

과제구분	지역농업기술개발	Code : LS0209	수행구분	전반기	연구기간	'00~'02(완결)
연구과제명	강원우위 신화종 칼라 개발 연구				연구책임자	정병찬
세부과제명	유색칼라 신품종 도입 선발					
연구원별임무						
구분	소속	성명	담당임무			
세부과제책임자	원예연구과	정병찬	연구계획 및 총괄			
공동연구자	"	노희선	연구계획 및 시험조사			
	"	조병욱	재배관리, 조사			
	강원대학교	김종화	설계심의 및 조정			
색인용어	유색칼라, 품종, 도입선발					

ABSTRACT

This experiment was carried out to select proper calla cultivars for cut flower and pot flower. Calla 15 cultivars were planted in the middle ten days of June in Pyeongchang (altitude 750m). 'Black Magic'(yellow), 'Black Eye Beauty'(pale yellow), 'Majestic Red'(red) and 'Neroli'(yellow+red) produced 3.0~3.3 flowers per plant and their appearances of soft rot were very low(2~3%). So these cultivars were excellent for cut flower.

In 'Golden Sun'(yellow + purple) and 'Sun Grow'(yellow + purple), 4.1~4.3 number of flowers per plant bloomed and soft rot did not appear. And plant height was very short, 25cm and it was not necessary to use dwarfing chemical in them. These cultivars were proper for pot flower. People was prefer yellow color cultivars, such as 'Black Magic'(yellow) and 'Black Eye Beauty'(pale yellow) in Korea.

We tested soft rot(*Erwinia* spp.) resistance in 15 calla cultivars. 5 bacteria(E1, E2, E3, E4 and E5) were inoculated into stem of calla before and in blooming period.

Pathogenicity of E1 and E2 were weak but E3, E4 and E5 were strong. Average length of disease symptom was 16cm before blooming period (average temperature 21°C) and was short as 5cm in blooming period (average temperature 16°C). The length of disease symptoms were short in 'Majestic Red'(4cm), 'Neroli'(6cm) and 'Innocence'(3cm) but those of 'Sensation'(23cm), 'Pot of Gold'(23cm), 'Cameo'(22cm), 'Treasure'(22cm), 'Orange Elite'(21cm) and 'Florex Gold'(20cm) were long. We thought soft rot resistance of the former was strong and the latter was weak.

1. 연구배경

강원도 화훼산업은 생산액의 48%, 수출액의 89%(농림부, 2002)가 나리에 편중되어 다양한 신작목 개발이 필요하였다. 이에 유색칼라는 생육적온 18°C로 비교적 저온이면서 화색과 화형이 아름답고 국내가격도 분당 500~1,600원 정도로 고수의 화훼작물로 강원우위 신화종으로 육성하고자 하였다.

유색칼라는 이미 80년대 중반 미국 플로리다의 유망한 화훼로 소개되었으며(Tjia, 1985), 뉴질랜드에서의 전망도 소개되었다(Welsh, 1989). 국내에서는 90년대 중반부터 시범 재배되기 시작하여 현재 재배면적이 전국 약 2.5ha로 추정되며 강원도 평창, 강릉 및 전북 익산 등지에서 주로 재배되고 있으며 2000년 70천본, 124천\$를 일본에 수출한 것을 시작으로 2002년 21.5천본, 23.3천\$을 수출하였다. 아직, 국내재배 면적은 그리 많지 않으며 도입된 품종도 노란색인 ‘블랙매직’에 편중되어 있다. 국내 소비층의 선호도는 노란색이 높으나 화훼 선진국인 네덜란드의 경우 노랑과 빨간색이 섞여 있는 복색 계통의 ‘망고’ 품종이 송이 당 평균 137길다(2001년) ‘블랙매직’ 품종의 121길다 보다 높게 거래되고 있어 국내 시장 뿐만 아니라 앞으로 수출을 위해서도 여러 소비자 기호에 맞는 다양한 화색의 우수품종 선발이 필요하다.

아직 국내 유색칼라 재배는 주로 절화를 재배하고 있으나 일부 농가에서는 품종에 대한 이해 부족으로 절화용 품종을 분화로 재배하는 경우도 있다. 이렇게 절화용 품종을 분화로 재배할 경우 엽수와 화수가 적어 볼륨감이 떨어지고 초장이 커 분화용으로 관상가치가 떨어지게 된다. 이러한 경우 초장을 줄이기 위해 왜화제 처리를 해야하는 등 작업이 번거롭다. 따라서, 절화 및 분화 재배 각각의 용도에 맞는 품종 선발이 효율적이다. 또한, 유색칼라 재배는 10년 전부터 시도되고 있으나 구근구입비가 비싸고 무름병 발생이 심해 재배확대에 어려움을 겪고 있어 품종 선발시 무름병에 대한 내성 검정도 실시하였다.

2. 재료 및 방법

가. 절화용 우수 품종 도입선발

시험품종은 표1과 같이 블랙아이뷰티 등 10품종을 뉴질랜드에서 6월 상순에 수입하여 사용하였다. 직경이 4~5cm 되는 구근을 수입하여 정식전 구소질을 조사한 결과 표 1과 같이 구중이 33~66g, 단구경 3.2~6.0cm, 장구경 4.2~7.0cm의 구소질을 가지고 있었다. 구근은 0.5cm 이하로 싹틔우기하고 심기 하루 전날에 베노람 수화제 200배액에 1시간 침지 후 GA₃ 100mg·L⁻¹ 용액에 30분 침지하여 음건 시켜 준비해 두었다.

표 1. 절화용 품종의 정식전 구소질

품 종	구 중 (g)	단구경 (cm)	장구경 (cm)	구 고 (cm)	눈 수 (개)	자구수 (개)
네놀리	51	4.0	5.6	3.1	7.9	1.5
마제스틱레드	39	4.1	5.7	2.9	5.7	2.4
블랙매직	45	4.1	5.2	3.0	13.8	7.6
블랙아이뷰티	60	4.3	5.3	3.3	7.2	3.1
센세이션	53	3.5	5.5	2.9	8.6	5.8
오렌지엘리트	66	6.0	7.0	3.0	6.0	6.0
카메오	33	3.4	5.5	2.8	11.5	7
트레저	60	3.2	6.2	3.0	8.4	4.0
포트어브골드	46	4.0	5.0	3.0	4.0	4.0
플로렉스골드	49	3.5	4.5	2.6	10.1	8.5

시험장소는 강원도 평창군 횡계리 해발 약 750m의 고랭지에서 100평 비가림 단동 하우스에서 실시하였다. 시비량은 질소(N), 인산(P₂O₅),加里(K₂O) 각각 10a 당 25 kg, 유기질 퇴비 2ton을 시비하였다. 시험포장 조성은 폭 120cm, 높이 30cm의 두둑을 만들고 6월 중순(6월 18일)에 25×30cm 간격으로 구근을 식재하였다. 구근 식재 깊이는 5~10cm로 실시하였다. 시험구 배치는 단구제로 하였다. 구근 식재 후 점적호수를 깔고 참나무 수피로 피복하여 건조와 잡초 발생을 막았다.

생육기간 동안 출현율, 출현기, 절화수, 절화장, 무름병 발생율, 기형화 등을 조사하였다. 초장, 초폭, 엽수, 엽장, 엽폭 등은 생육최성기(9월 18일)에 조사하였다.

소비자 선호도 조사는 64명을 대상으로 실시하였으며 꽃모양, 꽃색깔, 꽃크기 등 개별 항목에 대한 선호도에서 1순위를 차지한 수를 총 검사자 수로 나누어 백분율로 표시하여 순위를 매겼다.

품종별 화색은 우리말색이름사전(KBS한국색채연구소, 1991)을 참고하여 명명하였고 색도 색차는 색도색차계(CR-200, Minolta, Japan)로 10반복으로 측정하였다. L값은 명도, a값은 (+) 값이 커질수록 빨간색에 가깝고, (-) 값이 커질수록 녹색에 가까워진다. b값은 (+) 값이 커질수록 노란색에 가깝고, (-) 값이 커질수록 파란색에 가까워진다. 품종 중 네놀리와 같이 화포의 위, 아랫부분의 색이 다른 복색계통은 위, 아래로 구분하여 두 부분을 측정하였다.

나. 분화용 우수 품종 도입선발

시험품종은 표 2와 같이 치안티 등 5품종을 뉴질랜드에서 6월 상순에 수입하여 사용하였다. 직경이 4~5cm 되는 구근을 수입하여 정식전 구소질을 조사한 결과 표 2와 같이 구중이 32~49g, 단구경 3.7~4.0cm, 장구경 4.9~6.1cm의 구소질을 가지고 있었다. 품종별로 같은 구경의 구근을 주문하여도 구근이 과경으로 그 모양과 크기를 일률적으로 맞추는데 어려움이 있었다. 7월 상순에 구근은 0.5cm 이하로 싹틔우기하고 심기 하루 전날에 베노람 수화제 200배액에 1시간 침지 후 지베렐린 100mg·L⁻¹ 용액에 30분 침지하여 음건시켜 준비해 두었다.

표 2. 분화용 품종의 정식전 구소질

품종	구중 (g)	단구경 (cm)	장구경 (cm)	구고 (cm)	눈수 (개)	자구수 (개)
골든썬	41	4.0	6.1	2.6	7.4	6.0
리틀수지	42	4.0	4.9	3.1	4.4	0.1
썬그로우	32	3.7	4.7	2.4	10.5	5.5
이노센스	49	4.0	5.1	3.3	6.9	0.8
치안티	36	3.7	5.4	2.9	5.4	2.4

시험장소는 강원도 평창군 횡계리 해발 약 750m의 고랭지에 위치한 육묘장 온실베드에서 실시하였다. 화분은 내경이 12cm인 백색 플라스틱 화분을 사용하였고 상토는 시판하는 원

예상토(바로커^①)를 사용하였다. 7월 중순(7월 19일)에 정식 하였으며 관수는 상토 표면이 마르면 두상관수를 실시하였다. 시험구 배치는 완전임의배치법으로 하였다. 생육기간 동안 염수, 개화수, 초장, 무름병 발생율, 선포도 등을 조사하였다. 소비자 선포도 조사와 화색, 색도색차는 절화용 우수품종 도입선발과 같은 방법으로 실시하였다.

다. 품종별 무름병 내성 검정

시험품종은 표1, 2에서 나온 블랙아이뷰티 등 15품종을 사용하였다. 품종별 용도에 절화용 품종인 블랙매직 등 10품종은 앞선 '가' 에서와 같은 경종방법으로 재배하였고, 분화용 품종인 치안티 등 5품종은 '나' 에서와 같은 경종방법으로 실시하였다. 처리균주는 2000~2001년도에 분리한 균주 5종을 사용하였다. 접종할 균의 분리방법은 선택배지 변법 도리가루스키배지를 이용하여 분리한 후 15% 글리세롤액에 넣어서 -40℃에서 보관하였다. 보관된 균주를 Nutrient Agar(NA 배지)에 옮긴 후 28℃, 2일 배양 후 다시 Potato Peptone Glucose Agar(PPGA) 배지에 28℃, 2일 배양 후 균총을 살균수에 현탁하여 균밀도를 10⁷/ml 로 조정하여 접종원으로 이용하였다.

접종방법은 접종용 핀을 알코올 램프로 소독하고 상온으로 식힌 다음 균배양 희석액을 묻혀 칼라 기부에서 1cm 떨어진 부분을 찢어주었다. 균접종 시기는 개화전과 개화 후로 나누어 실시하였다. 개화시기는 품종별로 차이가 있어 접종 시기도 달라지는데 절화품종의 경우 개화전은 8월 중순에 실시하였고 개화후는 9월 중순에 접종하였다. 분화용 품종은 개화전의 경우 9월 상순에, 개화 후 는10월 상순에 실시하였다. 접종 후 3~7일에 병반 진행길이를 측정하였다. 무름병과 생육온도와와의 관계를 보기 위해서 재배기간 중 온도로 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 절화용 우수 품종 도입선발

절화용 품종을 식재한 평창의 비가림 하우스 내의 온도를 재배기간 동안 조사한 결과 표 3과 같이 최저온도 3~20℃, 평균온도 12~26℃, 최고온도 27~40℃의 온도 범위를 나타냈다.

표 3. 유색칼라 절화 시험 평창 온도

구분	6월			7월			8월			9월			10월		
	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하
최저		16		16	15	20	19	18	18	11	10	4	6	3	3
평균		21		26	24	26	26	23	20	18	18	14	14	12	12
최고		40		40	38	39	38	30	32	28	28	31	29	27	27

표 4. 칼라 시험포장 토양 분석결과

구 분	pH (1:5)	EC (dS·m ⁻¹)	O.M (g·kg ⁻¹)	Av.P ₂₀ O ₅ (mg·L ⁻¹)	Ca	K	Mg
					(cmol(+)-kg ⁻¹)		
평창칼라(시비전)	5	0.28	19	184	3.5	0.73	0.8
평창칼라(시비후)	4.1	2.34	28	278	5.9	0.68	2
구근류 표준시비	6-7	*	25 ~ 35	350 ~ 500	5 ~ 7	0.7 ~ 0.8	1.5 ~ 2.5

칼라 식재포장의 토양을 분석한 후 시비를 하고 구근류 표준 시비량과 비교하여 본 결과 유기물은 크게 문제가 없었고 시비후 Ca, K, Mg 모두 구근 표준 시비 기준치에 들어왔으나 pH가 기준에 비해 4.1로 무척 낮게 나타났다.(표 4)

표 5. 절화 품종별 생육특성(2000 ~ 2002)

품 종	출현소요일수 (일)	출현율 (%)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개/분)	경경 (mm)	기형잎 (%)	무름병 (%)
네놀이	16	100	71	27	14	10	8	2	3
마제스틱레드	24	100	74	26	13	9	7	1	2
블랙매직	25	97	93	30	30	11	10	10	5
블랙아이뷰티	25	99	95	34	26	11	9	0	5
센세이션	26	97	75	26	22	10	8	11	10
오렌지엘리트	15	92	67	19	16	10	7	2	0
카메오	30	92	92	31	23	16	8	1	13
트레저	18	85	83	25	20	7	9	30	8
포트어브골드	22	100	70	22	18	4	8	50	8
플로렉스골드	25	98	81	20	16	11	7	20	2

표 5와 같이 출현소요일수가 가장 짧은 품종은 ‘오렌지엘리트’가 15일, ‘네놀이’가 16일로 짧았으며 ‘카메오’가 각각 30일로 가장 길게 소요되었으며, 출현율은 대부분 97 ~ 100%를 보였으나 ‘트레저’ 95%, ‘오렌지엘리트’, ‘카메오’ 92%로 다소 낮게 나타났다. 무름병 발생율을 보면 ‘카메오’ 13%, ‘센세이션’ 10% 정도 발생되어 무름병에 약한 것으로 나타났다. 초장은 ‘블랙아이뷰티’가 95cm로 가장 커 생육이 왕성하였고 대부분 67 ~ 93cm 초장을 보였다. 엽장과 엽폭도 초장이 컸던 ‘블랙아이뷰티’가 34cm, 26cm로 가장 컸다. 엽수는 ‘카메오’가 16장으로 가장 많았으며 ‘포트어브골드’가 4장으로 가장 적었다. 경경은 ‘블랙매직’이 1cm로 가장 두꺼웠으며 대부분의 품종은 0.7 ~ 0.9cm로 나타났다.

기형잎은 ‘포트어브골드’ 50%, ‘트레저’ 30%, ‘플로렉스골드’ 20%로 높게 나타났다. 이러한 현상은 잎색이 꽃색(화포)과 같이 노란색의 반입 모양이 들어간 모습으로 나타났다.

표 6. 품종별 절화특성(2000 ~ 2002)

품 종	개화소요일 (일)	절화장 (cm)	화고 (cm)	화폭 (cm)	화경경 (mm)	화수 (본/주)	기형화 ² (본/주)	
							A	B
네놀이	52	59	11	8	6	3.0	0.1	-
마제스틱레드	60	56	12	7	5	3.3	0.3	0.1
블랙매직	63	84	13	5	8	3.1	0.1	0.7
블랙아이뷰티	70	76	11	5	7	3.3	0.1	-
센세이션	61	63	10	6	7	1.9	-	0.1
오렌지엘리트	62	56	11	6	4	1.8	0.2	0.3
카메오	70	85	13	7	8	1.8	-	0.2
트레저	55	68	11	7	4	2.8	0.1	0.1
포트어브골드	65	61	11	7	4	2.4	0.1	0.2
플로렉스골드	57	59	10	6	4	3.9	0.8	0.1

² 기형화 A타입 : 화포가 두 장 겹친 모양, B타입 : 화포의 포개지는 부분이 벌어진 모양

표 6과 같이 개화소요일수는 '네놀이' 52일, '트레저'가 55일로 짧았으며 '블랙아이뷰티', '카메오' 70일로 가장 늦게 나타났다. 평균 절화장은 '카메오' 85cm, '블랙매직' 84cm로 가장 길었고, '마제스틱레드', '오렌지엘리트' 56cm로 가장 짧게 나타났다.

화수는 '플로렉스골드'가 주당 3.9본으로 가장 많이 나타났다. 그 다음으로 '마제스틱레드', '블랙아이뷰티'는 주당 3.3본, '블랙매직' 3.1본, '네놀이'가 주당 3.0본으로 나타났다. 화고는 '블랙매직'과 '카메오'가 13cm로 다소 길었으며 대부분은 10~12cm 이었다. 화폭은 5~8cm 로 나타났다. 화경경은 '블랙매직'과 '카메오'가 8mm로 다소 굵었으며 '플로렉스골드', '포트오브골드', '오렌지엘리트', '트레저'가 4mm로 가늘었다. 기형화는 꽃(화포)이 두 겹으로 겹쳐 나오는 A타입과 꽃(화포)이 겹쳐지는 부분이 벌어져 화포 안에 있는 육수화서가 드러나 보이는 B타입으로 나누어 조사하였다. '플로렉스골드'의 경우에도 A타입의 기형이 0.8본/주로 많이 나왔으며 '블랙매직'은 B타입이 0.7본/주로 나타났다. B타입은 A타입에 비해 기형정도가 심하지 않은 것으로 화포가 다소 벌어진 경우도 포함하여 조사하였다.

표 7. 절화품종별 구근 수확 후 구소질(2000 ~ 2002)

품 종	구 중(g)		구 고 (cm)	장구경 (cm)	단구경 (cm)	눈 수 (개)	자구수 (개)
	정식전	수확후					
네놀이	51	96	4	8	5	7	3
마제스틱레드	39	60	3	6	4	5	1
블랙매직	45	61	3	7	5	9	3
블랙아이뷰티	60	97	4	7	6	11	2
센세이션	53	54	3	7	5	8	4
오렌지엘리트	66	67	3	7	4	12	4
카메오	33	57	3	7	4	9	4
트레저	60	68	4	7	5	8	2
포트어브골드	46	44	3	5	4	6	1
플로렉스골드	49	48	3	6	5	9	3

표 7과 같이 구중은 '네놀이'가 96g으로 정식시에 비해 45g 증가하여 가장 많이 증가했으며 자구수도 3개로 나타났다. 다음은 '블랙아이뷰티'가 정식시에 비해 37g, '카메오' 24g, '마제스틱레드' 21g, '블랙매직' 16g 증가하였다. 반대로 '포트오브골드'는 2g, '플로렉스골드'는 1g 감소하였다.

표 8. 평창 도입품종별 색도색차

품 종	부위	L ²	a	b	화색
네놀이	위	42	33	22	진빨강
"	아래	66	12	39	진노랑
마제스틱레드		30	34	3	짙은 자홍
블랙매직		85	-11	47	밝은 녹색
블랙아이뷰티		85	-12	33	얇은 연두
센세이션	위	80	-3	52	진자홍
"	아래	71	13	49	밝은 노랑
오렌지엘리트	위	48	27	37	진빨강
"	아래	75	2	48	진노랑
카메오		68	17	26	진분홍
트레저	위	45	34	38	진빨강
"	아래	80	1	68	진노랑
포트어브골드		83	2	87	진노랑
플로렉스골드		78	5	83	진노랑

² L : 명도, a : + 빨강 ~ - 녹색, b : + 노랑 ~ - 파랑

품종별 화색은 우리말색이름사전(KBS한국색채연구소, 1991)을 참고하여 명명하였고 색도색차는 색도색차계(CR-200, Minolta, Japan)로 10반복으로 측정하였다.

L값은 명도, a값은 (+) 값이 커질수록 빨강색에 가깝고, (-)값이 커질수록 녹색에 가까워진다. b값은 (+)값이 커질수록 노랑색에 가깝고, (-)값이 커질수록 파랑색에 가까워진다.

품종 중 '네놀이'와 같이 화포의 위, 아랫부분의 색이 다른 복색계통은 위, 아래로 구분하여 두 부분을 측정하였다. 색깔별로 품종을 구분해 보면 2가지색을 가진 복색계통은 '네

놀이', '센세이션', '오렌지엘리트', '트레저' 품종이고, 노란색 계통은 '블랙매직', '블랙아이뷰티', '플로렉스골드', '포트어브골드', 적색계통은 '마제스틱레드'이었다.

표 9. 유색칼라 품종별 선호도 조사 (단위 : %)

품 종	꽃모양	꽃색깔	꽃크기	전체	순위
네놀이	0	2	0	0	6
마제스틱레드	6	2	2	3	4
블랙매직	63	50	39	61	1
블랙아이뷰티	25	33	38	27	2
센세이션	2	5	9	3	4
카메오	2	3	6	5	3
트레저	4	5	5	0	6

소비자 선호도 조사에서 전체적인 선호도는 '블랙매직'이 61%의 선택을 받아 절화품종 중 선호도가 가장 높았다.(표 9) 꽃모양, 꽃색깔, 꽃크기도 가장 선호도가 높았다. 반면에 두 가지 색이 섞여있는 복색의 '네놀이'와 '트레저'는 선호도가 가장 낮아 우리나라 시장에서는 밝은 노랑 계통의 단색이 선호되는 것으로 나타났다.

나. 분화용 우수 품종 도입선발

분화용 품종의 재배기간 동안 온실내 온도는 표 10과 같이 최저온도 4~28℃, 평균온도 12~28℃, 최고온도 28~40℃의 온도 범위를 나타냈다.

표 10. 유색칼라 분화 시험 평창 온도 조사

구 분	7월			8월			9월			10월		
	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하
최 저	19	20		-	-	9	13	11	6	7	4	
평 균	28	26		-	-	22	21	20	16	13	12	
최 고	40	38		-	-	40	37	34	33	33	28	

표 11. 분화 품종별 생육특성(2000~2001)

품 종	출현소 요일(일)	출현율 (%)	초장 (cm)	초폭 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개/분)	경경 (mm)	포기두께 (cm)	포기수 (개/분)
골든썬	15	99	25	22	13	6	8	4.4	5.3	3
리틀수지	13	98	28	20	16	4	9	5.3	3.8	2
썬그로우	22	100	25	23	15	6	12	4.9	3.8	2
이노센스	13	97	27	20	16	3	9	4.7	3.5	2
치안티	13	100	36	28	15	8	7	6.8	4.5	2

표 11과 같이 분화품종별 생육특성을 보면 출현소요일수는 대부분이 13-15일 이었으나 '썬그로우'는 22일로 가장 오래 걸렸다. 출현율은 '썬그로우', '치안티'가 100%로 가장 높고 '골든썬'

'리틀수지', '이노센스' 순으로 99, 98, 97% 이었다. 초장은 '치안티'가 36cm로 가장 컸으며 대부분 25~28cm이었고, 초폭도 '치안티'가 28cm로 가장 컸고 나머지는 20~23cm로 나타나 아담한 분화용으로 적합하였다. 잎모양은 '이노센스'와 '리틀수지'가 엽장이 길고 엽폭이 좁은 형태로 엽장과 엽폭의 비가 약 4:1이었고 나머지 품종은 방추형으로 엽장과 엽폭의 비가 약 2:1로 나타났다. 엽수는 '썬그로우'가 분당 12장으로 가장 많아 볼륨감이 좋았고 대부분 분당 7~9장으로 나타났다. 포기두께는 '골든썬'이 5.3cm로 가장 굵었으며 포기수는 대부분 2~3개였다.

표 12. 분화 품종별 개화특성(2000~2001)

품종	화수 (본/분)	화고 (cm)	화폭 (cm)	화경장 (cm)	개화소요 일수(일)	화색	기형화 (본/분)	기형잎 (잎/분)
골든썬	4.1	9	6	21	42	노랑+보라	A0.9, B0.2	0.5
리틀수지	4.2	10	6	20	44	분홍	A0.1, B0.07	0.1
썬그로우	4.3	10	6	16	57	노랑+빨강	A0.3, B0.1	0.1
이노센스	4.0	10	7	21	54	크림색	A0.4, B0.1	0.2
치안티	3.2	9	6	27	45	자홍	A0.1, B0.0	0.2

평균화수는 3~4개로 나타났으며 '이노센스'와 '썬그로우'의 경우 4개로 조금 많았다. 화고는 9~10cm, 화폭은 6~7cm이고 평균화경장은 초장이 컸던 '치안티'에서 27cm로 가장 컸으며 '썬그로우'가 16cm로 가장 작았으며 나머지 품종은 20~21cm를 나타냈다.(표 12)

표 13. 평창 도입품종별 색도색차

품종	부위	L ²	a	b	화색
골든썬	위	69	-3	51	매우 진한 노랑
	아래	60	4	7	어두운 자홍
리틀수지	위	58	23	5	진분홍
	아래	76	6	9	얇은 노랑을 띤 분홍
썬그로우	위	42	26	17	진빨강
	아래	70	9	39	노랑
이노센스		80	3	18	노랑띤 흰색
치안티		34	30	-6	어두운 자홍

² L : 명도, a : + 빨강 ~ - 녹색, b : + 노랑 ~ - 파랑

색깔별로 품종을 구분해 보면 2가지 색을 가진 복색계통은 '골든썬', '리틀수지', '썬그로우' 품종이고, 노랑색 계통은 '이노센스', 보라색 계통은 '치안티' 이었다.(표 13)

표 14. 유색칼라 품종별 선호도 조사

(단위 : %)

품종	꽃모양	꽃색깔	꽃크기	전체	순위
골든썬	30	16	25	28	1
리틀수지	20	36	16	22	2
썬그로우	6	11	23	9	5
이노센스	20	27	20	19	4
치안티	23	11	17	22	2

분화용 품종 중에서는 품종별 선호도차이가 크게 나타나지 않았으며 골고루 선택되는 경향을 보였으며 이중 '골든썸'이 가장 선호도가 높았다. 그 다음으로는 '치안티'와 '리틀수지'였으며 '이노센스', '썸그로우' 순이었다. '골든썸'은 노란색에 화포 심부에 보라빛이 도는 모양을 하고 있는 일종의 복색을 나타내고 있지만 선호도가 높은 것으로 나타났다. 조사대상자의 대부분이 노란색을 선호하는 것으로 나타난 것과 연관이 있다고 생각된다. 결과적으로 노란색의 밝은 계통의 꽃이 선호도가 높은 것으로 나타났다.(표 14)

다. 품종별 무름병 내성검정

1) 절화품종별 무름병 내성 검정

앞선 시험에 사용된 네놀이 등 10품종을 강원도 평창의 비가림 하우스에 정식하여 개화 전후에 무름병 균을 접종하였다. 개화전의 균점종은 8월 16일에 동시에 실시하였으나 개화 후의 균점종은 네놀리의 경우 개화가 빨리 진행되어 9월 11일에 실시하였고 나머지 품종들은 16일 후인 9월 27일에 실시하였다.

품종별로 개화 전후의 병징 길이를 측정된 결과 네놀리는 개화 후 병징길이가 증가하였으며 대부분의 품종에서는 모든 균주에서 병징이 감소하였다. 특이하게 마제스틱레드의 경우에는 E1, E2, E4의 경우 개화 후 병징이 감소하였으나 E3, E5의 경우는 개화 후 병징이 증가하는 등 균주별로 다른 양상을 보였다. 개화전 접종시 병징길이가 가장 짧은 절화품종은 '마제스틱레드' 4cm, '네놀이' 6cm 로 무름병 내성이 강한 것으로 나타났다. 반대로 '센세이션', '포트오브골드' 23cm, '카메오', '트레저' 22cm로 '오렌지엘리트' 21cm, '플로렉스골드' 20cm로 무름병에 약한 것으로 나타났다(그림 1~10).

다른 품종들과 달리 '네놀이'는 개화 후 균점종 시기가 달라 이때 온도를 측정해본 결과 9월 11일 최고 온도 37℃, 평균 온도 21℃, 최저온도 12℃인데 비하여 다른 품종들의 접종일인 9월 27일의 최고 온도 28℃, 평균 온도 15℃, 최저온도 8℃로 '네놀이' 접종일의 온도가 높은 것으로 나타났다(그림14). 개화전 접종일인 8월 16일의 최고 온도 23℃, 평균 온도 19℃, 최저온도 16℃에 비해 '네놀이'의 경우는 개화 후의 온도가 올라갔고 반대로 다른 품종들은 온도가 내려갔다. 이러한 온도변화에 기인하여 '네놀이'는 개화 전에 비해 개화 후에 병징에 길이가 증가하고 다른 품종들은 병징길이가 감소한 것으로 나타났다.

개화 전후의 품종 전체의 병징 길이 평균과 전체 평균 온도를 단일 비교한 결과 개화전 병징 평균 길이는 16cm, 개화 후에는 5cm로 짧아졌다. 이는 개화전의 평균 온도가 21℃인데 비해 개화 후에는 16℃로 낮아진데 기인한 것으로 온도가 떨어지면서 병징의 길이도 감소하는 경향을 보였다(그림12). 무름병균은 27℃ 이상의 온도에서 발병이 심하므로 앞선 결과는 칼라의 생육단계별 무름병균의 내성 효과보다 온도에 따른 무름병 내성의 차이로 보는 것이 타당할 것으로 생각되었다.

균주별 무름병징 길이로 보면 개화전에는 E1, E2의 병징이 짧고 E3, E4, E5순으로 병징 길이가 길어져 강한 병원성을 보이다가 개화 후가 되면 E2, E1, E5, E3, E4 순으로 병징 길이가 길어졌다. 결과적으로 접종한 균주 E1, E2는 병원성이 약하고 균주 E3, E4, E5는 병원성이 강한 것으로 구분되었다(그림 11).

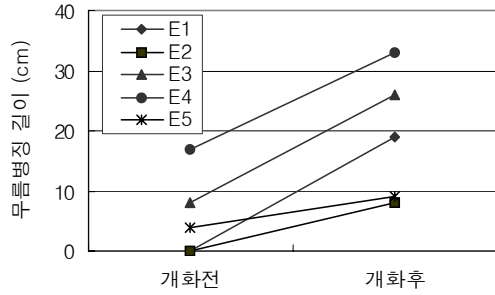


그림 1. 네놀이 개화전후 무름병 균주별 병징 길이

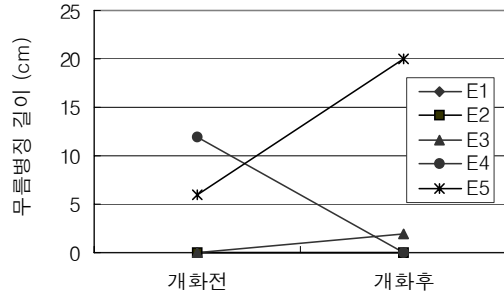


그림 2. 마제스틱레드 개화전후 무름병 균주별 병징 길이

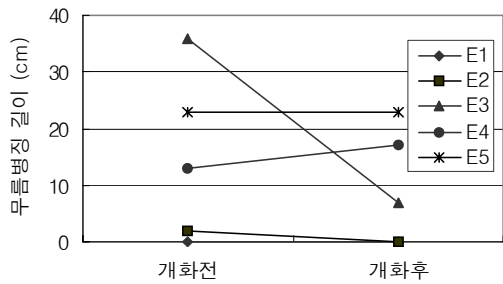


그림 3. 블랙매직 개화전후 무름병 균주별 병징 길이

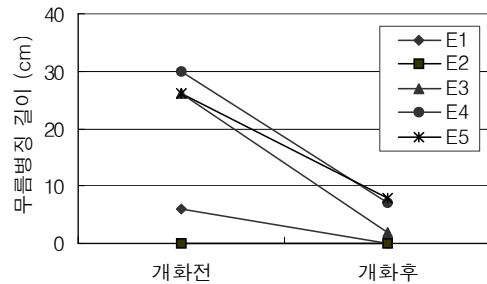


그림 4. 블랙아이뷰티 개화전후 무름병 균주별 병징 길이

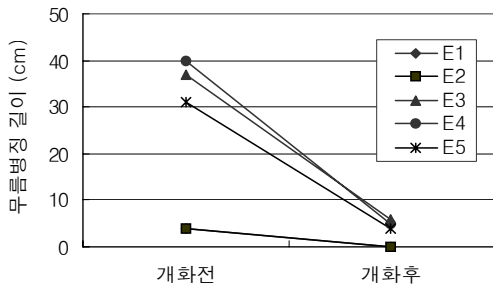


그림 5. 센세이션 개화전후 무름병 균주별 병징 길이

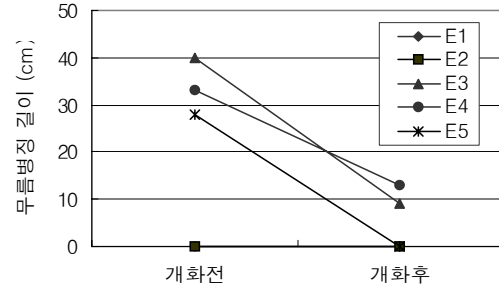


그림 6. 오렌지 엘리트 개화전후 무름병 균주별 병징 길이

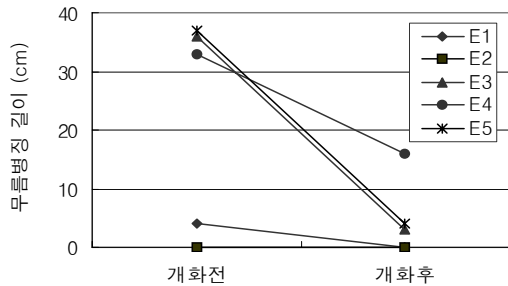


그림 7. 카메오 개화전후 무름병 균주별 병징 길이

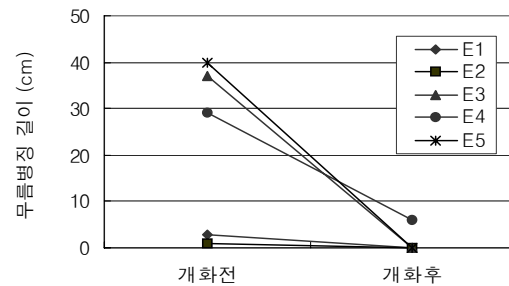


그림 8. 트레저 개화전후 무름병 균주별 병징 길이

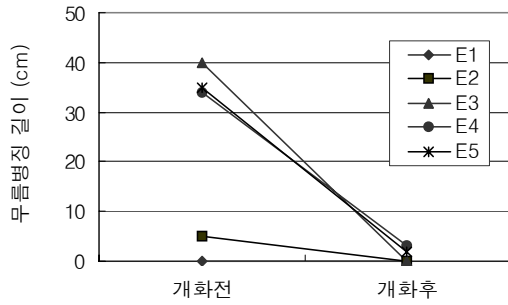


그림 9. 포트어브골드 개화 전후 무름병 균주별 병징 길이

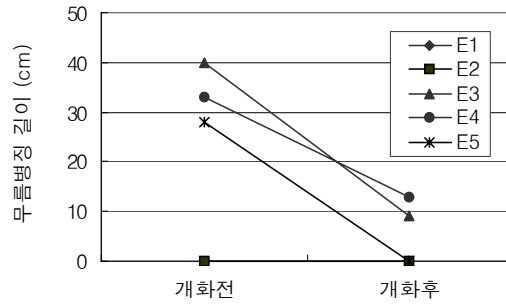


그림 10. 플로렉스골드 개화 전후 무름병 균주별 병징 길이

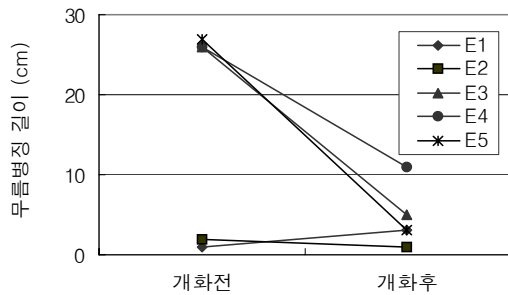


그림 11. 질화품종 개화 전후 무름병 접종시 균주별 평균 병징 길이

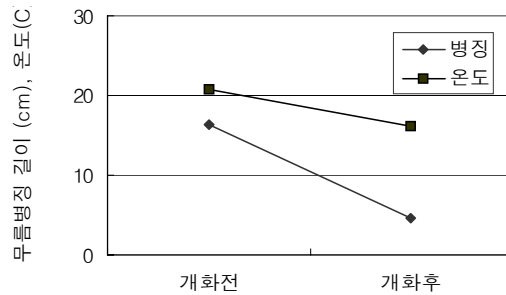


그림 12. 질화품종 개화 전후 무름병 접종시 평균 병징 길이 및 온도

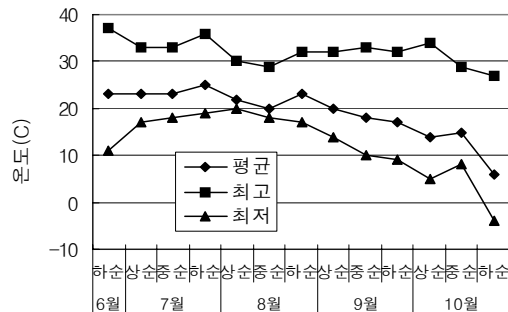


그림 13. 질화품종 갈라 품종 재배기간중 온도

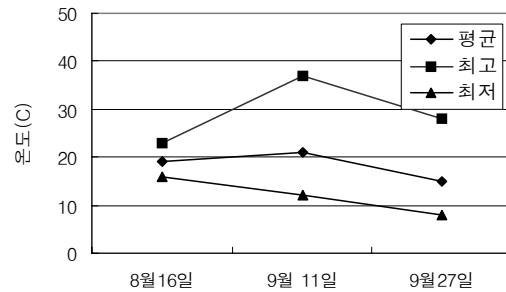


그림 14. 질화품종 개화 전후 온도

질화품종 재배기간 동안 온도변화를 보면 평균온도가 6월 하순에 23℃ 정도 유지하다가 7월 하순에 다소 증가하다가 올해 8월 초부터 많은 강우로 다소 온도가 떨어지다가 하순에 높아지고 다시 조금씩 떨어지는 온도분포를 보였다. 10월 상순에 최고온도가 올라간 것은 보온을 위해 환기를 잘 하지 않았기 때문에 햇빛이 있는 낮에 온도가 순간적으로 올라간 것으로 생각되었다(그림 13).

2) 분화 품종별 무름병 내성 검정

앞선 시험에 사용된 골든썬 등 5품종을 강원도 춘천의 유리온실 베드에서 분화에 정식하여 개화 전후에 무름병균을 접종하였다. 재배관리법은 앞의 분화품종 선발시험에 준하여

실시하였다. 개화전의 균접종은 9월 4일, 개화 후의 균접종은 10월 9일에 실시하였다.

개화 전후의 병징 길이를 측정한 결과 모든 품종에서 개화 후에 병징길이가 감소하였다. 리틀수지의 경우 E4 균주에 의해서 개화 후기의 병징이 다소 증가한 경우도 있었으나 대체로 감소하였다. 개화전 접종시 병징길이가 가장 짧은 분화 품종은 ‘이노센스’ 3cm로 무름병 내성이 강한 것으로 나타난 반면에 ‘치안티’, ‘썬그로우’는 10cm로 무름병 내성이 약한 것으로 나타났다(그림 15~19).

개화 전후의 품종 전체의 병징 길이 평균과 전체 평균 온도를 단일 비교한 결과 개화전 병징 평균 길이는 7cm, 개화 후에는 4cm로 짧아졌고, 온도도 개화전의 평균 온도가 25℃인데 비해 개화 후에는 21℃로 낮아져 절화품종의 무름병 내성 검정 시험과 같은 양상으로 온도가 떨어지면서 병징의 길이가 감소하는 경향을 보였다(그림21).

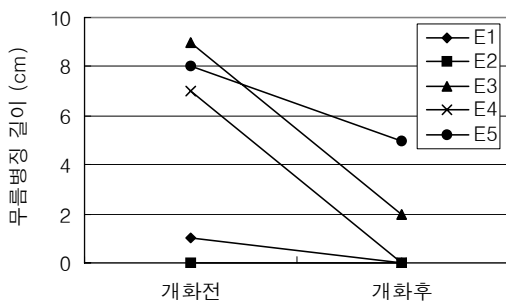


그림 15. 골든썬 개화 전 후 무름병 균주별 병징 길이

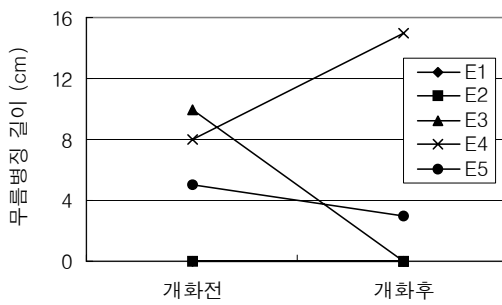


그림 16. 리틀수지 개화 전 후 무름병 균주별 병징 길이

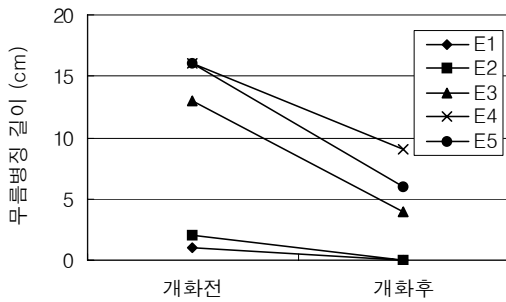


그림 17. 썬그로우 개화 전 후 무름병 균주별 병징 길이

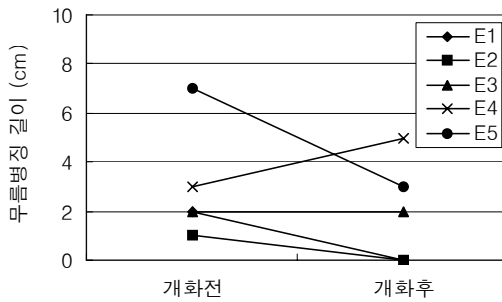


그림 18. 이노센스 개화 전 후 무름병 균주별 병징 길이

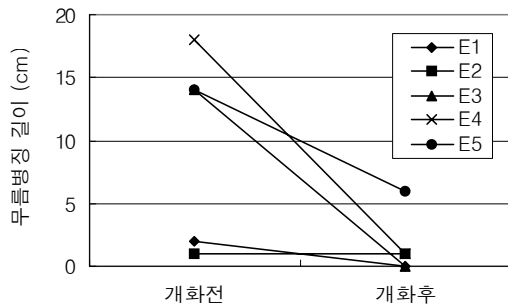


그림 19. 치안티 개화 전 후 무름병 균주별 병징 길이

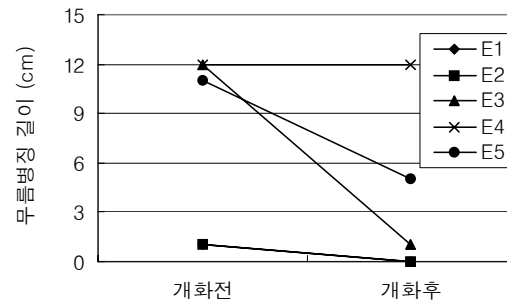


그림 20. 분화품종 개화전후 무름병 균주별 병징 길이 변화

균주별 무름병징 길이로 보면 개화전에는 E1, E2의 병징이 짧고 E3, E4, E5순으로 병징 길이가 길어져 강한 병원성을 보이다가 개화 후가 되면 E2, E1, E5, E3, E4 순으로 병징 길이가 길어졌다. 절화품종 실험에서와 같이 접종한 균주 E1, E2는 병원성이 약하고 균주 E3, E4, E5는 병원성이 강한 것으로 구분되었으며 E5의 경우 평균 온도가 25℃에서는 강한 병징을 보이다가 다소 온도가 내려가면 병원성이 약해지는 것을 볼 수 있었다(그림 21).

분화재배 기간인 7월부터 10월 사이의 온도데이터를 보면 평균 25℃ 정도이고 10월 상순에서 급격히 떨어지고 이때 가온이 시작되면서 최저 온도가 10도를 유지되고 보온을 위한 환기 억제로 최고 온도가 35℃ 이상인 경우도 발생하였다(그림 22).

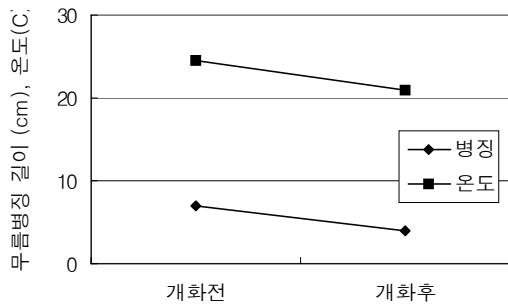


그림 21. 분화품종 개화 전후 무름병 균주별 병징 길이 및 온도

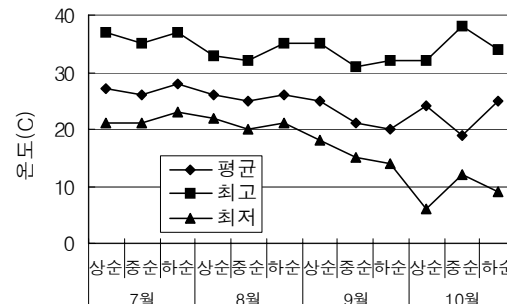


그림 22. 분화용 칼라 품종 재배기간중 시설내 온도

4. 적 요

절화와 분화에 적합한 우수품종을 선발하고자 6월 중순 평창(해발 750m)의 비가림 하우스에 식재하여 화수 등 생육특성과 무름병 내성을 조사한 결과 다음과 같았다.

가. 절화용 품종으로 노란색의 '블랙매직', 연노랑의 '블랙아이뷰티', 빨간색의 '마제스틱레드', 노란색의 바탕에 주연 부위가 빨간색인 '네놀리'가 절화수량이 3.0~3.3 분/주 으로 많고 무름병도 2~3%로 낮아 우수한 것으로 나타났다.

나. 분화용 품종은 노란색 바탕에 화포 아랫부분이 보랏빛이 도는 '골든썬'과 노란색 바탕에

- 화포 끝부분인 주연부가 빨강색인 ‘썬그로우’가 초장도 25cm로 작아 왜화제 처리가 필요 없으면서 화수는 4.1~4.3본/주로 많고 무름병 발생이 없어 우수한 것으로 나타났다.
- 다. 선호도는 노란색인 ‘블랙매직’이 가장 높았으며 노란색 계열인 블랙아이뷰티 등이 선호도가 좋았다. 그 다음으로는 빨간색계통 이었으며 노랑과 빨강이 섞여있는 복색계통은 선호도가 가장 낮아 아직 우리나라 시장에서는 밝은 노랑 계통의 단색이 가장 선호되는 것으로 나타났다.
- 라. 무름병징 길이로 보면 접종한 균주 E1, E2는 병원성이 약하고 균주 E3, E4, E5는 병원성이 강한 것으로 나타났다.
- 마. 고령지 억제재배시 개화전 무름병 접종 결과 평균 병징 평균 길이는 16cm, 개화 후에는 5cm로 짧아졌다. 이는 개화전의 평균 온도가 21℃인데 비해 개화 후에는 16℃로 낮아진데 기인한 것으로 생각되었다.
- 바. 개화전 접종시 병징길이가 가장 짧은 절화품종은 ‘마제스틱레드’ 4cm, ‘네놀리’ 6cm로 무름병 내성이 강한 것으로 나타났다. 반대로 ‘센세이션’, ‘포트오브골드’ 23cm, ‘카메오’, ‘트레저’ 22cm로 ‘오렌지엘리트’ 21cm, ‘플로렉스골드’ 20cm로 무름병에 약한 것으로 나타났다.
- 사. 개화전 접종시 병징길이가 가장 짧은 분화 품종은 ‘이노센스’ 3cm로 무름병 내성이 강한 것으로 나타났다. 반대로 ‘치안티’, ‘썬그로우’는 10cm로 무름병 내성이 약한 것으로 나타났다.

5. 인용문헌

- Clemens, J. and T. Eddie Welsh. 1993. New floricultural crops, An overview of the new zealand calla industry, research directions and year-round tuber production demonstration at the new zealand nursery research centre. *Acta Horticulturae* 337: 161~166.
- De Hertogh, A.A. and M. Kamp. 1986. Commercial forcing and marketing requirements for flower-bulbs in the U.S and Canada. *Acta Horticulturae* 177: 267~272.
- Hatch, T. 1983. Bulbs for the future. *Proc. Inter. Plant Prop. Soc.* 33:351-353.
- 한국원예학회. 1993. 원예학용어집. 한국원예학회
- KBS 한국 색채 연구소. 1991. 우리말 색이름 사전. KBS 문화사업단.
- 김선국, 김흥재, 기광연, 최경주. 2000. 전라남도농업기술원 시험보고서. pp. 425 ~ 431.
- 노희선, 김시창, 김종화. 2000. 시험연구보고서. 「칼라 분화재배 방법 개발」 pp. 174 ~ 181. 강원도농업기술원.
- 농촌진흥청. 1995. 구근식물재배기술 「칼라」. pp. 319-328. 농촌진흥청.
- 농촌진흥청. 1999. 수출화훼재배기술 「칼라」. p. 118-126. 농촌진흥청.
- 농촌진흥청. 1983. 농사시험연구조사기준. 농촌진흥청.
- 농림부. 2002. 2001년 화훼재배현황. 농림부.
- 농산물유통공사. 1998. 농수산물해외시장속보 주간 제 246호. p. 24. 농수산물유통공사.
- 農山漁村文化協會. 1995. 農業技術大系 「칼라」. pp. 177~190.
- Tjia B. 1987. Growth regulators effect on growth and flowering of *Zantedeschia*

rehmannii. HortScience 22: 507-508.

Tjia, B. 1985. Hybrid Calla Lilies: A Potential New Crop for Florida. Proc. Fla. State Hort. Soc. 98 : 127-130.

Welsh, T.E., 1986. A system for the valuation of *Zantedeschia*(calla lilies). *Proc. Inter. Plant Prop. Soc.* 36:455-458.

Welsh, T.E., 1989. Calla lilies: A New Zealand perspective. Proc. 2nd Nat. Conf. Specialty Cut Flowers 1: 81-92.

Welsh, T.E., J.A. Plummer, and A. M. Armitage, 1988. Preliminary evaluation of the dwarf white calla lily as a potted plant. *Proc. Inter. Plant Prop Soc.* 38:384-388.

6. 연구결과 활용제목

- 유색칼라 절화 및 분화용 우수품종 도입 선발 (2002. 영농활용)