

어젠다코드	3 - 12 - 40		구 분	계 속	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	FL-03-2532
과 제 종 류	기타(농기평)		세부사업(약어)	수출전략기술개발사업	
과 제 명	수출 유망 칼라 종구 자급화 및 무름병 경감 재배기술 개발				
과 제 책 임 자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	김영진		농업연구사	강원도원 원예연구과	
연 구 기 간	2016 ~ 2018		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 무름병 저항성 유색칼라 신품종 개발			원예연구과	김영진	'16~'18
색 인 용 어	칼라, 품종, 무름병, 양구, 절화				

I. 연구목적

- 유색칼라는 고급화종으로 본당 1,000~3,000원의 신소득 유망작목으로 개발이 가능하며, 최근 강원도 농가의 관심도 및 재배면적이 증가 추세임
 - 재배면적 및 농가수('16) : 9.6ha, 46농가(강원도 2.8ha, 17농가)
 - 생산량 및 생산액('16) : 2,249천본, 1,139백만원(강원도 356천본, 260백만원)
- 국내육성 칼라 품종의 구근 안정생산 관리체계 확립으로 수입구근 대체 및 고소득 수출 신작목으로 육성
- 무름병 저항성 유색칼라 신품종 육성·보급 및 무름병 발생 경감 위한 절화 상자 재배 기술 개발이 필요함

II. 2017년도 추진목표 대비 당해연도 목표 달성도

추진목표	달성내용	달성도
<제1세부과제 : 무름병 저항성 유색칼라 신품종 개발> ○ 무름병 저항성 유색칼라 육성 ○ 무병종구 생산·보급 및 양구 기술 개발 ○ 무름병 발생 경감 위한 절화 상자재배 기술 개발	[결과활용 건수 : 학술발표 4, 품종등록 1, 품종출원 2, 기술이전 1, 홍보 13, 기타 6] ○ 학술발표 : 칼라 적정양액 EC농도 등 4건 ○ 품종등록 : '립스마일' ○ 품종육성 : '고우니', '수려한' ○ 품종보호권 통상실시(기술이전) : 6품종(3년) ○ 홍보 : 지방TV, 지방일간지, 전문지 등 13건 ○ 교육 : 몽골농업인교육프로그램 운영 ○ 구근수출 : 2개국(중국, 몽골) 4,504\$ ○ 전시회 참여 : 고양국제꽃박람회 출품 ○ MOU 체결 : 수출활성화 지원 ○ 종구보급 : 2지역(춘천, 원주), 30천구 ○ 전시포 개설 및 운영 : 중국 곤명(15a)	100%

Ⅲ. 주요 연구내용 및 결과요약

1. 연구내용

<제1세부과제 : 무름병 저항성 유색칼라 신품종 개발>

(시험1) 무름병 저항성 유색칼라 신품종 개발

가. 도입 신품종 특성 조사

- 도입품종 : 'Callafornia Carnival' 등 분화용 6품종
- 조사내용 : 초장, 화색, 화수 등(※ 국립종자원 특성검정표에 준함, 39가지 항목)

나. 인공교배 및 계통 육성

- 인공교배 : '각시'×'립글로' 등 100조합
 - 모본정식 : 1~3월, 상자재배
 - 조사내용 : 조합별 교배율, 종자수 등
- 세대진전 : '12~'15년 교배 617조합
 - 조사내용 : 조합별 맹아율, 수확 후 구중 등

다. 무름병 저항성 품종 및 계통 조사

- 무름병 저항성 기내 및 식물체 조사
 - 조사계통 : '15년 선발 T₀ 단계 37계통, T₁ 단계 36계통
 - 조사내용 : 무름병 저항성 지수

라. 우수계통 선발 및 품종 육성

- 계통선발 : '12~'15년 교배조합 중 5,693개체
 - 선발지표 : 화색 선명, 화형 안정, 줄기 강건, 초장 등
- 품종육성 : 무름병 저항성 2계통
 - 선발지표 : 화색, 화형, 엽장 등(※ 국립종자원 특성검정표에 준함, 39가지 항목)

(시험2) 칼라 국내육성 품종 무병종구 생산·보급 및 양구 기술 개발

가. 국내육성 품종 무병종구 생산 및 보급

- 품종 : '립글로' 등 6품종
- 공급지역 : 2시군(춘천, 원주)

나. 품종별 바이러스 감염 및 진단 방법

- 바이러스 종류 : 5종(DsMV, ZaMMV, CMV, TSWV, CarMV)
- 진단대상 : '15년 선발 42계통, T₀, T₁ 단계
- 바이러스 검정 : 2종(ELISA, RT-PCR)
- 조사내용 : 감염율

다. 종구 단계별 장기 저장조건 구명

- 시험품종 : '스타웨이브'
- 종구단계 : T₁, T₂
- 저장온도 및 기간 : 7°C, 30, 60, 90, 120일
- 조사내용 : 구근감모율, 출현일수, 개화율 등

(시험3) 유색칼라 절화 상자재배 기술 개발

- 가. 상자재배를 위한 적정 관수 방법 구명
 - 시험품종 : ‘골든하트’, ‘립글로’
 - 관수방법 : 두상 스프링클러, 점적호스, 드립피 관수
 - 조사내용 : 무름병, 초장, 화수, 절화장 등
- 나. 절화 줄기 경도 강화와 무름병 억제를 위한 효율적인 규소 시비 방법
 - 시험품종 : ‘립글로’
 - 시험상토 : 코코피트 단용
 - 규소처리 : 2종(액상, 고상) 3수준
 - 조사내용 : 무름병, 초장, 화경경, 줄기 경도 등
- 다. 하절기 재배를 위한 온도 제어 시스템 효과 분석
 - 시험품종 : ‘골든하트’
 - 적용기술 : 차광, 강제환기팬, 외부 스프링클러, 냉수 파이프 등
 - 조사내용 : 무름병, 초장, 화수, 절화장 등

2. 연구결과 요약(결과 및 고찰)

<제1세부과제 : 무름병 저항성 유색칼라 신품종 개발>

(시험1) 무름병 저항성 유색칼라 신품종 개발

- 가. 도입 신품종 특성 조사
 - 도입품종 : ‘Callaformia Carnival’ 등 분화용 6품종

표 1. ‘Callaformia Carnival’ 등 도입 6품종 특성 검정

품종명	초장 (cm)	엽			화					개화			화색	용도
		수 (개)	장 (cm)	폭 (cm)	경장 (cm)	고 (cm)	폭 (cm)	길이 (cm)	경경 (mm)	수 (개)	소요 일수 (일)	기간 (일)		
Callaformia Carnival	47.6	9.0	21.8	5.5	35.2	5.4	3.7	6.1	4.2	2.5	83.0	15.7	R	P
Callaformia Sun	45.7	15.8	19.1	6.4	27.8	6.0	3.7	6.0	4.4	2.5	82.5	16.7	Y	P
Coral Passion	46.0	17.8	24.1	6.9	34.1	6.6	4.4	7.0	5.5	1.6	86.6	16.3	RP	P
Hot Flashes	38.3	16.0	23.8	5.3	29.9	5.7	4.7	6.3	5.6	1.7	60.2	26.1	RP	P
Lip Gloss	53.1	19.2	27.6	5.8	40.4	5.9	4.1	6.3	4.8	2.6	71.4	17.3	RP	P
Pink Sorbet	51.5	19.8	24.2	9.5	42.9	6.1	4.3	7.5	5.5	1.7	95.1	16.7	RP	P

* 구근정식 : 2017.02.01.
 * 화색 : R(Red), Y(Yellow), RP(Red Purple)
 * 용도 : 분화(P)



【 Callaifornia Carnival 】



【 Coral Passion 】



【 Hot Flashes 】

그림 1. 유색칼라 도입품종 개화 특성

나. 인공교배 및 계통 육성

○ 인공교배

- 교배조합 : ‘각시’×‘립글로’ 등 100조합
- 모본정식 : 2017.02.01.
- 재배방식 : 상자재배

표 2. 교배조합 내역 및 결실종자

그룹별	대표조합	조합수(개)	열매수(개)	종자수(개)
강원도원 육성품종	‘각시’×‘립글로’	23	35	677
‘17년 도입종	‘Callaifornia Sun’×‘Coral Passion’	23	43	765
‘16년 도입종	‘Grape Velvet’×‘Twilight’	32	44	710
‘15년 도입종	‘Captain Kloon’×‘Captain Branco’	22	40	770
계		100	162	2,922

* 교배일 : 2017.04.20.~05.30., 수확일 : 2017.07.25., 저장일 : 2017.08.26.

- 세대진전 : ‘16년 수확(‘12~‘15년 878조합) 617조합 중 451조합 구근 수확
- ‘12년 교배조합 : ‘Aquila’×‘Romance’ 등 178조합, ‘13년 종자 6,417립 파종

표 3. ‘12년 교배조합 세대진전 및 수확 종구

년도	2013	2014	2015	2016	2017
교배세대	S1	S2	S3	S4	S5
조합수	177	171	166	155	77
수확구수(개)	3,117	2,560	3,136	2,952	976

* 구근정식 : 2017.04.26., 조사일 : 2017.11.15.

표 4. '12년 교배조합별 수확 종구의 구 크기 분포

구주(cm)	5	5~7	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20이상
수확구수(개)	41	63	310	402	82	45	26	7	0

- '13년 교배조합 : 'Alpine×Tyris' 등 107조합, 종자 13,485립 파종

표 5. '13년 교배조합 세대진전 및 수확 종구

년도	2014	2015	2016	2017
교배세대	S1	S2	S3	S4
조합수	102	92	78	57
수확구수(개)	3,515	2,305	2,993	1,336

표 6. '13년 교배조합별 수확 종구의 구 크기 분포

구주(cm)	5	5~7	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20이상
수확구수(개)	45	339	520	245	112	57	17	1	0

- '14년 교배조합 : 'Crystal Grow'×'Crystal Blush' 등 325조합, 종자 22,479립 파종

표 7. '14년 교배조합 세대진전 및 수확 종구

년도	2015	2016	2017
교배세대	S1	S2	S3
조합수	226	206	141
수확구수(개)	4,384	2,716	806

표 8. '14년 교배조합별 수확 종구의 구 크기 분포

구주(cm)	5	5~7	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20이상
수확구수(개)	55	244	360	84	51	0	0	3	0

- '15년 교배조합 : 'Ice Dancer'×'Captain Murano' 등 268조합, 종자 16,158립 파종

표 9. '15년 교배조합 세대진전 및 수확 종구

년도	2016	2017
교배세대	S1	S2
조합수	178	176
수확구수(개)	4,937	2,575

표 10. '15년 교배조합별 수확 종구의 구 크기 분포

구주(cm)	5	5~7	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20이상
수확구수(개)	465	1,953	157	0	0	0	0	0	0



【교배조합별 인공교배】



【종자 파종 및 양구】



【세대진전(구근선별)】

그림 2. 무름병 저항성 유색칼라 교배조합별 인공교배, 종자파종 및 세대진전

다. 무름병 저항성 품종 및 계통 조사

- 무름병 분리 : *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*
- 무름병 저항성 기준 밀도 : Spectrophotometer O.D.값 0.1기준 10^6 cfu/mL
- 무름병 저항성 측정 : 잎을 T₀ 단계 1cm, T₁ 단계 4cm 크기로 잘라 무름병균 접종하고 15시간 후 조사
- 저항성 지수
 - 1. 0~5% : Highly resistant(HR), 2. 6~30% : Moderately resistant(MR)
 - 3. 31~90% : Susceptible(S) 4. 91~100% : Very susceptible(VS)

- 무름병 저항성 품종 및 계통 조사
 - 기내 조사 : '15년 선발 37계통, T₀ 단계

표 11. 유색칼라 선발계통(T₀) 의 무름병 접종 시 감염율과 저항성 지수

선발계통	무름병 농도별(cfu/mL) ^z 감염률(%)			무름병 농도별 저항성지수 ^y (1~4)			종합저항성 지수 ^x (1~100)
	10 ⁷	10 ⁸	10 ⁹	10 ⁷	10 ⁸	10 ⁹	
15-1	35.9	33.3	33.5	3	3	3	47
15-2	76.4	27.0	29.4	3	2	2	41
15-3	100.0	48.5	17.0	4	3	2	89
15-4	100.0	66.7	100.0	4	3	4	91
15-5	84.9	45.5	11.7	3	3	2	46
15-6	100.0	100.0	100.0	4	4	4	100
15-7	80.4	77.5	68.8	3	3	3	47
15-8	15.9	2.2	11.9	2	1	2	13
15-9	87.4	88.4	89.5	3	3	3	47
15-10	100.0	100.0	66.7	4	4	3	99
15-11	100.0	100.0	100.0	4	4	4	100
15-13	69.7	66.8	26.5	3	3	2	46
15-14	100.0	85.2	56.9	4	3	3	90
15-15	100.0	69.4	66.8	4	3	3	90
15-16	100.0	100.0	100.0	4	4	4	100
15-17	23.8	6.2	0.0	2	2	1	16
15-18	100.0	100.0	92.7	4	4	3	99
15-19	75.2	74.3	9.2	3	3	2	46
15-20	33.3	38.5	33.3	3	3	3	47
15-21	85.1	69.5	69.8	3	3	3	47
15-22	100.0	100.0	5.5	4	4	2	97
15-23	100.0	35.8	33.7	4	3	3	90
15-24	33.3	66.7	7.6	3	3	2	46
15-25	100.0	89.5	82.6	4	3	3	90
15-26	100.0	66.7	38.8	4	3	3	90
15-27	66.8	33.6	2.2	3	3	2	46
15-30	100.0	33.6	33.6	4	3	3	90
15-31	74.8	55.4	29.4	3	3	2	46
15-32	100.0	100.0	87.2	4	4	3	99
15-33	100.0	69.8	76.6	4	3	3	90
15-34	100.0	100.0	69.6	4	4	3	99
15-35	100.0	64.0	41.5	4	3	3	90
15-38	81.6	29.7	0.6	3	2	1	40
15-39	62.6	15.8	10.5	3	2	2	41
15-40	68.7	45.5	33.6	3	3	3	47
15-41	81.8	67.6	33.6	3	3	3	47
15-42	100.0	33.3	66.7	4	3	3	90

* ^z 무름병 농도(cfu/mL) : Spectrophotometer O.D.값 0.1 기준 10⁶cfu/mL

^y Resistant index to Calla Lily Soft Rot(*P. carotovorum* subsp. *carotovorum*)

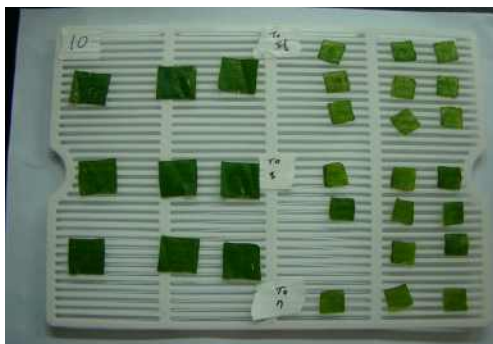
1. 0~5% : Highly resistant(HR),
2. 6~30% : Moderately resistant(MR)
3. 31~90% : Susceptible(S)
4. 91~100% : Very susceptible(VS)

^x 종합저항성 지수 : (10⁷지수)³+(10⁸지수)²+(10⁹지수) 값을 100분율로 환산

- 식물체 조사 : '15년 선발 36계통, T₁ 단계

표 12. 유색칼라 선발계통(T₁) 이의 무름병 접종 시 감염율과 저항성 지수

선발계통	무름병 농도별(cfu/mL) ^y 감염률(%)			무름병 농도별 저항성지수 ^z (1~4)			종합저항성 지수(1~4)
	10 ⁷	10 ⁸	10 ⁹	10 ⁷	10 ⁸	10 ⁹	
15-1	96.2	50.9	21.7	3	3	2	46
15-2	91.5	52.1	9.6	3	3	2	46
15-3	82.0	30.6	32.5	3	3	3	47
15-4	86.2	65.3	41.9	3	3	3	47
15-5	79.4	37.0	23.7	3	3	2	46
15-6	53.9	36.6	18.3	3	3	2	46
15-7	73.5	30.3	25.6	3	3	2	46
15-8	100.0	100.0	67.0	4	4	3	99
15-9	66.7	90.6	59.4	3	3	3	47
15-10	100.0	63.3	42.4	4	3	3	90
15-11	61.5	43.2	12.8	3	3	2	46
15-12	92.1	81.1	56.3	3	3	3	47
15-13	83.9	54.9	43.9	3	3	3	47
15-14	100.0	84.3	38.2	4	3	3	90
15-15	41.1	39.0	5.2	3	3	2	46
15-16	80.3	44.2	18.5	3	3	2	46
15-18	74.4	47.4	41.1	3	3	3	47
15-19	100.0	68.5	5.8	4	3	2	89
15-20	100.0	67.1	40.8	4	3	3	90
15-22	72.0	47.9	18.3	3	3	2	46
15-23	80.3	49.6	10.5	3	3	2	46
15-24	53.0	36.8	1.0	3	3	1	45
15-25	65.8	38.2	32.4	3	3	3	47
15-26	80.8	36.6	27.8	3	3	2	46
15-27	79.2	84.9	50.2	3	3	3	47
15-30	88.0	44.8	25.4	3	3	2	46
15-31	100.0	57.5	39.3	4	3	3	90
15-32	100.0	100.0	100.0	4	4	4	100
15-33	100.0	100.0	70.3	4	4	3	99
15-34	43.3	29.1	19.1	3	2	2	41
15-36	73.9	42.3	23.3	3	3	2	46
15-38	100.0	64.7	28.0	4	3	2	89
15-39	85.6	25.8	30.4	3	2	3	42
15-40	65.3	29.9	23.9	3	2	2	41
15-41	100.0	58.7	23.9	4	3	2	89
15-42	100.0	65.4	35.6	4	3	3	90



【 비닐하우스 측면 축열벽 설치 】



【 15-6 】



【 15-34 】

그림 3. '15년 선발계통별 무름병 저항성 조사 및 계통 선발

라. 우수계통 선발 및 품종육성

- 우수계통 선발 : '12년 교배계통 중 'GZ12-13' 등 3계통
- 품종출원 : 무름병 저항성 2계통

표 13. '17년 선발계통 생육 특성

계통명	초장 (cm)	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸					
					열편	잎끝 모양	반점	반점 크기	반점수	가장자리 물결모양
GZ12-13	73.2	7.0	32.0	14.0	있음	예각	있음	중간	중간	없거나 매우약함
GZ12-62	64.0	11.0	22.0	10.6	있음	예각	있음	중간	중간	없거나 매우약함
GZ12-144	60.5	5.0	28.6	9.5	있음	예각	있음	작음	매우적음	없거나 매우약함

* 구근정식 : 2017.02.01., 선발일 : 2017.04.26.

표 14. '17년 선발계통 개화 특성

계통명	화					개화 수(개)	개화소 요일수 (일)	화포			가장자 리말림	용도
	경장 (cm)	고 (cm)	폭 (cm)	길이 (cm)	경경 (mm)			내부 주된색	내부 2차색	바깥색		
GZ12-13	53.2	8.7	6.4	9.2	6.1	1	47	R47-B	Y8-B	Y5-C	중간	C
GZ12-62	40.5	9.0	6.6	9.2	6.7	2	58	Y10-D	PN79-A	PN79-A	중간	C
GZ12-144	31.0	6.2	4.7	6.2	4.1	1	61	Y2-D	Y2-D	RP63-C	약함	C

* 화색 : Y(Yellow), P(Purple), RP(Red Purple), GW(Green White)

* 용도 : 절화(C), 분화(P)



【 GZ12-13 】



【 GZ12-62 】

그림 4. 유색칼라 우수계통 선발

- 국내육성 칼라 품종 고양국제꽃박람회 출품
 - 일시/장소 : 4.28~5.14(17일간)/고양시 꽃박람회 내 세계화훼교류관
 - 출품품종 : '골든하트' 등 4종

칼라 (*Zantedeschia* spp.) (고우니)

1. 구분

육성품종

2. 육성내력

가. 교배조합 : 'Captain Aguila' × 'Captain Tuno'

나. 교배년도 : 2012년

다. 생육 및 개화 특성조사 : 2013~2015년

라. 계통선발 : 2015년

마. 증식 및 특성검정 : 2016~2017년

바. 육성기관 : 강원도농업기술원

사. 육성자 : 김영진, 고재영, 최강준, 변선배, 엄남용, 방순배

3. 주요특성

가. 조기 개화성(T1단계에서 개화 가능)

나. 초장은 약 66.7cm로 절화용

다. 엽병 지제부 색은 적갈색

라. 잎몸 열편이 있으며, 잎몸 반점 수는 중간

마. 잎몸 가장자리 물결모양이 강하게 발현됨

바. 화색은 미색바탕에 노란색

사. 화경 기부의 반점은 없거나 매우 약하게 발현됨

아. 화포 목 부분 반점의 크기는 중간

4. 적응지역

전국(시설 및 비가림재배)

5. 재배상 유의점

가. 개화용은 조직배양구 2년차(T2) 이상인 구주 14/16cm 이상 사용

나. 토양은 구근류의 연작지를 피하고 토양소독을 철저히 할 것

다. 무름병 발생에 주의하여 고온기 다습한 환경을 피해 줌

6. 보완을 요하는 특성

없음

7. 시험성적(품종의 특성설명)

가. 고유특성

품종명	엽병 지제부색	잎몸 열편	잎몸 반점수	잎몸 : 가장자리 물결모양	화색(RHS) ^z	화경 기부의 반점	화포 : 목부분 반점의 크기
'고우니' (GZ12-4-1)	적갈색	있음	중간	강하게 발현	미색바탕에 노란색(Y4D)	없거나 매우 약하게 발현	중간
'캡틴 브랑코' (Captain Branco)	연녹색	없음	중간	약하게 발현	미색바탕에 노란색(Y2D)	없거나 매우 약함	중간

^z RHS Color Chart

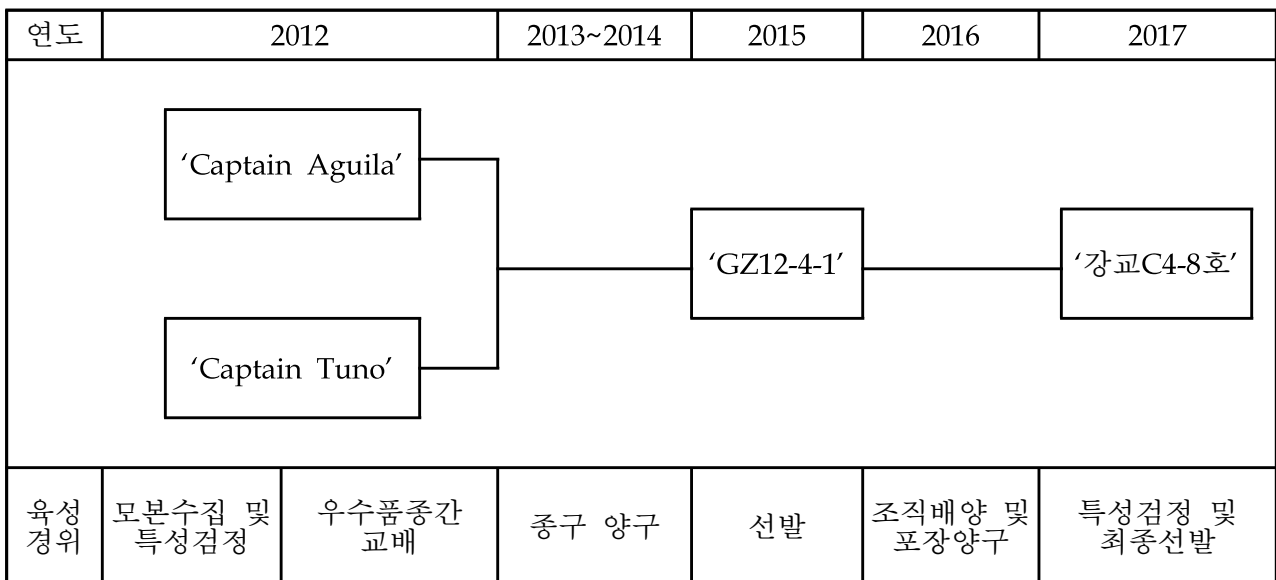
나. 가변특성

○ 보통재배 생육 및 개화 특성(정식일 : 2017.02.01)

품종명	개화소요일수(일)	초장 (cm)	잎길이 (cm)	화포높이 (cm)	화포폭 (cm)	착화수 (개/주)
'고우니' (GZ12-4-1)	76.0	66.7	18.7	8.1	6.2	2.0
'캡틴 브랑코' (Captain Branco)	51.8	50.4	22.0	9.0	6.0	4.2

8. 육성경과

가. 육성계통도



나. 육성계통도 설명

- 유색칼라 노란색 ‘Captain Aguila’를 모본으로 노란색 ‘Captain Tuno’를 부분으로 2012년에 교배하여 종자를 수확하였음
- 2013년에 종자를 과종하여 구근을 양성하였음
- 2015년까지 구근 비대 관리를 하여 개화를 시켜 화형 및 화색이 우수한 개체를 선발하여 1차 특성조사를 통해 ‘CZ12-4-1’로 명명하였음
- 선발된 ‘CZ12-4-1’은 조직배양을 통해 무균 종구를 증식하였음
- 2016년에 무균 종구를 양구하여 구근을 증식하였고, 2017년도에 2차 특성조사를 통해 최종 선발하여 ‘강교C4-8호’로 명명하였음

9. 종자 확보량

- 기본식물 및 재배심사용(구)

작 목	품종명	수량	분양상태
칼 라	‘고우니’	650구	구근(중구)

10. 대체품종

기존 ‘캡틴 브랑코’ 품종과 병행 사용

11. 임시보호권 처분 가능여부

가능

12. 기타 참고사항

가. 품종 명칭 추천안 및 명명사유

작 목	계 통 명	명 명 안	명 명 사 유
칼라	‘강교C4-8호’	‘고우니’ (Gouny)	미색바탕에 연노란색으로 화포와 화형이 곱고 아름다운 모습이어서 고운 이미지로 명명함

나. 품종특성표

- 식물의 종류 : 칼라(*Zantedeschia spp.*)
- 출원품종의 명칭 : '고우니'
- 출원인의 성명 : 강원도지사
- 특성조사자 성명 : 김영진
- 특성조사 장소 : 강원도 춘천시 충열로 83 강원도농업기술원
- 특성조사 년도 : 2017년도
- 대조품종(제일 유사한 품종)의 명칭 : '캡틴 브랑코'(Captain Branco)

No	특 성	표 현 형 태									출 원 품 종		대 조 품 종	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	실 측 치	No	실 측 치
1	식물체(plant) : 유형 (type)	낙 엽 성	반 낙 엽 성	상 록 성							1		1	
2	식물체 : 초장			짧 다		중 간		길 다				66.7		50.4
3	낙엽성품종 : 식물체 : 전체 줄기의 수(꽃줄 기수+ 잎줄기수)			적 다		중 간		많 다				3.4		17.3
4	신초(young shoot) : 색	연 두 색	녹 색	붉 은 자 주							2		3	
5	엽병(petiole) : 길이			짧 다		중 간		있 다				45.5		28.6
6	엽병 : 끝부분(지제부) 의 색	연 두 색	연 녹 색	녹 색	진 녹 색	적 갈 색	자 주 색				5		2	
7	잎몸 : 자세	직 립	반 직 립	수 평							1		2	
8	잎몸 : 길이 (열편을 제외)	매 우 짧 다		짧 다		중 간		길 다				21.2		22.0
9	잎몸 : 너비	좁 다		좁 다 ~ 중 간		중 간		중 간 ~ 넓 다				8.0		10.5

No	특 성	표 현 형 태									출 원 품 종		대 조 품 종	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	실 측 치	No	실 측 치
10	잎몸 : 가장 넓은 부분의 위치	중앙부	중앙약간아래	중앙에서 많이 아래							2		2	
11	잎몸 : 열편(lobes)	없다							있다		9		1	
12	잎몸 : 열편의 길이			짧다		중간		길다			5		-	
13	잎몸 : 잎끝의 모양 (끝의 꼬리부분 제외)	예각 (뾰족)	직각	둔각							1		1	
14	잎몸 : 앞면 녹색의 강도			연하다		중간		진하다			7		5	
15	잎몸 : 앞면의 반점	없다							있다		9		9	
16	잎몸 : 앞면의 반점의 크기			작다		중간		크다			5		5	
17	잎몸 : 앞면의 반점의 수	매우 적다		적다		중간		많다		매우 많다	5		5	
18	잎몸 : 가장자리 물결 모양	없거나 매우 약하게 발현	약하게 발현	강하게 발현							3		2	
19	화경(scape) : 굵기			얇다		중간		두껍다				3.3		7.0
20	화경 : 적색	없거나 매우 약하다		약하다		중간		강하다		매우 강하다	1		1	

No	특 성	표 현 형 태									출 원 품 종		대 조 품 종	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	실 측 치	No	실 측 치
21	화경 : 기부외 반점	없거나 매우 약하게 발현	약하게 발현	강하게 발현							1		1	
22	화포 : 높이	낮다		낮다 ~ 중간		중간		중간 ~ 높다		높다		6.0		9.0
23	화포 : 길이 (위에서 보았을 때)	짧다		짧다 ~ 중간		중간		중간 ~ 길다		길다		5.7		7.5
24	화포 : 폭 (위에서 보았을 때)	좁다		좁다 ~ 중간		중간		중간 ~ 넓다		넓다		3.8		6.0
25	화포 : 포개진 부분의 높이			낮다		중간		높다				4.1		7.0
26	화포 : 말단부분의 모양	뾰족하다	뾰족하다	둥글다							1		1	
27	화포 : 내부의 주된 색(목 부분 반점제외)											Y 4-C		G Y 1-D
28	화포 : 내부의 2차색 (목 부분 반점제외)	진 녹색	주홍색	적색	오렌지핑크	분홍색	붉은핑크	자주핑크	블루핑크	붉은자주	진한붉은자주	Y 4-C		Y 2-D
29	화포 : 기부에서 정점까지의 색의 점진적 변화(내부, 목부분의 반점을 가진 품종을 제외)	심하게 연해짐	약하게 연해짐	변화없거나 매우 조금 변화	약하게 진해짐	심하게 진해짐					3		3	

No	특 성	표 현 형 태												출 원 품 종		대 조 품 종	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	No	실 측 치	No	실 측 치
30	화포 : 기부에서 변색 없는 부분의 크기(29번에 따라)			작다		중간		크다						5		7	
31	화포 : 목(throat)부분 반점의 유무	없다									있다			10		1	
32	화포 : 목부분 반점의 크기			작다		중간		크다						5		-	
33	화포 : 목부분 반점의 색	분홍색	자주색											2		-	
34	화포 : 바깥쪽면의 주된 색	흰색	녹색	연노란색	노란색	노란오렌지색	붉은오렌지색	주홍색	붉은핑크(분홍색)	자주색	붉은자주색	갈색	자주색		Y 4-D		Y 2-D
35	화포 : 가장자리 말림 정도			약하다		중간		강하다						5		5	
36	육수화서(spadix) : 길이			짧다		중간		길다							2.6		3.2
37	육수화서 : 수술부분의 중앙부의 폭(너비)			좁다		중간		넓다							3.2		5.8
38	육수화서 : 화분이 떨어지기 직전 주된 색	흰색	연두색	연노란색	노란색	노란오렌지색	오렌지색	붉은오렌지색	분홍색	자주색	자주색			3		3	
39	노화에 따른 화색의 퇴색정도	없거나 매우 약하다	약하다	강하다										3		3	

다. 품종사진



【 고우니 】



【 대조품종 : 'Captain Branco' 】



【 고우니 초장 및 개화 전경 】



【 고우니 꽃 모습 】



【 고우니 앞의 모습 】



【 고우니 육수화서 모습 】

칼라 (*Zantedeschia* spp.) (수려한)

1. 구분

육성품종

2. 육성내력

가. 교배조합 : 'Alpine' × 'Pink Melody'

나. 교배년도 : 2013년

다. 생육 및 개화 특성조사 : 2014~2015년

라. 계통선발 : 2015년

마. 증식 및 특성검정 : 2016~2017년

바. 육성기관 : 강원도농업기술원

사. 육성자 : 김영진, 고재영, 최강준, 변선배, 엄남용, 방순배

3. 주요특성

가. 조기 개화성(T1단계에서 개화 가능)

나. 초장은 약 58.8cm로 절화용

다. 엽병 지제부 색은 자주색

라. 잎몸 열편이 없으며, 잎몸 반점 수는 매우 적음

마. 잎몸 가장자리 물결모양이 약하게 발현됨

바. 화색은 미색바탕에 분홍색

사. 화경 기부의 반점은 없거나 매우 약하게 발현됨

아. 화포 목 부분 반점의 크기는 작음

4. 적응지역

전국(시설 및 비가림재배)

5. 재배상 유의점

가. 개화용은 조직배양구 2년차(T2) 이상인 구주 14/16cm 이상 사용

나. 토양은 구근류의 연작지를 피하고 토양소독을 철저히 할 것

다. 무름병 발생에 주의하여 고온기 다습한 환경을 피해 줌

6. 보완을 요하는 특성

없음

7. 시험성적(품종의 특성설명)

가. 고유특성

품종명	엽병 지제부색	잎몸 열편	잎몸 반점수	잎몸 : 가장자리 물결모양	화색(RHS) ^z	화경 기부의 반점	화포 : 목부분 반점의 크기
'강교C4-9호' (GZ13-11-2)	적갈색	없음	중간	약하게 발현	미색바탕에 분홍색 (G P186-D)	없거나 매우 약하게 발현	작음
'캡틴 로제트' (Captain Rosette)	자주색	있음	매우 적음	약하게 발현	미색바탕에 분홍색 (G P182-D)	없거나 매우 약하게 발현	중간

^z RHS Color Chart

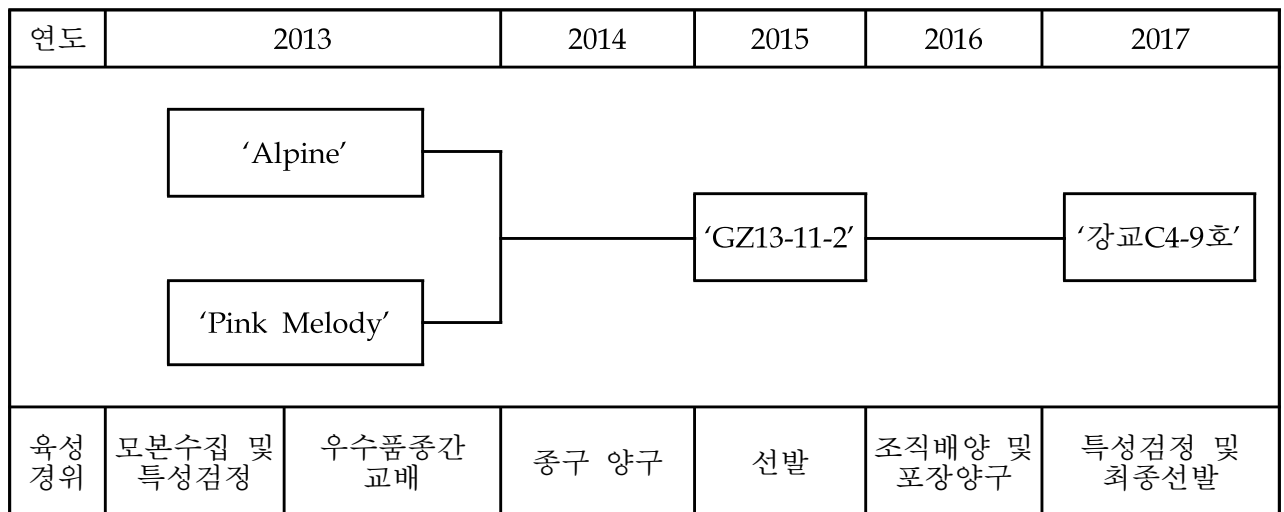
나. 가변특성

- 보통재배 생육 및 개화 특성(2017)

품종명	개화소요 일수(일)	초장 (cm)	잎길이 (cm)	화포높이 (cm)	화포폭 (cm)	착화수 (개/주)
'수려한' (GZ13-11-2)	85.0	58.8	26.6	7.7	5.3	2
'캡틴 로제트' (Captain Rosette)	53.6	56.2	21.9	9.6	5.8	1.8

8. 육성경과

가. 육성계통도



나. 육성계통도 설명

- 유색칼라 흰색 'Alpine'을 모본으로 분홍색 'Pink Melody'를 부분으로 2013년에 교배하여 종자를 수확하였음
- 2014년에 종자를 과종하여 구근을 양성하였음
- 2015년까지 구근 비대 관리를 하여 개화를 시켜 화형 및 화색이 우수한 개체를 선발하여 1차 특성조사를 통해 'CZ13-11-2'로 명명하였음
- 선발된 'CZ13-11-2'를 조직배양을 통해 무균 종구를 증식하였음
- 2016년에 무균 종구를 양구하여 구근을 증식하였고, 2017년도에 2차 특성조사를 통해 최종 선발하여 '강교C4-9호'로 명명하였음

9. 종자 확보량

- 기본식물 및 재배심사용(구)

작 목	품종명	수량	분양상태
칼 라	'수려한'	250구	구근(중구)

10. 대체품종

기존 '캡틴 로제트' 품종과 병행 사용

11. 임시보호권 처분 가능여부

가능

12. 기타 참고사항

가. 품종 명칭 추천안 및 명명사유

작 목	계 통 명	명 명 안	명 명 사 유
칼라	'강교C4-9호'	'수려한' (Suryeohan)	미색바탕에 핑크색으로 화색이 연하고 화포와 화형이 수려한 형태의 이미지로 명명함

나. 품종특성표

- 식물의 종류 : 칼라(*Zantedeschia* spp.)
- 출원품종의 명칭 : '수려한'
- 출원인의 성명 : 강원도지사
- 특성조사자 성명 : 김영진
- 특성조사 장소 : 강원도 춘천시 충열로 83 강원도농업기술원
- 특성조사 년도 : 2017년도
- 대조품종(제일 유사한 품종)의 명칭 : '캡틴 로제트'(Captain Rosette)

No	특 성	표 현 형 태									출 원 품 종		대 조 품 종	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	실 측 치	No	실 측 치
1	식물체(plant) : 유형 (type)	낙 엽 성	반 낙 엽 성	상 록 성							1		1	
2	식물체 : 초장			짧 다		중 간		길 다				58.8		56.2
3	낙엽성품종 : 식물체 : 전체 줄기의 수(꽃줄 기수+ 잎줄기수)			적 다		중 간		많 다				4.8		16.1
4	신초(young shoot) : 색	연 두 색	녹 색	붉 은 자 주							2		3	
5	엽병(petiole) : 길이			짧 다		중 간		있 다				32.2		34.3
6	엽병 : 끝부분(지제부) 의 색	연 두 색	연 녹 색	녹 색	진 녹 색	적 갈 색	자 주 색					5	2	
7	잎몸 : 자세	직 립	반 직 립	수 평								1	2	
8	잎몸 : 길이 (열편을 제외)	매 우 짧 다		짧 다		중 간		길 다				26.6		22.1
9	잎몸 : 너비	좁 다		좁 다 ~ 중 간		중 간		중 간 ~ 넓 다				8.8		14.3

No	특 성	표 현 형 태									출 원 품 종		대 조 품 종	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	실 측 치	No	실 측 치
10	잎몸 : 가장 넓은 부분의 위치	중앙부	중앙약간아래	중앙에서 많이 아래							2		2	
11	잎몸 : 열편(lobes)	없다							있다		1		9	
12	잎몸 : 열편의 길이			짧다		중간		길다			-		3	
13	잎몸 : 잎끝의 모양 (끝의 꼬리부분 제외)	예각 (뾰족)	직각	둔각							1		1	
14	잎몸 : 앞면 녹색의 강도			연하다		중간		진하다			7		5	
15	잎몸 : 앞면의 반점	없다							있다		9		9	
16	잎몸 : 앞면의 반점의 크기			작다		중간		크다			5		5	
17	잎몸 : 앞면의 반점의 수	매우 적다		적다		중간		많다		매우 많다	5		1	
18	잎몸 : 가장자리 물결 모양	없거나 매우 약하게 발현	약하게 발현	강하게 발현							2		2	
19	화경(scape) : 굵기			얇다		중간		두껍다				4.3		7.3
20	화경 : 적색	없거나 매우 약하다		약하다		중간		강하다		매우 강하다	1		1	

No	특 성	표 현 형 태									출 원 품 종		대 조 품 종	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	실 측 치	No	실 측 치
21	화경 : 기부외 반점	없거나 매우 약하게 발현	약하게 발현	강하게 발현							1		1	
22	화포 : 높이	낮다		낮다 ~ 중간		중간		중간 ~ 높다		높다		7.7		9.8
23	화포 : 길이 (위에서 보았을 때)	짧다		짧다 ~ 중간		중간		중간 ~ 길다		길다		5.9		7.1
24	화포 : 폭 (위에서 보았을 때)	좁다		좁다 ~ 중간		중간		중간 ~ 넓다		넓다		5.3		5.8
25	화포 : 포개진 부분의 높이			낮다		중간		높다				5.5		7.8
26	화포 : 말단부분의 모양	뾰족하다	뾰족하다	둥글다							1		1	
27	화포 : 내부의 주된 색(목 부분 반점제외)											Y 4-D		G R 182-D
28	화포 : 내부의 2차색 (목 부분 반점제외)	진 녹색	주홍색	적색	오렌지핑크	분홍색	붉은핑크	자주핑크	블루핑크	붉은자주	진한붉은자주	G P 186-D		G W 157-D
29	화포 : 기부에서 정점까지의 색의 점진적 변화(내부, 목부분의 반점을 가진 품종을 제외)	심하게 연해짐	약하게 연해짐	변화없거나 매우 조금 변화	약하게 진해짐	심하게 진해짐					3		4	

No	특 성	표 현 형 태												출 원 품 종		대 조 품 종	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	No	실 측 치	No	실 측 치
30	화포 : 기부에서 변색 없는 부분의 크기(29번에 따라)			작다		중간		크다						5		5	
31	화포 : 목(throat)부분 반점의 유무	없다									있다			10		1	
32	화포 : 목부분 반점의 크기			작다		중간		크다						3		-	
33	화포 : 목부분 반점의 색	분홍색	자주색											2		-	
34	화포 : 바깥쪽면의 주된 색	흰색	녹색	연노란색	노란색	노란오렌지색	붉은오렌지색	주홍색	붉은핑크(분홍색)	자주색	붉은자주색	갈색	자주색		Y 4-D		G P 182-D
35	화포 : 가장자리 말림 정도			약하다		중간		강하다						3		5	
36	육수화서(spadix) : 길이			짧다		중간		길다							2.6		3.7
37	육수화서 : 수술부분의 중앙부의 폭(너비)			좁다		중간		넓다							4.1		5.2
38	육수화서 : 화분이 떨어지기 직전 주된 색	흰색	연두색	연노란색	노란색	노란오렌지색	오렌지색	붉은오렌지색	분홍색	자주색	자주색			3		4	
39	노화에 따른 화색의 퇴색정도	없거나 매우 약하다	약하다	강하다										3		3	

다. 품종사진



【 수려한 】



【 대조품종 : 'Captain Rosette' 】



【 수려한 초장 및 개화 전경 】



【 수려한 꽃 모습 】



【 수려한 잎의 모습 】



【 수려한 육수화서 모습 】

- 국내육성 유색칼라 품종등록
 - 품종명칭 : '립스마일'(Lip Smile), 제6505호(2017.02.24.)
 - 보호기간 : 2017.02.24.~2037.02.23.



【 립스마일 개화 형태 】



【 생육 전경 】



【 품종보호권 등록증 】

그림 5. 국내육성 유색칼라(립스마일) 품종 등록

- 국내육성 유색칼라 품종보호권 통상실시
 - 일시/장소 : 3.13(월) 11:00/강원도농업기술원
 - 실시대상 : '골든하트'등 6종(협약자 : 칼라세상 해란농원)
 - 실시내용 : 대한민국 내 종묘의 생산·판매(종묘 증식, 생산, 조제, 양도, 대여 등)

표 15. 국내육성 유색칼라 품종보호권 통상실시

품종명	등록번호	품종보호권 종료일자	총판매예정 수량(3년간)	최근3년간 평균단가	기본율 (로열티)	실시가격 (원)
골든하트	제2620호	2029.04.26.	10,000	1,800/구	2%	360,000
모닝라이트	제2621호	2029.04.26.	10,000	1,800/구	2%	360,000
립글로	제4360호	2038.02.17.	10,000	1,800/구	2%	360,000
각시	제5358호	2035.03.15.	10,000	1,800/구	2%	360,000
스타웨이브	제5362호	2035.03.15.	10,000	1,800/구	2%	360,000
립스마일	제6505호	2037.02.23.	10,000	1,800/구	2%	360,000



【 국내육성 유색칼라 통상실시 】



【 통상실시 홍보(G1 TV) 】

그림 6. 국내육성 유색칼라 품종보호권 통상실시

(시험2) 칼라 국내육성품종 무병종구 생산·보급 및 양구 기술 개발

가. 국내육성 품종 무병종구 생산 및 보급

- 조직배양구 생산 : ‘골든하트’ 등 6품종 35,000구
- 무병종구 농가 보급 : 2지역 3농가(춘천 1, 원주 2), 30,000구
 - 춘천 : ‘립스마일’ 조직배양구 10,000구, 원주 : ‘립스마일’ 등 6종, 조직배양구 20,000구
- 국내육성 칼라 해외시장 개척 및 수출 활성화 위한 업무협약 체결
 - 일시/장소 : 3.17(금) 11:00/강원도농업기술원(강원도농업기술원장, 3G바이오그룹 대표)
 - 중국 등 동아시아 해외 수출시장 개척 및 수출 활성화 지원
 - 중국 등 아시아 시장 수출정보 공유, 현지 전시포 운영, 특성 검정 협력
 - 베트남, 미얀마 등 중국 통한 제3국 칼라 수출 추진 등



【 국내육성 칼라 수출 활성화 업무협약 】

【 업무협약 홍보(강원도민일보) 】

그림 7. 국내육성 칼라 해외시장 개척 및 수출 활성화 업무협약

- 국내육성 칼라 품종 해외 전시포 조성 및 운영
 - 중국 운남성 곤명, 토지 6,000㎡ 내 광폭형 내재해형 하우스 2동 1,320㎡(12×50m)
 - 전시포 운영
 - 국내육성 품종 ‘립글로’ 등 4종(4.28 정식, 상자재배)
 - 재배관리 : 양액재배(핀형 점적호스), 지효성 비료, 주기적 병충해 방제 등



【 칼라 해외전시포 조성(중국 곤명) 】



【 국내육성 칼라 현지 시범재배 전경 】

그림 8. 국내육성 칼라 품종 해외 전시포 조성 및 운영

○ 국내육성 칼라 품종 해외 시험수출

- 중국 : 4.17(월), 항공수출(냉장), '각시' 등 4품종 2,000구, 2,684.00\$(2박스, 35kg)

표 16. 국내육성 칼라 구근 중국 시험수출 내용(수출일 : 2017.04.17.)

품 종	규격(cm)	수량(구)	단가(\$)	금액(\$)
4품종		2,000		2,684.00
각시	10/12	400	1.342	536.80
모닝라이트	10/12	450	1.342	603.90
스타웨이브	10/12	50	1.342	67.10
립글로	10/12	1,100	1.342	1,476.20



【수출신고필증】



【원산지증명서】



【검역필증】

그림 9. 국내육성 칼라 품종 구근 중국 시험수출

- 몽골 : 5. 4(목), 선박수출(냉장), '각시' 등 4품종 1,000구, 1,820.00\$(3박스, 43kg)

표 17. 국내육성 칼라 구근 몽골 시험수출 내용(수출일 : 2017.05.04.)

품 종	규격(cm)	수량(구)	단가(\$)	금액(\$)
4품종		1,000		1,820.00
각시	12/14	150	1.82	273.00
모닝라이트	12/14	150	1.82	273.00
스타웨이브	12/14	150	1.82	273.00
립글로	12/14	550	1.82	1,001.00



【수출신고필증】



【원산지증명서】



【검역필증】

그림 10. 국내육성 칼라 품종 구근 몽골 시험수출

- 국내육성 칼라 고품질 생산기술 몽골 현지 컨설팅 지원
 - MIU(Mongolia International University) 울란바타르 교내 실습농장
 - 규모 : 시설하우스 1동 2a(6×25m), 비닐하우스 차광재배
 - 칼라 정식 후 초기 저온으로 생육저조, 관수 과다로 무름병 일부 발생
 - 구근 굴취 후 재사용 희망, 칼라 재배생리, 수확 및 저장방법 컨설팅
 - 몽골 칼라 재배농가 : 튜브도
 - 규모 : 시설하우스 1동 0.3a(6×50m), 차광재배
 - 구근 정식 방법 및 생육 초기 온도·관수 관리기술 컨설팅 지원
 - 절화하지 않은 구근은 수확 후 동계 저장하여 내년에 절화 판매
 - 몽골 칼라 재배농가 : 울란바타르
 - 규모 : 시설하우스 4동(폭 6m) 4a
 - 3구/줄 정식, 7월 하순부터 절화하여 판매중
 - 유통업자가 농가에서 1,000~1,300원/본에 구입하여 시장에서 3,000원/본에 출하
 - 몽골 내 칼라의 인지도가 낮아 대량유통 및 소비 확대 까지 장시간 소요 예측
 - 몽골 칼라 재배농가 : 울란바타르
 - 규모 : 시설하우스 1동 0.3a(6×50m), 차광재배
 - 깊게 심어 초장이 길고 생육이 양호하나 유통망 연계되지 않아 수확 못함
 - 칼라 수확 위해 단수 관리하고 수확 후 구근 소독 및 저장 방법 컨설팅
- 몽골 칼라 재배 및 수출 확대 위한 교육프로그램 지원
 - 일시 : 9. 4~5
 - 장소 : 튜브도 화훼 재배농가, 튜브도청
 - 교육대상 : 60명(농업인 20, 농업공무원 20, 농업대학교 학생 20)
 - 농업인 교육프로그램 운영 : 몽골국립농업대학교 공동
 - 실습교육 : 칼라 생육 후기 및 수확 후 관리 기술
 - 이론교육 : 칼라 고품질 생산기술



【 국내육성 유색칼라 몽골 재배 전경 】



【 몽골 농업인 교육프로그램 운영 】

그림 11. 국내육성 칼라 고품질 생산기술 몽골 현지 컨설팅

나. 바이러스 감염 및 진단

- 바이러스 종류 : 5종(DsMV, ZaMMV, CMV, TSWV, CarMV)
- 진단대상 : '15년 선발 42계통의 T₀(42계통), T₁(38계통) 단계
- 바이러스 검정 방법 : ELISA, RT-PCR

- ELISA 검정

표 18. 유색칼라 '15년 선발계통 바이러스 ELISA 검정(T₀ 단계, 3반복)

선발계통	바이러스 4종에 대한 감염 개체수			
	CarMV	CMV	DsMV	TSWV
15-1	0	0	1	0
15-2	0	0	0	0
15-3	0	0	1	0
15-4	0	0	1	0
15-5	0	0	2	0
15-6	0	0	1	0
15-7	0	0	0	1
15-8	0	0	1	0
15-9	0	0	1	0
15-10	0	0	1	0
15-11	0	1	0	0
15-12	0	0	1	0
15-13	0	0	0	0
15-14	0	0	3	0
15-15	0	0	3	0
15-16	0	0	2	0
15-17	0	0	0	0
15-18	0	0	0	0
15-19	0	0	2	0
15-20	0	0	0	0
15-21	0	0	3	0
15-22	0	0	1	0
15-23	0	0	2	0
15-24	1	0	2	0
15-25	0	0	0	0
15-26	1	0	2	1
15-27	1	0	0	3
15-28	0	0	0	0
15-29	0	0	0	0
15-30	0	0	0	0
15-31	0	0	1	0
15-32	1	1	2	0
15-33	0	0	1	0
15-34	1	0	3	0
15-35	0	0	0	0
15-36	1	0	0	0
15-37	0	0	0	0
15-38	0	0	1	0
15-39	0	0	2	0
15-40	0	0	1	0
15-41	0	0	1	0
15-42	1	0	2	0

* ELISA : Validation - POS/NEG>=1.3, Cutoffs - 1.05

표 19. 유색칼라 '15년 선발계통 바이러스 ELISA 검정(T₁ 단계, 3반복)

선발계통	바이러스 4종에 대한 감염 개체수			
	CarMV	CMV	DsMV	TSWV
15-1	0	0	3	0
15-2	0	0	3	0
15-3	0	0	0	0
15-4	0	0	0	0
15-5	0	0	0	0
15-6	0	0	0	0
15-7	0	0	0	0
15-8	0	0	1	0
15-9	0	0	0	0
15-10	0	0	0	0
15-11	2	0	1	0
15-12	0	0	0	0
15-13	0	0	0	0
15-14	1	0	1	0
15-15	0	0	0	0
15-16	0	0	0	0
15-17	0	0	0	0
15-18	0	0	1	0
15-19	0	0	2	0
15-22	0	0	0	0
15-23	0	0	1	0
15-24	0	0	0	0
15-25	0	0	0	0
15-26	0	0	2	0
15-27	0	0	0	0
15-30	2	0	0	0
15-31	0	0	0	0
15-32	0	0	0	0
15-33	0	0	1	0
15-34	1	0	2	0
15-36	0	0	0	0
15-38	0	0	0	0
15-39	0	0	0	0
15-40	0	0	0	0
15-41	0	0	1	0
15-42	0	0	0	0

* ELISA : Validation - POS/NEG>=1.3, Cutoffs - 1.05

- RT-PCR 검정

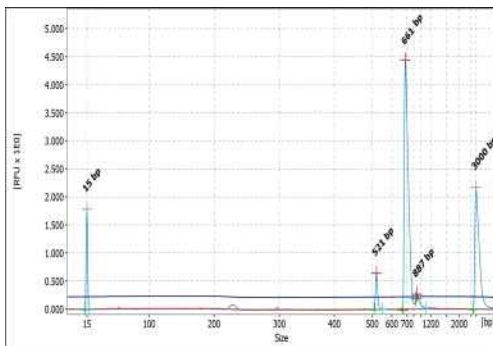
표 20. 유색칼라 '15년 선발계통 바이러스 RT-PCR 검정(T₀ 단계, 3반복)

선발계통	바이러스 5종에 대한 감염 개체수				
	CMV	CarMV	DsMV	TSWV	ZaMMV
15-1	0	0	0	0	0
15-2	0	0	0	0	0
15-3	0	0	0	0	0
15-4	0	0	0	0	0
15-5	0	0	0	0	0
15-6	0	0	0	0	0
15-7	0	0	0	0	0
15-8	0	0	0	0	0
15-9	0	0	0	0	0
15-10	0	0	0	0	0
15-11	0	0	0	0	0
15-12	0	0	0	0	0
15-13	0	0	0	0	0
15-14	0	0	0	0	0
15-15	0	0	0	0	0
15-16	0	0	0	0	0
15-17	0	0	0	0	0
15-18	0	0	0	0	0
15-19	0	0	0	0	0
15-20	0	0	0	0	0
15-21	0	0	0	0	0
15-22	0	0	0	0	0
15-23	0	0	0	0	0
15-24	0	0	0	0	0
15-25	0	0	0	0	0
15-26	0	0	0	0	0
15-27	0	0	0	0	0
15-30	0	0	0	0	0
15-31	0	0	0	0	0
15-32	0	0	0	0	0
15-33	0	0	0	0	0
15-34	0	0	0	0	0
15-36	0	0	0	0	0
15-38	0	0	0	0	0
15-39	0	0	0	0	0
15-40	0	0	0	0	0
15-41	0	0	0	0	0
15-42	0	0	0	0	0

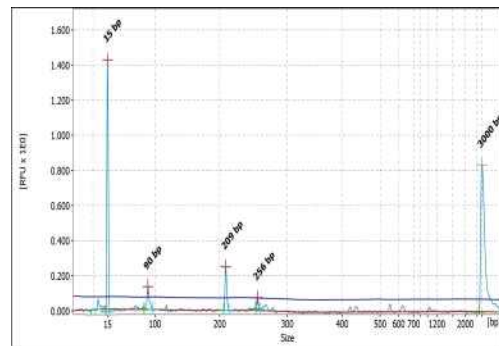
* RT-PCR 각 바이러스 bp : CMV - 638, CarMV - 220, DsMV - 329, TSWV - 510, ZaMMV - 432

표 21. 유색칼라 '15년 선발계통 바이러스 RT-PCR 검정(T₁ 단계, 3반복)

선발계통	바이러스 5종에 대한 감염 개체수				
	CMV	CarMV	DsMV	TSWV	ZaMMV
15-1	0	0	0	0	0
15-2	0	0	0	0	0
15-3	0	0	1	0	0
15-4	0	0	0	0	0
15-5	0	0	0	0	0
15-6	0	0	0	0	0
15-7	0	0	0	0	0
15-8	0	0	0	0	0
15-9	0	0	0	0	0
15-10	0	0	0	0	0
15-11	0	0	0	0	0
15-12	1	1	0	2	0
15-13	0	1	0	1	0
15-14	0	0	0	0	0
15-15	0	0	0	0	0
15-16	0	0	0	0	0
15-17	0	0	0	0	0
15-18	0	2	0	2	0
15-19	0	0	0	0	0
15-20	0	0	0	0	1
15-22	0	0	0	0	0
15-23	0	0	0	1	0
15-24	0	0	0	0	0
15-25	0	0	0	0	1
15-26	0	0	0	1	0
15-27	1	1	0	0	0
15-30	0	0	0	0	0
15-31	0	0	0	0	0
15-32	0	0	0	0	0
15-33	0	0	0	1	1
15-34	0	0	0	0	0
15-36	0	1	0	0	0
15-38	0	0	0	0	0
15-39	0	0	0	0	0
15-40	0	0	0	0	0
15-41	0	0	0	0	0
15-42	0	0	0	0	0



【 CMV 감염피크(bp - 638) 】



【 CarMV 감염피크(bp - 220) 】

그림 12. 유색칼라 바이러스 RT-PCR검정(CMV, CarMV 15-27번 감염피크(T₁ 단계)

다. 종구 단계별 장기 저장조건 구명

- 시험품종 : '스타웨이브'
- 종구단계 : T₀, T₁ 단계
- 저장온도 : 7°C
- 저장기간 : 30, 60, 90, 120일

표 22. 유색칼라 '스타웨이브' T₀ 단계의 장기저장 전 구근의 당도

저장기간 (일)	7°C						
	구무계(g)	시료무계(g)	물양(x8)ml	당도(°Brix)		실제당도(x8)	
				1차	2차	1차	2차
30	1.5	0.3	2.2	2.2	2.4	17.3	19.4
60	1.3	0.4	2.9	2.9	3.0	23.2	23.8
90	1.7	0.2	1.6	0.8	1.5	6.7	12.3
120	1.7	0.2	1.3	1.3	1.4	10.4	11.4

표 23. 유색칼라 '스타웨이브' T₀ 단계의 장기저장 기간별 생육상황

저장기간	3/30	4/17	4/28	5/16	6/7	6/28	7/12
초장엽수엽장엽폭초장엽수엽장엽폭초장엽수엽장엽폭초장엽수엽장엽폭초장엽수엽장엽폭초장엽수엽장엽폭초장엽수엽장엽폭	30	7.9 0.8 3.7 1.2 19.2 2.3 11.5 4.5 21.5 2.3 13.8 4.7 27.1 3.3 12.8 4.8 40.8 5.0 18.9 6.5 47.6 6.0 21.1 8.1	고사				
60	4.6 0.0 0.0 0.0 13.0 0.8 8.4 2.4 23.0 1.8 13.4 4.3 36.7 3.8 15.6 5.6 42.8 4.6 15.9 5.8 58.8 6.0 17.9 6.6						
90	2.1 0.0 0.0 0.0 28.3 2.0 15.0 5.5 36.9 4.0 16.5 6.2 53.1 6.8 17.7 6.0						
120	19.6 0.7 10.3 3.7 35.2 2.4 15.7 5.8 53.4 5.8 18.3 5.7						

표 24. 유색칼라 '스타웨이브' T₁ 단계의 장기저장 전 구근의 당도

저장기간 (일)	7°C						
	구무계(g)	시료무계(g)	물양(x8)ml	당도(°Brix)		실제당도(x8)	
				1차	2차	1차	2차
30	5.1	0.2	1.4	2.7	3.0	21.8	23.7
60	5.3	0.4	2.9	4.8	5.4	38.6	43.0
90	5.1	0.2	1.9	1.7	2.0	13.4	15.8
120	5.4	0.4	2.9	1.4	1.5	10.9	11.7

표 25. 유색칼라 '스타웨이브' T₁ 단계의 장기저장 기간별 생육상황

저장기간	3/30	4/17	4/28	5/16	6/7	6/28	7/12
초장엽수엽장엽폭초장엽수엽장엽폭초장엽수엽장엽폭초장엽수엽장엽폭초장엽수엽장엽폭초장엽수엽장엽폭초장엽수엽장엽폭	30	15.5 0.3 4.5 1.0 28.4 1.3 19.1 6.3 32.1 2.3 20.0 6.6 46.2 3.7 19.9 7.9 59.5 5.3 21.5 7.8 66.6 5.0 23.4 8.0 84.7 5.3 25.5 9.0					
60	7.1 0.0 0.0 0.0 14.7 0.2 3.8 0.8 27.6 1.8 14.7 4.1 47.6 4.0 19.5 6.0 51.7 4.8 20.7 6.2 62.0 6.4 18.8 6.1						
90	7.7 0.0 0.0 0.0 39.2 2.1 18.7 7.1 48.9 3.3 19.1 6.5 61.5 4.9 19.8 6.9						
120	10.9 0.1 1.6 0.4 38.0 1.9 18.4 6.6						

(시험3) 유색칼라 절화 상자재배 기술개발

가. 유색칼라 절화 상자재배 시 적정 관수 방법 구명

- 시험품종 : ‘골든하트’, ‘립글로’
- 관수방법 : 드립퍼, 점적호스, 두상 스프링클러

표 26. 유색칼라 ‘골든하트’ 정식 전 구근소질

구근단계	구중(g)	장구경(cm)	단구경(cm)	구고(cm)
T2	12.6±1.1	3.5±0.3	2.8±0.2	2.1±0.2
T ₂	24.6±2.3	4.3±0.4	3.6±0.2	2.8±0.4

표 27. 유색칼라 ‘립글로’ 정식 전 구근소질

구근단계	구중(g)	장구경(cm)	단구경(cm)	구고(cm)
T3	31.8±2.1	4.9±0.6	3.9±0.4	3.1±0.4



【 스프링클러 】



【 점적호스 】



【 드립퍼관수 】

그림 13. 관수방법별 생육 전경

표 28. 유색칼라 ‘골든하트’ 관수방법에 따른 생육 특성(정식일 : 2017. 5. 4.)

관수 방법	초장(cm)	엽수(cm)	엽장(cm)	엽폭(cm)
스프링클러	45.4±5.8	2.8±0.9	12.8±1.5	10.8±1.8
드립퍼	51.1±4.9	3.0±1.4	13.3±1.3	10.9±2.4
점적호스	46.2±6.5	2.2±0.4	14.9±2.0	12.4±2.0

표 29. 유색칼라 ‘골든하트’ 관수방법에 따른 개화 특성(정식일 : 2017. 5. 4.)

관수 방법	화경장(cm)	화고(cm)	화폭(cm)	화길이(cm)	화경경(mm)
스프링클러	39.7±4.8	6.3±0.8	5.9±0.6	6.9±0.7	4.8±0.6
드립퍼	43.7±5.4	6.7±0.8	6.0±0.6	6.6±0.8	4.7±0.8
점적호스	49.6±3.6	7.3±0.8	6.3±0.5	7.2±0.9	5.2±0.7

표 30. 유색칼라 ‘골든하트’ 관수방법에 따른 절화 특성(정식일 : 2017. 5. 4.)

관수 방법	개화시(월/일)	개화종(월/일)	개화소요일(일)	개화기간(일)
스프링클러	6/20±7.2	7/6±4.1	47.7±7.2	15.3±4.1
드립피	6/24±5.7	7/7±4.6	51.0±5.7	13.4±2.8
점적호스	6/23±5.3	7/7±4.8	50.5±5.3	14.5±2.4

표 31. 유색칼라 ‘골든하트’ 관수방법에 따른 구근 비대 특성(정식일 : 2017. 5. 4.)

관수 방법	생구중(g)	장구경(mm)	단구경(mm)	구고(mm)	눈수(개)	생존율(%)
스프링클러	39.6±15.6	55.8±9.2	38.3±6.5	27.6±4.7	13.0±3.3	64
드립피	39.1±11.0	53.3±7.6	40.0±5.0	29.0±2.9	13.2±2.7	79
점적호스	42.9±11.5	52.5±10.3	40.4±5.1	30.9±3.0	10.8±2.9	83

표 32. 유색칼라 ‘립글로’ 관수방법에 따른 생육 특성(정식일 : 2017. 5. 4.)

관수 방법	초장(cm)	엽수(cm)	엽장(cm)	엽폭(cm)
스프링클러	57.5±13.1	2.4±1.3	16.4±3.0	9.9±2.4
드립피	61.1±9.7	3.1±1.7	18.3±2.8	11.4±1.8
점적호스	62.9±8.0	2.6±1.2	19.6±1.6	13.3±2.0

표 33. 유색칼라 ‘립글로’ 관수방법에 따른 개화 특성(정식일 : 2017. 5. 4.)

관수 방법	화경장(cm)	화고(cm)	화폭(cm)	화길이(cm)	화경경(mm)
스프링클러	45.6±5.0	7.5±0.7	6.1±1.0	7.2±1.0	5.4±0.8
드립피	44.1±8.5	7.3±0.9	6.1±0.8	7.8±0.7	4.9±0.9
점적호스	47.1±4.6	7.7±1.1	6.3±0.5	6.9±0.8	4.4±0.7

표 34. 유색칼라 ‘립글로’ 관수방법에 따른 절화 특성(정식일 : 2017. 5. 4.)

관수 방법	개화시(월/일)	개화종(월/일)	개화소요일(일)	개화기간(일)
스프링클러	6/30±9.7	7/12±6.4	57.9±9.7	11.7±4.3
드립피	6/28±7.6	7/11±8.5	55.8±7.6	12.6±2.1
점적호스	6/29±10.6	7/11±7.0	56.0±10.6	12.7±4.1

표 35. 유색칼라 ‘립글로’ 관수방법에 따른 구근 비대 특성(정식일 : 2017. 5. 4.)

관수 방법	생체구중(g)	장구경(mm)	단구경(mm)	구고(mm)	눈수(개)	생존율(%)
스프링클러	36.4±16.4	51.4±11.7	36.8±5.5	30.5±4.4	16.9±5.3	72
드립피	52.0±11.7	62.1±9.8	44.2±7.1	34.1±4.9	17.9±5.9	78
점적호스	37.4±10.3	49.4±7.8	38.4±3.9	33.6±4.2	14.9±6.4	67

나. 절화 줄기 강화와 무름병 억제를 위한 규소 시비 효과

- 시험품종 : ‘립글로’
- 규소시비 : 2종 (액상, 고상)
- 관수방법 : 드립퍼

표 36. 유색칼라 ‘립글로’ 정식 전 구근소질

구근단계	구중(g)	장구경(cm)	단구경(cm)	구고(cm)
T3	22.1±2.6	4.3±0.4	3.6±0.2	2.8±0.2

표 37. 유색칼라 ‘립글로’ 규소 시용에 따른 생육 특성(정식일 : 2017. 6. 13.)

규소시용방법	초장(cm)	엽수(cm)	엽장(cm)	엽폭(cm)	생존율(%)
무처리	65.2±8.6	2.2±1.3	19.7±2.1	10.6±1.5	79
액상 21mL	63.3±11.0	2.6±1.1	20.3±2.7	10.2±2.6	89
액상 32mL	65.3±8.2	2.2±0.8	20.7±2.5	11.5±2.8	78
고상 72g	60.3±8.9	2.2±0.9	19.5±2.8	10.7±1.6	94
고상 108g	64.5±9.0	2.6±1.2	19.5±2.2	11.2±1.9	83

표 38. 유색칼라 ‘립글로’ 규소 시용에 따른 개화 특성(정식일 : 2017. 6. 13.)

규소시용방법	화경장(cm)	화고(cm)	화폭(cm)	화길이(cm)	화경경(mm)
무처리	44.6±10.2	8.1±1.2	5.8±0.9	7.3±1.1	4.7±0.9
액상 21mL	40.1±8.3	8.3±1.3	5.5±0.5	8.8±2.2	4.9±1.1
액상 32mL	37.7±12.4	8.4±1.3	5.4±0.7	7.8±1.4	4.0±1.5
고상 72g	39.5±7.8	8.0±1.4	5.5±0.5	7.2±1.2	4.6±0.7
고상 108g	43.1±9.1	8.5±1.4	6.2±1.0	7.6±1.4	4.7±0.7

표 39. 유색칼라 ‘립글로’ 규소 시용에 따른 절화 특성(정식일 : 2017. 6. 13.)

규소시용방법	개화시 (월/일)	개화중 (월/일)	개화소요일 (일)	개화기간 (일)	식물체내 규소함량(mg/L)
무처리	8/21±8.8	9/1±8.5	69.2±8.8	11.3±1.9	0.05±0.01
액상 21mL	8/15±12.6	8/27±11.1	63.2±12.6	11.8±1.8	0.06±0.01
액상 32mL	8/18±6.6	9/2±6.2	66.1±6.6	15.1±5.3	0.05±0.01
고상 72g	8/18±10.4	8/26±9.2	64.8±8.6	9.9±2.1	0.05±0.01
고상 108g	8/15±8.3	8/29±10.7	63.8±8.3	13.9±2.8	0.04±0.01

다. 하절기 재배를 위한 온도 제어 시스템 효과 분석

- 시험품종 : ‘골든하트’
- 환경제어 처리 : 차광, 강제 환기팬, 하우스 지붕 스프링클러, 냉각수(16℃) 순환
- 관수방법 : 드립퍼

표 40. 유색칼라 ‘골든하트’ 정식 전 구근소질

구근단계	구중(g)	장구경(cm)	단구경(cm)	구고(cm)
T4	96.2±8.9	8.9±0.6	7.7±0.7	3.6±0.6



【 하우스 지붕 스프링클러 】



【 냉각수 순환 파이프 설치 】

그림 14. 온도 제어 시스템 설치 방법

표 41. 유색칼라 ‘골든하트’ 온도제어 방법에 따른 생육 특성(정식일 : 2017. 6. 13.)

온도제어방법	초장(cm)	엽수(cm)	엽장(cm)	엽폭(cm)
차광, 강제환기	50.7±11.5	2.2±1.5	13.0±2.5	7.7±1.5
차광, 강제환기, 하우스 지붕 스프링클러	49.6±9.0	2.9±1.7	12.7±2.4	8.4±2.1
차광, 강제환기, 냉각수(16℃) 순환	53.1±9.2	2.7±1.6	13.3±1.6	8.4±2.2
차광, 강제환기, 하우스 지붕 스프링클러, 냉각수(16℃) 순환	66.8±9.5	4.1±2.2	14.9±2.0	10.0±2.6

표 42. 유색칼라 ‘골든하트’ 온도제어 방법에 따른 개화 특성(정식일 : 2017. 6. 13.)

온도제어방법	화경장(cm)	화고(cm)	화폭(cm)	화길이(cm)	화경경(mm)
차광, 강제환기	38.4±3.6	6.4±1.0	5.6±0.6	6.4±0.6	4.4±0.5
차광, 강제환기, 하우스 지붕 스프링클러	42.5±6.4	7.8±1.2	6.1±0.6	7.0±1.0	5.4±1.0
차광, 강제환기, 냉각수(16℃) 순환	40.3±13.9	7.6±1.5	5.5±1.2	8.2±0.5	5.0±1.1
차광, 강제환기, 하우스 지붕 스프링클러, 냉각수(16℃) 순환	55.5±6.4	8.4±1.6	6.1±0.8	7.3±1.8	5.9±0.9

표 43. 유색칼라 ‘골든하트’ 온도제어 방법에 따른 절화 특성(정식일 : 2017. 6. 13.)

온도제어방법	개화시(월/일)	개화종(월/일)	개화소요일(일)	개화기간(일)
차광, 강제환기	8/13±4.5	8/24±3.7	61.8±4.5	10.4±2.1
차광, 강제환기, 하우스 지붕 스프링클러	8/10±6.5	8/21±5.1	59.0±6.2	10.4±2.6
차광, 강제환기, 냉각수(16℃) 순환	8/8±10.0	8/20±6.9	56.8±10.0	11.6±3.3
차광, 강제환기, 하우스 지붕 스프링클러, 냉각수(16℃) 순환	8/13±8.3	8/25±6.8	61.8±8.3	11.7±3.8

3. 적 요

<제1세부과제 : 무름병 저항성 유색칼라 신품종 개발>

(시험1) 무름병 저항성 유색칼라 신품종 개발

- 가. 'Callaifornia Carnival' 등 최근 육성된 분화용 6품종을 도입하여 국립종자원 특성 검정표에 준하여 초장, 화색, 엽장 등 39가지 항목의 생육 및 개화특성을 조사하였고 신품종 육성용 교배 모, 부분으로 이용하였음
- 나. 자체 육성 6품종, '15년부터 '17년까지 도입된 품종을 모, 부분으로 100조합을 인공 교배 하여 162 꼬투리, 종자 2,922립을 수확하였음
- 다. '16년도에 수확한 '12년부터 '15년까지의 617조합을 정식하여 세대진전을 통해 451 조합의 구근을 수확하였음
- 라. 무름병 저항성 품종 및 계통 조사는 T₀ 단계에서 '15년 선발 37계통을 기내조사 하였고, T₁ 단계에서 '15년 선발 36계통을 식물체 조사하였음, 각각 시료에 무름 병균을 접종하여 15시간 후 감염률을 조사하여 저항성 지수로 환산하였으나 T₀ 단계에서 2계통만 약간의 저항성을 나타냈음
- 마. '12년 교배계통 중 화색 및 화형이 우수한 'GZ12-13' 등 3계통을 선발하였고 '15년 선발계통 중 미색바탕에 노란색인 '강교C4-8호'를 선발하여 '고우니'로 명명하여 품종 보호출원하였고, 미색바탕에 분홍색인 '강교C4-9호'는 '수려한'으로 명명하여 국립종 자원에 품종 출원하였음
- 바. 자체 육성한 '립스마일' 품종을 등록하였고, 현재까지 육성하여 등록한 '골든하트' 등 6품종에 대하여 종묘의 생산, 판매에 대한 품종보호권 통상실시를 하였음

(시험2) 칼라 국내육성 품종 무병종구 생산·보급 및 양구 기술 개발

- 가. '골든하트' 등 국내육성 6품종의 무병종구를 35,000구 생산하여 2지역 3농가에 30,000구를 보급하였음
- 나. 국내육성 칼라의 해외시장 개척 및 수출 활성화를 위해 3G바이오그룹과 수출정보 공유, 수출 추진 특성 검정포 운영 관련 업무협약을 체결하여 중국 운남성 곤명 지역에 하우스 2동 1,320㎡의 전시포를 조성하였음
- 다. '각시' 등 국내육성 칼라 4품종을 중국과 몽골에 3,000구 4,504\$ 시험수출 하였음
- 라. 몽골 내 칼라 재배 및 수출 확대를 위해 고품질 생산기술 현지 컨설팅 지원을 4회 실시하였으며, 튜브도청에서 화훼 재배농가를 대상으로 농업인 교육프로그램을 몽골국립농업대학교와 공동으로 진행하여 재배기술 컨설팅을 지원하였음
- 마. '15년 선발된 42계통을 대상으로 T₀(42계통), T₁(38계통) 단계에서 ELISA, RT-PCR 방법을 이용하여 DsMV 등 5종의 바이러스를 검정하였음, ELISA 검정법은 T₀ 단계에서 30계통이 감염된 것으로 나타났으나 RT-PCR 검정 방법에서는 나타나지 않았음
- 바. 종구 단계별 장기저장 기간을 구명하기 위해 저장 조건을 7℃로 하였을 때 T₀, T₁ 단계별 차이는 없었고, 60일 이상 저장해야 생육이 양호하였음

(시험3) 유색칼라 절화 상자재배 기술 개발

- 가. '골든하트' 품종의 관수방법에 따른 생육 특성 조사 결과 초장, 엽장, 엽폭의 생육 비교 결과 점적호스 > 드립퍼 > 스프링클러 순으로 좋았음, 특히 점적호스에서 엽장 14.9±2.0cm, 엽폭 12.4±2.0cm로 가장 우수하였으며, 절화 품질 조사에서도 점적호스가 가장 우수하였고, 절화 수확 후 구근 상태나 생존율에서도 83%로 가장 우수하였음
- 나. '립글로' 품종의 관수방법에 따른 생육 특성과 초기 절화 품질에서는 점적호스 > 드립퍼 > 스프링클러 관수방법 순으로 생육이 우수하였으나 점적호스에서는 후기 생존율과 구근 비대에서 드립퍼 관수가 우수하였음
- 다. 규소 시용에 대한 절화 품질 시험에서는 초장, 엽장, 엽폭 등 생육에 있어서 규소 시용 처리와 무처리 간 차이가 없었으며, 절화 품질에 대한 조사에서도 규소 시용에 대한 식물체 규소 함량과 외형적인 생육 차이는 없었으나 규소 시용량이 많을수록 개화기간이 연장되는 경향을 보여 향후 규소 시용량을 증가시켜 시험처리를 수행할 필요가 있었음
- 라. 하절기 고온에 의한 절화 품질 저하를 완화하기 위한 다양한 온도 제어 방법 처리 중 차광, 강제 환풍기, 하우스 지붕 스프링클러, 냉각수 순환의 종합적인 처리에서 초기 생육 및 절화품질에서 우수하였음

IV. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제목
2016(1년)	학술발표	상자 절화재배용 적정 양액 조성 섭발 등 3건
	구근수출	구근 시험수출(몽골) 1,500구 2,529\$
	종구보급	5지역 10농가 21,000구
	기 타	홍보 2건, 전시회 참여 1회
2017(2년)	학술발표	칼라 생육단계별 적정양액 EC농도 등 4건
	품종개발	품종등록 1건('립스마일'), 품종육성 2건('고우니', '수려한')
	기술이전	품종보호권 통상실시 6품종(3년간) 6만구
	구근수출	구근 시험수출(중국, 몽골) 3,000구 4,504\$
	종구보급	2지역 3농가 30,000구
	기 타	홍보 13건, 교육 1회, MOU체결, 전시포 운영, 전시회 참여 1회

V. 기대 및 파급효과

- 신품종 육성 및 안정생산체계 확립으로 국내 재배면적 확대 : ('21) 15품종, 1 → 5ha
- 연중 고품질 절화생산 모델 개발로 농가 신소득작목으로 육성 및 수출 확대
- 칼라 바이러스 진단 체계 확립으로 고품질 국내산 구근 생산
- 국내육성 유색칼라 품종별 구근 전처리, 개화조절 및 수확 후 관리기술 개발 등 재배 기술 매뉴얼 제작으로 농가 재배기술 표준화 확립
- 국내육성 신품종 보급 확산으로 수입구근 대체 및 생산비 절감
 - ('21) 50만구 수입구근 대체로 20억원 외화절감, 생산비 중 구근구입비 50% 절감