

과제구분	지역농업기술개발	Code : LS0209	수행구분	전반기	연구기간	'00~'02(완결)
연구과제명	강원우위 신화종 칼라 개발 연구				연구책임자	정병찬
세부과제명	절화 및 분화 고품질 재배법 개발					
연구원별임무						
구분	소속	성명	담당임무			
세부과제책임자	원예연구과	조병욱	연구계획 및 총괄			
공동연구자	"	노희선	연구계획 및 시험조사			
	"	정병찬	설계심의 및 조정			
	강원대학교	김종화	설계심의 및 조정			
색인용어	유색칼라, 분화상토, 시비법, 절화수명, 봉오리열림제					

A B S T R A C T

This research was done in order to determine planting time for the production of autumn season, to select proper medium for pot culture, and to progress vase life quality.

First, in order to determine planting time for autumn production, 'Black Magic' and 'Orange Elite' were cultivated in Pyeongchang(altitude 750m) by soil and box culture. Planting interval were ten days from the middle ten days of June to the last ten days of July. Bacterial soft-rot(*Erwinia carotovora*) outbreaked in high level when callas planted in the first ten days of July. When 'Black Magic' was planted in the middle ten days of June, height of 1st and 2nd flowers were very high and the number of flower was 3.0 per plant. When 'Orange Elite' was planted in the middle ten days of July, height of 3rd and 4th flowers were very high and the number of flowers was 3.9 per plant. Flowering rates of the middle ten days of Sep. and Oct. were high in 'Black Magic'. In case of 'Orange Elite', when it was planted in the middle ten days of June, flower production ended in August. Tuber weight in harvesting time was the heaviest in the middle ten days of June, in 'Blank Magic(62g)' and 'Orange Elite(87g)'. Box culture was inferior in growth, quantity of flower and tuber weight compared to soil culture. In the result, proper planting time of 'Black Magic' was the middle ten days of June for the production of autumn season. The proper planting time of 'Orange Elite' was the middle ten days of July.

Next, in order to select proper medium and to determine method of fertilizer application for pot cultures, 'Sun Grow' was planted in the mixture of horticultural medium(Baroker[Ⓢ]):bark:charcoal=6:3:1 and Osmocote[Ⓢ] fertilizer (N:P:K=15:11:13) was dressed 0.5g/pot at 45days after planting. In this treatment, plant height (39.7cm), plant width (25.4cm), leaf length (16.3cm), leaf width (5.0cm), the number of leaves (10.9 ea/pot), the number of flowers (3.4ea/pot) and the growth of 'Sun Grow' was excellent.

In order to progress flower quality after harvesting, cutting stem was soaked in 10% sugar + 200mg·L⁻¹ benzalconium chloride solution for 2 hours. This treatment was

effective to protect stem division. They were protected from rot soft disease for vase life in Oxolinic acid 20%(ilpoom[®]) ×1000 distilled solution.

In harvest in full bloom stage, T6 treatment (pretreated for an hour by 10 percent sugar + 200mg·L⁻¹ Benzalkonium chloride and treated for experiment period by 10mg·L⁻¹ GA₃ + 2mg·L⁻¹ Kinetin + 900mg·L⁻¹ B-9 + 200mg·L⁻¹ AOA + 50mg·L⁻¹ Triton X) was the most effective to increase vase life(26days). In flower bud stage(diameter 37mm), T6 treatment (pretreatment for an hour by 10 percent sugar + 500mg·L⁻¹ Benzalkonium chloride + 75 percent Citric acid and treated for experiment period by 10mg·L⁻¹ GA₃ + 2mg·L⁻¹ Kinetin + 900mg·L⁻¹ B-9 + 200mg·L⁻¹ AOA + 50mg·L⁻¹ Triton X) was the most effective to increase vase life(30days) and flower bud was bloomed completely in it. The effect of V4 treatment(10mg·L⁻¹ GA₃ + 500mg·L⁻¹ Triton X) was equal to T6 treatment in the both harvesting time at the full bloom stage and flower bud stage. The vase life in the treatment of harvest at flower bud stage elongated 4days as compared with that of full bloom stage in solution of 10mg·L⁻¹ GA₃ + 500mg·L⁻¹ Triton X. In harvest of full bloom stage, it was no significance for vase life according to the method of harvest(pulling out and cutting), but the vase life of cutting harvest at the flower bud stage elongated as compared with pulling out in T6 treatment.

1. 연구배경

칼라는 *Zantedeschia* spp.로 천남성과에 속하고 아프리카 원산이며 절화 및 분화로 이용되는 열대성 구근으로 꽃처럼 생긴 것은 육수화서를 보호하는 화포이다. 생육특성상 습지형과 건지형으로 나뉘며 건지형 칼라는 노랑, 적색, 자주 등 화색이 다양하여 소비자들에게 각광을 받고 있다. 절화가격이 국내 1,000 ~ 1,500원/본이며 日本東京 大田花卉市場에서도上品이 315엔/본(농수산물유통공사, 1998)의 고가로 새로운 소득작목으로 유망하다(Tjia, 1985).

이렇게 상업적으로 가치가 있는 유색칼라 재배는 여름 고온기에 27℃를 넘지 않아야 하고 배수가 잘되게 하여 과습을 피해야 하며 주야간 온도차가 10℃ 정도의 변온이 바람직하다(농촌진흥청, 1995, 1999). 또한, 日本 大田 화훼도매시장의 월별 경매가격 추이를 보면 10월 '블랙매직'의 경매가가 362엔/본, 4월 300엔/본, 7월 95엔/본(1998, 日本 大田)으로 가을출하가 경매값이 높아 농가 경영에 이로울 것으로 판단되었다. 따라서, 여름 고온기를 회피하고 꽃값이 좋은 고랭지 억제작형에 알맞은 적정 정식기를 구명하고자 하였다.

또한, 절화 수확시 줄기를 절단할 경우 절단부가 4~5갈래로 쪼개져 말려올라가는 현상으로 상품성이 떨어지고 수확 및 선별작업시에도 줄기를 절단하지 못하는 어려움이 있다. 수확 후 물울림시에도 절단하는 것이 물울림에 유리하지만 줄기 쪼개짐 때문에 줄기 절단을 자유롭게 하지 못하고 있어 줄기 절단 후 쪼개짐 방지 처리 약제를 개발하고자 하였다. 더불어 절화 수확시기도 다른 꽃들은 유통 작업 편의를 위해 봉오리 상태에서 수확하고 있으나 칼라의 경우 봉오리 상태에서 수확을 하면 화색 발현 및 만개가 되지 않아 완전히 만개한 상태에서만 수확하고 있다. 이러한 이유로 화포가 유통과정 중 접히거나 관리가 어려워

봉오리 상태로 수확하여 만개시키는 보존재배가 필요하다. 이렇게 절화 후에도 고품질을 유지할 수 있는 기술을 개발하고자 하였다.

아직 유색칼라는 대부분 절화재배를 하고 있으나 국내 재배 면적 확대와 가정화훼 소비의 증가 추세로 분화에 대한 관심이 증가하고 있다. 2001년 분화류 재배면적은 1,020ha로 전체화훼 재배면적의 15.9% 수준에 달한다(농림부, 2002). 분화재배시 분당 3~4개의 꽃이 피며 꽃 관상 기간도 30일 이상 가능하나 구근 가격이 3,000원/구 으로 높아 분화재배가 어려우나 앞으로 국내 구근 양구 등으로 구근 가격이 안정되면 분화재배 면적이 확대되리라고 생각된다. 현재 분화재배용으로 개발된 품종도 있어 별도의 왜화제 처리가 없이도 고품질 재배가 가능하며 분화재배에 기본이 되는 적정 상토와 시비방법을 구명하고자 하였다.

유색칼라를 새로운 소득원으로 개발하고자 절화 및 분화 재배에 필요한 고품질 재배법을 개발하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

가. 고랭지 억제작형 정식기 개발

강원도 고랭지 가을 단경기 출하 억제 작형용 적정 정식기를 개발하고자 정식기를 6월 중순, 6월 하순, 7월 상순, 7월 중순, 7월 하순 5시기로 달리하여 평창군 횡계리 해발 750m의 고랭지에 정식하였다. 시험포장은 100평 비가림 단동 하우스에서 실시하였다. 시험품종은 블랙매직과 오렌지엘리트 2품종을 시험품종을 사용하였다(표1).

표 1. 정식시 품종별 구소질

품 종 명	구 중 (g)	장구경 (cm)	단구경 (cm)	구 고 (cm)	눈 수 (개)
블랙매직	62	7	5	3	7
오렌지엘리트	57	7	6	3	6

재배방법은 토경재배와 연작장애를 피하기 위해 상자재배를 동시에 실시하였다. 토경재배를 위해 정식 한달 전 포장에 수피와 유기질비료, 목탄을 넣고 깊게 밭을 간 후 배수를 좋게 하기 위해 두둑을 50cm 높이로 높게 쌓았다. 식재전 키토산 1000배액을 포장에 살포하였다. 25×25cm로 식재한 후 점적관을 깔고 수피로 피복하여 심한 지온변화와 수분 증발을 막았다. 상자재배는 40×60×20cm의 상자(백합구근상자)로 그물망 모양으로 면이 되어있어 상토가 나오지 않게 한냉사 한 겹을 깔고 코코피트와 펄라이트를 같은 비율로 섞은 상토를 충전하고 물을 충분히 준 후 10×20cm의 간격으로 상자당 6구씩 식재하였다. 토경재배와 같은 방법으로 점적관을 상자 위에 깔았다. 관수 관리는 표토가 마르면 충분히 관수하였다.

정식기는 6월 중순, 6월 하순, 7월 상순, 7월 중순 및 7월 하순으로 총 5번에 걸쳐 식재하였다. 10월 중순에 굴취하였고 9월 말부터 10월까지의 비닐을 이중을 덮어 보온을 해주었다.

재배기간 동안 온도와 정식기별 출현율, 무름병 발생율을 조사하였고 9월 하순 생육최성기에 초장, 초폭, 엽장, 엽폭, 엽수 등 생육특성을 조사하였다. 전 생육기간 동안 화수, 화

경장을 조사하였고 정식기별 절화율을 시기별로 계산하였다. 재배 종료후 굴취한 구근의 구소질을 조사하였다. 구중, 구고와 구직경, 눈수, 자구수를 조사하였는데 유색칼라 구근은 괴근으로 구모양이 일정하지 않아 긴직경을 장구경, 짧은 직경을 단구경으로 하여 조사하였다. 구중은 식재 전, 굴취 후에 큐어링을 마친 후 건조 상태로 측정하였다.

나. 고품질 분화생산을 위한 분화 상토 개발

시험 품종은 ‘썬그로우’, ‘이노센스’를 사용하여 평창군 횡계리에 있는 유리온실 베드에서 실시하였다. 상토처리는 원예상토단용, 바크단용, 피트모스단용, 코코피트단용, 피트모스:바크=1:1, 원예상토:바크=1:1, 코코피트:바크=1:1, 원예상토:바크:목탄=6:3:1, 피트모스:바크:목탄=6:3:1, 코코피트:바크:목탄=6:3:1 총 10처리를 1차로 실시하였다. 재배법은 내경 12cm 백색 플라스틱 화분에 원예상토(바로커[Ⓢ])를 넣고 7월 중순(7월 19일)에 정식하였다. 시험구 배치는 완전임의배치법을 사용하였다.

앞선 시험에서 선발된 상토인 원예상토단용, 원예상토:바크=1:1, 원예상토:바크:목탄=6:3:1 처리에 시비법을 달리하여 시험하였다. 시비법은 오스모코트(N:P:K=15:11:13) 고품 비료를 정식 45일 후 분당 0.5g 씩 1회 시용, 하이포넥스(N:P:K=5:10:5) 액비를 1000배, 2000배로 각각 희석하여 정식 45일 후 10일 간격으로 2회 처리 후 5일 간격으로 3회로 나누어 시비하였다. 최종 생육조사는 식재 60일 이후인 9월 중순(9월 18일)에 실시하였다. 초장은 잎을 수직으로 쓸어올린 후 최장 길이를 측정하였고 무름병은 전체 시험구에서 발생한 무름병 이병주의 수를 백분율(%)로 표시하였다. 그 외의 조사는 농사시험연구조사기준(농촌진흥청, 1995)에 준하여 조사하였다.

다. 절화 품질 유지 방법 구명

1) 수확 후 줄기쪼개짐 방지처리 기술

칼라 수확시 절단을 하면 줄기가 쪼개져 말려 올라가는 현상을 보이는데 이를 방지하기 위한 방법을 개발하고자 쪼개짐 방지에 효과가 있는 설탕 농도와 침지 시간을 달리하여 시험하였다. 설탕 1, 5, 10%에 200mg·L⁻¹의 벤잘코니움 클로라이드를 각각 첨가시킨 용액을 만들어 10분, 30분, 1시간, 2시간, 3시간, 24시간 각각 침지하여 시험하였다. 품종은 가장 많이 재배하고 있는 블랙매직을 이용하였고 수확 후 화경 하단부를 20cm 정도 절단하여 바로 용액에 침지하였다. 침지시간이 끝나면 증류수로 화경을 씻어내고 증류수에 담가 15일 동안 줄기쪼개짐, 줄기쪼그라들, 무름병 발생률, 색도색차(CR-200, Minolta, Japan)를 측정하였다.

2) 수확 후 무름병 방지처리 기술

절화수명을 측정하는 동안에도 무름병에 의해 하루사이에 꽃이 물러지면서 녹아 내리는 현상을 볼 수 있었다. 이를 방지하기 위해서 살균제인 일품[Ⓢ](oxolinic acid 20%)을 1000배, 2000배 희석 액에 0.1mM 설탕과 200mg·L⁻¹의 벤잘코니움클로라이드 혼합액에 담갔다. 무름병 발생률과 줄기쪼개짐 등을 조사하였다.

3) 절화수명 연장 및 봉오리 개화 기술 개발

수확시기를 봉오리시기와 개화시기로 나누어 실시하였다. 봉오리 시기는 위에서 옥수화가 보이기 시작하면서 화포에 화색이 물든 단계로 화폭이 평균 37mm정도이고 개화 시기는 화포가 충분히 전개되고 화분이 터지기 전에 수확하였다. 수확방법은 뽑기와 절단법으로 하였다. 품종은 블랙매직을 하였다. 수확시기에 따라 전처리제 성분을 다르게 하여 처리하였다. 개화 수확 시에는 전처리제를 5% 설탕 + 2mM STS + 200mg·L⁻¹ 벤잘코니움클로라이드와 5% 설탕 + 200mg·L⁻¹ 벤잘코니움클로라이드, 봉오리 수확시 전처리제(봉오리열림제)는 BAC용액(10% 설탕 + 500mg·L⁻¹ 벤잘코니움클로라이드 + 75mg·L⁻¹ 구연산)과 Cornell 변형용액(200mg·L⁻¹ 황산 8-하이드록시퀴놀린 + 25mg·L⁻¹ 질산은 + 50mg·L⁻¹ 황산알루미늄 + 10% 설탕) 로 1시간 각각 처리 후 개화 및 봉오리 수확 모두 2% 설탕 + 200mg·L⁻¹ 황산 8-하이드록시퀴놀린 + 300mg·L⁻¹ 구연산 혼합용액, 10mg·L⁻¹ 지베렐린 + 2mg·L⁻¹ 키네티ن + 900mg·L⁻¹ 비나인 + 200mg·L⁻¹ AOA + 50mg·L⁻¹ Triton X 혼합용액, 2% 설탕 + 로브랄^①(iprodione 50%) 1000배액 + 일품^②(oxolinic acid 20%) 2000배액 혼합용액을 각각 처리하였다(표2, 3).

앞선 처리에서 선발된 처리의 혼합액 조성을 수정하여 다시 실험하였다. 수확방법은 절단으로 하였고 절단 후 줄기 쪼개짐 방지를 위하여 10% 설탕과 200mg·L⁻¹ 벤잘코니움 클로라이드 혼합액에 2시간 담근 후 보존용액에 꼽았다. 보존용액의 내역은 증류수와 앞선 시험에서 선발된 10mg·L⁻¹ 지베렐린 + 2mg·L⁻¹ 키네티ن + 900mg·L⁻¹ 비나인 + 200mg·L⁻¹ AOA + 50mg·L⁻¹ 트리톤 X(계면활성제) 처리구를 대조구로 하여 선발용액에 혼합성분의 한 성분 마다 계면활성제를 첨가한 처리를 각각 만들고 선발된 처리구에 설탕을 포함한 전처리제 성분을 첨가한 처리를 포함시켜 8가지 처리를 만들었다(표4).

표 2. 개화 수확시 처리별 전처리제 및 보존제 내역

처리	전처리제(봉오리열림제)	보존제	비고
T1	증류수	증류수	대조구
T2	"	2% 설탕 + 200mg·L ⁻¹ 벤잘코니움클로라이드 + 구연산 300mg·L ⁻¹	일반적인 보존제
T3	"	10mg·L ⁻¹ 지베렐린+ 2mg·L ⁻¹ 키네티ن + 900mg·L ⁻¹ 비나인 + 200mg·L ⁻¹ AOA + 50mg·L ⁻¹ 트리톤 X	은이나 STS 없는 보존제
T4	BAC용액(10%설탕+500mg·L ⁻¹ 벤잘코니움클로라이드 + 75mg·L ⁻¹ 구연산)	증류수	은이나 STS 없는 전처리제
T5	"	2% 설탕 + 200mg·L ⁻¹ 벤잘코니움 클로라이드 + 300mg·L ⁻¹ 구연산	"
T6	"	10mg·L ⁻¹ 지베렐린 + 2mg·L ⁻¹ 키네티ن + 900mg·L ⁻¹ 비나인 + 200mg·L ⁻¹ AOA + 50mg·L ⁻¹ 트리톤 X	"
T7	Cornell 변형용액(200mg·L ⁻¹ 황산 8-하이드록시퀴놀린 + 25mg·L ⁻¹ 질산은 + 50mg·L ⁻¹ 황산알루미늄 + 10% 설탕)	증류수	은이 포함된 전처리제
T8	"	2% 설탕 + 200mg·L ⁻¹ 벤잘코니움 클로라이드 + 300mg·L ⁻¹ 구연산	"
T9	"	10mg·L ⁻¹ 지베렐린 + 2mg·L ⁻¹ 키네티ن + 900mg·L ⁻¹ 비나인+ 200mg·L ⁻¹ AOA + 50mg·L ⁻¹ 트리톤 X	"
T10	2% 설탕 + 로브랄 ^① 1000배액 + 일품 ^② 2000배액		

표 3. 봉오리 수확시 처리별 전처리제(봉오리 열림제) 및 보존제 내역

처리	전처리제	보존제	비고
T1	증류수	증류수	대조구
T2	"	2% 설탕 + 200mgL ⁻¹ 벤잘코니움클로라이드 + 구연산 300mgL ⁻¹	일반적인 보존제
T3	"	10mgL ⁻¹ 지베렐린 + 2mgL ⁻¹ 키네틴 + 900mgL ⁻¹ 비나인 + 200mgL ⁻¹ AOA + 50mgL ⁻¹ 트리톤 X	은이나 STS 없는 보존제
T4	52% 설탕 + 2mM STS + 200mgL ⁻¹ 벤잘코니움클로라이드	증류수	
T5	"	2% 설탕 + 200mgL ⁻¹ 벤잘코니움 클로라이드 + 300mgL ⁻¹ 구연산	일반적인 보존제
T6	"	10mgL ⁻¹ 지베렐린 + 2mgL ⁻¹ 키네틴 + 900mg300mg·L ⁻¹ 비나인+ 200mgL ⁻¹ AOA + 50mgL ⁻¹ 트리톤 X	은이나 STS 없는 보존제
T7	52% 설탕 + 2mM STS + 200mgL ⁻¹ 벤잘코니움클로라이드	증류수	"
T8	"	2% 설탕 + 200mgL ⁻¹ 벤잘코니움 클로라이드 + 300mg·L ⁻¹ 구연산	일반적인 보존제
T9	"	10mgL ⁻¹ 지베렐린 + 2mgL ⁻¹ 키네틴 + 900mg300mg·L ⁻¹ 비나인+ 200mgL ⁻¹ AOA + 50mgL ⁻¹ 트리톤 X	은이나 STS 없는 보존제
T10	2% 설탕 + 로브랄 [Ⓞ] 1000배액 + 일품 [Ⓞ] 2000배액		

표 4. 선발된 처리 용액을 수정한 처리내역

처리약자	처리내역	비고
V1	증류수	대조구
V2	10mg·L ⁻¹ 지베렐린 + 2mg·L ⁻¹ 키네틴 + 900mg·L ⁻¹ 비나인 + 200mg·L ⁻¹ AOA + 50mg·L ⁻¹ 트리톤 X	앞선 시험에서 선발된 용액
V3	V2 + 2% 설탕 + 200mg·L ⁻¹ 벤잘코니움클로라이드 + 300mg·L ⁻¹ 구연산	V2에 전처리제 혼합
V4	10mg·L ⁻¹ 지베렐린+ 50mg·L ⁻¹ 트리톤 X	V2의 단일성분에 계면활성제 혼합
V5	2mg·L ⁻¹ 키네틴 + 50mg·L ⁻¹ 트리톤 X	"
V6	900mg·L ⁻¹ 비나인+ 50mg·L ⁻¹ 트리톤 X	"
V7	200mg·L ⁻¹ AOA+ 50mg·L ⁻¹ 트리톤 X	"
V8	10mg·L ⁻¹ 지베렐린+ 50mg·L ⁻¹ 트리톤 X + 2% 설탕 + 200mg·L ⁻¹ 벤잘코니움클로라이드 + 300mg·L ⁻¹ 구연산	V4 + 전처리제

250ml의 메스실린더에 100ml 정도 용액을 넣고 블랙매직을 꼽아 매일 전체 중량(식물체 + 처리용액 + 메스실린더)과 식물체를 뺀 중량(처리용액 + 메스실린더)을 체크하여 생체중, 증산량, 수분흡수량, 수분균형을 계산하였다. 계산법은 생체중 = 전체중량 - 식물체를 뺀 중량, 증발산량 = 하루전날 전체중량 - 당일 전체중량, 증산량 = 증발산량 - 증발량, 증발량은 메스실린더에 100ml 정도의 증류수를 넣고 매일 매일 무게를 측정하여 전날 중량에 당일 중량을 빼서 계산하였다. 수분흡수량은 하루전날 식물체를 뺀 중량에 당일 식물체를 뺀 중량을 빼서 계산하였다. 수분균형은 당일 수분흡수량에서 당일 증산량을 빼서 계산하였다. 봉오리를 수확한 경우 화폭을 매일 측정하였고 화색변화를 보기 위해서 색도색차계로 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 고행지 억제작형 정식기 개발

6월 중순부터 10월 중순까지 생육기간중 온도변화를 보면 표 5와 같이 최고 24~35℃, 최저 6~25℃, 평균 12~28℃이고 6월 하순부터 50% 차광을 하여 온도가 20℃로 떨어져 생육에 적합한 범위였다.

표 5. 생육기간 중 온도변화

(단위:℃)

구 분	6월			7월			8월			9월			10월		
	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하
최 고	-	35	31	35	35	30	29	29	32	24	33	32	36	35	-
최 저	-	18	14	15	25	23	17	17	17	7	8	7	6	0.9	-
평 균	-	28	20	23	20	16	21	22	22	21	16	17	16	12	-

² 6월 하순 부터 50% 차광 실시.

1) 토경재배

토경재배시 정식기별 출현율 및 무름병에 의한 생존율 변화를 보면 다음 표 6과 같았다. '블랙매직'의 정식기별 출현시를 보면 6월 중순 정식시 식재 27일 만에 첫 출현했고 33일 경과 후 출현기(식재주의 40%가 출현)가 되었다. 정식기별 출현기까지 소요일수는 정식기가 늦어질수록 짧아졌다. 이러한 현상은 저장기간 중 구근이 발아되어 신초가 올라오기 때문이었다. 정식기에 따른 구근 출현율은 98~100%로 모두 높게 나타났다. 무름병 발생율은 7월 상순 정식구에서 12% 높게 나타났다.

'오렌지엘리트'의 정식기별 출현시는 6월 중순 정식시 식재 13일 만에 첫 출현했고 21일 경과 후 출현기가 되었다. '블랙매직'과 같이 정식기가 늦어질수록 출현기까지 소요일수가 짧아졌다. 구근 출현율은 92~95%로 블랙매직 보다는 다소 낮았지만 비교적 높은 것이었고 무름병 발생율은 7월 상순 정식구에서 23%로 높게 나타났다.

'블랙매직'과 '오렌지엘리트'의 출현시기의 차이는 품종에 의한 차이보다는 구근 수입국과 수입시기의 차이로 각각 뉴질랜드 6월 중순, 네델란드 4월 중순에 수입하였기 때문에 '오렌지엘리트'가 좀 빠르게 출현한 것이라고 생각되었다.

표 6. 정식기별 출현율 및 무름병에 의한 생존율 변화

품 종	정식기	출현시 (월.일)	출현기 (월.일)	출현율 (%)	생존율(%)				무름병 발생율 (%)
					7/31	8/11	9/15	10/20	
블랙매직 ^y	6월 중	7.17	7.23	100	88	100	100	81	2
	6월 하	7.22	7.30	100	37	100	100	73	2
	7월 상	7.22	7.30	100	65	100	100	80	12
	7월 중	7.28	8.4	100	7	100	100	82	0
	7월 하	8.6	8.10	98	-	-	98	66	3
오렌지엘리트 ^z	6월 중	7.3	7.11	92	92	90	88	85	0
	6월 하	7.7	7.15	93	82	93	93	92	13
	7월 상	7.14	7.20	93	93	97	95	83	23
	7월 중	7.28	8.4	93	15	90	93	90	2
	7월 하	8.12	8.17	95	-	-	95	58	3

^y6월 중순 뉴질랜드에서 수입. ^z4월 중순 네델란드에서 수입.

정식기별 초장은 6월 중순 정식구가 가장 컸고, 초폭, 엽장, 엽폭 등은 정식시기별 일정한 경향을 보이지 않았다. 엽수중에는 엽색이 화색처럼 변하거나 잎과 꽃이 붙어있는 기형엽이 '블랙매직'의 경우 전체 엽수의 약 20% 정도 많이 나타났으나 '오렌지엘리트'는 6월 중순 정식구에서 만 3% 정도밖에 나오지 않았다. 경경의 경우 6월 중순 정식구가 7월 하순 정식구에 비해 굵게 나타났으며 품종별로 보면 '블랙매직'이 '오렌지엘리트'에 비해 2.4cm 정도 굵게 나타났다(표 7).

표 7. 정식기별 생육특성

품 종	정식기	초장	초폭	엽장	엽폭	엽수	기형엽수	경경 (mm)
		(cm)				(개)		
블랙매직 ^y	6월 중	77	48	37	29	5.4	1.5	9
	6월 하	75	51	35	30	5.0	1.3	9
	7월 상	72	57	37	27	6.1	1.0	9.2
	7월 중	74	49	39	31	4.8	1.5	8.2
	7월 하	56	34	31	25	3.7	1.3	8.1
오렌지엘리트 ^z	6월 중	59	41	21	15	9.3	0.3	6.6
	6월 하	58	46	18	16	9.2	0	5.8
	7월 상	57	43	20	16	8.6	0	6.1
	7월 중	54	52	19	16	7.9	0	6.2
	7월 하	42	30	15	13	8.1	0	5.7

^y6월 중순 뉴질랜드에서 수입. ^z4월 중순 네델란드에서 수입.

개화상황은 블랙매직의 경우 화경장은 정식 시기별 일정한 경향을 보이지 않았으며 5번 화 까지 65~78cm의 긴 화경장을 보였다. 화수는 약 3개 정도이었고, 이때 기형화수는 6월 하순 정식구에서 12%로 가장 높게 나타났다. '오렌지엘리트'의 경우 화경장은 3, 4, 5번화가 컸으며 이때 화경장은 '블랙매직'에 비해 약 20cm 정도 작게 나타났다. 화수는 7월 상순 3.5개, 7월 중순 3.9개로 높게 나타났다(표 8).

표 8. 정식기별 개화상황

품 종	정식기	화경장 (cm)					평균 (cm)			기형화 화수 (본/주)		
		1번화	2번화	3번화	4번화	5번화	화경장	화고	화경경	A	B	
블랙매직 ^y	6월 중	66	69	62	70	-	66	13	1.2	0.1	0.1	3.0
	6월 하	77	71	74	61	-	72	13	1.4	0.2	0.1	2.6
	7월 상	64	68	68	66	65	67	12	1.2	0	0	2.6
	7월 중	72	68	67	68	78	70	14	1.3	0.2	0	2.9
	7월 하	58	60	61	61	-	60	12	1.2	0	0	2.9
오렌지엘리트 ^z	6월 중	43	45	47	30	-	44	10	0.5	0.1	0	1.8
	6월 하	44	44	47	57	-	46	9	0.5	0.1	0.1	2.3
	7월 상	45	47	50	44	48	47	10	0.6	0.4	0.2	3.5
	7월 중	44	45	47	48	48	46	10	0.6	0.2	0.5	3.9
	7월 하	42	42	39	48	-	43	9	0.7	0.4	0.5	2.9

^y6월 중순 뉴질랜드에서 수입. ^z4월 중순 네델란드에서 수입.

가을 출하를 위한 정식기 구멍 시험이므로 정식기별 절화율 분포를 보면 ‘블랙매직’의 경우 모든 정식구에서 10월 중순에 절화율이 가장 높았고 9월 중순이 그 다음 순이었다. ‘오렌지엘리트’의 경우 절화율이 높은 시기는 6월 중순 정식시 8월 상순, 7월 하순 정식시 9월 중순에 절화율이 가장 높아 가을출하를 위해서는 7월 하순에 정식하는 것이 유리한 것으로 나타났다(표9).

표 9. 정식기별 절화율 분포

(단위:%)

품 종	정식기	절화율											
		7월			8월			9월			10월		
		상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하
블랙매직 ^x	6월 중						19	7	19	5		48	2
	6월 하						7	1	30	4	1	50	2
	7월 상						4	5	40	5	2	42	2
	7월 중						3	6	30	6		50	3
	7월 하								11	18	1	54	16
오렌지엘리트 ^y	6월 중			20	37	22	17	4					
	6월 하			13	20	32	32		3				
	7월 상				14	15	27	20	22		1	1	
	7월 중				2	18	38	12	19	2		10	
	7월 하					11	21	4	39	7		19	

^y6월 중순 뉴질랜드에서 수입. ^z4월 중순 네델란드에서 수입.

정식기별 구근 굴취후 구소질은 ‘블랙매직’과 ‘오렌지엘리트’ 모두 빠른 6월 중순 정식시 구소질이 좋았다. 하지만 ‘블랙매직’은 6월 중순 정식구의 구중은 식재시의 구중과 거의 같은 무게였고 나중에 심은 구들의 구중은 식재시 구중보다 감소된 것으로 나타났다(표10). 이는 가을절화 후 급속한 온도하강으로 구근비대 기간을 갖지 못하고 수확한 결과로 생각되었다. 반면 절화 수확이 8월 상순으로 끝난 ‘오렌지엘리트’ 6월 정식구의 경우 정식시 구중보다 약 20g이 증가하였으며 7월 하순 정식구를 제외하고는 재식시 구중보다 증가하였다. 정식기에 따른 절화율 변화 뿐만 아니라 구근의 비대와 감소 정도도 적정 정식기 구멍을 위한 중요한 결정요인으로 생각되었다.

표 10. 정식기별 구근 굴취 후 구소질

품 종	정식기	구중 (g)	구고 (cm)	장구경 (cm)	단구경 (cm)	눈수 (개)	자구수 (개)
블랙매직 ^y	6월 중	62	4	7	5	12	5
	6월 하	62	4	7	5	12	4
	7월 상	56	4	7	5	11	4
	7월 중	58	4	7	5	12	5
	7월 하	50	4	7	4	10	3
오렌지 엘리트 ^z	6월 중	87	3	8	5	16	5
	6월 하	84	3	8	5	16	5
	7월 상	64	3	8	5	12	5
	7월 중	72	3	8	5	14	5
	7월 하	48	3	7	4	11	4

^y6월 중순 뉴질랜드에서 수입. ^z4월 중순 네델란드에서 수입.

2) 상자재배

칼라는 구근식물로 연작재배시 생육장애가 나타나므로 상자재배로 연작피해를 막기 위해 상자재배를 실시해보았다.

‘블랙매직’의 정식기별 출현시를 보면 6월 중순 정식시 식재 19일 만에 첫 출현했고 24일 경과 후 출현기가 되었다. 정식기별 출현기까지 소요일수는 정식기가 늦어질수록 짧아졌으며 출현소요일수가 토경재배에 비해 11일 정도 빠르게 나타났다(표11).

이는 상자재배시 토경재배에 비해 기온의 영향을 더 많이 받은 것으로 생각되었다. 정식기에 따른 구근 출현율은 92~100%로 높게 나타났다. 무름병 발생율은 6월 중순 정식구에서 28%로 높게 나타나 토경재배시 12%에 비해 2배 이상 크게 발생하였다.

표 11. 정식기별 출현율 및 무름병에 의한 생존율 변화

품 종	정식기	출현시 (월.일)	출현기 (월.일)	출현율 (%)	생존율(%)				무름병 발생율 (%)
					7/31	8/11	9/15	10/20	
블랙매직 ^y	6월 중	7.9	7.14	92	92	92	82	12	28
	6월 하	7.10	7.15	98	88	98	95	37	20
	7월 상	7.19	7.29	98	57	95	98	53	8
	7월 중	7.24	7.29	100	75	95	100	-	10
	7월 하	8.4	8.7	100	-	95	100	35	0
오렌지엘리트 ^z	6월 중	6.29	7.2	85	78	72	67	18	50
	6월 하	7.5	7.7	93	83	93	72	27	45
	7월 상	7.17	7.20	92	80	92	57	27	52
	7월 중	7.27	7.30	98	48	98	95	25	47
	7월 하	8.2	8.5	98	-	98	95	35	38

^y6월 중순 뉴질랜드에서 수입. ^z4월 중순 네델란드에서 수입.

‘오렌지엘리트’의 정식기별 출현시는 6월 중순 정식시 식재 9일 만에 첫 출현했고 12일 경과 후 출현기가 되었다. ‘블랙매직’과 같이 토경재배에 비해 출현기까지 소요일수가 9일 정도 빨라졌다. 구근 출현율은 85~98%로 특히 6월 중순~7월 상순에 식재시 낮았으며 이때, 무름병 발생율이 45~52%로 높게 나왔다(표11). 상자재배 특성상 기온의 영향을 많이 받으므로 재배기간인 여름고온으로 인해 무름병의 발병이 토경재배에 비해 높아진 것으로 생각되었다.

정식기별로 초장은 토경과 같이 6월 중순 정식구가 가장 컸고, 초폭, 엽장, 엽폭 등은 일정한 경향을 보이지 않았다. 엽수는 토경에 비해 감소하였고, 기형엽수는 ‘블랙매직’의 경우 전체 엽수의 약 10% 정도 많이 나타났으나 ‘오렌지엘리트’는 6월 중순과 7월 상순 정식구에서만 3% 정도밖에 나오지 않아 토경과 비슷한 경향을 보였다. 품종별 생육차이는 토경과 같았으며 이때 생육정도는 토경에 비해 떨어지는 것으로 나타났다(표12).

표 12. 정식기별 생육특성

품 종	정식기	초장 초폭 엽장 엽폭				엽수	기형엽수 (개)	경경 (mm)
		(cm)						
블랙매직 ^y	6월 중	72	42	35	30	6.4	1.0	7.9
	6월 하	69	36	31	29	4.7	0.9	7.9
	7월 상	64	38	32	28	4.4	1.2	7.9
	7월 하	54	25	27	24	3.2	1.0	7.1
오렌지엘리트 ^z	6월 중	60	27	17	15	5.5	0.3	6.1
	6월 하	55	31	15	13	6.2	0	5.5
	7월 상	55	30	16	13	5.7	0.3	5.7
	7월 중	51	28	15	12	6.2	0	5.7
	7월 하	43	25	14	11	6.1	0	5.0

^y6월 중순 뉴질랜드에서 수입. ^z4월 중순 네델란드에서 수입.

개화상황은 표 13과 같았다. ‘블랙매직’의 경우 화경장은 정식시기가 빠를수록 길었으며 6월 중순 정식구에서는 5번화까지 84cm의 긴 화경장을 보였다. 화수는 약 2~3개 정도로 토경재배에 비해 감소하였고 화경장도 다소 작아진 것으로 나타났다. 기형화수는 모든 정식구에서 0.2~0.3개로 나타났다. ‘오렌지엘리트’의 경우에도 정식기가 빠를수록 화경장이 길었으며 이때 화경장은 ‘블랙매직’에 비해 약 20cm 정도 작게 나타나 품종 특성 차이로 나타났다. 화수는 7월 상순 2.5개, 7월 중순 2.8개로 높게 나타났으나 토경에 비해서는 약 1개 감소하는 등 토경재배에 비해 생육이 떨어지는 경향을 보였다.

표 13. 정식기별 개화상황

품 종	정식기	화경장 (cm)					평균 (cm)			기형화 화수 (본/주)		
		1번화	2번화	3번화	4번화	5번화	화경장	화고	화경경	A	B	
블랙매직 ¹⁾	6월 중	61	65	61	82	84	65	13	1.1	0.1	0.2	1.9
	6월 하	63	55	54	-	-	57	11	0.9	0	0.2	2.5
	7월 상	57	59	58	58	77	59	12	1.1	0.1	0.2	2.6
	7월 중	48	42	44	42	42	44	9	0.6	0.1	0.2	1.7
	7월 하	53	49	52	51	-	51	12	10	0.2	0	2.7
오렌지엘리트 ²⁾	6월 중	36	35	27	-	-	33	8	0.5	0	0	1.6
	6월 하	47	47	51	-	-	48	9	0.5	0	0	2.0
	7월 상	49	46	46	48	-	47	9	0.5	0.1	0.1	2.5
	7월 중	48	48	47	42	-	46	9	0.5	0.1	0.1	2.8
	7월 하	47	45	47	43	-	46	9	0.5	0.2	0.3	2.6

¹⁾6월 중순 뉴질랜드에서 수입. ²⁾4월 중순 네델란드에서 수입.

정식기별 절화율 분포는 ‘블랙매직’의 경우 모든 정식구에서 10월 중순에 절화율이 가장 높았고 9월 중순이 그 다음 순이었다. ‘오렌지엘리트’의 경우 절화율이 높은 시기는 6월 중순 정식시 7월 하순, 7월 하순 정식시 9월 중순에 절화율이 가장 높아 가을 출하를 위해서는 7월 하순에 정식하는 것이 유리한 것으로 나타났다(표14).

표 14. 정식기별 시기별 절화율 분포

(단위:%)

품 종	정식기	절화율											
		7월			8월			9월			10월		
		상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하
블랙매직 ^{x)}	6월 중						27		20	7		41	3
	6월 하						16	5	20	11		48	3
	7월 상						9		4	16		50	3
	7월 중						8	8	22			54	4
	7월 하								4	12		73	11
오렌지엘리트 ^{y)}	6월 중		7	50	29	14							
	6월 하			5	58	27	10						
	7월 상				17	26	48	1	4	3			
	7월 중					27	59	3	12				
	7월 하					11	54	4	30	2			

^{x)}6월 중순 뉴질랜드에서 수입. ^{y)}4월 중순 네델란드에서 수입.

그러나, 정식기별 구근 굴취 후 구소질을 보면 ‘블랙매직’과 ‘오렌지엘리트’ 모두 정식기가 빠른 6월 하순 정식시 구중이 가장 좋았지만 모든 정식구의 구중이 식재시 보다 크게 감소한 것으로 구근내에 있는 양분으로만 식물이 개화하고 퇴화되는 현상을 보였다(표15).

이는 상자재배시 제한된 지하부 공간과 고온시 지하부가 지상으로 노출되기 때문에 생육환경이 맞지 않은 것으로 생각되었다. 연작장애 회피를 위한 상자재배의 본연의 취지를 살리기 위해서는 땅을 파고 상자를 놓는 등 고온을 회피시켜 주고, 지하부 생육에 알맞는 상자 깊이에 대한 검토와 통기성과 배수성이 좋은 상토에 대한 연구도 앞으로 계속 이루어져야 할 것으로 생각되었다.

표 15. 정식기별 구근 굴취 후 구소질

품 종	정식기	구중 (g)	구고 (cm)	장구경 (cm)	단구경 (cm)	눈수 ()	자구수 ()
블랙매직 ^y	6 ↓ 중	49	4	7	4	9	4
	6 ↓ 하	52	3	7	4	10	3
	7 ↓ 상	42	4	6	4	11	3
	7 ↓ 중	-	-	-	-	-	-
	7 ↓ 하	52	4	7	4	10	3
오렌지 엘리트 ^z	6 ↓ 중	51	3	7	4	9	4
	6 ↓ 하	52	3	7	4	9	4
	7 ↓ 상	50	3	7	5	10	4
	7 ↓ 중	39	3	6	11	9	4
	7 ↓ 하	40	3	6	4	10	4

^y6월 중순 뉴질랜드에서 수입. ^z4월 중순 네덜란드에서 수입.

나. 고품질 분화생산을 위한 분화 상토 개발

분화재배에 있어 가장 기본적으로 필요한 적정상토를 선발하고자 원예상토, 바크, 피트모스, 코코피트 단용 및 목탄을 첨가한 혼합처리로 ‘썬그로우’와 ‘이노센스’ 품종에서 생육이 좋은 상토를 선발하고자 하였다. 상토처리별 출현율은 식재 후 35일에서 품종간 차이가 컸으며 피트모스에서 가장 늦었고 원예상토 단용구에서 빠른 경향이었으나 70일 이후 출현율은 전처리 모두 98% 이상을 나타냈다. ‘썬그로우’의 생육상황을 보면 원예상토 단용구에서 초장 23.1cm, 초폭 20.9cm 으로 다른 상토처리에 비해 가장 컸으며 엽장, 엽폭, 엽수, 화수도 원예상토 단용구에서 23.1cm, 4.7cm, 12.4장/분, 1.5본/분으로 가장 좋았다. 다음으로는 원예상토가 함유된 원예상토:바크=1:1, 원예상토:바크:목탄=6:3:1구에서 좋았으며 두 처리구간 생육상황은 비슷하여 초장 17cm, 초폭 16~18cm, 엽장 18cm, 엽폭 4cm, 엽수 8~9장 이었다. ‘썬그로우’는 무름병 발생이 없었다(표 16).

표 16. 상토처리별 ‘썬그로우’ 생육

처리내용	생육특성	초장 (cm)	초폭 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (장/분)	화수 (본/분)	무름병 (%)
원예상토단용		23.1	20.9	23.1	4.7	12.4	1.5	-
바크단용		9.3	7.5	9.1	2.0	4.6	1.0	-
피트모스단용		10.5	6.9	10.2	2.4	2.7	1.0	-
코코피트단용		14.4	14.4	15.3	2.8	7.3	1.0	-
피크모스:바크=1:1		13.1	11.2	12.9	2.9	5.5	1.0	-
원예상토:바크=1:1		17.3	17.0	17.9	3.9	8.8	1.3	-
코코피트:바크=1:1		12.7	9.5	11.9	2.4	6.6	1.4	-
원예상토:바크:목탄=6:3:1		17.2	15.9	17.8	4.1	7.6	1.3	-
피트모스:바크:목탄=6:3:1		12.8	11.9	13.9	3.0	4.9	1.0	-
코코피트:바크:목탄=6:3:1		11.0	9.6	11.4	2.4	4.4	1.1	-

표 17과 같이 ‘이노센스’ 품종의 생육상황도 원예상토 단용구에서 초장 29.6cm, 초폭 18.9cm로 엽장, 29.4cm, 엽폭 3.5cm 으로 가장 좋았다. 다음으로는 원예상토가 함유된 원예상토:바크=1:1, 원예상토:바크:목탄=6:3:1구로 초장 26cm, 초폭 16cm, 엽장 23~26cm, 엽폭 3cm, 엽수 6장/분, 화수 4본/분으로 두처리구의 생육이 비슷하였다.

그러나 엽수와 화수는 원예상토 단용구에서 각각 5.8장/분, 3.7본/분에 비해 원예상토:바크=1:1구가 각각 6.0장/분, 4.4.본/분으로 초장은 약간 작으나 엽수에 의한 볼륨감 과 화수가 많았다. 무름병은 원예상토 단용구 33.3%, 피트모스:바크 처리에서 3.7% 정도 발생하였다.

표 17. 상토처리별 ‘이노센스’ 생육

처리내용	생육특성	초장 (cm)	초폭 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (장/분)	화수 (본/분)	무름병 (%)
원예상토단용		29.6	18.9	29.4	3.5	5.8	3.7	33.3
바크단용		16.6	10.6	15.5	1.5	5.4	2.4	-
피트모스단용		16.3	8.6	15.8	1.9	2.9	1.8	-
코코피트단용		21.3	12.9	22.8	2.1	4.2	3.2	-
피크모스:바크=1:1		23.6	13.2	20.9	1.9	5.0	3.4	3.7
원예상토:바크=1:1		25.8	15.8	23.4	2.8	6.0	4.4	-
코코피트:바크=1:1		18.2	13.2	19.5	2.0	4.0	2.9	-
원예상토:바크:목탄=6:3:1		25.9	16.2	26.3	2.9	5.5	4.1	-
피트모스:바크:목탄=6:3:1		16.4	9.4	17.0	2.0	4.1	2.2	-
코코피트:바크:목탄=6:3:1		16.3	9.5	16.6	1.6	3.8	2.7	-

앞선 실험에서 생육이 좋았던 원예상토와 원예상토:바크=1:1, 원예상토:바크:목탄=6:3:1 혼합구에 각각 오스모코트 고품비료와 하이포넥스 엽면시비를 한 결과(표 18) 원예상토:바크:목탄

=6:3:1 혼합구에 오스모코트 고품비료를 사용한 처리구에서 초장 39.7cm, 초폭 25.4cm, 엽장 16.3cm, 엽폭 5.0cm, 엽수 10.9장/분, 화수 3.4본/분, 촉수 7.6개/분 으로 생육상황이 좋았다. 그러나 화수는 원예상토 단용 상토에 하이포넥스 2000배액을 엽면시비 하는 것이 4.2본/분으로 가장 좋았고, 엽폭은 원예상토에 오스모코트 고품비료 사용하는 것이 5.2cm로 가장 좋았다.

표 18. 상토 및 시비 처리별 ‘썸그로우’ 생육

상토 종류	시비법	초장 (cm)	초폭 (cm)	엽 장 (cm)	엽 폭 (cm)	엽 수 (장/분)	화수 (본/분)	촉수 (개/분)
원예상토단용	고형비료	31.5	20.4	14.6	5.2	8.9	3.4	5.9
	엽면시비1000배	31.8	21.4	14.6	4.8	10.1	3.1	6.0
	엽면시비2000배	29.9	18.0	13.4	4.6	10.3	4.2	6.1
원예상토:바크=1:1	고형비료	26.6	13.3	13.2	3.7	6.1	2.5	3.6
	엽면시비1000배	27.2	14.2	13.8	4.0	6.5	2.3	4.1
	엽면시비2000배	28.8	14.8	14.0	4.3	5.6	2.5	3.6
원예상토:바크:목탄 = 6 : 3 : 1	고형비료	39.7	25.4	16.3	5.0	10.9	3.4	7.6
	엽면시비1000배	37.3	24.4	15.6	4.4	12.1	2.9	6.3
	엽면시비2000배	36.3	21.0	14.9	4.5	10.5	3.0	5.5

* 고품비료 : 오스모코트(N:P:K=15:11:13), 정식 45일 후 1회시용 (0.5g/분)

* 엽면시비 : 하이포넥스(N:P:K=5:10:5), 정식 45일 후 10일 간격 2회 처리 후 5일 간격 3회 분시

다. 절화 품질 유지 방법 구명

1) 수확 후 줄기썸개짐 방지처리 기술

유색칼라의 줄기는 절단을 하면 줄기가 4~5 갈래로 썸개짐 후 말려 올라가는 현상이 있어 상품성이 떨어진다. 그러나, 꽃길이가 100cm 넘거나 소비자가 꽃꽂이로 이용할 때 원하는 길이로 화경을 절단하는 것은 필수적이다. 이를 해결하기 위해 줄기 썸개짐 방지에 효과가 있다고 보고된 설탕(Tjia 등, 1985)을 농도와 침지시간을 달리하여 시험하였다. 설탕사용시 설탕을 에너지원으로 이용하는 세균들이 번식하므로 이를 막기 위해 살균제를 같이 사용하였다. 살균제는 수돗물에도 안정적으로 작용하는 벤잘코니움클로라이드를 200mg·L⁻¹ 첨가하였다.

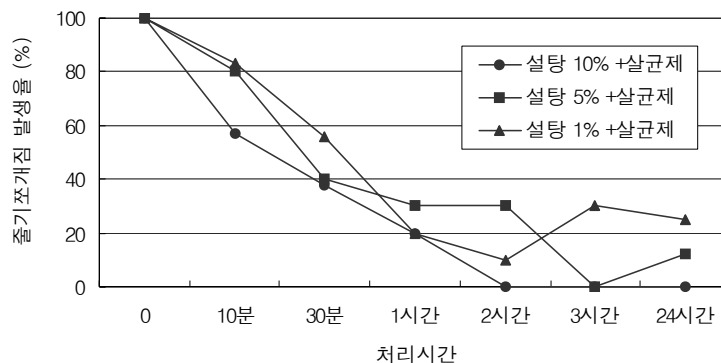


그림 1. 설탕농도와 처리시간에 따른 줄기썸개짐 발생률

1% 설탕처리에서는 24시간 침지를 해도 줄기 쪼개짐이 25% 정도 발생하였고 5% 설탕 용액에서는 3시간 침지에서는 줄기 쪼개짐 현상이 없었다가 24시간 침지에서 12% 정도 줄기가 쪼개지는 등 처리효과가 불안정하였지만 10% 설탕 용액에서는 2시간 이상 침지하면 줄기쪼개짐 현상이 나타나지 않았다(그림1). 하지만, 처리시간이 24시간이 되면 1, 5, 10% 모든 설탕 농도에서 설탕에 의한 삼투압현상으로 침지되었던 줄기가 쪼그라드는 현상을 나타냈다. 또한, 시험 도중 꽃이 무름병에 걸려 하루만에 녹아 내리는 결과를 보였다. 설탕 용액에 담근 시간이 길수록 다소 무름병 발생율이 증가하는 경향도 있었으나 모든 농도에서 일률적인 경향을 보인 것은 아니었다. 추후 절화 수확 후 관리 차원에서 유색칼라 관상기간 중 무름병 발생을 막는 처리에 대한 연구가 필요할 것이라고 생각되었다. 시험 24일 후 색도색차를 측정하였는데 처리별 경향이 나타나지 않았다(표 19).

표 19. 설탕농도 및 처리시간별 유색칼라 개화 상태

처 리	처리시간	줄기쪼개짐 (%)	줄기쪼그라듐 (%)	무름병 (%)	L ^z	a	b
무처리 ^z	-	100	0	22	74	-16	36
1% 설탕 + 살균제	10분	83	0	20	72	-16	35
	30분	56	0	40	76	-13	30
	1시간	20	0	38	77	-12	30
	2시간	10	0	100	75	-10	28
	3시간	30	0	60	72	-8	24
	24시간	25	18	62	78	-6	19
5% 설탕 + 살균제	10분	80	0	21	72	-15	35
	30분	40	0	0	72	-16	38
	1시간	30	0	21	75	-14	32
	2시간	30	0	38	75	-8	23
	3시간	0	0	22	73	-17	38
	24시간	12	62	58	76	-14	33
10% 설탕 + 살균제	10분	57	0	21	74	-16	37
	30분	38	0	0	74	-17	39
	1시간	20	0	0	76	-14	32
	2시간	0	0	0	76	-15	35
	3시간	0	0	20	74	-14	32
	24시간	0	65	32	73	-11	29

^z 색도색차는 시험 24일째 측정

앞선 결과로 보면 10% 설탕과 200mg·L⁻¹의 벤잘코니움클로라이드 혼합용액에 2시간 꽃을 절단해서 꼽아두면 줄기가 갈라져 올라가는 것을 막을 수 있어 상품성 유지 및 선별 작업이 용이해 질 것으로 기대되었다.

2) 수확 후 무름병 방지처리 기술

앞선 시험에서 절화수명을 측정하는 동안에도 무름병에 의해 꽃이 녹아 내리는 현상이 빈번하여 이를 막기 위한 처리방법을 모색하였다. 여러 가지 살균제를 이용하여 예비 시험

한 결과 비교적 효과가 있었던 일품^①(oxolinic acid 20%)을 사용해 본 결과 무처리에서는 무름병 발생율이 27%인데 비해 일품 1000배액과 2000배액 침지에서는 무름병 발생이 없어 무름병 방제에 효과가 있는 것으로 나타났다. 하지만 줄기 쪼개짐이 일품 1000배 용액에서는 23%, 2000배 용액에서는 82%로 높게 나타나 일품 1000배와 2000배액 용액에 각각 0.1mM 설탕과 200mg·L⁻¹ 벤잘코니움클로라이드를 첨가해 본 결과 쪼개짐은 방지되었지만 2000배액에서는 무름병이 20% 정도 발생하였다. 결과적으로 일품 1000배액에 0.1mM 설탕과 200mg·L⁻¹ 벤잘코니움클로라이드를 넣은 용액에서 무름병과 줄기쪼개짐을 막을 수 있었으나 모든 일품 처리 용액에서는 삼투압 현상으로 줄기가 쪼그라드는 현상이 나타났다(그림 2).

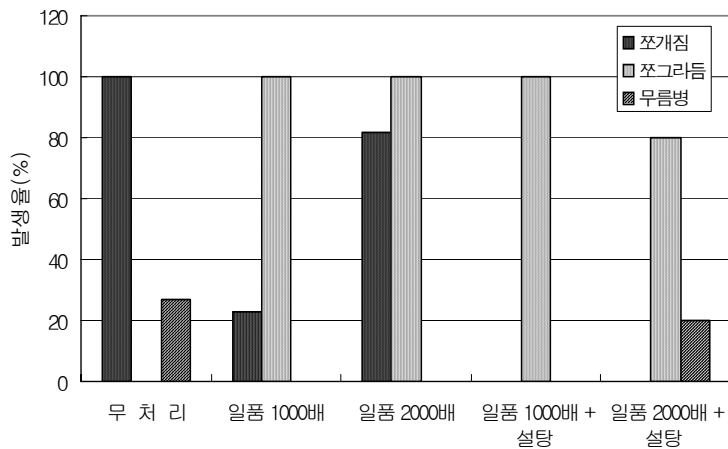


그림 2 무름병 방제 약제 처리시 줄기 쪼개짐, 쪼그라듐, 무름병

3) 절화수명 연장 및 봉오리 개화 기술 개발

가) 개화 상태에서 수확한 경우

칼라는 다른 꽃과는 달리 봉오리 상태에서 수확하면 화색 발현이 잘되지 않거나 개화가 완전히 되지 않아 화포(꽃)가 완전히 개화한 다음 수확하도록 권장하고 있다. 화포가 크게 벌어지고 화색이 완전히 발현되고 아직 화분이 나오지 않은 개화상태에서 뽑거나 절단으로 수확하여 절화수명 및 절화품질을 유지 시켜줄 용액조성을 선별하였다.

① 수확방법 및 보존제 1차 선별

화훼 재배 안내서에는 꽃 수확방법을 뽑거나 절단하는 두 가지 방법을 알려주고 있다. 이 두가지 방법 모두 장·단점이 있는데 뽑아서 수확하는 경우에는 수확이 용이하고 줄기쪼개짐이 없으며 화경장이 10cm 정도 길어지는 장점이 있는 반면에 뽑는 과정에서 구근에

상처를 주어 화아가 다치거나 구근에 균이 침투할 단점이 있다. 또한, 구근이 얇게 심긴 경우에는 구근까지 딸려 올라오는 위험성도 있다. 반대로 절단하여 수확하는 경우에는 구근에 상처를 주지 않고 수확 할 수 있는 장점이 있는 반면에 특별한 처리를 하지 않으면 줄기가 쪼개져 올라가거나 화경장이 짧아지는 단점이 있다. 이러한 이유로 뽑기와 절단 두 가지 방법으로 수확했을 때 각 방법에 맞는 보존제를 선별하고자 하였다.

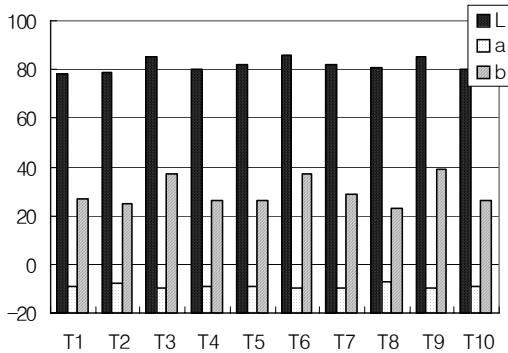


그림 3. 개화상태로 뽑은 칼라 보존제 처리 19일 후 색도색차

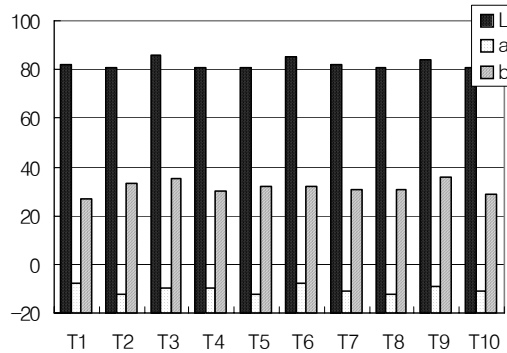


그림 4. 개화상태로 절단한 칼라 보존제 처리 19일 후 색도색차

블랙매직은 개화특성상 봉오리 상태에서 녹색 이었다가 노란색으로 화색을 발현한 뒤 다시 녹색으로 재녹화 된 후 갈색으로 시든다. 이러한 변화를 측정하기 위해 시험 기간 중 색도색차를 측정한 결과 뽑아서 보존제 처리 19일 후 노란색을 나타내는 b 값을 비교한 결과 T3, T6, T9 처리에서 수치가 높게 나타났고 명도를 나타내는 L 값도 높았다. 이 세 가지 처리구는 전처리 용액만 다르고 보존제는 은이나 STS가 없는 $10\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 지베렐린 + $2\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 키네틴 + $900\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 비나인 + $200\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ AOA + $50\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 트리톤 X 처리였다(그림 3).

절단해서 수확한 경우에도 b 값이 T3과 T9 처리에서 노란색 수치가 높게 나타났고 L 값은 T3, T6, T9 모두에서 높았다(그림 4).

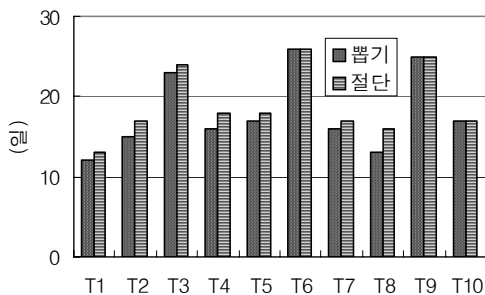


그림 5. 개화 수확방법 및 보존용액 처리별 절화수명

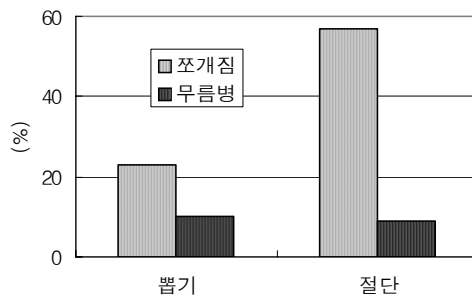


그림 6. 개화시 수확방법별 쪼개짐 및 무름병 발생률 (%)

개화 상태에서 수확방법 및 보존 용액처리별 절화수명은 T3, T6, T9에서 절화수명이 약 25~26일 정도로 길게 나타나 무처리인 T1의 13일 보다 2배정도 증가하였다(그림 5). 선발한 세 가지 처리는 전처제가 다르고 모두 같은 보존제를 사용한 처리로 T9 처리 전처리제에는 꽃 노화에 관여하는 에틸렌발생 억제물질인 은 성분이 함유되어 있는 처리로 은 성분이 없는 T6, T9에 비해 절화수명이 큰 차이가 없고 T6에서 하루 정도 길게 나타났다. 결과적으로 에틸렌이 유색칼라 노화에 크게 관여하고 있지 않은 것으로 판단되며 은성분을 포함하지 않은 T3과 T6 처리가 실제 농가 및 소비자가 사용하기 편리하고, 두 처리 중에 T3은 줄기 쪼개짐이 심해 T6을 사용하는 것이 유리하다고 판단되었다. 이때 절화수명이 26일 정도로 오랫동안 화색을 유지하였다.

수확방법별 절화수명은 처리 T6과 T9에서는 뽑기 및 절단법 모두에서 각각 26, 25일로 같았으며 그 외의 처리에서는 절단 할 경우 뽑기에 비해 1~3일 정도 절화수명이 연장되어 절단이 절화수명 증가에 효과를 주는 것으로 나타났다. 이는 줄기 절단으로 처리용액이 원활하게 흡수되었기 때문으로 생각되었다.

평균 줄기쪼개짐과 무름병 발생율은 줄기쪼개짐이 뽑기에서 23%, 절단에서 57%로 절단시 줄기 쪼개짐이 많았고 무름병은 뽑기에서 10%, 절단에서 9% 발생하여 차이가 없었다(그림 6).

결과적으로 뽑기와 절단 두 방법 모두 T6처리($10\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 지베렐린 + $2\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 키네티ن + $900\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 비나인 + $200\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ AOA + $50\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 트리톤 X)에서 절화수명이 가장 길었으며 줄기 절단 시에는 전처리 용액의 설탕농도가 너무 낮아 줄기쪼개짐을 완벽하게 방지하지는 못했다.

② 줄기 절단 후 보존제 2차 선발

앞선 시험에서 선발된 T6용액은 많은 성분이 들어있어 이용이 불편하고 어떤 성분이 절화수명 연장에 가장 도움이 되는지 알아보려고 하였다. 또한, 설탕을 첨가하여 식물이 양분으로 이용하거나 줄기 쪼개짐도 방지 효과를 보도록 보완하여 2차 시험을 실시하였다. 1차 시험과는 달리 용액의 흡수를 용이하게 하기 위해 수확 후 줄기를 20cm 정도 절단한 후 시험을 실시하였다.

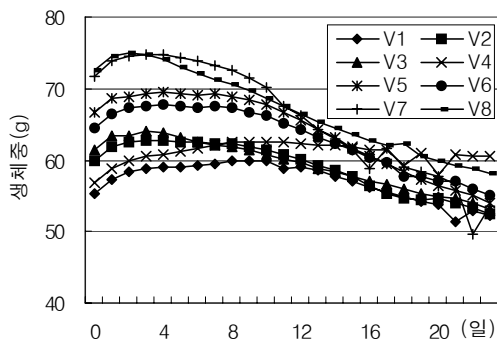


그림 7. 개화 수확 후 보존제별 생체중 변화

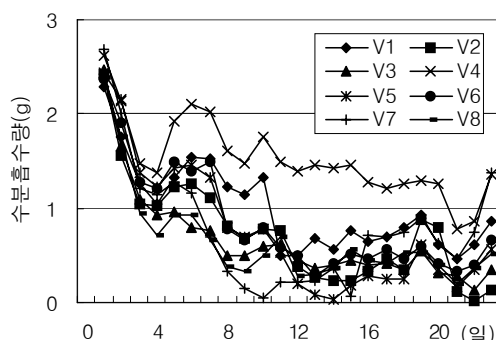


그림 8. 개화 수확후 보존제별 수분흡수량 변화

개화 수확 후 보존제별 생체중 변화는 V1(무처리)의 경우 처리 9일째 생체중이 최대가 되

었다가 18일째 감소하였다. V2에서는 처리 4일째 최대가 되었다가 13일 부터 감소하기 시작하였다. V3에서는 3일째 최대가 되었다가 10일째 감소하였고, V4에서는 9일째 최대가 되고 시험 종료일인 23일까지 감소되지 않았다. V5와 V6에서는 7일째 최대, 12일째 감소하였다. V7에서는 4일째 최대 9일째 감소되기 시작하였다. V8에서는 3일째 최대, 6일째 감소하기 시작하였다. 전체적으로 보았을 때 V4는 꾸준히 생체중이 증가하였다가 23일까지 생체중을 유지하였고 설탕이 함유된 V3과 V8은 3일째 최대가 되고 각각 10일, 6일 만에 생체중이 감소하였다(그림 7).

수분흡수량은 V4에서 전 조사 기간 동안 가장 많았다. 절화수명이 좋았던 V2, V3, V8의 수분흡수량은 다른 처리에 비해 떨어지는데 특히 설탕이 첨가된 V3과 V8 처리에서 3일 이후 수분흡수가 저조하였는데 이는 설탕이 식물체의 농도보다 용액 농도를 증가시켜 삼투압에 의해 식물체의 수분을 도리어 빼앗아 수분흡수를 방해하는 것으로 생각되었다. 8일 이후에는 에틸렌 발생억제제인 AOA가 함유된 V7의 수분흡수량이 최저치를 나타내 AOA가 절화수명 연장에 효과를 보이지 않았다. 즉, 에틸렌 발생과 칼라 노화에 관계가 없는 것으로 판단되었다(그림 8).

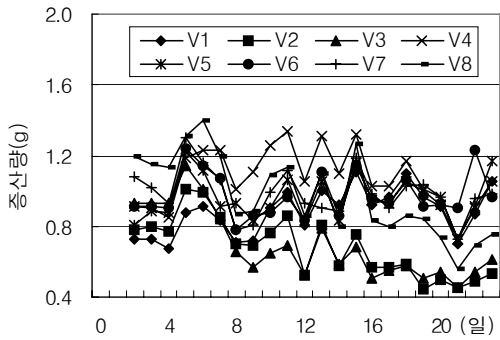


그림 9. 개화 수확 후 보존제별 증산량 변화

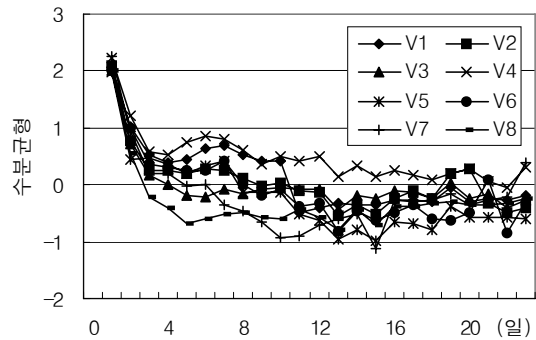


그림 10. 개화 수확 후 보존제별 수분균형 변화

시험 초기에는 V8의 증산량이 높았다가 7일 이후 수분흡수량이 감소하면서 증산량도 감소하였다. V4는 수분흡수량이 꾸준히 증가하면서 증산량도 증가한 것으로 보인다. 수분흡수량이 적었던 V2, V3은 증산량도 적었다(그림 9).

수분흡수량에서 증산량을 뺀 수치인 수분균형이 + 값이면 수분흡수량이 증산량 보다 많은 것으로 수분흡수가 잘 되었던 V4에서 조사 기간 동안 + 값을 유지하였다. V8은 시험 3일째 - 값을 보여 수분흡수량 보다 증발량이 증가하여 수분균형을 제일 먼저 잃었으며 V3은 처리 4일째, V7은 7일째, 나머지 대부분의 처리에서는 10일 전후에 수분균형이 - 값으로 수분흡수량 보다 증발량이 많아져 식물자체 수분의 감소로 노화가 진행되는 것으로 생각되었다. 무처리 보다 다른 보존제 처리제에서 먼저 수분균형이 - 값을 보인 것은 보존제에 함유된 설탕 등의 첨가제로 삼투압에 의해 수분흡수가 방해된 것으로 생각되었다(그림 10).

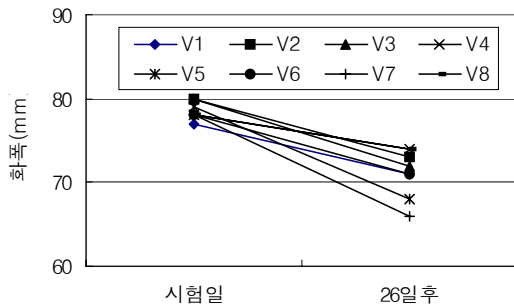


그림 11. 개화시 절단 수확 후 처리용액별 화폭 변화

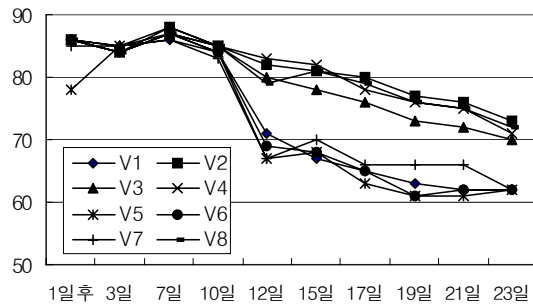


그림 12. 개화 수확시 보존제별 명도 변화

보존제 처리에 따른 화폭 변화는 시험 시작일의 평균 화폭은 77mm에서 시험 종료시에는 70mm로 7mm 감소하였다. 처리 중 V4와 V8이 4mm 감소로 가장 적게 화폭이 감소하였다. 즉 개화된 꽃이 시들어 가는 과정이 더디게 일어나 절화수명이 오래 지속되었다는 것을 알 수 있었다(그림 11).

시험시작 21일째 대부분 처리에서 녹화가 진행되었고 특히, V1인 무처리에서 보라색과 녹색이 혼재하였고 키네티인 함유된 V5 처리와 비나인이 함유된 V6 처리는 무처리보다 더 많이 보라와 녹색이 혼재하는 상태로 진행되어 있었다. 이러한 노화에 의한 화색변화를 시험 기간 동안 측정된 결과 노란색(b) 값보다 명도(L)값의 변화가 절화수명과 유사한 결과를 보였다. 관상값이 떨어졌을 때 명도는 70 이하로 떨어졌고 시험 시작 12일에 명도 70 이하로 떨어진 처리들이 나타났으며 V2, V3, V4, V8 등은 23일 이후 70이하로 떨어지기 시작하였다(그림 12).

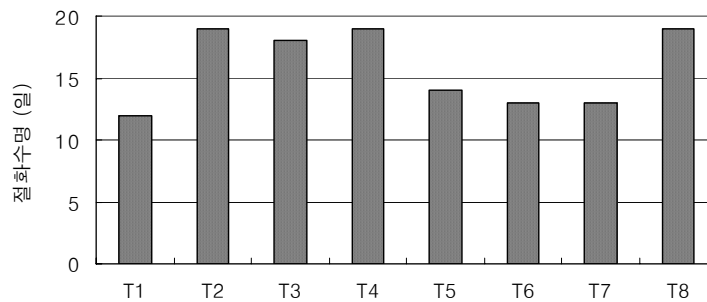


그림 13. 개화 수확시 절화수명

절화수명을 보면 V5, V6, V7에서 무처리와 같이 13~14일로 처리효과가 없었고 V3, V8 에서는 19일, V2에서는 20일, V4에서는 21일로 무처리에 비해 약 6~8일 정도 연장되었다. V4는 지베렐린에 전착제인 트리톤 X만 첨가한 용액으로 앞선 시험의 선발 처리인 V2와 설 탕을 첨가한 처리구인 V3, V8에 비해 절화수명 연장에 효과 보였다. 지베렐린은 물질대사와 이동 촉진에 영향을 미치며 화기발육에 영향을 미치므로 (1995, 손) 칼라 절화수명 연장에 효과적으로 나타났다(그림 13).

나) 봉오리 상태에서 수확한 경우

칼라는 봉오리상태에서 수확하면 완전히 개화하지 못하므로 완전개화상태에서 수확을 하는데 개화상태로 선별하고 유통시키는 과정에서 화포가 서로 눌리거나 접혀서 상품성을 떨어뜨리고 부피가 커서 작업이 불편하다. 이를 해결하기 위해서 봉오리 상태에서 수확하여 선별한 후 유통과정에서 개화시킬 수 있는 처리제를 선별하고자 하였다.

① 수확방법 및 보존제 1차 선별

앞선 개화수확시와 마찬가지로 뽑기와 절단 두 가지 방법으로 수확했을 때 각 방법에 맞는 보존제를 선별하고자 하였다.

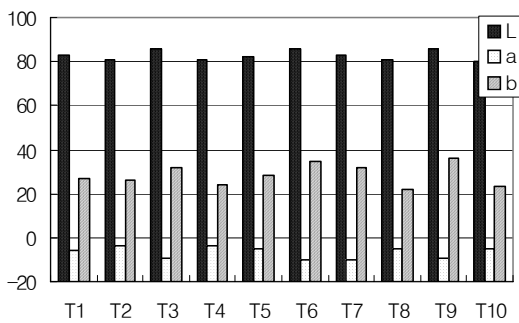


그림 14. 봉오리상태로 뽑은 칼라 보존제 처리 19일 후 색도색차

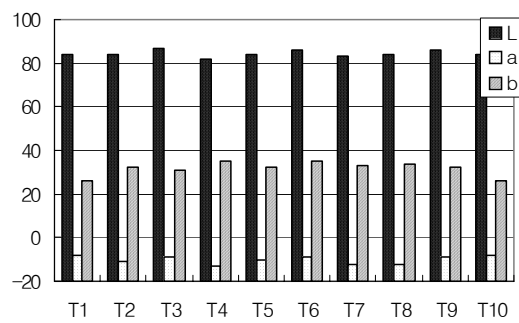


그림 15. 봉오리 상태로 절단 칼라 보존제 처리 19일 후 색도색차

보존제 처리 19일 후 뽑기로 수확한 경우에는 노란색 b 값과 명도인 L값을 비교한 결과 T3, T6, T9 번이 노란색 수치가 높게 나타나 앞선 개화 상태로 수확한 것과 같은 경향을 보였다. 이 처리 구는 전처리 용액만 다르고 보존제는 은이나 STS가 없는 $10\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 지베렐린 + $2\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 키네티ن + 900mg/L 비나인 + $200\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ AOA + $50\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 트리톤 X 처리로 절화수명이 길었다(그림 14). 절단으로 수확한 경우에 노란색인 b 값을 비교한 결과 T1(무처리)과 T10 이 다소 낮고 그 외의 처리에서 거의 같은 수준을 나타냈으며 뽑기에 비해서는 명도가 조금 높고 빨간색인 a 값도 높게 나타났다(그림 15).

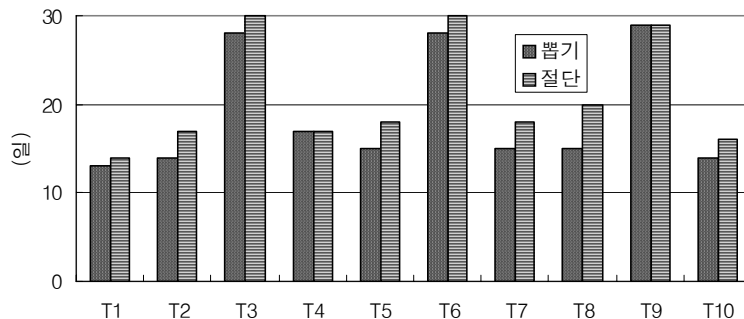


그림 16. 봉오리 수확방법 및 보존용액 처리별 절화수명

절화수명은 T3, T6, T9에서 절화수명이 약 28~30일 정도로 길게 나타나 무처리인 T1의 13일 보다 2배 이상 증가하였다. 세 가지 처리는 전처리제가 다르고 모두 같은 보존제를 사용한 처리로 T9 처리 전처리제에는 꽃 노화에 관여하는 에틸렌발생 억제물질인 은 성분이 함유되어 있는 처리로 은 성분이 없는 T3, T6의 절화수명이 1일 정도 높아 에틸렌이 유색 칼라 노화에 큰 영향을 미치고 있지 않는 것으로 판단되었다. T3의 경우 전처리제가 증류수로 줄기 쪼개짐이 심해 T6을 사용하는 것이 유리하다고 판단되었다(그림 16).

뽑기로 수확한 경우는 T3, T6, T9 처리에서만 화폭이 각각 4, 8, 5 mm 증가한 반면에 절단으로 수확한 경우에는 T5를 제외한 모든 처리에서 화폭이 증가하여 봉오리 수확시에는 줄기 절단이 효과적인 것으로 나타났다. 특히, 절단해서 수확한 경우 화폭이 T9 처리에서 9mm, T6 처리에서 6mm로 많이 증가하였다(표 20).

표 20. 봉오리 수확시 수확방법 및 보존제 처리에 따른 화폭 변화 (단위 : mm)

구 분	뽑 기			절 단		
	시험시작일	20일 후	증감	시험시작일	20일 후	증감
T1	45	34	-11	46	47	1
T2	42	23	-19	50	54	4
T3	39	43	4	50	54	4
T4	46	44	-2	44	48	4
T5	41	20	-21	47	42	-5
T6	44	52	8	46	52	6
T7	48	40	-8	50	55	5
T8	46	20	-26	46	50	4
T9	45	50	5	50	59	9
T10	45	24	-21	51	55	4

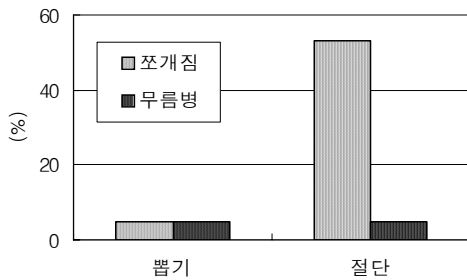


그림 17. 봉오리 수확방법별 쪼개짐 및 무름병 발생율 (%)

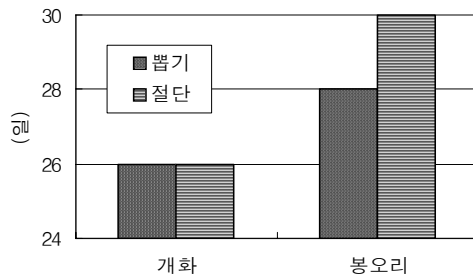


그림 18. 수확시기 및 수확방법별 절화수명

수확방법별 무름병발생율은 뽑기 및 절단법 모두 평균 5%로 같았고 쪼개짐 발생율은 뽑기에서 5%에 비해 절단에서는 53%로 높게 나타나 절단시 줄기쪼개짐 방지 처리가 필요한 것으로 생각되었다(그림 17).

앞선 시험에서 선발한 T6 처리 용액에서 수확시기 및 수확방법별 절화수명을 비교해 본 결과 개화 상태에서 수확한 경우는 뽑기와 절단법 두 가지 수확방법 모두 26일로 차이가

없었지만 봉오리 상태에서 수확한 경우에는 뽑기로 수확한 경우에는 28일, 절단으로 수확한 경우에는 30일로 절화수명이 2일 정도 연장되어 봉오리 수확시 절화수명 연장을 위해서는 줄기 절단이 필수적이라고 생각되었다(그림 18).

② 줄기 절단 후 보존제 2차 선발

앞선 시험에서 효과가 좋은 용액을 수정하여 봉오리 수확 후 줄기를 20cm 정도 절단하여 시험을 실시하였다.

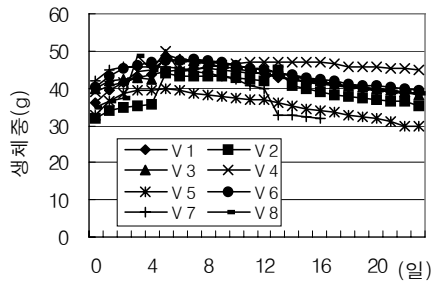


그림 19. 봉오리 수확 후 보존제별 생체중 변화

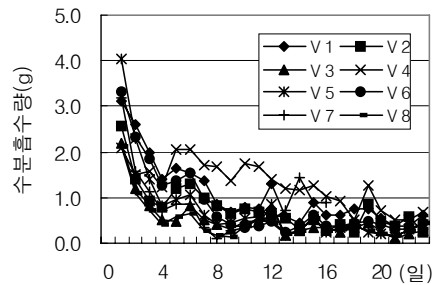


그림 20. 봉오리 수확 후 보존제별 수분흡수량 변화

봉오리 수확하여 보존제에 처리한 결과 V3과 V4에서 시험 5일째에 가장 생체중이 높았으며 V4에서는 지속적으로 생체중이 늘어 시험 23일 후에도 생체중을 높게 유지하였다. 반대로 V5에서 시험 5일째 생체중이 감소하였고 AOA가 함유된 V7 처리는 시험 16일째 완전히 시들어 시험을 조기에 마쳤다. 개화 상태에서 수확한 결과 V4에서만 시험 23일 후의 생체중인 시험시작일 보다 증가한 것에 비해 봉오리 상태에서 수확하여 시험한 결과 V1, V2, V4, V8 모두 생체중이 시험시작일 보다 높게 유지하였다. 이는 봉오리 상태에서 수확하는 것이 개화상태에서 수확한 것에 비해 처리용액이 원활하게 흡수되어 이용되었다고 생각되었다(그림 19). 봉오리 수확 후 수분흡수량은 시험 1일 후 평균 2.83g을 흡수하였고 시험 종료 시에는 평균 0.43g 으로 감소하였다. V4에서는 전 시험 기간 동안 매일 수분흡수량을 1~2g 수준으로 유지하였으나 설탕이 함유된 V8과 V3에서는 수분흡수량이 가장 적었는데 이는 삼투압에 의해 줄기에서 역으로 수분이 빠져나왔기 때문이라고 생각되었다(그림 20).

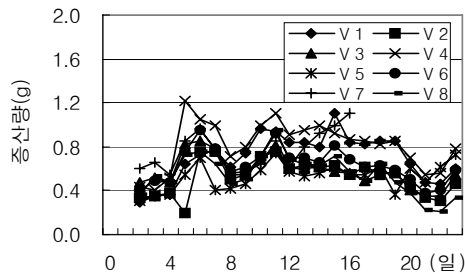


그림 21. 봉오리 수확 후 보존제별 증산량 변화

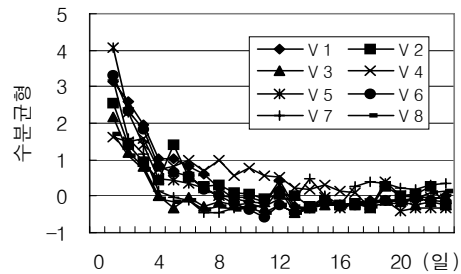


그림 22. 봉오리 수확 후 보존제별 수분균형 변화

증산량도 V4 에서 높게 유지되었는데 이는 V4 에서 수분흡수도 원활하고 생체중도 높게 유지되어 절화기간 동안 좋은 상태를 유지하는 것으로 판단되었다. 이에 비하여 V7 의 경우에는 수분흡수량이 적은데 비해 증산량이 16일에 최대가 되는 등 과도한 증산으로 결과적으로 생체중이 감소한 것으로 나타났다(그림 21).

봉오리 수확 후 보존제별 수분균형이 음에 값으로 떨어진 일수는 V8은 4일, V3과 V7이 5일로 가장 빨랐고, V1, V5, V6이 9일, V2는 11일, V4는 18일로 가장 늦게 까지 + 값을 유지하여 수분흡수량을 증산량 보다 높게 유지하였다. V8과 V3은 설탕이 들어간 조성으로 설탕에 의해 수분흡수량이 감소되므로 수분균형이 빠르게 - 값으로 변한 것으로 생각되었다(그림 22). 결과적으로 설탕은 유색칼라 절화수명연장에 효과가 없으며 반대로 단축하는 것으로 판단되었다.

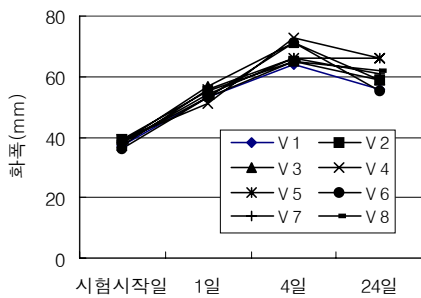


그림 23. 봉오리 절단 후 처리용액별 화폭 변화

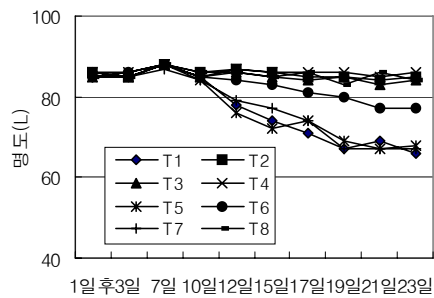


그림 24. 봉오리 수확시 보존제별 명도 변화

시험 시작시 평균 화폭이 37mm에서 평균 4일만에 67mm로 만개가 되었다. 그리고 설탕이 들어간 V3 처리에서 초기 만개가 빠른 듯 했으나 최종 만개 화폭은 V4 처리에서 좋았다. 만개시 화폭이 V3 처리시 33mm, V4와 V5 처리시 34mm 증가하였다(그림 23). 절화수명일수와 명도의 변화가 유사하였는데 명도가 70 이하로 떨어지면 절화수명이 다 된 것으로 판단되었다. V4 처리에서 늦게 까지 노란색을 유지하였고 V5 처리는 키네티를 함유한 처리로 무처리보다 보라색으로 진행되는 것이 많아 절화수명 연장에 키네티의 효과가 없는 것으로 판단되었다.

V6 처리는 비나인이 함유된 처리로 갈변이 심하게 진행되었다. V7 처리구는 AOA가 함유된 처리구로 시험 21후에 모두 무름병이 발생되었다(그림 24).

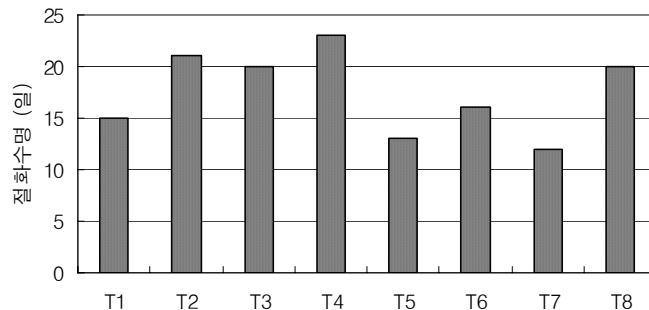


그림 25. 봉오리 수확시 절화수명

절화수명은 V1(무처리)에서 15일에 비하여 키네티이 함유된 V5는 13일, 비나인이 함유된 V6은 16일, AOA가 함유된 V7은 12일로 무처리 보다 절화수명이 짧거나 비슷한 수준으로 처리 효과가 없었다. V3, V8에서는 20일, V2에서는 21일, V4에서는 23일로 무처리에 비해 약 5~8일 정도 연장되었다. V4는 지베렐린에 전착제인 트리톤 X만 첨가한 용액으로 앞선 시험의 선발 처리인 V2와 설탕을 첨가한 처리구인 V3, V8에 비해 절화수명 연장에 효과 보였다.

결과적으로 개화 상태에서 수확한 경우와 마찬가지로 봉오리 상태에서 수확한 경우에서도 지베렐린이 함유된 V4처리에서 절화수명이 23일로 가장 길어 칼라의 절화수명연장에 가장 효과가 있는 것으로 나타났다(그림 25).

절화시기별 절화수명 비교는 가장 절화수명이 좋았던 $10\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 지베렐린 + $500\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 트리톤 X 처리시 봉오리 상태로 수확하는 것이 개화상태로 수확하는 것보다 4일 정도 연장되었다. $10\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 지베렐린 + $500\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 트리톤 X 혼합액 침지로 봉오리 상태에서도 수확이 가능하였고 수확 및 유통과정 중 작업이 용이하여 농가와 이용자에게 도움이 되리라고 생각되었다.

4. 적 요

강원도내 유색칼라 절화 및 분화의 고품질 재배를 위해 고랭지 가을 출하 억제작형을 위한 적정 정식기 구멍, 분화재배 상토 및 시비법 선발, 절화재배 후 품질 유지를 위한 보존제 개발에 관한 시험 결과를 요약하면 다음과 같았다.

- 가. 고랭지 가을 출하 억제작형을 위한 적정 정식기 구멍 시험은 블랙매직의 경우 6월 중순 정식시 개화수 3본/주, 초장 77cm, 구근 굴취 시 구중이 62g로 가장 좋았으며 정식시기에 관계없이 10월 중순, 9월 중순에 절화율이 높았다.
- 나. 오렌지 엘리트는 7월 중순 정식시 개화수 3.9본/주, 구근 굴취시 구중 72g 생육이 좋았으며 8월 하순과 9월 중순에 절화율이 높았다.
- 다. 토경재배에 비해 상자재배는 생육상황, 개화품질, 구근 비대 등이 모두 저조하였다.
- 라. 고품질 분화생산을 위한 분화 상토 개발시험에서 초장, 초폭 등 생육특성은 원예상토 단용구에서 썬그로우가 23.1cm, 20.9cm 이고, 이노센스가 29.6, 18.9cm로 가장 좋았다.
- 마. 엽장, 엽폭, 엽수, 화수의 생육도 원예상토 단용구에서 가장 좋았으며, 원예상토:바크=1:1, 원예상토:바크:목탄=6:3:1구에서는 큰 차이가 없었으나 이노센스 품종은 원예상토:바크=1:1구에서 원예상토 단용구 보다 초장은 약간 작으나 화수는 4.4개로 양호하였다.
- 바. ‘썬그로우’ 재배시 원예상토:바크:목탄=6:3:1의 상토를 사용하고 45일 후에 오스모코트(N:P:K=15:11:13) 0.5g를 분당 1회 시비한 처리에서 초장 39.7cm, 초폭 25.4cm, 엽장 16.3cm, 엽폭 5.0cm, 엽수 10.9장/분, 화수 3.4본/분, 촉수 7.6개/분 으로 생육이 가장 좋았다.
- 사. 절화 품질 유지 방법 구멍을 위해 칼라 줄기는 절단시 10% 설탕 + $200\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 벤잘코니움클로라이드 혼합용액에 2시간이상 침지 처리하면 줄기 쪼개짐 현상을 막을 수 있었다.
- 아. 절화수명기간 동안 무름병 발생을 억제하기 위한 처리로 일품^① (oxolinic acid 20%) 1000배액에서 무름병을 방제할 수 있었다.
- 자. 기존 수확방법인 만개시 수확한 칼라는 10% 설탕 + $200\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 벤잘코니움클로라이드

의 전처리제 1시간 처리 후 $10\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 지베렐린 + $2\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 키네티ن + $900\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 비나인 + $200\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ AOA + $50\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 트리톤 X의 보존용액을 사용한 경우 줄기쫄개짐 없이 절화수명이 26일 정도로 오랫동안 화색을 유지하였다. 보존용액의 여러 가지 성분별 효과를 본 결과 지베렐린이 포함된 처리구에서 효과로 보여 $10\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 지베렐린 + $500\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 트리톤 X 처리로도 T6용액 효과를 볼 수 있었다.

- 차. 봉오리 상태로 수확한 경우 10% 설탕 + 벤잘코니움클로라이드 $500\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ + 구연산 $75\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 의 봉오리 열림제 1시간 처리 후 $10\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 지베렐린 + $2\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 키네티ن + $900\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 비나인 + $200\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ AOA + $50\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 트리톤 X 의 보존용액을 사용했을 때 봉오리가 만개 되면서 줄기쫄개짐 없이 절화수명이 30일 정도로 오랫동안 유지 되었으며 $10\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 지베렐린 + $500\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 트리톤 X 처리만으로도 수확 후 개화가 진행되었다.
- 카. 절화시기별 절화수명 비교는 $10\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 지베렐린 + $500\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 트리톤 X 처리시 봉오리 상태로 수확하는 것이 개화상태로 수확하는 것보다 4일 정도 연장되었다.
- 타. 보존용액에서 개화 후 뽑기와 절단으로 수확한 처리간의 절화수명의 차이가 없는 반면에 봉오리 수확 시에는 절단하는 것이 절화수명이 연장되었다.

5. 인용문헌

- 박노복, 김치선, 김신기. 1994. 전라북도농업기술원 시험보고서. 「칼라 절화재배법 확립연구」 pp. 272 ~ 275.
- Brian E. Corr and Richard E. Widmer. 1987. Gibberellic acid increases flower number in *Zantedeschia elliotiana* and *Z. rehmanii*. HortScience. 22(4) ; 605 ~ 607.
- Brian E. Corr and Richard E. Widmer. 1990. Growth and flowering of *Zantedeschia elliotiana* and *Z. rehmanii* in response to environmental factors. HortScience. 25(8) : 925 ~ 927.
- 최소라. 2000. 시험연구보고서. 「고품질 절화생산을 위한 재배법 확립」. pp. 273 ~ 284. 전라북도농업기술원
- Funnell, K.A. 1993. The physiology of flower bulbs 「*Zantedeschia*」. pp. 683 ~ 704. Netherland.
- 한국원예학회. 1993. 원예학용어집. 한국원예학회
- 林 角郎, 吉田 宇佐美. 1995. 農業技術大系 花卉編 10. pp. 177 ~ 190. 農山漁村文化協會.
- Hoogerwerf. A., F.C. Pladdet, M.M.J. Kempkes, and W.C. van Doorn. 1989. Measurement of opinions on the relationship between environmental factors and keeping quality of ornamentals. Acta Hort. 261: 241 ~ 248.
- Julie A. Plummer and T. Eddie Welsh. 1990. Stages of flower development and postproduction longevity of potted *Zantedeschia aethiopica* 'Childsiana'. HortScience. 25(6) : 675 ~ 676.
- Funnel, K.A. and C. G. Downs. 1987. Effect of ethylene on spathe regreening in

- Zantedeschia hybrids. HortScience. 22(6) : 1333.
- 김선국, 김홍재, 김길자, 김오선. 2000. 시험연구보고서. 「유색칼라 절화품질 향상을 위한 차광정도 및 기간 구명」 pp. 411 ~ 421. 전라남도농업기술원
- 이진재, 권영립, 최규환, 김재철. 2000. 시험연구보고서. 「칼라 양액재배 확립을 위한 기초 연구」 pp. 375 ~ 390. 전라남도농업기술원
- Maxie, E.C., D. S. Farnham, F. G. Mitchell, N.F. Sommer, R.A. Parsons, R.G. Snyder, and H.L. Rae. 1973. Temperature and ethylene effects on cut flowers of carnation(*Dianthus carophyllus* L.). J. Amer. Soc. Hort. Sci. 98(6):568 ~ 572.
- 남춘우, 류승열, 류경열. 1999. 시험연구보고서. 「고령지 칼라 절화 및 구근생산기술 개발」 pp. 401 ~ 409. 고령지시험장
- 노희선, 안명훈, 방순배, 최준근, 김종화, 정병찬. 1999. 시험연구보고서. 「유색칼라 지대별 적품종 선발」 pp. 539 ~ 549. 강원도농업기술원.
- 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.
- Reid, M.S. 1992. Effects of low temperatures on ornamental plants. Acta Hort. 298:215 ~ 223.
- Reid, M.S. and Evans, R.Y., 1986. Control of cut flower opening. Acta Hort. 181:45 ~ 54.
- 손기철. 1995. 절화, 절엽, 드라이 플라워의 수확후 관리 및 취급요령. 도서출판 서원.
- Tjia B. 1987. Growth regulators effect on growth and flowering of *Zantedeschia rehmannii*. HortScience 22: 507-508.
- Tjia B. and K. A. Funnell. 1985. *Zantedeschia aethiopica*. Control of stem split and alternaria flower spot folling harvest. N.Z. Commercial Hort. (Apr):28-29.
- Tjia B. and K. A. Funnell. 1985. Postharvest studies of cut *Zantedeschia* inflorescences. Acta Hort. 181: 451 ~ 458.
- 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 ‘블랙매직’의 고령지 억제작형 개발 (2000. 영농활용)
- 유색칼라 ‘썬그로우’ 분화재배 적정 상토 및 시비법 (2002. 영농활용)
- 유색칼라 ‘블랙매직’의 수확 후 줄기 쪼개짐 방지 처리기술 (2002. 영농활용)
- 유색칼라 ‘블랙매직’의 봉오리 수확시 보존제 처리효과 (2002. 영농활용)