. 국내육성 백합 품종보호권 통상실시(2019년)

품종명	등록번호	품종보호권 종료일자	총판매예정수 량(3년간)	기본율 (로열티)	실시가격 (원)
핑크엣지	제6559호	2037.3.9	20,000	2%	160,000

표 23. 국내육성 백합 보급 내용

보급일(월.일.)	보급지역	농가명	규격(cm)	수량(구)	단가(원)	금액(원)
계	-	-	-	200,000	-	20,000,000
12. 12.	강원 강릉	이OO	조직배양구	187,100	100	18,710,000
12. 12.	강원 춘천	임OO	조직배양구	12,900	100	1,290,000

(시험 6) 중국(곤명) 개화구 생산 및 아시아 수출 시장 개척

아시아(중국) 백합 구근 수출을 위해 2019년 1월 8일에 강원도농업기술원에서 강릉백합영농조합법인과 3G바이오 그룹·창빛농업회사법인 수출계약식을 가졌다(그림 67). 주요내용은 강원도 생산 백합 구근의 중국 곤명으로 2019년 40만구 수출과 강원도 개발 품종의 현지 재배 시험포 조성을 추진하기로 하였다.



【 국내육성 백합 구근 수출계약 】

강원 백합칼라 신품종 구근 중국 수출길 열려



【 홍보(농민신문) 】

그림 67. 국내육성 백합 구근 중국 수출

국내육성 백합 구근의 중국 수출은 ‘오륜’, 등 7품종 40만구를 선박으로 수출하였다(표 68). 수출 품종 구근은 강릉 백합영농조합법인과 (주)창빛농업회사법인에서 생산한 구근으로 3월 11일에 농림축산검역본부에서 구근을 검역하였고, 수출업체는 (주)창빛농업회사법인에서 중국 수입업체인 Yunnan Aliveflora Imp.&Exp.Corp.로 수출하였다. 수출경로는 3월 10일 인천에서 출발하여 3월 13일에 중국 광주에 도착하였고 3월 15일에 곤명에 3월 18일에 구근을 인수하였다.



【수출신고필증】



【원산지증명서】



【검역필증】

그림 68. 국내육성 백합 구근 중국 수출

2019년도에 몽골시장을 대상으로 'Galaxy Nine' 1,000구를 항공편으로 수출하였다. 수출한 자체육성 품종은 강릉백합영농조합법인에서 생산한 구근을 3월 19일에 농림축산검역본부에서 구근검역을 받았고 수출업체는 (주)창빛농업회사법인에서 수입업체는 ATRIIN SHIM LLC로 수출하였다(그림 69). 수출경로는 3월 20일 인천공항에서 출발하여 3월 20일에 몽골 울란바타르에 도착한 후 3월 25일에 구근을 인수하였다. 몽골 2차 수출은 '갤럭시나인' 등 3품종 15,150구를 육로로 수출하였다. 5월 5일에 수출업체는 雲南花宏進出口有限公司에서 수입업체는 ATRIIN SHIM LLC로 수출하였고 수출한 자체육성 품종은 금호흥원원예회사에서 생산한 구근을 5월 7일에 中和人民共和國出入檢驗檢疫에서 구근검역을 받았다. 수출경로는 5월 9일 중국 곤명에서 출발하여 5월 22일에 몽골 울란바타르에 도착하여 5월 24일에 구근을 인수하였다(그림 70).



【수출신고필증】



【원산지증명서】



【검역필증】

그림 69. 국내육성 백합 구근 몽골 1차 수출



【수출신고필증】



【원산지증명서】



【검역필증】

그림 70. 국내육성 백합 구근 몽골 2차 수출

(시험 1) 우수 유전자원 특성 조사 및 신규교배

2020년도에는 ‘Avalonia’ 등 30품종을 도입하여 4월 20일 강원도농업기술원 육종하우스에 백합 구근을 정식하고 국립종자원 특성검정표 기준으로 생육 및 개화 특성을 조사하였다(그림 71). 도입한 30품종 중에 개화시기가 빠른 품종은 ‘Roselily Thalissa’ 6월 26일이며, 가장 느린 품종은 ‘Universe’ 7월 19일이었다. 초장은 ‘Exotic Sun’ 92.4cm로 가장 짧고 ‘Terrasol’가 136.8cm로 가장 길었다. 잎의 생육특성에서 엽수는 ‘Roselily Ramona’ 30.8개, 엽장은 ‘Dynamite’ 12.2cm, 엽폭은 ‘Terrasol’ 1.9cm로 가장 작았고, 엽수는 ‘Terrasol’ 69.6개, 엽장은 ‘Seine’ 22.0cm, 엽폭은 ‘Patagonia’ 5.0cm로 가장 많았다. 개화특성에서 화수는 ‘Roselily Patricia’ 3.0개, 화장은 ‘Miss Lucy’로 8.0cm, 화폭은 ‘Lilac Cloud’ 3.3cm로 가장 작으며, 화수는 ‘Roselily Clarissa’ 8.8개, 화장은 ‘Exotic Sun’ 13.8cm, 화폭은 ‘Exotic Sun’ 7.5cm로 가장 컸다(표 24).

표 24. 2020년도 도입품종 생육 및 개화특성(‘Avalonia’ 등 30품종)

품종명	그룹	초장 (cm)	엽			화			주요 화색	개화시 (월일)
			수 (개)	장 (cm)	폭 (cm)	수 (개)	장 (cm)	폭 (cm)		
Avalonia	O	115.1	38.0	19.3	4.3	4.6	12.9	6.5	60-B	7.11.
Aya Sophia	O	122.3	51.8	18.7	3.8	5.1	10.2	6.4	73-A	7.12.
Brasilia	O	104.0	48.4	16.2	4.3	4.9	9.9	5.3	155-B	7.12.
Burlesca	O	125.1	40.0	19.9	5.3	5.6	10.6	6.3	75-C	7.13
Camengo	O	101.0	52.6	14.3	3.7	4.9	11.2	5.7	155-C	7.17.
Codenza	O	102.9	40.0	15.3	4.0	5.0	12.4	5.7	60-B	7.17.
Dizzy	O	121.2	57.0	16.2	3.6	5.8	9.7	4.6	60-B	7.12.
Dynamite	O	104.5	48.8	12.2	4.4	5.2	10.2	5.7	60-C	7.12.
Emani	O	117.3	46.6	15.3	3.5	5.4	10.9	6.9	68-B	7.12.
Enjoy	O	127.0	31.6	19.0	3.9	5.2	11.8	3.5	69-B	7.9
Exotic Sun	O	92.4	58.8	14.8	3.1	5.1	13.8	7.5	6-A	6.28.
Fiction	O	117.2	43.6	16.4	4.4	5.3	10.7	6.7	60-B	7.10.
Glendale	O	99.7	45.4	15.1	4.0	5.2	10.0	5.0	70-B	7.11.
Hot Shot	O	121.2	44.8	19.1	4.8	5.0	11.3	5.7	64-B	7. 7.
Indiana	O	109.2	47.6	17.1	4.0	5.3	12.1	6.0	60-A	7.14.
Lake Michigan	O	94.5	47.8	15.1	4.5	5.7	8.4	5.5	155-A	7.16.
Lilac Cloud	O	103.5	53.8	15.7	4.1	6.1	8.7	3.3	70-B	7. 6.
Miss Lucy	O	109.2	50.6	18.7	4.1	5.8	8.0	3.6	69-C	7. 5.
Patagonia	O	114.5	41.7	15.1	5.0	5.0	11.0	7.1	68-B	7.11.
Riant	O	117.0	44.4	14.7	3.0	5.1	12.2	6.5	155-C	7.15.
Seine	O	132.1	46.6	22.0	3.5	5.3	13.7	5.5	60-A	7. 5.
Terrasol	O	136.8	69.6	12.9	1.9	8.2	12.5	5.1	11-A	6.18.
Universe	O	108.3	43.6	19.4	3.7	5.1	11.7	6.4	155-B	7.19.
White Express	O	125.6	59.8	17.1	3.5	5.2	11.6	5.8	155-B	7.15.
White Proud	O	115.2	45.2	15.3	4.3	5.0	11.8	7.1	155-A	7.16.
Roselily Clarissa	O	102.4	38.4	14.6	3.0	8.8	9.4	4.1	186-C	7.17.
Roselily Maxima	O	104.0	36.8	12.8	3.6	4.6	9.0	4.1	155-C	7. 1.
Roselily Patricia	O	103.5	29.2	15.6	3.9	3.0	9.1	3.5	186-D	7. 4.
Roselily Ramona	O	94.4	30.8	14.0	3.4	4.8	8.5	3.7	155-C	6.29.
Roselily Thalissa	O	108.7	38.2	14.9	3.4	4.0	8.4	3.5	184-B	6.26.



【 Avalonia(O) 】



【 Lilac Cloud(O) 】



【 Roselily Maxima(O) 】



【 Snowboard(O) 】



【 Starfighter(O) 】

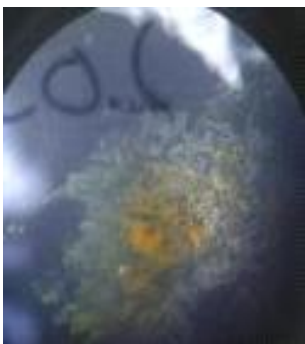


【 Sunny Keys(O) 】

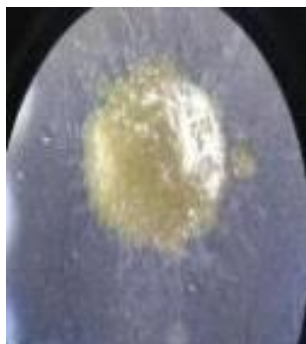
그림 71. 2020년 도입품종 개화

우수계통을 육성하기 위해 2020년 4월 20일에 강원도농업기술원 육종하우스에 인공교배용 구근을 구근상자(40×60×25cm)에 6구씩 정식하여 오리엔탈 계통을 이용하여 유색은 ‘레드썸’ × ‘Terrasol’ 등 1,000조합이고 백색은 ‘갤럭시나인’ × ‘Brasilia’ 등 1,000조합을 수행하였다.

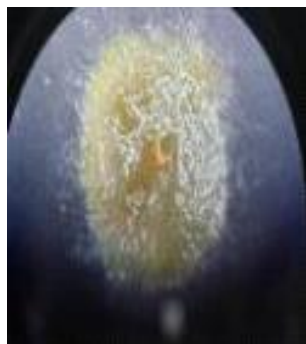
불임 극복을 위하여 개화당일 화분을 채취하여 Sucrose 100 g·L⁻¹, Gelrite 10 g·L⁻¹, H3BO3 0.02 g·L⁻¹로 조성된 배지에 화분을 치상하여 12시간 이후에 실체현미경으로 관찰하여(그림 72) ‘Alessia’ 등 50종의 화분 활력을 조사하였다(표 25). 백합의 인공교배방법은 암술머리수분법과 주두절단수분법이 있으며, 주두절단 수분법은 예리한 면도칼로 화주를 자방 상단 1cm정도 남기고 횡으로 절단하여 화주 중심부에 화분을 넣은 후 스카치테이프를 감아 수분이 마르지 않도록 하는 방법으로 ‘Dolce and Gabanna’ × ‘Red Heat’ 등 1,000조합을 하였으며 미숙종자 배배양은 교배 후 자방 꼬투리가 갈색으로 변하는 시기에 채취하여 크린벤치에서 알콜 70%로 소독한 후 미숙한 배를 채취하여 MS배지에 치상한다. 2020년에 ‘Corcovado’×‘Avalonia’ 등 100조합 200개체를 치상하였다.



【 화분 발아력 1 】



【 화분 발아력 3 】



【 화분 발아력 5 】



【 화분 발아력 9 】

그림 72. 화분 발아력 조사

표 25. '19~'20년도 도입품종 화분 발아력('Alessia' 등 50품종)

품종명	발아력	품종명	발아력	품종명	발아력	품종명	발아력	품종명	발아력
Alessia	5	Codenza	9	Gracia	2	Mondriaan	3	Terrasol	1
Alliance	9	Curie	5	High Five	5	Murray	5	Tiber	2
Alma ata	1	Dizzy	3	Hot Shot	2	Patagonia	1	Universe	5
Anais Anais	5	Dynamite	5	Ice Dreamer	2	Pico	1	White Express	9
Avalonia	5	Emani	1	Indiana	1	Pink Secret	5	White Proud	5
Bacadi	1	Enjoy	9	Justina	3	Red Moon	1	Roselily Clarissa	1
Bellinzona	1	Exotic Sun	1	Lake Michigan	1	Riant	3	Roselily Maxima	1
Brasilia	2	Fiction	1	Lilac Cloud	2	Seine	1	Roselily Patricia	1
Burlesca	1	Francia	5	Marvel	9	Sheila	5	Roselily Ramona	1
Camengo	3	Glendale	3	Miss Lucy	3	Tarrango	2	Roselily Thalissa	1

* 화분 발아력 지수 : 1 - 불능, 2~3 - 저조, 5 - 보통, 7~9 - 우수, 화분 발아력 조사일 : 2020. 6.15. ~ 7.25.

(시험 2) 우수 계통 선발 및 품종 육성

2020년도에는 '17년 이전 교배 계통을 대상으로 'GWLO-20-1' 등 21계통을 선발하였다. 'GWLO-20-1' 등 유색은 17계통을(그림 73), 백색은 4계통을 선발하였다(그림 74). 백합 선발계통은 국립종자원 특성검정표 기준으로 생육 및 개화 특성을 조사하였다(표 26).



【 GWLO-20-1 】



【 GWLO-20-19 】



【 GWLO-20-21 】

그림 73. 2020년도 선발계통(유색) 개화 전경



【 GWLO-20-4 】



【 GWLO-20-15 】



【 GWLO-20-21 】

그림 74. 2020년도 선발계통(백색) 개화 전경

표 26. 2020년도 선발계통 생육 및 개화특성('GWLO-20-1' 등 21계통)

품종명	그룹	초장 (cm)	엽			화			주요 화색	개화시 (월.일.)
			수(개)	장(cm)	폭(cm)	수(개)	장(cm)	폭(cm)		
GWLO-20-1	O	122.7	31	14.7	4.8	4	12.3	6.0	46-A	7. 2.
GWLO-20-2	O	125.5	31	17.2	4.9	5	11.5	6.0	186-B	7. 1.
GWLO-20-3	O	82.4	27	10.4	4.8	4	9.5	4.9	70-C	6.30.
GWLO-20-4	O	93.2	21	13.5	4.9	1	16.2	7.9	155-C	7. 5.
GWLO-20-5	O	112.5	28	13.1	3.1	3	11.9	5.0	64-B	7. 5.
GWLO-20-6	O	164.7	36	19.0	3.7	5	14.0	5.5	58-A	7. 6.
GWLO-20-7	O	133.3	35	18.0	4.8	5	14.0	7.0	60-B	7. 5.
GWLO-20-8	O	127.1	38	20.1	3.2	5	14.1	5.3	180-D	7.10.
GWLO-20-9	O	131.0	29	18.7	6.0	6	9.4	5.5	60-C	7.10.
GWLO-20-10	O	159.5	29	23.0	5.3	10	14.0	6.3	70-C	7.11.
GWLO-20-11	O	110.2	23	13.8	5.3	2	13.8	7.1	75-B	7.12.
GWLO-20-12	O	121.5	37	20.4	5.4	7	13.0	5.9	64-C	7.12.
GWLO-20-13	O	130.0	39	13.3	4.9	3	13.0	6.8	79-A	7.12.
GWLO-20-14	O	107.5	27	17.0	4.9	3	13.8	6.2	58-A	7.11.
GWLO-20-15	O	118.9	36	20.1	3.3	4	13.0	3.8	157-A	7.13.
GWLO-20-16	O	125.5	30	15.9	5.9	5	13.3	5.3	60-B	7.10.
GWLO-20-17	O	112.1	25	17.2	4.0	3	14.0	7.0	61-B	7.13.
GWLO-20-18	O	122.7	26	16.2	4.2	5	11.9	6.4	63-A	7.12.
GWLO-20-19	O	135.2	33	19.8	3.9	4	14.7	7.4	69-B	7.12.
GWLO-20-20	O	90.8	53	18.0	4.8	8	12.5	5.3	170-D	7.13.
GWLO-20-21	O	68.8	28	13.7	3.0	2	14.8	7.1	N155-C	7.24.

* 정식일 : 2020. 3.25., 선발일 : 2020. 6.30.~7.24.

2020년도에는 국산 품종의 국내 시장 개척하기 위해 강릉백합영농법인에서 주관으로 농가 실증 시범재배를 전북 완주, 강원 인제, 경기 광명 3개소에서 수행하였다. 강원도농업기술원에서 육성한 '오륜' 등 품종 및 계통을 정식하여 수입 구근 대비 국내산 백합 구근 생육 상황 및 절화 상품성을 점검하였다. 전북 완주 이○○농가에서 2020년 3월 5일에 정식하여 백합 육종가, 수출업체, 재배농가, 관계관 등 60여명이 참석하여 6월 19일에 현장 평가회에 참여하였다(그림 75). 실증품종은 40품종으로 강원도원에서 육성한 30품종과 원예원에서 육성한 10품종 이었다. 현장평가에서 백합 육성계통 현황, 백합 품종 육성에 대한 동향 및 최근 수출입 현황, 겹꽃 백합을 소개하였다. 선호도 조사 결과 'GWLO-14-6'이 4.47점으로 가장 높았으며 '그린아이즈', 'GWLO-13-13'는 3.0점으로 가장 낮았으며, 종간교배인 OT계통 'GWLOT-14-10', 'GWLOT-14-11'의 선호도가 4.19점, 4.25점으로 높았다(표 27).



【 국내산 백합 절화 생산 실증재배 경과 보고 】



【 실증재배 평가회 홍보(농수축산신문) 】

그림 75. 국산 백합 절화 생산 실증재배 현장평가회(전북 완주)

표 27. 국내육성 백합 품종 및 계통 선호도 조사

계통 및 품종명	선호도(1~5)					선호의견
	종합	조사자 분류				
		생산자	연구자	종묘업자	소비자	
GWLO-11-3	3.57	4.00	3.50	3.50	3.50	화형>색>크기·균형·줄기
GWLO-11-8	3.18	3.25	3.50	3.00	2.00	색>크기>화형·균형·줄기
GWLO-12-14	4.13	4.22	4.00	-	4.00	화형>색·크기>줄기>균형
GWLO-13-5	4.17	4.33	3.50	5.00	-	균형·줄기
GWLO-13-9	4.44	4.17	4.75	4.25	5.00	색·화형·크기>균형
GWLO-13-11	3.94	4.00	4.00	3.50	4.00	색·화형·크기>균형>줄기
GWLO-13-13	3.00	2.75	3.25	-	-	화형>균형>색·크기·줄기
GWLO-13-18	4.10	4.17	4.00	-	-	색>크기>화형·균형>줄기
GWLO-13-21	3.73	4.00	3.64	4.67	2.33	색·화형>크기>균형>줄기
GWLO-14-6	4.47	4.50	4.30	4.50	5.00	색>화형>균형>크기>줄기
GWLO-14-8	3.33	3.50	3.25	-	3.00	색·균형·줄기>화형·크기
GWLO-14-9	4.07	4.00	4.00	4.50	-	색>화형>크기·균형·줄기
GWLOT-14-10	4.19	4.57	3.75	4.50	4.00	색>화형>크기>균형>줄기
GWLOT-14-11	4.25	4.20	4.14	4.67	4.00	화형>색>크기·균형>줄기
그린아이즈	3.00	3.50	2.00	-	-	균형·줄기
골든하모니	3.88	4.50	3.00	2.00	4.00	색>화형·크기>균형>줄기
핑크필	3.40	3.33	3.00	-	4.00	균형>색·화형>크기

* 조사일 : 2020. 6. 19., 선호도 : 1~5(1 : 매우불량, 2 : 불량, 3 : 보통, 4 : 우수, 5 : 매우우수)

조사패널 : 25명(생산자, 연구자, 종묘업자, 소비자)

* 백합 신품종 육성 시 고려할 중요도 응답 : 꽃모양>꽃수명>재배이용 편리>꽃크기·수확 편리>개화소요일수·화서길이·초장

강원 인제 이OO농가에서 2020년 6월 29일에 15품종(원예원 육성 13, 강원도원 육성 1, 우리화훼 종묘(주) 육성 1)을 구근을 정식하였고, 8월 31일에 육종가, 재배농가, 관계관 등 20명이 절화생산 평가회에 참여하였다. 현장 평가에서 코로나19 관련 현재 수출 및 국내 판매 현황에 대해 소개하였으며 '다이아나' 등 14품종 선호도를 조사하였다(표 28). 선호도 조사 결과 '오렌지크라운'은 밝은 오렌지색으로 생산농가의 호응도가 가장 우수하였으며 노랑색의 '골든하모니'는 4.29점이었다. 연한 분홍색 FA계통인 '글로리핑크'는 조생종으로 개화시기가 빠르나 생산농가의 선호도가 3.0점으로 가장 낮았다. 국내육성 백합 품종의 지역 적응성을 검토하고 국내 절화용 백합 판매 현황과 가격, 품질 경쟁력에 대해 토의하였다. 절화를 생산하는 최OO 농가에 방문하여 수출용 백합 품질 검정 방법 및 검역에 대비하여 허용 가능한 약제 등 수출에 대한 컨설팅을 지원하였다(그림 76).



【 국내육성 백합 실증재배 현장 평가회 】



【 백합 수출 검역 대비 허용 약제 컨설팅 】

그림 76. 국산 백합 절화 생산 실증재배 현장평가회(강원 인제)

표 28. 국내육성 백합 품종 선호도 조사

계통 및 품종명	선호도(1~5)					선호의견
	종합	조사자 분류				
		생산자	연구자	종묘업자	소비자	
다프네	3.75	4.00	3.50	-	-	색
다이아나	3.33	3.50	3.00	3.00	-	색>크기>화형·균형·줄기
글로리핑크	3.00	3.00	-	-	-	색>화형·균형·줄기
골든센타	3.10	3.14	3.50	2.00	-	색>화형·크기·줄기
골든하모니	4.29	4.50	4.00	4.00	-	색·화형>크기>균형·줄기
그린아이즈	3.00	3.00	-	-	-	색
그린스타	3.18	3.25	2.50	4.00	-	색>화형>크기·균형
조아나	3.89	4.17	3.50	3.00	-	색>화형·크기>균형·줄기
오렌지크라운	5.00	5.00	-	-	-	색
핑크필	4.00	4.14	3.50	4.00	-	색>화형·균형·줄기
스파클링라이트	3.27	3.38	2.50	4.00	-	색>화형>크기·균형>줄기
씨니주시	3.88	3.40	3.50	2.00	-	색·화형>크기·균형
우리타워	4.00	4.00	-	-	-	균형
A1	3.60	4.14	2.50	2.00	-	색>줄기>화형·크기·균형

* 조사일 : 2020. 8. 31., 선호도 : 1~5(1: 매우불량, 2: 불량, 3: 보통, 4: 우수, 5: 매우우수)

조사패널 : 13명(생산자, 연구자, 종묘업자, 소비자)

* 백합 신품종 육성 시 고려할 중요도 응답 : 꽃모양>재배이용 편리>꽃수명·수확 편리>꽃크기·초장

2020년 11월 11일 수요일 오전 11시에 경기 광명시 가학동 이OO농가에서 백합 육종가, 재배농가 관계관 등 15명이 현장평가회에 참여하였다(그림 77). 국내산 품종 15품종을 8월 21일에 백합 구근을 정식하였다. 선호도 조사에서 '골든센타'가 가장 높았으며 다음은 '오렌지크라운'이며, 'A1'은 선호도가 가장 낮았다(표 29).



【 국내육성 백합 품종 선호도 조사 】



【 국내육성 백합 실증재배 현장 평가회 】

그림 77. 국산 백합 절화 생산 실증재배 현장평가회(경기 광명)

표 29. 국내육성 백합 품종 선호도 조사

계통 및 품종명	선호도(1~5)				선호의견
	종합	조사자 분류			
		생산자	연구자	종묘업자	
다이아나	3.62	3.17	4.00	4.00	색>화형>크기·균형
판페어	3.23	3.17	3.33	3.00	색>화형>크기·균형
골든센터	4.54	4.17	4.83	5.00	색·화형>균형>·크기·줄기
골든하모니	3.62	3.67	3.67	3.00	화형>색>균형>크기
그린스타	3.38	3.67	3.17	3.00	화형>색·크기>균형
조아나	3.38	3.33	3.33	4.00	색·화형·크기>줄기
오렌지크라운	4.15	4.00	4.33	4.00	화형·균형>색>크기>줄기
핑크펄	3.92	3.67	4.17	4.00	색·화형·균형>크기·줄기
A1	2.62	3.00	2.17	3.00	색>화형>균형

※ 조사일 : 2020. 11. 11., 선호도: 1-5(1: 매우불량, 2: 불량, 3: 보통, 4: 우수, 5: 매우우수)

조사패널: 13명(생산자, 연구자, 종묘업자, 소비자)

※ 백합 신품종 육성시 고려할 중요도 응답: 재배이용 편리·꽃모양> 수확편리> 꽃수명>꽃크기

강원도농업기술원에서 육성한 품종 및 계통의 선호도를 평가하기 위해 2020년 7월 21일 춘천시 동면 스카이컨벤션에서 백합 생산자연합회, GSP 관계자, 플로리스트, 연구기관 종사자 등 70명 자체육성 백합 품종 및 계통 품평회를 개최하였다. 주요내용은 백합 GSP 사업 추진 현황 소개 및 백합을 이용하여 신화한 작품을 소개하였다. 자체육성한 품종과 우수계통 현장 평가에서 'GWLO-11-8' 등 40종(그림 78)을 전시하였는데 '노블피치', 'GWLOT-11-13' 등 5계통이 우수한 평가를 받았다(그림 79, 표 30, 31).



【 노블피치 】



【 GWLOT-11-13 】



【 GWLO-13-11 】



【 GWLOT-14-10 】



【 GWLOT-16-2 】



【 GWLOT-16-4 】

그림 78. 선호도 조사 결과 우수평가 품종 및 계통



【 자체육성 백합 우수계통 선호도 조사 】



【 백합 품평회 홍보(강원도민일보 TV) 】

그림 79. 자체육성 백합 우수계통 품평회 및 선호도 조사

표 30. 국내육성 백합 계통 선호도 조사(대상 : 생산자, 판매자)

육성계통명	생산자						판매자					
	선호도(1~5)						선호도(1~5)					
	화색	화형	향기	즐거움	볼륨감	종합	화색	화형	향기	즐거움	볼륨감	종합
GWLO-11-8	2.3	2.3	2.7	3.2	3.2	3.0	3.0	3.7	3.3	3.7	4.3	3.0
GWLOT-11-13	4.3	3.8	3.7	3.1	3.1	3.8	4.3	4.7	3.7	3.0	3.7	3.7
GWLO-12-1	2.3	2.3	2.8	3.0	3.0	2.7	3.0	3.7	3.3	3.3	3.7	3.3
GWLO-12-8	2.8	2.8	3.2	3.5	3.5	2.8	3.0	3.0	3.3	3.7	4.0	2.7
GWLO-12-9	2.8	2.5	2.8	3.3	2.8	2.7	3.0	3.7	3.7	4.0	4.3	3.3
GWLO-12-13	2.8	2.7	2.7	2.8	3.3	3.0	3.0	2.3	3.3	3.0	2.3	2.7
GWLO-13-1	2.6	2.6	3.0	2.6	3.6	3.0	3.7	3.7	3.0	2.0	3.7	2.7
GWLO-13-2	3.0	2.4	2.8	3.0	3.2	2.8	2.7	2.0	2.3	2.3	3.0	2.7
GWLO-13-7	2.6	2.8	2.8	2.6	2.8	2.2	2.7	2.7	2.7	2.3	2.3	2.7
GWLO-13-9	3.2	3.2	3.0	3.3	3.3	3.0	2.7	2.7	2.7	3.0	2.7	3.0
GWLO-13-11	3.7	3.9	3.9	3.7	4.3	4.9	3.7	4.0	4.0	4.7	4.3	4.0
GWLO-13-16	2.8	3.0	2.6	2.6	3.2	2.8	3.3	3.0	3.0	2.7	3.0	3.0
GWLO-13-17	2.4	2.6	2.8	2.2	2.8	2.4	2.0	1.7	3.3	2.3	1.7	1.7
GWLOT-13-5	3.5	3.5	3.3	3.8	3.5	3.5	3.7	3.3	3.3	4.0	3.3	3.0
GWLO-14-36	3.0	2.7	2.7	3.0	2.3	2.3	4.0	4.0	3.3	3.0	3.0	3.3
GWLO-14-53	3.5	3.5	2.0	3.5	3.5	3.5	2.7	2.7	3.0	3.7	3.3	3.0
GWLOT-14-1	3.8	3.8	3.5	3.5	3.8	3.8	3.7	3.3	2.7	3.7	3.7	3.7
GWLOT-14-4	2.5	3.0	2.5	2.0	3.0	2.5	4.3	3.7	4.0	2.7	3.0	3.3
GWLOT-14-6	3.0	3.0	3.0	3.5	3.0	3.0	4.0	3.3	3.7	4.7	4.3	4.0
GWLOT-14-7	2.5	3.0	2.5	3.0	3.0	2.5	2.7	2.7	2.7	3.7	2.7	2.7
GWLOT-14-8	3.0	3.5	3.0	3.5	3.5	3.5	3.3	3.7	3.3	4.0	4.0	3.7
GWLOT-14-10	3.7	3.7	3.7	4.0	4.0	4.0	4.7	4.0	3.7	4.0	4.3	4.7
GWLO-15-28	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	2.0	3.0	2.7	2.7	2.0	3.0	2.3
GWLO-15-41	3.5	3.5	3.0	3.0	3.5	3.5	3.3	2.7	2.7	3.3	3.0	2.7
GWLOT-15-3	2.5	2.5	2.0	2.5	2.5	2.5	2.7	3.3	3.0	2.7	3.0	2.3
GWLO-16-11	3.0	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	3.3	3.7	3.3	3.3	3.3
GWLO-16-38	3.3	3.3	3.3	3.7	3.7	3.3	3.7	3.3	3.3	4.3	3.7	3.0
GWLOT-16-2	3.7	3.3	3.7	4.7	3.7	3.3	4.7	4.7	3.7	4.7	4.3	4.3
GWLOT-16-3	4.0	3.5	4.0	4.0	4.5	3.5	3.3	3.7	3.0	2.7	3.3	3.3
GWLOT-16-4	4.1	3.9	3.5	4.1	3.9	3.8	5.0	4.7	4.0	4.7	4.3	4.7

※ 선호도 : 1~5(1: 매우불량, 2: 불량, 3: 보통, 4: 우수, 5: 매우우수), 조사패널 : 32명(생산자 13, 판매자 3, 연구자 16)

표 31. 국내육성 백합 계통 선호도 조사(대상 : 연구자, 전체)

육성계통명	생산자						전 체					
	선호도(1~5)						선호도(1~5)					
	화색	화형	향기	줄기굵기	불림감	종합	화색	화형	향기	줄기굵기	불림감	종합
GWLO-11-8	2.6	2.6	2.8	4.0	3.3	2.8	2.6	2.7	2.9	3.7	3.4	2.9
GWLO-11-13	3.6	3.5	3.1	3.2	3.4	3.5	4.0	3.7	3.4	3.1	3.3	3.6
GWLO-12-1	3.0	3.3	2.8	3.4	3.1	2.9	2.8	3.1	2.9	3.3	3.2	2.9
GWLO-12-8	2.7	3.2	2.9	3.3	2.9	2.8	2.8	3.1	3.1	3.4	3.3	2.8
GWLO-12-9	3.2	3.0	2.9	3.3	3.2	2.9	3.1	3.0	3.0	3.4	3.3	2.9
GWLO-12-13	3.1	3.2	3.1	2.9	3.0	3.3	3.0	2.9	3.0	2.9	3.0	3.1
GWLO-13-1	2.9	3.0	2.7	2.0	2.8	2.9	2.9	3.0	2.8	2.2	3.2	2.9
GWLO-13-2	2.9	2.9	3.0	3.2	2.9	3.0	2.9	2.6	2.8	3.0	3.0	2.9
GWLO-13-7	2.4	2.7	2.2	2.1	2.4	2.5	2.5	2.7	2.4	2.3	2.5	2.4
GWLO-13-9	2.8	2.7	2.9	3.2	3.1	3.4	2.9	2.8	2.9	3.2	3.1	3.2
GWLO-13-11	4.0	3.9	3.4	4.0	3.3	4.0	3.9	3.9	3.7	4.0	3.8	4.3
GWLO-13-16	3.6	3.2	3.3	3.0	3.2	3.4	3.3	3.1	3.1	2.8	3.2	3.2
GWLO-13-17	2.1	1.8	2.3	2.4	2.3	2.1	2.2	2.0	2.6	2.3	2.3	2.1
GWLOT-13-5	2.8	2.9	2.9	3.1	3.1	2.9	3.1	3.1	3.1	3.4	3.2	3.1
GWLO-14-36	2.9	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.1	3.2	3.0	3.1	2.9	3.0
GWLO-14-53	2.9	2.6	2.8	3.1	2.7	2.7	2.9	2.7	2.7	3.3	2.9	2.9
GWLOT-14-1	2.7	3.1	2.8	3.1	2.9	2.7	3.1	3.3	2.9	3.3	3.2	3.1
GWLOT-14-4	2.8	2.8	2.9	2.1	2.3	2.5	3.1	3.0	3.1	2.2	2.5	2.7
GWLOT-14-6	2.6	2.6	2.9	3.0	2.8	2.9	2.9	2.8	3.1	3.4	3.1	3.1
GWLOT-14-7	3.4	3.4	3.7	3.4	3.5	3.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.3	3.2
GWLOT-14-8	3.6	3.4	3.4	3.4	3.2	3.4	3.5	3.5	3.3	3.5	3.4	3.5
GWLOT-14-10	4.2	4.2	4.0	4.1	3.9	4.1	4.2	4.1	3.9	4.1	4.0	4.2
GWLO-15-28	2.6	2.2	2.4	2.0	2.5	2.5	2.7	2.3	2.5	2.1	2.5	2.4
GWLO-15-41	2.8	2.9	2.4	3.2	3.0	3.2	3.0	2.9	2.5	3.2	3.1	3.1
GWLOT-15-3	2.8	2.7	3.0	2.7	2.5	2.8	2.7	2.8	2.9	2.7	2.6	2.7
GWLO-16-11	2.7	2.7	2.9	3.0	3.3	3.0	3.0	2.9	3.1	3.1	3.3	3.1
GWLO-16-38	2.4	2.6	2.9	2.9	2.5	2.6	2.8	2.9	3.1	3.3	2.9	2.8
GWLOT-16-2	3.6	3.8	3.8	3.7	3.5	3.9	3.8	3.9	3.8	4.1	3.7	3.9
GWLOT-16-3	2.8	3.1	2.8	3.0	3.0	2.5	3.1	3.3	3.0	3.1	3.3	2.8
GWLOT-12-6	4.0	3.7	3.6	4.4	4.2	4.1	4.2	3.9	3.6	4.3	4.1	4.0

※ 선호도 : 1~5(1: 매우불량, 2: 불량, 3: 보통, 4: 우수, 5: 매우우수), 조사패널 : 32명(생산자 13, 판매자 3, 연구자 16)

2020년도에 ‘루비문’을 품종등록 하였다(그림 80). ‘루비문’은 2020년 1월 7일(제7953호)로 품종 등록되었으며, 출원번호는 제2018-666호(2018.12.14.)로 품종보호권 존속기간은 20년으로 2020년 1월 17일부터 2040년 1월 6일까지이다.



【 ‘루비문’ 개화 모습 】



【 품종 보호권 등록증 】

그림 80. 품종 등록 ‘루비문’

2020년도에 오리엔탈 백합 품종을 ‘갤럭시세븐’ 등 4품종을 출원하였다. ‘갤럭시세븐’은 출원번호-2020-25(2020. 1. 7.)이며 오리엔탈 계통의 ‘White Express’ 모본과 ‘Rialto’ 부분을 2009년도 인공교배를 하여 2013년도에 1차 선발을 하고 2013년~2019년까지 증식 및 특성검정을 실시하였다. 주요 특성은 시베리아 품종 대비 개화시기가 매우 빠르고 줄기 경도 우수하며 고온기에도 상향 개화성이 우수하고 화피의 모양은 사발모양, 꽃봉오리 주요색은 흰색이고 화피의 모양은 평평하고, 꽃잎이 뒤로 젖혀진 정도는 중간이며 밀선 골의 색은 노랑 녹색으로 꽃밥의 색은 갈색이고 암술머리는 녹색으로 깨끗한 이미지이다. ‘갤럭시에잇’은 출원번호-2020-576(2020.12. 1.)이며, 오리엔탈 계통의 모본 ‘Constanta’와 부분‘Cherbourg’을 2008년도에 인공교배하여 2013년에 1차로 선발하고 2013년~2019년까지 증식 및 특성검정을 실시하였다. 주요 특성은 흰색의 오리엔탈 백합 품종으로 시베리아보다 조기 개화성, 고온기에도 상향 개화성이 매우 우수하며 대형화로 볼륨감이 좋으며, 꽃의 향기가 거의 없어 강한 향기를 싫어하는 사람들도 관상 가능하다. 꽃밥의 색은 오렌지갈색이고 꽃가루의 색은 진한 갈색이며, 암술머리는 진한 자주색으로 흰색의 꽃잎과 대비를 이뤄 돋보이며, 중국 등 해외에서도 호평을 받았으며 시베리아 대체 품종으로 육성하였다(그림 81).



【 갤럭시세븐 】



【 갤럭시에잇 】

그림 81. 오리엔탈백합 품종 출원(‘갤럭시세븐’, ‘갤럭시에잇’)

‘러브레터’는 출원번호-2020-636(2020.12. 1.) 오리엔탈 품종의 ‘Deccenia’을 모본으로 ‘Calista’를 부분으로 2008년도에 인공교배하여 2012년도에 선발하였다. 증식 및 특성검정은 2012년~2019년까지이며, 주요 특성은 꽃봉오리 색은 빨강색이며 꽃의 주요 색은 연한 분홍색을 띠며, 꽃잎 돌기는 거의 없고 반점도 없어 깨끗한 이미지를 가지며, 꽃잎 가장자리 물결 정도는 약하고 물결 모양은 성기며, 화형은 불형으로 꽃잎이 뒤집어지지 않으며, 꽃잎이 두꺼워 개화기간 길다. 국내 백합 농가와 유통상 선호로 일본 및 국내 판매용으로 육성하였다. ‘레드하트’는 출원번호-2020-637(2020.12. 1.)이며, 오리엔탈 계통의 ‘Carmina’를 모본으로 ‘Aktiva’를 부분으로 2008년도에 인공교배하여 2012년에 선발하였다. 주요 특성은 꽃잎의 색은 밝은 분홍색이고 고온기에도 상향개화가 우수, 소르본느 보다 조기 개화성이고 줄기 경도가 우수하고 꽃봉오리의 색은 자주색이고 향기가 거의 없다. 꽃잎 가장자리의 물결 정도는 강하고 조밀하여 드레스 웨이브 연상시키며, 꽃잎 돌기의 색은 빨강 갈색이며 반점은 중간정도이며, 유색 수출 품종인 소르본느 품종을 대체할 수 있는 품종으로 육성하였다(그림 82).



【 러브레터 】



【 레드하트 】

그림 82. 오리엔탈백합 품종 출원('러브레터', '레드하트')

(시험 3) 전략 품종 선발 위한 해외 전시포 운영 및 품평회 추진

해외 홍보 및 평가를 위해 2020년 4월 20일에 중국 운남성 곤명시 금호홍원농원(600m²)에 전시포를 조성하여 국내육성 품종인 오룬 등 20종을 2020년 4월 25일에 정식하였다(그림 83). 6월 30일에 품평회를 개최하여 백합 재배농가, 육종가 등 15명이 참여하였다. 국내육성 오리엔탈백합 품종 'Oryun' 등 14품종과 분화용 품종 'Arles Gold' 등 6품종의 현황 및 특성을 소개하고 생육상태 및 구근비대 등 수출 구근 현지 적응성을 점검하였다. 분화용 백합은 중국 현지 판매 추진하기 위해 국내산 구근 수출 확대 협의하였으나 중국 내 비수기로 매입업체에서 2위안(340원)에 구입가격을 제시하여 현지 판매를 철회하였다(그림 84).



【 오리엔탈백합('Red Sun') 상자재배 】



【 아시아틱백합('Arles Yellow') 분화재배 】

그림 83. 국내육성 백합 품종 해외 전시포 운영(중국 곤명)



【 분화용 백합('Arles Star') 재배 】



【 분화용 육성 품종 선호도 조사 】

그림 84. 국내육성 분화용 백합 품종 현지 품평회 및 선호도 조사

(시험 4) 전략 품종 기내 대량 증식

강원도농업기술원에서는 기내 인편 증식을 통해 백합 조직배양구를 대량증식하였다. 인편번식은 무 호르몬을 처리하여 증식하였으며 총 생산량은 ‘오륜’ 등 20품종 482천구이고 저온저장고에 입고된 백합수량은 ‘오륜’ 등 18품종 306천구, 구근센터 증식량은 ‘오륜’ 등 20품종 176천구를 보유하고 있다. 실용화재단에서는 저반부 배양과 액체배지를 첨가하여 조직배양구를 증식하는데 ‘오륜’ 등 3품종 80천구를 증식하였다(표 32).

표 32. 자체육성 백합 전략 품종 기내 증식 현황

생산 주체	구분	품 종							계
		Arles	Galaxy Nine	Oryun	Red Sun	Ruby Woo	Pink Edge	the others	
강원도원	구근센터 (증식중)	70,572	50,936	8,092	23,896	4,688	2,060	15,515	175,759
	저장고 (증식완료)	49,300	62,600	107,000	54,560	14,500	5,600	12,690	306,250
	소계	119,872	113,536	115,092	78,456	19,188	7,660	28,205	482,009
실용화 재단	증식	-	65,000	15,000	-	-	300	-	80,300
계		119,872	178,536	130,092	78,456	19,188	7,960	28,205	562,309

농업회사법인 깨비농장(주) 주관하여 백합 조직배양구 순화재배 기술 품평회를 2020년 9월 5일 전남 순천시 승주읍 깨비농장 남부육묘장에서 백합 재배농가, 관계관 등 20명이 참여하였다. 주요내용은 국내육성 백합 신품종 세포배양 및 조직배양 구근 순화재배 기술 소개하였고 조직배양병제로 저온 처리구 생육은 양호하였으나 상자 정식 후 저온고 2개월 저장 시 곰팡이 발생 등 생육 저조하였고, 미세척 후 내생균근 처리구 생육은 양호하였으나 세척구 구근 손상 및 인건비 발생, 내생균근 처리 비용 경제성 분석 필요하다. 세포배양구 정식시기별 생육 비교한 결과 5월 정식구에 비해 7월 정식구 생육 저조하여 여름철 고온에 의한 하고 현상 및 두상관수에 따른 엽 소 피해 발생하였다. 세포배양구 오염구 정식 후 생육 비교를 하였는데 구 사이즈 작아 출현 및 생육 저조하였다(그림 85).



【 백합 조직배양 미세척구 순화 상태 확인 】



【 백합 조직배양구 순화재배기술 품평회 】

그림 85. 국내육성 백합 조직배양구 순화재배기술 품평회

국내육성 품종 증식 구근 생산단계별 바이러스를 검정하였다(그림 86). 바이러스 검정 방법은 Real-Time PCR이며 LMoV 등 4종으로 기내배양구, 순화구를 검정하였다(표 33).

표 33. 자체육성 백합 품종 생산단계별 바이러스 감염률

생산단계	품종명	바이러스 감염률(%)				감염분포	
		CMV	LMoV	LSV	PIAMV	1종	2종이상
기내배양구 (구근센터)	갤럭시나인	0	0	0	0	0	0
	골드윈	28.6	28.6	21.4	0	0	28.6
	오륜	14.3	14.3	21.4	0	0	21.4
	핑크엣지	21.4	7.1	7.1	0	7.1	14.3
	퀸즈스파클	14.3	14.3	14.3	0	0	14.3
	루비우	7.1	0	7.1	0	0	7.1
	루비윈	21.4	7.1	14.3	0	7.1	14.3
	레드썬	14.3	14.3	14.3	0	0	14.3
	평균	15.1	10.7	12.5	0.0	1.8	14.3
순화구 (춘천 임OO)	갤럭시나인	100	66.7	66.7	0	33.3	66.7
	오륜	40.0	40.0	40.0	20.0	0	40.0
	핑크엣지	50.0	50.0	30.0	0	10.0	50.0
	레드썬	80.0	70.0	80.0	40.0	0	80.0
	평균	67.5	56.7	54.2	15.0	10.8	59.2

* CMV : cucumber mosaic virus, LMoV : lily mottle virus, LSV : lily symptomless virus, PIAMV : plantago asistica mosaic virus



【 백합 바이러스 검정 시료 채취(강릉) 】



【 백합 PIAMV 증상(춘천) 】

그림 86. 국내육성 백합 품종 생산 단계별 바이러스 검정

(시험 5) 전락 품종 개화구 대량 증식 및 보급

강릉영농조합법인에서 '오륜' 등 7품종 95만구를 생산하였고 제주도원 농산물원종장에서 '오륜' 등 2품종 5만구를 생산하였다(그림 87).



【 고랭지 백합 개화구 생산(강릉백합) 】



【 제주지역 백합 개화구 생산(농산물원종장) 】

그림 87. 국내육성 백합 개화구 생산 전경

자체육성 오리엔탈백합의 품종보호권 통상실시를 2020년 2월 25일에는 강릉백합영농조합법인과 '갤럭시나인'을 2020년 9월 14일에는 (주)창빛농업회사법인과 '갤럭시나인'으로 3년간 통상실시를 하였다(표33).

표 33. 자체육성 오리엔탈백합 품종보호권 통상실시

실시대상	실시일 (월.일.)	품종명	등록번호	총판매예정 수량(3년간, 원)	최근3년간 평균단가(원/구)	기본율 (로열티)	실시가격 (원)
강릉백합영농 조합법인	2.25.	갤럭시 나인	제6979호	20,000	400	2%	160,000
(주)창빛농업회 사법인	9.14.	갤럭시 나인	제6979호	20,000	400	2%	160,000
계	2건			40,000			320,000

국내육성 백합 품종의 국내 보급은 제주, 경기 고양 등 5개소에 '오륜' 등 15품종 334,955구를 보급하였다(표 34).

표 34. 백합 육성품종 국내 보급 내용

보급일 (월.일.)	보급지역	품종명	규격(cm)	수량(구)	단가(원)	금액(원)
3. 4.	제주지역	그린아이즈	12/14	7,590	50	372,150
		오륜	12/14	3,165	50	180,900
		소계		10,755		553,050
3.30. 9.15.	제주도원	갤럭시나인	조직배양구	20,000	100	-
		레드션	조직배양구	20,000	100	-
		소계		40,000		무상분양
5. 4.	강원춘천	갤럭시나인	조직배양구	5,000	100	500,000
		오륜	조직배양구	21,500	100	2,150,000
		핑크엣지	조직배양구	5,000	100	500,000
		레드션	조직배양구	11,500	100	1,150,000
		소계		43,000		4,300,000
8. 7.	경기 고양	아를계통	조직배양구	15,950	100	1,595,000
		갤럭시나인	조직배양구	4,000	100	400,000
		폴드원	조직배양구	1,000	100	100,000
		오륜	조직배양구	20,500	100	2,050,000
		핑크엣지	조직배양구	3,000	100	300,000
		프리티가든	조직배양구	89,000	100	8,900,000
		퀸즈스파클	조직배양구	400	100	40,000
		레드션	조직배양구	6,000	100	600,000
		루비원	조직배양구	150	100	15,000
소계		140,000		14,000,000		
9. 3.	경기 고양	아를계통	조직배양구	1,200	100	무상분양
11. 5.	경기 고양	아를계통	조직배양구	17,000	100	1,700,000
		갤럭시나인	조직배양구	30,000	100	3,000,000
		오륜	조직배양구	30,000	100	3,000,000
		핑크엣지	조직배양구	3,000	100	300,000
		레드션	조직배양구	20,000	100	2,000,000
		소계		100,000		10,000,000
계	5개소			334,955		28,853,050

(시험 6) 아시아 시범 수출 및 수출 시장 개척

현지 시범수출 및 수출시장 개척을 위해 국내 육성 백합 구근을 해외수출하였다. 수출은 3회 2개국으로 '아를 블랙 펄' 등 17품종 784,688구를 수출하였다. 1차 중국수출은 2020년 4월 14일로 선박편(냉장)으로 '아를 블랙 펄' 등 11종 300,000구를 몽골은 2020년 5월 28일 항공 및 육로를 이용하여 '갤럭시나인' 등 6품종 23,082구를, 중국 2차 수출은 2020년 12월 7일에 선박편(일반)으로 '아를 블랙 펄' 등 17품종 461,606구를 수출하였다(표 35).

표 35. 국내육성 백합 구근 수출 내용

수출국	품종명	규격(cm)	수량(구)	단가(\$)	금액(\$)
중 국 (1차)	Arles Black Pearl	6/8	1,500	0.169	253.5
	Arles King	3/4	11,200	0.16	1,792
	Arles Lady	3/4	6,800	0.16	1,088
	Arles Star	6/8	21,500	0.169	3,633.5
	Arles White Baby	6/8	4,700	0.169	794.3
	Arles Yellow	6/8	12,300	0.169	2,078.7
	Galaxy Nine	8/10	17,800	0.186	3,310.8
		3/4	13,700	0.16	2,192
	Oryun	6/8	49,000	0.169	8,281
		3/4	19,400	0.16	3,104
	Pink Edge	3/4	19,700	0.169	3,329.3
	Pretty Garden	6/8	100,500	0.169	16,984.5
		3/4	17,200	0.16	2,752
	Queen's Sparkle	3/4	4,700	0.1735	815.45
	소계			300,000	
몽 골	Galaxy Nine	16/18	8,092	0.20	1,618.4
	Galaxy Star	16/18	4,610	0.40	1,844
	Gold One	16/18	2,400	0.50	1,200
	Green Eyes	16/18	2,230	0.50	1,115
	Oryun	12/18	2,400	0.50	1,200
	Woori Tower	16/18	3,350	0.50	1,675
	소계			23,082	
중 국 (2차)	Arles Black Pearl	3/4	14,400	0.152	43,200
	Arles King	3/4	15,300	0.152	45,900
	Arles Star	3/4	24,800	0.152	74,400
	Arles White Baby	3/4	3,200	0.152	9,600
	Arles Yellow	3/4	9,600	0.152	28,800
	Galaxy Nine	3/4	98,400	0.152	295,200
	Gold One	3/4	4,000	0.152	12,000
	Green Eyes	3/4	14,800	0.152	44,400
	Oryun	6/8	151,906	0.173	911,436
	Pink Edge	3/4	8,800	0.152	26,400
	Pink Eye	3/4	8,000	0.152	24,000
	Pretty Garden	3/4	2,000	0.152	6,000
	Queen'Sparkle	3/4	2,000	0.152	6,000
	Red Sun	3/4	73,600	0.152	220,800
	Ruby Moon	3/4	10,000	0.152	30,000
	Ruby One	3/4	4,000	0.152	12,000
Ruby Woo	3/4	16,800	0.152	50,400	
소계			461,606		73,317
총계			784,688		132,378

<5년차: 2021년>

(시험 1) 우수 계통 선발 및 품종 육성

2021년도에는 ‘Bacadi’ 등 30품종을 도입하여 3월 29일 강원도농업기술원 육종하우스에 백합 구근을 정식하고 국립종자원 특성검정표 기준으로 생육 및 개화 특성을 조사하였다(그림 88). 생육 및 개화특성을 조사한 결과(표 36), 개화기간은 7월 1일부터 7월 30일까지 품종별로 개화 시기가 다르며 개화시기가 빠른 품종은 ‘Ovada’이며, 가장 느린 품종은 ‘Gracia’이었다. 초장은 ‘Nova Zemble’ 77.8cm로 가장 짧고 ‘Tarrango’가 143.1cm로 가장 길었다. 엽수는 ‘Mother’s choice’ 7.7개, 화수는 ‘Rio Negro’ 2.1개로 가장 적으며, 엽수는 ‘Cabella’ 63.9개, 화수는 ‘Siberia’ 9.2개로 가장 많았다.

표 36. 2021년도 도입품종 생육 및 개화특성(‘Bacadi’ 등 30품종)

품종명	그룹	초장 (cm)	엽			화			주요 화색	개화시 (월.일.)
			수(개)	장(cm)	폭(cm)	수(개)	장(cm)	폭(cm)		
Bacadi	O	142.5	30.0	17.8	5.0	4.5	16.9	5.7	61-B	7.11
Bernini	O	101.3	37.7	11.5	3.4	3.5	18.8	4.4	64-C	7.14
Cabella	O	148.0	63.9	18.7	3.8	5.7	15.5	5.0	75-B	7.01
Casa Blanca	O	102.4	44.4	17.0	5.1	3.9	19.2	4.1	155-B	7.23
Cassini	O	102.7	53.1	14.3	3.9	3.2	18.2	4.5	63-B	7.23
Francia	O	104.3	39.2	16.2	3.3	4.7	20.5	3.7	65-B	7.20
Gracia	O	97.2	35.8	12.2	4.0	3.9	19.2	5.2	69-B	7.30
La Mancha	O	96.5	33.4	14.2	3.9	4.0	19.5	4.5	68-A	7.14
Le Baron	O	90.7	58.3	10.9	3.2	4.3	22.4	4.5	60-B	7.20
Lombardia	O	91.9	37.5	15.5	3.4	3.9	18.4	3.2	65-B	7.19
Mabel	O	86.7	42.8	13.5	3.7	2.9	22.5	4.7	65-B	7.17
Mother’s choice	O	98.4	45.0	7.7	3.8	3.2	20.4	4.4	155-C	7.21
Nova Zemble	O	77.8	37.2	15.8	3.5	3.2	18.9	3.3	155-C	7.10
Ovada	O	132.7	37.0	18.6	3.9	5.5	14.2	5.4	75-B	7.01
Rialto	O	89.3	49.2	11.2	3.4	4.2	18.5	10.2	155-C	7.08
Rio Negro	O	92.4	32.7	12.8	3.9	2.1	17.4	13.2	60-A	7.10
Siberia	O	129.5	46.0	16.1	4.5	9.2	13.5	3.9	NN155-C	7.05
Sorbonne	O	106.0	35.0	15.8	4.1	6.0	14.8	5.5	N57-C	7.08
Tarrango	O	143.1	49.0	16.1	3.7	8.5	13.6	5.5	53-D	7.06
Tiber	O	97.1	53.2	13.1	3.7	4.7	15.8	10.7	N57-D	7.13
Vitara	O	106.4	44.5	15.5	3.3	3.8	16.8	10.2	73-B	7.24
viviana	O	108.3	32.0	16.6	4.7	3.2	14.2	4.6	61-B	7.03
Roselily Aisha	O	117.2	29.7	17.9	4.6	2.8	13.7	5.6	NN155-C	7.08
Roselily Angela	O	100.8	33.2	17.9	4.9	2.7	14.7	6.1	NN155-C	7.08
Roselily Dejima	O	104.2	41.3	15.0	4.2	3.2	12.9	5.2	NN155-C	7.06
Roselily Leona	O	121.5	35.3	13.7	4.5	5.0	10.7	3.7	NN155-D	7.19
Roselily Maxima	O	128.9	43.5	14.7	3.8	4.5	10.6	5.3	NN155-C	7.07
Roselily Monica	O	129.0	41.0	14.0	3.2	5.0	12.4	4.6	NN155-C	7.08
Roselily Petronella	O	108.5	33.3	15.9	4.9	4.7	12.9	4.8	NN155-C	7.09
Roselily Rafaela	O	109.3	43.5	13.8	3.4	4.0	12.3	4.5	NN155-C	7.04



【 Bacardi 】



【 Sorbonne 】



【 Siberia 】



【 Roselily Aisha 】



【 Roselily Leona 】



【 Roselily Rafaela 】

그림 88. 2021년도 주요 도입품종 개화 전경

우수계통을 육성하기 위해 2021년 4월 2일에 강원도농업기술원 육종하우스에 인공교배용 구근을 구근상자(40×60×25cm)에 6구씩 정식하여 오리엔탈 계통을 이용하여 유색은 'Acapulco' × 'Bacardi' 등 1,000조합이고 백색은 'Siberia'×'Casa Blanca' 등 1,063조합 총 2,063조합을 수행하였다(그림 89).



【 인공교배 후 】



【 종자열매 】



【 실생종자 파종 】

그림 89. 백합 인공교배 및 실생종자 파종

불임 극복을 위하여 개화당일 화분을 채취하여 Sucrose 100 g·L⁻¹, Gelrite 10 g·L⁻¹, H₃BO₃ 0.02 g·L⁻¹로 구성된 배지에 화분을 치상하여 12시간 이후에 실체현미경으로 관찰하여 'Acapulco' 등 50종의 화분 활력을 조사하였다(표 37). 주두절단 수분법을 이용하여 'Dolce and Gabanna'×'Red Heat' 등 1,000조합, 미숙종자 배배양을 이용하여 'Corcovado'×'Avalonia' 등 50조합 200개체를 수행하였다(그림 90).



【 화분 발아력 1 】



【 화분 발아력 5 】



【 화분 발아력 9 】

그림 90. 화분 발아력 조사

표 37. 도입품종 화분 발아력('Acapulco' 등 50품종)

품종명	발아력	품종명	발아력	품종명	발아력	품종명	발아력
Acapulco	9	Camaiore	1	Ovada	9	Sunny Azores	3
Acierto	1	Gandhara	1	Pathos	3	Sunny Keys	3
After Eight	3	Garrotin	9	Premium Blond	5	Tarrango	9
Aktiva	9	Gracia	9	Rio Negro	9	Terrasol	3
Alliance	3	Happy Birthday	9	Roselily Aisha	2	Tiber	2
Arbatax	2	Indiana	2	Roselily Angela	3	Villa Blanca	2
Arlington	5	Marcanti	3	Roselily Dejima	1	Vitara	2
Avalonia	9	Marvel	3	Roselily Maxima	5	Viviana	9
Bacardi	9	Monselle	1	Roselily Thalita	9	White Express	5
Baferrari	3	Mother's choice	3	Santander	3	White Lyon	9
Baikal pearl	1	Murray	3	Siberia	9	White Proud	3
Cabella	9	Nova zembra	2	Sorbonne	9	X-factor	5
Cadenza	5	Ortolan	2	Starfighter	9	Xotica	3

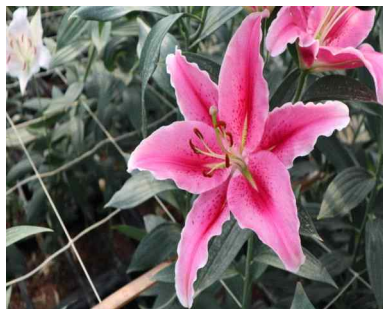
※ 화분 발아력 지수 : 1 - 불능, 5 - 보통, 7~9 - 우수
 화분 발아력 조사일 : 2021. 6.15. ~ 7.25.

(시험 2) 우수 계통 선발 및 품종 육성

2021년 4월 1일에 정식하여 '18년 이전 교배 계통을 대상으로 'GWLO-21-1' 등 20계통을 선발하였다. 유색계통은 'GWLO-21-1' 등 14계통이며, 백색계통은 'GWLO-21-8' 등 6계통을 선발하였다(그림 91). 선발은 7월 1일~20일에 하였으며, 국립종자원 특성검정표 기준으로 47항목의 생육 및 개화 특성을 조사하였다(표 36). 선발계통은 기내 증식을 위해 성장점 배양을 한후 선발계통별로 100주씩 증식하였다.

표 36. 2021년도 선발계통 생육 및 개화특성('GWLO-20-1' 등 20계통)

품종명	그룹	초장 (cm)	엽			화		주요 화색	개화시 (월.일.)	
			수(개)	장(cm)	폭(cm)	수(개)	장(cm)			폭(cm)
GWLO-21-1	O	105.2	40.0	17.0	3.8	3.0	14.8	2.8	58-A	7.05
GWLO-21-2	O	105.0	39.0	17.8	4.2	3.0	14.8	4.8	66-B	7.06
GWLO-21-3	O	108.0	47.0	17.7	4.5	8.0	13.1	4.8	68-A	7.05
GWLO-21-4	O	91.1	35.0	14.3	3.2	4.0	12.5	4.7	70-C	7.06
GWLO-21-5	O	52.5	39.0	13.4	3.9	5.0	12.3	3.8	68-b	7.05
GWLO-21-6	O	70.0	20.0	10.8	5.5	2.0	12.4	2.7	75-b	7.01
GWLO-21-7	O	117.4	49.0	15.7	3.7	4.0	14.2	4.7	67-C	7.07
GWLO-21-8	O	83.4	25.0	12.3	3.4	3.0	12.5	3.9	NN15C	7.11
GWLO-21-9	O	96.0	38.0	14.9	3.9	3.0	14.9	5.6	N15D	7.08
GWLO-21-10	O	110.8	38.0	19.4	2.7	4.0	15.1	5.8	1C	7.08
GWLO-21-11	O	94.0	29.0	14.7	3.7	3.0	14.5	5.0	N57-C	7.07
GWLO-21-12	O	109.9	30.0	15.3	4.8	3.0	14.8	5.0	59-a	7.11
GWLO-21-13	O	122.9	42.0	13.7	5.1	4.0	14.2	4.2	53-b	7.11
GWLO-21-14	O	101.9	37.0	16.5	3.4	4.0	12.5	4.4	60-b	7.11
GWLO-21-15	O	109.0	34.0	16.4	3.4	4.0	16.4	4.9	61-b	7.11
GWLO-21-16	O	95.8	46.0	17.6	3.6	6.0	14.4	4.9	157-a	7.11
GWLO-21-17	O	106.8	52.0	15.0	3.3	8.0	13.2	4.8	155-a	7.12
GWLO-21-18	O	47.1	28.0	15.5	3.5	4.0	15.5	5.8	4-d	7.10
GWLO-21-19	O	119.0	32.0	15.9	3.1	5.0	13.2	4.6	64-d	7.12
GWLO-21-20	O	92.0	34.0	15.7	3.8	4.0	12.8	3.8	59-d	7.12



【 GWLO-21-1 】



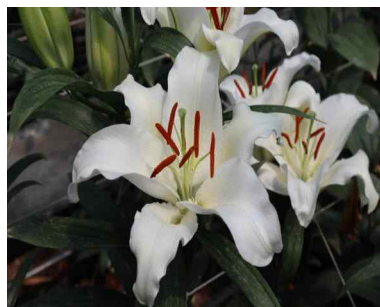
【 GWLO-21-4 】



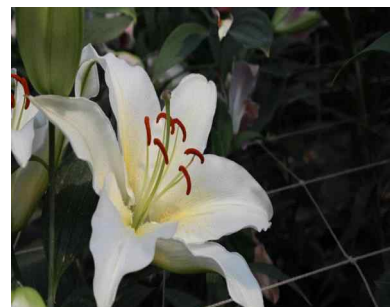
【 GWLO-21-12 】



【 GWLO-21-8 】



【 GWLO-21-16 】



【 GWLO-21-12 】

그림 91. 2021년도 선발계통 개화 전경

국내육성 백합의 정화 생산을 위해 강릉백합영농조합법인이 주관하여 실증재배를 전북 완주, 강원 인제, 경기 군포 3개소에 수행하였다. 실증재배 현장 평가회 1차는 전북 완주 이OO농가에서 2021년 6월 11일에 백합 육종가, 수출업체 재배농가, 관계관 등 60여명이 참여하여 40품종(강원도원 육성계통 32, 원예원 육성품종 8)를 조사하였다(그림 92). 2021년 2월 25일에 정식하였다. 현장 평가에서 오리엔탈 백합 계통 및 품종 ‘GWLO-12-01’ 등 20계통을 조사하였으며, 국내산 백합 절화생산 재배포장의 생육 및 개화를 점검하였다(표 37).

표 37. 국내육성 백합 품종 선호도

계통 및 품종명	선호도(1~5)					선호의견
	종합	조사자 분류				
		생산자	연구자	종묘업자	소비자	
GWLO-12-1	2.65	2.57	2.25	2.75	3.50	색>화형·크기·균형>줄기
GWLO-13-9	3.78	4.13	3.50	4.33	2.67	색>화형>크기>균형>줄기
GWLT-14-4	4.00	4.13	3.50	4.20	4.00	색>화형>크기>줄기>균형
GWLT-14-5	3.53	3.43	3.75	3.00	4.50	색>화형>크기·균형>줄기
GWLT-14-7	3.94	3.50	4.40	4.00	4.33	색>화형>크기>균형
GWLT-14-8	3.76	3.86	4.00	3.40	4.00	색>화형>크기>균형
GWLT-14-10	4.25	4.29	4.25	3.67	5.00	색>크기>화형>균형>줄기
GWLT-15-3	3.88	4.14	4.00	3.25	4.00	색·화형>크기>균형·줄기
GWLT-17-2	4.07	4.29	4.00	3.67	4.00	색·화형·크기>균형·줄기
핑크엣지	3.94	4.00	3.75	3.25	5.00	색>화형>크기>균형>줄기
노블피치	4.68	4.86	4.60	4.75	4.33	색>화형>크기>균형·줄기
오륜	3.50	3.20	3.50	2.75	5.00	화형·크기>색>균형>줄기
우리타워	4.50	4.50	4.25	4.00	5.00	색>화형>크기>균형>줄기

※ 선호도 : 1~5(1: 매우불량, 2: 불량, 3: 보통, 4:우수, 5: 매우우수)



【 백합 생육 점검 】



【 우수계통('GWLOT-14-4') 】



【 우수계통('GWLOT-14-10') 】

그림 92. 국산 백합 절화 생산 실증재배 생육점검(전북 완주)

실증재배 현장 평가 2차는 강원 인제 이OO농가에서 2021년 8월 13일에 재배농가, 관계관 등 10명이 참여하여 20품종(강원도원 육성계통 7, 원예원 육성품종 13)를 조사하였다(그림 93). 선호도 조사에서 ‘노블피치’, ‘파핑오렌지’, ‘오렌지크라운’ 등이 4.1점으로 우수하였다. 또한 국내산 백합 절화생산의 생육 및 개화상황을 평가하였다(표 38).



【 국내육성 백합 품평회 】



【 국내산 백합 생육 점검 】



【 국내산 백합 절화 포장 】

그림 93. 국산 백합 절화 생산 실증재배 생육점검(강원 인제)

표 38. 국내육성 백합 품종 선호도

계통 및 품종명	선호도(1~5)			선호의견
	종합	조사자 분류		
		생산자	연구자	
골든센터	3.1	2.8	4.5	색>화형>줄기
A1	3.0	2.9	3.5	색>화형>크기>균형>줄기
골든하모니	3.3	3.0	4.5	색>화형>크기>줄기
파핑오렌지	4.1	4.0	4.5	색>화형>크기·균형>줄기
트로피컬핑크	2.9	2.8	3.5	색>화형>크기>균형>줄기
다이아나	3.7	3.4	5.0	색>화형>크기>균형
오렌지크라운	4.1	3.9	5.0	색>크기>화형>균형>줄기
노블피치	4.1	4.0	4.5	색·화형>크기>균형·줄기
핑크펠	3.8	3.5	5.0	색·화형·크기>균형>줄기
그린스타	3.0	3.3	2.0	색>화형>크기

※ 선호도 : 1~5(1: 매우불량, 2: 불량, 3: 보통, 4:우수, 5: 매우우수)

실증재배 현장 평가 3차는 경기 군포 이OO농가에서 2021년 11월 22일에 재배농가, 관계관 등 20명이 참여하여 13품종(원예원 육성품종 12, 우리화훼종묘 1)를 조사하였다(그림 94). 선호도 조사에서 '우리타워' > '핑크펠' > '다이아나' > '그린스타' 순으로 높았으며, 트로피컬 핑크는 3.2점으로 가장 낮은 평가를 받았다(표 39).



【 국내육성 백합 품평회 】



【 국내산 백합 생육 점검 】



【 국내산 백합 절화 포장 】

그림 94. 국산 백합 절화 생산 실증재배 생육점검(강원 인제)

표 39. 국내육성 백합 품종 선호도

계통 및 품종명	선호도(1~5)				선호의견
	종합	조사자 분류			
		생산자	종묘업자	연구자	
다이아나	4.1	4.2	3.7	4.3	화형>줄기>색
골든하모니	3.6	3.6	3.7	3.7	줄기>균형>화형
오렌지크라운	3.6	3.4	3.7	4.0	색>화형>균형>줄기
핑크필	4.3	4.2	3.7	5.0	색>균형>화형·줄기
그린스타	3.9	4.0	3.7	4.0	줄기·균형>화형>색
A1	3.3	3.6	2.0	4.0	색>화형>균형>줄기
트로피컬 핑크	3.2	3.0	3.3	3.3	줄기>균형·색>화형
우리타워	4.4	4.4	4.3	4.3	줄기·균형>색>화형
골든센타	3.5	3.4	3.3	4.0	줄기>색>화형·균형
파핑오렌지	3.4	3.2	3.0	4.0	색>화형>균형·줄기

※ 선호도 : 1~5(1: 매우불량, 2: 불량, 3: 보통, 4:우수, 5: 매우우수)

강원도농업기술원에서는 자체 육성 계통에 대하여 2021년 7월 12일 춘천 스카이컨벤션에서 백합 생산자연합회, 플로리스트, 연구기관 종사자 등 40명이 참여하여 품평회를 개최하였다. 주 용내용은 백합 GSP 사업 2단계 추진현황 및 성과를 보고하고 자체육성 품종 ‘13-GWLO-5’ 등 40계통의 선호도를 조사하였다. 그 중 ‘14-GWLO-42’, ‘14-GWLOT-7’, ‘13-GWLO-5’이 우수한 평가를 받았다(그림 95).



【국내육성 백합 품평회】



【 GSP사업 성과보고 】



【 품평회 홍보(연합뉴스) 】

그림 95. GSP사업 성과보고 및 자체육성 백합 품평회

‘프리티가든’은 출원번호-2021-272(2020.5. 4.) 오리엔탈 품종의 ‘Garam’을 모본으로 ‘Madrid’를 부분으로 2007년도에 인공교배하여 2012년도에 선발하였다. 증식 및 특성검정은 2015년 ~ 2020년까지이며, 주요 특성은 화색이 윤기가 있는 밝은 빨강색으로 국내에서 선호하는 색상이며, 고온기에도 초장이 잘빠지고 꽃의 상향 개화성이 매우 우수, 줄기가 매우 단단하고 잎의 광택이 우수, 개화기간이 짧으나 개화기간이 매우 길고 꽃수가 많다. 꽃이 소형화로 화단용이나 조경용으로 개발하였으나 절화로도 활용 가능하다. ‘프리티가든’ 출원중에 있으며, ‘Mondriaan’을 모본으로 ‘Siberia’를 부분으로 2008년도에 인공교배하여 2013년도에 선발하였다. 증식 및 특성검정은 2016년 ~ 2021년까지이며, 주요 특성은 색의 오리엔탈 나리로 국내 및 일본에서 많이 소비되는 색상, 고온기에도 초장이 잘빠지고 꽃의 상향 개화성이 매우 우수, 줄기가 매우 단단하고 잎의 광택이 우수, 국내 최대 재배 수입품종인 시베리아 대체 품종으로 육성하였다(그림 96).



【 프리티가든 】



【 세레니티 】

그림 96. 오리엔탈백합 품종 출원('프리티가든', '세레니티')

(시험 3) 전략 품종 선발 위한 해외 전시포 운영 및 품평회 추진

전략적으로 선발한 국내육성 품종의 해외 홍보 및 평가를 위해 전시포를 운영하였다. 중국 운남성 곤명시 금호홍원농원(600㎡)에 2021년 4월 20일에 조성하여 국내육성 품종인 오륜 등 20종을 4월 25일에 정식하였다. 오리엔탈 백합은 배드재배로 아시아틱백합은 1구/분화재배(15cm)로 정식하였다. 국내육성 품종에 대한 홍보 및 선호도를 조사하기 위해 (주)창빛농업회사법인에서 주관하여 현지에서 12월 7일에 중국 운남성 곤명시 금호홍원농원(600㎡)에서 백합 재배농가, 육종가 등 15명이 품평회에 참여하였다(그림 97).



【 오리엔탈 배드재배 】



【 아시아틱 분화재배 】



【 국내육성 백합 품평회 】

그림 97. 국내육성 백합 품종 해외 전시포 운영 및 품평회(중국 곤명)

(시험 4) 전략 품종 기내 대량 증식

국내육성 품종의 대량 보급을 위해 353,025구를 생산하였다(표 40). 강원도농업기술원에서는 기내 인편 증식을 통해 백합 조직배양구를 대량증식 하였다. 인편번식은 무 호르몬을 처리하여 증식하였으며 총 생산량은 '오륜' 등 20품종 273천구이고 저온저장고에 입고된 백합수량은 '오륜' 등 18품종 59천구, 구근센터 증식량은 '오륜' 등 20품종 214천구를 보유하고 있다. 실용화재단에서는 저반부 배양과 액체배지를 첨가하여 조직배양구를 증식하는데 '갤럭시나인' 80천구를 증식하였다(그림 98).

표 40. 자체육성 백합 전략 품종 기내 증식 현황

생산주체	구분	품종							계
		아를계통	갤럭시나인	오륜	레드썬	골드윈	핑크엣지	기타	
강원도원	구근센터 (증식중)	20,425	12,100	-	12,000	8,000	3,000	3,500	59,025
	저장고 (증식완료)	87,900	59,250	7,050	35,500	7,380	4,900	12,020	214,000
	소계	108,325	71,350	7,050	47,500	15,380	7,900	15,520	273,025
실용화재단	증식	-	80,000	-	-	-	-	-	80,000
	계	108,325	151,350	7,050	47,500	15,380	7,900	15,520	353,025



【 전반부배양 대량증식 】



【 조직배양 암배양 비대 】



【 '갤럭시나인' 증식 현황 】

그림 98. 저반부배양 기내증식(실용화재단)

국내육성 품종의 종구 보급을 위해 바이러스 검정을 실시하였다. 2021년에 강원도농업기술원 증식포장에서 재배되고 있는 백합 순화구 잎을 채취하여 바이러스 4종(LMoV, LSV, CMV, PIAMV)을 Real-Time PCR로 검정하였다(표 41).

표 41. 자체육성 백합 품종 조직배양구 바이러스 감염률

생산단계	품종명	바이러스 감염률(%)				감염분포	
		LMoV	CMV	LSV	PIAMV	1종	2종이상
	평균	15.4	18.0	8.4	4.2	0.16	11.5
강원도원 백합 포장	갤럭시나인	14.3	14.3	0.0	14.3	0.0	10.7
	레드썬	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	오륜	57.0	57.0	14.3	14.3	0.0	35.6
	퀸즈스파클	20.0	20.0	20.0	20.0	0.0	20.0
	루비윈	14.3	28.6	7.1	0	0.0	12.5
	핑크엣지	33.3	33.3	33.3	0.0	0.0	25.0
	갤럭시세븐	8.1	16.2	8.1	0.0	0.0	8.1
	루비우	30	30	10	0.0	0.0	17.5
	갤럭시세븐	8.1	16.2	8.1	0.0	0.0	8.1
	레드카펫	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	갤럭시에잇	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	노블피치	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	0.5

※ LMoV(lily mottle virus), CMV(cucumber mosaic virus), LSV(lily symptomless virus), PIAMV(plantago asistica mosaic virus)

(시험 5) 전략 품종 개화구 대량 증식 및 보급

고랭지지역을 이용한 고품질 개화구를 강릉영농조합법인에서 ‘오륜’ 등 7품종 95만구를 생산하였고 제주지역을 이용한 고품질 개화구를 제주도원 농산물원종장에서 ‘오륜’ 등 4품종 32,836구를 생산하였다.

자체육성 오리엔탈백합의 품종보호권 통상실시를 2021년 2월 26일에 강릉백합영농조합법인은 ‘퀸즈스파클’을 (주)창빛농업회사법인은 ‘레드썬’으로 3년간 종묘의 생산·판매(종묘증식, 생산, 조제, 양도, 대여 등)를 체결하였다(표 42). 강원도농업기술원 자체육성 오리엔탈 백합 ‘세레니티’ 품종을 1년(2021월 10월부터~ 2022년 9월)간 (주)창빛농업회사에게 판매할 수 있도록 품종생산·수입판매신고를 추진하였다(그림 99)

표 42. 자체육성 오리엔탈백합 품종보호권 통상실시

실시대상	실시일 (월.일.)	품종명	등록번호	총판매예정 수량(3년간, 원)	최근3년간 평균단가(원/구)	기분율 (로열티)	실시가격 (원)
강릉백합영농 조합법인	2.26.	퀸즈 스파클	제6980호	20,000	400	2%	160,000
(주)창빛농업회 사법인	2.26.	레드썬	제5943호	20,000	400	2%	160,000
계	2건			40,000			320,000



【 자체육성 품종 통상실시 】



【 홍보(농촌여성신문) 】



【 오리엔탈 생산자 판매 신고 】

그림 99. 자체육성 오리엔탈백합 통상실시 및 생산자 판매신고

2021년도 국내육성 백합품종의 국내보급은 4개소, ‘오륜’ 등 15품종 214천구를 보급하였다(표 43).

표 43. 백합 자체육성 품종 국내 보급 내용

보급일 (월.일.)	보급지역	품종명	규격(cm)	수량(구)	단가(원)	금액(원)
5. 21.	강원춘천	갤럭시나인 4중	조직배양구	36,000	100	3,600,000
5. 21.	경기도양	아를계통	조직배양구	20,000	100	2,000,000
5. 27.	태백시농업기술센터	오륜 등 6중	12~14	3,000	-	무상분양
9. 1.	경기도양	갤럭시나인 등 17중	조직배양구	155,000	100	15,500,000
계		4개소		214,000		21,100,000

(시험 6) 아시아 시범 수출 및 수출 시장 개척

2021년도에 아시아 시범수출 및 수출시장 개척을 위해 국내 육성 백합 구근을 해외 수출하였다. 수출은 3회 2개국으로 '갤럭시나인' 등 17품종 990,070구를 수출하였다. 몽골 수출은 2021년 5월 26일로 항공편(냉장)으로 '루비우' 등 4종 10,950구를 1차 중국 수출은 2021년 8월 9일 선박편(냉장)으로 '아를엘로우' 등 17품종 243,500구를, 중국 2차 수출은 2021년 11월 30일에 선박편(일반)으로 '아를화이트베이비' 등 5품종 735,620구를 수출하였다(표 44).

표 44. 국내육성 백합 구근 수출 내용

수출국	품종명	규격(cm)	수량(구)	단가(\$)	금액(\$)
몽골	루비우	14/16	2,400	0.50	1,200
	골드윈	14/16	2,550	0.50	35,700
	갤럭시나인	18/20	3,000	0.50	54,000
	핑크엣지	18/20	3,000	0.50	1,500
	소계		10,950		5,475
중국 1차	갤럭시나인	4/6	67,000	0.13	8,710
	갤럭시스타	4/6	4,500	0.13	585
	레드션	4/6	36,000	0.13	4,680
	루비우	4/6	3,000	0.13	390
	오륜	4/6	11,500	0.13	1,495
	골드윈	4/6	2,000	0.13	260
	핑크엣지	4/6	6,500	0.13	845
	퀸즈스파클	4/6	2,000	0.13	260
	노블피치	4/6	1,500	0.13	195
	아를	4/6	109,500		14,235
	소계		243,500	0.13	48,579
중국 2차	아를		166,100	0.06	9,966
	갤럭시나인	4/6	304,700	0.06	18,282
	갤럭시스타	4/6	12,000	0.06	720
	레드션	4/6	8,000	0.06	480
	루비우	4/6	10,000	0.06	600
	오륜	4/6	33,820	0.06	2,029
	골드윈	4/6	28,000	0.06	1,680
	그린아이즈	4/6	150,000	0.06	9,000
	프리티가든	4/6	15,000	0.06	900
	루비윈	4/6	8,000	0.06	480
	소계		735,620		68,822
총계			784,688		132,378

<제1위탁개발과제: 제주지역 오리엔탈 백합 구근 생산 및 보급>

1. 조직배양구 1차 재배

가. 연구방법

우량 조직배양구를 이용하여 절화구근 생산 기간이 3~4년은 되었고, 이러한 재배 기술은 비용, 시간, 노력이 많이 들고 이 기간 동안 바이러스 재감염 방지를 위한 세심한 주의가 필요하였다. 국내육성 품종들이 육성되면서 조기에 농가 보급을 위해 구근생산 기간 단축을 위하여 수행하였다. 시험재료는 2017년 ‘그린아이즈’는 화색은 백색으로 꽃잎 주맥 기부색 앞, 뒷면이 모두 진한 녹색으로 시원한 느낌을 주는 품종과 ‘오륜’은 상향 개화성이 강하고, 조기개화성으로 화색은 분홍색으로 꽃 줄기 경도가 강한 특성을 가진 품종의 우량 조직배양구를 이용하였다. 2020년도에는 고온기에도 꽃의 상향 개화성이 매우 우수하여 포장 작업이 쉽고 꽃향기는 중간이고 화피의 모양은 사발모양인 ‘갤럭시나인(Galaxy Nine)’과 꽃잎 내부에 돌기가 거의 없고 반점도 적어 깨끗한 이미지로 꽃봉오리 색과 꽃잎의 앞, 뒷면 색이 일치하며 화형은 불형으로 조화를 이룬 “레드 썬”의 우량조직배양구를 이용하였다. 재배는 2017년도는 2017년 2월 하순 정식부터 10월16일까지 1차 재배 수확하였고 2020년도는 2020년 9월 하순 육묘부터 7월 하순까지 1차 재배 수확하였다. 시험장소는 농산물원종장 비닐하우스 원예용 상토를 이용한 상자재배 하였다. 시험구배치법은 단구제로 하여 생육 특성, 수량성, 인편번식량을 조사하였다.

나. 결과 및 고찰

(1) 조직배양구 1차 재배 2017

강원도원에서 우량 조직배양구를 공급받아서 1차 재배한 결과 ‘그린아이즈’는 줄기가 발생하였으나 여름을 경과하면서 줄기가 마르고 구근에서 그림 1 좌측 사진과 같이 근출엽이 새로 발생하였다. 수확시 구근의 구주는 9.6cm에 인편번식용 인편은 8.3개 이었다. ‘오륜’은 줄기가 발생하여 1차 재배 수확 전에 일부 줄기 마름이 혼재된 그림 1의 우측 사진 상태이며 수확시 구근의 구주는 10.1cm에 인편번식용 인편은 7.7개 이었다(그림 1).

여름을 경과하면서 시설하우스내에 고온 상태가 유지되면서 지상부 생육이 어려운 것으로 판단되었어서 여름 재배가 되지 않도록 재배 기간의 변경이 필요하였다(표 1).

표 1. 조직배양구 순화재배 생육 및 구근특성 (조사일: 2017. 10. 16)

품종명	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매)	자구 (개)	구주 (cm)	인편번식용 인편 (개)
그린아이즈	21.8	13.0	2.6	6.4	0.1	9.6	8.3
오륜	23.7	6.1	2.1	9.5	0.1	10.1	7.7



오른 조직배양구 줄기발생(2017.10.16)



그린아이즈 줄기고사 후 근출엽 발생

그림 1. 조직배양구 순화재배 생육 특성

(2) 조직배양구 1차 재배 2020~2021

2020년 1차 조직배양구 재배는 여름 기간을 피하여 저온처리된 조직배양구를 9월 중순 강원도원에서 공급받아서 순화율 향상을 위하여 플러그 육묘 후 10월 중순 정식하고 최저가온 -1℃ 유지의 비닐하우스 상자 재배로 월동한 경우 구주 14cm 이상 절화용 구근은 ‘갤럭시나인’ 16.2%, ‘레드썬’ 8.2%를 생산되었다(그림 3). 제주지역에서 월동재배 비닐하우스 원예용 상토 상자재배에서 1년차 일부 절화구 생산이 가능하였다. 13~10cm 구근이 23.9%, 14.1%가 수확되어서 조직배양구 육묘가 순화 재배의 구근 비대에 도움이 되었다(그림 2).

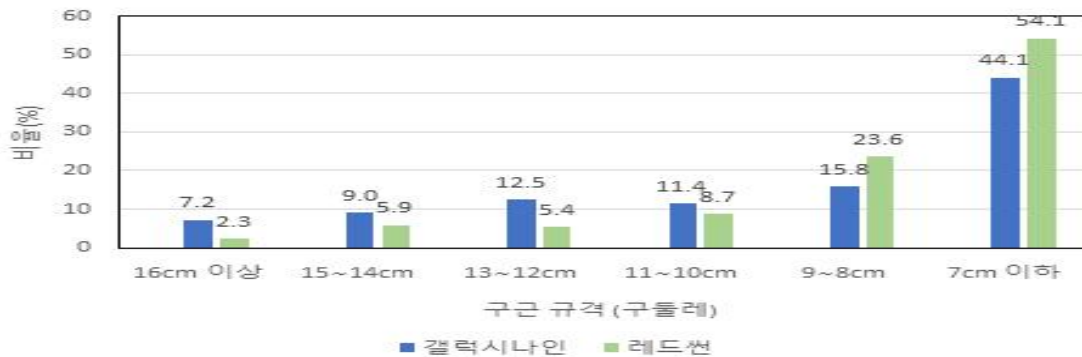


그림 2. 조직배양구 1차 월동재배 수확 구근의 구주별 분포 비율



갤럭시나인 조직배양구 육묘



상자재배 정식



레드썬



갤럭시나인

재배방법: '20. 10. 중순 정식 ~ '21. 7. 중순 수확

그림 3. 조직배양구 순화 월동재배 단계

재배한 식물체 중 임의로 20~25개체를 선발하여 LSV, CMV, PlamV 감염여부를 알기 위해 DAS-ELISA를 수행한 결과 표 2에서 우량종묘를 확인하였다.

표 2. 상자재배 바이러스 검정 결과 (조사일: '21. 3. 9. ~3.10.)

바이러스 종류	'갤럭시나인' (감염수/검정수)	'레드썬' (감염수/검정수)	비 고
LSV	0/20	0/20	
CMV	0/25	0/25	신초 끝 부위
PlamV	0/25	0/25	

2. 절화재배용 구근재배

가. 연구방법

평창 동계올림픽 홍보 행사용 절화 생산이 필요하여 강원도원 양구용 구근을 공급 받아서 일찍 농가 공급을 위해 구근비대 정도를 검정을 위하여 수행하였다. 시험재료 '그린아이즈' 품종과 '오륜'은 품종의 구주 크기별 구근을 이용하였다. 재배는 2017. 2월 하순 정식부터 7월 8일까지 재배 수확하였고 시험장소는 농산물원종장 비닐하우스 토양재배를 하였고 시험구배치법은 단구제로 하여 재배 특성, 개화 전 특성, 구근수량을 조사하였다.

나. 결과 및 고찰

강원도원 양구용 구근을 공급 받아서 4개월 재배한 결과 정식 전 구주 10~12cm에서 '그린아이즈'는 구근의 구주 17.8cm와 정식 전 구주 12~14cm에서 구주 16.0cm로 16cm 이상의 절화 수출용 구근을 생산하였다. '오륜'은 정식 전 구주 10~12cm에서 14.6cm의 절화재배용 구근을 수확하여 공급하였다(표 3).

표 3. 생육 특성 및 구근 수확

(조사일 : 2017. 7. 8)

품 종	정식전 구주 (cm)	초 장 (cm)	엽 수 (매)	엽 장 (cm)	엽폭 (cm)	경 경 (cm)	꽃 수 (개)	구 주 (cm)
그린아 이즈	12 ~ 14	64.9	19.1	14.0	3.6	0.6	1.2	16.0
	10 ~ 12	74.1	20.6	15.7	4.9	0.7	1.1	17.8
	6 ~ 9	32.6	11.9	9.7	2.7	0.4	0	12.9
오 룬	10 ~ 12	50.0	23.7	9.8	3.7	0.6	1.7	14.6
	6 ~ 8	42.9	16.3	8.4	2.8	0.5	1.0	11.0
	4	28.7	11.9	7.1	2.3	0.3	0	8.2

정식 전 구주 12~14cm에서 '그린아이즈'는 꽃수 1.2개와 정식 전 구주 12~14cm에서 꽃수 1.1개로 적어서 수출용 절화 구근을 생산을 위하여서는 큰 구주 18cm 이상의 구근 생산이 필요하고, '오룬'은 정식 전 구주 10~12cm에서 1.7개로 절화재배용 구근은 구주 14cm가 적당하다고 판단되었다.(표 3).



오룬 구근재배 개화 및
적퇴작업(2017.6.18)



수확시 구근 상태 (2017. 7. 8)
(좌측:오룬, 우측: 그린아이즈)

그림 4. 절화재배용 구근 재배 꽃봉오리 제거 및 구근 수확 상태

<인편 번식을 이용한 구근 재배 (2018 추가)>

가. 연구방법

시험재료는 '오룬'으로 2017년 1차 재배한 구근을 수확하여 인편번식한 후 자구의 평균 구주 2.6cm, 구경 0.8cm, 근수 2.1개를 사용하였다. 2018년 2월 하순 정식 부터 10월 1일까지 재배 수확하였고 시험장소는 농산물원종장 비닐하우스 원예용 상토를 이용한 상자재배하였다. 시험구배치법은 단구제로 하여 생육 특성, 수량성을 조사하였다.

나. 결과 및 고찰

인편번식한 '오룬' 자구의 상자재배 수확한 결과 재배기간이 여름철을 경과하게 되어서 생장이 억제되어서 구주가 5.3cm이었으며 2017년 조직배양구 1차 재배의 구주 크기보다 작아서 인

편번식 자구는 조직배양구보다는 훨씬 생장이 낮은 것으로 판단되었다. 인편번식 자구의 절화 재배용 구근 생산을 위하여 2~3회 재배와 재배 횟수의 증가에 따라 생산비 절감을 위한 토경 재배 검토가 필요하였다(표 4).

표 4. '오륜' 인편번식 자구 재배의 생육 및 구근 특성 (조사일 2018. 10. 1.)

초장 (cm)	엽수 (매)	근수 (개)	구경 (cm)	구주 (cm)	인편중 (개/g)	인편번식용 인편수 (개)
11.8	4.7	7.7	1.7	5.3	0.4	4.3

3. 조직배양구 2차 재배 절화용 구근 생산 연구

가. 연구방법

시험재료는 '오륜', '그린아이즈', '새로나' 으로 2017년 1차 재배한 구근을 조직배양구 1차 재배 생산 구근 시험장소는 농산물원종장 비닐하우스 하였다. 시험구배치법은 단구제로 하여 재배특성, 개화전 특성, 수확한 구근을 조사하였다. 2018년 이후 부터 시험재료는 '시베리아(대비)', '그린아이즈', '오륜'으로 하였고 1차 재배한 수확한 구근의 구주 10~12cm 구근을 12월 중순 정식부터 다음해 7월 중순까지 재배 수확하였다. 시험장소는 농산물원종장에서 겨울철 지온 상승을 위한 비닐하우스 흑색유공 비닐 피복, 무피복으로 토양재배하였다. 시험구배치법은 완전임의배치법 3반복로 하여 생육 특성, 구근 수량, 인편 번식량을 조사하였다.

나. 결과 및 고찰

(1) 조직배양구 2차 재배 절화용 구근 생산 2018

2017년 원예용상토 채운 구근상자에 정식하여 1차 재배한 소구를 수확하지 않고 구근상자체 월동 재배하여 2018년 수확 조사하였다.



그린아이즈



오륜

그림 5. 2018 조직배양구 2차 재배 절화용 구근 재배 현황

수확구근의 구주 14cm 이상의 절화용 구근 비율은 '그린아이즈' 28.3%, '오륜'은 11.1% 이었으며 절화·양구용 구근 13~12cm에서는 28.4~21.8%이어서 절화용 또는 절화·양구용 구근 생

산 비율은 '그린아이즈'에서 높았다. 양구재배용 구주 11~10cm에서는 '그린아이즈'는 28.3%, '오륜'은 40.7%로 소구 생산에서는 '오륜'의 비율이 높았다.

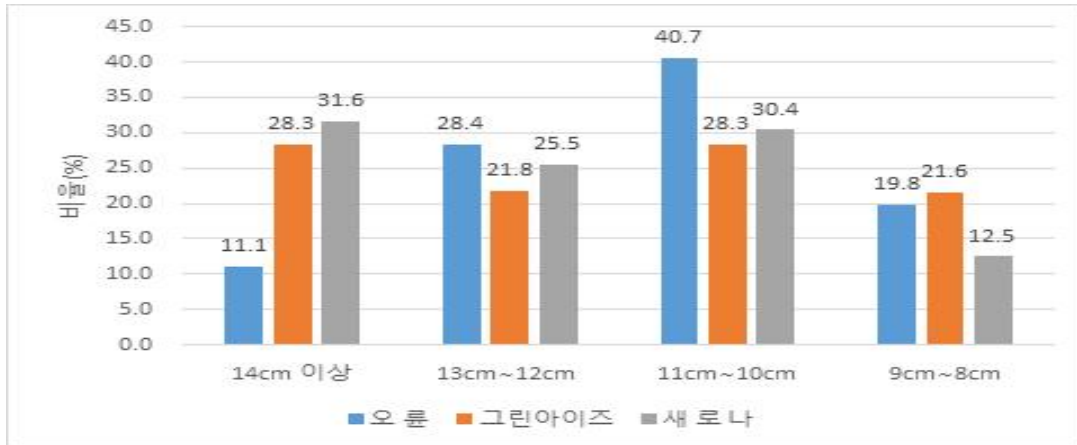


그림 6. 구주 크기별 수확 구근 비율(%)

수확 구근의 구주 11cm 범위에서 '그린아이즈' 인편번식용 인편수는 10.6개, 인편중 1.6g 이었다. '오륜'인 경우 인편수는 10.5개, 인편중은 1.3g이었다. 생산된 양구재배용 구근인 구주 11cm인 중간 크기에서도 구근당 10.5~10.6개의 인편번식이 가능 하였다(표 5).

표 5. 구주 11cm 크기의 구근 수확 특성

(조사일: 2018. 11. 9.)

품종명	구중 (g)	직경 (cm)	구주 (cm)	인편번식용 인편 (개)	인편중 (g)
그린아이즈	24.7	3.7	11.5	10.6	1.6
'오륜'	25.2	3.5	11.1	10.5	1.3
시베리아(대조)	23.9	3.6	11.3	10.2	1.3

(2) 조직배양구 2차 재배 절화용 구근 생산 2019

2019년도 절화재배용 구근 생산에서 무가온 비닐하우스에 원예용상토 이용한 구근상자 재배 대신 생산비 절감을 위한 토경재배와 겨울철 지온 상승에 의한 구근 바대 효과를 위하여 비닐 피복처리 검토가 필요하여 수행하였다(그림 6).

표 6. 생육 및 수확구근 특성

(조사일: '19. 7. 21.)

품종명	처 리	초장 (cm)	엽수 (매)	구수 (개)	구중 (g)	구주 (cm)	목자 (개)	인편번식용 인편 (개)	인편중 (g)
시베리아 (대조)	비닐피복	33.2	12.5	1.3	21.9	11.2	1.7	8.6	1.48
	무피복	32.8	12.3	1.1	18.8	11.1	1.6	10.3	1.15
그린아이즈	비닐피복	54.2	21.9	1.2	31.9	12.9	2.2	10.9	1.92
	무피복	46.8	21.6	1.1	26.1	12.1	2.7	12.5	1.40

‘그린아이즈’가 ‘시베리아’보다 지상부 생육이 좋았으며 비닐피복 처리가 무피복에 비하여 구중이 무거웠으며 구주도 길었고 인편중이 무거웠으며 인편번식용 인편 수는 무피복 처리에 서는 많았다(표 6).



그림 6. 하우스 토경재배 생육상황 및 처리별 구근 생육

품종당 수확한 구근의 임의로 추출한 인편 10개를 이용하여 진단도구 (Immunostrip) 검정 방법으로 이병주 감염정도 밴드의 진함 정도를 비교한 결과 (0 없음, + 흐림, ++ 중간, +++ 진함)에서 ‘그린아이즈’는 CMV 와 PlamV의 감염 증상은 없었다(표 7).

표 7. 수확 구근의 바이러스 검정 결과

(조사일: '19. 10. 23.)

바이러스 종류	시베리아 (감염수/검정수)	‘그린아이즈’ (감염수/검정수)	비 고
CMV	0/10	0/10	비닐피복 토양재배
PlamV	0/10	0/10	

(3) 조직배양구 2차 재배 절화용 구근 생산 연구 2019

구주 10cm 이상의 구근을 정식하여 비닐하우스에서 월동재배 한 후 구근 수확한 결과는 품종 모두 비닐하우스 비닐피복 처리에서 무피복에 비하여 구주가 길어서 절화용 구근 생산에 유리하였다(표 8).

표 8. 생육 및 구근 특성

(조사일: '20. 7. 20.)

구분	처 리	초장 (cm)	구중 (g)	구주 (cm)	목자수 (개)	인편번식용 인편 (개)
시베리아	비닐피복	43.4c	33.5a	16.9a	1.5a	19.0ab
	무피복	48.5bc	39.7a	16.3a	1.2a	20.3a
그린아이즈	비닐피복	63.1a	48.9a	16.1a	1.6a	17.9ab
	무피복	62.8a	44.0a	15.6ab	1.3a	18.6ab
오 른	비닐피복	57.6ab	41.5a	15.6ab	0.4b	16.0b
	무피복	47.8bc	33.3a	13.8b	0.3b	10.8c

z Mean separation with : n columns by Duncan’s multiple range test(p≤0.05)



그림 7. 국산품종별 비닐피복과 무피복 생육 및 구근 비교

2차 생산된 구근을 전시 홍보용 농가에 연도별 공급 현황은 2017년부터 5개년 동안 총 128,205구를 7개소에 공급하였고 판매액은 5,214천원이었다(표 9).

표 9. 연도별 국산 구근 공급 현황

구 분	2017	2018	2019	2020	2021	계
구근						
공급량 (구)	30,300	25,940	10,755	28,380	32,830	128,205
판매액 (천원)	0	1,098	553	1,502	2,061	5,214
공급처	강원도원 평창동계 올림픽 전시,판매용	제주시 신촌 현경익, 금덕 진광남	서귀포시 강정 조용남	강릉영농조합, 참빛농업회사법 인 '오륜' 5,100구 중국 수출	강원도 강릉시 이명용	

서귀포시 강정지역 조용남 농가 재배의 '그린아이즈'에서 꽃수는 2.2개로 적은 경향이어서 재배상 대구성이라 수출용으로 재배하기 위해서는 구주 18cm 이상의 구근 재배를 권장하며, 고온기 여름재배에서는 고온에 의한 꽃잎이 안쪽으로 말리는 특성이 있었고 '오륜'에서 꽃수가 많고 줄기직경이 굵고 엽수가 많았으며 두 품종 모두 꽃이 그림 8과 같이 상향 개화가 우수하였다. '오륜'에서 고온에는 꽃잎이 갈변되는 등 여름철 출하에 주의가 필요하였다(표 10).

표 10. 농가 절화재배 생육

(서귀포시 강정 조용남 농가 2020. 6. 3.)

품종	꽃수 (개)	초장 (cm)	엽수 (매)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	줄기직경 (cm)
오륜	4.5	105	68	11	3.3	0.9
그린아이즈	2.2	106	44	15	4.0	0.8



오 룬 (2020. 6. 3.)



개화 특성 확인
(좌측:그린아이스, 우측:오 룬)

그림 8. 국산백합 농가재배 생육상황

4. 인편번식 자구 이용 여름재배 구근 생산 연구

가. 연구방법

조직배양구 2차 재배에서 생산된 구근의 다량생산 인편번식 체계 확립을 위한 여름철 재배 시험을 2회 걸쳐 누년 반복 수행하였다. 시험재료는 ‘시베리아’(대비), ‘그린아이스’, ‘오 룬’으로 하였다. 2차 재배한 수확한 구근의 인편 처리하여 23℃, 8주 → 17℃, 2주 → 5℃ 4주 정식전 인편 자구의 구주 1.9~2.4cm 소구근을 4월 상순 정식부터 다음해 11월 중순까지 재배 수확하였다.(표 11). 시험장소는 농산물원종장에서 비닐하우스와 노지 토양 재배하였다. 시험구배치 법은 난괴법 3반복로 하여 생육특성, 구근 수량, 바이러스검정을 조사하였다.

나. 결과 및 고찰

(1) 인편번식 자구 이용 여름재배 구근 생산 연구 2019

인편번식 자구의 구주가 1.9~2.4cm의 시험재료를 사용하여 2019년 재배한 결과 대조 품종인 ‘시베리아’는 노지 토경재배에서 출아율이 높았고 구주도 길었고 구중이 무거웠다. 국산품종만 비교하면 ‘오 룬’의 노지 토경재배에서 출아율이 높고 구주도 길고 구중이 무거웠다(표 11).

표 11. 생육 및 구근 수확 조사

(조사일: '19. 9. 2., 11. 2.)

품 종	처 리	출아율 (%)	엽수 (개)	근수 (개)	구중 (g)	구주 (cm)
시베리아	노지	63.0	2.9	9.3	3.6a	5.1a
	하우스	6.0	1.3	6.1	0.8b	3.1bc
그린아이스	노지	4.3	1.6	6.5	1.3b	3.9abc
	하우스	0.8	0.8	4.3	0.8b	2.3c
오 룬	노지	37.8	1.8	9.3	3.0a	4.8ab
	하우스	1.5	1.0	5.0	0.6b	2.8c

z Mean separation with : n columns by Duncan's multiple range test($p \leq 0.05$)

품종당 수확한 구근의 임의로 추출한 인편 20개를 이용하여 진단도구(Immunostrip) 검정 방법으로 이병주 감염정도 밴드의 진함 정도를 비교 검정 결과(0 없음, + 흐림, ++ 중간, +++ 진함)에서 노지재배의 '그린아이즈'와 '오륜'은 CMV 바이러스 감염 증상은 없었다. 대조품종 '시베리아'는 10%의 바이러스 감염 증상이 흐리게 나타났었다(표 12).

표 12. 수확 구근의 바이러스 검정 (조사일: '19. 11. 8.)

구 분	시베리아 (감염수/검정수)	그린아이즈 (감염수/검정수)	오 륜 (감염수/검정수)
노 지	2(+)/20	0/20	0/20

(2) 인편번식 자구 이용 여름재배 구근 생산 연구 2020

인편번식 자구의 시험재료를 사용하여 2020년 재배한 결과 '그린아이즈' 등 품종 모두에서 노지재배가 비닐하우스 재배보다 출아율이 높았으며 여름철 고온의 영향을 덜 받는 것으로 판단되었고 '그린아이즈' 가 대조품종 '시베리아'보다 근수가 많았고 구중이 무겁고 구주도 6.9cm로 길어서 지하부 생육이 좋았다(표 13).

표 13. 출아율 및 수확구근 특성 (조사일: '20. 11. 5.)

품 종	처 리	출아율 (%)	근 수 (개)	구 중 (g)	구 주 (cm)
시베리아	노지	55.0	4.9ab	2.2b	4.6b
	하우스	10.8	2.4c	2.5b	4.5b
그린아이즈	노지	54.2	5.2a	7.3a	6.9a
	하우스	9.2	1.5c	0.8b	3.2c
오 륜	노지	50.8	3.2bc	1.6b	4.1bc
	하우스	20.8	2.8c	1.6b	4.2bc

z Mean separation with : n columns by Duncan's multiple range test(p≤0.05)

누년 성적의 품종 모두에서 노지재배가 비닐하우스 재배보다 출아율이 높았고 여름철 고온의 영향을 덜 받는 것으로 판단되었다. '그린아이즈' 노지재배에서 대조 '시베리아' 보다 근수가 많았고 구중도 무거웠고 구주도 길어서 지하부 생육이 좋았다(표 14).

표 14. 누년성적 출아율 및 구근 특성 ('19~'21)

품종	처리	출아율 (%)	근수 (개)	구중 (g)	구주 (cm)
시베리아	노지	59.0	7.1a	2.9d	4.8b
	하우스	8.4	4.3c	1.6cd	3.6c
그린아이즈	노지	29.3	5.8b	4.3a	5.6a
	하우스	5.0	4.0c	2.8b	3.4c
오 륜	노지	44.3	6.3ab	1.1bc	4.4b
	하우스	11.2	3.9c	1.0d	3.5c

z Mean separation with : n columns by Duncan's multiple range test(p≤0.05)

여름철 고온기에 차광망 처리와 토양 멀칭 처리에 의한 지온 강하 효과를 높이면 구근 양구 효과를 더 높일 수 있을 것으로 판단되었다.

5. 인편번식 자구 이용 겨울재배 구근 생산 연구

가. 연구방법

조직배양구 2차 재배에서 생산된 구근의 다량생산 인편번식 체계 확립을 위한 겨울철 재배 시험을 2회에 걸쳐 누년 반복 수행하였다. 시험재료는 '시베리아'(대비), '그린아이즈', '오륜'으로 하였다. 2차 재배한 수확한 구근의 인편 처리하여 23℃, 3개월 → 17℃, 1개월 → 5℃ 3개월 처리하여 정식전 인편 자구의 구주 2.6~2.9cm 소구근을 10월 중순 정식부터 다음해 8월 중순 까지 재배 수확하였다.(표 16). 품종당 수확한 구근의 임의로 추출한 인편자구 10개를 이용하여 진단도구 (Immunostrip) 검정 방법으로 이병주 감염정도 밴드의 진함 정도를 비교한 결과 (0 없음, + 흐림, ++ 중간, +++ 진함)에서 '그린아이즈'는 CMV 와 PlamV의 감염 증상은 없었다.(표 16). 시험장소는 농산물원종장에서 비닐하우스와 노지 토양에서 흑색유공 비닐 피복, 무 피복 토양재배하였다. 시험구배치법은 2019년은 난괴법 3반복, 2020년에는 분할구배치법 3반복으로 하여 생육특성, 구근 수량, 바이러스검정을 조사하였다.

표 15. 정식 전 인편번식 자구 특성

(조사일: '19. 10. 17.)

품 종	인편자구 (개)	구 주 (cm)	구 중 (g)	바이러스 검정 J	
				CMV J (감염수/검정수)	PlamV (감염수/검정수)
시베리아	1.0	2.8	0.4	0/10	0/10
그린아이즈	1.1	2.9	0.5	0/10	0/10
오 른	1.0	2.6	0.4	0/10	0/10

J 진단도구(Immunostrip) 검정방법

나. 결과 및 고찰

(1) 인편번식 자구 이용 겨울재배 구근 생산 2019.~2020.

인편번식 자구의 구주가 2.6 ~ 2.9cm로 CMV와 PlamV의 바이러스가 없는 시험재료를 사용하여 겨울 월동재배 시험한 결과로 '그린아이즈'의 경우는 노지 비닐피복 토양재배에서 구중이 무겁고 구주가 긴 경향이였다. '오륜'의 경우는 비닐하우스 무피복 토양재배에서 출아율이 높고 구중이 무겁고 구주도 길었다(표 16).

표 16. 생육 및 수확 구근 특성

(조사일: '20. 8.19.)

품종	처 리	출아율 (%)	줄기 발생률 (%)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매)	근수 (개)	구중 (g)	구주 (cm)
시베리아	하우스 비닐피복	38.4	7.8	6.2	2.5	2.6	3.7	2.5	5.3
	하우스무피복	58.3	4.1	6.2	2.2	2.3	2.7	2.0	5.2
	노지 비닐피복	13.5	0.6	5.8	2.4	2.0	5.7	1.9	4.4
	노지 무피복	37.5	2.7	4.8	2.0	1.7	4.2	1.2	3.9
	평 균	36.9	3.8	5.8	2.3	2.2	4.1	1.9	4.7
그린아이즈	하우스 비닐피복	37.0	2.9	6.6	2.3	4.9	3.4	3.5ab	6.3
	하우스 무피복	39.5	2.3	5.7	2.1	2.1	3.0	2.1b	5.2
	노지 비닐피복	26.9	1.3	6.7	2.0	4.4	4.4	4.9a	6.4
	노지 무피복	33.6	1.5	5.2	1.8	2.2	3.9	2.8ab	5.8
	평 균	34.3	2.0	6.1	2.1	3.4	3.7	3.3	5.9
오륜	하우스 비닐피복	27.4	3.1	4.4	1.4	1.6	2.8	1.2b	4.3ab
	하우스 무피복	64.5	11.5	4.4	1.5	2.5	3.4	2.8a	5.1a
	노지 비닐피복	7.7	0.1	4.7	1.5	2.1	4.5	1.5b	3.8b
	노지 무피복	27.4	1.5	4.8	1.5	2.0	4.0	1.6b	4.2ab
	평 균	31.8	4.1	4.6	1.5	2.1	3.7	1.8	4.4

z Mean separation with : n columns by Duncan's multiple range test(p≤0.05)

(2) 인편번식 자구 이용 겨울재배 구근 생산 2020.~2021.

품종에서는 엽장에서만 유의차가 없고 처리에서는 엽장, 엽수, 구주, 구중에서 유의차가 있으며 품종과 구중의 상호관계는 엽장에서만 유의차가 없었다. 국산 품종 중에서는 '그린아이즈'는 노지 무피복 토양재배에서 출아율이 높고 구중이 무겁고 구주가 길었다(표 17).



그림 9. 노지 무피복 토양재배 품종별 구근생육 상황

표 17. 생육 및 수확 구근 특성

(조사일: '21. 8.19.)

품종	처 리	출아율 (%)	줄기 발생률 (%)	엽장 (cm)	엽수 (매)	구중 (g)	구주 (cm)
시베리아	하우스 비닐피복	13.9	3.3	10.1	5.1	6.2	6.8
	하우스 무피복	10.3	5.6	8.3	4.6	4.8	6.6
	노지 비닐피복	28.3	14.4	8.9	6.3	11.2	8.8
	노지 무피복	32.8	20.0	8.2	5.5	12.5	9.4
	평 균	21.3	10.8	8.9	5.4	8.7	7.9
그린 아이즈	하우스 비닐피복	16.7	6.1	9.1	3.2	4.3	6.1
	하우스 무피복	12.2	7.8	7.4	5.9	4.8	6.3
	노지 비닐피복	18.9	2.2	12.2	1.9	5.3	6.5
	노지 무피복	50.6	12.8	10.3	2.7	5.8	6.8
	평 균	24.6	7.2	9.8	3.4	5.1	6.4
오 룬	하우스 비닐피복	10.0	2.8	6.8	8.5	5.3	6.5
	하우스 무피복	5.6	2.8	7.8	4.3	2.4	5.1
	노지 비닐피복	21.7	14.4	12.3	2.3	4.1	5.8
	노지 무피복	25.6	6.7	9.0	3.4	3.4	5.5
	평 균	15.7	6.7	9.0	4.6	3.8	5.7
품종				ns	*	***	***
처리				*	*	**	*
품종×처리				ns	***	**	**

*, **, *** Significant difference at P ≤ 0.05, 0.01 or 0.001, respectively

품종당 수확한 구근의 임의로 추출한 인편 20개를 이용하여 진단도구 (Immunostrip) 검정 방법으로 이병주 감염정도 밴드의 진함 정도를 비교 검정 결과 (0 없음, + 흐림, ++ 중간, +++ 진함)에서 '그린아이즈'는 40%와 '오룬'은 10% CMV 대조품종 '시베리아'는 10%의 바이러스 감염 증상이 흐리게 나타났다(표 18).

표 18. 수확구근 바이러스 검정

(조사일: '21. 10. 17.)

구 분	시베리아 (감염수/검정수)	그린아이즈 (감염수/검정수)	오 룬 (감염수/검정수)
노 지	2(+)/20	8(+)/20	2(+)/20

누년성적에서 품종에서는 구중, 구주에서 유의차가 있고 처리에서는 유의차가 없으며 품종과 처리의 상호관계는 구중에서만 유의차가 있었다. 국산품종인 경우에는 '그린아이즈' 노지 비닐 피복 재배에서 구중이 무겁고 구주가 길었고 노지 무피복에서 출아율이 높고 구근 생육이 좋았다. '오룬' 품종 경우에는 하우스 무피복 토양재배에서 출아율이 높았다.(표 20).

표 19. 누년성적 생육특성 및 구근 특성

(‘19~’21)

품 종	처 리	출아율 (%)	줄기발생률 (%)	엽장 (cm)	엽수 (매)	구중 (g)	구주 (cm)
시베리아 (대조)	하우스 비닐피복	26.2	5.6	8.2	3.9	4.4	6.1
	하우스 무피복	34.3	4.9	7.3	3.5	3.4	5.9
	노지 비닐피복	20.9	7.5	7.4	4.2	6.6	6.6
	노지 무피복	35.2	11.4	6.5	3.6	6.9	6.7
	평균	29.2	7.4	7.3	3.8	5.3	6.3
그린 아이즈	하우스 비닐피복	26.9	4.5	7.9	4.1	3.9	6.2
	하우스 무피복	25.9	5.1	6.6	4.0	3.5	5.8
	노지 비닐피복	22.9	1.8	9.5	3.2	5.1	6.5
	노지 무피복	42.1	7.2	7.8	2.5	4.3	6.3
	평균	29.5	4.7	7.9	3.4	4.2	6.2
오 룬	하우스 비닐피복	18.7	3.0	5.6	5.1	3.3	5.4
	하우스 무피복	35.1	7.2	6.1	3.4	2.6	5.1
	노지 비닐피복	14.7	7.3	8.5	2.2	2.8	4.8
	노지 무피복	26.5	4.1	6.9	2.7	2.5	4.9
	평균	23.8	5.4	6.8	3.3	2.8	5.0
품 종					ns	**	**
처 리					ns	ns	ns
품종×처리					ns	*	ns

*, **, *** Significant difference at $P \leq 0.05, 0.01$ or 0.001 , respectively

국산품종 인편번식 자구를 이용한 재배에서 여름재배 보다는 겨울재배 2회 재배하면 절화용 구근 생산이 가능할 것으로 판단되었다. 제주지역에서 여름철 고온으로 생장의 억제가 크고 겨울철은 온난하여 ‘그린아이즈’ 인편번식 자구를 9~10월 노지 토양에 식재하여 자연 월동 2회 하고 7~8월에 수확하는 구근 재배가 적당한 것으로 판단되었다. 그리고 분홍 화색인 유색백합 ‘오룬’ 경우는 비닐하우스 무피복 토경 재배가 좋을 것으로 판단되었다.

□ 적 요

GSP 1단계에서 육성된 ‘그린아이즈’, ‘오룬’ 품종의 단계적으로 생산된 구근을 농가 이용 촉진하였고 조직배양구 1차 재배 순화 향상과 인편번식 자구이용 구근생산 체계 확립한 결과

가. 우량 조직배양구 1차 재배에서 저온처리된 조직 배양구를 제주지역 9월 중순에 순화율 향상을 위하여 플러그 육묘 후 월동재배 비닐하우스 원예용 상토 상자에 10월 중순 정식하였다. 최저 가온 -1°C 월동 재배한 경우 절화재배용 구주 14cm 이상 일부 절화구 생산이 가능하였다.

- 나. 조직배양구 2차 재배 절화용 구근생산에서 비닐하우스 비닐피복 토양재배에서 무피복 토양재배에 비하여 구주가 길어져서 지하부 생육이 좋아 절화용 구근 생산에 유리하였다.
- 다. 국산품종 조직배양구 2차 재배하여 5년간 생산된 구근 128천구를 농가 등 7개소에 공급하여 신품종 이용 촉진하였다.
- 라. 인편번식 자구이용 여름재배 1차 구근 생산에서 '그린아이즈' 노지 토양재배에서 근수가 많고 구주가 길어서 지하부 생육 좋았고 '오륜'도 노지 토양재배가 출아율이 높았다.
- 마. 인편번식 자구이용 겨울재배 1차 구근 생산에서 '그린아이즈' 노지 무피복 토양에서 출아율이 높아 생산량이 많고 노지 비닐피복 토양재배에서 구중이 무겁고 구주가 길어져서 지하부 생육이 좋았다. '오륜'은 비닐하우스 무피복 토양재배에서 출아율이 높았다.
- 바. 제주지역은 여름철 고온으로 인한 생장 억제가 크고 겨울철은 온난하여 '그린아이즈' 인편번식 자구를 9~10월 식재하여 자연 월동 2회 후 7~8월에 수확하는 인편번식에 의한 절화용 구근 재배가 적당한 것으로 판단되었다. 그리고 분홍 화색 백합인 '오륜' 경우는 비닐하우스 토경 재배가 좋을 것으로 판단되었다.
- 사. 우량 조직배양구 1차 재배에서 저온처리된 조직배양구를 제주지역 9월 중순에 순화율 향상을 위하여 플러그 육묘 후 월동재배 비닐하우스 원예용 상토 상자에 10월 중순 정식하였다. 최저 가온 -1℃ 월동 재배하여 7월 중순에 구근 수확으로 절화재배용 구주 14cm 이상 일부 구근 생산이 가능하였다. 이 큰 구근을 인편번식 자구 생산에 활용하고 다시 인편번식 자구를 9~10월 식재하여 자연 월동 2회 후 7~8월에 수확하는 인편번식에 의한 절화용 구근 재배가 적당한 것으로 제주지역 생산 체계를 확립하였다. 그리고 분홍 화색 백합인 '오륜' 경우는 비닐하우스 토경 재배가 좋을 것으로 판단되었다.

<제2위탁과제개발: 국내 오리엔탈 백합 조직배양구 대량생산>

(시험 1) 오리엔탈 백합 기내도입 및 대량증식배지 발굴

본 연구는 강원도 농업기술원에서 육성한 오리엔탈 백합 '오륜', '갤럭시나인'을 재료로 사용하여 표면살균 소독 후 기내도입을 위해 증식배지가 담긴 실험관에 치상하여 세균, 곰팡이가 제거된 개체만을 선발하여 증식하였다. 이때 도입 및 증식에 적합한 배지구명을 위해 식물생장 호르몬과 당 등 배지 기본 구성성분의 조합을 달리 처리하여 관찰하였다. 그 결과 표1.와 같이 호르몬의 농도별 처리를 통해 형성되는 자구의 크기, 개수 등의 생육상태를 통해 초기 대량번식을 위해서는 BA보다 TDZ사용이 바람직하다는 것을 알 수 있었다(표 1).

표 1. 인편으로부터 비대된 자구 cluster 형성에 미치는 cytokinin의 영향

Cytokinin (mg/L)	자구수 / 절편체	자구직경 (mm)	총자구무게(mg) / 절편체	저반부 발육정도 ^a
Control	1.8 ± 0.2	4.9 ± 0.4	164.3 ± 27.8	-
BA	0.1	2.4 ± 0.3	6.0 ± 0.4	++
	0.5	3.1 ± 0.5	5.3 ± 0.4	+++
	1.0	2.3 ± 0.2	4.7 ± 0.4	+++
	2.0	0.5 ± 0.3	3.4 ± 0.4	++
	5.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	-
TDZ	0.05	2.5 ± 0.4	4.4 ± 0.7	+++
	0.1	3.2 ± 0.3	6.7 ± 0.9	+++
	0.2	3.8 ± 0.2	6.8 ± 0.8	+++
	0.3	3.3 ± 0.6	2.9 ± 0.1	+++
	0.5	2.9 ± 0.3	2.5 ± 0.2	+++

a + : 빈약, ++ : 보통, +++ : 양호.

적합한 TDZ의 농도를 파악하기 위해 농도별 실험을 추가 수행한 결과 TDZ 0.5mg/L를 첨가한 배지에서 저반부 발달과 증식이 매우 활발한 것이 관찰되었다(표 2).

표 2. 비대된 자구의 증식에 미치는 TDZ의 영향

TDZ(mg/L)	자구수 / 절편체	엽장(cm) / 절편체	총자구무게(mg) / 절편체	자구직경(mm)
Control	5.5 ± 1.1	10.6 ± 0.8	244.3 ± 32.5	2.7 ± 0.3
0.01	5.9 ± 0.3	7.8 ± 0.9	633.3 ± 39.6	3.5 ± 0.2
0.05	7.1 ± 0.9	6.7 ± 0.4	625.8 ± 71.9	3.5 ± 0.1
0.1	6.2 ± 1.0	3.8 ± 0.3	862.3 ± 89.9	4.7 ± 0.4
0.5	10.1 ± 2.7	3.9 ± 0.8	1,007.5 ± 202.9	4.4 ± 0.1
1.0	5.6 ± 0.5	3.5 ± 0.7	890.0 ± 86.8	4.9 ± 0.2

(시험 2) 액체첨가기법을 통한 구비대 및 발근

기내 증식이 완료된 조직배양구는 활성탄 5g/L, 설탕 90g/L가 포함된 액체배지를 두 차례 첨가하여 구비대 과정을 거친다. 이때 광이 없는 암의 조건에서 성장하며 뿌리발근도 동시에 이루어진다.



그림 1. 오리엔탈 백합 조직배양구. 좌) 기내증식, 우) 구 비대

<제2세부과제 : 백합 국내 개발 품종 소구 대량생산 기술 개발 및 보급>

1. 백합 배발생세포 유래 조직배양구 순화재배 연구

가. 백합 배발생세포 유래 조직배양구 순화재배 기초 연구

(1) 국내 육성 백합 세포배양 유래 조직배양구 순화재배

- 공시품종 : OTO-12-75, OTO-11-14, OTO-12-163 3개 계통
- 시험재료 : 5~8mm 세포배양 유래 조직배양구 100개 식재 (계통별 6반복)
- 시험포장 : 남부육묘장(순천) 시설하우스
- 조사내용 : 순화율, 구비대 등 (정식 3개월 후 조사)

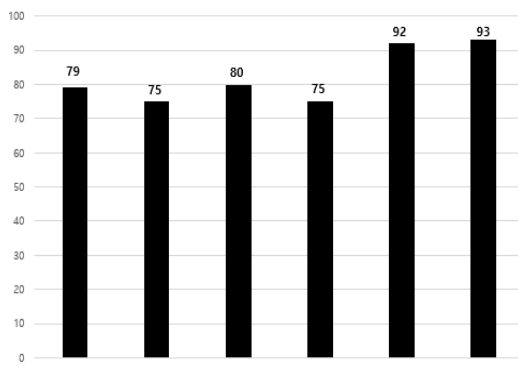


그림 1. OTO-12-75 순화율(%)

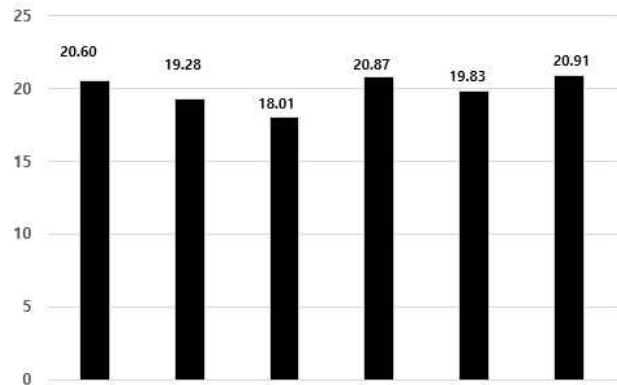


그림 2. OTO-12-75 구비대 (정식 3개월 후)



그림 3. OTO-12-75 순화재배

(가) 세포배양 유래 조직배양구 순화구는 4주 만에 발아하기 시작하였고, 순화재배 3개월 뒤 모든 종구를 수확하여 순화율을 확인. 계통별 6개의 처리구 중 세포배양 유래 조직배양구의 순화율은 평균 82%의 순화율을 나타내었으며 가장 높은 순화율은 93%로 나타났다.



그림 4. OTO- 12-75 순화재배 구 비대 조사

- (나) 시험 결과 직경 5~10mm 크기의 조직배양구를 식재한 뒤 3개월 후에 구 직경을 측정한 결과 비대한 구의 직경이 평균 20mm인 것으로 확인할 수 있었음(그림 2).
- (다) 이를 통해 품종에 상관없이 순화되는 기본 재배 조건을 구명하였을 뿐 아니라 순화재배기술을 획득 할 수 있었음.

(2) 국내 육성 품종 및 계통별 순화재배 생육 및 구비대 시험

- 공시품종 : OTO-12-75, OTO-11-14, OTO-12-163, 루시퍼
- 시험재료 : 5~8mm 세포배양 유래 조직배양구 100개 식재 (계통별 3반복)
- 시험포장 : 남부육묘장(순천) 시설하우스
- 재배기간 : 2019.01.05.~2019.05.24.
- 조사내용 : 순화율, 구비대 등 (정식 4개월 후 조사)

<시험결과>

- (가) 배발생세포 유래 조직배양 구 식재 4개월 뒤 순화율을 확인한 결과 4개 품종의 3반복 평균 순화율은 Lucifer 87%, OTO-12-75 86%, OTO-12-163 90%, OTO-11-14 92%로 품종간 유의적인 차이를 보이지 않았다.
- (나) 4개 품종 모두 85%가 넘는 높은 순화율이 확인되었으며 구 비대는 계통 및 품종간 유의적인 차이를 나타내었다.

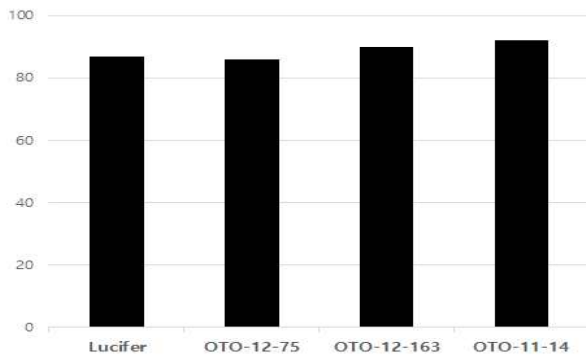


그림 5. 세포배양 유래 조직배양구 순화율

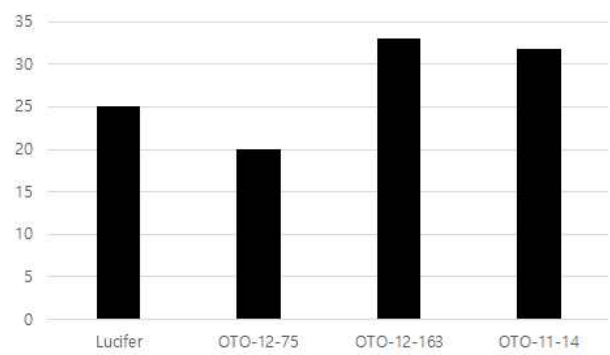


그림 6. 세포배양 유래 조직배양구 구비대



그림 7. 계통별 순화재배 지상부 생육 특성 (순화재배 4개월 후)

표 1. 순화재배 시 생육특성 및 종구 특성

품종	구직경(mm)	잎 길이(cm)	잎 넓이(cm)	잎 수(개)
Lucifer	26.39	13.05	2.23	3.18
OTO-12-75	20.26	16.54	3.6	3.58
OTO-12-163	33.51	21.33	3.6	2.89
OTO-11-14	32.53	21.33	3.6	2.89

(가) 배발생세포 유래 조직배양구 식재 후 4개월 뒤의 구 직경은 OTO-12-75 평균 19.8mm, OTO-12-163 33.5mm, OTO-11-14 32.5mm, Lucifer 26.3mm로 4 품종의 식재 후 4개월 뒤 구 직경이 평균 29mm로, 백합 품종의 계통에 따라 순화재배 4개월만에 구주 6-9cm의 종구로 생산이 가능함을 확인하였다.

(나) 지상부의 생육은 품종별 비교적 차이 없이 생육 하는 것을 확인하였다.

(3) 순화재배 시기에 따른 순화율 및 구비대 시험

- 재배기간 : 1차) 2020.06.22. ~ 2020.07.23. / 2차) 2020.07.01. ~ 2020.08.26.
- 식재품종 : OTO-12-163, OTO-12-75, 핑크벨라
- 식재 : Ø5~8mm 기내 배양구
 130구씩 다층 순화재배상자에 식재 (품종별 3반복)
- 시험포장 : 남부육묘장(순천) 시설하우스
- 조사시기 : 2020.07.23./ 2020.08.26.
- 조사항목 : 지상부생육, 구비대, 순화묘 출현율

<시험결과>

- (가) 고온기 시설하우스에서 순화재배시기에 따른 적정 순화재배 한계 시기를 구명하기 위해 1차 순화재배(2020.06.22. ~ 2020.07.23.)시 다층 순화재배상자에 각 130개씩 식재한 2개 품종의 3반복 파종한 조직배양구 순화묘 출현율 결과는 OTO-12-163 101%, OTO-12-75 순화율 124%로 확인되었다.
- (나) 2 품종 모두 100%가 넘는 높은 순화묘 출현율로, 품종간에 순화율 차이는 없는 것으로 확인되었다.
- (다) 130개를 식재했음에도 불구하고 130개 이상 발아한 것들은 세포배양 유래 조직배양구 특성으로 분화 셀 당 여러 개의 자구가 형성되었으며 순화 작업효율을 높이기 위해 분리하지 않고 식재한 것이 발아하여 조직배양구 식재 수량 대비 순화묘 출현율이 100%가 넘는 것으로 확인되었다(그림 8, 표 2).

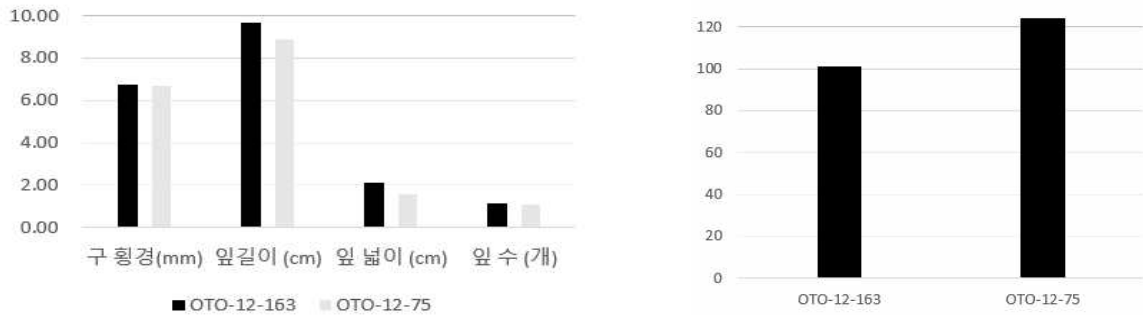


그림 8. 순화재배 소자구 생육 및 순화율 (1차, 6달~7달)

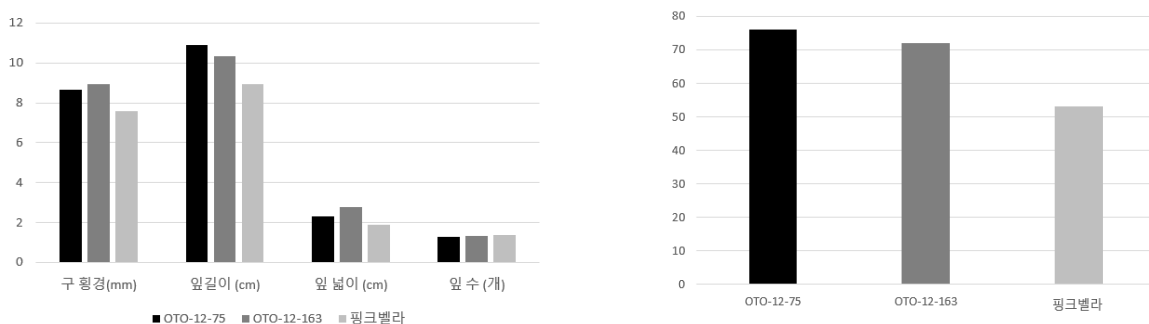


그림 9. 순화재배 소자구 생육 및 순화율 (2차, 7초~8달)

표 2. 순화재배시기에 따른 생육특성 및 순화율

품종	구분*	구 횡경 (mm)	잎길이 (cm)	잎 넓이 (cm)	잎 수 (개)	순화묘 출연율
OTO-12-163	1차	6.77±2.50	9.70±2.98	2.11±0.75	1.13±0.40	101% (132/130)
	2차	8.96±1.75	10.32±1.79	2.77±0.65	1.34±0.82	72% (94/130)
OTO-12-75	1차	6.70±0.02	8.87±3.65	1.59±0.73	1.07±0.46	124% (162/130)
	2차	8.64±1.54	10.92±1.96	2.33±0.48	1.26±0.44	76% (100/130)
핑크벨라	1차	-	-	-	-	-
	2차	7.58±1.28	8.95±1.88	1.89±0.47	1.38±0.49	53% (70/130)

* 1차(2020.06.22. ~ 2020.07.23.), 2차(2020.07.01. ~ 2020.08.26.)

- (가) 2차 순화재배(2020.07.01.~2020.08.26.)로 다층 순화재배상자에 각 130개씩 식재한 2개 품종의 3반복 순화율 결과는 OTO-12-163 72%, OTO-12-75 순화율 72%, 핑크벨라 순화율 53%로 확인되었다.
- (나) 2차 순화재배 결과는 1차 순화재배(2020.06.22. ~ 2020.07.23.)시 90%이상의 순화율에 비하여 순화율이 낮아진 것은 하절기(7~8월)의 고온과 높은 습도의 영향을 많으며, 특히 시설하우스의 경우 외부 온도보다 더 높은 고온(40℃)으로 배양구의 활력이 떨어지고, 무름병 발생 등으로 피해를 받은 것으로 사료된다.
- (다) 특히 '핑크벨라' 품종의 경우 고온기 시설하우스에서 순화재배는 적절하지 않으며, 이상의 결과 시설하우스에서 순화재배는 7월~8월 말까지는 지양하는 것으로 사료된다.

(4) 조직배양구 크기에 따른 비대 및 순화율 비교

- 재배기간 : 2019.04.24. ~ 2019.07.22
- 식재품종 : OTO-12-163
- 처리구 : Ø5mm이하, Ø5mm이상 조직배양구
100구씩 다층 순화재배상자에 식재 (3반복)
- 시험포장 : 남부육묘장(순천) 시설하우스
- 조사항목 : 3개월 순화자구의 크기별 수량

<시험결과>

- (가) 본 시험은 세포배양 유래 자구의 크기가 작아 초기 정식 시 조직배양구 선별작업 없이 순화재배 가능 여부를 확인하고자 실시하였다.
- (나) 기내 조직배양구 Ø5mm 이하 처리구는 순화 재배 3개월 후 Ø25mm 이상이 45개, Ø10~25mm 이 35개, Ø10mm 이하가 8개로 조사되었다.
- (다) 기내 조직배양구 Ø5mm 이상 처리구는 순화 재배 3개월 후 Ø25mm 이상이 45개, Ø10~25mm 이 32개, Ø10mm 이하가 12개로 조사되었다. 따라서, 본사의 순화 재

배배뉴얼로 순화재배 시, 기내 조직배양구의 크기 구분 없이 정식하여도 순화율은 85%이상으로 효과적임을 확인하였다.



Ø5mm 이상

Ø5mm 이하

그림 10. 순화재배 시 조직배양구 크기에 따른 구 비대

(5) 순화재배 시 저온처리 추가에 따른 생육시험

- 재배기간 : 2019.09.20.~2020.08.09.
- 저온처리 : 2℃, 8주(2020.01.25.~2020.3.16.)
- 식재품종 : OTO-12-75 (Ø5~8mm 배발생세포 유래 조직배양구)
- 시험포장 : 남부육묘장(순천) 시설하우스
- 조사항목 : 지상부생육, 구비대, 순화율(각 순화재배 2개월 후)

<시험결과>

- (가) 배발생세포 유래 조직배양구의 순화율과 저온처리의 상관관계를 알아보기 위해 본 시험을 진행하였다. 순화재배 시 생육기간 또는 저온처리 기간 중 생육환경 및 저온처리 환경에 따라 구가 손실되곤 하는데 본사의 순화재배 환경과 저온처리 환경의 순화율과 생존율을 확인하고자 배발생세포 유래 조직배양구를 식재한 뒤 일정기간 재배 후 수확하지 않고 잎만 잘라내어 저온처리 하였다.
- (나) 저온처리는 반복을 위해 1차, 2차로 진행하였고 생존율은 1, 2차 저온처리 간 차이가 없었다(그림 11).
- (다) 따라서 가을 초 조직배양구를 4개월 순화재배 하고 익년 1월말부터 8주간 저온처리 하여 2차 경출엽발생 유도를 하면 하절기 까지 10개월 만에 순화구의 손실을 줄이고 단 기간에 구 비대를 통해 구주 10~12cm 중구 생산이 가능하였다.(표 3, 4)

표 3. 저온처리 1차 생육조사 결과 (1차 순화재배 약 2개월 후)

처리	구직경(mm)	앞길이(cm)	앞넓이(cm)	앞수(개)
1	18.43±1.11	14.83±3.01	2.57±1.10	2.67±0.58
2	19.71±1.57	20.00±1.00	3.87±0.12	5.00±1.00
3	19.02±1.41	16.00±1.67	3.83±0.29	2.67±0.58
4	17.83±1.68	16.27±1.72	3.23±0.15	4.67±1.15

표 4. 저온처리 2차 생육조사 (2차 순화재배 약 2개월 후)

처리	구직경(mm)	앞길이(cm)	앞넓이(cm)	앞수(개)
1	32.19±3.34	23.83±2.93	3.47±0.49	2.67±0.58
2	31.96±3.31	19.17±4.48	3±0.87	2.67±0.58
3	35.6±12.55	18.23±1.72	2.73±0.25	5.67±1.15
4	28.81±3.88	23.67±1.53	3.6±0.56	4.02±1.25

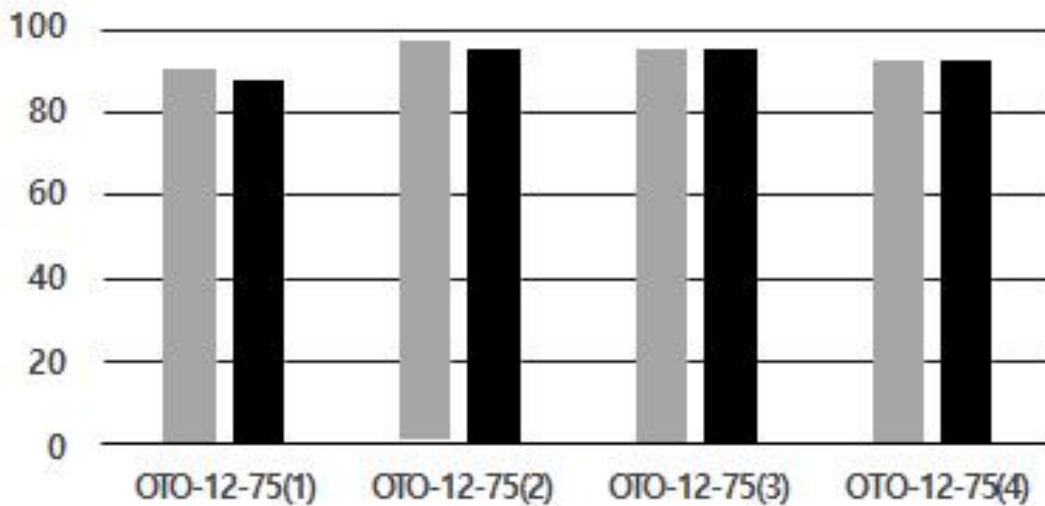


그림 11. 저온처리에 따른 순화율 결과

(6) 순화재배 시 저온처리 방법에 의한 구 비대 시험

- 재배기간 : 2021.2.18.~2021.9.11(7개월)
- 식재품종 : 핑크벨라 (Ø5~8mm 배발생세포 유래 조직배양구)
110구씩 다층 순화재배상자에 식재 (3반복)
- 저온처리 : 4℃, 12주(2020.12.07.~2021.2.18)
- 시험포장 : 남부육묘장(순천) 노지재배

<시험결과>

- (가) 본 시험은 순화재배 중 저온처리 추가 시 순화구의 수확 후 처리구와 다층 순화재배 상자에 식재되어 저온처리 시 구 비대 생육 차이를 확인하는 시험으로 두 처리구 모두 순화율 95% 수준으로 좋은 결과를 나타내었다.
- (나) 순화재배 후 수확한 순화구를 크기별로 구분하여 조사한 결과 저온처리 구 직경 10mm이상 중구가 80% 이상으로 순화재배 시 저온처리는 작업의 효율성을 고려할 때 다층 순화재배 상자에 식재하고 저온처리 한 방법이 순화재배 구비대 및 순화율 향상에 적합한 것으로 사료된다.(표 5)

표 5. 순화재배 시 저온처리 방법에 의한 자구 생육 특성

품종	저온처리 방법	구 분 (Ømm)	구 횡경 (Ømm)	구분 지수 (%)	순화율
핑크벨라	수확 후	10 이하	6.84±2.04	11.5	94% 달성 (110구목표대비 평균104구순화)
		10~20	13.66±2.45	86.9	
		20~30	22.51±0.81	1.6	
	식재 후	10 이하	6.39±2.2	19.6	96% 달성 (110구목표대비 평균106구순화)
		10~20	13.79±1.45	77.1	
		20~30	23.12±2.55	3.3	



수확 후 저온처리



식재 후 저온처리

그림 12. 저온처리 방법에 따른 세포배양 유래 배양구 순화

2. 백합 세포배양 유래 조직배양구의 순화재배 매뉴얼 확립

가. 백합 조직배양구 순화재배 기술 개발 및 목적

(1) 백합 세포배양 유래 조직배양구 순화재배 및 개화구 생산 체계



그림 13. 백합 조직배양구 순화재배 및 개화구 생산 체계(4년)

(2) 세포배양 유래 조직배양구 순화재배 기술 개발 목적

- (가) 100만구 이상의 백합 조직배양구 대량 순화재배 시 다층 순화재배 상자를 이용하여 작업의 효율성 증대 및 일괄적인 재배관리 체계로 어떠한 환경에서 재배하더라도 균일한 재배를 할 수 있도록 순화재배 기술 매뉴얼 확립
- (나) 순화재배 시 구 비대 증대를 위해 저온처리를 이용한 2~3작기 재배, 양액재배 및 방제관련 매뉴얼도 연구 개발 중에 있음.

(3) 무병 중구 보급 방법

- (가) 생산된 배발생 세포 유래 조직배양구 바로 보급
- (나) 생산된 배발생 세포 유래 조직배양구 저온처리 후 보급
 - 저온처리 한 뒤 조직배양구 바로 보급
 - 저온처리 후 다층순화 재배 상자에 식재 후 보급
- (다) 생산된 배발생 세포 유래 조직배양구 식재 후 저온처리 하여 보급
 - 식재 하면 대규모의 공간이 필요하게 되므로 강원도농가 및 농업기술원과 연계하여 저온처리 및 보관
- (라) 3개월 재배로 구주4~6cm 또는 10개월(2~3작기/연)재배로 구주10~6cm 중구 보급



그림 14. 조직배양구 순화재배 시 저온처리 방법 매뉴얼 (예시)

나. 백합 조직배양구 순화재배기술 매뉴얼 확립

- (1) 백합 조직배양구 수세처리에 따른 순화재배 시험
 - 재배기간 : 2020.05.22.~2020.08.26.(3개월).
 - 식재품종 : OTO-12-163
 - 식재 : $\varnothing 5\sim 8\text{mm}$ 구, (130개/다층 순화재배 상자)
 - 조사시기 : 2020.08.26.
 - 처리구 : 수세, 비수세

<시험결과>

- (가) 3개월 뒤 수세, 비수세 처리구의 구 횡경, 잎길이, 넓이, 잎수를 비교했을 때 유의한 차이는 발견되지 않았으나, 비수세 처리구가 구 횡경과 엽장에서 약간 증가하였다.(표6, 그림)
- (나) 하지만 수세 처리 작업으로 인한 작업시간과 인력이 투입되는 등 생산단가가 증가되므로 비수세 처리구는 순화작업의 작업 간소화로 시간과 인건비 절약으로 종구 생산단가 절감효과 있음을 확인하였다.

표 6. 조직배양구 수세 처리 여부에 따른 순화결과

구 분	구 횡경 ($\varnothing\text{mm}$)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개)	순화율 (%)	비고
비수세	20.9 \pm 2.6	12.2 \pm 3.1	2.6 \pm 0.9	1.4 \pm 0.6	110	143구/130구식재
수세	18.4 \pm 2.0	9.6 \pm 1.7	2.5 \pm 0.4	1.4 \pm 0.4	100	131구/130구식재



비 수세

수세

그림 15. 조직배양 수세처리 생육 현황

(2) 순화재배 시 내생균근 처리 시험

- 재배기간 : 2020.06.22.~2020.07.23.(1개월)
- 식재품종 : OTO-12-75
- 식재 : $\varnothing 5\sim 8\text{mm}$ 130구씩 순화바구니에 식재
- 조사시기 : 2020.07.23.
- 처리구 : ① 무처리 ② 일반처리(심비비트 1배 처리) ③ 상토 혼합 처리 ④ 구근 혼합 처리

<시험결과>

- (가) 다층 순화재배상자에 배양구와 내생균근을 달리 처리한 OTO-12-75 품종의 순화율은 일반 처리와 구근 혼합 처리 시 가장 높았으며, 무 처리와 상토 혼합처리시 낮은 순화율을 보였다.(표 7).
- (나) 또한, 상토 혼합 처리구는 경우 다른 내생균근 처리군에 비해 낮고, 무처리군과 유사한 순화율을 나타내었다. 하지만 구 횡경은 무처리군에 비해 2배의 증가하였고, 엽장과 엽폭이 무처리군에 비해 크게 생육하였다.
- (다) 따라서 순화재배 시 내생균근 처리가 자구의 비대 및 생육 촉진에 효과적인 것으로 사료된다.

표 7. 내생균근 처리별 생육조사 결과(1개월)

구 분	구 횡경 (\varnothing mm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개)	순화묘출연율
무 처리	3.76 \pm 2.20	6.68 \pm 4.49	0.79 \pm 0.45	1.03 \pm 0.46	69% (90/130)
1x 처리	6.70 \pm 0.02	8.87 \pm 3.65	1.59 \pm 0.73	1.07 \pm 0.46	124% (162/130)
상토 + 1x 혼합	7.32 \pm 1.68	10.10 \pm 4.56	1.68 \pm 0.81	1.05 \pm 0.47	70% (91/130)
구근 + 1x 혼합	7.67 \pm 2.36	15.24 \pm 18.09	1.91 \pm 0.87	1.08 \pm 0.47	100% (130/130)

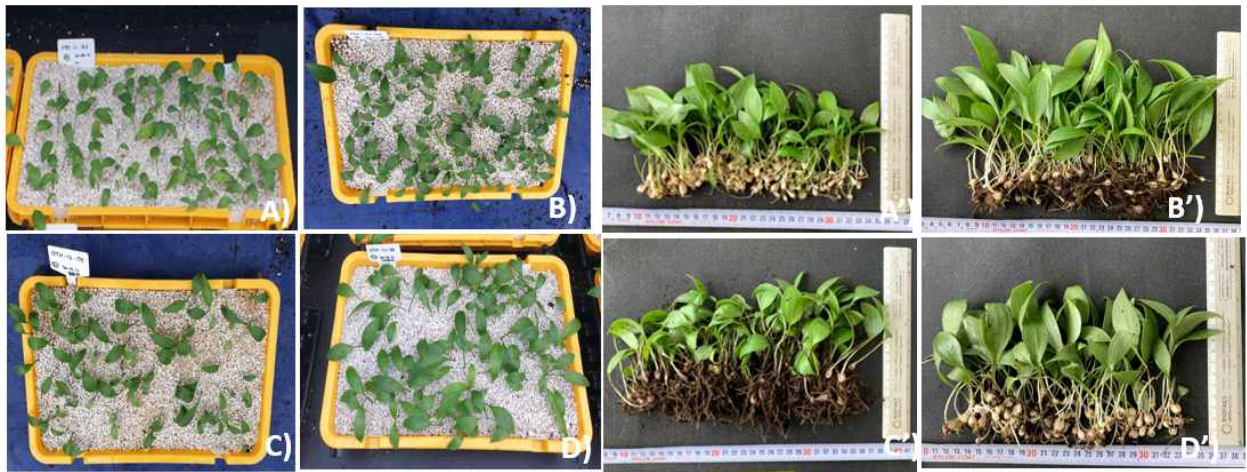


그림 15. 내생균근 처리에 따른 백합 조직배양구 순화.

A)A') 무처리구, B)B') 일반처리구, C)C') 상토 혼합 처리, D)D') 구근 혼합 처리

(3) 내생균근 처리량에 따른 조직배양구 순화재배 시험

- 재배기간 : 2020.06.22.~2020.07.23.
- 식재품종 : OTO-12-163
- 식재 : \varnothing 5~8mm구, (130개/다층 순화재배 상자) 식재(3반복)
- 조사시기 : 2020.07.23.(1개월), 2020.07.23.(2개월)
- 처리구 : ① 심비비트 무처리 ② 심비비트 1x 처리 ③ 심비비트 2x 처리

<시험결과>

- (가) 다층 순화재배 상자에 내생균근 처리량을 달리하여 순화재배 하고 1개월 후 생육조사를 한 결과 모든 처리구에서 90% 이상 높은 순화율을 나타내었다.(표 8)
- (나) 그리고 순화율 100% 이상의 결과는 세포배양 조직배양구의 분화특징으로 앞서 수행한 시험의 결과와 유사하였다. 이것은 식재 시 여러 개의 구근이 함께 묻혀 순화되다가 수확시 분리되어 식재한 구근보다 더 많은 순화율을 보인 것으로 확인되었다.
- (다) 사진 상의 결과로 볼 때 순화는 모두 다 잘되었으나 내생균근 처리 시 구 횡경과 엽장엽폭이 무처리군에 비해 높게 측정되었으며, 내생균근 2배 처리, 2개월 재배 시 자구 비대 및 순화율이 가장 높은 결과를 나타내었다.

(라) 따라서 본 순화재배 시험의 재배기간이 하절기 고온임에도 불구하고 내생균 처리가 조직배양 자구의 생육 발달을 촉진함을 확인하였다.



그림 16. 내생균근 처리에 따른 백합 조직배양구 순화 재배(1개월)
A)A') 무처리, B)B') 내생균근 1x 처리, C)C') 내생균근 2x 처리

표 8. 내생균근 처리량에 따른 조직배양 순화구 기간별 생육조사

구분	구	구	엽장	엽폭	엽수	순화묘출연율
	회경	(\varnothing mm)	(cm)	(cm)	(개)	
무 처리	1개월	6.58±1.56	9.18±1.32	1.77±0.33	1±0	113% (148/130)
	2개월	9.29±1.66	10.78±1.55	2.37±3.47	1.52±0.71	88% (115/130)
1x 처리	1개월	6.77±2.50	9.70±2.98	2.11±0.75	1.13±0.40	101% (132/130)
	2개월	10.02±2.10	11.62±1.49	2.37±0.32	1.38±0.53	101% (132/130)
2x 처리	1개월	6.36±1.65	12.94±13.86	2.08±0.44	1±0	92% (120/130)
	2개월	11.01±1.73	11.88±1.61	2.46±0.46	1.48±0.71	122% (159/130)

3. 국내 육성 백합 조직배양구 순화재배기술 및 국내 보급

가. 백합 조직배양구 순화재배기술 품평회

(1) 백합 국내 육성 품종 조직배양구 순화재배기술 품평회(2019년 1차)

- 일 시 : 2019. 10. 15. (화) 14:00~16:00
- 장 소 : 깨비농장 남부육묘장(순천)
- 참석자 : 20명 (순천농업기술원, 강원도농업기술원, 백합재배자, 연구원)
- 주 관 : 농업회사법인 깨비농장(주), GSP 원예종자사업단
- 전시물 : 내생공균 처리 조직배양구 다층 순화재배 상자 등
- 백합 조직배양구 순화재배 적용 기술 안내



백합 조직배양구 순화재배기술 품평회

(2) 백합 국내 육성 품종 · 계통의 조직배양구 순화재배기술 품평회(2020년 1차)

- 일 시 : 2020. 09. 05. (토) 14:00~16:00
- 장 소 : 깨비농장 남부육묘장(순천)
- 참석자 : 13명 (백합 재배자, 강원도농업기술원, 연구원 등)
- 주 관 : 농업회사법인 깨비농장(주), GSP 원예종자사업단
- 전시물 : 백합 순화재배기술 결과 포스터, 다층 순화재배 상자 등
- 백합 조직배양구 순화재배기술 안내 및 순화재배기술 적용 중구 생산 현장 시찰



순화재배기술 개발 현황 설명



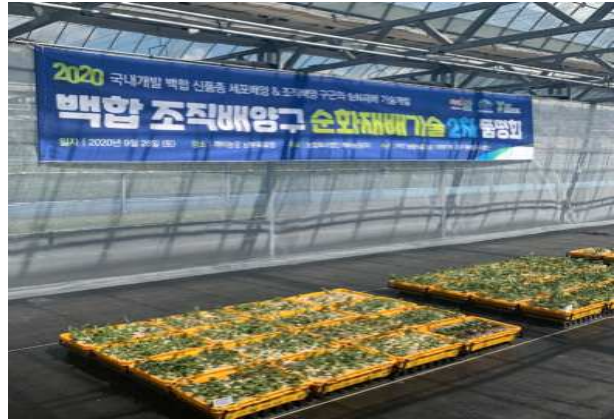
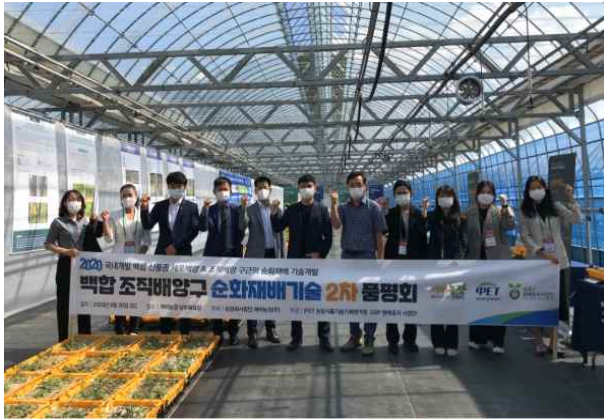
순화재배 적용 기술 안내



백합 조직배양구 순화재배기술 품평회

(3) 백합 국내 육성 품종 · 계통의 조직배양구 순화재배기술 품평회(2020년 2차)

- 일 시 : 2020. 09. 26. (토) 14:00~16:00
- 장 소 : 깨비농장 남부육묘장(순천)
- 참석자 : 13명 (백합 재배자, 강원도농업기술원, 연구원 등)
- 주 관 : 농업회사법인 깨비농장(주), GSP 원예종자사업단
- 전시물 : 백합 순화재배기술 결과 포스터, 다층 순화재배 상자 등
- 백합 조직배양구 순화재배기술 안내 및 순화재배기술 적용 중구 생산 현장 시찰



백합 조직배양구 순화재배기술 품평회

(4) 백합 조직배양구 순화재배기술 품평회(2021년 1차)

- 일 시 : 2021. 09. 29. (수) 14:00~16:00
- 장 소 : 깨비농장 남부육묘장(순천)
- 참석자 : 13명 (백합 재배자, 연구원 등)
- 주 관 : 농업회사법인 깨비농장(주), GSP 원예중자사업단
- 전시물 : 내생균근, 다층 순화재배 상자, 깨비원예용상토, 순화재배기술 결과 포스터
- 백합 조직배양구 순화재배기술 현황 발표 및 순화재배 현장 시찰



백합 조직배양구 순화재배기술 품평회



백합 순화재배 현장



백합 순화재배기술 품평회 관련 자료 전시



백합 조직배양구 순화재배 종구

(5) 백합 조직배양구 순화재배기술 품평회(2021년 2차)

- 일 시 : 2021. 11. 01. (월) 10:00~12:00
- 장 소 : 깨비농장 본사(천안)
- 참석자 : 19명
- 주 관 : 농업회사법인 깨비농장(주), GSP 원예종자사업단
- 전시물 : 내생균근, 다층 순화재배 상자, 깨비원예용상토, 기내배양자구(5품종)
- 백합 국내육성 품종 조직배양구 순화재배기술 개발 현황 및 관련 용품 설명



백합 조직배양구 순화재배기술 발표



백합 조직배양구 순화재배기술 품평회



품평회 관련 연구결과 자료 전시



품평회 현장 전경

나. 국내 개발 품종 백합 소구 대량 생산

(1) 국내 개발 품종 백합 순화구 생산 (2019년 50만구)

- 품종 및 수량 : 아를스타 외 7종, 50만구
- 재배장소 : 깨비농장 남부육묘장(순천)
- 정식일시 : 2019. 05. 20. ~ 9. 20.(3회 식재)
- 활용 : 백합 순화재배기술 개발 시험 및 농가 보급용 소자구 생산



백합 소구 생산 및 저온저장 (2019년)

(2) 국내 개발 품종 백합 순화구 생산 (2020년 50만구)

- 품종 및 수량 : 갤럭시나인 외 8종, 50만구
- 재배장소 : 깨비농장 남부육묘장(순천)
- 정식일시 : 2020. 06.12. ~ 10. 18.(3회 식재)
- 활용 : 백합 순화재배기술 개발 시험 및 농가 보급(5만구)



국내 개발 품종 백합 소구 생산 전경(2020년)

(3) 국내 개발 품종 백합 순화구 생산 (2021년 150만구)

- 품종 및 수량 : 핑크벨라 외78종, 150만구
- 재배장소 : 깨비농장 남부육묘장(순천)
- 정식일시 : 2021. 06.12. ~ 10. 18.(3회 식재)
- 활용 : 백합 순화재배기술 개발 시험 및 농가 보급(20만구)



국내 개발 품종 백합 배양구 생산 및 농가 보급

다. 국내 육성 품종 조직배양 순화구 국내 매출

(1) 국내 육성 백합 품종별 순화구 유상 분양 (2020년, 매출 1천만원)

- 계약 일시 : 2020년 6월 2일
- 판매 일시 : 2020년 9월 29일 유상 분양
- 품종 및 구근 수량 : 아를스타 등 5만구 (매출 1천만원)
- 신청인 : 농업회사법인 탐바이오(대표:반경진)



백합 조직배양구 보급 [탐 바이오(5만구, 1천만원)]

(2) 국내 육성 백합 품종별 순화구 유상 분양 (2021년, 매출 4천만원)

<1차 유상 공급>

- 계약 일시 : 2021년 4월 2일
- 판매 일시 : 2021년 5월 유상 분양
- 품종 및 구근 수량 : 핑크벨라 등 7품종 10만구(구주 6~9cm) (매출 2천만원)
- 신청인 : 농업회사법인 탐바이오 (대표 : 반경진)

<2차 유상 공급>

- 계약 일시 : 2021년 5월 3일
- 판매 일시 : 2021년 9월 유상 분양
- 품종 및 구근 수량 : 스타화이트 등 7품종 10만구(구주 6~9cm) (매출 2천만원)
- 신청인 : 청년창업농 오휘 (대표 : 오휘)

3장. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

1절. 목표

1. 아시아 시장 공략을 위한 오리엔탈 백합 품종 개발
 - 가. 동아시아 백합 시장에 경쟁력 있는 수출용 오리엔탈 백합 5품종, 수입 대체용 5품종 개발
 - 나. 식물 바이러스 검정 및 구근 품질 관리 기술 적용을 통한 고품질 개화구 생산 기반 구축
 - 다. 바이러스 무병 기본종구(조직배양구) 총 100만구 생산 및 개화구 200만구/년 보급
 - 라. 2021년 동아시아 지역 구근 수출 50만불, 강원도, 제주도 등 국내 판매 1억원 달성
2. 백합 국내개발 품종의 소구 대량생산 기술 개발 및 보급
 - 가. 조직배양구 순화재배 및 소구 생산 기술 확립
 - (1) 국내 매출액 50백만원 (가중치 10%)
 - (2) 조직배양 순화구 총 350만구 생산
 - 나. 지역별 소구 생산 및 재배 실증 시험
 - (1) 국내 육성 백합 신품종 조직배양구 순화재배 기술 품평회 1회/년 이상 (가중치90%)
 - (2) 백합 조직배양 순화구로부터 순화 재배 생산기술 확립 및 보급 마련

2절. 목표 달성여부

1. 아시아 시장 공략을 위한 오리엔탈 백합 품종 개발
 - 가. 아시아 시장 공략을 위한 오리엔탈 신품종 육성 : 등록 13, 출원 9
 - 나. 오리엔탈 계통 선발 및 학술발표 : 계통선발 222, 학술발표 6건
 - 다. 기술이전 : 자체육성종 통상실시 2농가 6종 18만구, 1,280,000원
 - 라. 백합 무병종구 생산량 : '오륜' 등 19품종 생산 181.4만구
 - 마. 백합 MOU체결 및 품종생산판매신고 : MOU 1, 판매신고 2
 - 바. 국내육성 품종 농가 보급 : 보급 110.9만구, 판매액 104.2백만원
 - 사. 백합 수출 : 2개국(중국, 몽골), 17품종 139,000\$
 - 아. 품종 생산자판매신고 : '갤럭시나인' 등 2품종, 2건
 - 자. 해외 전시포 조성 및 운영 : 1개국(중국), 1개소
 - 차. 홍보 : 지방 TV, 지방일간지, 농업전문지 등 77건
2. 백합 국내개발 품종의 소구 대량생산 기술 개발 및 보급
 - 가. 조직배양구 순화재배 및 소구 생산
 - (1) 조직배양구 순화재배 조건 최적화
 - (가) 광, 습도, 온도, 양액재배 조건구명
 - (나) 배발생세포 유래 조직배양구의 순화재배 조건 구명을 위해 자체 순화 실증재배 실험 진행
 - (다) 과제 수행 기간 내 8가지 실험 동시 다발적 진행

(라) 저온처리 시기 및 재배작형 최적화

(마) 조직배양구의 순화재배 최적 조건 구명을 위한 순화 실증재배

(바) 실험결과를 바탕으로 확립된 순화재배 매뉴얼로 순화율 증대 및 보완

(2) 순화재배 소구 대량생산

(가) 목표 : 국내 개발 신품종 조직배양구의 순화구 350만구 생산

(나) 달성 : 국산 품종 7종 250만구 생산자체 실증실험 진행

나. 지역별 소구 생산 및 재배 실증 시험

(1) 1년 3모작 가능 재배 매뉴얼 확립

(가) 백합 국내 개발 품종 조직배양구의 흑서기 순화재배 실험

(나) 품종 : OTO-12-163외 원예원 5품종, 루시퍼, 아틀엘로우, 아틀스타

(다) 순화재배

① 5~8mm의 조직배양구 식재 3개월 후 순화율 평균 90%이상, 구주 60~90mm의 조직배양 순화구 비대 조건 확립

② 품종 균일성, 원예적 특성, 변이율 조사 확인

(2) 조직배양구 순화재배기술 품평회(5회)

다. 순화 소구 대량생산 및 국내외 보급

(1) 순화구 시험 재배 및 품질 확인

(가) 품종 : OTO-12-163외 원예원 5품종, 루시퍼, 아틀엘로우, 아틀스타

(나) 순화재배

① 5~8mm의 조직배양구식재 3개월 후 순화율 평균 90%이상, 구주 60~90mm의 조직배양 순화구 비대 조건 확립

② 내생균근 처리 조건 최적화 소구 생산 균일성, 생산단계 모듈화로 생산 단가 저하 매뉴얼 개발

③ 최적 순화구 식재 및 저온처리 기간, 보관 방법 등의 재배 매뉴얼 구축

(2) 순화구 농가 보급 및 시스템 확인

(가) 고흥 및 청도 화훼 농가 25만구 보급 => 국내매출 50백만원 달성

성과 목표	제품경쟁력			권리 확보		생산역량			유통 경쟁력	홍보역량			목표고객			매출 및 수출				
	지역적 응성 검정	학술 대회 발표	계통 선발	품 종 출 원	품 종 등 록	기 술 이 전	조 직 배 양 구 생 산	중 구 보 급	중 구 생 산 량	중 매 고 품 판 신	국 내 외 전 시 포 운 영	중 자 품 평 회 참 여	품 종 평 가 회 개 최	홍 보	국 내 관 매 업 체 (<u>누</u> 적)	관 매 국 가 (<u>누</u> 적)	해 외 관 매	국 내 매 출 액	중 자 수 출 액	
단위	건	건	건	건	건	건	만구	만구	만구	건	건	건	건	건	건	건	건	백만 원	만불	
가중치	10	5	5	19	1	1	2	1	1	10	3	2	3	2	1	4	5	24	1	
최종목표	5	4	50	10	9	3	100	365	350	5	5	7	5	12	5	-	11	185	83	
1차 년도	목표	1	-	10	2	1	-	20	5	-	1	1	1	1	-	1	-	1	5	-
	실적	3	-	60	3	1	-	22	9.2	-	-	1	3	3	13	1	2	3	9.8	0.3
2차 년도	목표	1	1	10	2	2	-	20	10	-	1	1	1	1	3	1	-	2	10	3
	실적	3	1	72	2	3	-	26.2	20	-	-	1	6	6	13	1	2	2	20	0.6
3차 년도	목표	1	1	10	2	2	1	20	50	-	1	1	1	1	4	1	-	3	20	10
	실적	2	2	49	2	3	1	41.7	26.6	50	-	1	3	3	28	1	2	4	20.7	2.4
4차 년도	목표	1	1	10	2	2	1	20	100	100	1	1	1	1	2	1	-	3	50	20
	실적	3	1	20	4	1	2	56.2	43.5	50	1	1	3	3	19	1	2	3	38.9	6.5
5차 년도	목표	1	1	10	2	2	1	20	200	200	1	1	1	1	2	1	-	2	100	50
	실적	3	2	21	2	0	2	35.3	41.6	150	1	1	1	1	4	1	2	2	64.8	4.1
소 계	목표	5	4	50	10	9	3	100	365	350	5	5	7	5	12	5	-	11	185	83
	실적	14	6	222	13	8	5	181.4	140.9	250	2	5	14	16	77	5	2	14	154.2	13.9
종료 1차년도	-	-	-	-	-	-	-	44.1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	6.1
종료 2차년도	-	-	-	-	-	-	-	45	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7.5
종료 3차년도	-	-	-	-	-	-	-	45	20	1	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7.5
종료 4차년도	-	-	-	-	1	-	-	45	20	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5	7.5
종료 5차년도	-	-	-	-	-	-	-	45	20	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5	7.5
소계	-	-	-	-	1	-	-	224.1	100	3	-	-	-	-	-	-	-	-	30.8	69.1
합계	5	4	50	10	9	3	100	365	350	5	5	7	5	12	5	-	11	185	83	

3절. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책

1. 목표 미달성 원인

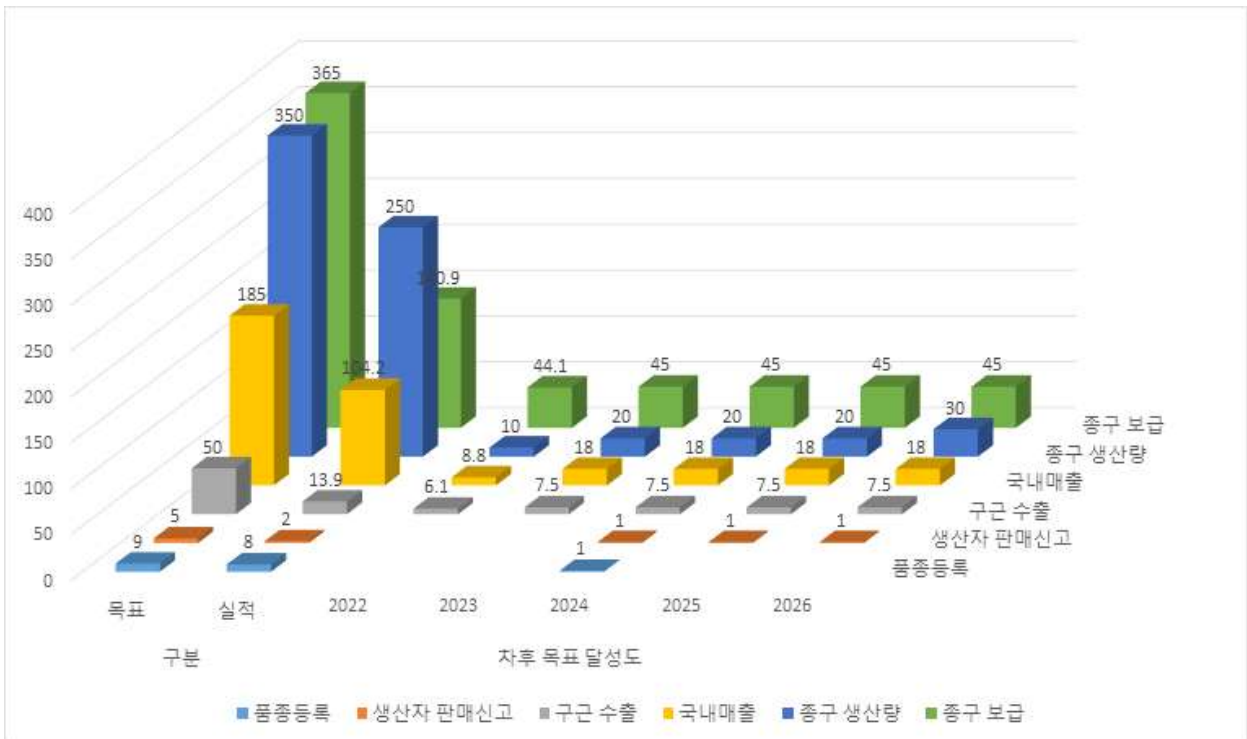
가. 백합은 조직배양구에서 개화구까지 양구하는데 3~4년 장기간 소요, 또한 조직배양구 및 소구의 순화재배에서 순화율이 저하되어 양구하는데 어려움이 있었음

나. GSP사업 중 코로나19 확산에 따라 해외 수출 부진하였음

2. 차후대책

- 가. 품종등록(8/9) : 등록('24년 1건)
- 나. 생산자판매신고(2/5) : 신고('24년 1건, '25년 1건, '26년 1건)
- 다. 구근수출(13.9/50) : 국내육성 품종 종구 수출
- 라. 국내매출(154.2/185) : 국내육성 품종 '오륜' 등 20품종 보급
- 마. 종구생산량(250/350) : 국내육성 품종 종구 생산
- 바. 종구보급(140.9/365) : 국내육성 품종 '갤럭시나인' 등 20품종 보급

목표	구분		차후 목표 달성					소계
	목표	실적	2022	2023	2024	2025	2026	
품종등록	9건	8건	-	-	1	-	-	1
생산자 판매신고	5건	2건	-	-	1	1	1	3
구근 수출	50만불	13.9만불	6.1	7.5	7.5	7.5	7.5	69.1
국내 매출	185만구	154.2만구	4.5	7	7	5	5	30.8
종구 생산량	350만구	250만구	10	20	20	20	30	100
종구보급	365만구	140.9만구	44.1	45	45	45	45	224.1



4장. 연구결과의 활용 계획 등

1절. 예상되는 연구 성과의 활용방안

1. 연구개발 결과의 활용방안

- 가. 국내 주 재배 품종과 유사한 품종 개발을 통한 수입 품종 대체로 수입 대체
- 나. 일본, 중국, 러시아 수출국에 맞춤형 오리엔탈 품종 개발로 수출 확대
- 다. 우수한 품종의 전용 및 통상 기술 실시 등을 통한 상품화를 통한 종자 수출
- 라. 품종 육성에서 절화 시범 판매로 우수한 품종의 신속한 상품화 시스템 활용
- 마. 백합 국내개발 품종 배발생세포 유래 자구 생산 및 순화배재 체계 확립
- 바. 국내 백합 신품종의 우량 자구 대량 생산 시스템 확보
- 사. 조직배양구의 순화재배를 통한 우량 무바이러스성 개화구 생산 시스템 확립
- 아. 국내 생산 개화구근의 생산 및 유통망 구축을 통한 구근 자급화
- 자. 국내 육성 신품종 개화구 조기 보급 사업 (천만구/3년)
 - (1) 백합 신품종 개화구 생산지원을 통한 국산 품종 자급화 증대 및 국산 품종 절화 수출
 - (2) 국내 육성 품종 개화구의 해외 수출을 위한 유통망 확보 및 신규 수출작목으로 육성
 - (3) 국내 육성 품종 조직배양구 보급 농가의 조직배양 자구 순화재배 매뉴얼 및 개화구 생산 노하우 컨설팅
- 차. 백합 종구생산 산업 창출 및 백합 절화 생산 농가 지원
 - (1) 조직배양구 및 순화재배 소구 전문생산 기업 육성(수천만구/년)
 - (2) 백합 개화구 생산기술 혁신과 산업화를 통한 해외 경쟁력 제고

2. 기대성과

- 가. 기술적 측면
 - (1) 신품종 개발 → 기본 종구 및 개화구 생산 → 절화 생산, 시범 수출의 기반 마련으로 신품종 개발에서 시장 선점까지의 효율적인 육종 시스템 구축
 - (2) 불임되는 교배 조합의 불임 극복 기술 개발로 육종 효율 증대
 - (3) 육종 효율 증대로 다양한 품종 개발 및 육종 재료로 활용할 계통 풀 확대
 - (4) 다양한 계통 개발로 국내 및 수출국 선호도에 맞는 품종의 신속한 개발 능력 구축
 - (5) 백합 우량 자구 전문 생산 업체 출현
 - (6) 백합 종구 및 개화구 생산 전업농 또는 영농법인 출현
 - (7) 해외 고급 품종의 라이선스 생산 방식을 통한 해외 수출을 모색하며 백합 구근 생산 및 유통을 포함한 산업화 기반 완성
 - (8) 대량생산된 조직배양 백합자구를 순화구로 순화재배 매뉴얼 제시 또는 생산하여 농가에 공급하면 판매용 백합을 바로 수확하는데 활용
 - (9) 국내 백합 품종의 국내외 판매 시스템 확립 및 수출 상품화 조건 확립

나. 경제적·산업적 측면

- (1) 다양한 우수 품종 개발을 통해 백합 재배 면적 및 수출 확대 : 수출량 15% 증대
- (2) 우리나라 기후에 적합한 품종 개발, 재배로 수출 경쟁력 제고
 - 고품질 절화 생산 비율 30% 향상, 생산비 10% 이상 절감
- (3) 국내 품종 500만구 자급 기준 약 30억원/년 외화 절감 및 수출 경쟁력 제고
- (4) 신품종 구근 생산 및 자급화로 나리 구근 수입대체와 해외품종 로열티 경감
- (5) 국내 백합 구근생산비율 증가로 백합 절화 수출증대 기여
- (6) 종구 생산 전문업체 및 농가의 확대로 지속 가능한 고용창출
- (7) 국내 구근 생산으로 원하는 시기에 경제성 있는 가격으로 신선한 구근 공급
- (8) 아시아 지역에 적합한 품종개발 성과를 기반으로 아시아 시장에서 품종 및 구근 수출 확대
- (9) 국내 우수 신품종의 구근 해외 수출을 통한 로열티 수익 및 농가의 새로운 경제작물로 자리 잡을 것임
- (10) 우량 신품종의 종구를 국제 시장에 공급하는 종묘 생산형 선진 화훼 농업을 추구할 수 있음
- (11) 조직배양 무병 백합자구의 급속 대량생산하는 기술은 신품종 백합을 단시일 내에 상업화하는데 활용할 수 있음

2절. 추가 연구의 필요성

1. 오리엔탈 백합 신품종 육성

가. 강원도농업기술원의 육종 기반을 이용하여 돌연변이, 중간교배, 배수체 육종 등으로 오리엔탈 신품종 육성

나. 국내에 기후에 적합한 고온적응성 계통 선발 및 소비자 선호도에 맞는 품종 육성

2. 백합 국내육성종 구근 수출 확대

가. 중국, 몽골 등 아시아 시장에서의 국내육성 품종의 경쟁력 우위

나. 수입구근 대비 국내육성종 구근의 가격 경쟁력 우위 : 수입구근의 50% 종구비

다. 시험수출로 연계된 시장에 국내산 백합의 주도권 확보 가능

3. 백합 국내육성 품종의 무병종구 생산체계 확립 필요

가. 백합 대량증식체계를 이용 무병종구 증식 효율 증진

나. 우수품종 무병종구 농가 보급 조기 확대

4. 백합 고품질 절화생산 기술 확립 필요

가. 백합 바이러스 진단법 활용 무병종구 안정적인 구근생산체계 확립

나. 백합 품종별 조직배양구 순화재배 방법 구명 및 순화율 향상 연구

다. 국내육성 품종별 적정 호르몬 농도 및 처리시간 구명

라. 국내육성 품종별 구근 장기저장 조건 구명

마. 품종별 절화재배 후 수명연장 기간 구명

3절. 타 연구에의 활용

1. 구근화훼 식물의 무병종구의 단기간 대량증식 기술 적용 가능
2. 구근화훼 식물의 체계적 종구 생산 기술 체계 확립 파급 기대
3. 절화 및 분화 연중생산 기술 적용으로 환경제어 및 ICT 농업 기술 조기 적용 가능
4. 적정 토양피복재 선발로 우량 자가종구 생산 가능
5. 자체품종의 수입구근 대체 및 동아시아를 타겟으로 한 수출 촉진
6. 백합 재배농가의 선진기술 습득으로 타작물과의 연계로 동시 기술 이전 가능
7. 바이러스 진단방법 개발로 백합 등 영양체 번식 작물의 안정생산체계 확립
8. 구근 식물의 종구 자급화 체계 구축으로 생산비용 절감

4절. 기업화 추진방안

1. 수입구근을 국내육성 품종으로 대체함
2. 국내육성 품종을 이용한 절화 생산으로 국내 소비량 증대 및 가격 인하 효과
3. 국내육성 품종을 이용한 구근생산 및 구근 수출
4. 중국 수출용 분화 생산 및 수출

붙임. 참고문헌

- 강태완, 성문석, 김봉찬, 이상순, 황재종, 2013, 백합 종구 생산의 생력재배 가능성 검토, 한국원예학회 한국원예학회 학술발표요지 원예과학기술지 제31권 별호II 2013.10. 180(1 pages)
- 강태완, 성문석, 김봉찬, 이상순, 이혜경, 김정선, 2010, 오리엔탈나리 '새로나' 품종의 제주 지역 겨울철 자연월동에 의한 구근 생산기간 단축 효과, 한국원예학회 한국원예학회 학술발표요지 원예과학기술지 제28권 별호 I 2010.05 128(1 pages)
- 강태완, 성문석, 김봉찬, 이상순, 이혜경, 황재종, 2011, 국내육성 오리엔탈 하이브리드 나리 '새로나' 인편자구를 이용한 구근양구 기술개발, 한국원예학회 한국원예학회 학술발표요지 원예과학기술지 제29권 별호 I 2011.05 128(1 pages)
- 강태완, 성문석, 오한준, 양석철, 김봉찬, 김정선, 고성준, 2009, 오리엔탈나리 시베리아 품종의 절화수출용 구근 양구기간 단축을 위한 조직배양구 저온처리 기간 구명 한국원예학회, 한국원예학회 학술발표요지, 2009.10: 147-148
- 강태완, 성문석, 오한준, 이광주, 김용철, 고성준, 고문환, 2008, 수출용 오리엔탈나리 '시베리아' 조직배양 배지 처리에 의한 자구 비대 기술개발, 한국원예학회, 한국원예학회 학술발표요지, 2008.5: 109
- 고재영, 최강준, 홍대기, 이혜경, 2010, 오리엔탈 나리 조직배양구의 순화, 비대를 위한 적정 재식밀도 및 깊이, 한국원예학회, 원예과학기술지 28(3), 2010.6: 363-369
- 고재영, 홍대기, 2009, 오리엔탈 나리 '시베리아'의 지대 및 재배양식별 구근비대 효과, 한국원예학회, 한국원예학회 학술발표요지, 2009.5: 137
- 곽기웅, 김종화, 정천순, 박성민, 2008, 보광이 오리엔탈 나리 '시베리아'의 생육 및 개화에 미치는 영향, 한국원예학회, 한국원예학회 학술발표요지, 2008.5: 90
- 구대회, 김홍림, 곽용범, 최영하. 2009. 신나팔나리 구근 및 인편자구를 이용한 축성 및 억제재배 작형 개발. 한국원예학회 학술발표요지, 2009.5: 140.
- 구대회, 문선영, 김영진, 변미순, 김규원. 2004. 신나팔나리 인편자구의 형성 및 비대. 한국원예학회 학술발표요지, 2004.10: 61.
- 김광진, 김영진, 이혜경, 조해룡, 이창호, 1997, 구근생산시 나리류의 구근비대 생리, 한국원예학회 한국원예학회 학술발표요지 제15권 제1호 1997.05 375 -376(2 pages)
- 김광진, 이혜경, 임진희, 김기선, 2006, 나리 미성숙 구근의 성숙을 위한 저장온도 구명, 한국원예학회 한국원예학회 학술발표요지 원예과학기술지 제20권 별호II 2002.06 101(1 pages)
- 김홍재, 김선국, 조정철, 이정현, 정순주. 2003. 저장온도가 나팔나리 '조지아' 조직배양구의 생육 및 구비대에 미치는 영향. 한국원예학회 학술발표요지 2003.10: 95.
- 김희준, 김정만, 최동철, 최정식, 최영근, 박윤점, 2003, 육종의 기초를 위한 오리엔탈 나리의 생육 및 개화 특성, 한국원예학회, 한국원예학회 학술발표요지, 2003.5, 97
- 농촌진흥청 원예연구소, 2001, 화훼육종기술 나리, 농촌진흥청 원예연구소, 131-152
- 송천영, 박상철, 김영아, 김종화. 2003. 신나팔나리의 일대잡종에서 생육 및 개화관련 형질의 상호관계 및 조합능력. 한국원예학회 학술발표요지, 2003.10: 108.
- 우진하, 남효훈, 이현숙, 추연대, 최경배, 김규원, 2005, 오리엔탈나리 '카사브랑카'와 '시베리아' 소인경의 온탕처리에 의한 휴면타파, 한국원예학회, 한국원예학회 학술발표요지, 2005.5: 110
- 유용권, 최경화, 김현경, 2001, 오리엔탈 백합의 삼목상과 유공비닐 내에서의 인편번식과 자구비대 한국원예학회 한국원예학회 학술발표요지 원예과학기술지 2001.05 104(1 pages)
- 이정수, 이혜경, 유봉식, 유근선, 홍계완, 2010, 오리엔탈나리 '시베리아'의 건·습식 저장 방법 및 온도에 따른 절화 특성 비교 한국원예학회, 한국원예학회 학술발표요지, 2010.5: 45

- 이종원, 김시동, 김주형, 이희두, 한은주, 신공식, 백기엽, 2002, 신나팔나리 억제재배시 정식기 및 인편제거 정도가 생육과 개화에 미치는 영향, 한국원예학회, HORTICULTURE ENVIRONMENT and BIOTECHNOLOGY 43(4), 2002.8: 476-480
- 이종원, 김시동, 김태중, 이철희, 김주형, 이희두, 윤태, 백기엽, 2002, 신나팔나리 인편삽목시 용토조성이 소인경 발달 및 생장에 미치는 영향, 한국원예학회, HORTICULTURE ENVIRONMENT and BIOTECHNOLOGY 43(3), 2002.6: 339-342
- 이종원, 김시동, 이희두, 김주형, 노창우, 백기엽, 2007, 신나팔나리 구근억제재배시 품종 및 구근크기가 생장과 절화품질에 미치는 영향 한국원예학회, 한국원예학회 학술발표요지, 2007.6: 120
- 이종원, 이지용, 최종진, 이은모, 2005, 신나팔나리 시설 내 인공배양토 재배에 의한 절화품질 향상, 한국원예학회, 한국원예학회 학술발표요지, 2005.5: 118
- 이종원, 홍계완, 최종진, 이희덕, 고재영, 2011, 미량원소 시비농도가 오리엔탈백합 '시베리아'의 생육 및 개화에 미치는 영향, 한국원예학회, 한국원예학회 학술발표요지, 2011.5: 161-162
- 장병춘외 27, 2010, 작물병 시비처방 기준(개정증보판), 농촌진흥청 국립농업과학원:253
- 최강준, 고재영, 강윤임, 2013, 오리엔탈 나리 '시베리아'와 '소르본느'의 소인경 기내 급속 비대 배지 개발, 한국원예학회, 한국원예학회 학술발표요지, 2013.10: 176
- 최강준, 고재영, 변선배, 조병욱, 홍대기, 김영진, 안수용, 2013, 분홍색의 절화용 오리엔탈 나리 '오른' 육성, 한국원예학회, 한국원예학회 학술발표요지, 2013. 5, 170 (1 page)
- 최강준, 고재영, 임수정, 변선배, 방순배, 2016, 오리엔탈 나리 '시베리아' 품종의 재배 기간 중 수용성 토양 양분 변화와 식물체 성분 함량의 변화, 한국원예학회, 한국원예학회 학술발표요지, 2016.5: 176
- 최강준, 고재영, 홍대기, 노희선, 김영진, 이해경, 2011, 백색의 절화용 오리엔탈 나리 '그린아이즈' 육성, 한국원예학회, 한국원예학회 학술발표요지, 2011. 5, 189 (1 page)
- 최종진, 서정근, 1997, 백합 축성재배용 종구생산을 위한 적정 수확시기 구명에 관한 연구 한국원예학회 한국원예학회 학술발표요지 한국원예학회 논문발표요지 제15권 제1호 1997.05 639 - 640(2 pages)
- 홍계완, 이기환, 최택용, 최종진, 고재영, 강태완, 이종원, 2013, 국내 육성 백합 품종을 이용한 재배작형 모델 설정 한국원예학회, 한국원예학회 학술발표요지, 2013. 5, 155 (1 page)
- 황석환, 김민정, 김학기, 2012, 오리엔탈 백합 종구 생산에 있어 구 규격에 따른 생육 및 구 비대 능률 비교 한국원예학회 한국원예학회 학술발표요지 원예과학기술지 제30권 별호II 2012.10. 139.
- 농업회사법인 (주)에프앤피, 2012, 몽골 아르호스트 농장지 농업환경 보고서
- 농식품정책연구본부, 2009, 중국 백합 시장조사 결과 보고서
- Aguettaz P., Paffen A., Delvallée I., Van Der Linde P. and De Klerk G.J. 1990. The development of dormancy in bulblets of *Lilium speciosum* generated in vitro I. The effects of culture conditions. *Plant Cell Tissue Organ Cult.* 22:167-172.
- Ames, R.N. and R.G. Linderman. 1977. Vesicular-arbuscular mycorrhizae of Easter lily in the northwestern United States. *Canadian Journal of Microbiology*
- Bewley J.D. 1997. Seed germination and dormancy. *The Plant Cell* 9:1055-1066.
- De Klerk G.J., Delvallée I. and Paffen A. 1992. Dormancy release of micropropagated bulblets of *Lilium speciosum* after long cul-ture in soil. *HortScience* 27:147-148.

- De klerk, G. J. and Paffen A. 1995. The effects of environmental conditions on sprouting of micropropagated lily bulblets with various levels of dormancy. *Acta Bot. Neerl.* 44(1):34-39.
- De klerk, G.J. Delvallee, I and Paffen, A. 1992, Dormancy release of micropropagated bulblets of *Lilium speciosum* after long culture in soil, *Plant Science* 27(2):147-148
- Delvallée I., Paffen A. and De Klerk G.J. 1990. The development of dormancy in bulblets of *Lilium speciosum* generated in vitro II. The effect of temperature. *Physiol. Plant.* 80:431-436.
- Djilianov D., Gerrits M., Ivanova A., Van Onckelen H. and DeKlerk G.J. 1994. ABA content and sensitivity during the development of dormancy in lily bulblets regenerated in vitro. *Physiol. Plant.* 91:639-644.
- Gerrits M.M., Kim K.S. and De Klerk G.J. 1992. Hormonal control of dormancy in bulblets of *Lilium speciosum* cultured in vitro. *Acta Hort.* 325:521-527.
- Isabelle, D. P. Annie, and G.J. Klerk. 1990. The development of dormancy in bulblet of *Lilium speciosum* generated in vitro. II. The effect of temperature. *Physiol. Plant* 80: 431-436.
- Jacobsen J.V., Gubles F. and Chandler P.M. 1995. Gibberellin action in germinated cereal grains. In: Davies P.J. (ed.), *Plant Hormones. Physiology, Biochemistry and Molecular Biology*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, pp.246-271.
- Jeon, M.H. E.J. Hahn, X.G. Park, K.Y. Paek. 2002. Effect of Cold Treatment Period, Bulblet Size and Nutrient Concentration on Development of Oriental *Lilium* Hybrid cv. Casa Blanca Bulblet Produced In Vitro. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 43(1):69-72.
- Juntilla O. 1988. To be or not to be dormant: some comments on the new dormancy nomenclature. *HortScience* 23:805-806.
- Kim K., Davelaar E. and De Klerk G.J. 1994. Abscisic acid controls dormancy development and bulb formation in lily plant-lets regenerated in vitro. *Physiol. Plant.* 90:59-64.
- Kim, H.J. J.M. Kim, C.S. Kim, J. Ryu, Y.G. Choi, B.Y. Moon. 2001. Effects of the duration of Chilling Treatment and the Lifting time bulbs on growth in *Lilium* Oriental hybrids. *Kor. J. Flower Res. Soc.* 9(1):1-8.
- Kim, J.S. 2016. Effects of bulb harvest time and storage period on changes in endogenous compounds and growth and development after planting in *Lilium* Oriental hybrids. Ph.D thesis, Youngnam Univ. Daegu.
- Kim, S.J. S.Y. Ryu, Y.I. Hanm, and K.Y. Shin. 2000. Aspect of virus occurrence in lily plants according to the periods of successive subcropping. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 18(5):741.
- Kim, S.K. 2004. Determination of Genetic relatedness, transformation, and mass production of flower bulb via embryogenic cell culture in oriental lilies. Ph.D Thesis. Dankook Univ. Chunan.
- Ko, J.A. Kim, H.S. Kim, Y.S. 2006. In Vitro Bulblet Induction and Plant Regeneration from Immature Zygotic Embryos Culture of *Lilium tsingtauense* Gilg. *J. Kor. Hort. Sci. Technol.* 23(2):285-289.
- Ko, J.Y. K.J. Choi, D.K. Hong, H.K. Rhee. 2010. Proper Planting Density and Depth for

- Acclimation of Tissue-cultured Bulblets in *Lilium* Oriental Hybrids. *J. Kor. Hort. Sci. Technol.* 28(3):363-369
- Ko, J.Y. K.J Choi, D.K Hong, H.K Rhee. 2012. Effect of Different Bulb Size and Culture Altitude for Bulb Enlargement of *Lilium* Oriental Hybrid. *J. Kor. Flower res. Soc.* 20(3):142-147
- Kwon, K.H. J.J Choi, C.G. Lee, J.Y Lee, G.W. Hong, G.H. Lee, H.D Jang, S.S. Ham. 2003. Lily, this is technology. Tae'an Lily Experiment Station in Chungcheongna.
- Langens-Gerrits M.M., De Klerk G.J. and Croes A.F. 2000. How to produce lily bulblets in vitro that perform optimally after planting. *Acta Hort.* 530:289-296.
- Langens-Gerrits M.M., Kuijpers A.M., De Klerk G.J. and Croes A.F. 2003. Contribution of explant carbohydrate reserves and sucrose in the medium to bulb growth of lily regenerated on scale segments in vitro. *Physiol. Plant.* 117:245-255.
- Langens-Gerrits M.M., Nashimoto S., Croes A.F. and De Klerk G.J. 2001. Development of dormancy in different lily geno types regenerated in vitro. *Plant Growth Regul.* 34:215-222.
- Langens-Gerrits. M.M., W.B.M. Miller, A.F. Croes, and G.J. de Klerk. 2003. Effect of low temperature on dormancy breaking and growth after planting in lily bulblets regenerated in vitro. *Plant Growth Regul.*40:267-275.
- Le Nard M. 1983. Physiology and storage of bulbs: concepts and nature of dormancy in bulbs. In: Lieberman M. (ed.), *Post Harvest Physiology and Crop Preservation*, NATO Advanced Study Institute Series, Series A: Life Science. Plenum Press, New York, pp. 191-230.
- Matsuo, T. and T. Mizuno. 1974. Changes in the amounts of two kinds of reserve glucose containing polysaccharides during germination of the Easter lily bulb. *Plant Cell Physiol.* 15:555-558.
- Merel M. Langens-Gerrits, William B.M. Miller, Anton F. Croes and Geert-Jan deKlerk. 2003. Effect of low temperature on dormancy breaking and growth after planting in lily bulblets regenerated. *Plant Growth Regul.* 40(3):267-275
- Miller, W.B. and R.W. Langhans. 1989. Carbohydrate change of Easter lilies during growth in normal and reduced irradiance environments. *J. Amer. Soc. Hortic. Sci.* 114:310-315.
- Ministry of Agriculture and Forestry, 2014, *The present state in floricultural production of Korea in 2013.*
- Roberts, A.N., J.L. Green, and F.W. Moeller. 1978. Lily bulb harvest maturity indices predict forcing response. *J. Amer. Soc. Hortic. Sci.* 103:827-833.
- Wang, S.Y. and A.N. Roberts. 1970. Physiology of dormancy in *Lilium longiflorum* Thunb. 'Ace'. *J. Amer. Soc. Hortic. Sci.* 95:554-558.
- Comber, H.F. 1947. A new classification of the *Lilium*. *Lily Yearbook*, Royal Hort. Soc. London 15:86-105.
- Lim, K.B. 2000. Introgression breeding through interspecific polyploidisation in lily: a molecular cytogenetic study. PhD-thesis, Wageningen University and ResearchCentre, The Netherlands.

연구개발보고서 초록

프로젝트명	(국문) 오리엔탈 백합 품종 개발				
	(영문) Breeding of Oriental Hybrid Lily Cultivar				
프로젝트 연구기관	강원도농업기술원		프로젝트연구 책임자	(소속) 강원도농업기술원 원예연구과	
참여기업	깨비농장(주)			(성명) 최 욱	
총연구개발비 (1,517,000천원)	계	1,547,000	총 연구 기간	2017. 01. ~2021. 12.(5년 월)	
	정부출연 연구개발비	1,232,000	총 참 여 원 수	총 인원	178
	기업부담금	315,000		내부인원	154
	연구기관부담금	-		외부인원	24

○ 연구개발 목표 및 성과

1. 아시아 시장 공략을 위한 오리엔탈 백합 품종 개발

- 가. 동아시아 백합 시장에 경쟁력 있는 수출용 오리엔탈 백합 5품종, 수입 대체용 5품종 개발
- 나. 식물 바이러스 검정 및 구근 품질 관리 기술 적용을 통한 고품질 개화구 생산 기반 구축
- 다. 바이러스 무병 기본종구(조직배양구) 총 100만구 생산 및 개화구 200만구/년 보급
- 라. 2021년 동아시아 지역 구근 수출 50만불, 강원도, 제주도 등 국내 판매 1억원 달성

2. 백합 국내개발 품종의 소구 대량생산 기술 개발 및 보급

- 가. 조직배양구 순화 재배 및 소구 생산 기술 확립
- 나. 지역별 소구 생산 및 재배 실증 시험 연구

○ 연구내용 및 결과

1. 아시아 시장 공략을 위한 오리엔탈 백합 품종 개발

- 가. 아시아 시장 공략을 위한 오리엔탈 신품종 육성 : 등록 13, 출원 9
- 나. 오리엔탈 신품종 계통 선발 및 학술발표 : 계통선발 222, 학술발표 6건
- 다. 기술이전 : 자체육성종 통상실시 2농가 6종 18만구, 1,280,000원
- 라. 백합 무병종구 생산량 : ‘오륜’ 등 19품종 생산 181.4만구
- 마. 백합 MOU체결 및 품종생산판매신고 : MOU 1, 판매신고 2
- 바. 국내육성 품종 농가 보급 : 보급 110.9만구, 판매액 104.2백만원
- 사. 백합 수출 : 2개국(중국, 몽골), 17품종 139,000\$
- 아. 품종 생산자판매신고 : ‘갤럭시나인’ 등 2품종, 2건
- 자. 해외 전시포 조성 및 운영 : 1개국(중국), 1개소
- 차. 홍보 : 지방 TV, 지방일간지, 농업전문지 등 77건

2. 백합 국내개발 품종의 소구 대량생산 기술 개발 및 보급

- 가. 국내 개발 품종(5종)의 세포배양 유래 소자구의 3개월 재배 시 순화율 85%이상으로 품종 간 순화율은 큰 차이가 없었음

- 나. 계통 OTO-12-163 세포배양 유래 소자구는 $\varnothing 5 \pm 2\text{mm}$ 기준으로 3개월 재배 시 순화율 88%, 구주 6~9cm의 자구는 45% 이상 형성되었음
- 다. 기존 백합 조직배양구의 개화구 생산은 7년이 소요되나, 저온처리 및 재배시기 조절에 의한 연 2~3작기 재배로 10개월 만에 구주 10~12cm 중구를 생산하여 개화구 보급시기를 3년 단축할 것으로 기대됨
- 라. 조직배양 자구 대량 순화생산 작업효율 향상을 위해 다발생 소자구의 비수세 처리구는 수세 처리구 보다 10% 이상 순화율이 향상 되었으며, 식재준비 단계의 간소화로 생산단가 절감 효과 있음
- 마. 다층 순화재배 상자에 내생균근 처리에 의한 소자구 3개월 재배 시 순화율은 무처리 대비 지상부 생육 및 순화율이 모두 좋았으며, 자구 비대도 뚜렷하게 향상되었음
- 바. 다층 순화재배 상자에 내생균근 처리 양을 달리하여 재배 시 1개월 재배 후 모든 처리구에서 순화율은 높았으며, 2개월 재배 후 내생균근 처리구가 무 처리구에 비해 순화묘 출현률이 높았음
- 사. 국내 육성 백합 7품종, 250만구를 생산하였으며, 본사 남부육묘장(순천)에서 자체 실증 재배 하고, 국내 화훼농가에 25만여구 보급하였음
- 아. 국내 육성 백합 신품종 순화구 순화재배 기술 품평회 개최를 통해 백합 구근생산 관련 협의를 진행하였음(총 5회, 70여명 참석)

○ 연구성과 활용실적 및 계획

1. 아시아 시장 공략을 위한 오리엔탈 백합 품종 개발

- 가. 아시아인 취향에 맞는 오리엔탈 품종의 주도적인 개발을 통해 성장하고 있는 아시아 시장에서 오리엔탈 백합 품종의 시장 선도 \Rightarrow 아시아 시장에서의 한국 백합 품종의 시장 개척 및 확대
- 나. 신품종의 기본종구 생산 \rightarrow 개화구 대량 생산(전문 농업 법인) \rightarrow 국내 품종의 국내외 시범 재배 \rightarrow 내수 및 수출 시장 확대 및 우수성 홍보 \Rightarrow 국내 백합 산업 확대
- 다. 수입 품종 및 구근 대체를 통한 외화 절감 : 200만구 보급 기준 10억원/년 외화 절감
- 라. 동아시아권 오리엔탈 백합 수요가 증가하고 아시아권의 시장 공략을 통한 수출 확대 : 50만불/년
- 마. 외국 수입 품종 구근을 국내 육성 품종 구근으로 대체 및 자급률 증대
- 바. 국내육성 백합 품종의 보급 확대로 외국품종 대체비율 증대 \rightarrow 국산 품종 자급률 확대 기여 : ('12) 3% \rightarrow ('21) 20% 이상
- 사. 효율적인 구근 생산기반 조성
- 아. 국내육성품종 백합의 종구생산 시스템 구축
- 자. 구근의 국내생산으로 필요한 시기에 경제성 있는 가격으로 신선한 구근 공급
- 차. 종구생산업체 및 농가의 확대로 지속가능한 고용창출

2. 백합 국내개발 품종의 소구 대량생산 기술 개발 및 보급

- 가. 국내 육성 신품종 개화구 조기 보급 사업(천만구/3년)
 - (1) 백합 신품종 개화구 생산지원을 통한 국산 품종 자급화 증대 및 국내 개화구 생산·보급 자급화
 - (2) 농가 보급 조직배양 자구 순화재배 매뉴얼 보급
- 나. 백합 종구생산 산업 창출 및 백합 절화 생산 농가 지원
 - (1) 조직배양구 및 순화재배 소구 전문생산 기업 육성(수천만구/년)
 - (2) 백합 개화구 생산기술 혁신과 산업화를 통한 해외 경쟁력 제고

자체평가보고서

사업단명	GSP 원예종자사업단	과제번호	213007-05-5-CGK00		
프로젝트명	오리엔탈 백합 품종 개발				
프로젝트연구기관	강원도농업기술원				
연구담당자	프로젝트 연구책임자	최 욱			
	세부프로젝트 연구책임자	기관(부서)	강원도농업기술원	성명	최 욱
		기관(부서)	농업회사법인 깨비농장(주)	성명	조만익
연구기간	총 기간	2017. 1. 1. ~ 2021. 12. 31.	당해 연도 기간	2021. 1. 1. ~ 2021. 12. 31.	
연구비(천원)	총 규모	1,547,000	당해 연도 규모	363,000	

1. 연구는 당초계획대로 진행되었는가?

당초계획 이상으로 진행 계획대로 진행 계획대로 진행되지 못함

계획대로 수행되지 않은 원인은?

2. 당초 예상했던 성과는 얻었는가?

예상외 성과 얻음 어느 정도 얻음 얻지 못함

구분	품종개발		특허		논문		분자 마커	유전자원		국내 매출액	중자 수출액	기술 이전	마케팅 전략 추진 보고서	인력 양성
	출원	등록	출원	등록	SCI	비SCI		수집	등록					
최종목표	10	9	-	-	-	-	-	-	-	180	83	3	-	0
연구기간 내 달성실적	13	8								154.2	13.9	5		6
달성율(%)	100	89								83.3	16.7	100		100

3. 연구개발 성과 세부 내용

3-1 기술적 성과

- 세포배양 유래 조직배양 소자구(Ø5~ 8mm)의 순화율 85% 이상 순화재배 조건 확립
- 저온처리(2회) 및 재배시기 조절로 최대 3모작 재배 시 10개월만에 구주 10~12cm의 중구 생산

3-2 과학적 성과

- 순화 재배 시 내생균근 처리에 의한 소자구의 활력 증대로 순화율 및 생육 증진 효과 확인

3-3 경제적 성과

- 기존의 개화구 생산방식인 백합 무병구를 2년이상 격리재배하고, 인편 번식 및 양구 재배 하는 과정(3년)을 단축하고, 세포배양유래 무병구를 3년만에 개화구로 생산·공급함으로써 양구비용 절감 및 무병 개화구 재배 농가의 고품질 절화 생산으로 경제적 수익 향상 기대
- 백합 국내 육성 품종의 순화 중구 판매로 국내 매출 50,000천원 달성

3-4 사회적 성과

- 국내 육성 백합 신품종 조기 확대 보급을 위한 조직배양구 순화 기술 확립으로 국산 백합 7품종의 중구 생산 및 지역별 보급(250만구/3년)

3-5 인프라 성과

- 백합 조직배양구 순화재배 기술 품평회 개최(5회/3년)를 통해 백합 양구 사업 관련 기관 및 농가 참여로 소구 전문생산 기업(수천만구/년 생산)육성 기반 마련

4. 연구과정 및 성과가 농림어업기술의 발전·진보에 공헌했다고 보는가?

- 공헌했음 현재로서 불투명함 그렇지 않음

5. 경제적인 측면에서 종자산업의 수출증대와 수입대체에 공헌했다고 보는가?

- 공헌했음 현재로서 불투명함 그렇지 않음

6. 얻어진 성과와 발표상황

6-1 경제적 효과

- 기술료 등 수익 수 익 : 50,000천원
- 기업 등에의 기술이전 기업명 :
- 기술지도 등 기업명 :

6-2 산업·지식재산권 등

- 국내출원/등록 출원 건, 등록 건
- 해외출원/등록 출원 건, 등록 건

(※ 아래사항은 기업참여시 기업대표가 기록하십시오)

1. 연구개발 목표의 달성도는?

- 만족 보통 미흡

(근거 : _____)

2. 참여기업 입장에서 본 본과제의 기술성, 시장성, 경제성에 대한 의견

가. 연구 성과가 참여기업의 기술력 향상에 도움이 되었는가?

- 충분 보통 불충분

나. 연구 성과가 기업의 시장성 및 경제성에 도움이 되었는가?

- 충분 보통 불충분

3. 연구개발 계속참여여부 및 향후 추진계획은?

가. 연구수행과정은 기업의 요청을 충분히 반영하였는가?

- 충분 보통 불충분

나. 향후 계속 참여 의사는? (※중간·단계평가에 한함)

- 충분 고려 중 중단

다. 계속 참여 혹은 고려중인 경우 연구개발비의 투자규모(전년도 대비)는? (※중간·단계평가에 한함)

- 확대 동일 축소

4. 연구개발결과의 상품화(기업화) 여부는?

- 즉시 기업화 가능 수년 내 기업화 가능 기업화 불가능

5. 기업화가 불가능한 경우 그 이유는?

구 분	소 속 기 관	직 위	성 명
프로젝트 책임자	강원도농업기술원	농업연구사	최 옥 (인)



연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input type="checkbox"/> 자유응모과제 <input checked="" type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야		
프로젝트명	오리엔탈 백합 품종 개발			
프로젝트 연구기관	강원도농업기술원	프로젝트연구책임자	최 욱	
연구개발비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	1,232,000	315,000	-	1,547,000
연구개발기간	2017. 1. 1. ~ 2021. 12. 31.			
주요활용유형	<input type="checkbox"/> 기술이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(구급보급·수출) <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:)			

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 우수 50 계통 선발, 학술발표 4건 10품종 출원, 9품종 등록 기본식물 증식 100만구 종구 보급 382만구 지역 적응성 검정 5건 전시포 운영 5건, 품평회 5회 해외 판매 5건 국내 판매액 185백만원 종자수출액 83만불	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우수 222 계통 선발, 학술발표 6건 ○ 13품종 출원, 8품종 등록 ○ 기본식물 증식 181.4만구 ○ 종구 보급 110.9만구 ○ 지역 적응성 검정 14건 ○ 전시포 운영 5건, 품평회 5회 ○ 해외 판매 5건 ○ 국내 판매액 104.2백만원 ○ 종자수출액 13.9만불
② 조직배양구 순화 재배 및 소구 생산 기술 확립	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 육성 백합 신 품종의 세포배양 유래 소자구는 본사 순화재배시스템으로 재배 시 순화율 85%이상 이었으며, 7개 품종 간 유의적인 차이 없음 ○ 순화재배 시기에 따른 순화율은 고온기(7~8월)재배 시 53~72%였으나, 고온기 제외한 시즌 85~100%의 순화율 ○ 계통 OTO-12-163 세포배양 유래 소자구는 $\varnothing 5 \pm 2\text{mm}$기준으로 3개월 재배 시 순화율 88%, 구주 6~9cm의 자구는 45% 이상 형성 ○ 저온처리 및 재배시기 조절에 의한 연 2~3작기 재배로 순화재배 10개월 만에 구주 10~12cm 중구를 생산 ○ 내생균근 처리에 의한 순화재배 시 무처리 대비 지상부 생육, 순화율이 향상 되었으며, 자구 비대도 유의적인 차이로 증가

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
③ 지역별 소구 생산 및 재배 실증 시험 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 혁신적인 세포공학 기술과 정밀 순화재배 기술을 병합한 신품종 순화구 대량생산(250만구) 체계 확립 ○ 인편번식을 거치지 않고 세포배양 자구로부터 개화구를 생산하는 작형 지원으로 개화구 양구 기간을 3년 절감하는 효과 발생 ○ 무병 소구 생산 단가 절감 (순화구 250원 목표) ○ 신품종 조직배양 순화구 대량생산 및 보급 : 총 250만구 생산, 국내판매 50백만원 달성(2개소) ○ 백합 신품종 조직배양구 순화재배기술 품평회(5회, 70여명)

* 결과에 대한 의견 첨부 가능

3. 연구비 집행실적 (2017~2021)

구분	세부프로젝트명	금액	계획금액	사용액	잔액	비고
백합	아시아 시장 공략을 위한 오리엔탈 백합 품종 개발		1,097,110,103	1,097,066,330	43,773	
	백합 국내개발 품종의 소구 대량생산 기술 개발 및 보급		450,104,197	433,016,172	17,088,025	'20 잔액 반납 '21 현물포함 진행중
총계			1,547,214,300	1,530,082,502	17,131,798	

4. 연구목표 대비 성과

성과지표구분		단위	최종			1차년도			2차년도			3차년도			4차년도			5차년도		
			실적	목표	달성률	실적	목표	달성률	실적	목표	달성률	실적	목표	달성률	실적	목표	달성률	실적	목표	달성률
1. 제경력 품쟁	품종 지역 적응성 검정	건	14	5	100	3	1	100	3	1	100	2	1	100	3	1	100	3	1	100
	학술대회 발표		6	4	100	-	-	-	1	1	100	2	1	100	1	1	100	2	1	100
	계통선발		222	50	100	60	10	100	72	10	100	49	10	100	20	10	100	21	10	100
권리 확보	품종출원	건	13	10	100	3	2	100	2	2	100	2	2	100	4	2	100	2	2	100
	품종등록		8	9	89	1	1	100	3	2	100	3	2	100	1	2	50	0	2	-
	신기술 인증		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
생산 역량 강화	기술이전	건	5	3	100	-	-	-	-	-	-	1	-	100	2	1	100	2	1	100
	종구 보급	만구	140.9	365	3	9.2	5	100	20	10	100	26.6	50	53.2	43.5	100	43.5	41.6	200	20.8
	조직배양구 생산	만구	181.4	100	100	22	20	100	26.2	20	100	41.7	20	100	56.2	20	100	35.3	20	100
	종구생산량	만구	250	350	72	-	-	-	-	-	-	50	-	100	50	100	50	150	200	75
유경 력 강 화	품종생산 판매신고	건	2	5	40	1	-	-	-	1	-	-	1	-	1	1	100	1	1	100
	MOU체결		2	-	100	-	1	100	-	-	-	1	-	100	-	-	-	-	-	-
홍보 역 량 강 화	국내외 전시포/시 범 포 개 설	개 소	2	2	100	1	1	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	100
	국내외 전시포/시 범 포 운 영	건	5	5	100	1	1	100	1	1	100	1	1	100	1	1	100	1	1	100
	품종평가회/ 설명회 개최	건	14	7	100	1	-	100	3	-	100	1	-	100	6	4	100	3	3	100
	종자교역회 (품평회) 참여	건	16	5	100	3	1	100	6	1	100	3	1	100	3	1	100	1	1	100
	홍보	건	77	12	100	13	-	100	13	3	100	28	4	100	19	2	100	4	2	100
목 표 고 객	국내판매업 체(누적)	개	5	5	100	1	1	100	1	1	100	1	1	100	1	1	100	1	1	100
	판매국가 (누적)	개	2	-	100	2	-	100	2	-	100	2	-	100	2	-	100	2	-	100
	해외판매	건	14	11	100	3	1	100	2	2	100	4	3	100	3	3	100	2	2	100
매 출 수 출	국내매출액	백만 원	154.2	185	83.3	9.8	5	100	20	10	100	20.7	20	100	38.9	50	77.8	64.8	100	64.8
	종자수출액	만불	13.9	83	16.7	0.3	-	100	0.6	3	20	2.4	10	24	6.5	20	13	4.1	50	8.2

5. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술 명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
백합 세포배양 기내 소자구 순화 재배	○ 백합 중구생산 산업 창출 및 백합 절화 생산 농가 지원 - 조직배양구 및 순화재배 소구 전문생산 기업 육성(수천만구/년) - 농가 보급 조직배양 자구 순화재배 매뉴얼 보급
다층 순화재배 상자를 이용한 백합 조직배양구 급속 비대 재배	○ 국내 육성 신품종 개화구 조기 보급 사업(천만구/3년) - 백합 신품종 개화구 생산지원을 통한 국산 품종 자급화 증대 및 국내 개화구 생산·보급 자급화 - 백합 개화구 생산기술 혁신과 산업화를 통한 해외 경쟁력 제고

6. 연구종류 후 성과창출 계획

구분	품종개발		특허		논문		분 자 마 카	유전자원		국내 매출 액	종자 수출액	기술 이전	마케팅 전략 및 보고 서	인력 양성
	출 원	등 록	출 원	등 록	SCI	비SC I		수 집	등 록					
최종목표	10	9								180.0	83.0	5		0
연구기간 내 달성실적	13	8								154.2	13.9	8		6
연구종료 후 성과창출 계획		1								25.8	69.1			

7. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술 명	백합 품종보호권 실시(통상실권)		
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input checked="" type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	1,600,000원
이전방식	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input checked="" type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타()		
이전소요기간	3년	실용화예상시기	0년
기술이전 시 선행조건			

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 Golden Seed 프로젝트 사업 연구개발과제 최종 보고서이다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부(농림식품기술기획평가원)에서 시행한 Golden Seed 프로젝트 사업의 결과임을 밝혀야 한다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 된다.