

120044-
2

보안 과제(), 일반 과제(O) / 공개(O), 비공개()발간등록번호(O)
유용농생명자원산업화기술개발사업 2021년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-003884-01

국내산 화훼류 수출경쟁력 확보 및 생활소비
확대를 위한 절화 품질관리 기술 개발

국내산 화훼류 수출경쟁력 확보 및 생활소비 확대를 위한 절화 품질관리 기술 개발

2022.03.22.

주관연구기관 / 서울시립대학교
협동연구기관 / 단국대학교
협동연구기관 / 세종대학교

2021

농림축산식품부
농림식품기술기획평가원

농림축산식품부
(전문기관)농림식품기술기획평가원

제출문

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “국내산 화훼류 수출경쟁력 확보 및 생활소비 확대를 위한 절화 품질관리 기술 개발”(개발기간 : 2020.4.29. ~ 2021.12.31.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2022.03.22

주관연구기관명 : 서울시립대학교 산학협력단



협동연구기관명 : 단국대학교 천안캠퍼스 산학협력단



협동연구기관명 : 세종대학교 산학협력단



주관연구책임자 : 서울시립대학교 김완순

협동연구책임자 : 단 국 대 학 교 이에경

협동연구책임자 : 세 종 대 학 교 임진희

국기연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

최종보고서

최종보고서						보인등급				
						일반 [✓], 보안 []				
중앙행정기관명	농림축산식품부		사업명	사업명	유용농생명자원산업화 기술개발					
전문기관명	농림식품기술기획평가원		내역사업명	(해당 시 작성)						
공고번호	제 농축2021-24호		총괄연구개발 식별번호	(해당 시 작성)						
			연구개발과제번호		120044-2					
기술분류	국가과학기술 표준분류	LB0207	50%	LB0203	20%	LB0299	20%			
	농림식품과학기술분류	AA0205	50%	AA0203	20%	AA0204	20%			
총괄연구개발명	(해당 시 작성)		국문							
			영문							
연구개발과제명	국문		국내산 화훼류 수출경쟁력 확보 및 생활소비 확대를 위한							
	영문		Establishment of Cut Flower Quality Management System for Global Competitiveness and Domestic Consumption							
주관연구개발기관	기관명	서울시립대학교 산학협력단		사업자등록번호	204-82-07256					
	주소	(우)02504 서울시 동대문구 서울시립대로 163		법인등록번호	264171-0006273					
연구책임자	성명	김완순		직위	교수					
	연락처	직장전화	02-6490-****	휴대전화	010-334****					
		전자우편	wskim2@ucs.ac.kr		국가연구자번호	1009****				
연구개발기간	전체	2020. 04. 29 - 2021. 12. 31(1년 8개월)								
	1단계 (해당 시 작성)	1년차	2020. 04. 29 - 2020. 12. 31(0년 8개월)							
		2년차	2021. 01. 01 - 2021. 12. 31(1년 0개월)							
연구개발비 (단위: 천원)	정부지원 연구개발비	기관부담 연구개발비	그 외 기관 등의 지원금				연구개발비 외 지원금			
		현금	현물	지방자치단체	기타()	합계				
	총계	528,000	10,007	166,994	현금	현물	현금	현물	합계	합계
1단계	1차년도	226,000		75,334				226,000	75,334	226,000
	2차년도	302,000	10,007	90,660				312,007	90,660	312,007
공동연구개발기관 등 (해당 시 작성)	기관명	책임자	직위	휴대전화	전자우편	비고				
	역할	기관유형								
공동연구개발기관	단국대학교 천안캠퍼스 산학협력단	이애경	교수	010-898****	ahlee@trn.ank.ac.kr	공동	대학			
	세종대학교 산학협력단	임진희	교수	010-965****	jinlim@sejong.ac.kr	공동	대학			
연구개발기관 외 기관	누보(주)	나홍식	연구소장	010-337****	hns2@nobo.co.kr	기타	중소기업			
연구개발담당자 실무담당자	성명	인○인		직위	연구교수					
	연락처	직장전화	02-6490-****	휴대전화	010-****-****					
		전자우편	*****@nrc.com	국가연구자번호	1126****					

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

2022년 2월 8일

연구책임자: 김 원 순 (인)

수관연구개발기관의 징 : 서울시립대학교 산학협력단 (직인)

제 1협동 연구개발기관의 상 : 단국대학교 천안캠퍼스 산학협력단 (직인)

제 2협동 연구개발기관의 징 : 세종대학교 산학협력단 (직인)

농림축산식품부장관·농림식품기술기획평가원장 귀하



< 요약 문 >

사업명	유용농생명자원산업화기술개발	총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)																																									
내역사업명 (해당 시 작성)		연구개발과제번호	120044-2																																								
기술분류	국가과학기술 표준분류	LB0207	50%	LB0203	20%	LB0299	20%																																				
	농림식품 과학기술분류	AA0205	50%	AA0203	20%	AA0204	20%																																				
총괄연구개발명 (해당 시 작성)																																											
연구개발과제명	국내산 화훼류 수출경쟁력 확보 및 생활소비 확대를 위한 절화 품질관리 기술 개발																																										
전체 연구개발기간	2020. 04. 29 - 2021. 12. 31(1년 8개월)																																										
총 연구개발비	총 704,001천원 (정부지원연구개발비: 528,000천원, 기관부담연구개발비 : 176,001천원)																																										
연구개발단계	기초[] 응용[] 개발[<input checked="" type="checkbox"/>]	기초성숙도 (해당 시 기재)			착수시점 기준() 종료시점 목표()																																						
연구개발과제 유형 (해당 시 작성)																																											
연구개발과제 특성 (해당 시 작성)																																											
연구개발 목표 및 내용	최종 목표	국내산 절화 품질관리 기술 체계화로 수출경쟁력 확보 및 생활소비 확대																																									
	전체 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내산 절화 품질보증 모델 개발 및 현장 체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 국내산 절화 품질보증 모델 개발 - 한국형 절화 품질보증 기준 설정 : 생산, 유통, 소비 단계 * 20품목 대상(수입산 8품목 포함 국내 절화 20품목) <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;"> 거베라, 국화, 글라디올러스, 금어초, 달리아, 델피늄, 라넨쿨러스, 리시안서스, 백합, 솔리다스터, 수국, 스카비오사, 스토크, 심비디움, 알스트로메리아, 장미, 카네이션, 튜립, 프리지어, 호접란 (밀줄 수입산 품목) </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 수입산 절화 유통 소비 실태 및 국내산과의 품질 비교 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 수입산 절화 국내 유통 실태 및 소비 정보 분석 - 국내산과 수입산 절화 품질 비교 분석 : 8품목 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">국화, 글라디올러스, 심비디움, 알스트로메리아, 장미, 카네이션, 튜립, 호접란</div> ○ 국내산 절화 품질관리 기술 표준화 및 친환경 보존액 제품화 <ul style="list-style-type: none"> - 국내산 절화 품목별 품질관리 표준화 매뉴얼 구축 * 20품목(수입산 8품목 포함 국내 절화 20품목) - 천연물질 소재 친환경 절화수명연장 보존액 개발 																																									
연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내산 절화 품질관리 표준화 매뉴얼 및 품질보증 기준 설정 : 20품목 ○ 수입산 절화 품질 실태 분석으로 국내산 절화 소비 확대 : 8품목 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;"> 거베라, 국화, 글라디올러스, 금어초, 달리아, 델피늄, 라넨쿨러스, 리시안서스, 백합, 솔리다스터, 수국, 스카비오사, 스토크, 심비디움, 알스트로메리아, 장미, 카네이션, 튜립, 프리지어, 호접란 </div> <ul style="list-style-type: none"> *밀줄 수입산 8품목 ○ 천연물질 소재 친환경 절화수명연장 보존액 개발, 특허, 제품화 : 2종 ○ 정량적 연구개발 성과 : 초과 달성(가중치 기준 175%) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>특허 출원</th> <th>제품 화</th> <th>SCI 논문</th> <th>비SCI 논문</th> <th>학술 발표</th> <th>교육 지도</th> <th>인력 양성</th> <th>정책 활용</th> <th>홍보 전시</th> <th>기타 활용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>목표</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>달성</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>18</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>										구분	특허 출원	제품 화	SCI 논문	비SCI 논문	학술 발표	교육 지도	인력 양성	정책 활용	홍보 전시	기타 활용	목표	1	1	1	3	6	9	3	1	1	1	달성	2	2	2	4	9	18	4	1	1	1
구분	특허 출원	제품 화	SCI 논문	비SCI 논문	학술 발표	교육 지도	인력 양성	정책 활용	홍보 전시	기타 활용																																	
목표	1	1	1	3	6	9	3	1	1	1																																	
달성	2	2	2	4	9	18	4	1	1	1																																	

연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 성과 관리 추진체계에서 연구개발 종료 후 1년까지 성과지표로 비SCI 3편, 교육 지도 3건이 설정되어 있으며, 연구개발 성과를 활용, 농가 및 관련 산업체 교육 지도를 실시, 농가 및 유통 과정에서 품질 증진에 활용 ○ 특허출원한 친환경 절화 보존액 개발 2종에 대한 시제품을 통해 제품화를 추진 하고, 출원한 특허의 등록을 통해 지식재산권 확보 및 기술이전을 통해 사업화 추진에 활용 ○ 국내산 절화 품질관리 가이드라인 보급과 품질보증을 전반적으로 실시, 국내산 절화에 대한 품질 개선과 함께 소비자의 인식을 제고하여 소비 확대, 농가 소득 증대에 기여하고, 수입산 절화에 대한 경쟁우위도 확보할 수 있는 기회를 제공
---------------------------	---

연구개발성과의
비공개여부 및 사유

연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설 ·장비	기술 요약 정보	소프트 웨어	표준	생명자원		화합물	신품종	
	6	2	1					생명 정보	생물 자원		정보	실물
연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입 기관	연구시설 ·장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	ZEUS 등록번호			
국문핵심어 (5개 이내)	수입산 절화		국내산 화훼		품질보증		친환경 보존액		꽃 소비 확대			
영문핵심어 (5개 이내)	Imported cut flowers		Domestic flowers		Flower quality guarantee		Eco-friendly preservatives		Flower consumption activation			

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의 개요	1
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용	27
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도	31
4. 목표 미달 시 원인분석(해당 시 작성)	272
5. 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도	272
6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획	272
별첨1. 자체평가의견서	274
별첨2. 연구성과 활용계획서	277
별첨3. 참고문헌	279

1. 연구개발과제의 개요

1) 연구개발 필요성

(1) 연구개발 목적

- 2019년 기준 국내 화훼 재배현황은 재배면적 1991년, 생산량 1990년, 생산액 1994년 등 1990년대 수준으로 하락하였음(농식품부, 2019)
- 국내 화훼 생산량이 내수를 밀돌아 국내 가격 상승, 수출 감소로 이어지고, 반면 수입 절화는 해마다 늘면서 화훼무역적자 상태임(aTkati, 2019)
- 절화 수입 증가와 무분별한 수입산 절화 소비 증가로 국내 생산농가는 경영이 악화되어 지난 30년간 산학관연 협력을 통해 구축한 국내 생산기반 붕괴 조짐, 신선하고 품질 우수한 절화를 소비자에게 제공하지 못하면서 국민들의 소비주권을 제한하고 있음
- 수입산 절화 유통 실태 및 품질 평가를 통해 국내산 절화의 품질 우위 정보를 소비자에게 올바르게 제공하고, 국내산 절화 대상 품질관리 표준화, 수명일수 등 품질보증 모델 개발 및 가이드라인 제시, 정책 활용함으로써 국가 화훼 안정생산 기반확충, 생활소비 확대로 농가소득 향상, 궁극적으로 국내산 절화 수출경쟁력 확보가 시급함

(2) 연구개발 대상 및 기술 개요

- 수입산 절화 상위 8품목에 대해 국내산과 품질비교 평가, 국내산 절화 상위 20품목 대상 품질관리 기술 표준화 및 매뉴얼 개발, 절화보존액 국산제품화, 과학적·기술적 현장실증으로 한국형 절화 품질보증 모델 및 정책 가이드라인 제시

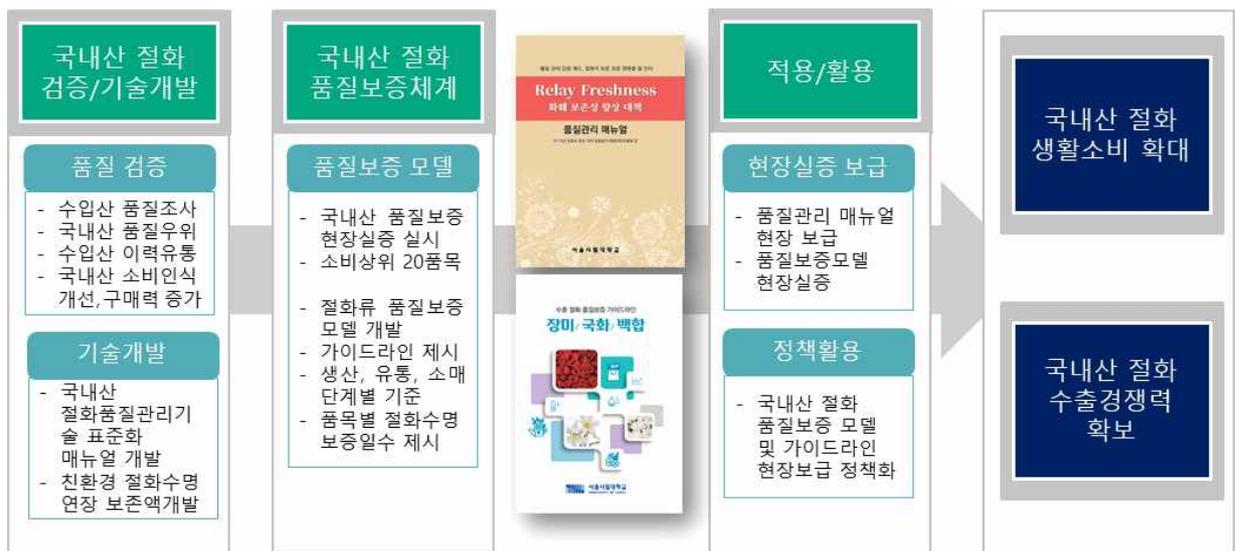


그림 1. 연구개발 기술 개요 및 기대효과

(3) 핵심기술

- 수입산 절화 대비 국내산 절화 품질우위 비교 분석 기술
- 국내산 절화 품질관리 표준화 및 친환경 절화보존액 제품화(자생 천연물 소재 이용)
- 국내산 절화 절화수명일수 모델링 및 품질보증 가이드라인 설정

2) 연구개발 대상의 국내·외 현황

(1) 국내 기술 수준

○ 절화 품질관리 기술

- 그동안 우리나라 화훼산업은 수출시장의 다변화를 통해 수출 확대에 집중해 왔으며, 대표적인 수출 품목인 장미, 국화, 백합을 중심으로 생산 및 수출 과정에서 절화수명 연장과 품질관리 기술을 개발해왔음(IPET, 2013-2019)
- 한편 국내산 화훼 생산이 줄면서 수출도 급감하였고, 내수 공급 물량 부족과 소비자의 다양한 기호에 따라 최근 수입 화훼 품목이 급속도로 증가하고 있고 물량도 큰 폭으로 늘어나고 있으면서 수입산과의 소비 경쟁에서 국내산의 품질관리가 더욱 중요해짐
- 국내산 절화에 대한 재배환경과 계절에 따른 품질 분석이 이루어졌고, 장미 절화수명은 품종 고유의 수분 포텐셜 및 기공 개폐 반응 차이뿐만 아니라 생산환경에 따라 달라졌으며, '엔틱컬', '비스트', '이구아나', '핑크하트', '레드포켓' 5품종 모두 동절기 절화수명이 하절기 절화수명보다 2-3배 낮게 나타났다(김완순, 2017)

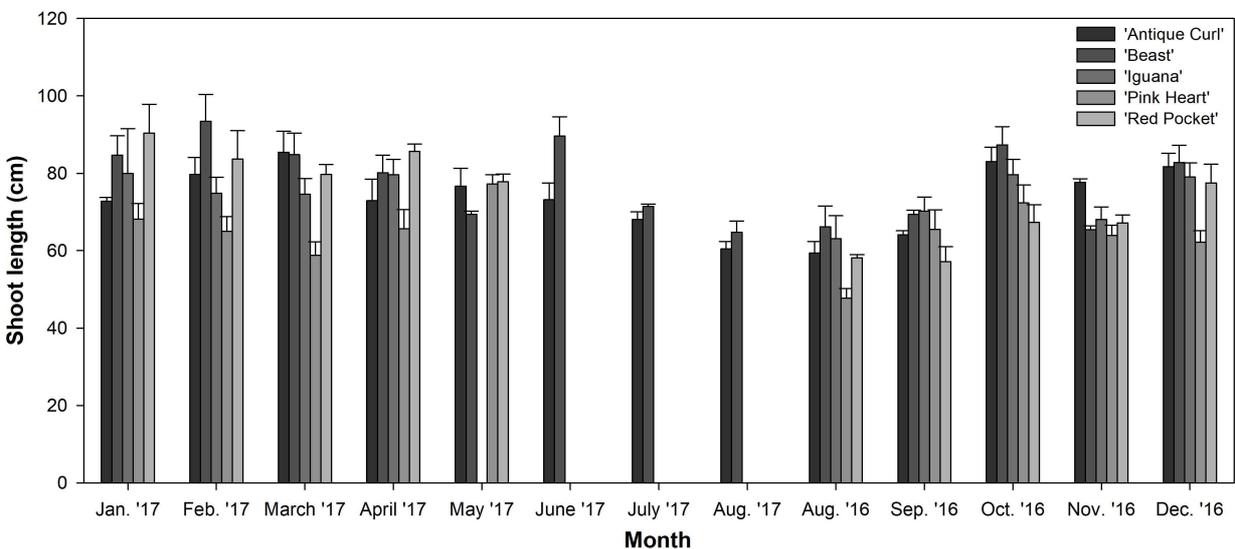
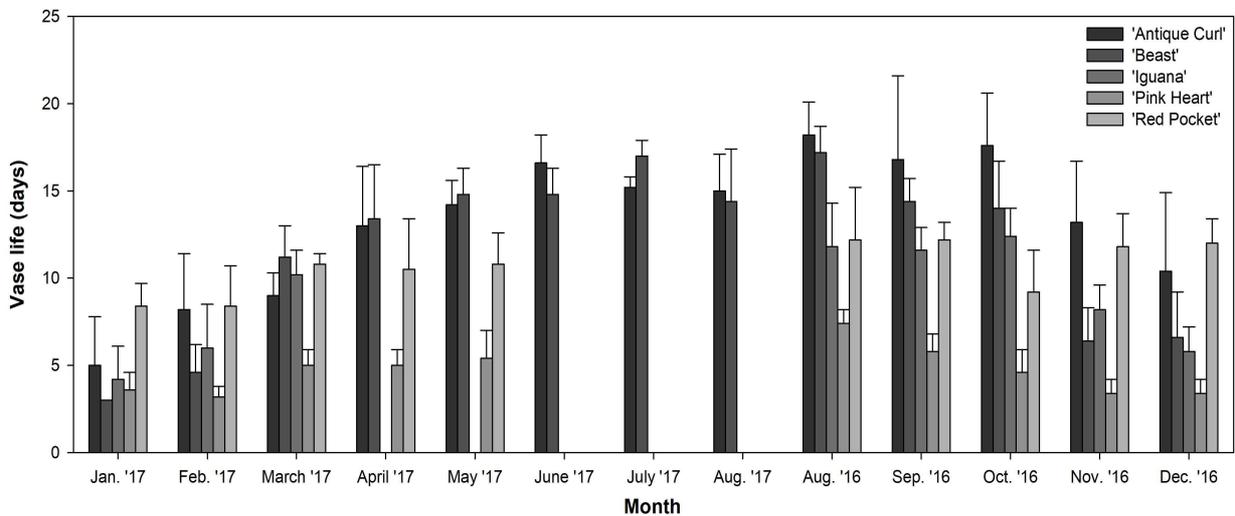


그림 2. 국산 장미 절화수명 포텐셜(상) 및 절화길이(하) 변화 특성(n=10)(김완순, 2017)

- 생산농장, 선별장에서 절화 품질관리에 대한 실태분석을 실시하였고, 채화와 선별 단계에서 사용하는 관리도구(채화가위, 길이 선별 가위, 장갑, 선별대) 표면의 세균수는 각 $\geq 300\text{CFU}\cdot\text{mL}^{-1}$ 로 청결수준이 매우 낮음(Kim, 2018)
- 수출 공선장(로즈피아)에서 사용하는 관리도구인 선별대, 장갑, 길이절단도구 등 표면에서 대부분 $300\text{CFU}\cdot\text{mL}^{-1}$ 이상의 세균이 검출되어 청결도가 낮았고, 포장 플라스틱 용기와 선별후 선적을 위한 저장고 내부 공기에서도 각 $32.3\text{CFU}\cdot\text{mL}^{-1}$, $51.7\text{CFU}\cdot\text{mL}^{-1}$ 의 세균이 검출되어 모든 공선 과정에서 같은 문제점이 발견, 이러한 환경에서 재배 및 공선된 '카푸치노'의 절화수명은 겨울철 8-12일로 소매 시점에서 절화수명이 5일 정도로 매우 낮아지며, 국내산 절화 품질의 연중 균일한 관리 요구됨(김완순, 2018)
- 국내산 절화 백합은 주로 건식으로 수확되어 Chrysal SVB 보존용액으로 전처리하고 저온고에 저장 후 건식상태로 포장하여 일본으로 선박 수송되는데, 'Woori Tower' 품종 대상 습식수송이 건식수송보다 품질향상에 효과적이고(오상임 외, 2020), 'Meudsa'를 최적 습식유통 기술을 적용, 일본 현지에서 품질 조사한 결과, Chrysal SVB로 습식용액 I (수확~예냉저장), 습식용액 II (포장~현지 수출국 도착)처리 시 절화 백합의 절화수명이 약 2-3일 연장되고 절화 품질 개선되었음(Lee, 2019, 2020)

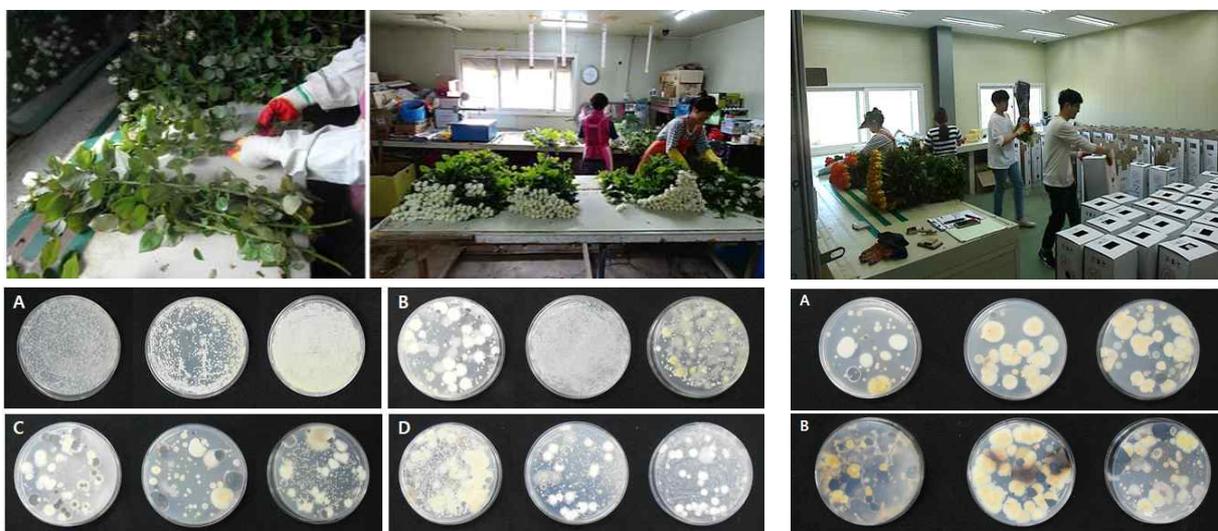


그림 3. 국내산 절화 생산(좌) 및 수출(우) 과정에서 청결 수준('비스트' n=3)(김완순, 2018)

- 건식유통 시 수출국 소매단계에서 화색이 물들지 않고, 1번 봉오리의 조기 개화, 마지막 봉오리의 미개화 등 품질유지 문제가 나타났으며, 습식유통을 통해 이러한 수출 문제점을 해결할 수 있었으며 일본 수출 시 일본 소비자 단계에서 국내산 백합의 품질 보증이 7일 이상 유지되는 것으로 판단되었음(Lee, 2020)
- 한편, 수출 유망 절화 수국은 국내 출하시기가 5-10월 하순까지 제한되기 때문에 일본으로 수출 및 마케팅 전략을 수립(이자희 외, 2018), 수출국의 수요량 증가에 맞춰 집중 출하시기를 분산시키고 품질을 향상시키기 위해 수확 후 저장(약 10일 이상)저장할 수 있는 기준온도를 연구, 10℃에서 품질유지관리가 양호하였음(Lee et al., 2019)
- 절화 수국 품질관리를 위한 최적 전처리제는 sucrose, 예냉온도는 7℃를 구명, 절화 수국의 수출을 위한 수확 후 품질관리 기술 체계화 기반을 마련하였음(이자희 외, 2016)
- 국내산 절화 수출 시 품질유지기술로 절화 장미를 대상으로 vital oxide 전처리를 개발하여 잿빛곰팡이병 포자 증식 억제시키고, 수송과정에서 포장용기 내 설치할 수 있는 MEFI(movable eco-friendly flower incubator)기술을 개발, 적용하여 절화 꽃봉오리의 안정된 개화유도로 불개화 문제를 해결(Oh et al., 2018)

- 절화 품질저하의 대표적인 원인 잿빛곰팡이병 포자발아 억제를 위해 ClO₂ 적정농도 연구를 실시, 잿빛곰팡이 포자(1.0×10⁵ spores·mL⁻¹) 현탁액 9mL에 ClO₂ 0.5, 1, 2, 5, 10μL·L⁻¹ 샘플 1mL을 혼합 후 24시간(암조건) 20℃의 인큐베이터에서 배양 후 관찰한 결과, ClO₂ 5μL·L⁻¹이상으로 잿빛곰팡이 포자 발아를 100% 억제시켰으며, 절화를 직접 2초간 침지처리 했을 때, 꽃잎 탈색이나 품질변화 없이 효과적이었음(Lee and Kim 2018)



그림 4. 절화수국 전처리와 에냉온도 효과(좌) 및 MEFI vital oxide 전처리 효과(우)

- 절화 수확 방식이나 수확 후 저장조건에 의해 발생하는 수분 스트레스로 인한 품질저하가 발생하며, 절화 장미 채화 후 3시간 이상 공기에 절화를 노출시킬 경우 절화수명이 4일 이상 단축되었으며(Lim, 2017), 대부분 농가에서는 수확과정에서 저장고로 이동시켜 물올림까지 최소 1~3시간 이상 공기 중 노출시키는 경우가 대부분이었음
- 공기노출 뿐만 아니라 채화 시 도구 및 수확 포장의 청결 수준, 채화 후 보관 및 저장, 절화보존액 사용 등 일련의 과정에 있어서 품질관리 기술이 매우 미흡함
- 화훼산업이 IT(information technology)-BT(bio technology)-NT(nano technology) 융합화됨에 따라 생산성 향상과 비즈니스 경쟁력 확보하고자 열영상 분석과 기계학습 모델 생성을 통해 절화 장미의 수명 예측이 가능해짐(임진희 2019; 이애경, 2019)

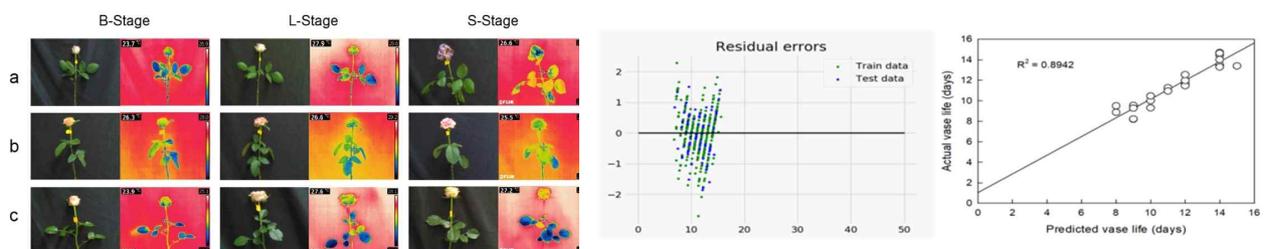


그림 5. 열영상(좌) 및 머신러닝(파이썬 프로그래밍 언어) 다중회귀 수명예측 오차(중) 및 검증(우)

○ 친환경 절화수명 연장제 개발

- 2019년 선행연구에서 황금(*Scutellaria baicalensis*) 추출물이 장미의 절화수명연장에 효과적임을 확인하였고(정연옥, 2019), 일차적으로 절화 장미 대상 식물성 친환경 절화보존액 개발하였음(세종대, 2019)
- 한편, 세종대에서는 선행연구를 통하여 황련 및 관중의 뿌리 추출물로부터 항진균(검은곰팡이, 칸디다알비칸스)에 대한 항균효과를 밝혔으며, 이 물질들을 활용하여 국내산 절화에 적용할 수 있는 범용성 높은 친환경 절화보존액 개발을 통해 국산화 필요함

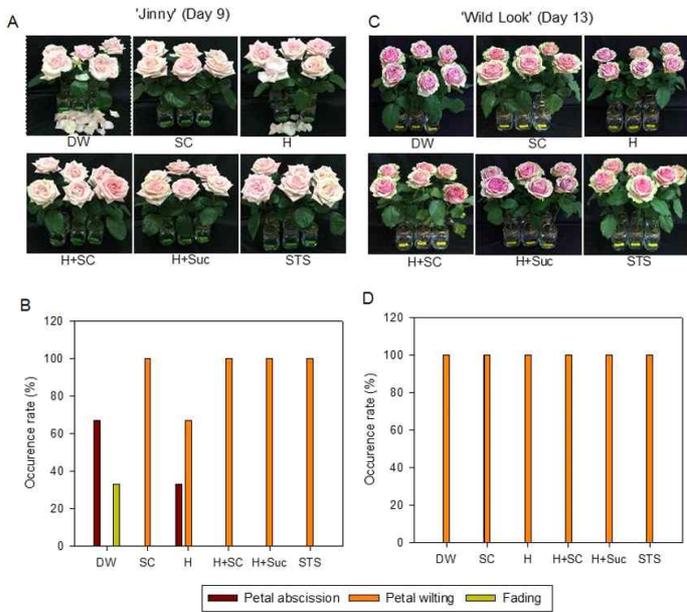


그림 6. 친환경 절화보존제(SC)의 절화 장미 수명연장효과(임진희, 2019)

관인생략

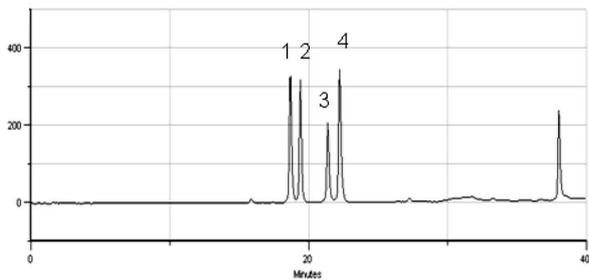
출원번호통지서

출원 일자 2019.09.05
 특 기 사 항 심사청구(우) 공개선정(우) 창조번호(08009)
 출원 번호 10-2019-0109857 (특수번호 1-1-2019-0914117-30)
 출원 인 명 칭 세종대학교산학협력단(C-2005-011470-2)
 대 리 인 성 명 특허법인리제(우-2018-100241-6)
 발 명 자 성 명 임진희경원익스영 최형환 권민정
 발 명 의 명 칭 절화수명연장용 조성물 및 이를 이용한 절화수명연장방법

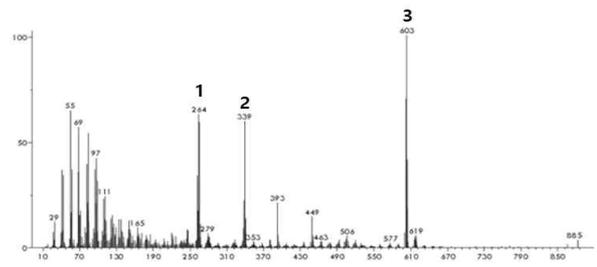
특 허 청 장

<< 안내 >>

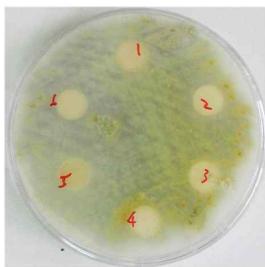
1. 귀하의 출원은 위와 같이 경성적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행사항은 출원번호를 통해 확인하십시오.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.
 ※ 납부처: 03371 송파구 가락동우체국
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고려번호 정보변경(경제)], 경정신청서를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
 ※ 특허법인리제(우) 검색(사)정보시스템 > 특허법인리제 > 정보변경 > 정보변경
4. 특허(실용신안)출원은 영세사 또는 도면의 보전이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의결서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 영세사 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허 출원 실용신안)나 Madrid 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정받고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다.
 ※ 출원 안내: <http://www.kipo.go.kr> 특허법인리제 > 안내 > 우선권 인정기간
 ※ 우선권 인정기간: 특허 출원일(출원 12개월, 상표 디자인출원수용일 이내)
 ※ 미국특허청(USPTO)에 출원할 경우 최초 출원일(출원 3개월 이내)에 우선권을 인정받아야 하며, 미국특허청(USPTO)에 출원할 경우 최초 출원일(출원 3개월 이내)에 우선권을 인정받아야 합니다.
6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 여과와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 공판정형에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.
 ※ 특허법 제 19-2(19-20000000), 상표법 제 54조 제 2(19-2000000000)
7. 출원인이 직무수행과정에서 개발한 발명을 사용(기)가 명확하게 공개하지 않은 경우, 특허법 제 23조에 따라 심사단계에서 특허가 불공정되거나 특허법 제 133조에 따라 등록이 무효로 인정될 수 있습니다.
8. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다.



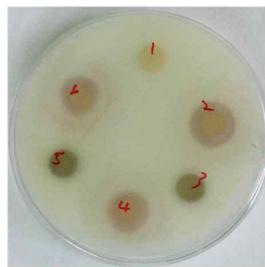
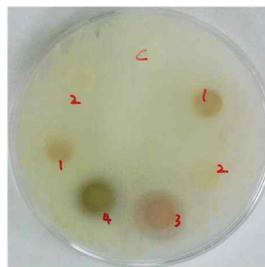
1. epiberberine, 2. coptisine, 3. palmatine, 4. berebrine



1. kaempferol, 2. flavaspic acid, 3. 3-α-L-(2,4-di-O-acetyl)rhampnopyranoside-7-α-L-rhampnopyranosid



검은곰팡이(*Aspergillus niger*)



칸디다알비칸스(*Candida albicans*)

그림 7. 뿌리 추출물 성분분석(상)과 항진균 테스트(하). 좌: 황련/검은곰팡이, 우: 관중/칸디다알비칸스

○ 절화 품질보증 체계

- 국내산 절화에 대한 품질관리 고도화로 생활소비 확대를 위해서는 절화품질에 대한 소비자 신뢰 확보가 중요하며, 국내산 화훼 소비자 기호 확대로 농가 소득 창출 및 수출경쟁력 확보 가능함
- 국내산 주요 절화에 대한 생산농가 - 유통 - 소비자에 이르기까지 절화 품질관리기술 표준화 및 품질보증 가이드라인 제시가 필요하며, 2019년 선행연구를 통해 K-Cold Chain System(가칭)으로 생산단계(농가) 유통시장(경매), 소매(화원) 단계별 품질보증 체계 구축의 필요성을 정책제안(서울시립대, 2010)
- 국내에서는 아직까지 절화 품질보증이나 인증에 대한 기술개발은 전무하며 네덜란드 친환경 절화품질인증제도(MPS), 일본 절화 품질인증제도(Relay Freshness)를 분석하여 한국형 절화 품질보증 체계 구축에 활용하고자 시도 중(김순산, 2019)

- 수입산에 대한 유통실태 및 품질 평가는 거의 전무한 실정으로 수입산에 대한 절화수명 및 품질을 국내산과 비교평가해서 국내산의 품질우위에 대한 객관적 자료를 구축하고, 국내산 절화 대상 품질보증 제도를 실시하여 국내산에 대한 국민 소비 기호 증진을 통해 화훼의 생활 소비 확대 및 수출경쟁력 확보를 유도할 수 있음
- 국내에서는 최근 한국화훼협동조합에서는 꽃 생활화 프로그램의 일환으로 꽃 구독 사업과정에서 선도보증제를 시범적으로 실시하고자 시도 중이며, 국내산 절화류를 대상으로 실시할 계획임(한국화훼, 2020)



그림 8. 수출 절화 품질보증 가이드라인(좌), 상표안(중) 및 정책제안서(우)



그림 9. 한국화훼 내 곁에 늘 꽃 프로젝트 선도보증 사업(한국화훼, 2020)

(1) 국내 시장 현황

○ 절화 생산 현황

- 화훼의 생산액은 1995년에 5천억원에서 2008년 1조원 이상으로 급증함. 그러나 이후 생산액은 감소세로 전환되어 지속적으로 축소되는 추세임. 이는 경기 침체, 소비위축, 개방화 확대에 의한 수입 증가, 수출 부진 등 영향을 미침(농식품부, 2018)
- 화훼류의 재배면적은 1990년 3,674ha에서 2005년 7,950ha까지 증가하였으나, 2014년 6,222ha로 감소하였으며, 현재까지 지속적으로 감소하고 있음. 이 중, 절화 재배면적은 2018년 기준 1,215ha로 전체 화훼재배 면적의 27.9%를 차지하고 있음(농식품부, 2018)
- 국내 화훼생산 농가는 1990년대 시설개편으로 2005년까지 지속적으로 증가했으나, 이후 생산비 상승 등으로 지속 감소하여 최근 10년간 2008 11.5천 농가에서 2018 6.9천 농가로 40% 감소하였음(농식품수출정보, 2019)
- 화훼 농가수가 감소함에 따라 화훼 생산액 또한 점차 감소하여 2008년 대비 2018년 생산액은 약

34%, 감소하였으며, 절화 생산액도 2008년 대비 2018년 절화 생산액은 약 49% 감소함(농식품수출 정보, 2019)

- 국내 절화 생산은 일부 수요가 많은 품목 중심으로 생산이 집중되어 있으며, 소비 부진 시 생산 의존도 높은 품목의 위축으로 인해 화훼산업에 부작용이 발생함(농림축산식품부, 2020)
- 현재 국내에서 생산되는 절화 중 재배면적이 가장 넓은 품목은 3대 절화인 국화(314 ha), 장미(282 ha), 백합(95 ha) 순으로, 3품목은 전체의 56.8%를 차지함
- 국내산 국화는 생산비율이 증가 추세에 있으며, 재배면적은 314ha, 생산액 455억원으로 절화류 중 가장 높은 비중을 차지함(농림축산식품부, 2019)



그림 10. 우리나라 화훼생산액(농식품부, 2018)

- 이외에도 프리지어, 거베라, 리시안셔스, 수국, 카네이션, 작약, 카라, 튤립 등이 국내에서 재배되어 유통되고 있으며, 2019년 기준 화훼공판장의 거래량이 프리지어 141만본, 거베라 81만본, 리시안셔스 78만본으로 장미, 국화 다음으로 높은 순위를 차지하고 있음(aT 한국농수산물유통공사, 2019)
- 스탠다드 절화 장미의 재배 면적 269.6ha, 판매량 135,476본, 판매액은 48,750천 원이며, 스프레이 절화 장미의 재배 면적은 22.2ha, 판매량 14,724본, 판매액 4,064천 원으로 스탠다드가 스프레이보다 재배 면적, 판매량, 판매액이 각각 12.1배, 9.2배, 11.9배 높음(농식품부, 2017)
- 스프레이 절화 장미의 재배면적은 22.2ha로 전주시(30.2%), 김해시(18.9%), 장수군(13.5%), 진천군(13.5%), 고양시(9.0%)로 전라도와 경상도가 대부분을 차지하고 있으며, 특히 전라지역(11.6ha)에서 절반 이상 재배됨(농식품부, 2017)
- 특히 절화 장미는 90% 이상 시설에서 재배되는 것으로 보고되었으며, 경기, 충청, 전라 지역 내 시설 재배 대비 약 2.6%만 노지로 재배되고 있음(농식품부, 2017)
- 절화 장미는 경기도(121.8ha), 전라도(50.8ha), 경상도(37.3ha) 순으로 재배되고, 스탠다드 절화 장미는 269.6ha로 고양시(25.9%), 파주시(11.8%), 김해시(10.3%), 전주시(3.6%), 부산 강서구(3.4%), 태안군(1.6%) 순으로 중북부지역과 경상도에서 주로 재배되고 있음(농식품부, 2017)
- 양재동 aT화훼공판장을 기준으로 2016년도 국내에서 유통된 장미는 총 3,255,128속*으로, 5월과 10월이 각각 349,223(10.7%), 305,015(9.4%)속으로 판매량이 가장 많으며 1월은 192,067속으로 전체 판매량의 5.9%를 차지함(YFMC, 2016)
- 최근 국화는 생산비율이 증가 추세에 있으며, 연간 9%의 성장률을 보이고 있음. 국화의 재배면적과 생산액은 각각 440ha와 753억원으로 절화류 중 가장 비중이 높았음.
- 국화의 전처리제 용액에 대한 세계사정의 규모는 알려진 것이 없으나, 대략 100억원 정도로 추정되며, 국내 시장은 5억원 규모일 것으로 판단되며, 아직까지 국내에서는 습식유통을 적용하고 있지 않음

- 백합 생산량은 2000년 7천4백만본에 비해 2013년 3천6백만본으로 50%이상 감소되었으나, 전체 수출량 및 수출액은 증가하였기 때문에 수출국 기호에 맞게 기획 생산하여 수출 맞춤형 작목으로서의 연구가 요구됨

표 1. 연도별 화훼 및 절화 생산액(농림축산식품부, 2019)

(단위 : 백만원)

연도	화훼 생산액	절화 생산액
2008	896.921	347.451
2010	850.995	297.561
2013	736.811	262.933
2015	565.788	183.264
2018	538.543	178.647

○ 국내산 절화 생산 연중 변화

- 양재동 화훼공판장에서 연중 거래되는 절화는 143품목으로 5월 101개를 기점으로 겨울철 70여 품목 수준이며, 매달 경매되는 품목은 24개, 16.7% 차지(김완순, 2020)

표 2. aT 화훼사업소 화훼공판장 경매 품목 연중 변화(aT센터, 2020)

2018	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
품목수	75	76	81	91	101	99	89	79	77	86	76	71	143
품목명							꽃범의꼬리	꽃범의꼬리	꽃범의꼬리				꽃범의꼬리
연중출하	가베라												
연중출하	골드킹												
연중출하	골든볼												
	공작초				공작초								
	과꽃		과꽃										
연중출하	국화												
	극락조화	극락조화	극락조화	극락조화	극락조화			극락조화	극락조화			극락조화	극락조화
연중출하	글로리아스												
	글로리오사	글로리오사					글로리오사	글로리오사		글로리오사	글로리오사	글로리오사	글로리오사
				금낭화									금낭화
	금어초	금어초	금어초	금어초	금어초	금어초				금어초	금어초	금어초	금어초
	금잔화	금잔화	금잔화	금잔화	금잔화					금잔화	금잔화	금잔화	금잔화
				기린초									
										까치밥	까치밥		까치밥
			냉이초										
	노단새	노단새	노단새	노단새	노단새								노단새
	니겔라						니겔라						
					니포피아	니포피아							니포피아
연중출하	달리아												
						데이지	데이지						데이지
											덴파레	덴파레	덴파레
	델피늄			델피늄	델피늄	델피늄							
						도라지꽃	도라지꽃	도라지꽃	도라지꽃	도라지꽃			도라지꽃
								두메	두메	두메			두메
						동자꽃							동자꽃
	디디스커스												
								디스텔					디스텔
	라넨쿨러스	라넨쿨러스	라넨쿨러스	라넨쿨러스	라넨쿨러스	라넨쿨러스				라넨쿨러스	라넨쿨러스	라넨쿨러스	라넨쿨러스

연중출하	리안플워												
			리일락	리일락			리일락	리일락	리일락	리일락	리일락		리일락
					루드베키아	루드베키아	루드베키아	루드베키아	루드베키아	루드베키아			루드베키아
연중출하	리시안셔스												
							리아트리스			리아트리스	리아트리스		리아트리스
					마마켓	마마켓						마마켓	마마켓
								마타리	마타리				마타리
	미도카야					미도카야							
			매발톱	매발톱	매발톱				매발톱				매발톱
		매화	매화	매화	매화								매화
								맥문동	맥문동	맥문동			맥문동
연중출하	맨드라미												
				모르세라	모르세라	모르세라			모르세라	모르세라	모르세라	모르세라	모르세라
	메리골드	메리골드			메리골드		메리골드	메리골드		메리골드	메리골드	메리골드	메리골드
							모나르다						모나르다
					각시취			각시취	각시취				각시취
				밥티시아	밥티시아	밥티시아							밥티시아
	백일홍			백일홍									
	백합												
							범부채	범부채		범부채			범부채
									베나디움				베나디움
			벗꽃	벗꽃	벗꽃								벗꽃
	베로니카		베로니카	베로니카	베로니카	베로니카	베로니카						
							벨기몽드	벨기몽드					벨기몽드
	부프리움			부프리움	부프리움	부프리움	부프리움						
								부추꽃	부추꽃				부추꽃
연중출하	불노초												
연중출하	브바르디아												
	꽃양귀비	꽃양귀비	꽃양귀비	꽃양귀비	꽃양귀비					꽃양귀비	꽃양귀비	꽃양귀비	꽃양귀비
	샬비어		샬비어	샬비어	샬비어	샬비어							
					사포나리아								사포나리아
			석무초										
연중출하	석죽												
	설유화	설유화	설유화	설유화		설유화							
	수레국화			수레국화	수레국화	수레국화	수레국화						
			솔리다고				솔리다고						
연중출하	솔리다스터												
	수국												
												수선	수선
	스위트피	스위트피	스위트피	스위트피	스위트피	스위트피						스위트피	스위트피
연중출하	스카비오사												
연중출하	스타티스												
	스톡크	스톡크	스톡크	스톡크	스톡크			스톡크	스톡크	스톡크	스톡크	스톡크	스톡크
						시넨시스							시넨시스
	시레네			시레네	시레네	시레네	시레네						
							신자매						신자매
	삼비디움	삼비디움	삼비디움	삼비디움	삼비디움	삼비디움		삼비디움	삼비디움	삼비디움	삼비디움	삼비디움	삼비디움
						아카판서스	아카판서스						아카판서스
연중출하	아케리덤												
						아그로셈마							아그로셈마
	야네모네	야네모네	야네모네	야네모네	야네모네				야네모네	야네모네	야네모네	야네모네	야네모네
			아미릴리스	아미릴리스	아미릴리스								아미릴리스

	아미초		아미초	아미초	아미초	아미초							
	아스그레피 아스	아스그레피 아스	아스그레피 아스	아스그레피 아스	아스그레피 아스			아스그레피 아스		아스그레피 아스	아스그레피 아스	아스그레피 아스	아스그레피 아스
			아스탈베	아스탈베	아스탈베	아스탈베	아스탈베	아스탈베		아스탈베			아스탈베
	아이리스	아이리스	아이리스	아이리스									아이리스
										아카시아	아카시아	아카시아	아카시아
				아킬레아	아킬레아	아킬레아	아킬레아		아킬레아		아킬레아	아킬레아	아킬레아
									아코니툼	아코니툼			아코니툼
	안개꽃												
		아크로스											아크로스
연중출하	안스리움												
		알리움		알리움			알리움						
연중출하	알스트로메 리아												
	애니프산스						애니프산스						
					아생화	아생화	아생화	아생화	아생화	아생화			아생화
	양탄	양탄	양탄	양탄	양탄	양탄							양탄
	영경귀	영경귀	영경귀	영경귀	영경귀	영경귀				영경귀	영경귀	영경귀	영경귀
											에리카	에리카	에리카
	에린지움	에린지움			에린지움	에린지움	에린지움	에린지움					에린지움
					에키놉시스	에키놉시스	에키놉시스	에키놉시스	에키놉시스	에키놉시스			에키놉시스
					연꽃	연꽃	연꽃	연꽃	연꽃				연꽃
	오니소갈룸	오니소갈룸	오니소갈룸	오니소갈룸	오니소갈룸		오니소갈룸						
연중출하	옥사페탈룸												
	옥스플리워	옥스플리워	옥스플리워	옥스플리워	옥스플리워								옥스플리워
													옥잠화
						용담	용담	용담	용담	용담			용담
						유도화	유도화	유도화	유도화	유도화			유도화
			유채	유채									유채
						유포르비아	유포르비아		유포르비아	유포르비아			유포르비아
						아까시아	아까시아		아까시아				아까시아
	이베리스	이베리스											이베리스
		작약	작약	작약	작약	작약	작약						작약
연중출하	장미												
		조팝				조팝							
			창포		창포								창포
연중출하	천일홍												
						체코수아							체코수아
	천조초		천조초	천조초	천조초								천조초
	층꽃	층꽃			층꽃								
						치자	치자			치자	치자		치자
연중출하	카네이션												
연중출하	칼라												
	캄파놀라						캄파놀라						
			코스무스										
	켈로네	켈로네							켈로네	켈로네	켈로네	켈로네	켈로네
	코와니	코와니	코와니	코와니									코와니
				쿠루쿠마									
			클레마티스										
	튤립			튤립	튤립	튤립	튤립						
	트리플리움		트리플리움	트리플리움		트리플리움			트리플리움	트리플리움	트리플리움	트리플리움	트리플리움
								포리안시스	포리안시스	포리안시스			포리안시스
	프리지어	프리지어	프리지어	프리지어	프리지어						프리지어	프리지어	프리지어

				필라리스	필라리스	필라리스							필라리스
	플록스				플록스								
	해바라기		해바라기										
		헬레늄		헬레늄			헬레늄						
	헬레보루스			헬레보루스	헬레보루스	헬레보루스							
				헬리옵시스			헬리옵시스						
연중출하	헬리크리섬												
				에카니세아		에카니세아							
	호접란			호접란									
		홍화	홍화		홍화	홍화	홍화						홍화
	하이신스					하이신스							

○ 절화 수입 현황

- KATI 농식품수출정보에 따르면 2018, 2019년 절화 수입이 급증하였고, 품목도 다양해지고 있으며, 대표적으로는 튜립, 글라디올러스, 카네이션, 안개초, 국화, 심비디움, 팔레놉시스, 장미로 2019년 기준 심비디움을 제외하고 매월 수입되고 있음(KATI, 2020)
- 2019년 상반기 국내로 수입되는 절화 중 국화가 71,408천본, 카네이션 20,831천본, 기타화훼가 13,957천본 순으로 전체 물량 중 국화가 62%를 차지함(농림축산검역본부, 2019)
- 2014년부터 2018년까지 절화 국화, 카네이션, 장미의 수입량이 증가함에 따라 생산량이 감소하였으며, 2018년 기준 연중 수입되고 있는 대표 절화는 국화, 카네이션, 장미로 수입 절화 중 1, 2, 3순위를 차지함(농식품수출정보, 2019)

표 3. 2018-2019 절화 수입 현황 및 연중 변화(KATI, 2020)

튜립		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
2018	금액(\$)	104,767	89,979	137,053	91,857	71,675	36,774	21,796	35,156	47,738	135,163	148,778	152,154	1,072,890
2018	수입중량(kg)	5,625	5,208	8,524	6,695	4,260	2,120	1,400	3,070	3,825	11,542	9,812	9,104	71,185
2019	금액(\$)	147,871	117,720	140,171	131,744	67,707	39,070	31,526	35,453	79,293	131,109	141,077	199,103	1,261,844
2019	수입중량(kg)	7,967	6,776	8,500	8,440	4,933	2,992	2,474	2,955	5,947	8,559	9,125	9,048	77,715
증감	금액(\$)	43,104	27,741	3,118	39,887	-3,968	2,296	9,730	297	31,555	-4,054	-7,701	46,949	188,954
증감	수입중량(kg)	2,342	1,568	-24	1,745	673	872	1,074	-115	2,122	-2,983	-687	-57	6,530
글라디올러스		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
2018	금액(\$)	-	-	2,287	268	-	-	-	-	-	-	-	-	2,555
2018	수입중량(kg)	-	-	703	15	-	-	-	-	-	-	-	-	718
2019	금액(\$)	-	-	-	475	-	-	-	-	-	3,440	-	-	3,915
2019	수입중량(kg)	-	-	-	36	-	-	-	-	-	315	-	-	351
증감	금액(\$)	-	-	-2,287	207	-	-	-	-	-	3,440	-	-	1,360
증감	수입중량(kg)	-	-	-703	21	-	-	-	-	-	315	-	-	-367

카네이션		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
2018	금액(\$)	354,890	211,240	252,349	1,190,627	280,129	85,095	41,873	214,834	254,489	393,497	378,288	446,700	4,104,011
2018	수입중량(kg)	47,912	26,951	40,502	349,700	31,869	9,693	4,374	25,183	29,870	46,710	40,068	56,900	709,731
2019	금액(\$)	624,651	299,668	335,261	1,646,052	345,385	167,533	197,053	296,999	433,211	474,868	460,125	616,108	5,896,914
2019	수입중량(kg)	83,205	31,024	33,746	403,858	36,233	17,016	20,137	30,838	44,524	51,536	49,753	67,934	869,804
증감	금액(\$)	269,761	88,428	82,912	455,425	65,256	82,438	155,180	82,165	178,722	81,371	81,837	169,408	1,792,903
증감	수입중량(kg)	35,293	4,073	-6,755	54,158	,364	7,323	15,763	5,656	14,654	4,826	9,686	11,034	160,073
안개초		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
2018	금액(\$)	540	-	-	1,120	2,576	3	-	310	22	10,815	13,242	3,396	32,024
2018	수입중량(kg)	85	-	-	406	764	16	-	14	1	865	1,285	265	3,701
2019	금액(\$)	2,676	296	1,018	8,301	4	125	553	1,057	360	2,605	2,444	6,020	25,459
2019	수입중량(kg)	338	60	50	810	5	1	5	78	41	285	269	517	2,458
증감	금액(\$)	2,136	296	1,018	7,181	-2,572	122	553	747	338	-8,210	-10,798	2,624	-6,565
증감	수입중량(kg)	253	60	50	404	-759	-15	5	64	40	-580	-1,016	252	-1,243
국화		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
2018	금액(\$)	1,313,808	878,296	1,184,731	881,648	835,341	434,479	463,121	586,196	928,674	705,756	979,713	1,202,061	10,393,824
2018	수입중량(kg)	706,268	450,164	631,194	463,245	475,733	281,100	318,462	254,766	359,790	299,445	498,556	616,718	5,355,438
2019	금액(\$)	1,658,740	1,032,838	1,063,851	1,133,048	567,350	758,423	502,652	456,576	700,069	688,968	801,226	1,042,983	10,406,724
2019	수입중량(kg)	815,434	527,486	549,294	586,002	256,748	381,613	319,550	311,236	417,392	406,383	556,300	657,817	5,785,256
증감	금액(\$)	344,932	154,542	-120,880	251,400	-267,991	323,944	39,531	-129,620	-228,605	-16,788	-178,487	-159,078	12,900
증감	수입중량(kg)	109,167	77,322	-81,900	122,757	-218,984	100,514	1,087	56,471	57,603	106,938	57,744	41,099	429,817
심비디움		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
2018	금액(\$)	-	-	-	173	325	568	153	-	136	5,002	1,281	139	7,777
2018	수입중량(kg)	-	-	-	2	2	20	5	-	10	55	30	-	124
2019	금액(\$)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,258	90	-	1,348
2019	수입중량(kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	0	-	20
증감	금액(\$)	-	-	-	-173	-325	-568	-153	-	-136	-3,744	-1,191	-139	-6,429
증감	수입중량(kg)	-	-	-	2	2	20	5	-	10	-20	30	-	-104
호접란 (팔레놉시스)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계

2018	금액(\$)	-	-	-	-	-	-	24,289	15,805	16,119	27,575	16,554	19,084	119,426
2018	수입중량(kg)	-	-	-	-	-	-	360	430	334	961	717	813	3,616
2019	금액(\$)	10,013	7,336	15,298	17,196	14,224	9,361	9,442	3,015	12,743	19,631	15,643	24,224	158,126
2019	수입중량(kg)	242	464	256	320	280	182	180	33	247	440	296	540	3,479
증감	금액(\$)	10,013	7,336	15,298	17,196	14,224	9,361	-14,847	-12,790	-3,376	-7,944	-911	5,140	38,700
증감	수입중량(kg)	242	464	256	320	280	182	-180	-397	-88	-521	-421	-273	-137
장미		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
2018	금액(\$)	251,068	171,525	113,991	100,887	114,779	64,853	88,178	278,491	377,665	404,864	257,509	505,815	2,729,625
2018	수입중량(kg)	29,612	19,480	10,398	6,067	7,416	3,339	6,133	30,323	37,716	42,236	25,870	59,829	278,417
2019	금액(\$)	681,909	252,072	183,419	127,891	175,926	82,588	85,174	364,187	401,759	388,379	409,251	655,956	3,808,511
2019	수입중량(kg)	84,684	27,078	16,586	9,546	19,941	7,034	7,614	41,272	45,557	41,835	45,960	79,073	426,178
증감	금액(\$)	430,841	80,547	69,428	27,004	61,147	17,735	-3,004	85,696	24,094	-16,485	151,742	150,141	1,078,886
증감	수입중량(kg)	55,072	7,597	6,188	3,479	12,526	3,695	1,482	10,949	7,841	-401	20,090	19,244	147,760
기타 절화		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
2018	금액(\$)	1,168,452	896,649	905,881	903,012	863,515	610,832	426,361	717,715	898,635	1,574,111	1,341,412	1,223,458	11,530,033
2018	수입중량(kg)	117,492	82,192	83,353	89,653	81,278	52,732	34,585	56,043	78,505	130,541	112,955	116,188	1,035,517
2019	금액(\$)	1,124,371	822,439	895,672	989,906	725,337	576,562	436,479	675,694	1,034,419	1,212,436	1,167,862	1,277,342	10,988,519
2019	수입중량(kg)	114,272	85,802	88,856	100,251	68,369	49,480	38,622	52,391	87,550	106,054	106,197	129,368	1,027,213
증감	금액(\$)	-44,081	-74,210	-10,209	86,894	-138,178	-34,270	10,118	-42,021	135,784	-361,675	-173,550	53,884	-591,514
증감	수입중량(kg)	-3,220	3,610	5,502	10,599	-12,909	-3,252	4,037	-3,651	9,044	-24,487	-6,757	13,179	-8,305

- 국내 국화와 백합 농가는 수출전문인 곳이 없으며, 내수용과 수출용 국화 및 백합 재배를 병행하나 수출보다 내수로 유통되는 양이 더 많음(노용승 외, 2018;오상임 외, 2017)
- 절화 국화는 대부분 경조사에 이용되는 품목 중 하나로, 고품질보다는 비교적 수입단가가 낮은 중국산으로 사용하는 경우가 많음(관세청, 2015)
- 절화 수국은 콜롬비아에서 주 수입되는 품목으로 수입단가가 비교적 낮아 해마다 수입량이 증가하고 있으며, 결혼식장 장식용, 신부 부케용으로 사용하고 있음(관세청, 2015)
- 이처럼 국내 출하 비율이 높으나 수입산 물량이 매년 증가함에 따라(농축산부, 2019) 가격경쟁에 있어 국내산 절화의 비중이 감소, 국내 절화 생산농가가 위축될 수 있음

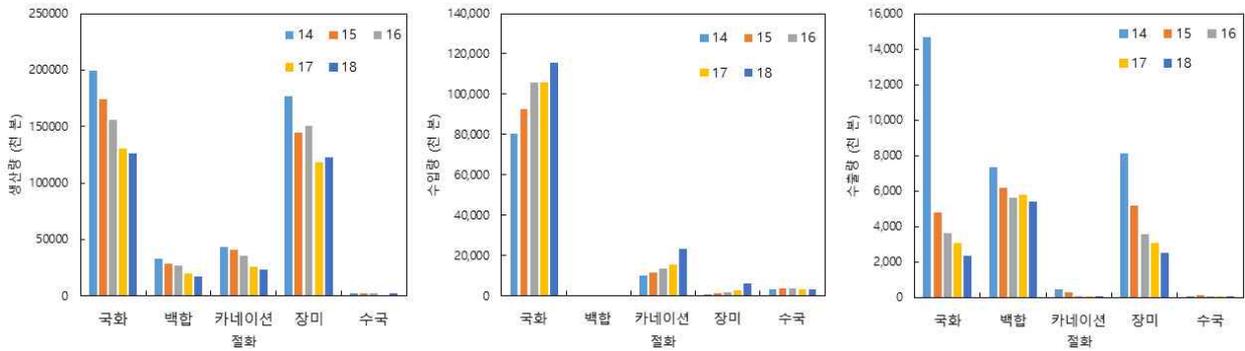


그림 11. 2014-2018년 국내산 철화의 생산량, 수입량 및 수출량(농림축산검역본부, 2019)

- 소비 부분에서 1인당 화훼소비액이 2012년에는 14,835원으로 증가하였으나, 2018년도에 11,888원으로 1인당 화훼소비액 감소하여 생활소비 확대 노력 절실함(농식품부, 2019)
- 농림축산식품부와 aT한국농수산물유통공사는 '계절 꽃 프로젝트'를 통해 꽃의 새로운 가치를 발굴하여 화훼소비를 촉진하고, 꽃의 긍정적 가치를 확산하여 꽃 소비문화 기반을 조성하고자 계절별 연중 계절마다 꽃 2종, 식물 2종을 선정하고 있음(aT센터, 2019)
- 화원에서 철화수명연장제 사용 시 소비자의 철화 구매만족도가 높으며, 이를 SNS, 소셜미디어 등 다양한 방법으로 철화수명제의 접근성과 사용 효과에 대한 인식을 높여 활성화될 수 있도록 방안 마련이 필요함(안한샘 외, 2017)
- 철화는 작물에 따라 계절 및 작기별 품질의 차이가 심하고(한국농촌경제연구원, 2013), 유통 단계에 따라 품질과 크기 등 상품성이 변동되기 때문에(이동현, 2015) 연중 수입되는 철화와 국내산 철화의 품질 비교를 통해 국내산 철화의 경쟁력 확보 필요함
- 따라서, 수입산과 국내산 철화의 품질 비교 분석을 통해 수입산과 경합되고 있는 국내산 철화의 수확 후 관리 기술개발의 틀을 마련할 필요가 있으며, 또한, 소비자가 신뢰할 수 있는 국내산 철화의 우수성을 홍보하는 방안도 필요함

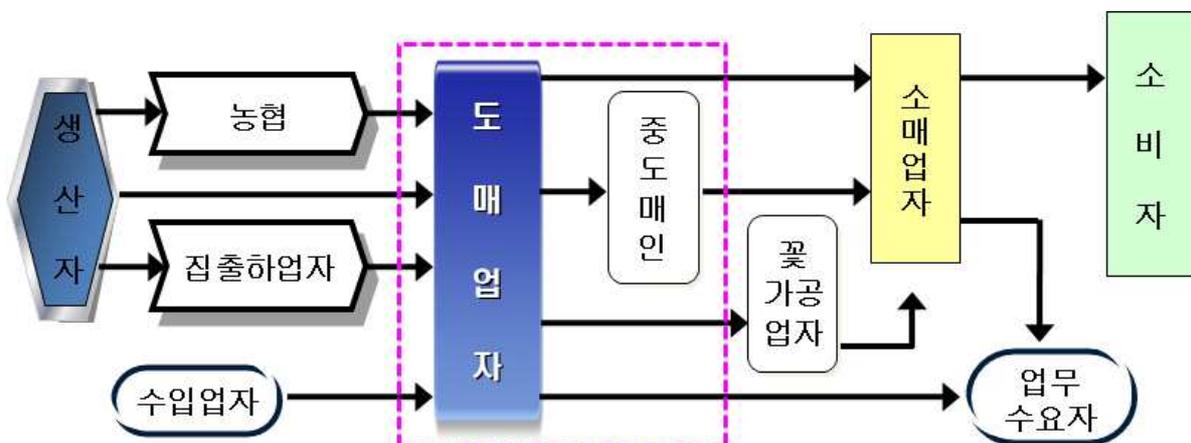


그림 12. 국내산 철화 유통 경로(박기환, 2019)

- 국내산 철화의 유통은 물량 분산, 관행적 거래 지속, 비수기 판로용이 등 공영(45.7%), 민영시장(37.6%)으로 분산 출하하고 있으며, 민영시장이 화훼 도매 유통을 주도하고 있고, 최근 인터넷 통한 산지직송 판매 등 다양한 유통 채널 증가함(KATI, 2019)
- 국내 화훼소비 형태는 경조사, 졸업식, 입학식, 생일, 개업 등의 선물용이 87%, 가정용 7.8%로 대부

분 행사에 소비량이 많으나(한고운 외, 2016), 화훼 선진국(일본, 미국 등)은 꽃 소비량의 60% 이상이 가정이나 사무실 장식용으로 사용함

- 소비자 인식 조사 결과, 우리나라는 화훼가 사치품은 아니지만 구입하기에는 아깝다고 생각하는 비중이 36.2%로 가장 높고, 정서함양이나 환경 개선에 도움이 되는 생활 필수품(31.6%), 일반농산물 같은 품목(29.5%)이라는 인식도 높은 편임(박기환, 2019)

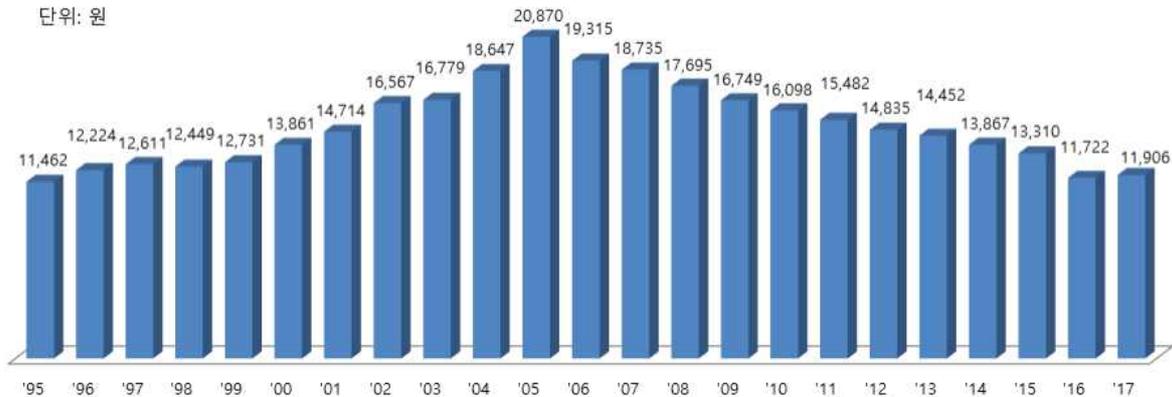


그림 13. 우리나라 1인당 화훼 소비액(농식품부, 2019)



그림 14. 한국과 일본의 화훼구입 목적(박기환, 2019)

- 소비자는 절화 구입 시 가격, 신선도, 꽃의 종류, 개화 정도와 꽃의 모양·크기 등을 고려하여 구매하며, 신선도와 꽃의 상태 등에 소비자의 관심이 증가하고 있어 소비확대를 위해 품질 향상을 위한 노력이 필요함(KREI, 2019)
- 국내 소비자의 절화 구매 행동을 조사한 결과, 주요 절화(장미, 백합, 국화) 모두 절화수명의 중요도가 높은 비율을 차지(임진희 외, 2014)
- 절화수명은 수송 및 이용과정 중 품질 손상이 발생하기 때문에 이를 방지하여 소비자의 만족도를 높일 수 있는 지속적인 연구가 필요함(임진희 외, 2014)
- 또한, 미국(뉴욕, 로스앤젤레스, 워싱턴DC, 시애틀)의 플라워샵 50곳, 일본(도쿄 중심) 50곳, 한국(서울 중심) 50곳을 대상으로 설문조사를 한 결과, '구매 시 플라워샵을 선택하는 이유'가 미국과 일본은 '품질신뢰', 한국은 '가격'이 1순위로 국내 소비자의 절화 품질에 대한 인식 개선을 위해 방안 마련이 필요한 실정임(정윤정, 2010)

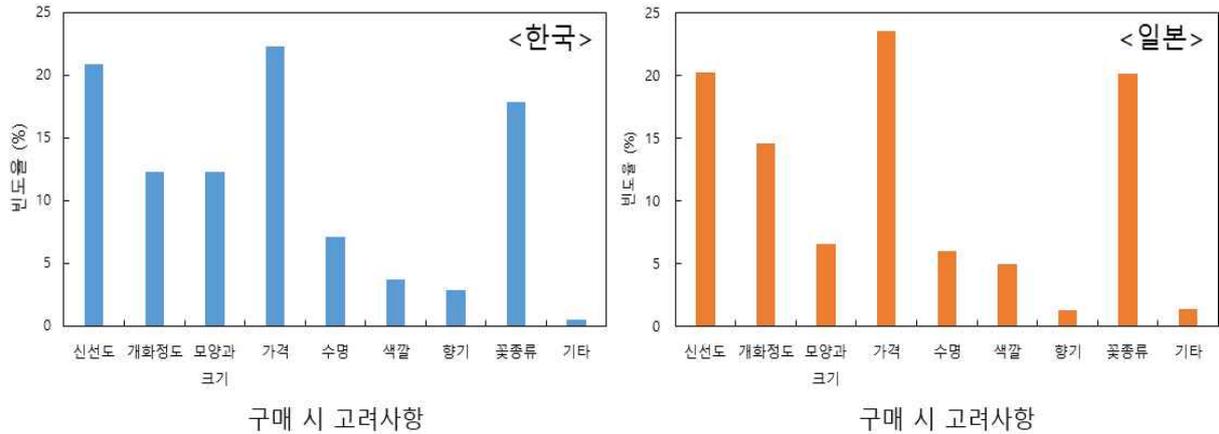


그림 15. 한국과 일본의 소비자의 절화 구입 시 고려사항(KREI, 2013)

○ 경쟁기관 현황

- 국내 절화수명 연장제는 대부분의 절화에 사용하고 있으며, 대표적으로 영수(Young Su, 지오다임), 민플(MINFL), 롱라이프(Long Life) 등이 있음



그림 16. 왼쪽부터 절화수명 연장제 영수, 민플, 롱라이프

○ 지식재산권 현황

- 키워드는 ‘절화품질’, ‘품질표준화’, ‘절화수명 예측’으로 검색하였으며, ‘절화품질’ 특허는 총 240건, ‘절화수명 연장’은 총 88건이었으나, ‘절화 품질 보증’ 관련 특허는 국화 절화류 보관장치 및 이의 저장 상자 특허 1건, ‘절화수명 품질보증 및 인증’관련 특허 전무
- 특히 ‘절화수명’ 키워드로 검색 시 226건이 검색되었으며, 유효특허 건수는 6건으로, ‘크기가 조절된 리소좀의 효소를 포함하는 절화 수명 연장 조성물 및 이를 이용한 절화수명 연장 방법’, ‘절화수명 연장용 절화보존 조성물’, ‘가금류 알의 흰자에서 추출한 리소좀 또는 리소좀 유래 효소를 포함하는 절화 수명 연장용 조성물 및 이를 이용한 절화 수명 연장 방법’, 3-Phenylpropionic acid, Salicylic acid, sucrose, ZnSO₄, Mo(NO₃), CaSO₄, MgSO₄, 규산가리, 구연산을 각각 함유하는 것을 특징으로 하는 절화류의 신선도 유지 기간을 연장하는 조성물에 관한 특허 출원, 꽃들이 봉오리져 있는 경우 꽃에 살진균 유효량으로 살진균 조성물을 적용함을 포함하고, 꽃이 살진균 조성물의 적용 후 개화 식물로부터 수확되는, 개화 식물의 저장 수명을 개선하는 방법으로 특허등록 되었음. 그러나 본 연구에서는 화합물이 아닌 식물유래 천연물을 이용한다는 차이가 있음

- '우리나라 화훼물류 선진화 방안에 관한연구(2005)와 '한국의 농산물 콜드체인시스템 현황과 발전 방향(2011)'에서는 콜드체인 시스템 미 시행으로 인한 화훼류의 품질저하와 농산물 신선도유지를 위해 출하조절에 따른 안정된 유통체계 구축, 미생물 생육 억제제를 제언하고 있음
- 습식용액 개발 특허현황으로 '화훼류 선도 유지 및 병 방제용 코팅 전처리제 (2009)', 외 작목별 전처리 용액을 통한 다수의 실험논문이 있음
그러나, 화훼류의 절화수명연장, 선도유지 및 미생물 발생 억제를 하면서 인체에 무해하고 환경오염 문제를 발생하지 않는 화훼류 선도 유지 및 병 방제용 코팅 전처리제에 관한 것으로 습식유통을 위한 전용 수확용 습식용액 개발과 수확용 습식용액을 통한 실험은 진행되고 있지 않음
- 품질·인증시스템 개발에 있어 '친환경 농축산물 및 가공식품 인증 관리 장치 및 그 방법(2008)'이 있으나, 농축산물에 관한 인증시스템으로 농축산물 및 가공식품의 이력을 관리하고 인증스티커를 이용하여 생산자가 생산한 농축산물을 안심하고 소비자가 이용하도록 할 수 있게 되는 것임
- 현 연구에서와 같이, 수입산 절화에 대한 유통실태 및 국내산과의 품질비교, 품질관리 표준화 기술, 한국형 절화품질 보증 체계구축에 대한 개발은 거의 이루어지지 않음

○ 표준화 현황

- 국립농산물품질관리원에서는 화훼류 수입량이 늘어남에 따라 표시 위반의 개연성이 높아져 소속직원 외 명예감시원을 구성해 꽃 도·소매시장, 화원, 통신판매업체 등 19천여 개소를 대상으로 수요가 많은 품목(카네이션, 백합, 장미, 국화)의 원산지 위반행위 단속을 추진하였음(농림축산식품부, 2014)
- 농수산물의 원산지표시에 관한 법령에 근거하여 국화, 카네이션, 장미, 백합, 글라디올러스, 튜립, 거베라, 아이리스, 프리지어, 칼라, 안개꽃 등 11품종을 대상으로 2017년 1월 1일부터 원산지를 표기하도록 개정됨(국립농산물품질관리원, 2020)
- 화훼류에 대한 원산지 표시가 의무화 되었으나, 제대로 정착되지 않아 표기 누락 또는 수입산 절화가 국내산으로 둔갑되어 판매되면서 유통질서 문란과 거래에 따른 탈세(부과세)행위가 초래됨(권용덕, 2016)
- 따라서, 소비자의 알권리와 선택권을 보장하고 유통질서를 확립하여 국내산 절화의 경쟁력을 높이고 생산자와 소비자를 보호하기 위해 수입산 절화의 유통정보 수집과 관리체계 구축이 절실함



그림 17. 도소매점 절화 원산지 표기

(3) 국외 기술 수준과 시장 현황

○ 기술현황

① 절화 품질관리 기술 및 보증관리 체계

- 네덜란드 알스미어 화훼경매장의 운반차량은 온도를 20℃로 유지하고 절화를 4만㎡의 저온 저장고에 보관한 후 습식유통(영양분+물)으로 이루어지고 있으며, 유럽과 일본에서는 크리스탈, 화정 등의 절화 수확후 관리 전처리제를 습식유통용액으로 많이 사용됨
- 최대 수출국인 일본에서는 최근 대형마트를 중심으로 절화품질에 대한 소비자들의 기대가 높아지면서 소비자 대상 절화 절화수명 기대치를 조사한 결과, 5-7일간 유지가 전체의 80%가 만족하는 것으로 나타났으며, 이에 대한 절화품질관리 기술 체계 및 보증체계를 구축하고 있음
- 2011년도의 농림성 보존 보증판매 실증 사업에서는 보존 보증 판매에서 전년 대비 10%이상 판매 증가하였고, 6개의 체인점에서 매상이 매년 3%씩 증가하면서 폐기 손실률은 보존 보증 판매 개시 전 (13%)에서 3년 후(7%)에 감소하여 이익을 얻음
- 매상 증가의 이유로서는 보존 보증 판매에 의한 단골의 증가와 점포 스태프의 의식 향상에 따른 소비자와의 커뮤니케이션 증가하며 사이타마현을 중심으로 슈퍼를 운영하는 주식회사 야오코는 판매하는 약 100점포에서 보존 보증 판매를 실행
- 2010년 4월부터는 모든 점포에서 전상품의 보존 보증 판매를 개시하여, 점포에 따라서는 전년대비 45%(그 다음해에는 28%) 판매 증가하였고, 야오코 고객의 단골 비율은 보존 보증 판매에 의해 30% 전후로 상승

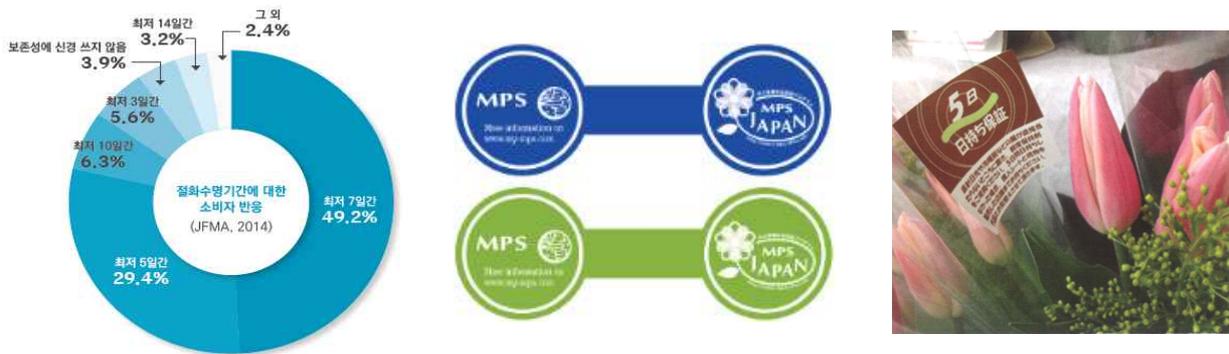


그림 18. 일본의 절화수명에 대한 소비자 반응과 절화품질보증 체계(JFMA, 2014)

- 네덜란드에서 시작된 화훼 원예농업환경 프로그램인 MPS(Milieu Programma Sierteelt)가 화훼 유통업계 인증시스템인 Florimark와 통합하여 신선도, 품질관리, 노동환경 등의 인증을 하고 있음
- 1997년 MPS 초기에는 2,236개 농가가 참여, 화훼농가 70% 이상이 참여하였으나, 2000년대 이후 화훼산업 침체 따른 MPS 참여 농가 감소하였고, 2004년에는 최대 3,500여개소, 2008년에는 2,900개소, 2011년에는 2,080개소로 점차 감소하였으나, 최근 감소세가 둔화되었음
- 오히려 일본 등 다른 나라에서 MPS에 대한 관심과 필요성이 대두되면서 확산되고 있으며, 일본 MPS 인증 구조는 인증관리와 인증부여 업무로 구분 가능하며, 최종 결정은 본사인 네덜란드 재단법인 MPS(인증관리 업무)와 재단법인 ECAS(인증부여)에서 승인
- MPS-Japan은 민간단체로서 JFMA이 재단법인 MPS로 부여받은 MPS 인증관리에 관한 실시권을 부여받아 일본 내 MPS 인증 코디네이터로서의 역할을 수행

- 아시아지역은 MPS-Japan 협회에서 관할하며 약 300만 원 정도의 가입비가 발생함
- ECAS-Japan이 인증심사에 관하여 참가자들과 네덜란드 재단법인 ECAS와의 중간 코디네이터 역할을 수행함
- 중국은 2004년 MPS 도입 시작, 민간단체에서 MPS를 도입한 일본과는 다르게 국자인증인가감독관리청(Certification and Accreditation Administration of the People's Republic of China, CNCA)에서 추진
- 중국의 MPS 도입 추진 전략 : 네덜란드 재단법인 MPS 접촉→ 면담→ 협의→ 양해각서 체결→ 세부 논의→ 프로젝트 개시→ 인증 개시→현장연구→ 전문가 양성(공무원)→ 전문가 양성(민간)→ 검역원 MPS설정협정
- 2005년 8월 상호 MOU를 체결함과 동시에 화훼인증운영위원회(steering committee) 구성
- CNCA, 농업부, 산림청, 표준청, 중국화훼협회 등이 위원회에 참여, 2006-2007년에 걸쳐 공무원과 민간단체를 대상으로 MPS 코디네이터 양성교육을 실시
- 중국에서는 2008년 7월 MPS 시범농가를 대상으로 MPS 인증이 부여, 2008년 당시 78개소가 MPS에 참여했음에도 불구하고, 2011년 현재 공식적으로 2개소만 확인되고 있음



그림 19. 네덜란드 및 일본의 MPS 체계(Stolk potplanten, 2019)

② 친환경 절화수명 연장제 개발

- 최근 10년간의 절화 장미 수확 후처리 관련 연구논문 분석결과, 습식용액I은 수확 직후 물올림 향상 및 에틸렌 억제효과 물질로 구성되어 있으며, 습식용액II는 물올림 향상, 에틸렌 억제 및 양분공급 효과를 주는 물질들로 구성되어 있음을 확인. 대부분 화학물질에 기반을 두고 있음
- 천연물 소재로서 절화수명 연장제 관련 연구로는 Leila Khosravi 등(2016)이 유칼립투스가 거베라 절화 수명에 미치는 영향, 2017년 Iman baninaeim 등(2017)이 타임과 사보리 에센셜 오일을 이용하여 절화 수선의 수명연장 관련 연구, Kiige 등(2018)이 스테비아와 타임을 이용하여 절화 장미의 수명연장 관련 연구가 각각 진행된 바 있음

표 4. 최근 10년간의 절화 장미 수확 후처리 관련 연구논문 분석(정연옥, 2020)

습식용액 I			습식용액 II		
처리물질	농도	출처	처리물질	농도	출처
Aluminium sulphate (Al ₂ (SO ₄) ₃)	300ppm 500ppm 20ppm	(Marfam, 2013) (Hailay, 2013) (Virendra, 2015)	Aluminium sulphate (Al ₂ (SO ₄) ₃)	300ppm 500ppm 20ppm	(Marfam, 2013) (Hailay, 2013) (Virendra, 2015)
Citric acid	300µg·mL ⁻¹ 100mg·L ⁻¹	(Bhawana, 2013) (Shirin, 2011)	Citric acid	300µg·mL ⁻¹ 100mg·L ⁻¹	(Bhawana, 2013) (Shirin, 2011)
Silver nitrate (AgNO ₃)	150ppm 50ppm 100ppm	(Shahid, 2005) (Elgimabi, 2011) (Virendra, 2015)	Silver nitrate (AgNO ₃)	150ppm 50ppm 100ppm	(Shahid, 2005) (Elgimabi, 2011) (Virendra, 2015)
8-HQS	250ppm 250ppm 200ppm 250ppm 200mg·L ⁻¹	(Farahat, 2014) (Zahara, 2015) (Bhawana, 2013) (SriLaong, 2007) (Ichimura, 2006)	8-HQS	250ppm 250ppm 200ppm 250ppm 200mg·L ⁻¹	(Farahat, 2014) (Zahara, 2015) (Bhawana, 2013) (SriLaong, 2007) (Ichimura, 2006)
8-HQC	100ppm 200mg·L ⁻¹	((Virendra, 2015) (Nabigol, 2010)	Boric acid	100ppm 100mg·L ⁻¹	(Virendra, 2015) (Dawood, 2012)
			sucrose	3% 2% 5% 7.5% 10mg·L ⁻¹ 3% 20mg·L ⁻¹ 5%	(Naveen Kumar, 2008) (Zahra Ahmadi, 2015) (Taranum, 2016) (Sikanda, 2012) (Shirin, 2011) (Mahfam, 2012) (Hailay, 2013) (Bahawana, 2013)

○ 시장현황

① 세계 절화 생산 현황

- 세계 화훼 재배면적은 179만 ha로 추정되며, 아시아/태평양 지역이 73%(1,303천 ha)로 가장 높은 비중을 차지하며, 북미 12%(216천 ha), 유럽 11%(198천 ha), 기타 4%(71천 ha) 순임(박기환, 2020)
- 총 화훼 재배면적 중 가장 많이 재배하는 국가는 중국(52%, 88만ha, 일부 제외), 인도(24만ha), 미국 (19만ha)순이며 생산액은 중국(131억€), 미국(83억€), 네덜란드(53억€) 순이며, 전반적으로 전 세계 화훼재배는 생산비 단가가 작은 적도부근에서 주로 생산
- 아시아 국가에서 중국, 일본, 한국의 화훼 재배 면적을 비교한 결과, 한국 6,460ha로 전년대비-7%를 보였고, 중국은 1,227,126ha/로 전년대비 21%의 높은 상승률을 보였으며 일본은 1,535ha로 한국과 같이 -2% 상승률을 보였음.
- 화훼 1인당 소비액은 1~3위가 유럽국가로 스위스가 143유로, 덴마크 122유로, 독일 106유로로 조사되며, 다음으로 미국(86유로), 오스트리아(78유로), 영국(76유로), 벨기에(54유로), 일본(44유로), 이탈리아(40유로), 프랑스(38유로) 순으로 나타남(박기환, 2020)

<네덜란드>

- 네덜란드의 절화류 재배면적은 지속적으로 감소하고 있으며, 2017년 기준 1,692 ha로, 2000년 3,727 ha에 비해 절반 이상 줄어들었으며, 절화 배재농가 수도 감소하여 2000년 1,674농가에서 2017년 933농가로 축소됨(박기환, 2020)
- 네덜란드는 전 세계 화훼 생산액의 15.1%, 유럽 화훼생산액의 34.6%를 차지하는 세계 최대 화훼 생산국이자 최대 수출국임

- 시설의 규모화가 진행됨에 따라 생산성 향상으로 인한 화훼 생산액은 증가 추세임. 화훼 생산액은 2001년 5,186백만 유로에서 2011년 6,503백만 유로로 지난 10년간 큰 변동은 없었음

<콜롬비아>

- 화훼 주요 생산지역 중 쿤디나마르카(Cundinamarca)가 전체 면적의 71.2%, 안티오키아(Antioquia)가 26.7%, 칼다스(Caldas), 리사랄다(Risaralda), 보자카(Boyaca) 지역이 약 1%를 차지함(해외시장뉴스, 2017)
- 해발 1,500~3,000m인 안티오키아 지방은 연중 기온 18~25℃, 사바나(Sabana) 및 리오네그로(Rionegro)는 연중 기온 13~21℃를 유지하며 화훼재배의 최적지로 꼽힘(해외시장뉴스, 2017)
- 콜롬비아 화훼수출협회(Asocolflore)에 따르면, 2017년 화훼 재배 면적은 총 8천 ha이며, 이 중 약 7천 ha는 온실 재배, 1천 ha는 옥외 재배로 나타남(해외시장뉴스, 2017)
- 콜롬비아의 화훼산업은 농업분야 중 주요 산업으로, 2017년 약 300개의 농장에서 수출용 꽃을 생산하였음(해외시장뉴스, 2017)

<일본>

- 일본의 절화 재배면적은 1999년 1만 9,800 ha를 정점으로 매년 감소 추세이며, 2018년 재배면적 1만 4,170 ha, 출하량 35억 3,400만 본으로 출하량도 감소세임(박기환, 2020)
- 일본의 화훼 생산액은 1998년까지 연평균 5.7%의 증가율을 기록하였으나, 이후 2011년까지 감소세로 전환하였으나, 생산 감소 경향에도 불구하고 2012~2017년 3,400억~3,500억 엔 내외 유지되어 최근 화훼류 가격이 다소 상승한 것으로 추정됨(박기환, 2020)

<중국>

- 중국의 화훼 재배면적은 연평균 10.4%의 높은 증가율을 기록하여, 2002년 33만 ha에서 2016년 133만 ha로 4배 증가되며, 2018년 163만 ha로 집계됨(박기환, 2020)
- 중국의 화훼 재배면적 중 59%가 관상묘목, 식용/약용이 20%, 분재식물류가 8%, 신선절화류가 5% 등을 차지하고, 화훼 판매액은 면적 증가의 영향으로 연평균 11.6% 증가율을 기록하며, 2002년 294억 위안에서 2017년 1,533억 위안으로 5배 이상 증가하였음(박기환, 2020)
- 1998~2012년 중국 신선절화의 생산면적은 5.4배, 연평균 36% 증가, 생산량은 6.4배로, 연평균 43% 증가, 2013년 중국 화훼 수입량이 42만3100톤으로 2012년 동기 대비 23.86% 증가하였음(중국 자체 통계. 자료원: 中国花卉报)
- 2014년 2월 화훼 생산의 중심지역인 윈난성에서 서리 및 폭설 등 기상 악화로 인해 화훼 생산량이 감소함. 이에 따라, 2014년 쿤밍 공항에서 밸런타인데이를 앞두고, 네덜란드, 인도 등으로부터 장미 신선 절화 11여 톤을 수입해옴
- 중국 화훼시장은 여전히 수입산 꽃이 주를 이루며 화훼의 경우 관세에 대한 부담이 없으며 이에, 외국산 화훼 품종에 대해 제재가 심하지 않을 것으로 예상되며, 화훼시장 역시 온라인시장의 발달에 힘입어 더욱 발전 가능성이 큼

② 세계 절화 유통 현황

<네덜란드>

- 네덜란드는 전 세계 화훼생산액의 15.1%, 유럽 화훼생산액의 34.6%를 차지하는 세계 최대 화훼생산

국이자 세계화훼 교역의 절반 정도를 담당하는 최대 수출국으로, 알스미어 화훼경매시장이 전 세계거점 화훼시장을 보유, 최적 유통시스템 구축(박기환, 2019)

- 네덜란드는 절화 수출 관련하여 유럽 내에서 독보적인 지위를 유지하고 있으며 주로 독일, 프랑스, 영국으로 꽃, 화분용 식물, 화단용 화초를 수출함(해외시장뉴스, 2019)

표 5. 네덜란드 주요 화훼 수출국(단위: 백만 달러, %) (Royalfioraholland 연차보고서, 2018)

Nations	Export value 2018	Share in total exports	export value 2017	Share in total exports
Germany	1,676	27.9%	1,727	28.8%
United Kingdom	826	13.8%	837	13.9%
France	782	13.0%	785	13.1%
Other countries	665	11.1%	625	10.4%
Italy	304	5.1%	320	5.3%
Belgium	255	4.2%	263	4.4%
Poland	245	4.1%	230	3.8%
Russia	197	3.3%	165	2.8%
Switzerland	192	3.2%	191	3.2%
Sweden	171	2.9%	179	3.0%
Austria	143	2.4%	138	2.3%
Denmark	116	1.9%	115	1.9%
Czech Republic	116	1.9%	108	1.8%
Spain	92	1.5%	90	1.5%
United States	91	1.5%	98	1.6%
Norway	68	1.1%	70	1.2%
Finland	64	1.1%	63	1.0%

- 2018년 네덜란드 화훼부문 총 수출액은 60억 유로에 달하며, 이는 전년 대비 절화 부문은 1.8%로 감소하고 실내 및 정원용 식물 부문은 2.7% 증가함(해외시장뉴스, 2019)
- Floridata에서, 2019년 상반기 화훼 부문 수출 성장률은 3%로, 총 수출액은 35억 유로였고, 실내 및 정원용 식물 부문 수출 성장률(4%)보다 소폭 낮아짐(해외시장뉴스, 2019)
- 또한, 2018년 네덜란드의 절화의 약 90%는 유럽 내로 수출되었으며, 그 중, 약 3분의 1은 독일, 약 15%는 영국으로 수출되었음. 2018년 영국은 네덜란드의 주요 화훼 수출국 10개국 중 2위 차지, 총 수출액은 8억 2.5천만 달러를 기록함(해외시장뉴스, 2019)

<콜롬비아>

- 콜롬비아는 총 90개국에 수출 중이며, 주로 서유럽, 북미 및 일본 지역에서 수요가 높고 재배되는 꽃 중 미국에 75%를 수출하고 있음(해외시장뉴스, 2017)
- 콜롬비아에서 재배되는 96%의 화훼는 수출용, 4%만 국내 시장에서 유통 및 상업화 되고 있으며, 화훼산업의 대표국가인 네덜란드의 대형 화훼업체들이 콜롬비아 최상의 환경과 낮은 인건비를 쫓아 대규모 생산기지를 구축하기도 함. 이에 따라, 최고의 기후 조건과 네덜란드 기술력까지 더해져 품질과 가격 경쟁력이 세계최고 수준(콜롬비아의 하루 평균 임금은 미국의 20달러보다 낮은 1.3달러임)(해외시장뉴스, 2017)
- 따라서, 콜롬비아 화훼 수출은 미국에 전적으로 의존하고 있으며, 근거리 장점을 바탕으로 1999년 이후 콜롬비아 화훼 수출 점유율 75% 이상을 차지하며, 2017년 화훼 수출액은 8억 8천만 달러로 지난해 같은 기간보다 7.7% 증가함(콜롬비아 화훼수출협회, 2017)

- 콜롬비아는 꽃 전문 키오스크를 통해 유통되는 절화가 전체 점유율의 35%를 차지하며, 주로 교회와 묘지 주변 또는 각 지역의 번화가에 설치되어 있음. 콜롬비아 수도인 보고타에는 약 400개의 꽃집이 있음(해외시장뉴스, 2017)

표 6. 콜롬비아 주요 유통경로(콜롬비아 통계청 DANE, 2017)

유통채널	시장점유율(%)
화훼 전문 키오스크	38
전문 매장	19
슈퍼 마세	12
식료품점	7.3
길거리 판매	4.2
기타	19.5

<일본>

- 일본의 절화 유통 체계는 절화 개별 생산자 규모가 작아 농협이나 수출업자가 생산자의 출하 판매 업무를 담당하며, 생산자로부터 수집된 절화는 농협이 공동공판 또는 개별공판을 거쳐 도매시장으로 유통됨(박기환, 2019)
- 일본의 절화 도매시장으로 유통되는 경유비율이 약 80%로 높으며, 공영도매시장이 화훼유통을 주도함으로써 공정하고 투명한 거래를 장악하여 가격형성의 중추적 역할을 담당
- 화훼 유통 대부분 샘플 경매를 실시, 오사카 츠루미 화훼지방도매시장에서는 자동분류장치 3개라인을 통하여 지하 저장고에 보관되고, 경매 후에 입찰자별로 분류 출고됨(이종건, 2017)
- 또한, 절화의 수명연장을 통해 소비자 욕구를 충족시킴으로써 소비확대를 도모하고자 습식유통을 확대하고 있으며, 오타화훼도매시장의 FAJ는 “ELF bucket(양동이)시스템을 개발하여 '2001년부터 보급하고 있음(박기환, 2013)

<중국>

- 중국 화훼 소비 규모는 현재 세계 평균 수준에 크게 미달해 향후 발전 가능성이 매우 높은 편이며, 넓은 지대와 다양한 기후조건으로 화훼산업이 발전하기에 좋은 조건을 갖춤(김우정, 2019)
- 2017년 중국 화훼시장 규모는 1473억 6500만 위안으로 2016년 대비 6.04% 확대되었으며, 시장규모는 2019년 1656억 위안, 2024년 2215억 위안으로 확대 전망(김우정, 2019)
- 또한, 중국의 대표 전자상거래 플랫폼인 타오바오(taobao)의 꽃, 원예류 매출은 2018년 150억 위안을 기록하였으며, 물류업의 발달로 타오바오(taobao), 징둥닷컴 등 대형 전자상거래 플랫폼에서 화훼가 활발히 거래되고 있으며, 화훼 업체 자체적 개발한 애플리케이션을 통해 소비가 활성화 되고 있음(김우정, 2019)
- 중국의 절화 오프라인 매장은 메이똘(美团), 어러머(饿了么) 등 배달 플랫폼에 등록해 온오프라인을 통합한 O₂O 방식으로 운영하며, 2017년 전자상거래 꽃 판매량은 2016년 대비 221% 증가하는 등 온라인을 통한 판매가 크게 증가하는 추세임(김우정, 2019)
- 오프라인 체험 매장과 소비자의 접근이 용이한 SNS 위챗의 미니 프로그램을 결합하고, ‘근처’ 기능을 출시하여 소비자에게 인근에 소재한 매장을 노출시키고, SNS 프로그램 내 결제 프로그램을 통해 바로 결제가 가능하도록 하여 접근성을 높임(김우정, 2019)

- 또한, 현재 중국 소비시장은 '랜덤박스'가 유행하고 있으며, 중국은 소비 규모가 매우 크기 때문에 관련 분야 발전 속도가 빠름. '피규어' 랜덤박스 상품 외에도 의류, 꽃다발 등을 랜덤으로 고객에게 배송하는 온라인 플랫폼이 등장하고 있으며, 구매자들이 온라인 플랫폼에서 대략적인 상품에 대한 선호를 입력하면 소위 판매 코디들이 해당 상품을 구매한 소비자를 위해 개별적으로 준비한 랜덤상자를 소비자에게 배송하고 있음(해외시장뉴스, 2019)

③ 세계 절화 품질보증 현황

- 세계적으로 소매점 단위의 절화 품질보증, 특히 절화수명보증을 실시하고 있는 나라가 많이 있으며, 네덜란드, 미국, 프랑스, 일본, 콜롬비아 등에서 시행되고 있는데, 국가 차원에서는 일본, 콜롬비아 등이 있고, 대부분 유통회사 차원에서 실시하고 있음
- 여러 나라들이 네덜란드 MPS 시스템을 사용하고, 일부 국가는 자체 개발한 프로그램을 사용 중임
- 영국의 양판점인 테스코는 처음으로 절화수명 보증판매를 도입하여 꽃상점의 매출이 2-3배 대폭 상승하였음(Tesco, 2017)
- 미국의 월마트 및 코스트코 등의 대형마트를 중심으로 구매기한을 제시하는 방법으로 소비자가 신선한 절화만 구매할 수 있도록 함
- 콜롬비아는 화훼인증협회(Florverde)를 설립하여 화훼인증 FSF(Florverde Sustainable Flowers)을 실시하고 있으며, 수출화훼는 전량 FSF 인증을 받도록 의무화하였음
- 한국의 영농법인인 로즈피아는 일본 MPS를 도입하여 인증프로그램에 참가하였으나 고비용 문제로 1-2년 만에 중단함

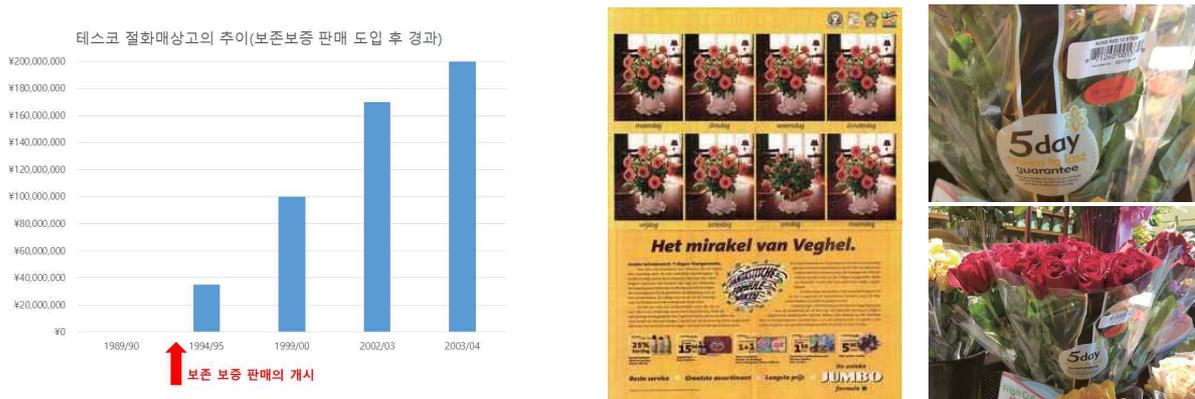


그림 20. 영국 테스코 절화품질보증 도입 매출액 변화(좌) 및 절화수명보증제도 사례(우)

○ 경쟁기관 현황

- 네덜란드 Chrysal은 절화류 품목별로 수확 후 단계별 다양한 선도 유지제를 개발하여 판매하고 있으며, 전 세계 선도유지제 시장의 약 70% 가량을 점유하고 있음
- 미국 FloraLife는 절화류 품목별로 다양한 수확후 선도유지제를 개발하여 판매하고 있으며, 전세계 선도유지제 시장의 약 20%를 점유하고 있음
- 일본 파레스화학은 절화수명 연장제로 일본에서 개발된 화정은 약 5%수준 시장점유율을 가짐



그림 21. 세계 주요 절화수명 연장제(Chrysal, FloraLife, 파레스화학)

○ 지식재산권 현황

- 주요키워드는 'cut flower vase life'으로 검색하였으며, 1438건이 검색되었으며 유효특허건수는 6건이었음
- Anti-microbial additive for use in flower vase water 미국 특허로, 물에 첨가하여 사용하는 항균성 첨가제에 대한 내용으로 산화환원효소(oxidoreductase)가 미생물의 성장을 억제하여 미생물이 번식, 활동하는 것을 막아 절화의 수명의 증가를 가져오는 것에 대한 특허임
- FLORAL PRESERVATIVE 유럽 특허로 절화의 보관에 사용 되는 물에 첨가하는 용액. 양분 공급 및 미생물 억제, 적절한 pH 농도 유지를 통한 식물체의 물 흡수력 증가로 인한 절화 수명 연장 효과에 대한 특허임
- Methods of inhibiting ethylene responses in plants using dicyclopropene compounds 미국특허로, dicyclopropene 화합물을 통해 에틸렌이 식물체의 에틸렌 수용체에 결합하는 것을 차단하여 에틸렌에 의한 식물체의 노화를 막음으로써 절화의 수명 연장 효과를 가져오는 것에 대한 특허임
- ANTIMICROBIAL CYCLIC PEPTIDE COMPOSITIONS FOR PLANTS 유럽특허로 3-cycloprop-1-enylpropanol C acid salt 수용액을 식물체에 분사함으로써 에틸렌이 식물체의 수용체에 결합하는 것을 막고 이를 통해 노화를 방지하는 것에 대한 특허임
- COMPOSITIONS AND METHODS FOR BLOCKING ETHYLENE RESPONSE IN PLANTS USING 3-CYCLOPROP-1-ENYL-PROPANOI C ACID SALT 유럽특허로 3-cycloprop-1-enylpropanol C acid salt 수용액을 식물체에 분사함으로써 에틸렌이 식물체의 수용체에 결합하는 것을 막고 이를 통해 노화를 방지에 대한 특허로 본 연구에서는 식물 유래 추출물을 사용하고 습식 처리를 한다는 점에서 차이가 있음

○ 표준화 현황

- 네덜란드의 경우 전세계 거점화훼시장인 알스미어 화훼시장을 중심으로 최적의 화훼 유통 시스템 구축하고 있고 MPS(Milieu Programma Sierteelt) 품질인증 시스템 운영하면서 유럽 시장에서 절화 품질보증체계를 구축하고 있으며, 농가 수준별 등급체계를 갖춘
- 미국의 경우 콜롬비아, 에코도르로부터 절화를 수입할 때 현지에서 절화수명 보증기간을 표기하거나(5 day guarantee), 수확 일자(harvest date) 또는 판매 기한(purchase by) 표기하도록 유도하고 있음
- 대표적으로 영국의 테스코, 미국의 월마트, 코스트코, 일본의 야오코 등에서는 절화수명에 대한 품질보증제도를 운영하고 있으나, 정확한 절화수명 예측시스템이 아닌 경험적인 테스트에 의한 품질보증기간을 설정하고 있음
- 일본의 Relay freshness는 일본화훼생산자협회와 연계되어 산지, 유통, 소매 단계에서의 품질관리 인증제도 실시하였다(10여명 조직으로 운영됨). 비용, 기준 등 MPS보다 완화된 기준으로 일본 자체적

운영 중임

- 녹색은 산지, 파란색은 시장, 빨간색은 꽃집으로 실을 구분하고 단계별 인증제도 실시하고 있다. 소매점 자체적으로 혹은 유통회사에서 직접 관여하고 있으며, 생산 환경이 양호한 계절인 가을과 봄에 우선 실시하고 여름철(6-9월)에는 실시하지 않고, 온도, 물 관리 등 심사 후 실시하고 있으며, 1년 마다 재검사 받고 있음



그림 22. 미국 품질보증 표기(좌)와 일본 Relay Freshness 생산-유통-소매체계(우)

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

1) 연구개발 목표

가. 최종 목표

- 국내산 절화 품질관리 기술 체계화로 수출경쟁력 확보 및 생활소비 확대

나. 세부 목표

- 수입산 절화 유통 소비 실태 및 국내산과의 품질 비교 분석
 - 수입산 절화 국내 유통 실태 및 소비 정보 분석
 - 국내산과 수입산 절화 품질 비교 분석
 - * 대상작목 : 8품목(장미, 국화, 카네이션, 안개초, 튼リップ, 글라디올러스, 심비디움, 호접란)
- 국내산 절화 품질관리 기술 표준화 및 친환경 보존액 제품화
 - 국내산 절화 품목별 품질관리 기술 표준화 및 매뉴얼 구축
 - * 대상작목 : 20품목(수입산 8품목 포함 국내 유통 주요 절화 20품목)
 - 천연물질 소재 친환경 절화수명연장 보존액 개발
- 국내산 절화 품질보증 사례 분석 및 모델 개발
 - 국내산 절화 품질보증 모델 개발 및 현장실증
 - * 대상작목 : 20품목(국내 유통 주요 절화 20품목)
 - 한국형 절화 품질보증 가이드라인 구축 : 생산단계, 유통단계, 소비단계

2) 연구개발 과제 구성 및 수행 내용

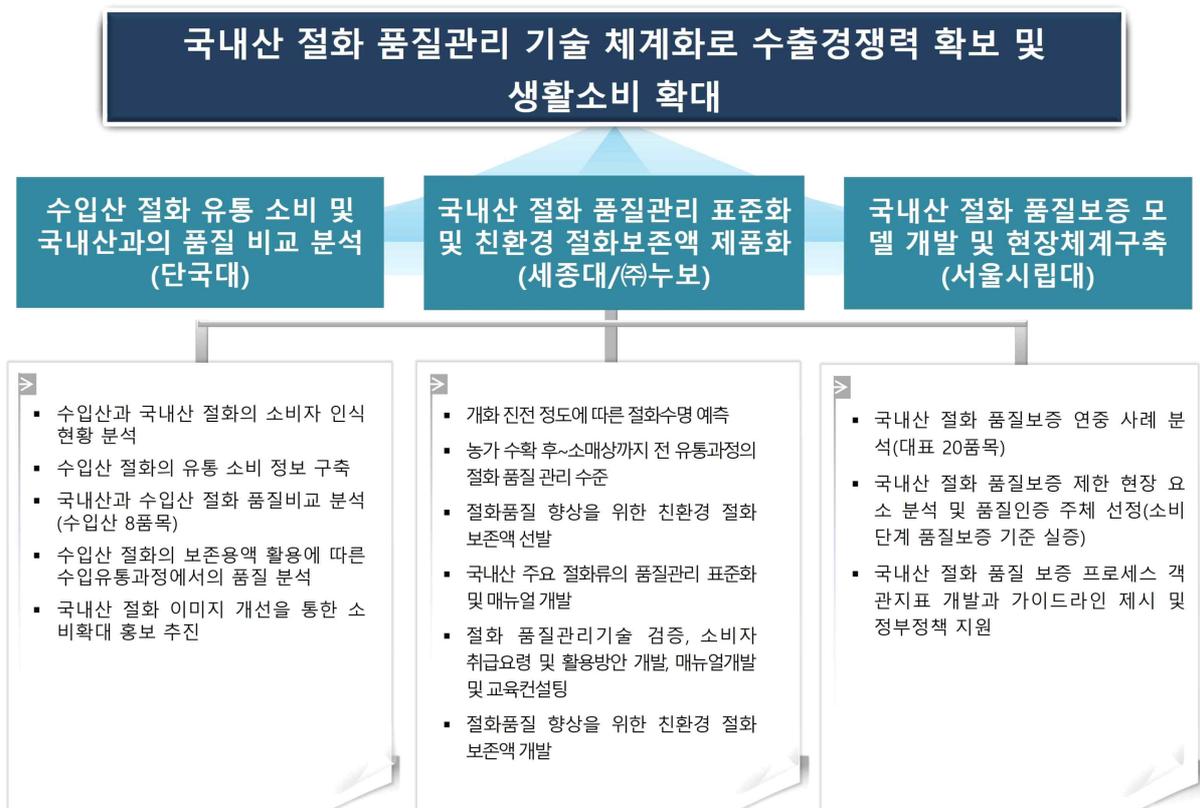


그림 23. 연구개발 최종 목표 및 주요 연구내용 모식도

<1차년도>

- 주관연구기관(서울시립대학교) : 국내산 절화 품질보증 모델 개발 및 현장 체계 구축
 - 국내산 절화 품질보증 모델 개발
 - 국내산 절화 품질보증 사례 분석

- 제1협동연구기관(단국대학교) : 수입산 절화 유통 소비 및 국내산과의 품질 비교 분석
 - 국내산과 수입산 절화의 소비자 인식 현황 분석
 - 국내산과 수입산 절화의 소비자정보 구축
 - 국내산 및 수입산 절화 품질 비교 분석

- 제2협동연구기관(세종대학교) : 국내산 절화 품질관리 표준화 및 친환경 보존액 제품화
 - 국내산 주요 절화류의 품질관리 표준화를 위한 요인 분석
 - 절화품질 향상을 위한 친환경 절화 보존액 선발

<2차년도>

- 주관연구기관(서울시립대학교) : 국내산 절화 품질보증 모델 개발 및 현장 체계 구축
 - 국내산 절화 품질보증 모델 개발(계속)
 - 국내산 절화 품질보증 사례분석(계속)
 - 국내산 절화 품질보증 모델 가이드라인 개발

- 제1협동연구기관(단국대학교) : 수입산 절화 유통 소비 및 국내산과의 품질 비교 분석
 - 국내산 및 수입산 절화 품질 비교 분석(계속)
 - 국내산과 수입산 절화의 보존용액에 따른 품질 분석
 - 국내산 절화의 이미지 개선을 통한 소비확대 홍보

- 제2협동연구기관(세종대학교) : 국내산 절화 품질관리 표준화 및 친환경 보존액 제품화
 - 국내산 주요 절화류의 품질관리 표준화 및 매뉴얼 개발
 - 절화 품질 향상을 위한 친환경 절화 보존액 선발

국내산 절화 품질보증 모델 개발 및 현장 체계 구축		수입산 절화 유통 소비 및 국내산과의 품질 비교 분석			국내산 절화 품질관리 표준화 및 친환경 절화보존액 제품화	
<p>국내산 절화 품질보증 모델 개발 및 현장 체계 구축(1년차)</p> <ul style="list-style-type: none"> 20품목(국내 생산 상위 20품목) 대상 절화수명 조사 및 분석(현장조사 및 절화수명 조사) 절화수명 증진 요소 분석 및 현장 적용 책임성 조사 외래농약 소독단계 절화 취급장서 조사 및 절화 생산/유통 이력 조사 소재 - 소비자 과정 환경 및 소비자 수준에서 절화수명 조사 절화품질 저하 요인 분석, 품질 관련 정보수집을 통해 20품목 절화수명 보증일수 결정 	<p>국내산 절화 품질보증 모델 개발 및 현장 체계 구축(2년차)</p> <ul style="list-style-type: none"> 20품목 보증분석 : 소비자 수준 20품목 대상 실제 소비자 단계 절화수명일수 분석 절화수명 저하 관장요소 분석 취급사례 평가, 문제점 발굴 국내산 절화 품질보증 모델 가이드라인 개발 국내산 절화의 품질인증 주제 선정 : 생산단계/유통 단계/소재 단계 품질보증 절차 및 상사기준, 절화수명 보증 마크 개발(K-Flower 인증) → 정제제안 	<p>국내산과 수입산 절화의 소비자 인식 현황 분석과 소비자 정보 구축(1년차)</p> <ul style="list-style-type: none"> 절화 도·소매업자 대상 인식 현황 조사 일반 소비자 대상 인식 현황 조사 국내산 절화의 품질인증 주제 선정 : 생산단계/유통 단계/소재 단계 품질보증 절차 및 상사기준, 절화수명 보증 마크 개발(K-Flower 인증) → 정제제안 	<p>국내산과 수입산 절화의 품질 비교 분석(1~2년차)</p> <ul style="list-style-type: none"> 국내산 생산 및 수입 절화의 품질 비교 분석 수입국에 따른 대표 절화의 국내산 절화의 품질 비교 주요 수입시기에 따른 대표 절화와 국내산 절화의 품질 비교 국내산과 수입산 절화의 보존용액에 따른 품질 비교 	<p>국내산 절화의 이미지 개선을 통한 소비확대 홍보(2년차)</p> <ul style="list-style-type: none"> 국내산 절화 소비확대를 위한 개선 방안 제시 SMS를 활용한 국내산 절화의 품질 우수성 홍보 절화 도·소매업자 대상 국내산 절화 신뢰도 제고 강화를 위한 교육지도 	<p>국내산 절화류의 품질관리 표준화를 위한 요인분석 및 친환경 절화보존액 선발(1년차)</p> <ul style="list-style-type: none"> 국내산 주요 절화류의 품질관리 표준화를 위한 요인 분석 절화 20품목, 수확 후 생리 현상조사, 절화수명 분석 품질향상을 위한 관리기술 요인 분석 	<p>국내산 절화 품질관리 표준화 및 친환경 절화보존액 개발(2년차)</p> <ul style="list-style-type: none"> 국내산 주요 절화류의 품질관리 표준화 품질관리 매뉴얼 개발 및 교육 컨설팅 친환경 절화보존액 개발 및 제품화 절화품질 향상을 위한 친환경 절화보존액 선발 향상, 인증, 취지의 향상 또는 향상의 저조함 작정농도구명, 효능강정, 보존액 선발 참거업 여부도 실험 및 시험
논문 2편 학술발표 2건 교육지도 2건 인력양성 2건 정책활동 1건		논문 1편 학술발표 2건 교육지도 2건 인력양성 1건 홍보전시 1건			특허 1편 제품화 1편 논문 1편 학술발표 2건 교육지도 3건 매뉴얼 개발 1건	

그림 24. 주관과제 추진내용

그림 25. 제1협동과제 추진내용

그림 26. 제2협동과제 추진내용

3) 평가의 착안점 및 기준

가. 세부연구목표 및 가중치 및 평가 기준

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	평가의 착안점 및 기준
· 국내산 절화 품질 보증기준	20	절화 품질 보증 기준 설정, 정책활용 실적
· 국내산 절화 품질 사례분석	15	절화 20품목 대상 계절별 품질 분석 여부
· 절화 소비 인식 정보 구축	10	수입산 절화 소비인식 조사 및 분석 실시
· 국내산 및 수입산 품질 비교	15	절화 8품목 대상 품질 비교 여부
· 절화 품질관리 가이드라인	20	20품목 품질관리 표준화 가이드라인(매뉴얼) 작성
· 친환경 절화 보존액 개발	20	절화 보존액 2종 개발, 특허, 시제품 제품화 여부

나. 정량적 성과 목표

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화				기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍 보		기타 (타연구 활용등)
	특 허 출 원	특 허 등 록	품 종 등 록	S M A R T	건 수	기 술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출		투 자 유 치	논 문 S C I	비 S C I			논 문 평 균 I F	학 술 발 표	
											건				건	건			건
단위	건	건	건	건	건	백만원	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명	건	건	건	
가중치	30					30								10	10	5	5	5	5
최종목표	1					1					1	3		6	9	3	1	1	1
1차년도														3	6	2			
2차년도	1					1					1			3	3	1	1	1	1
소 계	1					1					1	3		6	9	3	1	1	1
종료 1차년도												3		3					
종료 2차년도																			
소 계												3		3					
합 계	1					1					1	6		6	12	3	1	1	1

* 단계별 연구성과 목표는 향후 중간/최종/추적평가 등의 정량적 평가지표로 활용됨

** 연구성과는 연구개발계획에 맞춰 도출하고 예시와 같이 작성

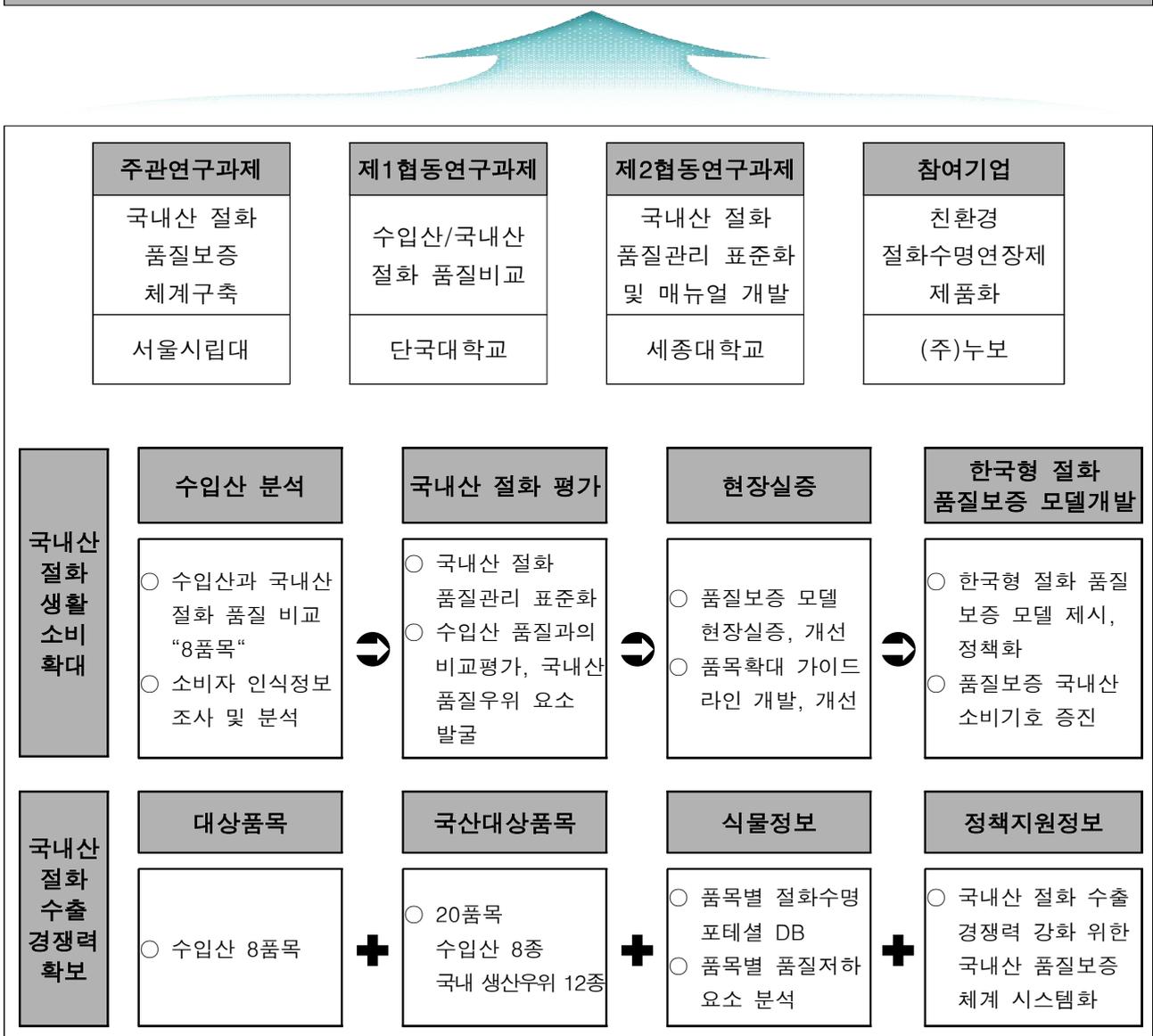
*** 가중치 총합 100을 기준으로 성과목표지표별 중요도, 난이도에 따라 배분하되 가중치 총합이 100이 되도록 배분(사업화지표에 60 이상 배분)

4) 연구개발 추진전략·방법 및 추진체계

가. 연구개발 추진전략·방법

- 수입산 절화 유통실태 분석을 통해 국내산 절화 품질관리 개선점 분석
- 국내산 절화 품질관리 기술 표준화 및 매뉴얼화 개발, 현장 실증 및 수정
- 친환경 소재 절화수명연장제 제품화를 통해 국산화, 유통단계 활용
- 한국형 절화 품질보증 모델 개발 및 가이드라인 제시, 정책화

국내산 화훼류 수출경쟁력 확보 및 생활소비 확대를 위한 절화 품질관리 기술개발



나. 연구개발 추진체계

연구개발과제		총 참여 연구원
과제명	국내산 화훼류 수출경쟁력 확보 및 생활 소비 확대를 위한 절화 품질관리 기술개발	주관연구책임자 김완순 외

기관별 참여 현황		
구분	연구기관수	참여연구원수
대기업		
중견기업		
중소기업	1	8
대학	3	20
국공립(연)		
출연(연)		
기타		

서울시립대학교	단국대학교	세종대학교	(주)누보	자문그룹
국내산 절화 품질보증 체계구축	수입산/국내산 절화 품질비교	국내산 절화 품질관리 표준화 및 매뉴얼 개발	친환경 절화수명연장제 제품화	연구계획, 운영 전반 지문, 협조 지원그룹
김완순 외	이애경 외	정연옥 외	나홍식 외	한국화훼/수출화훼 산학연협력단
담당기술개발내용	담당기술개발내용	담당기술개발내용	담당기술개발내용	지원협조내용
<ul style="list-style-type: none"> 국내산 절화 품질보증 모델 개발 국내산 절화 품질보증 사례분석 국내산 절화 품질보증 모델 시범사업 현장실증 국내산 절화 품질보증 모델 가이드라인 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 국내산과 수입산 절화의 소비자 인식 현황 분석 국내산과 수입산 절화의 소비자정보 구축 국내산 및 수입산 절화품질 비교분석 국내산 절화의 이미지 개선을 통한 소비 확대 홍보 	<ul style="list-style-type: none"> 국내산 절화 품질관리 표준화 요인 분석 절화품질 향상을 위한 친환경 절화 보존액 선발 국내산 주요 절화류의 품질관리 표준화 및 매뉴얼 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 절화품질 향상을 위한 친환경 절화 보존액 개발 친환경 절화 보존액 제품화 및 범용성 증진 	<ul style="list-style-type: none"> 연구설계, 추진 방법 자문 현장실증 사례 분석 협조 결과 피드백 및 농가 및 소비현장 의견 제시

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

1) 연구수행 결과

(1) 정성적 연구개발성과

시험 1. 국내산 절화 품질보증 사례 분석

가. 세부연구목표

- 국내산 절화 품질보증 모델 개발을 위한 절화수명 포텐셜 분석

나. 조사 내용 및 방법

○ 대상작목

- 절화 품질보증 가이드라인 구축을 위해 국내산 주요 절화를 대상으로 소매단계의 수명 특성을 조사하였다. aT 화훼 공판장에서 연중 경매되는 절화 작목 중 국내 생산 절화 20품목을 선정하였다.
- 거베라, 국화, 글라디올러스, 금어초, 달리아, 델피늄, 라넌쿨러스, 리시안서스, 백합, 솔리다스터, 수국, 스카비오사, 스토크 심비디움, 알스트로메리아, 장미, 카네이션, 튤립, 프리지어, 호접란 대상

○ 조사 및 처리 방법

- 수확 후 aT화훼공판장 경매를 거쳐 도매시장으로 이동된 절화는 건식운송으로 소매점까지 재이동되었다. 수확 후 소매점까지 일반 절화 관행 환경조건과 같게 운송되었다. 운송 후 각 절화의 실험 기준에 맞게 선별 및 재절단되어 아크릴 화병(12×30cm)에 처리 당 5송이씩 4반복 총 20송이를 정치하였다. 보존용액은 물(tap water)과 절화수명 연장제(Floralife 1%)를 처리하고 3일 간격으로 보존용액 교체와 줄기 끝 절단(1cm)을 실시하였다.
- 조사항목은 절화수명, 절화수명 종료 증상, 경매(날짜, 시간 등) 및 농가(수확 시간, 수확 정보 등) 정보를 조사하였으며, 절화수명 종료 시점은 꽃목굽음, 꽃잎 및 잎 탈리, 화색 변화, 꽃잎 및 잎 위조, 개화, 젓빛곰팡이, 잎 황변화 등으로 정한 후 종 특성에 따라 조정하였다. 조사 기간은 계절별로 구분하였으며 겨울(1, 2, 3월), 봄(4, 5, 6월), 여름(7, 8, 9월), 가을(10, 11, 12월)에 진행했다.

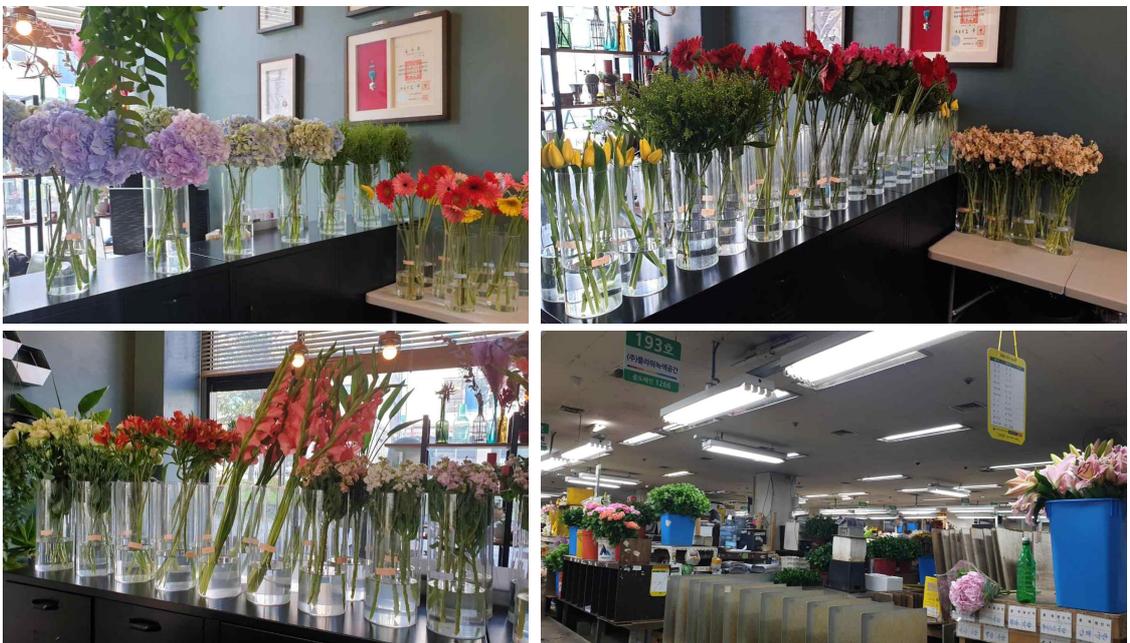


그림 27. 소매점(경기도 인천시) 실험 전경 및 도매점(서울시 양재동) 전경 사진

표 7. 계절별 절화수명 변화조사를 위한 품목별 생산 및 구매 이력 수명

번호	품목	계절	생산지역(농가명)	수확일	구매일
1	거베라	봄	경북 봉화군(박○민)	2021.04.22	2021.04.23
		여름	경북 봉화군(강○원)	2020.08.12	2020.08.14
		가을	경북 봉화군(권○흠)	2020.10.06	2020.10.07
		겨울	경북 봉화군(최○의)	2021.02.17	2021.02.19
2	국화	봄	경남 창원시(이○순)	2021.05.12	2021.05.14
		여름	경북 봉화군(장○은)	2020.08.24-25	2020.08.26
		가을	경남 창원시(황○환)	2020.10.26	2020.10.28
3	글라디올러스	겨울	경남 창원시(변○안)	2021.02.17	2021.02.19
		봄	경북 칠곡군(곽○수)	2021.03.11	2021.03.12
		여름	강원 원주시(김○영)	2020.09.09-10	2020.09.11
4	금어초	가을	충남 아산시(이○대)	2020.10.26	2020.10.28
		겨울	경북 칠곡군(곽○수)	2021.03.11	2021.03.12
		봄	경남 김해시(하○호)	2021.04.01	2021.04.02
5	다알리아	가을	경남 김해시(오○환)	2020.11.19	2020.11.20
		겨울	경남 김해시(하○호)	2021.01.07	2021.01.08
		봄	충남 서산시(이○환)	2021.06.03	2021.06.04
6	델피늄	여름	충남 서산시(이○환)	2020.07.01	2020.07.02
		가을	충남 서산시(이○교)	2020.11.19	2020.11.20
		겨울	충남 홍성군(장○자)	2021.03.11	2021.03.12
7	라넴클러스	봄	경기 이천시(강○종)	2021.06.03	2021.06.04
		여름	경기 이천시(강○종)	2021.07.01	2021.07.02
		가을	경북 칠곡군(여○희)	2020.12.10	2020.12.11
8	리시안서스	겨울	경기 이천시(강○종)	2020.03.11	2020.03.12
		봄	경기 이천시(전○옥)	2021.04.01	2021.04.02
		가을	경기 이천시(전○옥)	2020.11.19	2020.11.20
9	백합	겨울	경기 여주시(홍○표)	2021.01.28	2021.01.29
		봄	경남 밀양시(윤○옥)	2021.04.22	2021.04.23
		여름	강원 양구군(조○철)	2020.09.09-10	2020.09.11
10	솔리다스터	가을	경북 영천시(이○민)	2020.10.26	2020.10.28
		겨울	경북 영천시(이○민)	2021.02.17	2021.02.19
		봄	제주 조천읍(김○수)	2021.05.12	2021.05.14
11	수국	여름	강원 횡성군(전○택)	2020.08.24-25	2020.08.26
		가을	제주 서귀포시(윤○필)	2020.10.26	2020.10.28
		겨울	제주 조천읍(안○석)	2021.01.27	2021.01.29
12	스카비오사	봄	충남 태안읍(최○옥)	2021.04.22	2021.04.23
		여름	충남 태안읍(공○용)	2020.08.12-13	2020.08.14
		가을	전남 무안군(양○미)	2020.10.06	2020.10.07
13	스토크	겨울	전남 장흥군(최○영)	2021.03.11	2021.03.12
		봄	경기 김포시(최○훈)	2021.05.13	2021.05.14
		여름	경기 여주시(주○현)	2020.08.12-13	2020.08.14
14	스톡	가을	경기 안성시(김○장)	2020.12.8-9	2020.12.11
		겨울	경기 파주시(신○영)	2021.03.11	2021.03.12
		봄	강원 횡성군(이○빈)	2021.04.01	2021.04.02
15	스톡	가을	경남 밀양읍(박○수)	2020.12.10	2020.12.11
		겨울	강원 횡성군(이○빈)	2021.01.07	2021.01.08
		봄	경기 이천시(안○선)	2021.05.13	2021.05.14
16	스톡	여름	경북 상주시(최○덕)	2020.09.09-10	2020.09.11
		가을	경기 이천시(안○선)	2020.10.06	2020.10.07

		겨울	경기 이천시(배○옥)	2021.01.27	2021.01.29
		봄	충남 공주시	2021.03.31	2021.04.02
14	심비디움	가을	경기 시흥시(이○진)	2020.11.18-19	2020.11.20
		겨울	경기 시흥시(이○진)	2021.01.07	2021.01.08
		봄	전남 광양시(송○종)	2021.04.22	2021.04.23
15	알스트로메리아	여름	전남 영광군(최○숙)	2020.09.09-10	2020.09.11
		가을	전남 광양시(최○숙)	2020.10.26	2020.10.28
		겨울	전남 광양시(최○숙)	2021.01.06-07	2021.01.08
		봄	경기 고양시(오○경)	2021.04.22	2021.04.23
16	장미	여름	-	-	2020.07.22
		가을	경기 고양시(탁○오)	2020.10.06	2020.10.07
		겨울	경기 파주시(송○영)	2021.01.27	2021.01.29
		봄	경북 성주군(조○오)	2021.05.12	2021.05.14
17	카네이션	여름	경남 거창군(윤○문)	2021.07.14	2021.07.14
		가을	경남 김해시(원○식)	2020.11.19	2020.11.20
		겨울	경남 김해시(정○호)	2021.01.27	2021.01.29
		봄	경북 칠곡군(조○성)	2021.04.01	2021.04.02
18	튤립	여름	충북 진천군(조○형)	2021.07.13	2021.07.14
		가을	충남 아산시(이○대)	2020.10.06	2020.10.07
		겨울	충남 아산시(이○대)	2021.01.06-07	2021.01.08
		봄	경기 여주시(김○영)	2021.04.01	2021.04.02
19	프리지어	가을	경기 이천시(김○석)	2020.12.10	2020.12.11
		겨울	경기 이천시(이○화)	2021.01.07	2021.01.08
		봄	경기 동두천시(강○구)	2021.06.02	2021.06.04
20	호접란	여름	경기 동두천시(강○구)	2021.06.28	2021.07.02
		가을	경기 화성시(강○영)	2020.11.18-19	2020.11.20
		겨울	경남 진주시(오○준)	2021.02.16	2021.02.19

다. 조사 결과

○ 장미의 유통 단계에 따른 여름철 절화수명 및 종료 증상

- 유통단계에 따른 절화수명을 분석하기 위하여 생산단계(경기도 파주시)가 동일한 장미 ‘Hazel’을 이용하여 생산단계 절화와 경매 후 도매단계를 거쳐 소매단계 절화를 나누어 절화수명을 조사하였다. 절화수명은 생산단계와 소매단계 시점에서 절화수명 연장제를 처리하였을 때 절화수명이 각각 11.5일(생산단계), 9.6일(소매단계)로 나타났으며 국내 생산단계에서 소매단계까지의 유통 시간(1.9일)만큼 수명이 감소되는 것을 확인하였다.
- 그러나 통계적으로는 유의차가 없어 생산단계와 소매단계에서의 절화수명 연장제처리가 중요하다는 것을 알 수 있었다. 또한 Floralife 1% 처리 시 줄기 끝 갈변 현상이 일어나 식물체에 독성으로 작용하지 않는 대체 절화수명 연장제 개발이 필요할 것으로 보인다. 생산단계와 소매단계에서의 무처리구는 각각 8.7일, 8.4일로 유의차가 없었다.
- 절화수명 종료 증상은 생산과 소매단계의 무처리구에서는 위조증상이 각각 65%, 85%로 가장 높은 반면, 절화수명 연장제 처리구는 생산 및 소매단계 개화가 각각 60%, 75%로 가장 높은 비중을 차지하였다. 절화수명 연장제는 살균제, 당 등 장미의 줄기 물흡수를 향상시키며, 당 성분은 개화를 촉진시켜 위조보다는 개화증상이 높게 나타난 것으로 보이거나 추가 고찰이 필요하다.

표 8. 소매단계 절화수명 DB 구축 대상 20작목 및 절화수명종료 증상과 실험 기준

번호	국명	학명	절화수명 종료 대표 증상	실험 기준
1	거베라	<i>Gerbera jamesonii</i>	-꽃잎 25%이상 퇴색 및 탈리 -줄기 꺾임 및 무름	-절화길이 60cm -철사 및 테이프 제거
2	국화(standard)	<i>Dendranthema grandiflora</i>	-꽃 25%이상 시듦 -잎 시듦 및 황변	-절화길이 60cm -꽃부터 30cm 이하 잎 제거
3	글라디올러스	<i>Gladiolus gandavensis</i>	-2륜 이상 꽃 시듦 및 꽃잎 탈리	-절화길이 60cm -메인 줄기 잎 모두 제거
4	금어초	<i>Antirrhinum majus</i>	-꽃 50% 이상 시듦 및 낙화 -줄기 꺾임 및 굽음	-절화길이 60~70cm -꽃 아래 잎 모두 제거
5	달리아	<i>Dahlia spp.</i>	-꽃 60%이상 시듦 및 탈리 -줄기 무름	-절화길이 50~60cm -꽃 아래 잎 모두 제거
6	델피늄	<i>Delphinium hybridum</i>	-꽃대 1대 당 50% 이상 낙화	-절화길이 60~80cm -스탠다드(standard) -스프레이(spray) 꽃대 2대 -잎 없음(품종에 따라 조정)
7	라널큘러스	<i>Ranunculus asiaticus</i>	-꽃 시듦 -줄기 꺾임	-절화길이 40~50cm -메인 줄기 잎 모두 제거
8	리시안서스 (유스토마)	<i>Eustoma grandiflorum</i>	절반이 상 꽃 시듦, 꽃목굽음	-절화길이 60cm -스프레이(spray) 꽃대 3대 -메인 줄기 잎 모두 제거
9	백합	<i>Lilium spp.</i>	-60% 이상 꽃(륜) 시듦 -잎 황변	-절화길이 60cm -2~3륜 개화 -잎 3매 외 모두 제거
10	솔리다스터	<i>Solidaster luteus</i>	-꽃 또는 잎 25% 이상 시듦	-절화길이 50~60cm -메인 줄기 잎 모두 제거
11	수국	<i>Hydrangea macrophylla</i>	-포엽 25%이상 시듦 및 탈리, 갈변 -줄기 꺾임 또는 무름	-절화길이 40~50cm -모든 잎 제거
12	스카비오사	<i>Scabiosa caucasica</i>	-화피 25% 이상 시듦 -줄기 꺾임	-절화길이 40~50cm -잎 없음(품종별 상이, 조정)
13	스토크	<i>Matthiola incana</i>	꽃 절반이상 시듦 및 낙화	-절화길이 50~60cm -스프레이(spray)타입 꽃대 3대 -꽃대 아래 잎 모두 제거
14	심비디움	<i>Cymbidium hybrida</i>	2륜 이상 시듦, 꽃잎 탈리	-절화길이 40~70cm -잎 없음
15	알스트로메리아	<i>Alstroemeria aurantica</i>	-50%이상 꽃 시듦 및 탈리 -잎 황변 및 시듦	-절화길이 50~70cm -꽃대 바로 아래 외 모든 잎 제거
16	장미 (standard)	<i>Rosa hybrida</i>	-꽃 시듦, 탈리, 퇴색, 젯빛곰팡이 및 꽃목굽음 발생 -잎 황변, 위조 및 탈리	-절화길이 60cm -개엽 3장 남기고 모든 잎 제거
17	카네이션 (standard)	<i>Dianthus caryophyllus</i>	-꽃잎 25%이상 시듦 및 갈변 -줄기 꺾임	-절화길이 60cm -잎 없음
18	튤립	<i>Tulipa gesneriana</i>	-화피 변색 및 탈리, 꽃자루 꺾임 -잎 황변	-절화길이 35~50cm -잎 1~2장 남기고 제거
19	프리지어	<i>Freesia hybrida</i>	-개화 꽃 중 2륜 이상 또는 화피 25% 이상 시듦 -개화율 50%	-절화길이 40cm -꽃 아래 잎 모두 제거
20	호접란 (팔레놉시스)	<i>Phalaenopsis spp.</i>	-2륜 이상 시듦 -꽃잎 탈리	-절화길이 40~70cm -잎 없음

표 9. 소매단계 절화수명 조사 기준표(예시)

국내산 절화수명 포텐셜 분석			
절화 및 품종이름	수국(라벤더)	농가이름, 주소	OOO(경기도 여주)
절화 구입 장소 (상점명)	양재 화훼시장(식물공간)	농가전화번호	
절화구입 상태 (cm, 등급, 단)	70cm/특상/50대	절화 구입일 및 시간	2020.08.14 / 11:00 AM
실험장소	플랜트 스케이프	경매날짜/수확날짜	2020.08.14/ 2020.08.12-13
실험시작일	2020.08.14. 2:00	실험종료일	20.09.01
1병당 절화 수	5stem*4 = 20stems	절화길이 및 잎수, 꽃 수	50cm, 잎제거
절화수명종료증상	절화 1/4이상 포엽이 시들은 경우		
기타 절화수명 종료 특이사항			
실험 고찰(실험 시 경향)	보존제 처리구 줄기 1cm 내외 탈색, 푸른계열 포엽은 녹색계열보다 상대적으로 갈변을 높음		
처리	반복	절화수명 (실험시작일 0일)	절화종료증상
무처리 (수돗물 1,000mL)	T1-1	12	포엽 1/4 이상 시들음
	T1-2	12	포엽 1/4 이상 시들음
	T1-3	12	포엽 1/4 이상 시들음
	T1-4	12	포엽 1/4 이상 시들음
	T1-5	12	포엽 1/4 이상 시들음
	T1-6	12	포엽 1/4 이상 시들음
	T1-7	12	포엽 1/4 이상 시들음
	T1-8	12	포엽 1/4 이상 시들음
	T1-9	12	포엽 1/4 이상 시들음
	T1-10	12	포엽 1/4 이상 시들음
	T1-11	12	포엽 1/4 이상 시들음
	T1-12	12	포엽 1/4 이상 시들음
	T1-13	12	포엽 1/4 이상 시들음
	T1-14	12	포엽 1/4 이상 시들음
	T1-15	12	포엽 1/4 이상 시들음
	T1-16	12	포엽 1/4 이상 시들음
	T1-17	15	포엽 1/4 이상 시들음
	T1-18	15	포엽 1/4 이상 시들음
	T1-19	18	포엽 1/4 이상 시들음
	T1-20	18	포엽 1/4 이상 시들음
보존제처리 (floralife 1% 1,000mL)	T2-1	12	포엽 1/4 이상 시들음, 갈변, 포엽건조
	T2-2	12	포엽 1/5 이상 시들음, 갈변, 포엽건조
	T2-3	12	포엽 1/6 이상 시들음, 갈변, 포엽건조
	T2-4	12	포엽 1/7 이상 시들음, 갈변, 포엽건조
	T2-5	15	포엽 1/8 이상 시들음, 갈변, 포엽건조
	T2-6	15	포엽 1/4 이상 시들음
	T2-7	15	포엽 1/4 이상 시들음
	T2-8	15	포엽 1/4 이상 시들음
	T2-9	15	포엽 1/4 이상 시들음
	T2-10	15	포엽 1/4 이상 시들음
	T2-11	15	포엽 1/4 이상 시들음
	T2-12	15	포엽 1/4 이상 시들음
	T2-13	18	포엽 1/4 이상 시들음
	T2-14	18	포엽 1/4 이상 시들음
	T2-15	18	포엽 1/4 이상 시들음
	T2-16	18	포엽 1/4 이상 시들음
	T2-17	18	포엽 1/4 이상 시들음
	T2-18	18	포엽 1/4 이상 시들음
	T2-19	18	포엽 1/4 이상 시들음
	T2-20	18	포엽 1/4 이상 시들음

표 10. 생산 및 소매단계에서의 물(Tap water)과 절화수명연장제(Floralife 1%)처리에 따른 장미 ‘Hazel’의 절화수명

Stage	Treatment	Vase life (days)
Production	TW	8.65 b ²
	Floralife 1%	11.45 a
Retail	TW	8.35 b
	Floralife 1%	9.55 ab

²Different letters within columns indicate significant mean separation by Duncan's new multiple range test at $p \leq 0.05$ (n = 20).

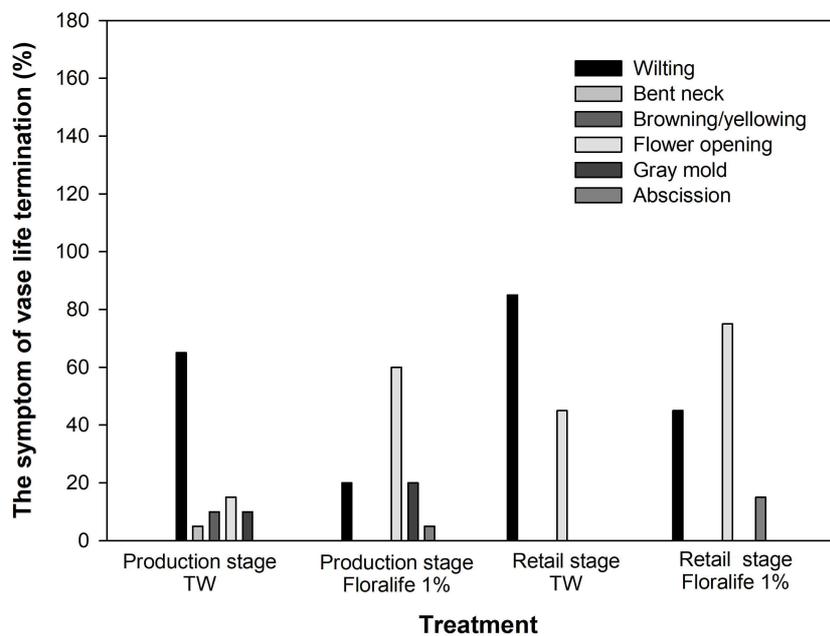


그림 28. 생산 및 소매단계에서의 물(Tap water, TW)과 절화수명연장제(Floralife 1%)처리에 따른 장미 ‘Hazel’의 절화수명 종료 증상

○ 봄철 국내산 절화 20품목 절화수명 및 종료 증상

- 봄철 절화수명 및 종료 증상을 조사하기 위하여 거베라, 국화, 글라디올러스, 금어초, 달리아, 델피늄, 라넨쿨러스, 리시안서스, 백합, 솔리다스터, 수국, 스카비오사, 스토크 심비디움, 알스트로메리아, 장미, 카네이션, 튤립, 프리지어, 호접란 20품목을 유통단계(소매)에서 절화수명연장제 처리를 진행했다. 봄철 20품목 전체 절화수명은 평균 약 9.0일이며, 수돗물(무처리) 기준 알스트로메리아 13.1일, 금어초 12.6일, 수국 12.5일, 장미 11.9일 순으로 가장 높았다. 반면, 프리지어 3.9일, 백합 5.6일, 스토크 6.0일, 튤립과 심비디움 6.5일로 가장 낮았고 봄철 평균 절화수명의 약 43.3~72.2%에 그쳤다.
- 절화수명에 대한 절화수명연장제 효과는 품목별 상이했다. 거베라, 글라디올러스, 금어초, 델피늄, 라넨쿨러스, 백합, 심비디움, 알스트로메리아, 장미, 튤립, 프리지어 총 11품목에서는 절화수명연장제에 의한 절화수명 연장 효과가 없었던 반면, 국화, 리시안서스, 수국, 스카비오사, 스토크, 카네이션, 호접란은 절화수명이 약 12.1~48.3% 증대되었다. 달리아와 솔리다스터의 경우, 절화수명연장제에 의해 절화수명이 각 0.3일(5.0%), 0.9일(10.0%) 감소되었다. 이처럼 절화 유통 시, 각 품목별 절화수명연장제 효과를 확인 후 처리를 진행해야 한다.

표 11. 봄철 국내산 절화 20품목 절화수명

No.	Cut flowers	Treatment	Vase life (days)
1	<i>Gerbera jamesonii</i> 'Roulette'	TW	8.4 ± 3.0
		Floralife 1%	9.2 ± 2.1
2	<i>Dendranthema grandiflora</i> '백선'	TW	9.6 ± 1.6
		Floralife 1%	11.3 ± 1.3 ***
3	<i>Gladiolus gandavensis</i> '헌팅송'	TW	9.0 ± 0.0
		Floralife 1%	9.0 ± 0.0
4	<i>Antirrhinum majus</i> (화이트)	TW	12.6 ± 1.6
		Floralife 1%	12.2 ± 1.2
5	<i>Dahlia</i> spp. (오렌지 품종)	TW	6.0 ± 0.0
		Floralife 1%	5.7 ± 0.9 ***
6	<i>Delphinium hybridum</i> (라벤더)	TW	8.0 ± 2.6
		Floralife 1%	9.6 ± 2.9
7	<i>Ranunculus asiaticus</i> 'Hanoi'	TW	7.8 ± 1.5
		Floralife 1%	8.6 ± 1.1
8	<i>Eustoma grandiflorum</i> '셀럽블루'	TW	10.1 ± 2.0
		Floralife 1%	11.9 ± 1.5 **
9	<i>Lilium</i> spp. 'Siberia'	TW	5.6 ± 2.2
		Floralife 1%	6.0 ± 1.9
10	<i>Solidaster luteus</i>	TW	9.0 ± 0.0
		Floralife 1%	8.1 ± 1.4 **
11	<i>Hydrangea macrophylla</i> (청보라)	TW	12.5 ± 2.2
		Floralife 1%	15.2 ± 2.8 **
12	<i>Scabiosa caucasica</i> (블루)	TW	7.4 ± 2.3
		Floralife 1%	9.5 ± 2.4 **
13	<i>Mattiola incana</i> (겹핑크)	TW	6.0 ± 0.0
		Floralife 1%	8.9 ± 0.7 ***
14	<i>Cymbidium hybrida</i> '후꾸무스메'	TW	6.5 ± 3.5
		Floralife 1%	6.0 ± 3.1
15	<i>Alstroemeria aurantica</i> (레드)	TW	13.1 ± 1.5
		Floralife 1%	12.3 ± 0.9
16	<i>Rosa hybrida</i> '레가토'	TW	11.9 ± 0.7
		Floralife 1%	11.9 ± 0.7
17	<i>Dianthus caryophyllus</i> '시노렐리'	TW	9.9 ± 2.0
		Floralife 1%	11.1 ± 1.7 *
18	<i>Tulipa gesneriana</i> '스트롱골드'	TW	6.5 ± 1.8
		Floralife 1%	6.0 ± 0.0
19	<i>Freesia hybrida</i> '슬레이'	TW	3.9 ± 1.4
		Floralife 1%	4.1 ± 1.5
20	<i>Phalaenopsis</i> spp. (화이트)	TW	9.2 ± 3.8
		Floralife 1%	13.1 ± 5.7 *

*, **, and *** significant difference between the TW and Floralife 1% in the *t*-test at $p < 0.05$ ($n = 20$).

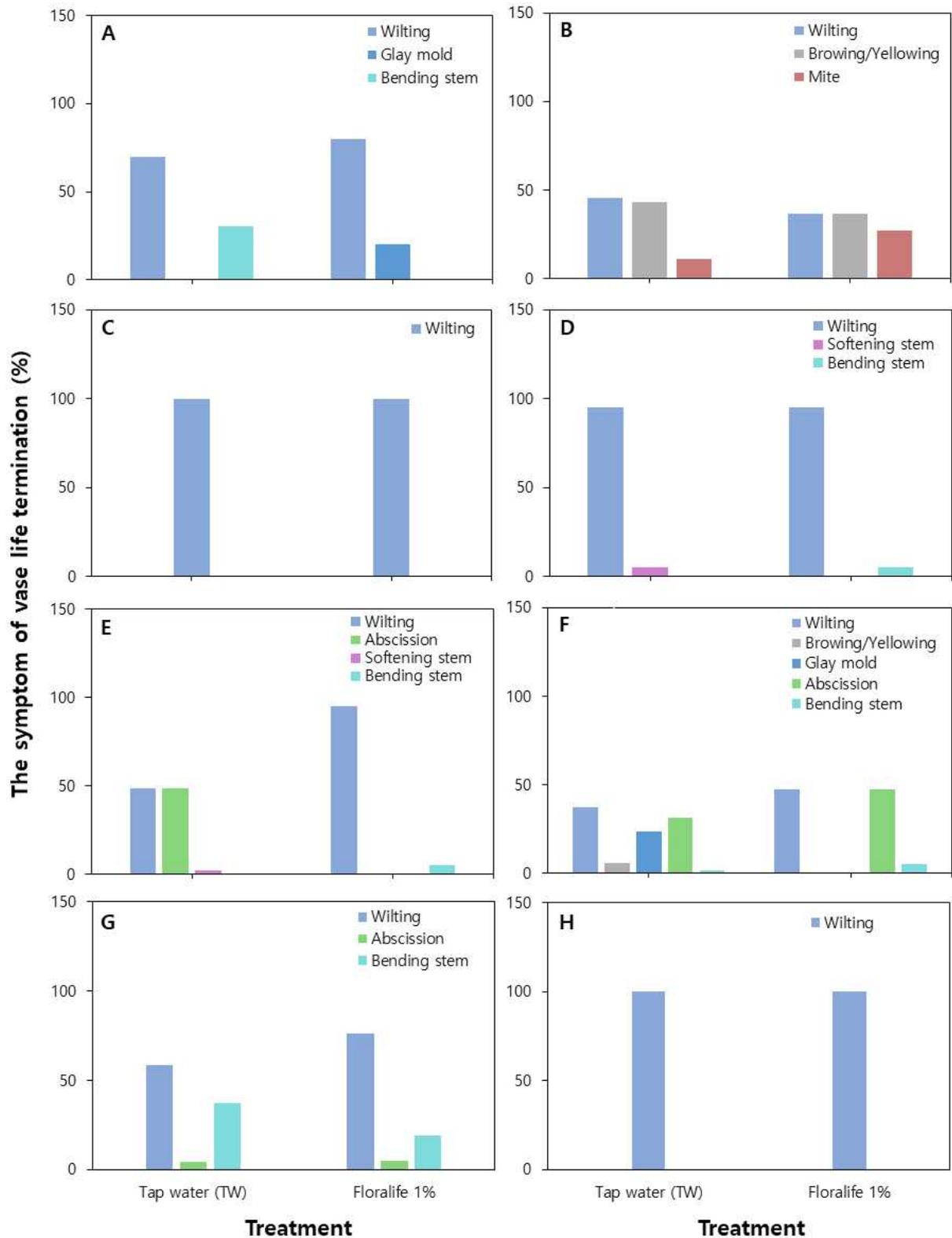


그림 29. 봄철 국내산 절화 유통 소매단계에서의 물(Tap water, TW)과 절화수명연장제(Floralife 1%)처리에 따른 거베라(A), 국화(B), 글라디올러스(C), 금어초(D), 달리아(E), 델피늄(F), 라넴쿨러스(G), 리시안서스(H)의 절화수명 종료 증상(n = 20)

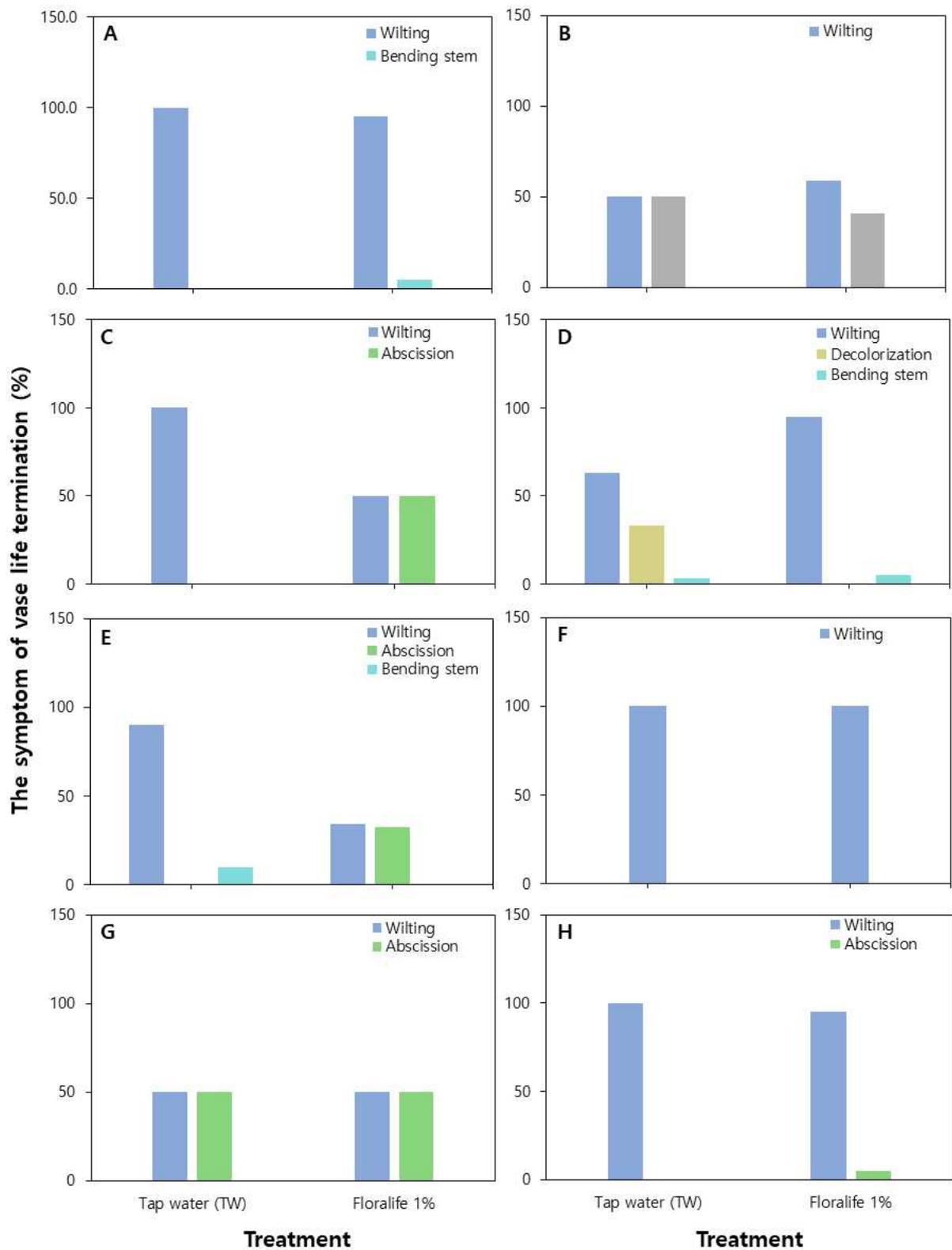


그림 30. 봄철 국내산 절화 유통 소매단계에서의 물(Tap water, TW)과 절화수명연장제(Floralife 1%)처리에 따른 백합(A), 솔리다스터(B), 수국(C), 스카비오사(D), 스토크(E), 심비디움(F), 알스트로메리아(G), 장미(H)의 절화수명 종료 증상(n = 20)

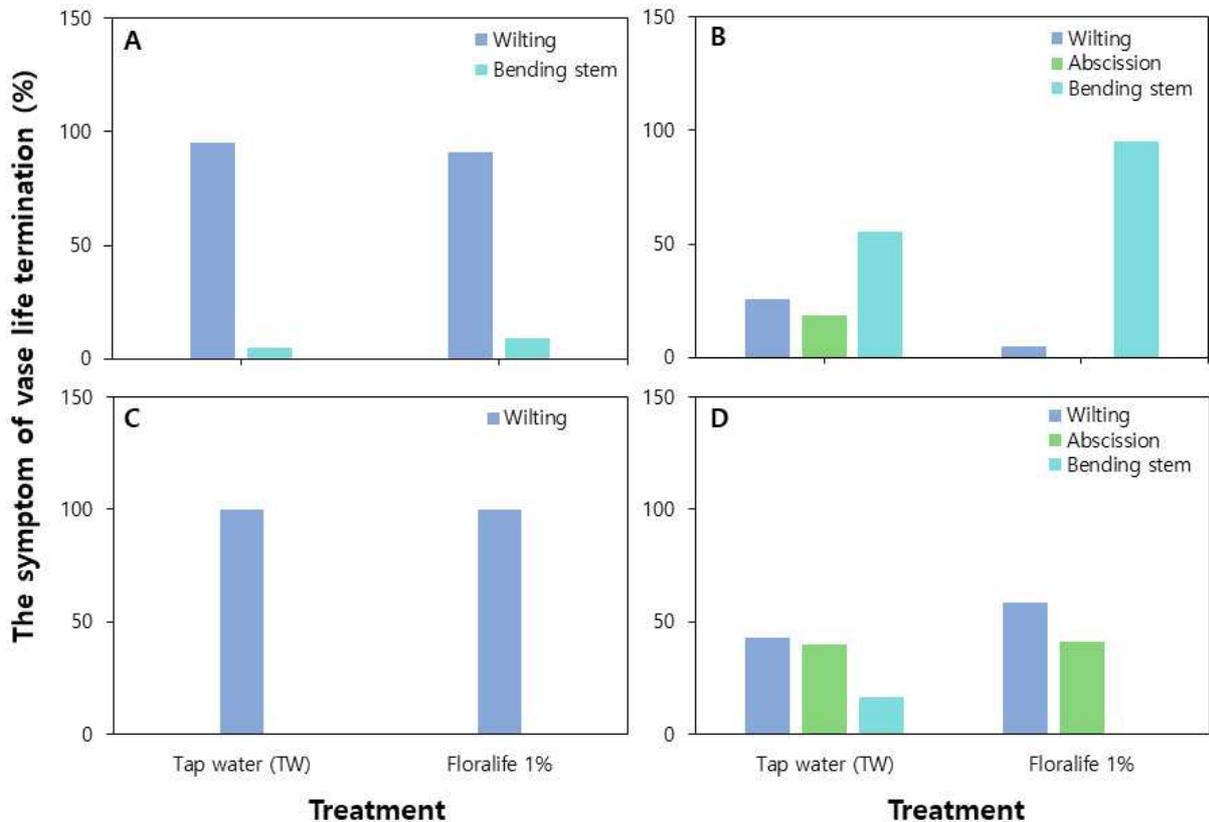


그림 31. 봄철 국내산 절화 유통 소매단계에서의 물(Tap water, TW)과 절화수명연장제(Floralife 1%)처리에 따른 카네이션(A), 튜립(B), 프리지어(C), 호접란(D)의 절화수명 종료 증상(n = 20)

- 모든 개체에서 나타나는 절화수명종료 증상을 조사했으며 한 개체에서 발생한 여러 증상을 인정하여 수치화 진행했다. 절화수명연장제 처리 시, 거베라 줄기굽음 30%, 금어초 줄기무름 4.8%, 델피늄 줄기굽음 3.3%, 라넌클러스 줄기굽음 18.5%, 달리아의 꽃잎 탈리 증상이 48.8% 개선되었다. 하지만, 거베라의 잿빛곰팡이(20.2%), 국화 응애(15.9%)의 병해충 발생이 증가하여 병해충 발생에 대한 효과는 없는 것으로 확인했다.
- 백합, 수국, 스카비오사, 스톡, 장미에서는 거베라와 달리아 등 일부 품목과는 달리 절화수명연장제 처리를 통한 줄기굽음 증상 개선효과는 거의 없었다. 오히려 백합의 줄기굽음과 갈변 및 황화는 각 20%, 50% 증가했으며, 스톡의 낙화 증상은 무처리구에 비해 32.8% 더 많이 진행되었다. 또한, 튜립의 화피 탈리 증상 18.5% 개선시켰지만, 카네이션과 튜립의 줄기굽음 현상을 각 4.1%, 39.4% 악화시켰다.

○ 여름철 국내산 절화 12품목 절화수명 및 종료 증상

- 여름철 절화수명 및 종료 증상을 조사하기 위하여 국내 화훼시장에서 유통되는 12품목 (거베라, 국화, 글라디올러스, 달리아, 델피늄, 리시안서스, 백합, 솔리다스터, 수국, 스톡, 알스트로메리아, 장미)을 유통단계(소매)에서 절화수명연장제 처리를 진행했다. 조사대상 12품목의 여름철 전체 절화수명은 평균 약 8.3일이며, 수돗물 기준 달리아(3.0일), 거베라(4.3일), 글라디올러스(4.8일) 3품목이 5일 미만으로 나타났으며 국화(16.3일), 수국(12.9일) 절화수명이 가장 높았다. 알스트로메리아 13.1일, 금어초 12.6일, 수국 12.5일, 장미 11.9일 순으로 가장 높았다. 절화수명연장제 처리를 통해 거베라 9.1%, 리시안서스 61.4%, 국화 24.1%, 수국 20.9%의 절화수명이 연장되었으나 글라디올러스, 달리아, 스톡 등 일부 품목에서는 효과가 거의 없었다.

표 12. 여름철 국내산 절화 12품목 절화수명(20품목 중 8개 품목은 유통되지 않음)

No.	Cut flowers	Treatment	Vase life (days)
1	<i>Gerbera jamesonii</i> 'Beauty'	TW	4.3 ± 1.4
		Floralife 1%	7.7 ± 3.5 ***
2	<i>Dendranthema grandiflora</i> 'Hakusen'	TW	16.3 ± 4.0
		Floralife 1%	20.3 ± 3.4 **
3	<i>Gladiolus gandavensis</i> 'Spic and Span'	TW	4.8 ± 0.6
		Floralife 1%	5.0 ± 0.8
4	<i>Dahlia</i> spp. (흑자주)	TW	3.0 ± 0.0
		Floralife 1%	5.3 ± 1.3
5	<i>Delphinium hybridum</i> (라벤더)	TW	6.5 ± 1.1
		Floralife 1%	7.1 ± 1.5
6	<i>Eustoma grandiflorum</i> (크림)	TW	7.0 ± 2.2
		Floralife 1%	11.3 ± 3.9 ***
7	<i>Lilium</i> spp. 'Sorbonn'	TW	8.8 ± 1.8
		Floralife 1%	7.8 ± 2.0
8	<i>Solidaster luteus</i>	TW	8.4 ± 1.2
		Floralife 1%	8.8 ± 1.0
9	<i>Hydrangea macrophylla</i> (라벤더)	TW	12.9 ± 2.0
		Floralife 1%	15.6 ± 2.3 ***
10	<i>Mattiola incana</i> '아프리코트'	TW	5.0 ± 0.8
		Floralife 1%	4.6 ± 1.0
11	<i>Alstroemeria aurantica</i> (레드)	TW	5.6 ± 0.9
		Floralife 1%	5.8 ± 1.3
12	<i>Rosa hybrida</i> '하젤'	TW	8.4 ± 4.3
		Floralife 1%	9.9 ± 3.6

** and ***significant difference between the TW and Floralife 1% in the *t*-test at $p < 0.05$ ($n = 20$).

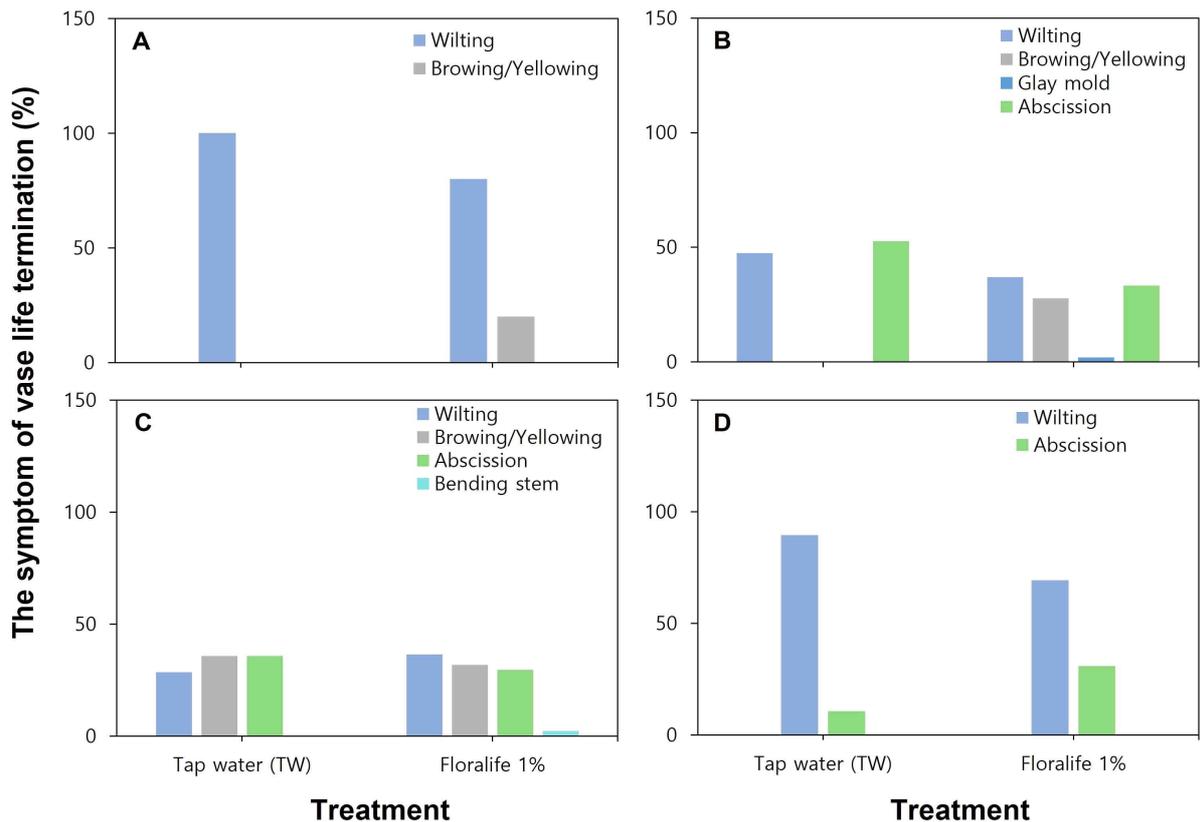


그림 32. 여름철 국내산 절화 유통 소매단계에서의 물(Tap water, TW)과 절화수명연장제(Floralife 1%)처리에 따른 수국(A), 스토크(B), 알스트로메리아(C), 장미(D)의 절화수명 종료 증상

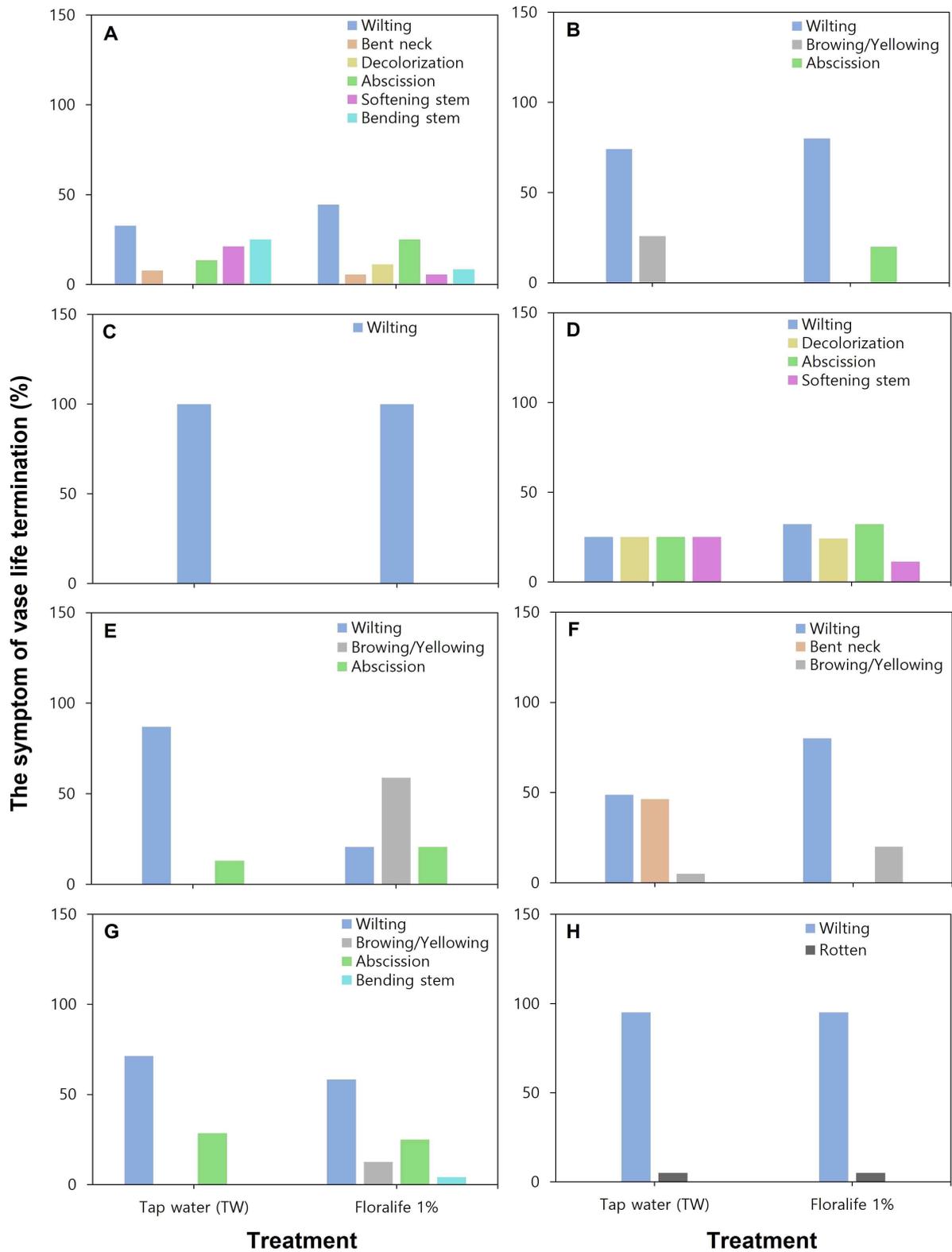


그림 33. 여름철 국내산 절화 유통 소매단계에서의 물(Tap water, TW)과 절화수명연장제(Floralife 1%)처리에 따른 거베라(A), 국화(B), 글라디올러스(C), 달리아(D), 델피늄(E), 리시안서스(F), 백합(G), 솔리다스터(H)의 절화수명 종료 증상

- 여름철 유통되는 거베라와 달리아는 절화수명연장제 처리를 통해 줄기무름 및 줄기굽음 증상이 13.7%~16.7% 개선되었고, 리시안서스의 목굽음 증상이 46.3% 감소하여 1.3배의 절화수명연장 효과를 나타냈다. 그 외 달리아, 델피늄, 장미는 꽃잎 탈리 증상이 약 12.3%~19.7% 증가했으며 절화수명연장 효과가 미비했다. 스톡의 낙화 증상과 알스트로메리아 꽃잎 탈리는 각 19.3%, 6.2% 다소 감소하였으나 절화수명연장 효과는 나타나지 않았다.

○ 가을철 국내산 절화 20품목 절화수명 및 종료 증상

- 가을철 절화수명 및 종료 증상을 조사하기 위하여 거베라, 국화, 글라디올러스, 금어초, 달리아, 델피늄, 라널쿨러스, 리시안서스, 백합, 솔리다스터, 수국, 스카비오사, 스톡 심비디움, 알스트로메리아, 장미, 카네이션, 튜립, 프리지어, 호접란 20품목을 유통단계(소매)에서 절화수명연장제 처리를 진행했다.
- 가을철 20품목 전체 절화수명은 평균 약 10.8일이며, 수돗물(무처리) 기준 호접란 22.4일, 카네이션 20.6일, 심비디움과 프리지어 12.8일 순으로 긴 절화수명을 보였던 반면, 달리아(3.4일), 스톡(5.7일), 튜립(6.4일), 수국(6.5일)은 조사대상 20품목의 절화 중 하위 20% 절화수명을 나타냈으며 가을철 평균 절화수명의 31.5~60.2%에 그쳤다.
- 전체 절화품목 중 11품목은 절화수명연장제 처리를 통해 가을철 절화수명 변화가 나타났다. 거베라(14.7%), 국화(52.5%), 글라디올러스(5.0%), 금어초(3.4%), 리시안서스(89.1%), 솔리다스터(8.8%), 스톡(24.6%), 카네이션(8.7%), 튜립(25.0%)의 절화수명이 유의적차이를 보이며 연장되었던 반면, 라널쿨러스와 호접란은 각 13.5%, 36.2% 단축되었다. 이 외 달리아, 델피늄, 백합 등 9품목은 절화수명연장제에 의한 효과가 거의 없었다.
- 가을철 유통되는 절화 20품목 중 거베라, 국화, 금어초, 스톡, 카네이션은 절화수명연장제 처리를 통해 잎의 황화 증상, 줄기 굽음 및 부패, 꽃잎 탈리 및 탈색 증상이 감소하여 품질이 향상되고 절화수명연장 효과가 함께 나타났다. 반면, 라널쿨러스는 절화수명연장제 처리로 인해 꽃잎탈리가 19.3% 촉진되어 품질저하와 함께 절화수명이 단축됨을 확인했다.

○ 겨울철 국내산 절화 20품목 절화수명 및 종료 증상

- 겨울철 절화수명 및 종료 증상을 조사하기 위하여 거베라, 국화, 글라디올러스, 금어초, 달리아, 델피늄, 라널쿨러스, 리시안서스, 백합, 솔리다스터, 수국, 스카비오사, 스톡 심비디움, 알스트로메리아, 장미, 카네이션, 튜립, 프리지어, 호접란 20품목을 유통단계(소매)에서 절화수명연장제 처리를 진행했다. 겨울철 20품목 전체 절화수명은 평균 약 15.2일이며, 연중 가장 높게 나타났다. 그 중 절화수명이 가장 긴 5품목은 카네이션(28.8일), 심비디움(21.6일), 호접란(18.5일), 국화(18.0일), 백합(16.7일)이었다. 스카비오사(7.8일), 거베라(8.4일), 델피늄(10.7일), 글라디올러스와 라널쿨러스(11.1일) 5품목은 겨울철 평균 절화수명의 51.3~73.0% 수준이었다.
- 절화수명연장제 처리에 따른 절화수명 연장 효과는 품목마다 상이했다. 절화수명 연장 효과가 나타난 품목은 거베라(73.8%), 델피늄(25.2%), 수국(21.3%), 장미(15.5%), 프리지어(13.1%), 스톡(10.3%)였던 반면, 백합과 튜립은 각 2.0일, 1.0일씩 단축되었다.

표 13. 가을철 국내산 절화 20품목 절화수명

No.	Cut flowers	Treatment	Vase life (days)
1	<i>Gerbera jamesonii</i> 'Roulette'	TW	10.2 ± 2.0
		Floralife 1%	11.7 ± 0.9 **
2	<i>Dendranthema grandiflora</i> '신마'	TW	12.0 ± 1.9
		Floralife 1%	18.3 ± 1.9 ***
3	<i>Gladiolus gandavensis</i> '화이트 에센셜'	TW	6.0 ± 0.0
		Floralife 1%	6.3 ± 0.9 *
4	<i>Antirrhinum majus</i> (화이트)	TW	8.7 ± 0.9
		Floralife 1%	9.0 ± 0.0 **
5	<i>Dahlia</i> spp. (오렌지 품종)	TW	3.4 ± 0.8
		Floralife 1%	3.5 ± 0.9
6	<i>Delphinium hybridum</i> (스카이블루)	TW	11.9 ± 0.7
		Floralife 1%	11.0 ± 2.0
7	<i>Ranunculus asiaticus</i> '아리아트네'	TW	10.4 ± 1.5
		Floralife 1%	9.0 ± 1.4 **
8	<i>Eustoma grandiflorum</i> '아레나 그린'	TW	10.1 ± 2.0
		Floralife 1%	19.1 ± 3.0 ***
9	<i>Lilium</i> spp. 'Siberia'	TW	8.6 ± 1.5
		Floralife 1%	9.3 ± 1.9
10	<i>Solidaster luteus</i>	TW	9.0 ± 0.0
		Floralife 1%	9.8 ± 1.3 *
11	<i>Hydrangea macrophylla</i> (엔틱)	TW	6.5 ± 1.5
		Floralife 1%	6.8 ± 3.1
12	<i>Scabiosa caucasica</i> '옥스포드'	TW	12.0 ± 0.0
		Floralife 1%	12.0 ± 0.0
13	<i>Mattiola incana</i> '아프리코트'	TW	5.7 ± 0.9
		Floralife 1%	7.1 ± 1.5 **
14	<i>Cymbidium hybrida</i> '샤넬'	TW	12.8 ± 4.9
		Floralife 1%	12.3 ± 4.2
15	<i>Alstroemeria aurantica</i> '티아라'	TW	8.1 ± 1.4
		Floralife 1%	8.1 ± 1.4
16	<i>Rosa hybrida</i> '카렌자'	TW	11.0 ± 1.5
		Floralife 1%	11.3 ± 1.7
17	<i>Dianthus caryophyllus</i> '라이온킹'	TW	20.6 ± 2.0
		Floralife 1%	22.4 ± 1.8 **
18	<i>Tulipa gesneriana</i> '스트롱골드'	TW	6.4 ± 0.8
		Floralife 1%	8.0 ± 1.5 ***
19	<i>Freesia hybrida</i> (보라)	TW	12.8 ± 1.3
		Floralife 1%	12.5 ± 1.1
20	<i>Phalaenopsis</i> spp. (화이트)	TW	22.4 ± 7.2
		Floralife 1%	14.3 ± 9.4 **

*, **, and *** significant difference between the TW and Floralife 1% in the *t*-test at $p < 0.05$ (n = 20).

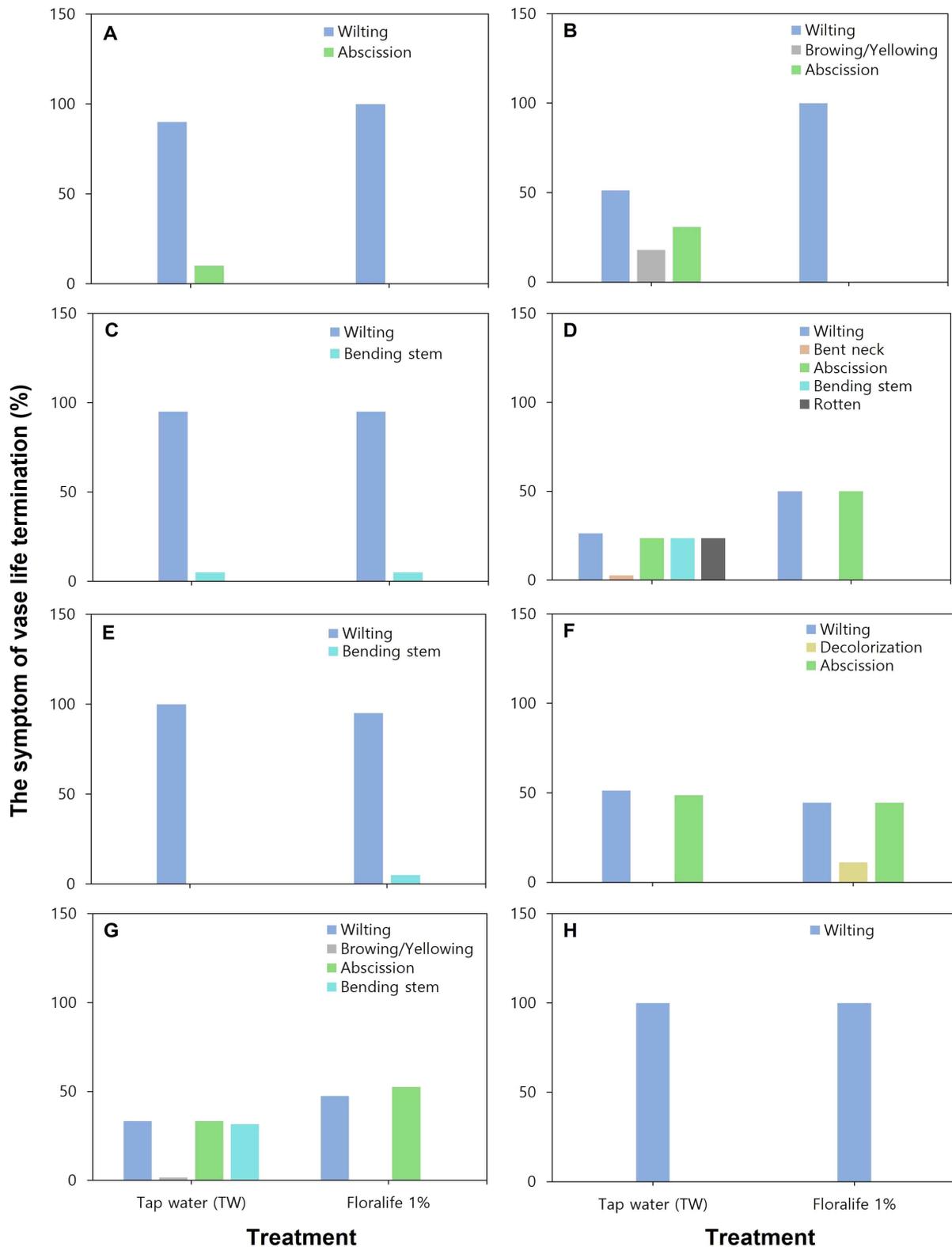


그림 34. 가을철 국내산 절화 유통 소매단계에서의 물(Tap water, TW)과 절화수명연장제(Floralife 1%)처리에 따른 거베라(A), 국화(B), 글라디올러스(C), 금어초(D), 달리아(E), 델피늄(F), 라넨쿨러스(G), 리시안서스(H)의 절화수명 종료 증상(n = 20)

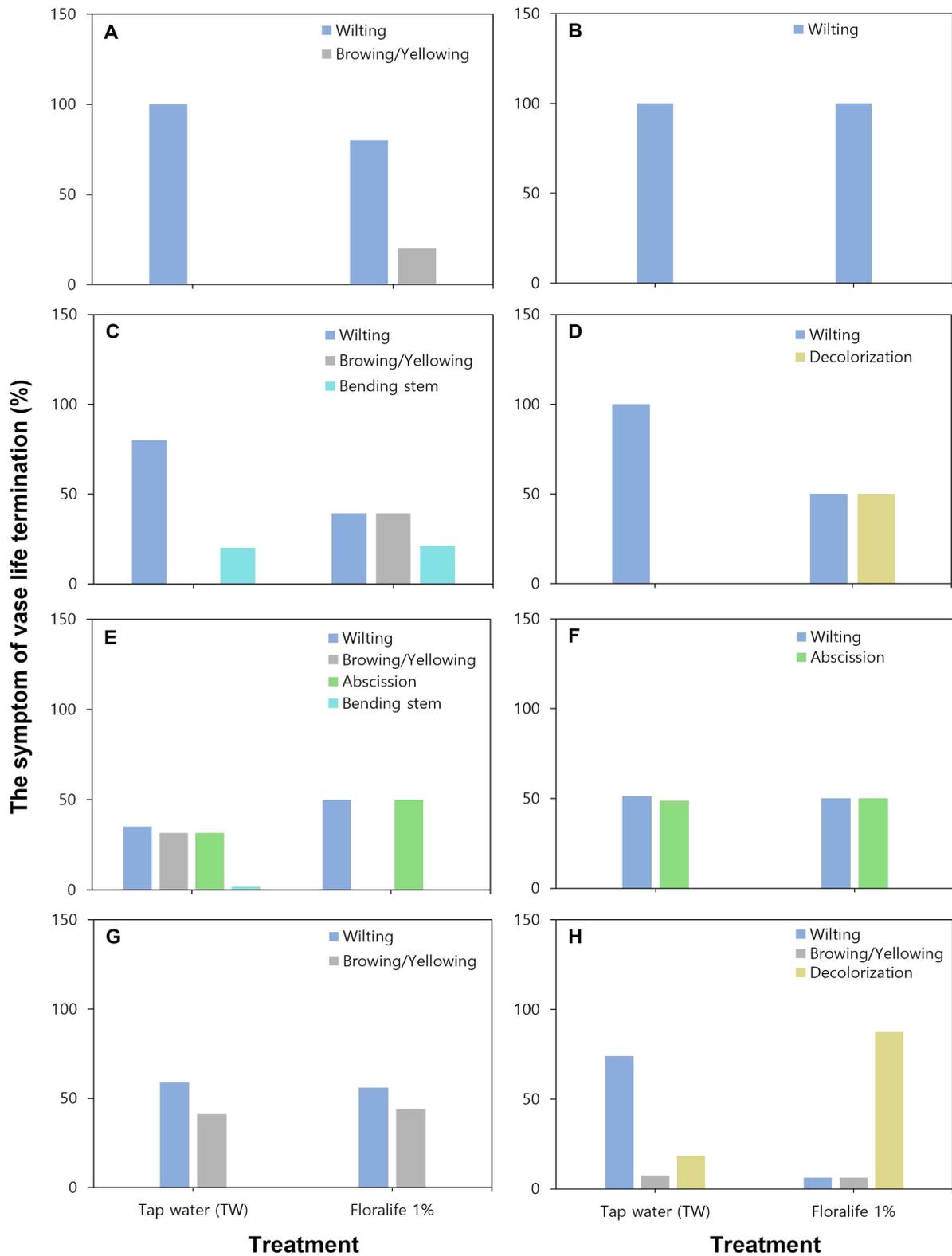


그림 35. 가을철 국내산 절화 유통 소매단계에서의 물(Tap water, TW)과 절화수명연장제(Floralife 1%)처리에 따른 백합(A), 솔리다스터(B), 수국(C), 스카비오사(D), 스토크(E), 심비디움(F), 알스트로메리아(G), 장미(H)의 절화수명 종료 증상(n = 20)

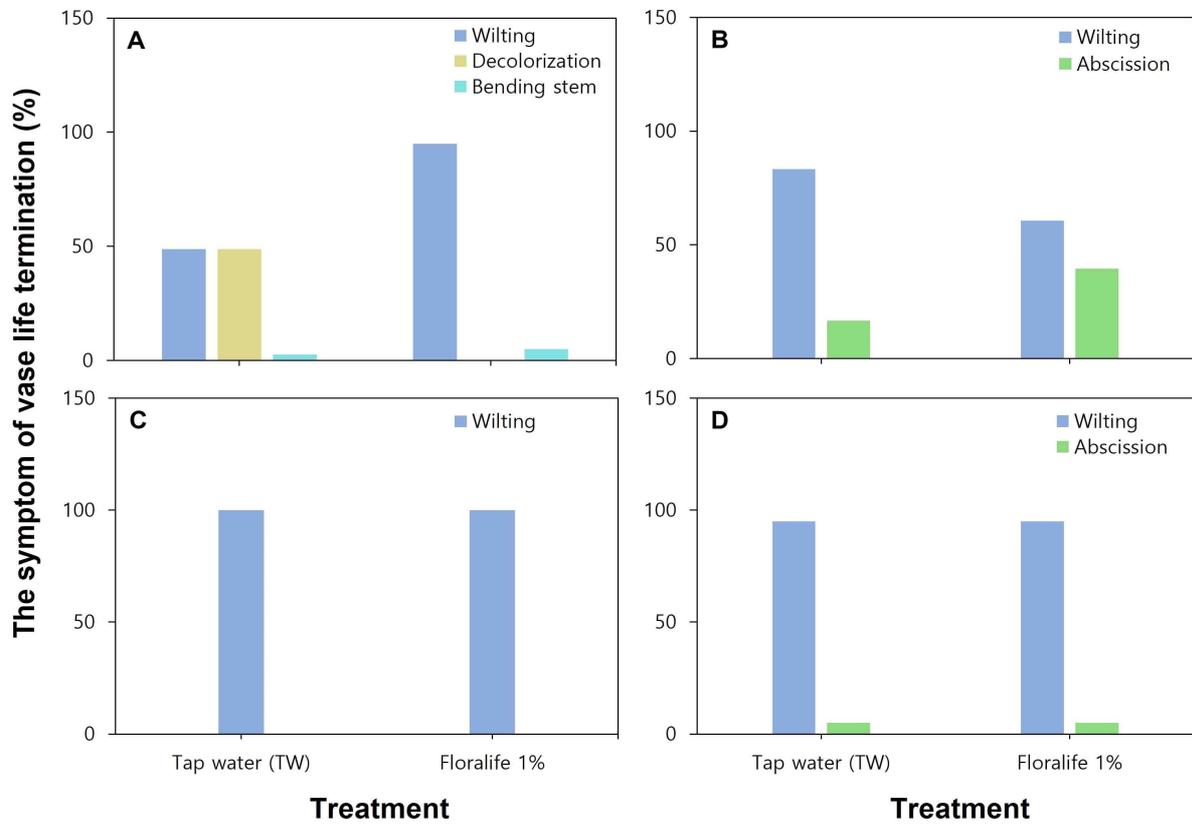


그림 36. 가을철 국내산 절화 유통 소매단계에서의 물(Tap water, TW)과 절화수명연장제(Floralife 1%)처리에 따른 카네이션(A), 튤립(B), 프리지어(C), 호접란(D)의 절화수명 종료 증상(n = 20)

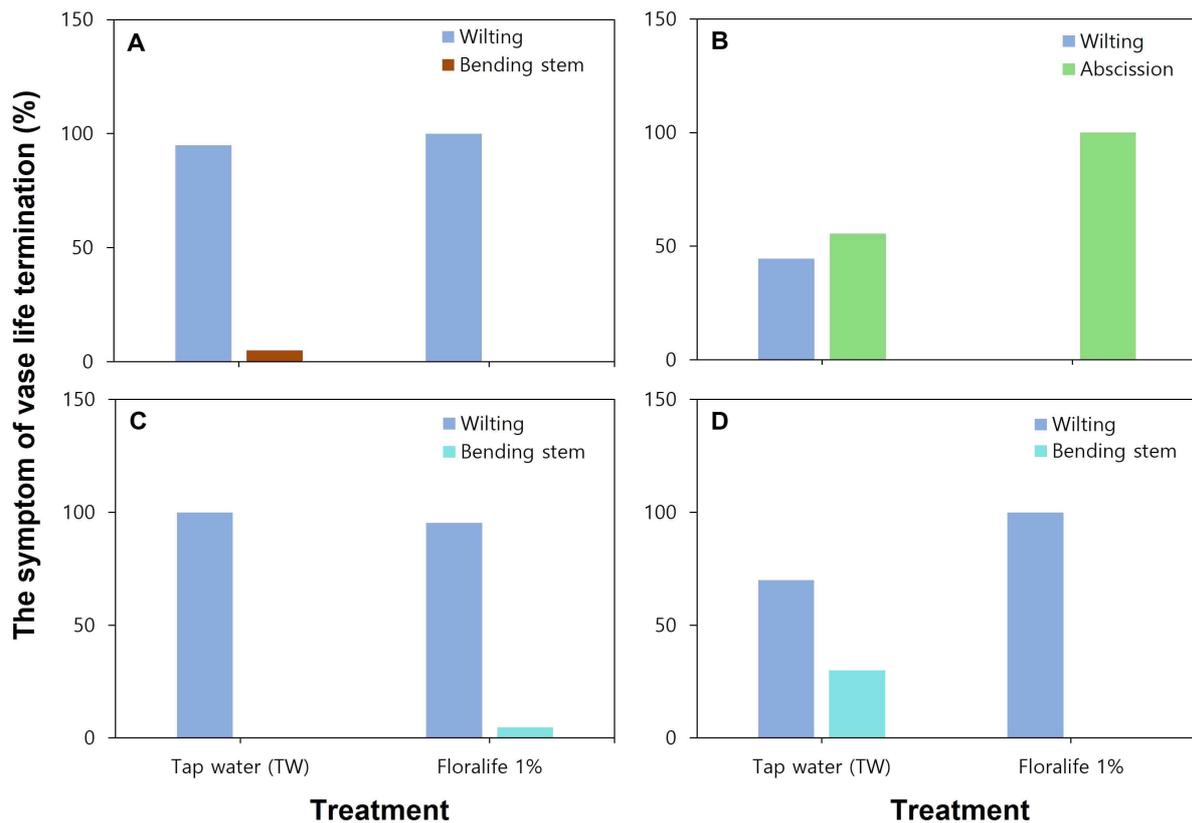


그림 37. 겨울철 국내산 절화 유통 소매단계에서의 물(Tap water, TW)과 절화수명연장제(Floralife 1%)처리에 따른 거베라(A), 국화(B), 글라디올러스(C), 금어초(D)의 절화수명 종료 증상(n = 20)

표 14. 겨울철 국내산 절화 20품목 절화수명

No.	Cut flowers	Treatment	Vase life (days)
1	<i>Gerbera jamesonii</i> ‘Roulette’	TW	8.4 ± 1.6
		Floralife 1%	14.6 ± 2.2 ***
2	<i>Dendranthema grandiflora</i> ‘신마’	TW	18.0 ± 1.4
		Floralife 1%	18.0 ± 0.0
3	<i>Gladiolus gandavensis</i> ‘스노보드’	TW	11.1 ± 1.4
		Floralife 1%	12.0 ± 1.0
4	<i>Antirrhinum majus</i> (화이트)	TW	16.2 ± 2.8
		Floralife 1%	18.0 ± 0.0
5	<i>Dahlia</i> spp. ‘오렌지환타’	TW	11.3 ± 1.3
		Floralife 1%	10.5 ± 2.1
6	<i>Delphinium hybridum</i> (라벤더)	TW	10.7 ± 3.7
		Floralife 1%	13.4 ± 4.2 *
7	<i>Ranunculus asiaticus</i> ‘Hanoi’	TW	11.1 ± 2.6
		Floralife 1%	10.4 ± 2.3
8	<i>Eustoma grandiflorum</i> ‘겨울마리아’	TW	15.2 ± 4.2
		Floralife 1%	15.5 ± 3.7
9	<i>Lilium</i> spp. ‘Siberia’	TW	16.7 ± 2.7
		Floralife 1%	14.7 ± 1.3 **
10	<i>Solidaster luteus</i>	TW	12.5 ± 1.1
		Floralife 1%	12.6 ± 1.8
11	<i>Hydrangea macrophylla</i> (핑크)	TW	14.1 ± 3.1
		Floralife 1%	17.1 ± 4.5 *
12	<i>Scabiosa caucasica</i> (블루)	TW	7.8 ± 2.8
		Floralife 1%	8.0 ± 2.6
13	<i>Mattiola incana</i> (겹라벤더)	TW	17.4 ± 2.1
		Floralife 1%	19.2 ± 1.8 **
14	<i>Cymbidium hybrida</i> ‘샤넬’	TW	21.6 ± 7.3
		Floralife 1%	21.3 ± 7.6
15	<i>Alstroemeria aurantica</i> ‘티아라’	TW	12.3 ± 3.1
		Floralife 1%	13.8 ± 2.3
16	<i>Rosa hybrida</i> ‘하젤’	TW	11.6 ± 1.1
		Floralife 1%	13.4 ± 2.8 *
17	<i>Dianthus caryophyllus</i> ‘하루히토’	TW	28.8 ± 6.4
		Floralife 1%	31.5 ± 2.7
18	<i>Tulipa gesneriana</i> ‘델타스툼’	TW	16.5 ± 1.5
		Floralife 1%	15.5 ± 1.5 *
19	<i>Freesia hybrida</i> ‘솔레이’	TW	12.2 ± 1.5
		Floralife 1%	13.8 ± 1.5 **
20	<i>Phalaenopsis</i> spp. (화이트)	TW	18.5 ± 13.2
		Floralife 1%	23.7 ± 11.8

*, **, and *** significant difference between the TW and Floralife 1% in the *t*-test at $p < 0.05$ (n = 20).

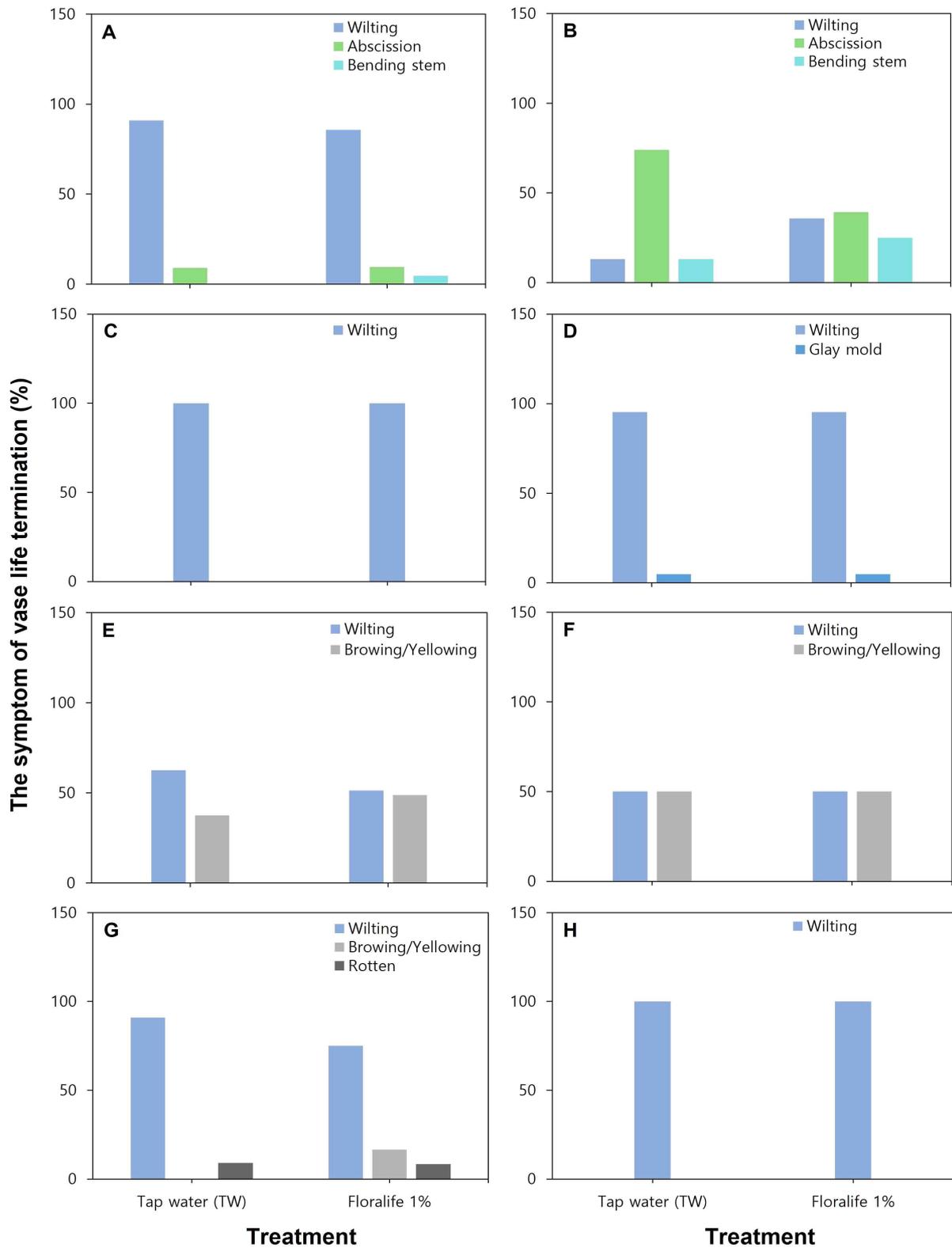


그림 38. 겨울철 국내산 절화 유통 소매단계에서의 물(Tap water, TW)과 절화수명연장제(Floralife 1%)처리에 따른 달리아(A), 델피늄(B), 리시안투스(C), 리시안투스(D), 백합(E), 솔리다스터(F), 수국(G), 스카비오사(H)의 절화수명 종료 증상(n = 20)

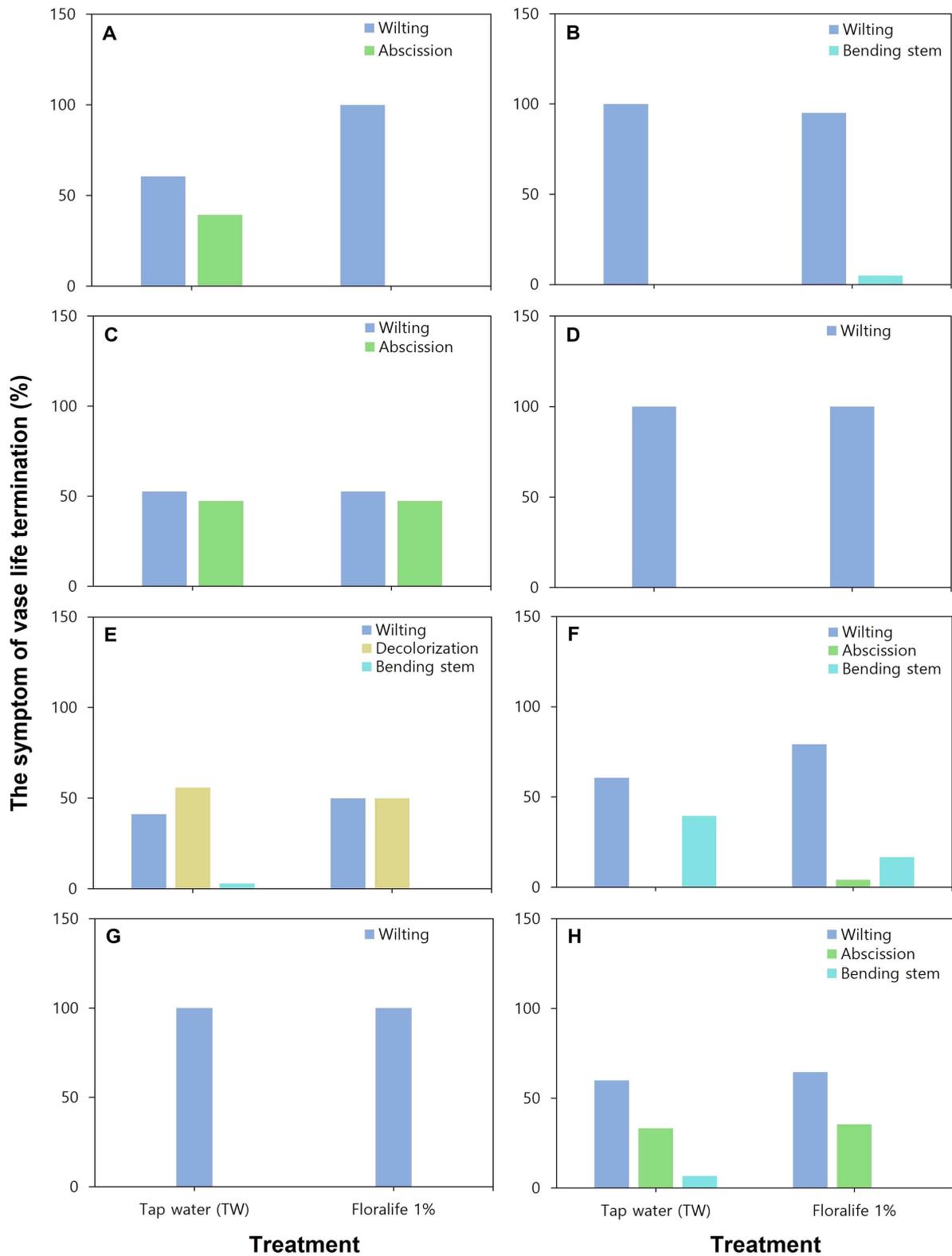


그림 39. 겨울철 국내산 절화 유통 소매단계에서의 물(Tap water, TW)과 절화수명연장제(Floralife 1%)처리에 따른 스토크(A), 심비디움(B), 알스트로메리아(C), 장미(D), 카네이션(E), 튤립(F), 프리지어(G), 호접란(H)의 절화수명 종료 증상(n = 20)

- 거베라의 경우, 절화수명연장제 처리를 통해 줄기굽음이 5% 개선되어 절화수명이 1.7배 증가했으나 금어초는 줄기굽음 증상이 30% 감소했음에도 무처리(수돗물)대비 유의적 차이가 없었다. 델피늄은 꽃잎탈리 및 낙화 발생이 약 3일 지연되어 절화수명이 25.2%(2.7일) 연장되었으며 스토크도 낙화증상이 100% 개선되어 절화수명 1.8일 증가했다. 이 외 글라디올러스, 달리아, 라넨쿨러스, 리시안서스, 소리다스터, 스카비오사, 심비디움, 알스트로메리아, 프리지어 등 품목에서는 절화수명연장제 처리에 따른 절화수명종료 증상 변화가 크지 않았다.

시험 2. 국내산 절화 품질보증 모델 개발

가. 세부연구목표

- 국내산 절화 품질보증 사례 분석 및 품질보증 인증 필수 항목 구축

나. 조사결과

- 국내산 절화 20품목의 품질보증을 위한 절화수명 종료 기준
 - 절화수명 품질보증일수를 결정하기 위해서는 절화수명 실험 기준이 필요하다. 품질보증 판매를 실시하고 있는 일본의 경우 절화 수명 실험 레퍼런스 매뉴얼을 기본으로 보존성 실험을 시행한다. 따라서 본 조사를 통해 우리나라 환경과 국내산 절화에 맞는 절화수명 실험 레퍼런스를 작성하였다.
 - 절화마다 형태가 다르지만 공통적인 항목인 절화길이, 백합, 글로리오사, 안개.꽃, 스타티스 등의 줄기에 달린 꽃의 수. 보존용액에 꽃는 줄기 수, 용기 크기, 절화보존제, 테스트 룸 온도, 습도, 광, 조사 간격, 전정, 보존용액 교환, 실험 중 처리 내용 등을 작성하였다. 특히 재절단과 보존용액 교환은 일본의 경우 실시하지 않지만 우리나라는 소매점의 관행대로 재절단과 보존용액 교환을 실시할 것을 제안한다.

표 15. 겨울철 국내산 절화 20품목 절화수명 테스트 기준

항목	실험 기준	비고
절화 길이	- 60cm	- 소비자 가정집 사용을 전제로 함 - 길거나 짧은 줄기를 가진 절화는 조정함
잎	- 물에 닿는 부분의 잎 제거	
꽃 수	- 한 줄기에 5개 이상	- 백합, 글로리오사, 안개꽃, 스타티스, 화목류 등은 최소 3개 이상
용기	- 원통형의 투명 용기 - 지름 약 8~12cm	- 울통불통하지 않는 화기 사용
절화보존제	- 후처리제 규정 농도(1L)	- 실험 도중 물 보충 하지 않도록 함
온도	- 20℃ ~ 25℃	- 저온기 : 상온 저장성이 짧은 작물은 20℃ 이하로 조정 - 고온기 : 28℃이상으로 조정
상대습도	- 60%	
광	- 형광등 1,000 lux - 12시간 일장	
조사 간격	- 매일 조사 - 최소 14일 이상 진행	- 충분히 예측이 가능한 경우 2일 간격 조사 가능
재절단	- 3일 간격 1cm씩 재절단	- 다만, 소매점 또는 일반 가정집 관행대로 진행
보존용액 교환	- 3일 간격으로 교체 함	
기타	- 용기에 떨어지는 잎 제거	

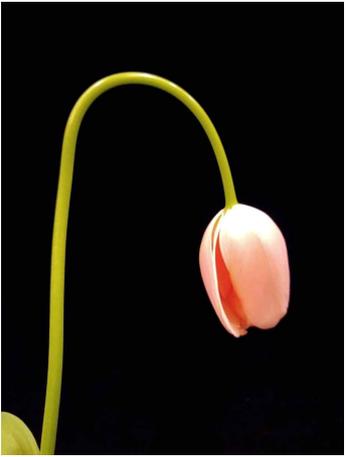
표 16. 절화 품질인증을 위한 절화수명 종료 기준표

번호	품목	판정 기준	절화수명 종료 시점 대표 증상	
1	거베라	<ul style="list-style-type: none"> - 꽃 시듦 - 꽃잎 퇴색 또는 탈리 - 꽃목굽음 - 줄기 굽음 또는 무름 		
2	국화(standard)	<ul style="list-style-type: none"> - 꽃잎 퇴색 또는 탈리 - 일정 단계 이상 미개화 - 꽃 중앙 갈변 및 가장자리 시듦 		
3	글라디올러스	<ul style="list-style-type: none"> - 꽃 시듦(3륜 이상) - 줄기 굽음 		
4	금어초	<ul style="list-style-type: none"> - 꽃 시듦 - 낙화 - 줄기 굽음 또는 무름 - 개화율 저조(50% 미만) 		

5	달리아	<ul style="list-style-type: none"> - 꽃 시듦 - 꽃잎 퇴색 - 꽃잎 탈리 및 낙화 - 줄기 굽음 또는 무름 		
6	델피늄	<ul style="list-style-type: none"> - 개화율 저조 - 꽃 시듦 및 건조(갈변포함) - 꽃잎 탈리 및 낙화 - 줄기 굽음 		
7	라넡쿨러스	<ul style="list-style-type: none"> - 꽃 시듦 및 목굽음 - 꽃잎 퇴색 - 꽃잎 탈리 및 낙화 - 줄기 굽음 또는 무름 		
8	리시안서스	<ul style="list-style-type: none"> - 꽃 시듦(갈변 포함) - 꽃목굽음 - 꽃잎 퇴색 		
9	백합	<ul style="list-style-type: none"> - 꽃 시듦(갈변 포함) - 꽃잎 탈리 또는 낙화 - 잎의 황화 		

10	슬리다스터	<ul style="list-style-type: none"> - 개화율 저조 - 꽃 시듦(갈변 및 건조 포함) - 꽃잎 탈리 및 낙화 - 잎의 황화 - 줄기 부패 및 곰팡이 발생 		
11	수국	<ul style="list-style-type: none"> - 화피 시듦(갈변 포함) - 화피 퇴색 및 탈리 - 줄기 굽음 또는 꺾임 		
12	스카비오사	<ul style="list-style-type: none"> - 화피 시듦(갈변 포함) - 화피 퇴색 및 탈리 - 줄기 굽음 		
13	스토크	<ul style="list-style-type: none"> - 꽃 시듦(낙화 포함) - 꽃잎 탈리 - 잎의 황화 - 줄기 굽음 		

14	심비디움	<ul style="list-style-type: none"> - 꽃 시듦(2륜 이상) - 꽃잎 변색 및 물리적 손상 		
15	알스트로메리아	<ul style="list-style-type: none"> - 꽃 시듦 - 꽃잎 퇴색 및 탈리 - 잎의 황화 - 줄기 굵음 		
16	장미 (standard)	<ul style="list-style-type: none"> - 일정 단계 이상 미개화 - 꽃 또는 꽃잎 시듦(건조) - 꽃잎 퇴색 및 탈리 		
17	카네이션 (standard)	<ul style="list-style-type: none"> - 꽃 시듦 - 꽃잎 퇴색 및 탈리 - 줄기 굵음 		

18	튤립	<ul style="list-style-type: none"> - 꽃 시늉 또는 꽃잎 탈리 - 줄기굽음 		
19	프리지어	<ul style="list-style-type: none"> - 꽃 시늉(2륜 이상) 		
20	호접란 (팔레놉시스)	<ul style="list-style-type: none"> - 꽃 시늉(2륜 이상) - 꽃잎 퇴색 및 탈리 - 줄기 굽음 		

- 같은 환경에서 재배하였음에도 불구하고 절화수명 실험 시 절화수명이 큰 차이를 보이는 이유는 저자마다 절화수명 종료 기준이 다르기 때문이다. 따라서 정확한 절화 품질인증 일수를 결정하기 위해서는 절화마다 절화수명 종료 기준을 명확하게 할 필요가 있다.

- 앞선 국내산 절화 품질보증 모델 개발을 위한 절화수명 DB 구축 실험의 결과와 문헌들을 인용하여 거베라, 국화, 글라디올러스, 리시안서스, 백합, 솔리다스터, 수국, 스토크, 알스트로메리아, 장미, 튤립 등 국내 유통 주요 20품목의 절화수명 종료 기준표를 작성하였으며, 품목별 절화수명 종료 기준이 상이했다.

○ 품질보증 인증 필수 gkdahar 구축 및 조사

① 국내산 절화의 유통 이력 조사

- 장미의 내수 유통단계는 총 8단계로 생산단계 → 농가 저장고 저장 → 경매장 운송 → 경매(00:00) → 도매점 도착(01:00) → 도매점 셋팅(3:00~4:00) → 소매점 운송(04:00~08:00) → 소매점 판매(09:00~) → 소비자 단계를 거치게 된다. 농가 저장 후 도매시장 운송과정에서 aT화훼공판장으로 운송될 때는 aT화훼공판장 전용 용기를 사용하여 습식 운송되고 있다. 그러나 고속터미널 화훼시장 운송 시에는 건식으로 운송되고 있어 절화 품질에 영향을 줄 것으로 판단된다. 또한 운송과정에서도 수출은 저온으로 운송되는 반면 국내 유통은 경매장, 도매점, 소매점으로 상온운송 되고 있다.



그림 40. 국내산 절화의 국내 유통 과정

② 유통단계별 품질보증 인증 필수 항목 작성

- 국내산 절화의 품질 보증 인증을 위해서는 우리나라 여건에 맞는 품질보증 인증필수 항목을 설정하는 것이 필요하다. 국내산 절화의 국내 유통 단계별 인증 필수 항목을 다음과 같이 제시한다. 이 자료는 일본 품질인증제도인 Relay Freshness 화훼 보존성 향상 대책 매뉴얼(2014)를 수정 작성하였다. 인증 구분은 생산부문, 화훼공판장, 도매, 소매부문과 같이 4개로 구분하였다. 만점은 110점이며 70점 이상을 합격으로 결정하였고, 항목 중 필수 항목을 모두 충족 조건으로 작성하였다.
- 생산, 화훼공판장, 도매, 소매 유통 단계 별 절화 취급관리 실태를 조사하였다. 생산단계에서는 농가 내부의 청소는 잘 이루어지고 있었으며, 꽃 수확시간은 아침과 같이 기온이 낮은 시기에 수확되면 수확 후 30분 이내 물올림을 하고 여름철의 경우는 30분 이내에 수확 후 꽃을 저장고에 넣어 물올림을 하였다. 그러나 대부분의 농가에서 절화보존제를 사용하지 않고 지하수로만 절화를 저장하고 있었다. 절화보존제를 사용하는 농가도 보존용액의 세균수가 $2.0 \times 10^3 \text{ CFU}\cdot\text{L}^{-1}$, $4.0 \times 10^3 \text{ CFU}\cdot\text{L}^{-1}$ 가 검출되었다.
- 모든 농가에서 저장고의 온도와 습도가 저온 저습으로 잘 유지되었으며, 절화 저장시간도 최소 3시간 예냉 후 2일 이내에 출하되었다. 그러나 운송과정에서 상온으로 경매장이나 도매점까지 운송되었다. 꽃 수확일을 따로 기록 하진 않았으며, 도매시장으로 나가는 경매 날짜에 맞추어 1~2일 전에 수확하였다. 고객대응에 대한 소비자 및 도소매자의 절화에 대한 평가 정보를 수집하지 않았으며, 농약 및 비료 사용량을 기록하고 있진 않았다. 루미노미터가 우리나라에서는 생소하며 다른 항목으로 수정이 필요할 것이다.

표 17. 절화 품질 향상 대책 품질관리 인증 항목 : 생산단계

항목	체크 포인트	기준 내용	배점	비고
농장(포장)	청결 상태	농장의 청소는 하고 있는가?	5	
꽃 수확 및 습식 저장	꽃 수확 시간	아침, 저녁 같이 기온이 상대적으로 낮은 시간에 수확하는가?	5	
	꽃 수확일 기록	꽃 수확 날짜를 기록하는가?	10	
	물통 넣는 시간	수확 후 습식 저장까지 소요 시간은 30분 이내인가?	5	
	저온 저장 시간	하절기 25℃ 이상일 경우, 저온저장까지 30분 이내인가?	5	
전처리(저장) 환경	전처리 이용 수분 청결도	루미노미터 1,000 RLU 이하인가?	5	
	전처리제 사용 여부 및 적합도	단계에 적절한 전처리제 사용하는가?	10	국화 및 구근류 제외
	저장고 물 교환 빈도	오염 방지를 위해 적절한 주기로 교체 하는가?	5	우물 사용 시 0점
	저장고 내 청결도	저장고 전체 공간이 청결한가?	5	
	온도 환경	20℃ 이하 유지하는가?	5	
선별 작업대 (선별장)	청결 상태	주기적 청소를 통해 청결 상태를 유지하는가?	5	
	온도 환경	25℃ 이하 유지하는가?	5	
관리 도구	가위 청결 상태	루미노미터 1,000 RLU 이하 인가?	5	
운송 기간	출하 소요 시간	수확 후 출하까지 2일 이내 진행되는가?	10	경매를 거치지 않으면 3일 이내
출하 전 저온 저장	온도 환경 및 시간	3시간 이상 저온저장(< 10℃) 하는가?	5	
운송 시 보존제 사용	화훼 보존제 사용 여부(습식)	적절한 화훼용 보존제 사용하는가?	5	<input type="checkbox"/> 건식 (건식 운송 제외)
출하소까지의 운송	온도 환경	직사광선에 닿지 않고 5~15℃ 조건에서 운송하는가?	5	
고객 대응	커뮤니케이션	상품의 정보 발신, 평가의 정보수집	5	
	클레임 처리	대응을 포함하여 기록하고 있는가?		
	재배 기록	농약 및 비료 사용량을 기록하고 있는가?	5	
합계			110	

1)색으로 표시된 항목은 필수사항

2)절화보존제를 사용하는 경우 절화보존제 이름 기재

3)기준 내용을 충족하는 경우에는 [배점]과 같이 표시하고, 충족하지 못하는 경우에는 [0점]

4) 루미노미터를 갖고 있지 않는 경우에는 [평점]을 공란으로 제출

표 18. 절화 품질 향상 대책 품질관리 인증의 항목 해설 : 생산단계

항목	체크 포인트	해설
농장(포장)	청결 상태	- 하우스에 청결하지 않으면, 병원 미생물 등의 증식이 촉진되어 잿빛곰팡이병 등의 다양한 병해 발생 유발
꽃 수확 및 습식 저장	꽃 수확 시간	- 한낮은 온도가 높기 때문에 갓 수확한 절화의 수체 온도가 빠르게 상승하여 피해발생 - 또한, 한낮의 증산 진행이 활발하여 수분 관리 어려움
	꽃 수확일 기록	- 보존성은 제한되어 있어, 수확 후의 시간 경과에 따라 단축 - 수확 이후 일수가 보존성에 영향을 미치기 때문에 수확일 기록 필요
	물통 넣는 시간	- 수확한 절화를 건식 그대로 방치하면, 도관에 공기가 유입되어 수분 흡수 저해 - 꽃 수확 후, 가능한 빨리 수분 흡수 진행 필요
	저온 저장 시간	- 수확한 절화를 상온에 방치하면, 호흡에 의한 저장당이 소비되고, 보존성이 단축
전처리 및 저장 환경	전처리 이용 수분 청결도	- 전처리를 위한 용기 오염은 수분 흡수를 저해시키기 때문에 루미노미터 측정치가 1,000 RLU 이내의 깨끗한 용기 사용
	전처리제 사용 여부 및 적합도	- 많은 절화의 보존성은 전처리제 사용으로 연장됨 (국화와 구근류 제외)
	저장고 물 교체 빈도	- 물 교체 소홀은 미생물과 미생물 분비 다당류가 집적되어 수분 흡수 저해 발생
	저장고 내 청결도	- 저장고 내 청결도는 식물체 내 수분 흡수와 연관
	온도 환경	- 온도가 높을수록 호흡량이 증가하여 저장당 소비로 인한 보존성 단축 - 출하까지 저온저장 필요
선별 작업대 (선별장)	청결 상태	- 선별 장소가 청결하지 않으면, 병원균 등의 증식 촉진
	온도 환경	- 온도가 높을수록 호흡량이 증가하여 저장당 소비로 인한 보존성 단축
관리 도구	가위 청결 상태	- 오염된 가위 사용 시, 식물 체내 수분흡수 저해
운송 기간	출하 소요 시간	- 절화의 보존성은 한정되어 있어 운송 기간 증가는 소비자 단계에서의 보존성 단축 초래
출하 전 저온 저장	온도 환경 및 시간	- 저온저장의 짧은 시간은 절화의 수체 온도 하락에 영향을 미치지 않기 때문에 최소 3시간 이상 냉장 필요
운송 시 보존제 사용	화훼 보존제 사용 여부(습식)	- 운송 시, 절화보존제 처리는 보존성 단축 억제 및 보존성 향상 유도
출하소까지의 운송	온도 환경	- 직사광선을 받으면 절화의 온도가 상승하여 보존성이 단축 - 저온 운송 필요
고객 대응	커뮤니케이션	- 보존성이 좋은 절화를 안정적으로 출하하기 위해서는 상품 평가 관련 정보 수집과 클레임 원인 파악이 중요
	클레임 처리	- 상품 가치 향상을 위해 정보 발신은 필수
	재배 기록	- 절화의 보존성은 재배 시 환경에 영향을 받으며, 보존성 개선, 클레임 대응을 위한 농약과 비료의 사용량 기록 필요

표 19. 절화 품질 향상 대책 품질관리 인증 항목 : 화훼공판장

항목	체크 포인트	기준 내용	배점	비고
수취	청소	주기적인 청소는 진행하는가?	5	
	온·습도 환경	온도와 습도는 관리되고 있는가?	5	10~25℃ 권유
	상품 취급	상품을 조심스럽게 다루고 있는가?	5	
	수취 검사	품질 기준이 정해져 있는가?	5	
	이력 관리	산지 정보(산지명, 작물, 품종 등)는 확보했는가?	10	
절화 처리시설	청소	청소하고 있는가?	5	
	온도, 습도 관리	정해진 관리가 되고 있는가?	10	10~25℃ 권유
	취급	상품은 소중히 다루고 있는가?	5	
관리	온도 환경	5~10℃ 범위로 유지되고 있는가?	5	
	입고~출하 기간	상품 입고부터 출하까지 2일 이내 진행되는가?	10	
	보존시험실	보존 시험실 보유하고 있는가?	10	
	품질 기준	품질 기준이 정해져 있는가?	10	
	연수 제도	작업, 품질관리 등 직원 연수 제도가 있는가?	5	
	업무 개선 관리	업무 개선 시스템이 있는가?	5	
	고객의 정보교환	고객 만족도 조사와 해당 대응을 포함하여 기록하는가?	10	
	클레임 처리	클레임 대응을 기록하는가?	5	
합계			110	

1)색으로 표시된 항목은 필수사항

2)기준 내용을 충족하는 경우에는 [배점]과 같이 표시하고, 충족하지 못하는 경우에는 [0점]

- 화훼 공판장에서는 매주 월요일, 수요일, 금요일 자정에 절화 경매가 진행 되었으며, 농가에서 공판장으로 운송 시 습식 운송된다. 절화 품질기준이 정해져 있어 수취검사가 잘 이루어지고 있으며, 산지명, 작물, 품종 등의 이력관리 조사가 진행되고 있었다. 그러나 수입산 꽃에 대한 원산지 표기, 수입산 과세적용 등은 이루어지지 않아 수입산 절화에 대한 제도가 필요할 것으로 판단된다.
- 절화 경매 시 보관고 내 저온저장은 실행되지 않았으며, 경매가 끝난 후 절화들은 1시간 이내에 도매점으로 운송되었다. 일본의 화훼공판장과는 달리 따로 절화수명 실험실을 보유하여 절화수명실험을 진행하진 않았으며, 품질관리 제도가 마련되어 있지는 않았다. 고객 만족도 조사와 고객 대응을 기록하고 있지 않았다. 따라서 절화 경매 시 보관고 내 저온저장과 절화수명실험실 보유 등의 항목은 수정이 필요하다.

표 20. 절화 품질 향상 대책 품질관리 인증의 항목 해설 : 화훼공판장

항목	체크 포인트	해설
수취	청소	- 수취소를 청소하지 않으면 병원미생물 등의 증식이 촉진되어 잿빛곰팡이병 등의 병해발생 등 유발
	온·습도 환경	- 절화 보존성은 온도와 습도에 의해 크게 영향받음 - 고온에서는 저장 당을 소비하여 보존성이 단축되고 병해 발생 유발 - 저온에서는 증산이 촉진되어 수분흡수 악화
	상품 취급	- 상품을 취급 방법에 따라 상해 또는 수분 소실 발생
	수취 검사	- 상품의 품질 객관성을 위해 기준 설립 필요
	이력 관리	- 산지 정보 확보 및 구매자에게 정보 제공 필요
절화 처리시설	청소	- 상품 처리 시설 청결상태가 불량할 경우, 병원미생물 등의 증식 촉진 및 잿빛곰팡이병 등의 병해발생 유발
	온도, 습도 관리	- 고온에서는 저장 당을 소비하여 보존성 단축 및 병해 발생 유발 가능 - 저온에서는 증산이 촉진되어 식물 체내 수분흡수 악화
	취급	- 상품 취급 불량 시, 상해 및 수분 손실 등 품질 저하 발생
관리	온도 환경	- 고온에서는 저장 당을 소비하여 보존성 단축 및 병해 발생 유발 가능 - 저온에서는 증산이 촉진되어 식물 체내 수분흡수 악화
	입고~출하 기간	- 절화의 보존성은 한정되어 있어 운송 기간 증가는 소비자 단계에서의 보존성 단축 초래(2일 이내 진행 필요)
	보존시험실	- 유통 절화의 보존성 객관화를 위해 조사 필수
	품질 기준	- 상품 품질 객관화를 위해 기준 설립 필수
	연수 제도	- 산업재해 방지 및 경영 안정을 위해 작업과 품질관리 등 연수 제도 필요
	업무 개선 관리	- 직원의 작업 효율을 향상시키기 위해 노동 개선 시스템이 필요하다.
	고객의 정보교환	- 절화 판매 촉진을 위해 고객만족도 조사에 의한 문제점 개선 시도 필요
	클레임 처리	- 보존성이 좋은 절화를 안정적으로 판매하기 위해 클레임에 대한 원인을 해결하고 반복 발생 없도록 기록 필요

표 21. 절화 품질 향상 대책 품질관리 인증 항목 : 도매시장

항목	체크 포인트	기준 내용	배점	비고
작업장	청소	주기적인 청소는 진행하는가?	5	
	온도, 습도	온도, 습도는 관리되고 있는가?	5	10~25℃ 권유
	에어컨의 바람	냉·난방의 바람이 직접 식물체에 닿지 않는가?	5	
수분 흡수 (습식 유통)	양동이에 넣는 시간	상품 도착 후 즉시 물올림 과정을 진행했는가?	5	
	절화보존제의 사용	적절한 절화보존제를 사용하는가?	10	
	수분 흡수 방법	작물에 맞는 물올림 방법 및 시간을 준수하는가?	5	
	수분 흡수에 사용되는 물	수돗물을 사용하는가?	5	
	하단부 앞	하단부의 앞이 물에 닿지 않는가?	5	
용기	용기의 청결도	루미노미터 1,000 RLU 이하 인가?	10	
	취급	습식 보관 시 수직으로 잘 세워 두는가?	10	
저장고 환경	온도, 습도	온도, 습도는 관리되고 있는가?	10	5~10℃ 권유
입고일 기록	입고일 표기	상품 입고일을 기록하고 있는가?	10	
관리	배송 기록	운송 일지 관리 및 기록하는가?	5	
고객 대응	절화 정보	절화 정보를 기록하고 있는가? (원산지, 수확일 등)	10	
	클레임 관리	대응을 포함하여 해당 내용을 기록하고 있는가?	10	
합계			110	

1)색으로 표시된 항목은 필수사항

2)기준 내용을 충족하는 경우에는 [배점]과 같이 표시하고, 충족하지 못하는 경우에는 [0점]

3)루미노미터 데이터 측정이 불가능할 경우, 공란으로 제출

- 도매점시장에서는 작업장에 대한 청결도는 잘 관리되고 있었고, 공통 에어컨을 사용하고 있어 온도가 25℃ 이하로 잘 관리되며 냉방과 난방의 바람이 직접 닿지 않도록 관리하고 있었다. 경매가 마친 후 1시간 이내 도매점으로 습식 운송되어 수분흡수가 잘 유지되고 있다. 그러나 절화보존제를 사용하지 않고, 물에 닿는 하단부의 앞은 따로 관리하고 있지 않다.

- 절화 품목에 맞게 수분을 흡수하는 방법과 시간은 고려하지 않는다. 용기의 청결도를 측정하는 루미노미터가 대부분 없기 때문에 이 항목에 대해서는 수정이 필요하다. 꽃의 종류에 따라서는 건조로 눕힌다. 또한, 도매점은 보관고가 따로 존재하지 않고, 경매일은 그날그날 바로 들어온 꽃을 전시한다. 경매 시, 수확일은 미표기하여 이 항목들의 수정이 필요하다. 또한 고객 대응에 대한 원산지를 표시하지 않으며, 클레임 대응 관리는 미진행 중이다.

표 22. 절화 품질 향상 대책 품질관리 인증의 항목 해설 : 도매시장

항목	체크 포인트	해설
작업장	청소	- 미청결 상태는 병원미생물 등의 증식이 촉진되어, 잿빛곰팡이병 등의 병해발생 등 유발
	온도, 습도	- 고온에서는 저장 당을 소비하여 보존성이 단축되고 병해 발생 유발 - 저온에서는 증산이 촉진되어 수분흡수 악화
	에어컨의 바람	- 냉·난방의 바람이 직접 식물체에 닿으면 기공 확장으로 증산 촉진 및 수분 흡수가 악화 - 급격한 온도 변화에 의해 식물체내 스트레스 상승
수분 흡수 (습식 유통)	양동이에 넣는 시간	- 상품 품질 객관화를 위해 품질 기준 설립 필수
	절화보존제의 사용	- 보존성 단축을 피하기 위해, 거베라 등과 같이 수분흡수가 악화되기 쉬운 절화에 항균제가 주성분인 절화보존제를 사용 - 당 공급이 필요한 절화에는 당과 항균제를 주성분으로 하는 소매용 절화보존제 사용 필요
	수분 흡수 방법	- 물과 떨어져 있는 시간이 길수록 도관에 공기가 유입되어 수분 흡수 저해 - 상품 수령 직후, 가능한 빨리 수분흡수 진행 필요
	수분 흡수에 사용되는 물	- 충분한 물 올림을 위해 작물별 적절한 수분흡수 방법 및 시간 확보 실시 - 수돗물은 세균 증식 가능성이 있으므로 살균수 사용 권장
	하단부 잎	- 하단부 잎에 물이 닿으면 세균 등의 미생물이 증식하여 수분흡수 저해 됨
용기	용기의 청결도	- 오염 용기 사용 시, 수분흡수 저해
	취급	- 절화를 옆으로 누어 보관하면 잘린 부위가 물에 닿지 않기 때문에 수분 흡수 저해 가능성 높음
저장고 환경	온도, 습도	- 고온에서는 저장 당을 소비하여 보존성이 단축되고 병해 발생 유발 - 저온에서는 증산이 촉진되어 수분흡수 악화
입고일 기록	입고일 표기	- 절화의 보존성은 한정되어 있어, 입고 후의 운송 기간과 함께 단축 - 입고일 표기 필수
관리	배송 기록	- 배송 일지를 관리 및 기록하여 상품 관리 철저
고객 대응	절화 정보	- 고객이 안심하고 절화를 구매하기 위해 산지 표기 및 정보 공유 중요
	클레임 관리	- 보존성이 좋은 절화를 안정적으로 판매하기 위해 클레임에 대한 원인을 해결하고 반복 발생 없도록 기록 필요

표 23. 절화 품질 향상 대책 품질관리 인증 항목 : 소매점

항목	체크 포인트	기준 내용	배점	비고
점포	청소	주기적인 청소는 진행하는가?	5	
	온도, 습도	온도, 습도는 관리되고 있는가?	5	
	진열중의 상태	상품 진열 시 직사광선이 간섭하는가?	5	
	진열중 에어컨의 바람	냉방과 난방의 바람이 직접 닿는가?	5	
수분 흡수	물울림 소요 시간	상품 도착 후 즉시 물울림을 실시했는가?	5	
	절화 보존제의 사용	적절한 절화보존제를 사용하는가?	10	
	수분 흡수에 사용되는 물	수돗물을 사용하는가?	5	
	하단부 앞	하단부의 앞이 물에 닿지 않는가?	5	
용기	용기의 청결도	루미노미터 1,000 RLU 이하 인가?	10	
작업장	청소	주기적인 청소는 진행하는가?	5	
	가위, 작업대의 청결도	루미노미터 1,000 RLU 이하 인가?	5	
저장고 환경	온도	15℃ 범위로 관리되고 있는가?	5	
운송 기간	입고부터 출하까지의 기간	입고부터 출하까지 4 일 이내 진행되는가?	10	
운송 환경	시장으로부터의 운송온도	20℃ 이하로 관리되고 있는가?	5	
고객 대응	절화 영양제	판매 시 절화 영양제는 처리하는가?	5	
	커뮤니케이션	꽃의 취급법 등을 설명하고 있는가?	5	
	클레임 처리	대응을 포함하여 해당 내용을 기록하고 있는가?	5	
	절화 정보	절화 정보 기록 및 표기하고 있는가?	5	
	관상 기간	관상 기간을 체크하고 있는가?	5	
합계			110	

1)색으로 표시된 항목은 필수사항

2)영업용(관혼상제), 국화류, 잎, 일부 절지류 및 열매류 제외

3)기준 내용을 충족하는 경우에는 [배점]과 같이 표시하고, 충족하지 못하는 경우에는 [0점]

4)루미노미터 데이터 측정이 불가능할 경우, 공란으로 제출

표 24. 절화 품질 향상 대책 품질관리 인증의 항목 해설 : 소매점

항목	체크 포인트	해설
점포	청소	- 미청결 상태는 병원미생물 등의 증식이 촉진되어, 잿빛곰팡이병 등의 병해 발생 유발
	온도, 습도	- 고온에서는 저장 당을 소비하여 보존성이 단축되고 병해 발생 유발 - 저온에서는 증산이 촉진되어 수분흡수 악화
	진열중의 상태	- 상품이 직사광선을 받으면 식물체 온도가 상승하여 호흡 촉진되어 결과적으로 저장 당의 소비 또한 과속화 - 또한, 기공이 열려 증산 증가하고, 수분흡수 악화
	진열중 에어컨의 바람	- 냉·난방의 바람이 직접 식물체에 닿으면 기공 확장으로 증산 촉진 및 수분 흡수가 악화 - 급격한 온도 변화에 의해 식물체내 스트레스 상승
수분 흡수	물울림 소요 시간	- 물과 떨어져 있는 시간이 길수록 도관에 공기가 유입되어 수분흡수 저해 - 상품 수령 직후, 가능한 빨리 수분흡수 진행 필요
	절화 보존제의 사용	- 보존성 단축을 피하기 위해, 거베라 등과 같이 수분흡수가 악화되기 쉬운 절화에 항균제가 주성분인 절화보존제를 사용 - 당 공급이 필요한 절화에는 당과 항균제를 주성분으로 하는 소매용 절화보존제 사용 필요
	수분 흡수에 사용되는 물	- 수돗물 및 우물은 세균 증식 가능성이 있으므로 살균수 사용 권장
	하단부 잎	- 하단부 잎에 물이 닿으면 세균 등의 미생물이 증식하여 수분흡수 저해 됨
용기	용기의 청결도	- 오염 용기 사용 시, 수분흡수 저해 발생
작업장	청소	- 미청결 상태는 병원미생물 등의 증식이 촉진되어, 잿빛곰팡이병 등의 병해발생 등 유발
	가위, 작업대의 청결도	- 오염된 가위와 작업대를 사용하면 수분흡수가 저해되기 때문에 깨끗한 가위와 작업대를 사용해야 한다.
저장고 환경	온도	- 고온에서는 호흡량 및 저장 당 소비량이 증가하여 보존성이 단축과 병해 발생 유발 - 저온에서는 증산이 촉진되어 수분흡수 악화
운송 기간	입고부터 출하까지의 기간	- 절화의 보존성은 한정되어 있어 운송(보관)기간이 증가되면 소비자 단계에서의 보존성이 단축되어 출하까지의 기간은 4일 이내
운송 환경	시장으로부터 운송온도	- 고온에서는 호흡량 및 저장 당 소비량이 증가하여 보존성이 단축과 병해 발생 유발 - 저온에서는 증산이 촉진되어 수분 흡수 악화
고객 대응	절화 영양제	- 많은 절화 작물의 보존성은 절화 영양제에 의해 연장 - 특히, 장미 등 꽃봉오리가 많은 작물에 대한 효과 높음
	커뮤니케이션	- 절화의 보존성은 취급 상태에 따라 상이 - 또한, 소비자에게 취급 방법을 설명 필요
	클레임 처리	- 보존성이 좋은 절화를 안정적으로 판매하기 위해 클레임에 대한 원인을 해결하고 반복 발생 없도록 기록 필요
	상품 정보	- 소비자가 안심하고 절화를 구매하고 재구매 비율을 높이기 위해 산지, 품종 등의 정보 표기 필요
	관상 기간	- 판매하고 있는 절화의 보존성을 소비자에게 전달하기 위해 관상 기간 조사 필요

- 소매점에서는 주 2-3회 점포를 청소하고 있으며, 온습도는 28℃ 이하, 직사광선이 잘 닿지 않는 곳에서 냉난방기의 바람이 직접 닿지 않게 꽃을 배치해 둔다. 절화를 도매점에서 소매점으로 상온 운송 후 즉시 수분흡수를 실시하며, 절화보존제를 사용하는 소매점도 있고, 사용하지 않는 곳도 있다. 또한 하단부의 잎도 대부분 제거하지만 제거하지 않는 소매점도 있다.
- 용기의 청결도를 측정하는 루미노미터를 보유하고 있지 않기 때문에 이 항목의 수정이 필요하다. 냉장고의 온습도는 15℃ 이하로 유지하고 있고, 4일 이내로 출하를 하지만 냉장고가 없는 소매점도 있다. 판매시에는 절화수명 연장제처리 유무가 확인이 안되므로 이 항목은 수정이 필요할 것이다. 고객 대응에 대해서는 꽃의 관리 방법 설명은 보통이며, 클레임을 기록하고 있는 소매점은 매우 적다. 또한 절화의 원산지, 경매일을 표시하는 소매점은 없으므로 이 항목도 수정이 필요하다. 가장 중요한 절화수명을 확인하는 소매점은 드물다.
- 향후 본 결과들을 기준으로 절화 품질 인증제도 항목을 수정하여 우리나라 현황에 맞게 항목들을 확립하고 실제 유통단계별 품질관리를 분석이 필요할 것으로 판단된다.

시험 3. 국내산 절화 품질보증 모델 가이드라인 개발

가. 세부연구목표

- 국내산 절화 품질보증 모델 가이드라인 개발

나. 조사내용 및 방법

- 품질인증을 위한 객관지표 및 소매단계 품질인증 국내산 절화 품목
 - 생산, 유통(화훼공판장), 도매점, 소매점 단계별 인증을 위해 필수 요건을 최소화하여 배점 후 심사기관의 평점 평가를 진행한다. 인증 과정은 인증취득 신청 → 인증심사 신청 → 인증심사 → 인증합격여부 결정 → 인증서 수여 → 고지 → 유효기간 갱신(1년) 순으로 진행되며, 각 단계 및 품목에 적절한 전처리제 및 절화보존제 사용여부와 채화 날짜 등이 필수 항목으로 평가되어야 한다.
 - 또한, 절화수명 품질인증 도입을 위해 연중 계절별 보증일 수를 확인했다. aT 화훼 공판장에서 연중 경매되는 절화 작목 중 국내 생산 절화 20품목을 대상으로 한다.
 - 거베라, 국화, 글라디올러스, 금어초, 달리아, 델피늄, 라넨쿨러스, 리시안서스, 백합, 솔리다스터, 수국, 스카비오사, 스토크 심비디움, 알스트로메리아, 장미, 카네이션, 튜립, 프리지어, 호접란을 선정하였으며 품질보증을 위해 4계절 절화수명 변화를 분석했다. 품목별 절화 길이는 상이했으며 최소 40m, 최대 120cm로 재절단하여 실험하였다.

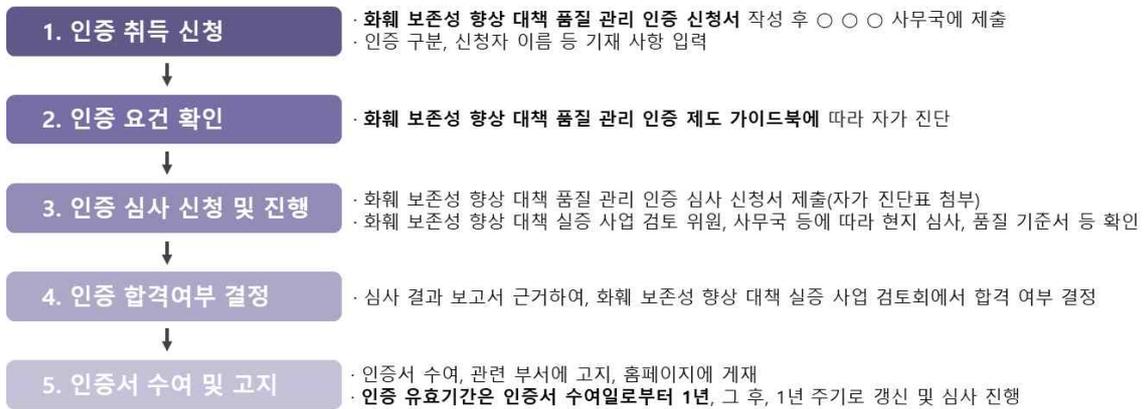


그림 41. 절화 품질보증을 위한 인증취득 과정 요약

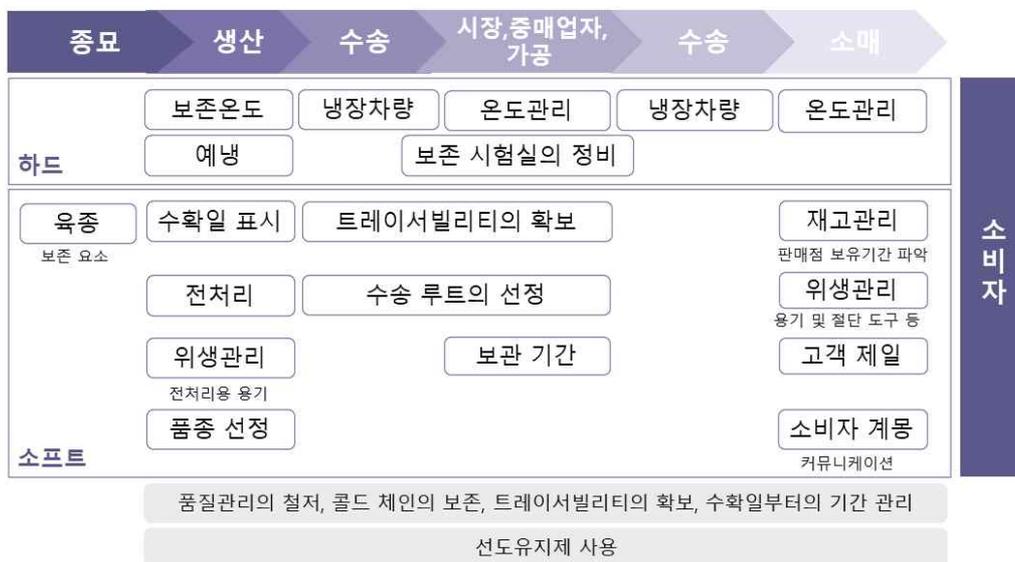


그림 42. 절화 유통 단계별 관리 항목

다. 조사 결과

○ 국내산 절화 20 품목 연중 절화수명

- 소매단계의 국내산 절화수명 연중 변화를 분석하기 위해 계절별 20품목 절화수명을 조사했다. 봄(4월~6월), 여름(7~9월), 가을(10월~12월), 겨울(1월~3월)의 절화수명 테스트 환경(실내)은 연 평균 온도 $19.7 \pm 6.3^{\circ}\text{C}$, 상대습도 $53.3 \pm 11.7\%$, 광도(LED, 2,200K) $1.1 \pm 1.1 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 이었다.

표 25. 소매단계 국내산 절화 20품목 품질보증을 위한 절화수명 테스트 환경조건

Season	Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	Relative humidity (%)	Light intensity ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) ²
Spring	$22.2 \pm 3.1^{\text{y}}$	56.5 ± 8.0	0.7 ± 1.2
Summer	26.2 ± 1.8	63.3 ± 9.6	0.8 ± 1.1
Fall	16.3 ± 4.8	46.7 ± 8.8	0.6 ± 0.7
Winter	13.1 ± 4.3	45.1 ± 9.0	0.8 ± 0.9

²Light period was 12 hours

^yMean \pm standard deviation (n = 20)

- 전체 품목 연중 절화수명은 대체로 봄(40%)과 여름(35%)에 가장 짧았으며(5-13일), 거베라, 글라디올러스, 델피늄, 리시안서스, 스토크, 아스트로메리아, 장미가 포함된다. 국화, 백합, 솔리다스터, 심비디움, 카네이션, 튜립, 프리지어, 호접란 8품목은 봄(4-13일), 금어초 외 3품목은 가을(4-9일), 스카비오사는 겨울(8일)에 가장 짧은 절화수명을 보였다. 계절별 최소 절화수명은 품목마다 상이하였으나 대체적으로 약 5~9일 수준이었다. 2014년 일본 화훼시장 소비자 만족도 조사 결과, 절화수명이 최저 5일(29.4%)에서 7일(49.2%) 이상 보존 일수를 요구했다. 따라서, 품목별 절화품질 수명보존일 수를 품목 특성에 맞춰 설정할 필요가 있다.

표 26. 소매단계 국내산 절화 20품목 계절별 절화수명

No.	Cut flowers	Spring	Summer	Fall	Winter	Min.	Max.
1	<i>Gerbera jamesonii</i>	9 ± 2.1 ^z	8 ± 3.5	12 ± 0.9	15 ± 2.2	3	18
2	<i>Dendranthema grandiflora (Standrd)</i>	11 ± 1.3	20 ± 3.4	18 ± 1.9	18 ± 0	9	24
3	<i>Gladiolus gandavensis</i>	9 ± 0	5 ± 0.8	6 ± 0.9	12 ± 1.0	3	15
4	<i>Antirrhinum majus</i>	12 ± 1.2	-	9 ± 0	18 ± 0	9	18
5	<i>Dahlia</i> spp.	6 ± 0.9	5 ± 1.3	4 ± 0.9	11 ± 2.1	3	15
6	<i>Delphinium hybridum</i>	11 ± 2.9	7 ± 1.5	11 ± 2.0	11 ± 3.7	3	18
7	<i>Ranunculus asiaticus</i>	9 ± 1.1	-	9 ± 1.4	10 ± 2.3	6	15
8	<i>Eustoma grandiflorum</i>	12 ± 1.5	11 ± 3.9	19 ± 3.0	16 ± 3.7	6	21
9	<i>Lilium</i> spp.	6 ± 2.0	8 ± 2.0	9 ± 1.9	15 ± 1.3	3	15
10	<i>Solidaster luteus</i>	8 ± 1.4	9 ± 1.0	10 ± 1.3	13 ± 1.9	6	18
11	<i>Hydrangea macrophylla</i>	15 ± 2.8	16 ± 2.3	7 ± 3.1	17 ± 4.5	3	24
12	<i>Scabiosa caucasica</i>	10 ± 2.4	-	12 ± 0	8 ± 2.6	6	15
13	<i>Mattiola incana</i>	9 ± 0.7	5 ± 1.0	7 ± 1.5	19 ± 1.8	3	21
14	<i>Cymbidium hybrida</i>	6 ± 3.1	-	12 ± 4.2	21 ± 7.6	3	42
15	<i>Alstroemeria aurantica</i>	12 ± 0.9	6 ± 1.3	8 ± 1.4	14 ± 2.3	3	15
16	<i>Rosa hybrida (Standrd)</i>	12 ± 0.7	10 ± 3.6	11 ± 1.7	13 ± 2.8	3	18
17	<i>Dianthus caryophyllus (Standrd)</i>	11 ± 1.7	-	22 ± 1.8	32 ± 2.7	3	36
18	<i>Tulipa gesneriana</i>	6 ± 0	-	8 ± 1.5	16 ± 1.5	6	18
19	<i>Freesia hybrida</i>	4 ± 1.5	-	13 ± 1.3	14 ± 1.5	3	15
20	<i>Phalaenopsis</i> spp.	13 ± 5.7	-	14 ± 9.4	24 ± 11.8	3	45

^zMean ± standard deviation (n = 20).
Preservatives (Floralife, 1%) was treated.

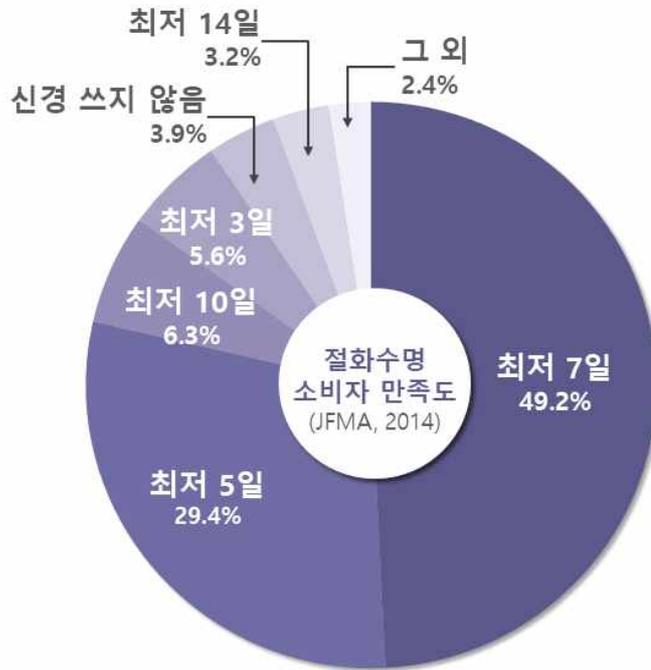


그림 43. 절화수명 보존일수 만족도

표 27. 소매단계 국내산 절화 20품목 품질보증 절화수명 제안 일수

No.	Cut flowers	Vase life (days)	Note
1	<i>Gerbera jamesonii</i>	5	Except Summer season
2	<i>Dendranthema grandiflora (Standrd)</i>	7	
3	<i>Gladiolus gandavensis</i>	5	Except Summer season
4	<i>Antirrhinum majus</i>	5	Except Summer season
5	<i>Dahlia</i> spp.	-	No guarantee
6	<i>Delphinium hybridum</i>	5	
7	<i>Ranunculus asiaticus</i>	5	Except Summer season
8	<i>Eustoma grandiflorum</i>	7	
9	<i>Lilium</i> spp.	5	
10	<i>Solidaster luteus</i>	5	
11	<i>Hydrangea macrophylla</i>	5	
12	<i>Scabiosa caucasica</i>	5	Except Summer season
13	<i>Mattiola incana</i>	5	Except Summer season
14	<i>Cymbidium hybrida</i>	5	Except Summer season
15	<i>Alstroemeria aurantica</i>	5	
16	<i>Rosa hybrida (Standrd)</i>	5	
17	<i>Dianthus caryophyllus (Standrd)</i>	7	Except Summer season
18	<i>Tulipa gesneriana</i>	5	Except Summer season
19	<i>Freesia hybrida</i>	7	Except Spring and Summer season
20	<i>Phalaenopsis</i> spp.	7	Except Summer season

○ 결과 요약

- 국내산 절화 20품목(거베라, 국화, 글라디올러스, 금어초, 다알리아, 델피니움, 라넨쿨러스, 리시안 서스, 백합, 솔리다스터, 수국, 스카비오사, 스톡 심비디움, 알스트로메리아, 장미, 카네이션, 튜립, 프리지아, 팔레놉시스)별 계절별 절화수명 변화 및 절화수명연장제 효과는 상이했다.
- 거베라, 국화, 수국, 스톡 등은 절화수명연장제처리를 통해 약 1.4~6.2일의 연장효과를 보였던 반면, 글라디올러스, 백합, 장미 등은 효과가 거의 없었다. 연중 절화수명 조사 결과, 조사대상 절화 20품목 중 글라디올러스, 델피니움, 알스트로메리아, 장미 등 약 58%가 연중 절화수명 중 여름철이 가장 짧았으나 대부분의 품목(80%)은 겨울철 수명이 가장 길었다. 또한, 카네이션의 경우 계절에 따른 절화수명 차이가 가장 컸으며 겨울철 32일, 봄철 11일로 약 21일 차이를 보였고, 심비디움(겨울과 봄)과 스톡(겨울과 여름)은 각 15일, 14일의 큰 절화수명 차이를 나타냈다. 이 외, 라넨쿨러스(1일), 스카비오사(4일), 델피니움(4일) 등은 계절별 절화수명 차이가 가장 적었다.
- 따라서, 국내산 절화 품질보증 판매 진행을 위해서는 각 품목별 계절에 따른 품질 차이를 확인한 후 보증일수 결정 및 진행하고, 소비자 절화품질 만족도 향상 및 소비 확대를 위해서는 반드시 각 유통 단계별 적합한 절화수명연장제 처리를 실시해야 한다.

라. 정책 제안

○ 국내산 절화 품질보증 제도 정책 제안

- 국내산 절화 품질보증제도를 통해 한국산 절화 품질보증제도를 확립하고 수출 및 유통 단계별 절화 장미, 국화, 백합 3품목의 품질 관리 기술을 통한 절화 품질 향상을 위해 ‘국내산 절화 품질보증 가이드라인(K-Cold Chain)(안)’을 작성하였다. 해당 매뉴얼에는 우리나라의 화훼 소비 형태와 법인단체 한국화훼에서 진행 중인 ‘내 곁에 늘 꽃 프로젝트’ 선도보증 사업에 대한 내용이 포함된다. 또한, 절화 보증판매의 필요성 및 취득 과정, 유통 단계별 품질 관리 항목과 관련 해설이 기재되어있다. 이 외에도 일본과 영국의 절화 품질보증 판매를 통한 매출 향상 효과 등을 설명하여 국내산 절화 품질보증 제도의 필요성을 강조했다.
- 한국산 절화 품질보증 제도(안)의 정책 제안 내용으로는 생산 및 유통 환경이 양호한 겨울과 봄철 수확한 한국산 수출 절화류(장미, 국화, 백합) 대상으로 수출 절화 공선 단체에서 진행하며, 농식품부에서 ‘한국산 수출 절화류 품질 분석 및 수명향상기술 개발 및 보급’ 사업을 지원받아 화훼산업육성협회 등 전문기관에서 관련 데이터 수집 및 연차별 자료집 발간 진행을 제안했다. 또한, 수출 절화류의 보증기간(안)은 장미 5일, 국화와 백합 7일로 제한했다.

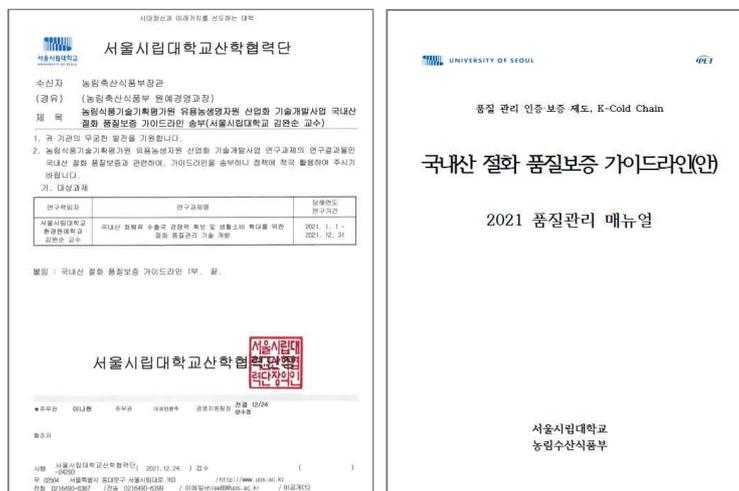


그림 44. 국내산 절화 품질보증 제도 정책제안(좌)과 가이드라인(우)

제 1협동연구기관(단국대학교) : 수입산 절화 유통 소비 실태 및 국내산과의 품질 비교 분석

시험 1. 국내산과 수입산 절화의 소비자 인식 현황 분석

가. 세부연구목표

- 국내산과 수입산 절화의 도·소매업자 및 일반 소비자 인식 현황 분석

나. 조사 내용 및 방법

- 조사대상 : 절화 도·소매업자, 일반 소비자
- 절화 도매업자 설문내용
 - 공영(법정)도매시장, 유사도매시장, 산지공판장 3곳으로 분류, 중·도매인 대상
 - 일반적 특성(성별, 연령, 경력, 판매 절화)을 포함하여 국내산과 수입산 절화의 인식, 국내산과 수입산 절화의 유통에 대해 총 20문항으로 구성

표 28. 절화 도매업자의 설문응답

Category		Total wholesaler (N)	Response (N)	Participation rate (%)
Quasi-wholesale markets	Seoul express bus terminal Flower wholesale Market	154	15	9.7%
	Busan Beomil-dong jayu wholesale markets	8	5	62.5%
Rural agricultural wholesale markets	NH Gwangju Flower Auction Market	15	15	100.0%
	NH gyeongnam Flower Auction Market	2	2	100.0%
Total		179	37	21.0%

- 절화 소매업자 설문내용
 - 지역별 플라워샵을 운영하고 있는 소매업자를 대상으로 설문 실시
 - 일반적 특성(성별, 연령, 경력, 절화의 판매형태)을 포함하여 국내산과 수입산 절화 인식, 국내산과 수입산 구매행태에 대해 총 16문항으로 구성하여 진행

표 29. 절화 소매업자의 설문응답

Category		Response (N)	Percentage (%)
Special City	Seoul Special City	17	26.2%
	Incheon Metropolitan City	3	4.6%
Metropolitan City	Gwangju Metropolitan City	8	12.3%
	Gyeonggi-do Province	18	27.7%
Province	Chungcheong-do Province	8	12.3%
	Jeolla-do Province	9	13.8%
	Gyeongsang-do Provinces	2	3.1%
Total		65	100.0%

○ 일반 소비자 설문내용

- 절화 구입 경험이 있는 일반 소비자 200명을 대상으로 온라인 설문을 실시하였고 설문 전문 업체 엔트러스트 서베이(<http://kr.entrustsurvey.com>)를 통해 진행했다.
- 설문 대상의 일반적 특성(성별, 연령, 직업)을 포함하여 국내산과 수입산 절화의 인식, 절화의 구매 행태에 대해 총 18문항으로 구성하였으며 데이터는 통계분석(SPSS Statistics 25.0ver(IBM Inc., USA)을 통해 응답 빈도와 비율을 산출했다.

다. 조사 결과

○ 절화 도매업자 인식현황 분석

① 인구통계학적 특성

- 설문에 응답한 도매업자의 인구통계학적 특성을 파악한 결과, 남성 19명(51.4%), 여성 18명(48.6%)로 비슷한 응답 비율을 나타냈다(표 3). 연령은 20대 6명(16.2%), 30대 5명(13.5%), 40대 8명(21.6%), 50대 10명(27.0%), 60대 이상 8명(21.6%)로 조사되었다. 응답자의 경력은 5년 이하 9명(24.3%), 5년~10년 4명(10.8%), 10년~15년 3명(8.1%), 15년~20년 5명(13.5%), 20년 이상 16명(43.2%)로 경력이 20년 이상인 도매업자의 응답비율이 가장 높았다.
- 도매업자가 주로 판매하고 있는 절화는 중복응답을 허용하였으며, 장미 32명(20.0%), 국화 18명(11.3%), 백합 16명(10.0%), 카네이션 17명(10.6%), 수국 19명(11.9%), 팔레놉시스 7명(4.4%), 심비디움 5명(3.1%), 카라 13명(8.1%), 글라디올러스 13명(8.1%), 안개초 14명(8.8%), 기타절화 6명(3.8%)으로 절화 장미의 판매비율이 가장 높게 나타났다. 장미 다음으로는 수국, 카네이션, 국화, 백합의 비율이 다른 절화에 비해 높은 것으로 나타났다.

표 30. 설문에 응답한 도매업자의 특성

Classification		Frequency (N)	Percentage (%)
Gender	Male	19	51.4
	Female	18	48.6
	Total	37	100
Age	20's	6	16.2
	30's	5	13.5
	40's	8	21.6
	50's	10	27.0
	Over 60's	8	21.6
	Total	37	100
	Sales experience	Less than 5 years	9
5-10 years		4	10.8
10-15 years		3	8.1
15-20 years		5	13.5
More than 20 years		16	43.2
Total		37	100
Cut flower for sale ²	Rosa hybrida L.	32	20.0
	Dendranthema morifolium	18	11.3
	Lilium spp.	16	10.0
	Dianthus caryophyllus	17	10.6
	Hydrangea macrophylla	19	11.9
	Phalaenopsis spp.	7	4.4
	Cymbidium spp.	5	3.1
	Calla palustris	13	8.1
	Gladiolus gandavensis	13	8.1
	Common gypsophila	14	8.8
	Etc.	6	3.8
	Total	160	100.0

²The main sale cut flower allowed duplicate responses.

② 국내산과 수입산 절화의 유통비율

- 도매업자의 국내산 절화와 수입산 절화의 유통비율 조사결과, 국내산만 판매하는 경우는 13명(35.1%), 수입산만 판매하는 경우 1명(2.7%), 국내산과 수입산 모두 판매하는 경우가 23명(62.2%)로 대부분의 도매업자가 다양한 원산지의 절화를 취급하는 것으로 나타났다. 국내산 절화만 판매하는 도매업자와 국내산과 수입산 절화를 모두 판매하는 도매업자를 대상으로 국내산 절화를 판매하는 이유를 조사한 결과, ‘유통이 편리함’이 30명(83.2%)으로 가장 높게 나타났으며, ‘소비자 선호도가 높음’ 2명(5.6%), ‘품질이 우수함’ 2명(5.6%), ‘판매율이 높음’ 1명(2.8%), ‘기타의견’ 1명(2.8%) 순으로 조사되었다. 수입산 절화만 판매하는 도매업자와 국내산과 수입산 절화를 모두 판매하는 도매업자를 대상으로 수입산 절화의 판매이유에 대해 조사한 결과, ‘색상 및 형태가 다양함’ 9명(37.5%), ‘트렌드 및 유행선도’가 7명(29.2%), ‘판매이윤이 높음’ 7명(29.2%), ‘소매업자 요구도가 높음’ 1명(4.1%)로 나타났다.

표 31. 도매업자의 국내산 및 수입산 절화의 판매비율

Classification		Frequency (N)	Percentage (%)
Country of origin for cut flower on sale	Domestic	13	35.1
	Imported	1	2.7
	All	23	62.2
	Total	37	100
Reasons for domestic sales	Convenience of distribution	30	83.2
	Preference of consumer	2	5.6
	Superior quality	2	5.6
	High sales rate	1	2.8
	Etc.	1	2.8
	Total	36	100
Reasons for imported sales	Variety of color and shape	9	37.5
	Demand for retailers	1	4.1
	Trend leading	7	29.2
	Margin of sales	7	29.2
	Total	24	100.0

③ 국내산과 수입산 절화의 품질 인식

- 도매업자를 대상으로 국내산 절화와 수입산 절화의 품질 인식을 알아보기 위하여 Likert 척도 문항을 구성하여 조사하였다. 국내산 절화의 경우 3.59, 수입산의 경우 3.89로 수입산 절화의 품질인식 정도가 약 0.3점 높게 나타났다. 국내산과 수입산 절화의 우수한 점과 개선되어야 할 점에 대해 조사한 결과, 국내산 절화의 경우 ‘색상이 우수함’의 응답결과가 33.0%로 가장 높았고, ‘줄기 단단함’(29.0%), ‘기타의견’(19.0%), ‘개화정도’(14.0%), ‘시듦이 적음’(5.0%) 순으로 나타났으며 수입산 절화의 경우 국내산 절화와 동일한 순서로 ‘색상이 우수함’이 36.0%로 가장 높았다. 국내산 절화의 개선 요구도는 3.94로 대부분 개선이 필요하다고 답하였으며, 개선사항으로는 ‘꽃의 색상 변화’가 38.0%로 가장 높고, ‘기타의견’(31.0%), ‘시듦 정도’(25.0%), ‘개화정도’(6.0%) 순서로 나타났다. 수입산 절화의 개선 요구도는 2.10으로 나타났으며 품질에 대해 ‘나쁘다’라고 선택한 도매업자는 1명으로 국내산에 비해 개선이 필요하지 않다고 생각하는 경우가 더 높았고, 개선사항으로는 국내산 절화와 동일하게 색변화로 나타났다. 국내산과 수입산 절화 모두 우수한 점을 색상으로 답하였으나, 개선사항또한 색변화로 답하여 우수한 점과 개선사항이 동일한 것으로 나타났다.

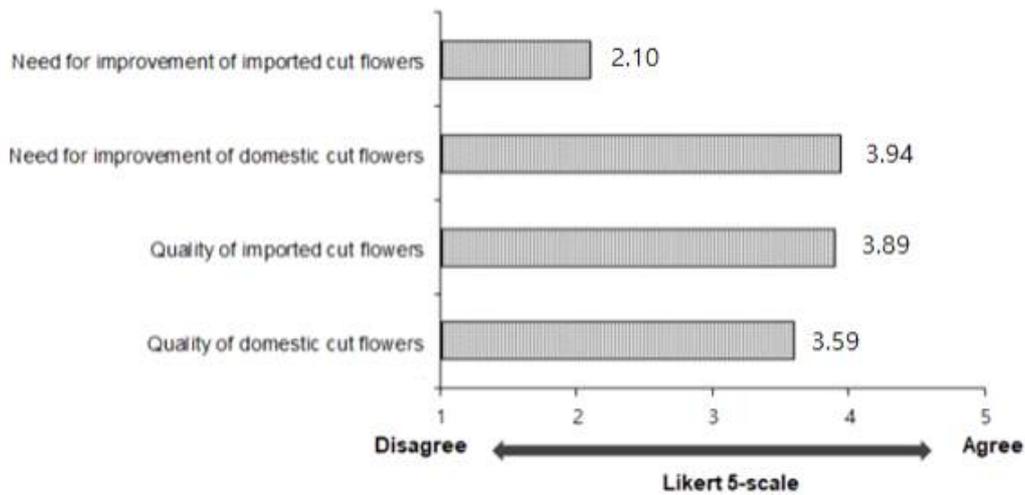


그림 45. 도매업자의 국내산 및 수입산 절화의 품질 인식정도

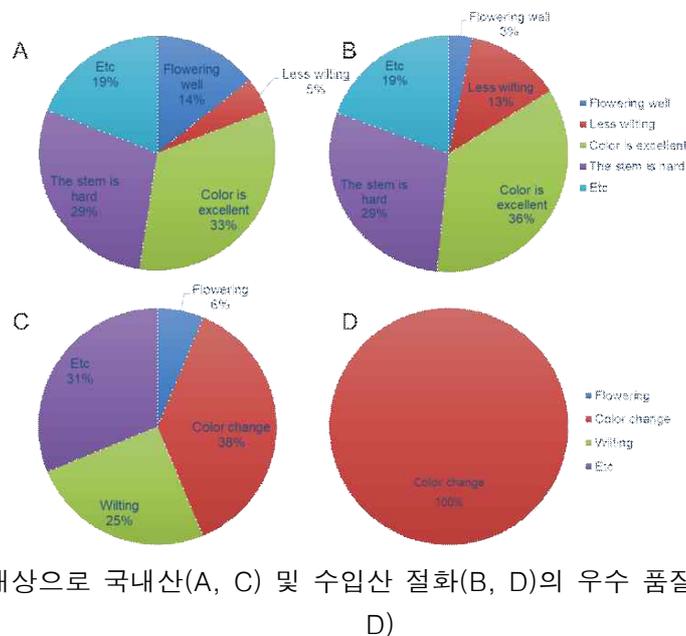


그림 46. 도매업자를 대상으로 국내산(A, C) 및 수입산 절화(B, D)의 우수 품질(A, B)과 개선할 점(C, D)

④ 국내산과 수입산 절화의 이미지

- 국내산과 수입산 절화의 인식을 알아보기 위해 여러 이미지를 제시한 후, 해당되는 이미지의 중복 선택을 허용하여 조사를 진행하였다. 국내산 절화의 경우 ‘평범함’ (26.0%), ‘한정됨’ (19.0%), ‘저렴함’ (19.0%)이 대부분을 차지하는 것으로 나타났으며, ‘다양함’ (14.0%), ‘신뢰함’ (6.0%), ‘우수함’ (6.0%), ‘고급화’ (6.0%), ‘불신함’ (1.0%), ‘실망스러움’ (1.0%), ‘저급화’ (1.0%), ‘독특함’ (1.0%) 순서로 나타났다. 수입산 절화의 경우 국내산 절화와 반대로 ‘다양함’ (25.0%), ‘고급화’ (23.0%), ‘독특함’ (22.0%)이 대부분을 차지하였으며, ‘비쌌다’ (14.0%), ‘우수함’ (9.0%), ‘신뢰함’ (4.0%), ‘한정됨’ (3.0%), ‘저렴함’ (1.0%) 순으로 나타났다.
- 이를 통해 도매업자들은 국내산이 수입산에 비해 평범하거나 한정된 품목, 품종이 유통된다고 느끼고 있고, 반면 수입산은 국내산에 비해 가격은 비싸나 품종이 다양하고 고급화 되었으며 독특하다고 생각하는 것으로 나타났다. 수입산 절화의 경우 소비 트렌드에 맞춰 소매업자 또는 소비자 요구에 따라 매년 새로운 신제품을 찾아 수입하기 때문에 다양한 품종을 접하게 되어 독특함의 응답 비율이 높은 것으로 판단된다.

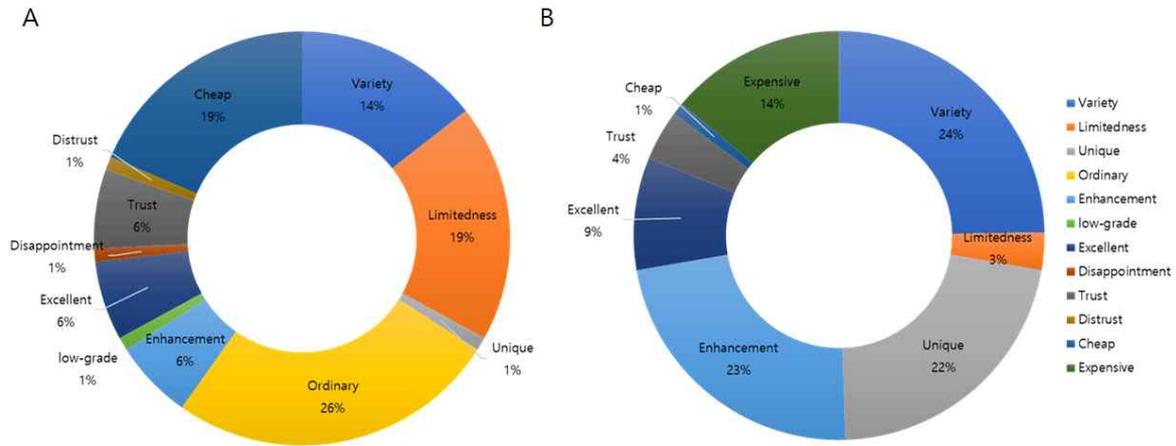


그림 47. 도매업자가 생각하는 국내산(A) 및 수입산(B) 절화의 이미지

⑤ 결론

- 국내 절화 도매업자를 대상으로 설문을 실시한 결과, 11개의 품목(장미, 국화, 백합, 카네이션, 수국, 팔레놉시스, 심비디움, 카라, 글라디올러스, 안개초, 기타 절화)중 절화 장미를 판매하는 도매업자가 가장 많았으며, 심비디움, 팔레놉시스를 제외한 나머지 품목은 대부분의 도매업자가 판매하는 품목으로 나타났다. 또한, 소매업자와 소비자의 요구를 충족시키기 위해 국내산과 수입산 절화 모두 판매하는 경우가 62.2%로 나타났으며, 국내산만 취급하는 경우는 35.1%, 수입산만 취급하는 경우는 2.7%로 나타났다. 이는 국내산 절화가 수입산 절화에 비해 물량 확보가 쉽고 유통이 편리하기 때문인 것으로 나타났으며, 수입산 절화는 트렌드를 선도하고, 색상과 형태가 다양하기 때문에 선택적으로 판매하는 것으로 나타났다.
- 대부분의 도매업자는 국내산과 수입산 절화의 품질이 보통이라고 생각하며, 서로 간의 인식 차이는 크게 나타나지 않았으나 국내산에 비해 수입산 절화의 품질에 약간 더 만족하는 것으로 나타났다. 그러나 국내산 절화 품질의 개선 필요성이 다소 높았으며, 꽃의 색변화에 대한 개선이 가장 필요한 것으로 나타났다. 또한, 국내산 절화의 이미지는 한정적이고, 평범한 반면, 수입산 절화의 경우 다양하고 독특한 이미지를 주고 있어 국내산 절화의 품질 및 이미지 개선이 필요한 것으로 보인다. 최근 20~30대의 젊은 절화 도매업자가 증가하는 추세이므로 국내산 절화의 인식 개선을 위해서는 주요 절화 위주의 한정된 판매 구조 외 계절성을 느낄 수 있는 수국, 작약 등 신수요 화훼작물의 유통이 다양하게 이루어져야 할 것으로 판단된다.

○ 절화 소매업자 인식현황 분석

① 인구통계학적 특성

- 설문에 응답한 소매업자의 인구통계학적 특성을 파악한 결과, 남성 4명(6.2%), 여성 61명(93.8%)로 여성 응답자의 비율이 높은 것으로 나타났다(표 5). 연령은 20대 12명(18.5%), 30대 14명(21.5%), 40대 15명(23.1%), 50대 19명(29.2%), 60대 5명(7.7%)로 50대 응답자가 가장 많은 것으로 나타났다. 응답자의 경력은 5년 이하 23명(35.4%), 5년~10년 14명(21.5%), 10년~15년 6명(9.2%), 15년~20년 8명(12.3%), 20년 이상 14명(21.5%)로 경력이 5년 이하인 소매업자의 응답비율이 가장 높았다. 이는 연령대 응답비율을 볼 때 20대~30대가 총 26명(40.0%)로 젊은 연령층이 많아 경력이 짧은 것으로 보인다. 절화의 주요 판매형태는 꽃다발이 1순위로 응답한 경우가 제일 많았으며, 꽃바구니, 생화판매, 가공상품, 화환 순으로 나타났다. 소비자가 절화를 소비하는 주목적은 선물용이기 때문에 꽃다발의 판매형태가 높은 것으로 판단된다.

표 32. 설문에 응답한 절화 소매업자의 특성

Classification		Frequency (N)	Percentage (%)
Gender	Male	4	6.2
	Female	61	93.8
Age	20's	12	18.5
	30's	14	21.5
	40's	15	23.1
	50's	19	29.2
	Over 60's	5	7.7
Work experience	Less than 5 years	9	24.3
	5-10 years	4	10.8
	10-15 years	3	8.1
	15-20 years	5	13.5
	More than 20 years	16	43.2
Career	Less than 5 years	23	35.4
	5-10 years	14	21.5
	10-15 years	6	9.2
	15-20 years	8	12.3
	More than 20 years	14	21.5
Sales product	Handtied	56	86.2
	Flower basket	7	10.8
	Wreath	0	0.0
	Flower goods	1	1.5
	Cut flower	1	1.5
Total		65	100.0

㉔ 국내산과 수입산 절화의 구입비율

- 소매업자의 국내산 절화와 수입산 절화 구입비율 조사결과, 국내산만 구입하는 경우는 9명 (13.8%), 국내산과 수입산 상관없이 모두 구매하는 경우가 55명(84.6%)로 도매업자와 마찬가지로 국내산과 수입산 절화를 모두 구입하여 매장 내 비치하는 것으로 나타났다. 플라워샵은 성별, 연령 등 다양한 소비자들의 요구에 맞춰 상품을 제작해야하기 때문에 원산지를 확인하여 꽃을 구매하기 보다는 여러 종류의 꽃을 구입하는 것으로 판단된다.
- 절화 구매 시 중요 요인은 내적품질이 44명(67.7%)로 많은 비중을 차지하였으며, 외적품질 15명 (23.1%), 원산지와 판매처의 신뢰도가 각각 3명(4.6%)로 조사되었다. 이는 국내산 절화와 수입산 절화를 구입하는 비율의 응답결과와 유사한 결과로 소매업자는 트렌드, 유행에 맞추어 소비자의 다양한 요구를 충족시킬 수 있고, 새로운 상품을 제작해야하기 때문에 꽃의 원산지보다는 품질을 중요시 하는 것으로 판단된다. 또한, 품질 중에서도 내적품질(수명 등)을 외적품질(형태, 크기, 색상 등)보다 중요하게 생각하며, 절화의 경쟁력을 갖추기 위해서는 내적품질 또한 개선이 필요한 것으로 보인다.

표 33. 소매업자의 국내산 및 수입산 절화의 판매비율

Classification		Frequency (N)	Percentage (%)
Country of origin for cut flower on sale	Domestic	9	13.8
	Domestic and Imported	55	84.6
	Etc.	1	1.5
Factors of purchasing cut flower	Country of origin	3	4.6
	Internal quality	44	67.7
	External quality	15	23.1
	Confidence of wholesaler	3	4.6
Total		65	100.0

③ 국내산과 수입산 절화의 품질 인식

- 소매업자를 대상으로 국내산과 수입산 절화의 품질에 대한 인식정도를 알아본 결과, 전체 평균은 5점 만점에서 3.51로 도매업자의 인식 정도 조사결과와 유사하였으며 국내산과 수입산 절화 품질에 대해 보통이라고 생각하였고, 국내산 절화의 경우 3.40점, 수입산 절화는 3.60점으로 수입산 절화의 품질 인식 정도가 약 0.2점 높게 나타났다.
- 절화의 우수한 점과 개선할 점에 대해 조사한 결과, 국내산 절화의 경우 '색상이 우수함' 이 48.0%로 가장 높았으며, '시듦이 적음' (22.0%), '줄기 단단함' (15.0%), '개화정도' (11.0%), '기타의견' (4.0%) 순으로 나타났다(그림 5). 수입산 절화의 경우 '색상이 우수함' (34.0%), '줄기 단단함' (26.0%), '시듦이 적음' (24.0%), '개화정도' (8.0%), '기타의견' (8.0%) 순으로 조사되었으며, 국내산과 수입산 절화 모두 '색상이 우수함'이 가장 높게 나타났다.
- 그러나 국내산 절화의 개선 요구도는 응답률 3.90으로 평균 3.12보다 높게 나타났으며, '꽃의 색상 변화'와 '시듦 정도'가 38.0%로 가장 높았고, '기타의견' (12.0%), '개화정도' (8.0%), '엽황화' (4.0%) 순으로 나타났다. 수입산 절화의 경우 개선이 필요한지에 대해 2.10으로 평균보다 낮은 점수를 보이며 국내산 절화에 비해 개선할 필요가 없다고 느끼는 소매업자가 많았다.

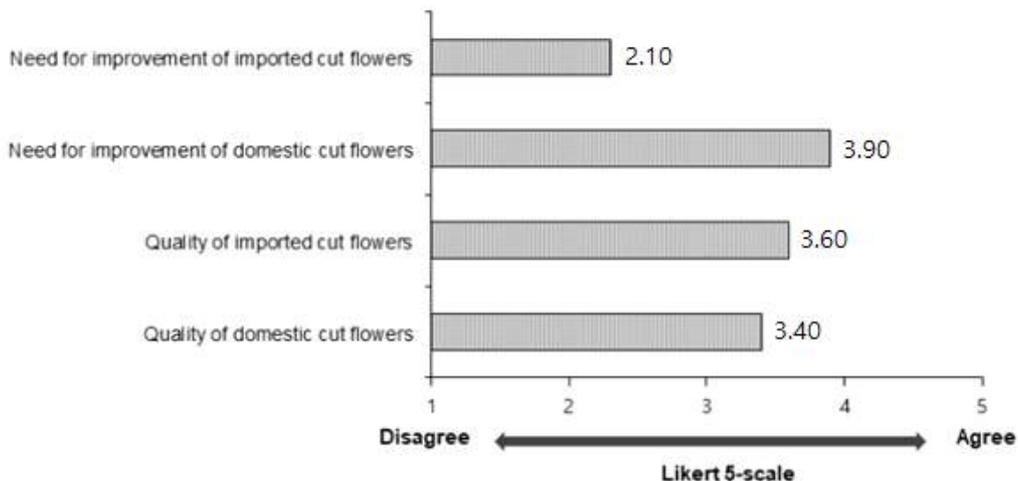


그림 48. 소매업자의 국내산 및 수입산 절화의 품질 인식정도

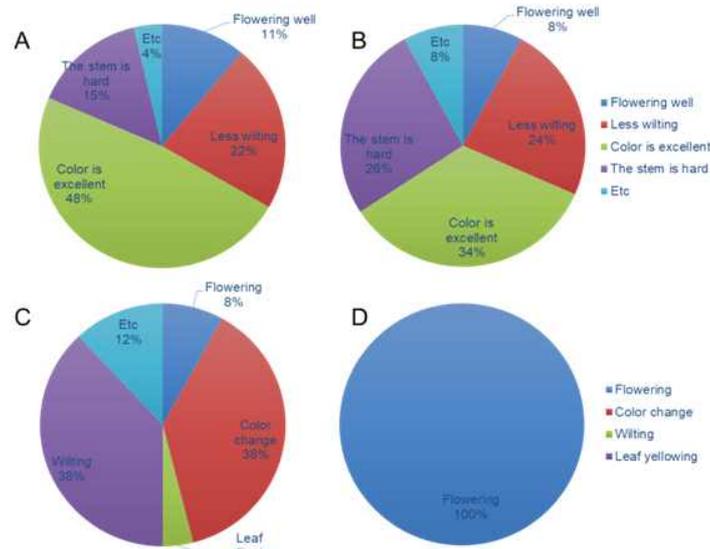


그림 49. 소매업자를 대상으로 국내산(A, C) 및 수입산 절화(B, D)의 우수 품질(A, B)과 개선할 점(C, D)

④ 국내산과 수입산 절화의 이미지

- 국내산 절화와 수입산 절화의 인식에 대해 알아보기 위해 해당되는 이미지를 제시한 후, 중복을 허용하여 조사한 결과, 국내산 절화는 ‘평범함’ (19.0%), ‘저렴함’ (17.0%), ‘한정됨’ (15.0%)로 도매업자의 응답 비율과 유사하였으며, ‘비쌈’ (11.0%), ‘다양함’ (10.0%), ‘우수함’ (9.0%), ‘신뢰함’ (9.0%), ‘실망스러움’ (5.0%), ‘저급화’, ‘고급화’ (2.0%), ‘독특함’ (1.0%) 순으로 나타났다.
- 소매업자의 경우 국내산 절화가 저렴하다는 응답도 있었으나, 비싸다는 응답도 있는 것으로 나타났다. 수입산 절화는 ‘고급화’ (21.0%), ‘독특함’ (20.0%), ‘비쌈’ (17.0%)로 응답한 비율이 절반 이상이었고, ‘다양함’ (15.0%), ‘우수함’ (12.0%), ‘한정됨’ (6.0%), ‘불신함’, ‘신뢰함’ (3.0%), ‘저렴함’, ‘평범함’, ‘실망스러움’이 (1.0%) 순으로 조사되었다(그림 6B). 소매업자는 수입산 절화가 가격이 비싸지만 국내산 절화에 비해 고급스러운 이미지를 주며, 독특한 형태를 갖고 있다고 생각하며, 실망스러움의 비율이 국내산 절화에 비해 낮은 것으로 보아 신뢰도는 낮으나 품질에 대한 만족도는 높은 것으로 판단된다.

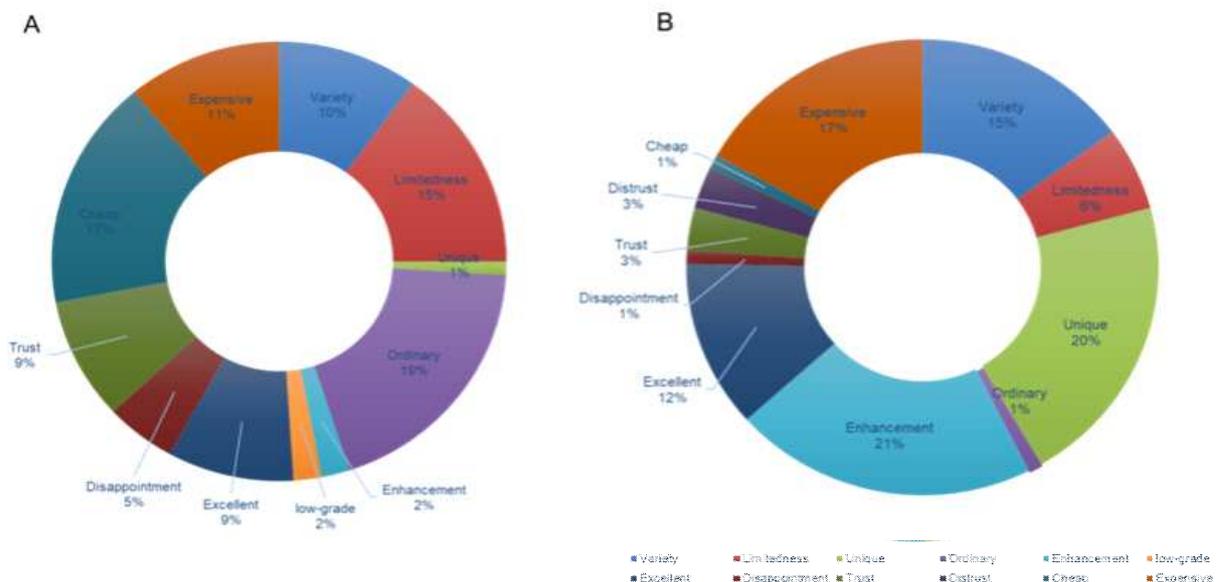


그림 50. 소매업자가 생각하는 국내산(A) 및 수입산(B) 절화의 이미지

⑤ 결론

- 국내 절화 소매업자를 대상으로 국내산과 수입산 절화의 인식현황을 분석한 결과, 84.6%가 국내산과 수입산을 모두 구입하여 매장 내 비치하였다. 소매업자는 절화 구매 시 품질을 중요하게 생각하며 그 중에서도 내적품질에 대한 응답이 67.7%로 소비자의 컴플레인을 줄이기 위해 수명에 대한 중요도를 높게 생각하는 것으로 나타났다, 국내산과 수입산 절화의 품질에 대한 인식은 평균 3.51로 보통이라고 생각하였으며 국내산과 수입산의 차이는 크지 않은 것으로 조사되었다.
- 그러나 국내산 절화의 개선 여부가 필요하다고 응답한 비율이 3.90으로 다소 높았으며, 개선할 사항은 도매업자와 동일하게 꽃의 색상 변화, 시듦 정도 순서로 나타났다. 국내산과 수입산 절화의 이미지 조사 결과, 국내산 절화는 평범하거나 저렴하다고 생각하며, 수입산 절화는 고급스럽고 독특하나 비싸다고 생각하나, 수입산 절화에 비해 국내산 절화의 신뢰도가 다소 높게 나타났다. 따라서 소매업자의 경우 도매업자와 유사한 인식 정도를 갖고 있으며, 소비자의 요구에 따라 다양한 절화를 판매하는 것으로 나타났다. 또한, 수명에 대한 중요도가 다소 높아 소매업 차원에서의 수확 후 품질관리에 대한 홍보가 필요할 것으로 보인다.

○ 일반 소비자 인식현황 분석

① 인구통계학적 특성

- 설문에 응답한 소비자의 인구통계학적 특성을 파악한 결과, 남성 90명(45.0%), 여성 110명(55.0%)로 여성 응답자의 비율이 다소 높았다. 연령은 20대 46명(23.0%), 30대 65명(32.5%), 40대 53명(26.5%), 50대 32명(16.0%), 60대 이상 4명(2.0%)로 20~40대가 주로 분포하였다. 응답자의 직업은 자영업 5명(2.5%), 사무직 126명(63.0%)전문직 14명(7.0%), 주부 17명(8.5%), 학생 16명(8.0%), 기타 22명(11.0%)로 사무직 종사자의 응답비율이 가장 많았다.

표 34. 설문에 응답한 일반 소비자의 특성

Classification	Frequency (N)	Percentage (%)	
Gender	Male	90	45.0
	Female	110	55.0
Age	20's	46	23.0
	30's	65	32.5
	40's	53	26.5
	50's	32	16.0
	Over 60's	4	2.0
	Job	Self-employed	5
	Office job	126	63.0
	Profession	14	7.0
	Homemaker	17	8.5
	Student	16	8.0
	Etc.	22	11.0
Total	200	100.0	

② 절화의 구매행태

- 일반 소비자의 절화의 구매행태를 알아보기 위해 구입 횟수, 목적, 상품, 구입처를 조사한 결과, 절화의 구입횟수는 3회 미만인 91명(45.5%)로 가장 많았으며, 5회 미만 69명(34.5%), 10회 미만 36명(18.0%), 15회 미만 4명(2.0%) 순으로 나타났다. 주 구입 목적은 선물용 112명(56.0%)으로 나타났으며, 인테리어를 위해 구입하는 경우는 60명(30.0%), 취미생활 27명(13.5%), 기술소양 1명(0.5%)로 조사되었다. 또한, 꽃다발 형태로 구입하는 경우가 95명(47.5%)으로 가장 높고, 생화구입 52명(26.0%), 꽃바구니 38명(19.0%), 화환 8명(4.0%), 가공상품 6명(3.0%)로 나타났다.
- 이는 꽃을 구입하는 주목적이 선물용이기 때문에 꽃다발을 구입하는 경우가 많은 것으로 보이며, ‘플렌테리어’ 용어가 유행됨에 따라 인테리어를 위해 꽃을 구매하는 경우가 증가하는 것으로 판단된다. 일반 소비자들은 대부분 소매점에서 구입하는 경우가 134명(67.0%)으로 일반적인 형태로 나타났으며, 도매시장 41명(20.5%), 온라인 구매 23명(11.5%)으로 도·소매시장 외 온라인을 이용한 꽃 구매가 이루어지고 있는 것으로 나타났다.

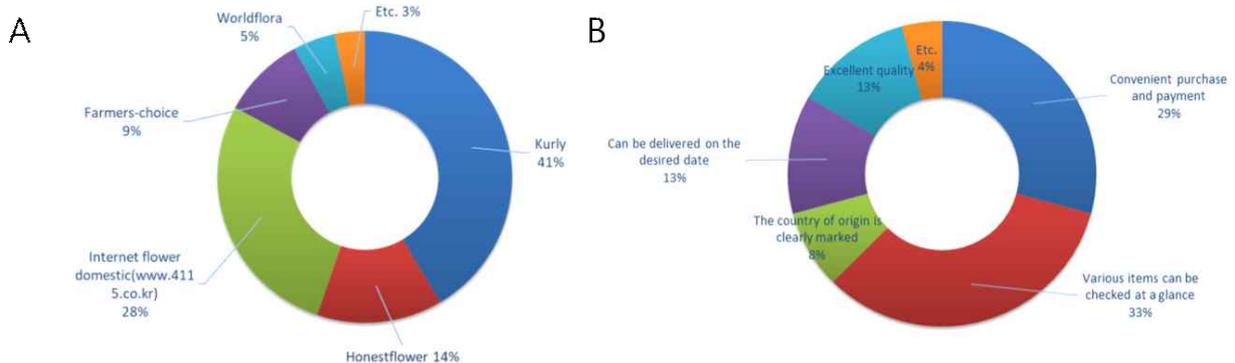


그림 51. 일반 소비자의 온라인 사이트를 통한 절화 구매 비율. A : 이용 경험이 있는 온라인 사이트; B : 온라인 사이트를 이용한 목적

③ 온라인 사이트 내 절화 구매비율

- 최근 화훼 소비 시장은 소셜 네트워크 서비스(SNS)의 사용이 활발해짐에 따라 쇼핑 플랫폼이 다양해지고 있으며, 소매점 또한 SNS를 통한 화훼상품 마케팅이 활발해지고 있다(Seo et al., 2019).
- 온라인과 SNS상에서 절화를 구입할 수 있는 사이트 중 조회수가 높아 상위권에 노출되는 7개의 사이트를 대상으로 온라인과 정기구독을 통해 절화를 구입하는 응답자가 이용한 경험이 있는 사이트와 해당 사이트를 이용한 목적에 대해 조사했다. 마켓컬리 (www.kurly.com)가 9명(38.0%)로 가장 높았으며, 인터넷 화훼도매시장 (<http://www.4115.co.kr/>) 6명(25.0%), 어니스트플라워 (<https://www.honestflower.kr/>), 기타 3명(13.0%), 파머스 초이스(어니스트플라워 연계사이트) 2명(8.0%), 월드플로라 (<https://www.worldflora.co.kr/>) 1명(4.0%) 순으로 나타났다.
- 온라인 사이트를 이용하는 이유에 대해 다양한 품목을 한 눈에 확인이 가능함이 33.0%로 가장 많았으며, 구매 및 결제가 편리함 29.0%, 희망 날짜에 배송을 받음, 품질이 우수함이 13.0%, 원산지 표기가 명확함이 8.0%, 기타 4.0% 순으로 나타났다. 소비자들은 다양한 구매 욕구를 갖고 있어 본인이 희망하는 꽃을 편하게 구매할 수 있는 온라인 형식의 꽃 구매가 많이 이루어지는 것으로 판단된다.

표 35. 일반 소비자의 절화 구매행태

Classification		Frequency (N)	Percentage (%)
Number of purchases	Less than three times	91	45.5
	Less than five times	69	34.5
	Less than ten times	36	18.0
	Less than fifteen times	4	2.0
Purpose	Hobby	27	13.5
	Present	112	56.0
	Interior	60	30.0
	Technique	1	0.5
Product	Handtied	95	47.5
	Flower basket	38	19.0
	Wreath	8	4.0
	Flower goods	6	3.0
	Cut flower	52	26.0
Purchasing place	Wholesale market	41	20.5
	Flower shop	134	67.0
	On-line shopping	23	11.5
	Standing orders	1	0.5
	Etc.	1	0.5
Total		200	100.0

④ 주요 절화별 구매비율

- 기타 절화를 포함한 12종의 품목(거베라, `국화, 글라디올러스, 백합, 수국, 심비디움, 안개초, 장미, 카네이션, 카라, 팔레놉시스, 기타 절화)을 대상으로 국내산과 수입산 구매 경험에 대해 조사한 결과, 장미, 국화, 카네이션의 경우 국내산 구입 비율이 50.0% 이상으로 높게 나타났으며, 이는 연중 판매되고 있어 거래량이 많은 것으로 보이며, 백합과 안개초 또한 30.0%이상 국내산을 구매하는 것으로 조사되었다. 특히, 절화 장미는 수입산을 구매한 경우가 30.0% 이상으로 나타났으며, 이는 소비자 수요가 높고, 사용도가 다양하기 때문인 것으로 보인다. 이를 제외한 거베라, 글라디올러스, 심비디움, 카라, 심비디움의 경우 50.0% 이상이 구매한 경험이 없다고 응답하여 국내 주요 절화 위주의 편중된 소비행태가 보여지는 것으로 나타났다.
- 기타 구매한 절화로는 계절성을 가지고 있는 달리아, 천일홍, 리시안셔스, 작약, 튜립, 프리지어, 코스모스, 해바라기, 무궁화, 목화, 수선화, 데이지 등이 있었으며 주로 국내산과 수입산을 모두 구매한 경우가 높은 것으로 조사되었다.
기타 절화를 포함한 12종의 품목을 구입한 이유에 대해 조사한 결과, 국내산의 경우 대부분의 소비자가 품질이 좋아 구매한다고 응답하였으며, 수입산 절화의 경우 가격이 저렴하거나, 색상과 품목이 다양하기 때문인것으로 나타났다.

표 36. 일반 소비자의 절화 구매비율

Classification		Frequency (N)	Percentage (%)
Gerbera spp.	Domestic	20	10.0
	Imported	18	9.0
	All	5	3.0
	No purchase	157	78.0
Dendranthema morifolium	Domestic	114	56.0
	Imported	17	9.0
	All	17	9.0
	No	17	26.0
Gladiolus gandavensis	Domestic	23	12.0
	Imported	17	8.0
	All	12	6.0
	No	148	74.0
Lilium	Domestic	77	38.0
	Imported	23	12.0
	All	22	11.0
	No	78	39.0
Hydrangea macrophylla	Domestic	76	38.0
	Imported	18	9.0
	All	17	9.0
	No	89	44.0
Cymbidium spp.	Domestic	17	8.0
	Imported	17	8.0
	All	7	4.0
	No	159	80.0
Gypsophila elegans	Domestic	94	47.0
	Imported	15	8.0
	All	26	13.0
	No	65	32.0
Rosa hybrida L.	Domestic	102	50.0
	Imported	15	8.0
	All	76	38.0
	No	7	4.0
Dianthus caryophyllus	Domestic	108	53.0
	Imported	25	13.0
	All	43	22.0
	No	24	12.0
Calla palustris	Domestic	36	18.0
	Imported	27	14.0
	All	16	8.0
	No	121	60.0
Phalaenopsis spp.	Domestic	33	17.0
	Imported	16	8.0
	All	7	4.0
	No	144	71.0
Etc. ²	Domestic	23	11.5
	Imported	6	3.0
	All	22	11.0
	No	149	74.5
Total		200	100.0

²*Dahlia pinnata*, *Gomphrena globosa*, *Eustoma russelianum*, *Paeonia lactiflora*, *Tulipa gesneriana*, *Freesia refracta*, *Cosmos bipinnatus*, *Helianthus annuus*, *Hibiscus syriacus* (*Althaea frutex*), *Bellis perennis*.

표 37. 일반 소비자의 국내산과 수입산 절화 구입이유

Classification		Ratio of responses (%)					
		Good Quality	Cheaper price	Color and shape varies	Stem hard	Lack of quantity	Etc.
Gerbera spp.	Domestic	44.0	4.0	24.0	28.0	0.0	0.0
	Imported	17.5	30.4	30.4	21.7	0.0	0.0
Dendranthema morifolium	Domestic	56.5	13.7	21.4	6.1	0.8	0.0
	Imported	29.4	17.6	38.2	11.8	2.9	0.0
Gladiolus gandavensis	Domestic	61.5	9.6	17.3	9.6	1.9	0.0
	Imported	25.6	25.6	34.9	7.0	4.7	2.3
Lilium	Domestic	59.6	4.0	23.2	10.1	3.0	0.0
	Imported	28.9	22.2	28.9	13.3	2.2	4.4
Hydrangea macrophylla	Domestic	51.6	10.8	25.8	8.6	2.2	1.1
	Imported	17.1	22.9	37.1	17.1	5.7	0.0
Cymbidium spp.	Domestic	29.2	20.8	25.0	20.8	4.2	0.0
	Imported	20.8	33.3	16.7	16.7	12.5	0.0
Gypsophila elegans	Domestic	54.2	20.8	17.5	2.5	2.5	2.5
	Imported	24.4	39.0	17.1	4.9	9.8	4.9
Rosa hybrida L.	Domestic	53.9	9.6	28.7	4.5	3.4	0.0
	Imported	19.8	35.2	38.5	5.5	1.1	0.0
Dianthus caryophyllus	Domestic	48.3	17.9	22.5	7.3	2.0	2.0
	Imported	14.7	54.4	25.0	1.5	1.5	2.9
Calla palustris	Domestic	61.5	9.6	17.3	9.6	1.9	0.0
	Imported	25.6	25.6	34.9	7.0	4.7	2.3
Phalaenopsis spp.	Domestic	60.0	5.0	15.0	15.0	5.0	0.0
	Imported	21.7	8.7	65.2	4.3	0.0	0.0
Etc. ^z	Domestic	49.3	13.3	28.0	4.0	2.7	2.7
	Imported	28.3	24.5	37.7	3.8	3.8	1.9

^z*Dahlia pinnata, Gomphrena globosa, Eustoma russelianum, Paeonia lactiflora, Tulipa gesneriana, Freesia refracta, Cosmos bipinnatus, Helianthus annuus, Hibiscus syriacus (Althaea frutex), Bellis perennis.*

⑤ 절화 구매요인 및 구매 시 문제점

- 소비자들의 절화 구매 시 원산지, 내적품질, 외적품질, 도매업자의 신뢰도의 중요도를 조사한 결과, 내적품질과 외적품질이 각각 45.0%와 44.0%로 소비자들이 구매 시 중요 요인으로 생각하는 것으로 나타났다. 원산지는 10.0%였으며, 판매처의 신뢰도는 1.0%로 조사되었다. 절화의 품질 개선 필요성에 대해서 53.5%가 '보통이다'라고 응답하였으며, 이는 대체적으로 절화의 품질에 대해 만족하는 것으로 판단된다. 그러나 절화 구입 시 불만사항에 대해 조사한 결과, 관상기간이 짧다고 응답한 자는 89명(44.5%)으로 가장 많았으며, 시듦정도 59명(29.5%), 꽃의 색상 변화 39명(19.5%), 꽃이 피는 정도 9명(4.5%), 염황화 3명(1.5%), 기타의견 1명(0.5%)순으로 나타났다.
- 소비자의 대부분은 절화 구입 후 수돗물에 보관 하였으며(62.5%), 소매점에서 구입 시 절화수명 연장제를 같이 구매하여 사용하는 경우도 20.5%로 다소 높게 나타났다. 절화의 품질개선을 위해서는 절화수명 연장제를 사용한 연구가 많이 진행되고 있으나, 대부분의 소비자는 수돗물에 보관하기 때문에 소비자 단계에서 수명을 연장하기 위해 절화보존제에 대한 홍보가 필요할 것으로 판단된다.

표 38. 일반 소비자의 절화 구입 시 중요 요인

Classification	Frequency (N)	Percentage (%)
Country of origin	20	10.0
Internal quality	89	45.0
External quality	88	44.0
Seller's reliability	3	1.0
Total	200	100.0

표 39. 일반 소비자의 절화 구입 시 문제점

Classification	Frequency (N)	Percentage (%)	
Quality improvement	Very disagree	0	0
	Disagree	27	13.5
	Normal	107	53.5
	Agree	64	32.0
	Very agree	2	1.0
Problem of cut flower	Flowering	9	4.5
	Color change	39	19.5
	Leaf yellowing	3	1.5
	Wilting	59	29.5
	Short vase life	89	44.5
	Etc.	1	0.5
Using holding solution	Tap water	125	62.5
	Floral preservatives	41	20.5
	Sugar	26	13.0
	Etc.	8	4.0
Total	200	100.0	

⑥ 원산지 표시제에 대한 소비자의 인식

- 소비자를 대상으로 원산지 표시제 시행 여부를 조사한 결과, 대부분의 소비자는 원산지 표시제가 잘 이행되지 않거나(32.5%), 보통이다(48.5%)라고 생각하는 경우가 높은 것으로 나타났다. 또한, 원산지를 확인하지 않는 경우가 47.5%로 원산지에 대한 중요성이 낮은 것으로 나타난 결과와 같이 관심도가 매우 낮은 것으로 조사되었다.
- 원산지를 확인하는 응답자(25.5%)의 경우 주로 좋은 품질의 꽃을 구매하기 위해서(53.0%), 구매하는 절화의 정보가 궁금해서(33.0%)로 나타났다.

표 40. 원산지 표시제에 대한 일반 소비자의 인식

Classification		Frequency (N)	Percentage (%)
Information of country of origin in purchasing place	Very disagree	15	7.5
	Disagree	65	32.5
	Normal	97	48.5
	Agree	22	11.0
	Very agree	1	0.5
Check the country of origin at purchase	Yes	51	25.5
	No	95	47.5
	No consideration	54	27.0
Total		200	100.0

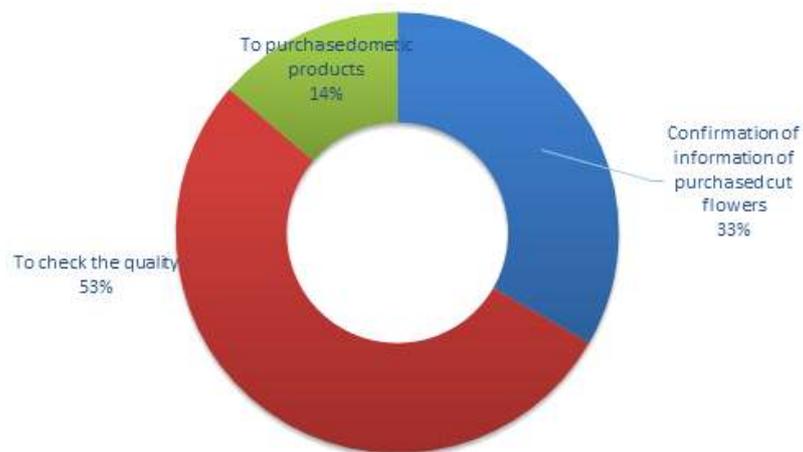


그림 52. 일반 소비자의 절화 구입 시 원산지 확인 이유

표 41. 동일한 품목을 대상으로 국내산 및 수입산 절화 구매 여부

Classification		Frequency (N)	Percentage (%)
Purchase status to origin ^z	Domestic cut flower	184	92.0
	Domestic and Imported	16	8.0
Total		200	100.0
Status of domestic purchase ^y	Buying domestic cut flower	79	42.9
	Not buying	105	57.1
Total		184	100.0

^zIf you have the same flower, do you want to buy domestic or imported.

^yWould you like to buy domestic cut flower even if they are more expensive than imported cut flowers.

⑦ 국내산과 수입산 절화의 인식

- 앞선 설문 결과, 원산지를 확인하지 않고 절화를 구매하는 소비자가 47.5%로 조사되었다. 그러나 동일한 품목의 국내산과 수입산 절화 구매 여부에 대해 92.0%가 국내산을 구입한다고 응답하였으며, 국내산 가격이 수입산 절화보다 비싼 경우 42.9%가 국내산을 구매한다고 하였다. 소비자들은 국내산 절화를 구입하려는 욕구가 높고 신뢰성이 강하지만 수입산의 가격이 저렴하면 국내산을 대신하여 수입산을 구매하려고 하는 것으로 나타났다. 따라서 가격적인 면에서의 개선 또는 국내산 절화의 강점과 특성의 이미지가 강조된 홍보를 통해 가격 문제를 뛰어넘는 소비 활성화 방안 마련이 필요할 것으로 판단된다.

⑧ 결론

- 일반 소비자를 대상으로 국내산과 수입산 절화의 인식현황을 분석한 결과, 대부분의 소비자는 선물용(56.0%)을 목적으로 꽃다발(47.5%)을 연 3회 미만(45.5%)으로 구입하였으며, 이를 통해 절화 소비가 매우 낮은 것으로 조사되었다. 최근의 소비자들은 소셜 네트워크 서비스(SNS)가 활발해짐에 따라 쇼핑 플랫폼이 다양해져 도매시장(20.5%) 외에도 온라인 쇼핑몰(11.5%)을 이용하여 절화를 구매하거나, 정기구독 서비스(0.5%)를 이용하는 등 다양한 형태가 나타났다. 온라인 쇼핑의 경우 구매하고 싶은 절화를 한눈에 파악하기 쉽고(33.0%), 결제가 편리하기 때문에(29.0%) 선호하는 것으로 조사되었다. 또한, 소비자들은 절화 구입 시 품질이 좋아 국내산 절화를 구입하는 경우가 높았고, 다소 저렴하거나 색상과 품목이 다양하여 수입산 절화를 구입하는 것으로 나타났다.
- 절화 구입 시 불만사항으로 소매업자와 유사하게 관상기간이 짧다고 응답한 경우가 대다수이며, 시듦 정도와 색상 변화 또한 개선이 필요할 것으로 나타났다. 대부분의 소비자는 절화 구입 후 수돗물에 보관하고 있어 절화의 수명 연장을 위한 절화보존제 사용에 대해 소매점을 이용한 홍보가 필요할 것으로 나타났다.
- 오늘날의 소비자들은 욕구의 다양화로 저렴한 물건을 선호하거나, 상품의 가치를 고려하는 등 다양한 구매형태가 나타나고 있으며, 원산지를 보고 구매하는 것보다는 꽃의 신선도와 수명과 같은 품질에 대한 관심이 증가하고 있다. 따라서 국내산 절화의 소비확대를 위해서는 수입산 절화와 경쟁에 있어 품질 개선이 이루어져야 할 것으로 보이며, 트렌드에 맞추어 국내산 절화의 적극적인 홍보 활동이 필요할 것으로 판단된다.

시험 2. 국내산과 수입산 절화의 소비자정보 구축

가. 세부연구목표

- 국내산과 수입산 주요 절화의 소비자정보 구축

나. 조사 내용 및 방법

- 조사대상
 - 주요 국내산 및 수입산 절화 8품목(장미, 국화, 카네이션, 글라디올러스, 팔레놉시스, 심비디움, 안개초, 튜립) 및 신 수요 절화(거베라, 수국)
- 조사내용
 - ① 국내산 절화의 출하 및 판매시기, 판매량, 내수용 절화의 특성
 - 국내산 절화의 소비자정보 구축을 위해 aT 화훼공판장 거래실적을 중심으로 국내산 절화의 판매시기, 판매량 및 판매가를 조사하였다. 주요 국내산 절화 8품목(국화, 글라디올러스, 심비디움, 안개초, 장미, 카네이션, 튜립, 팔레놉시스)와 신수요 작물 2품목(거베라, 수국)을 대상으로 조사를 진행하였으며, 판매량이 5,000속 이하일 경우 주 판매시기에 포함시키지 않았다.

- ② 수입산 절화의 수입국, 수입품목, 수입시기, 수입량, 용도, 절화의 특성
- ③ 국내산 절화 품질 우위에 따른 가격경쟁력 분석

다. 조사 결과

○ 국내산 절화의 소비자정보 구축

① 국내산 절화의 판매시기, 판매량 및 판매가

- 판매시기 조사 결과, 국내 주요 절화인 거베라, 국화, 장미, 카네이션, 안개초는 연중 판매되는 것으로 나타났다. 절화 수국 또한 2월을 제외하고 국내 주요 절화와 같이 연중 판매되고 있는 것으로 조사되었다. 글라디올러스의 경우 4~7월(봄~초여름), 9~11월(가을)에 주로 판매되고 있으며, 심비디움은 11~4월(늦가을~봄)에 주로 판매되며 여름철에는 판매량이 거의 없는 것으로 나타났다. 또한, 튜립은 12~6월(겨울~초여름)에 주로 판매되었으며, 여름~가을에는 판매량이 거의 없었고, 팔레놉시스는 3~5월(봄)과 10월(가을)에 주로 판매되는 것으로 조사되었다.
- 판매시기에 맞춰 aT 화훼공판장을 기준으로 최근 3년간(2018~2020)의 연평균 판매량을 조사한 결과, 10품목 중 국화와 장미의 판매량이 가장 높게 나타났으며, 특히 장미의 판매량이 가장 높은 것으로 나타났다. 그러나 연중 판매되고 있는 거베라, 수국, 카네이션 절화를 제외한 나머지 품목의 판매량은 50,000속 이하로 매우 저조하였고, 팔레놉시스와 글라디올러스의 판매량이 제일 적은 것으로 나타났다.
- 또한, 최근 3년간의 최고·저 판매가, 평균 판매가를 조사한 결과, 연중 판매되며 판매량이 가장 높은 장미의 판매가는 25,000원으로 조사되었고, 안개초 20,000원, 국화 및 거베라가 15,000원 수준으로 나타났다. 그러나 2020년부터 코로나19 상황으로 인해 화훼 소비시장이 위축되어 국내 절화 시장 내 다양한 품목이 유통되지 못하였으며 품목별 판매량 역시 많지 않은 것으로 조사되었다.

표 42. 국내산 주요 절화 10품목의 국내 월별 판매시기

Cut flower	Monthly sales date ²											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Gerbera</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dendranthema morifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gladiolus gandavensis</i>	X	X	X	0	0	0	0	X	0	0	0	X
<i>Hydrangea macrophylla</i>	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cymbidium</i> spp.	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	0	0
<i>Gypsophila elegans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rosa hybrida</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dianthus caryophyllus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tulipa gesneriana</i>	0	0	0	0	0	0	X	X	X	0	X	0
<i>Phalaenopsis</i> spp.	X	X	0	0	0	X	X	X	X	0	X	X

²If the monthly sales volume is less than 5,000 (ea) do not indicate.

② 국내산 절화의 주요 품목별 품종 및 특성

- 국내산 절화의 판매량이 가장 많은 주요 품목별 품종을 조사한 결과, 거베라는 기본 스탠다드 타입의 거베라 품종의 비율이 높았으며, 색상은 다양한 것으로 조사되었다.
- 절화 국화의 경우 스탠다드 타입의 'Iwanohakusen'과 'Jinba', 스프레이 타입의 'Ford'의 비율이 높게 나타났다. 특히 여름철에는 'Iwanohakusen' 품종이 거래되고 있으며, 가을철에는 'Jinba' 품종이 유통되는 것으로 조사되었다. 글라디올러스는 소형종인 미니 글라디올러스와 살구색의 'Spic & Span' 품종과 백색의 'White friendship' 품종이 주로 유통되고 있으며 수국은 Hortensia 형태의 핑크색 품종 'Pink'가 주를 이루는 것으로 나타났다.
- 심비디움은 노란색의 'Springpiru', 'Yellow' 품종과 백색의 'Silki white' 품종이 유통되고 있고 안개초는 'Andromeda' 품종이 가장 많이 유통되고 있는 것으로 조사되었다. 장미는 스탠다드 형태의 적색 'Vital'과 'Fuego' 품종이, 핑크색 'Hera' 품종이 사용되고 있으며 튕립은 노란색의 'Strong gold' 품종이 유통되는 것으로 조사되었다. 팔레놉시스 무늬가 없는 흰색의 품종이 유통되고 있는 것으로 조사되었다.
- 국내산 주요 10품목의 절화는 흰색이 주로 유통되고 있으며, 거베라, 장미는 다른 절화에 비해 다양한 색상이 유통되는 것으로 나타났다.

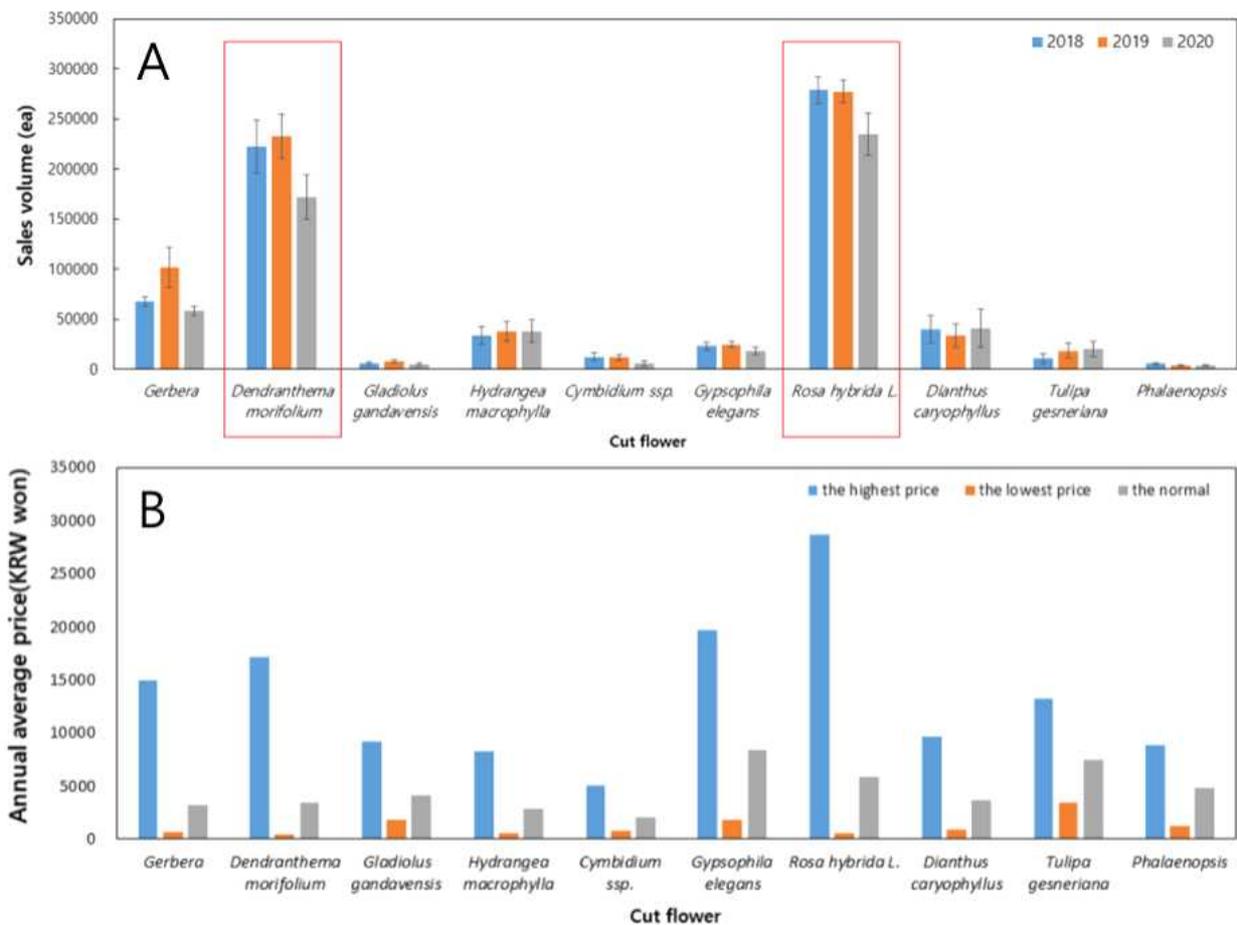


그림 53. 국내산 주요 절화 10품목의 연평균 판매량 및 평균가격(2018년~2020년)

표 43. 국내산 절화 10품목의 주요 품목별 품종과 형태, 색상

Cut flower	Cultivar ²	Type	Color
<i>Gerbera</i> spp.	Gerbera	Standard	Various
	Iwanohakusen	Standard	White
<i>Dendranthema morifolium</i>	Ford	Spray	Yellow
	Jinba	Standard	White
<i>Gladiolus gandavensis</i>	Mini Gladiolus	Mini	Various
	Spic & Span	Spray	Pink
	White Friendship	Spray	White
<i>Hydrangea macrophylla</i>	Pink	Hortensia	Pink
	Springpiru	Mini	Yellow
<i>Cymbidium</i> spp.	Silki White	Spray	White
	Yellow	Spray	Yellow
<i>Gypsophila elegans</i>	Andromeda	Spray	White
	Vital	Standard	Red
<i>Rosa hybrida</i> L.	Fuego	Standard	Red
	Hera	Standard	Pink
<i>Dianthus caryophyllus</i>	Tesino	Spray	Pink
<i>Tulipa gesneriana</i>	Strong Gold	Standard	Yellow
<i>Phalaenopsis</i> spp.	White	Spray	White

²Primary cultivar of cut flowers as of 2018~2020.

○ 수입산 절화의 소비자정보 구축

① 수입산 절화의 주 수입국과 수입 시기 및 수입량

- 국내에 유통되고 있는 수입산 절화 10품목을 대상으로 주 수입국을 조사한 결과, 네덜란드, 콜롬비아, 일본, 중국, 베트남, 에티오피아, 미국, 터키, 뉴질랜드, 태국 등에서 수입되고 있는 것으로 나타났다. 절화 거베라, 심비디움, 튤립은 주로 네덜란드에서 수입되었으며, 절화 국화는 중국, 베트남, 태국 등 아시아 지역에서 수입되고 절화 수국은 콜롬비아와 네덜란드, 절화 카네이션은 콜롬비아와 중국에서 주로 수입되었다. 절화 안개초와 장미는 에티오피아가 주 수입국이며 절화 팔레놉시스는 중국에서만 수입되는 것으로 조사되었다.
- 최근 국내에 항공편으로 절화 수입이 가능하여 수입국들이 증가하는 추세이며, 주요 절화인 장미, 국화, 카네이션은 1년 내내 수입이 되는 것으로 보고되었다. 이에 따라, 국내에 수입되는 절화의 수입시기를 조사한 결과, 국화, 장미, 카네이션, 팔레놉시스는 1~12월 연중 수입이 되고 있으며, 거베라, 글라디올러스, 수국, 심비디움, 안개초, 튤립은 수입시기가 특징적인 것으로 나타났다. 거베라는 10~12월, 글라디올러스는 3~5월, 수국은 7~9월, 심비디움은 10~11월, 안개초는 4월과 10월, 튤립은 1~4월에 주로 수입이 되고 있다. 이는 ‘코로나19’의 상황이 절화 소비시장을 위축시켜 수입량이 적은 것에 영향을 미친 것으로 나타났다.
- 2018~2020년 동안의 절화의 평균 수입량은 국화가 101,413,373본으로 가장 많으며, 카네이션 24,064,119본, 팔레놉시스 18,020,797본, 장미 6,074,819본으로 조사되었다. 연중 수입되는 만

큰 국화, 카네이션, 팔레놉시스, 장미는 수입산 절화 중 수입량이 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났다. 국화, 카네이션, 장미 등 주요 절화 수입량은 최근 국내 생산량을 뛰어넘어 큰 폭으로 증가하고 있는 것으로 보고되었으며, 수입산 절화의 수입 시기는 국내산 절화의 판매시기와 겹치기 때문에 국내 농가의 소득에 어려움이 있을 것으로 판단된다. 국내산 절화의 경쟁력을 갖추기 위해 고품질의 절화를 생산 및 유통하고 소비확대를 위해 소비자에게 홍보가 필요할 것으로 판단된다.

표 44. 국내에서 판매되고 있는 수입산 절화 10품목의 주 수입국 현황

Cut flower	Importing country ²				
	1st	2nd	3rd	4th	5th
<i>Gerbera</i> spp.	Netherlands	Japan	China	Colombia	Vietnam
<i>Dendranthema morifolium</i>	China	Vietnam	Thailand	Colombia	Netherlands
<i>Gladiolus gandavensis</i>	Vietnam	Netherlands			
<i>Hydrangea macrophylla</i>	Colombia	Netherlands	China	New Zealand	USA
<i>Cymbidium</i> spp.	Netherlands	New Zealand			
<i>Gypsophila elegans</i>	Ethiopia	Ecuador	Colombia	Kenya	China
<i>Rosa hybrida</i> L.	Ethiopia	Colombia	Luanda	Kenya	Ecuador
<i>Dianthus caryophyllus</i>	Colombia	China	USA	Turkey	Vietnam
<i>Tulipa gesneriana</i>	Netherlands	Vietnam			
<i>Phalaenopsis</i> spp.	China				

²Major importing countries of cut flowers of 2018–2020.

표 45. 국내에서 판매되고 있는 수입산 절화 10품목 월별 수입현황

Cut flower	Monthly sales date ²											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Gerbera</i> spp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	O	O
<i>Dendranthema morifolium</i>	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
<i>Gladiolus gandavensis</i>	X	X	O	O	O	X	X	X	X	X	X	X
<i>Hydrangea macrophylla</i>	X	X	X	X	X	X	O	O	O	X	X	X
<i>Cymbidium</i> spp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	O	X
<i>Gypsophila elegans</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	X	X
<i>Rosa hybrida</i> L.	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
<i>Dianthus caryophyllus</i>	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
<i>Tulipa gesneriana</i>	O	O	O	O	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Phalaenopsis</i> spp.	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

²Major importing date of cut flowers of 2018–2020.

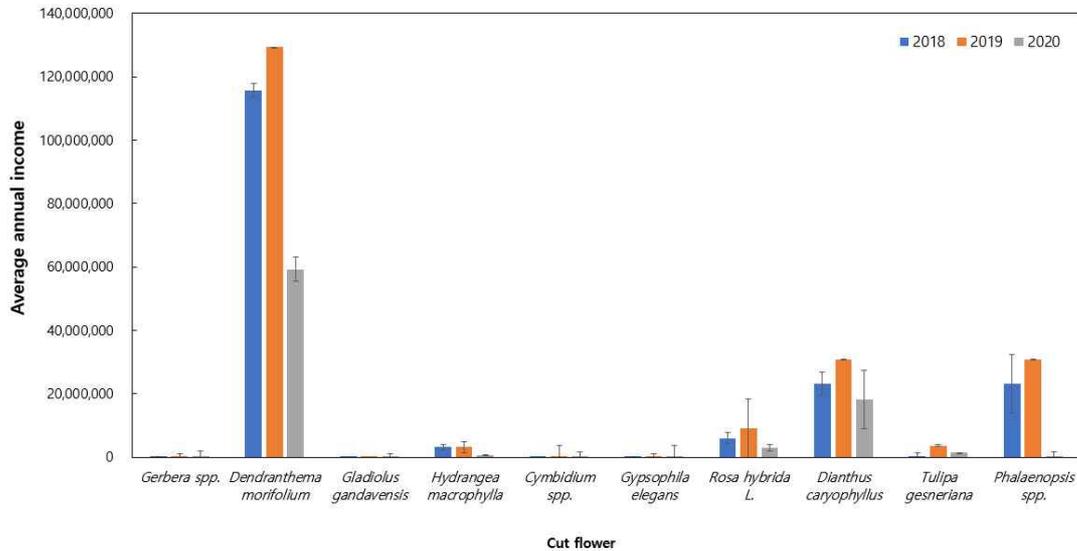


그림 54. 국내에서 판매되고 있는 수입산 절화 10품목의 연평균 수입량(2018년~2020년)

○ 국내산 절화의 가격 경쟁력 분석

- 국내에 연중 유통되고 있는 주요 품목 중 유통량이 많은 국내산, 수입산 절화 장미의 1단 기준 구매 가격을 분석하였다. Red 계열은 국내산 'Fuego', 에티오피아산 'Upper class', 콜롬비아산 'Freedom'이 유통되어 조사하였으며, Pink 계열은 국내산 'Hera', 에티오피아산 'Visu' 콜롬비아산 'Mandela'를 조사하였다.
- 그 결과, Red 계열의 경우, 국내산이 수입산에 비해 계절별 가격 편차가 큰 것으로 나타났다. 봄과 여름철에는 국내산 절화 장미가 약 6,000원으로 다른 국가에 비해 가격이 낮았으나 가을과 겨울철에는 약 15,000원으로 2배 이상의 차이를 나타내며 가격이 가장 높은 것으로 조사되었다. 에티오피아산과 콜롬비아산 절화 장미도 국내에서 연중 유통되고 있으나 계절별 가격 변동이 국내산에 비해 적었다. 세 국가의 절화 장미 모두 약 5,000원~14,000원의 봄, 여름철에 비해 가을, 겨울철에 약 13,000원~16,000원으로 가격이 상승하여 더 높은 가격으로 판매되었다. Pink 계열의 경우, Red 계열과 마찬가지로 국내산 절화 장미의 가격 변동이 가장 큰 것으로 나타났다.
- 봄, 가을, 겨울철에 국내산이 약 15,000원으로 에티오피아산, 콜롬비아산에 비해 가격이 높았으며 여름철에만 가격이 약 5,000원으로 3배 정도 낮았다. 국내에서 연중 유통되고 있는 Pink 계열 에티오피아산, 콜롬비아산 절화 장미는 국내산과 달리 연중 가격이 각 약 10,000원, 12,000원으로 편차가 거의 없이 일정한 것으로 나타났다.

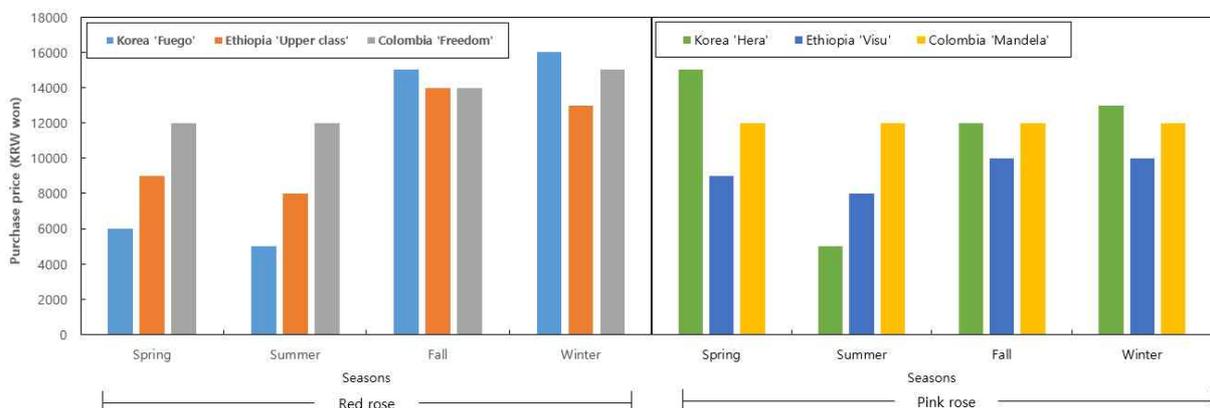


그림 55. 국내에서 판매되고 있는 국내산과 수입산 절화 장미 구매 가격(2020~2021)

- 국내에 연중 유통되고 있는 절화 국화의 유통량이 많은 국내산, 수입산 1단 기준(20분) 구매가격을 분석하였다. 절화 국화는 국내산과 수입산 모두 봄과 여름에는 'Iwanohakusen', 가을과 겨울에 'Jinba' 품종이 주로 판매되었다. 국내산 절화 국화는 봄철을 제외한 세 계절 모두 수입산에 비해 약 500~3,000원 정도 가격이 높은 것으로 나타났다. 봄철에는 가격이 약 7,000원으로 동일하였으나 여름, 가을철에는 중국산 절화 국화가 500원~1,000원 정도 가격이 낮았고, 특히 겨울철에는 약 3,000원의 차이가 나타나며 국내산이 10,000원, 중국산이 7,000원으로 중국산 절화 국화가 다소 저렴하였다. 또한, 절화 국화는 여름과 가을철에 약 3,500~5,500원인 것에 비해 봄, 겨울철의 가격은 약 7,000원~10,000원으로 가격이 상승하는 것으로 조사되었다.

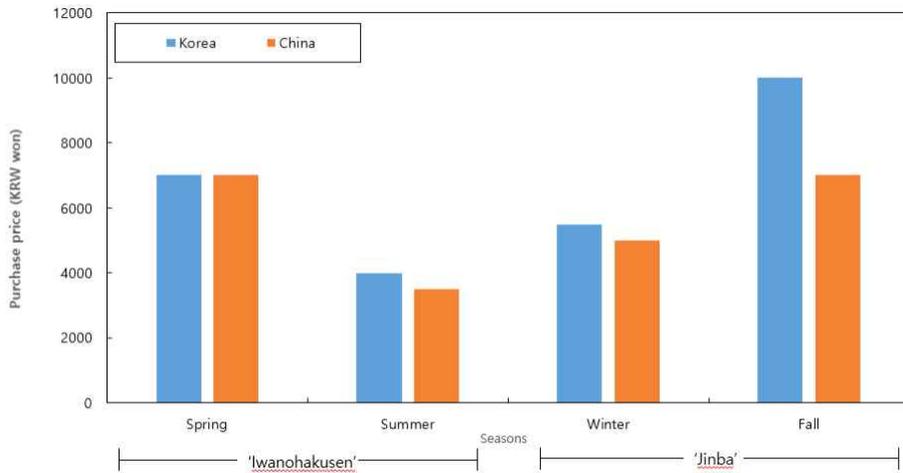


그림 56. 국내에서 판매되고 있는 국내산과 수입산 절화 국화 구매 가격(2020~2021)

- 거베라, 수국은 국내산이 수입산에 비해 1단 기준 가격이 높았으며, 글라디올러스와 튤립은 가격이 낮았고, 카네이션과 팔레놉시스는 유사한 가격으로 판매되고 있는 것으로 나타났다(그림 13). 카네이션의 경우, Red 계열과 Pink 계열의 가격이 동일하였으며 중국산에 비해서는 가격이 다소 높았고, 콜롬비아산에 비해서는 가격이 낮았다. 거베라와 수국은 국내산의 가격이 수입산에 비해 약간 높았으나 큰 차이는 없는 것으로 나타났다. 글라디올러스와 튤립의 경우 약 3,000원~4,000원 정도의 차이를 나타내며 국내산의 가격이 수입산에 비해 낮았다. 팔레놉시스는 봄, 여름, 가을철 모두 국내산과 수입산 절화 판매가격은 동일했다.

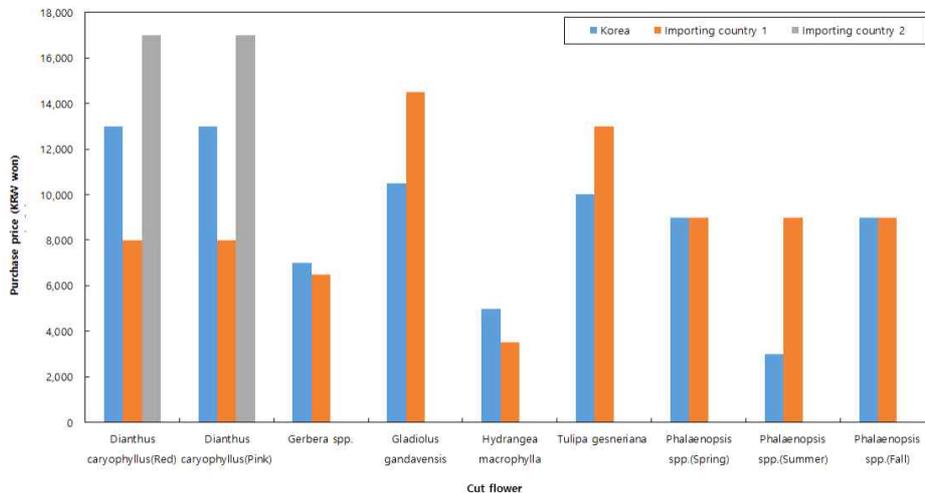


그림 57. 국내에서 판매되고 있는 국내산과 수입산 절화의 구매 가격 비교(2020~2021)

○ 결론

- 국내 주요 절화 10품목(거베라, 국화, 글라디올러스, 수국, 심비디움, 안개초, 장미, 카네이션, 튤립, 팔레놉시스)을 대상으로 판매시기 조사결과, 국내산 절화의 경우 대부분 연중 판매되고 있었으며, 일부 절화(글라디올러스, 수국, 심비디움, 팔레놉시스)는 계절성을 갖고 있어 판매시기가 한정적인 것으로 나타났다. 최근 3년간 연 평균 판매량 조사 시 절화 장미와 국화의 비율이 높았으며, 절화 거베라, 수국, 카네이션 절화를 제외한 나머지 품목은 판매량이 50,000속 이하로 저조하여 한정적인 품목 위주의 거래 형태를 보이는 것으로 조사되었다. 주요 절화 10품목 중 대표적인 품종을 조사한 결과, 대부분 스탠다드 타입의 품종 거래량이 높았으며, 색상은 흰색, 분홍색, 노란색 위주였으나, 절화 거베라와 장미의 경우 다양한 색상이 취급되었다. 따라서, 대부분의 주요 품목들이 연중 출하되고 있으나 절화 국화, 장미의 거래량이 가장 많은 비율을 차지하였다.
- 국내로 수입되는 절화는 네덜란드, 콜롬비아, 일본, 중국, 베트남, 에티오피아, 미국, 터키, 뉴질랜드, 태국 등 다양한 국가에서 수입되고 있는 것으로 나타났다. 이 중, 절화 거베라, 심비디움, 튤립은 네덜란드, 절화 국화는 중국에서 대부분 수입되는 것으로 나타났다. 주로 국내에서 유통되지 않거나 국내 판매가가 높게 올라 판매율이 저조한 시기에 맞춰 수입산 절화가 유통되는 것으로 나타났으며, 절화 국화, 장미, 카네이션, 팔레놉시스의 경우 연중 수입되고 있어 국내산과의 품질 경쟁이 이루어지는 것으로 조사되었다. 절화의 평균 수입량은 국화, 카네이션, 팔레놉시스, 장미 등의 순서로 많았으며 연중 수입되어 수입량 또한 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났다.
- 국내산과 수입산 절화 8품목의 가격 경쟁력 분석 결과, 장미의 경우 국가에 따라 다른 품종의 절화가 유통되고 있었으며 가장 가격이 낮게 판매되는 계절이 있는 반면, 가장 높게 판매되는 계절 또한 있어 계절별로 국내산이 수입산에 비해 가격 편차가 큰 것으로 조사되었다. 국화의 경우 중국에서 국내와 같은 품종의 절화가 유통되고 있었으며 봄철에는 가격이 동일하였으나 여름, 가을, 겨울에는 국내산이 더 높은 가격으로 판매되었다. 장미와 국화를 제외한 절화 6품목은 튤립을 제외하고 국내산이 수입산에 비해 유사하거나 다소 높게 판매되는 것으로 조사되었다.
- 국내산 절화 장미는 가격 편차가 계절별로 크게 나타났기 때문에 이를 일정하게 유지하여 가격을 평준화 할 필요가 있는 것으로 판단되며 절화 국화는 시장에서 국내산과 중국산의 같은 품종이 동시에 판매되기 때문에 가격이 낮은 것이 경쟁력이 있을 것으로 판단된다. 또한 국내산 절화는 거베라와 수국을 제외하고 수입산에 비해 대부분 더 낮은 가격으로 판매되고 있었으며 수국과 거베라도 수입산과 가격적인 면에서 큰 차이가 없는 것으로 나타나 국내산 절화가 품질 우위에 있다면, 경쟁력이 있을 것으로 판단된다.

시험 3. 국내산과 수입산 절화의 품질 비교분석

가. 세부연구목표

- 국내산과 수입산 주요 절화의 품질 비교 분석

나. 조사 내용 및 방법

- 조사대상 : 수입산 거래량이 많은 8품목 및 국내산 절화(장미, 국화, 팔레놉시스, 카네이션, 수국, 거베라, 글라디올러스, 튤립)
- 조사내용
 - 수입국과 수입시기에 따른 대표 유통 절화를 조사하였고 국내산 절화 품질비교 및 계절별 품질 변화를 조사했다. 이를 위해 절화수명, 개화정도, 엽록소함량, 생체중변화율 및 수분흡수량, 에틸렌 함량, 식물스트레스 및 활성지수, 화색, 향기분석을 진행했다. 또한, 개화단계와 노화 증상은 절화 품목에 따라 분류하였다. 통계분석은 SPSS statistics 25(SPSS Inc., USA)를 이용하여 $p \leq 0.05$ 유의 수준 내 t-test와 ANOVA(posthoc-Duncan)를 진행했다.

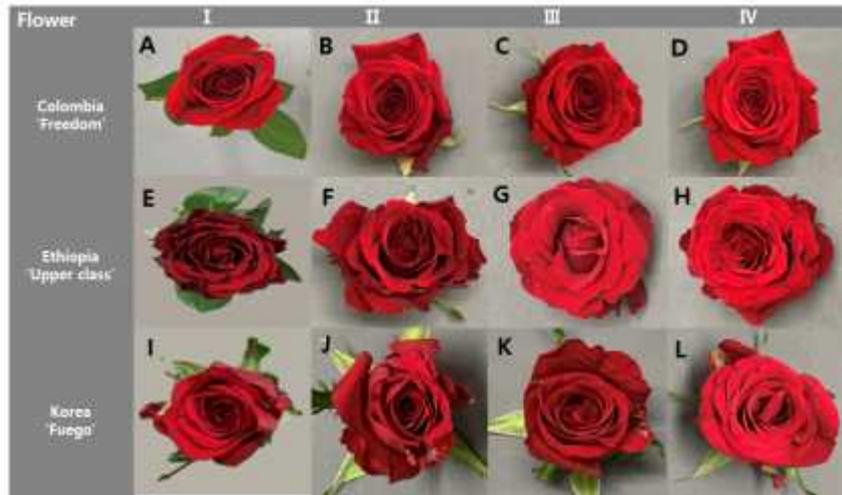


그림 58. Red 계열 절화 장미 'Freedom'(A-D, 콜롬비아산), 'Upper Class'(E-H, 에티오피아산), 'Fuego'(H-L 국내산)의 개화 단계.
 A, E, I : 개화 1단계; B, F, J : 개화 2단계; C, G, K : 개화 3단계; D, H, L : 개화 4단계



그림 59. Pink 계열 절화 장미 'Mandela'(A-D, 콜롬비아산), 'Visu'(E-H 에티오피아산), 'Hera'(H-L, 국내산)의 개화 단계.
 A, E, I : 개화 1단계; B, F, J : 개화 2단계; C, G, K : 개화 3단계; D, H, L : 개화 4단계

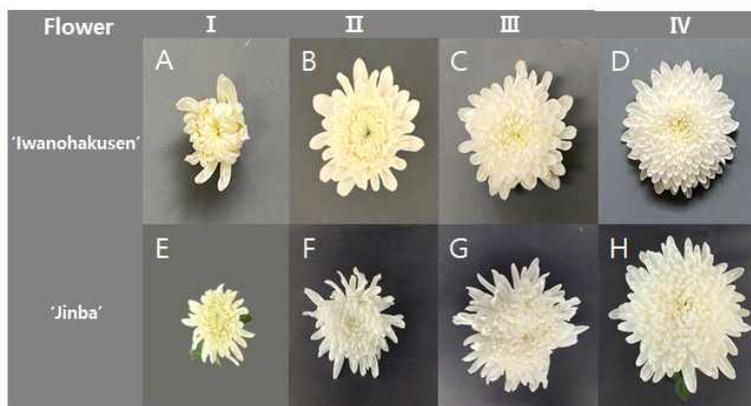


그림 60. 국내산 및 중국산 절화 국화 'Iwanohakusen'(상)와 'Jinba'(하)의 개화 단계.
 A, E; 개화 1단계, B, F; 개화 2단계, C, G; 개화 3단계, D, H; 개화 4단계

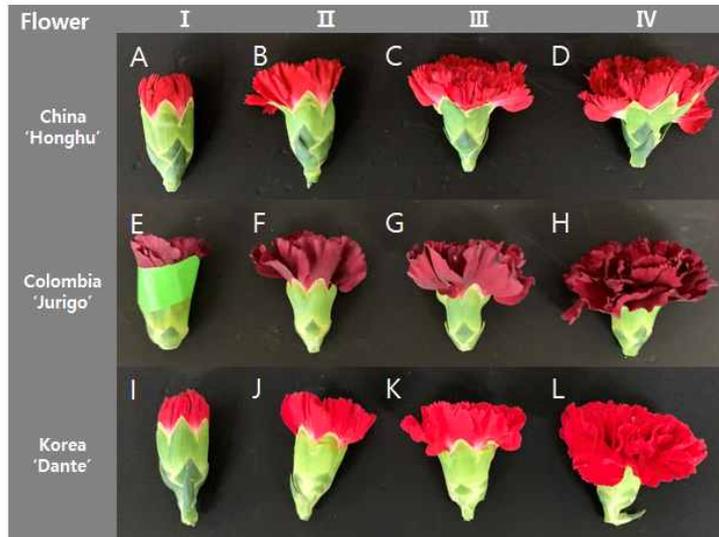


그림 61. Red 계열 절화 카네이션 'Honghu'(A-D, 중국산), 'Jurigo'(E-H, 콜롬비아산), 'Dante'(I-L, 국내산)의 개화 단계.
A, E, I : 개화 1단계; B, F, J : 개화 2단계; C, G, K ; 개화 3단계; D, H, L ; 개화 4단계

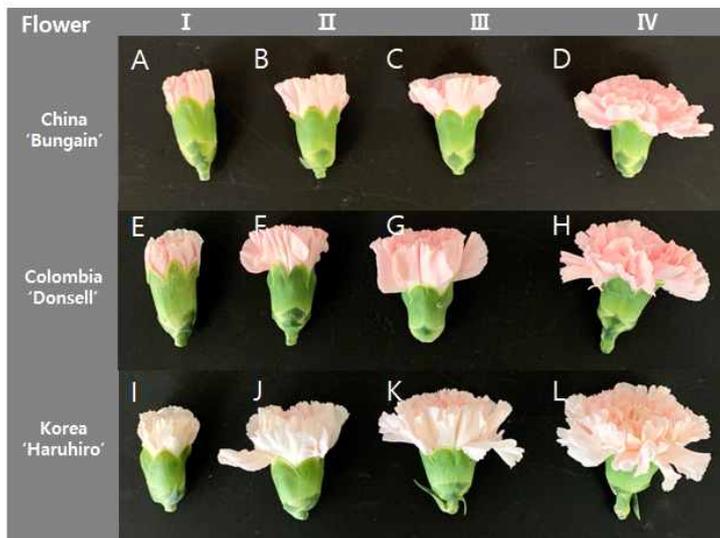


그림 62. Pink 계열 절화 카네이션 'Bungain'(A-D, 중국산), 'Donsell'(E-H, 콜롬비아산), 'Haruhiro'(I-L, 국내산)의 개화 단계.
A, E, I : 개화 1단계; B, F, J ; 개화 2단계 ; C, G, K; 개화 3단계; D, H, L : 개화 4단계



그림 63. 절화 글라디올러스의 개화 단계.
A ; 개화 1단계; B : 개화 2단계; C ; 개화 3단계; D ; 개화 4단계; E ; 개화 5단계



그림 64. Red 계열(상)과 Pink 계열(하) 절화 장미 노화 증상.

A : 위조; B : 꽃목굽음; C : 청변; D : 갈변; E : 꽃잎탈리; F : 잎 위조 및 황화

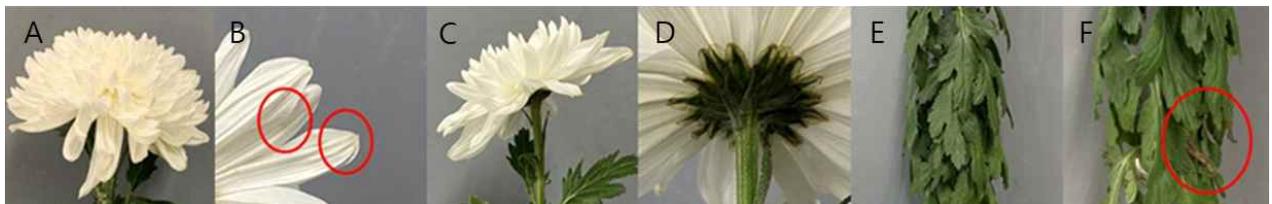


그림 65. 절화 국화 노화 증상.

A : 위조; B : 꽃목굽음; C : 꽃목굽음; D : 꽃받침 갈변; E : 잎의 위조; F : 잎의 황화

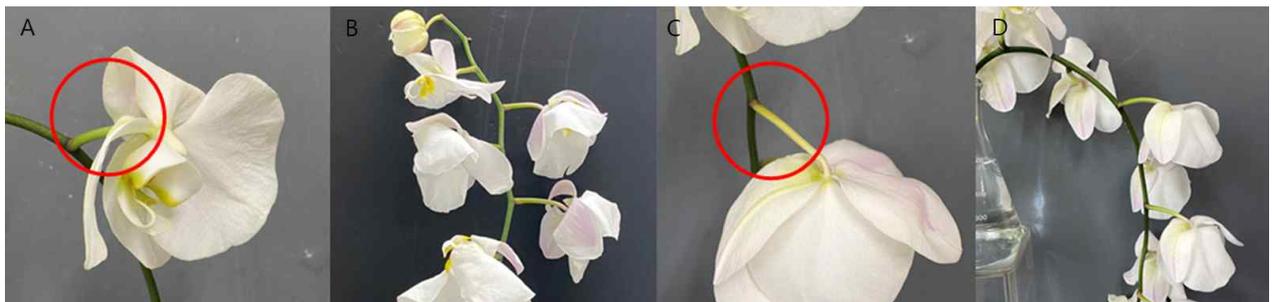


그림 66. 절화 팔레놉시스 노화 증상.

A : 꽃잎과 설판의 갈변; B : 꽃잎과 설판의 위조; C : 꽃자루 괴사; D : 꽃자루 꺾임



그림 67. Red 계열 절화 카네이션 노화 증상.

A : 위조; B : 갈변; C : 꽃잎 내 흰 반점 발생

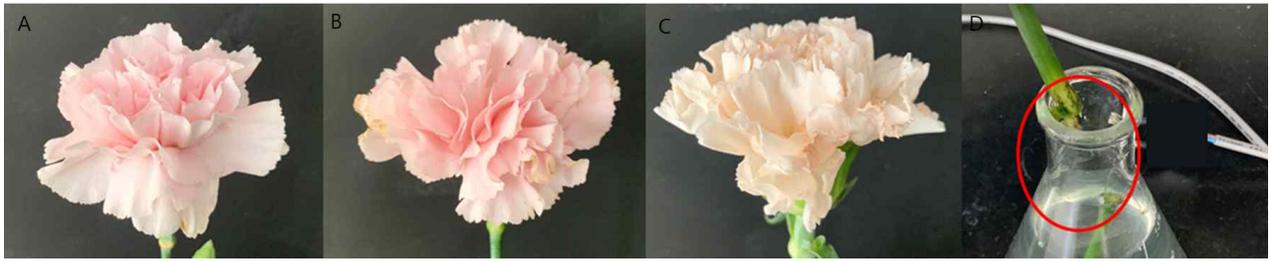


그림 68. Pink 계열 절화 카네이션 노화 증상.
A : 위조; B : 갈변; C : 꽃잎 색 변화 ; D : 줄기 꺾임



그림 69. 절화 수국 노화 증상.
A : 위조; B : 갈변; C : 앞의 위조 및 황화



그림 70. 절화 거베라 노화 증상.
A : 색 변화; B : 위조; C : 꽃목굽음; D : 꽃잎 탈리; E : 줄기 굽음; F : 줄기 꺾임



그림 71. 절화 글라디올러스 노화 증상.
A : 위조; B : 갈변; C : 꽃잎 탈리; D : 앞의 황화

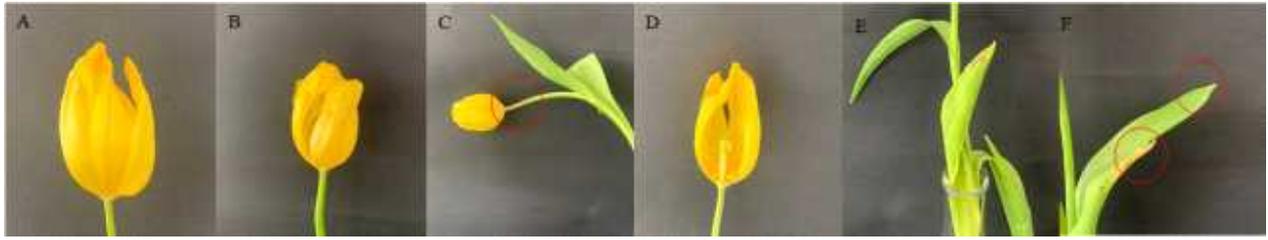


그림 72. 절화 튤립 노화 증상.

A : 위조; B : 갈변; C : 꽃목굽음; D : 잎의 위조; F : 잎의 황화

다. 조사 결과

○ 장미

① 유통 시 포장상태

- 절화 장미의 유통 시 포장상태를 조사한 결과, 콜롬비아산은 골판지 포장재를 이용하여 형태가 흐트러지지 않도록 5대씩 2열로 1차 포장 후, 슬리브로 2중 포장되어 유통되고 있으며 콜롬비아산 절화 장미 'Freedom'과 'Mandela' 품종은 소비자 유통 시 물주머니로 습식 포장되어 유통되고 있다. 에티오피아산은 슬리브 포장으로만 유통되고 있고 품질인증제도인 'MPS' 마크가 표기되어 있었다. MPS는 화훼 생산 및 유통 단계에서 환경영향을 최소화하는 가운데 신선도와 품질관리, 노동관리 등 전반적인 활동까지 아우르는 친환경적인 화훼인증제도이다.
- 국내산은 별도의 포장재 없이 유통되고 있었으며 소비자에게 판매 시 신문지에 감싼 형태로 판매되는 것으로 조사되었다. 국내산은 따로 습식포장이 되지 않으나 도매시장 판매처에 따라 물에 담귀 물올림을 시켜놓았다가 판매하는 곳도 있었다.
- 국내산과 수입산 절화 장미는 모두 1단 기준 10본으로 포장되고 있으며, 1단 기준 소비자가(2020 여름과 가을, 2021년 겨울과 봄 기준)는 국가와 계절에 따라 차이가 큰 것으로 나타났다.
- Red 계열 절화 장미의 경우, 국내산의 가격 변동이 가장 컸으며 봄, 여름에는 국내산이 가장 저렴하였고, 가을, 겨울에는 국내산이 가장 비싼 가격으로 판매되고 있었다. 또한 가을과 겨울에 비해 봄과 여름의 평균가격이 약 6,000원 정도 저렴하였다. Pink계열의 경우 콜롬비아산 'Mandela'는 COVID-19로 인해 겨울철에 수입이 일시적으로 중단되어 겨울철 실험을 진행하지 못하였다. Pink 계열 또한 red 계열과 마찬가지로 국내산 절화 장미의 가격 변동이 가장 큰 것으로 나타났다.
- 봄, 가을, 겨울에는 국내산이 가장 비싼 가격으로 판매되었고 여름에는 가장 저렴한 가격으로 판매되었다. 콜롬비아산은 사계절 모두 같은 가격으로 편차 없이 동일하였다. 색상과 계절에 상관없이 절화장미의 총장은 국내산 절화 장미가 65~69cm로 가장 길었고, 줄기 직경 또한 국내산이 red 계열에서 5.4~6.6mm, pink 계열에서 7.1~7.5mm로 가장 두꺼웠다. 꽃의 크기는 국내산에서 red 계열의 경우 겨울철을 제외하고 가장 작게 판매되고 있었으며 반면 pink 계열은 계절에 상관없이 가장 크게 판매되고 있었다.

표 46. 도매시장 내 절화 장미의 포장 규격 및 판매가

Category		Information					
Kind of crop		<i>Rosa hybrida</i> L.					
Color		Red			Pink		
Country		Colombia	Ethiopia	Korea	Colombia	Ethiopia	Korea
Cultivars		Freedom	Upper class	Fuego	Mandela	Visu	Hera
Image of packing				-			-
							
Quality mark		X	MPS	X	X	MPS	X
Packing I ^z		Sleeve + corrugated cardboard	Sleeve	X	Sleeve + corrugated cardboard	Sleeve	X
		Rubber band	Rubber band	Cord	Rubber band	Rubber band	Cord
Packing II		Wet	Dry	Dry	Wet	Dry	Dry
Packing unit		10	10	10	10	10	10
Price (KRW)	Spring	12,000	9,000	6,000	12,000	9,000	15,000
	Summer	12,000	8,000	5,000	12,000	8,000	5,000
	Fall	14,000	14,000	15,000	12,000	10,000	12,000
	Winter	15,000	13,000	16,000	-	10,000	13,000
Total length (cm)	Spring	62.2±0.4 ^y	60.4±0.1	65.6±0.3	59.3±0.2	60.6±0.2	66.7±0.7
	Summer	64.4±1.9	59.0±0.3	69.0±2.3	54.0±0.7	60.4±0.7	68.4±1.1
	Fall	65.0±0.5	60.0±0.3	69.0±0.5	56.0±0.1	60.8±0.5	68.0±0.5
	Winter	66.8±0.2	62.0±0.3	67.5±0.4	-	60.9±0.3	68.7±0.5
Stem diameter (mm)	Spring	5.2±0.1	5.3±0.3	5.4±0.2	5.2±0.2	5.6±0.2	7.4±0.3
	Summer	6.1±0.3	5.5±0.3	6.4±0.5	6.5±0.3	6.2±0.4	7.1±0.6
	Fall	6.2±0.3	6.0±0.1	6.5±0.3	6.6±0.5	6.4±0.1	7.3±0.5
	Winter	5.9±0.4	6.5±0.3	6.6±0.1	-	7.0±0.2	7.5±0.6
Flower diameter (cm)	Spring	3.5±0.1	5.2±0.1	3.1±0.2	4.7±0.2	3.7±0.2	5.4±0.1
	Summer	6.9±0.2	5.0±0.2	4.8±0.4	5.4±0.5	4.3±0.4	6.2±0.4
	Fall	5.1±0.2	6.5±0.3	4.9±0.3	5.7±0.4	6.2±0.3	6.3±0.3
	Winter	3.5±0.1	4.5±0.2	5.0±0.2	-	4.6±0.2	4.7±0.1

^zThe packaging condition when cut flowers are distributed.

^yMean ± standard deviation (n = 10).

② 개화단계 및 절화수명

- Red 계열 절화 장미의 실험 7일 개화단계를 조사한 결과, 가을철에는 3.7단계~4.0단계로 모든 국가에서 만개하는 반면 다른 계절에는 2.7단계 이하로, 대부분 만개하지 못하며 계절별로 유의차가 나는 것으로 나타났다. 봄철에는 에티오피아산 'Upper class'의 개화단계가 1.6단계로 가장 적었으며, 여름철에는 콜롬비아산 'Freedom'이 1.8단계로 가장 적었고, 가을철과 겨울철에는 원산지에 따른 유의차가 없었다. 국내산 'Fuego'는 가을을 제외한 나머지 계절에 개화단계가 낮았으나 다른 국가 절화 장미에 비해 모든 계절에서 유의적으로 높았다.
- 실험 1일, 3일에는 유의차가 없었으나 실험 5일부터 국가에 따른 유의차가 있어 국내산의 개화단계가 높은 것으로 나타났다. Pink 계열의 경우도 Red 계열과 마찬가지로 가을철에는 세 국가의 절화 장미 모두 3.0~4.0단계로 만개에 가까웠으나 나머지 계절에는 2.8단계 이하로 만개하지 못하며 계절별 유의차가 있는 것으로 나타났다. 봄철에는 전체적으로 개화단계가 낮았으나 에티오피아산 'Visu'가 유의적으로 높았고, 국내산 'Hera'는 1.0단계로 개화가 전혀 이루어지지 못하였다.
- 봄철을 제외한 나머지 계절에는 국내산 'Hera'의 개화단계가 유의적으로 가장 높았으며 가을철에는 4.0단계로 만개하였다. 여름철에는 콜롬비아산 'Mandela'가 1.7단계로 가장 적었고 가을철에는 에티오피아산 'Visu'가 3.0단계로 가장 적었다. 겨울철에는 국가 간의 유의차가 나타나지 않았다. Pink 계열 절화 장미의 개화단계는 실험 5일까지 국가 간의 유의차가 있었으나 실험 7일에는 계절에 따라 국가별로 개화단계가 달라 국가 간 개화단계의 차이가 없는 것으로 나타났다.
- 이에 따른 화폭 변화율은 Red 계열 절화 장미의 경우, 봄철에 콜롬비아산 'Freedom'과 국내산 'Fuego'는 증가한 반면 개화단계가 낮았던 에티오피아산 'Upper class'는 실험 5일 이후 감소하는 것으로 나타났다. 여름철에는 개화단계가 낮았던 콜롬비아산 'Freedom'의 변화폭이 가장 작았다. 가을, 겨울철에는 개화단계의 유의차는 없었으나 국가에 따른 화폭이 다르게 나타나 화폭 변화율에서 유의차를 보이는 것으로 조사되었다. 콜롬비아산 'Freedom'의 변화폭이 가장 컸고, 국내산 'Fuego'의 변화폭이 가장 작았다. Pink 계열의 경우 봄철에 개화가 전혀 이루어지지 못했던 국내산 'Hera'의 변화율이 다른 국가에 비해 유의적으로 작은 것으로 나타났다. 또한, 개화단계 결과와 같이 여름철에는 콜롬비아산 'Mandela'의 화폭 변화율이 가장 작았고, 가을철에는 에티오피아산 'Visu'가 가장 작았으며 겨울철에는 유의차가 없었다.
- 절화수명 및 노화양상 조사 결과, Red 계열의 경우 국가에 따른 유의차가 높은 것으로 나타났다. 봄, 여름, 가을, 겨울 모두 국내산 절화 장미 'Fuego'가 각각 11.0일, 7.8일, 10.2일, 8.6일로 절화수명이 가장 길었다. 또한 여름철을 제외하고 노화발생이 40% 이하로 낮은 것으로 나타났다. 계절에 따른 절화수명 또한 유의차가 높았으며 봄철에 가장 길었고, 여름철에 가장 짧았다. 이에 따른 노화양상도 여름철에 꽃잎위조, 꽃목굽음, 청변화, 갈변, 잎위조, 엽황화가 모두 발생하였으며 절화수명이 가장 짧았던 콜롬비아산 'Freedom'은 위조, 꽃목굽음, 청변화, 갈변, 잎위조, 엽황화가 100%로 발생하였다. Pink계열의 경우에도 계절과 국가에 따른 유의차가 높았으며 전체적으로 Red 계열에 비해 절화수명이 짧았다.
- 봄철과 겨울철에는 통계적 유의차가 없었으며 여름, 가을철에는 국내산 'Hera'가 각각 7.6일, 9.0일로 다른 국가와 큰 차이를 보이며 절화수명이 길었다. 또한, 여름과 가을철 노화양상 또한 50% 이하로 다른 국가에 비해 적게 발생하였다. 계절에 따른 절화수명은 Red 계열과 마찬가지로 봄철에 가장 길었고 여름철에 가장 짧았다. 여름철 노화양상은 국내산만 40% 이하로 나타났고 나머지 국가에서는 발생률이 높았다. 이는 절화수명에 영향을 미쳐 콜롬비아산 'Mandela'와 에티오피아산 'Visu'가 각각 3.8일, 3.0일로 다소 짧은 것으로 나타났다.

표 47. 계절별 원산지에 따른 절화 장미의 개화단계

Flower color	Seasons	Country	Cultivar	Flower opening stage			
				Day1	Day3	Day5	Day7
Red	Spring	Colombia	Freedom	1.0 b ^z	2.1 a	2.1 a	2.1 a
		Ethiopia	Upper class	1.2 a	1.4 b	1.5 b	1.6 b
		Korea	Fuego	1.0 a	1.4 b	2.0 a	2.1 a
	Summer	Colombia	Freedom	1.5 a	1.7 a	1.8 b	1.8 b
		Ethiopia	Upper class	1.8 a	1.7 a	2.7 a	2.7 a
		Korea	Fuego	1.6 a	1.6 a	2.1 b	2.5 a
	Fall	Colombia	Freedom	1.7 a	2.7 b	2.9 b	3.7 a
		Ethiopia	Upper class	1.8 a	3.8 a	3.6 a	4.0 a
		Korea	Fuego	1.7 a	2.5 b	2.2 c	3.7 a
	Winter	Colombia	Freedom	1.1 c	1.5 b	2.6 a	2.7 a
		Ethiopia	Upper class	2.0 a	2.5 a	2.7 a	2.5 a
		Korea	Fuego	1.5 b	1.5 b	2.0 b	2.5 a
Significant	Seasons (A)			***	***	***	***
	Country (B)			NS	NS	*	*
	A×B			NS	NS	**	***
Pink	Spring	Colombia	Mandela	1.0 a	1.6 a	1.6 a	1.6 ab
		Ethiopia	Visu	1.0 a	1.6 a	1.8 a	2.0 a
		Korea	Hera	1.0 a	1.0 b	1.0 b	1.0 b
	Summer	Colombia	Mandela	1.0 a	1.9 a	1.7 b	1.7 b
		Ethiopia	Visu	1.0 a	1.7 a	2.3 ab	2.2 ab
		Korea	Hera	1.1 a	2.0 a	2.9 a	2.8 a
	Fall	Colombia	Mandela	1.5 a	2.3 a	2.3 a	3.5 ab
		Ethiopia	Visu	1.4 a	3.0 a	3.0 a	3.0 b
		Korea	Hera	1.5 a	2.4 a	2.8 a	4.0 a
	Winter	Ethiopia	Visu	1.0	1.5	2.0	2.4
		Korea	Hera	1.0	1.5	2.2	2.9
		t		-	-	-1.265 ^{NS}	-1.706 ^{NS}
	ρ		-	-	0.242	0.126	
Significant	Seasons (A)			***	**	***	***
	Country (B)			*	*	*	NS
	A×B			***	*	***	***

^zMeans separation within columns by Duncan's multiple range test ($p \leq 0.05$).

NS, **, and *** Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$, 0.01, or 0.001, respectively.

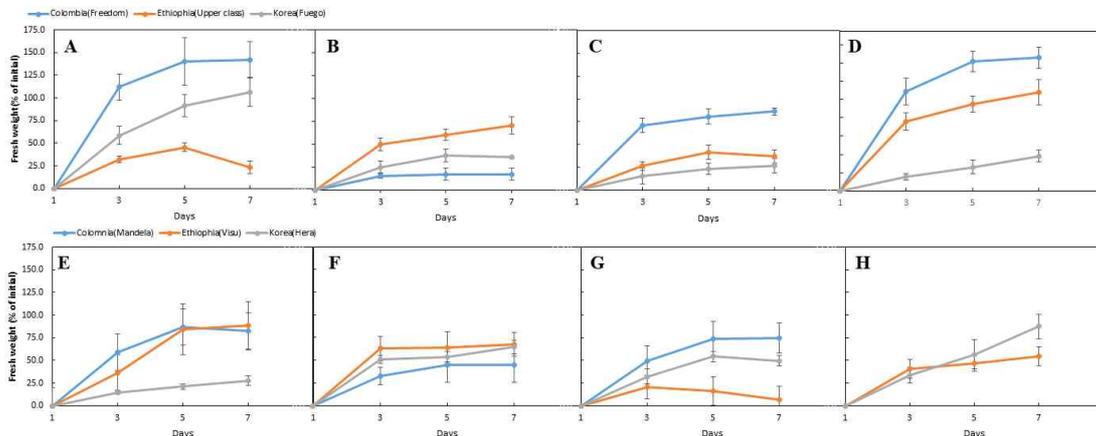


그림 73. 계절별 원산지에 따른 절화 장미의 화폭 변화율(A-D : Red 계열; E-H : Pink 계열)

A, E; 봄; B, F : 여름; C, G : 가을; D, H : 겨울

표 48. 계절별 원산지에 따른 절화 장미의 절화수명 및 실험 7일의 노화양상

Flower color	Seasons	Country	Cultivar	Vase life (days)	Day7 Senescence (%)							
					Wilting	Bent neck	Blueing	Browning	Petal abscission	Leaf wilting	Leaf yellowing	
Red	Spring	Colombia	Freedom	7.8 b ^z	0.0	0.0	0.0	60.0	40.0	60.0	40.0	
		Ethiopia	Upper class	7.4 b	60.0	0.0	0.0	40.0	100.0	80.0	0.0	
		Korea	Fuego	11.0 a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	
	Summer	Colombia	Freedom	4.6 b	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0	
		Ethiopia	Upper class	5.8 b	20.0	80.0	80.0	80.0	0.0	100.0	20.0	
		Korea	Fuego	7.8 a	0.0	20.0	20.0	20.0	0.0	80.0	20.0	
	Fall	Colombia	Freedom	7.8 b	50.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Ethiopia	Upper class	5.8 c	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Korea	Fuego	10.2 a	20.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Winter	Colombia	Freedom	7.0 b	20.0	0.0	0.0	100.0	20.0	60.0	0.0	
		Ethiopia	Upper class	8.2 a	60.0	0.0	0.0	40.0	60.0	40.0	0.0	
		Korea	Fuego	8.6 a	20.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
	Significant	Seasons (A)			***							
		Country (B)			***	-						
		A × B			**							
Pink	Spring	Colombia	Mandela	8.2 a	90.0	0.0	0.0	20.0	0.0	60.0	20.0	
		Ethiopia	Visu	8.6 a	60.0	0.0	0.0	0.0	70.0	60.0	0.0	
		Korea	Hera	8.2 a	20.0	0.0	60.0	10.0	60.0	70.0	0.0	
	Summer	Colombia	Mandela	3.8 b	100.0	40.0	100.0	40.0	20.0	80.0	60.0	
		Ethiopia	Visu	3.0 b	0.0	0.0	0.0	100.0	40.0	100.0	20.0	
		Korea	Hera	7.6 a	20.0	0.0	20.0	20.0	20.0	40.0	0.0	
	Fall	Colombia	Mandela	6.2 b	100.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Ethiopia	Visu	6.6 b	100.0	20.0	20.0	0.0	100.0	40.0	0.0	
		Korea	Hera	9.0 a	50.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Winter	Ethiopia	Visu	7.0	80.0	0.0	10.0	0.0	70.0	50.0	0.0	
		Korea	Hera	7.0	50.0	0.0	50.0	0.0	0.0	50.0	0.0	
	Significant	Seasons (A)			***							
		Country (B)			***	-						
		A × B			**							

^zMeans separation within columns by Duncan's multiple range test ($p \leq 0.05$).

** and *** Mean no significant and significant at $p \leq 0.01$ or 0.001 , respectively.

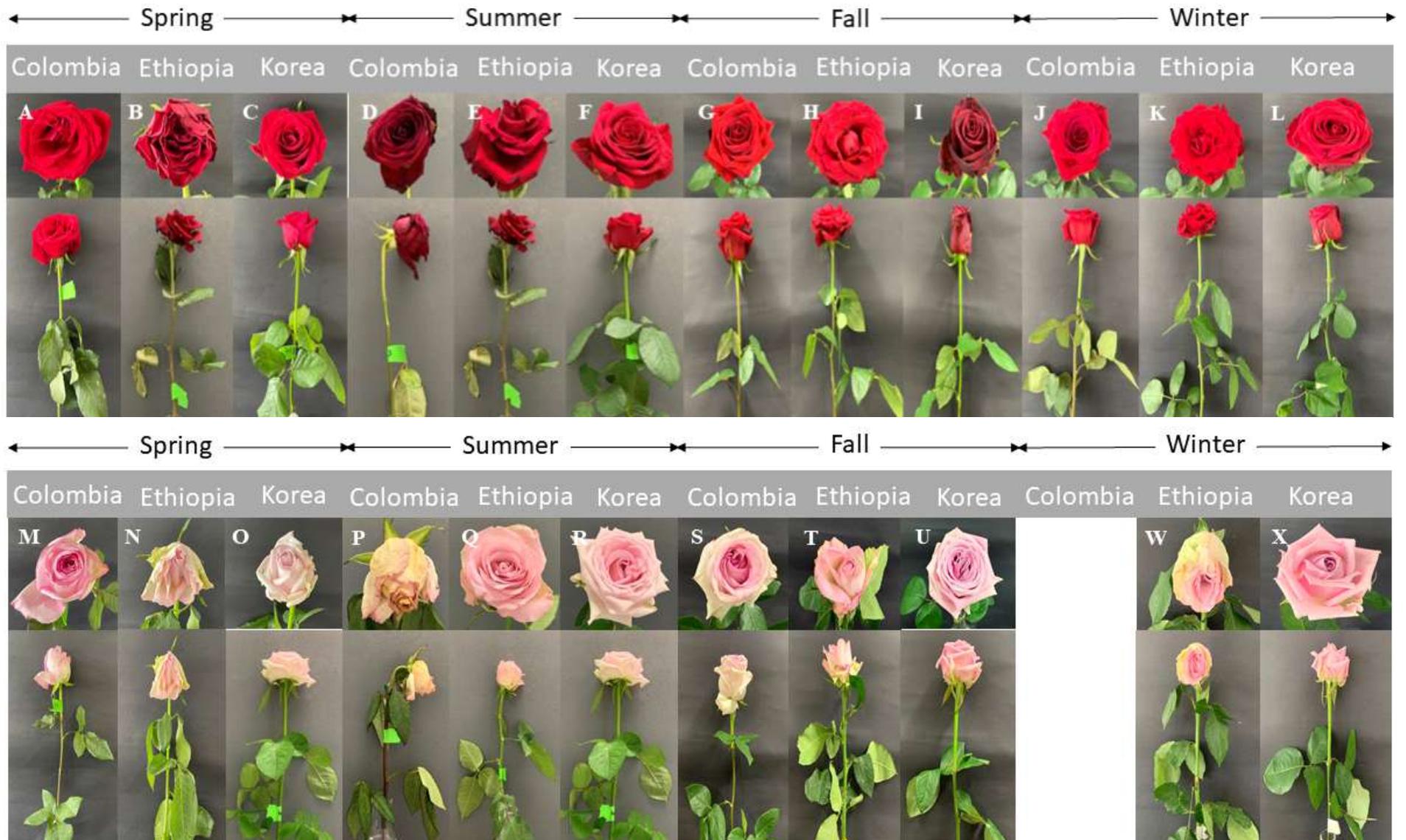


그림 74. 계절별 원산지에 따른 절화 장미의 실험 7일의 노화 모습.

A-C, M-O : 봄; D-F, P-R : 여름; G-I, S-U : 가을; J-L, W-X : 겨울.

A, D, G, J, M, P, S: 콜롬비아 절화 장미, B, E, H, K, N, Q, T, W: 에티오피아 절화 장미, C, F, I, L, O, R, U, X: 국내산 절화 장미

③ 수분흡수 특성 및 박테리아

- Red 계열 절화 장미의 구매 직후 물올림 정도를 조사한 결과, 물올림 3시간 후 계절과 국가에 따라 유의적 차이가 컸으며, 봄과 여름철에는 에티오피아산 'Upper class'와 국내산 'Fuego'가 콜롬비아산 'Freedom'에 비해 약 8cm 이상 염색되어 물올림 정도의 유의차가 나타났다.
- 가을철에는 에티오피아산 'Upper class'가 다른 국가에 비해 31cm 정도로 가장 많이 염색되었고, 겨울철에는 국내산 'Fuego'가 45cm로 꽃목 끝까지 염색되었다. 물올림 6시간 후에도 계절과 국가에 따라 유의적 차이가 컸으며 사계절 모두 국내산과 에티오피아산이 콜롬비아산에 비해 물올림이 많이 이루어졌다.

표 49. 계절별 원산지에 따른 절화 장미의 도매시장에서 구입 직후 물올림 정도

Flower color	Seasons	Country	Cultivar	Length of water uptake (cm)		
				3hr	6hr	24hr
Red	Spring	Colombia	Freedom	25.0 b ^z	32.3 a	34.3 a
		Ethiopia	Upper class	36.2 a	39.7 a	43.7 a
		Korea	Fuego	34.7 a	40.8 a	38.8 a
	Summer	Colombia	Freedom	20.7 b	26.0 b	37.3 a
		Ethiopia	Upper class	28.7 a	37.3 a	42.0 a
		Korea	Fuego	31.0 a	39.7 a	45.0 a
	Fall	Colombia	Freedom	10.3 c	22.7 a	28.7 c
		Ethiopia	Upper class	31.7 a	31.0 a	37.7 b
		Korea	Fuego	24.0 b	26.0 a	44.3 a
	Winter	Colombia	Freedom	20.0 c	25.0 b	30.3 b
		Ethiopia	Upper class	31.0 b	45.0 a	45.0 a
		Korea	Fuego	45.0 a	45.0 a	45.0 a
	Significant	Seasons (A)		***	***	NS
		Country (B)		***	***	**
		A × B		***	*	*
Pink	Spring	Colombia	Mandela	26.0 c	31.0 b	37.7 a
		Ethiopia	Visu	35.8 a	42.3 a	43.7 a
		Korea	Hera	31.7 b	45.0 a	45.0 a
	Summer	Colombia	Mandela	22.7 a	18.7 b	29.7 b
		Ethiopia	Visu	30.3 a	39.7 a	45.0 a
		Korea	Hera	33.0 a	38.0 a	45.0 a
	Fall	Colombia	Mandela	17.7 b	26.7 a	32.0 b
		Ethiopia	Visu	25.0 a	32.0 a	45.0 a
		Korea	Hera	28.0 a	33.3 a	45.0 a
	Winter	Ethiopia	Visu	12.3	20.0	42.7
		Korea	Hera	45.0	45.0	45.0
		t		-11.973	-8.660	-1.606
			<i>p</i>	0.007*	0.001***	0.184 ^{NS}
	Significant	Seasons (A)		***	***	NS
		Country (B)		***	***	***
A × B		***	***	*		

^zMeans separation within columns by Duncan's multiple range test ($p \leq 0.05$).

NS, ***, and*** Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$, 0.01, or 0.001, respectively.

- 계절에 따라서는 봄과 겨울철에 염색이 잘 되었고, 가을철에 비교적 염색이 잘 되지 않았다. 물올림 24시간 후 계절별로는 비슷하게 나타나 유의차는 없었으며 국가 간은 유의적으로 차이가 있는 것으로 나타났다. 국내산이 봄, 여름, 가을, 겨울에 각각 약 38cm, 45cm, 44cm, 45cm로 꽃 목 부분까지 염색되어 다른 국가와 차이가 있는 것을 확인 할 수 있었다.
- Pink 계열의 경우, 물올림 3시간 후 계절과 국가에 따른 유의적 차이가 컸으며 콜롬비아산 'Mandela'가 봄, 여름, 가을에 각각 25cm, 22cm, 17cm로 다른 국가에 비해 염색이 되지 않은 것으로 나타났다. 6시간 후 또한 콜롬비아산이 에티오피아산과 국내산에 비해 염색 길이가 짧았으며, 계절별로는 봄철에 가장 물올림이 잘 이루어지며 차이가 있었다. 국내산과 에티오피아산은 24시간 후 모든 계절에 약 45cm로 꽃 목 부분까지 염색된 것을 확인할 수 있었으나 콜롬비아산은 겨울철을 제외하고 약 37cm 이하로 염색된 것으로 나타났다. Red 계열과 마찬가지로 24시간 후에는 계절별 유의차는 없었으며 국가 간의 유의차가 있었다.

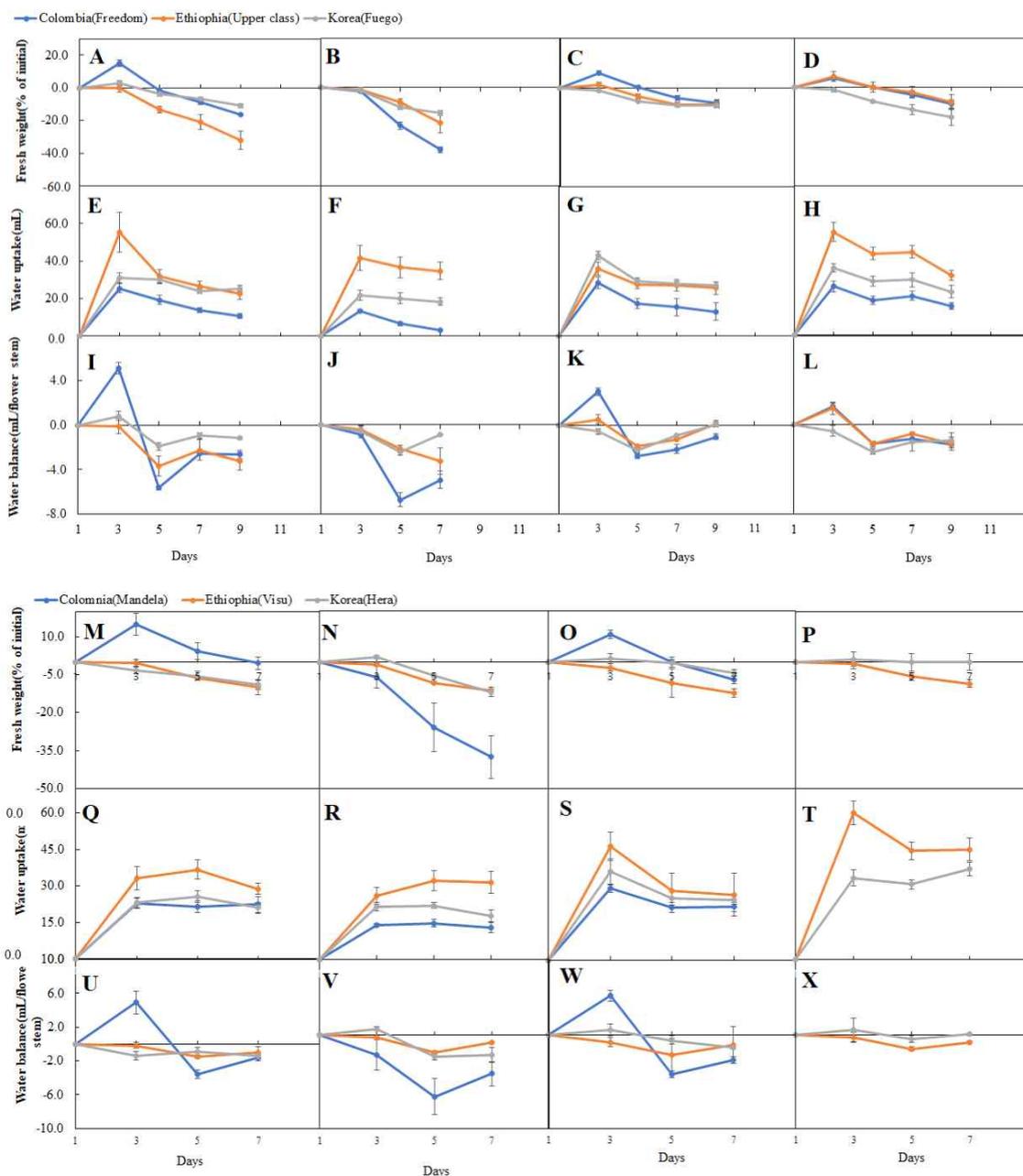


그림 75. 계절별 원산지에 따른 절화 장미의 생체중 변화율, 수분 흡수량, 수분균형(A-L : Red 계열; M-X : Pink 계열).

A-D, M-P : 생체중 변화율; E-H, Q-T : 수분흡수량; I-L, U-X : 수분균형.

A, E, I, M, Q, U : 봄; B, F, J, N, R, V : 여름; C, G, K, O, S, W : 가을; D, H, L, P, T, X : 겨울.

- Red 계열 절화 장미의 생체중 변화율을 조사한 결과, 전체적으로 감소하는 경향을 보였다. 특히 절화수명이 가장 짧았던 여름철에 세 국가 모두 실험 3일부터 감소하였으며 콜롬비아산 'Freedom'이 가장 급격히 감소하는 것으로 나타났다. 수분흡수량은 실험 3일에 증가하였다가 감소하며 유지되는 경향을 보였으며 봄, 여름, 겨울철에는 에티오피아산 'Upper class', 국내산 'Fuego', 콜롬비아산 'Freedom' 순서로 높았고, 가을철에는 국내산이 제일 높았다.
- 수분균형의 경우 모든 계절에서 세 국가 모두 실험 3일 이후 음의 값으로 낮아졌으며, 콜롬비아산 'Freedom'이 실험 5일에 급격히 감소하는 것으로 나타나 수분흡수가 불량한 것으로 조사되었다. 또한, 국내산은 봄, 여름, 가을철 노화시점인 실험 7일에 다른 국가에 비해 수분균형 값이 높았으나 겨울철에는 낮게 나타났다. Pink 계열 절화 장미는 Red 계열 절화 장미와 같이 생체중 변화율이 전체적으로 감소하는 경향으로 나타났다.
- 특히 절화수명이 가장 짧았던 여름철에 세 국가 모두 실험 3일부터 감소하였으며 콜롬비아산 'Mandela'가 실험 7일 '-35'까지 급격하게 감소하는 것으로 나타났다. 수분흡수량은 사계절 모두 에티오피아산 'Visu', 국내산 'Hera', 콜롬비아산 'Mandela' 순서로 높았으며, 이에 따른 수분균형 또한 콜롬비아산 'Mandela'가 실험 5일 다른 국가에 비해 급격하게 낮아지는 것으로 조사되었다. 국내산 'Hera'는 봄철을 제외하고 실험 3일에 증가하였다가 실험 5일부터 음의 값으로 완만하게 감소하는 것으로 나타났고, 에티오피아산 'Visu'는 실험 3일부터 음의 값으로 떨어졌으나 국내산과 같이 완만하게 감소하였다. 봄철 국내산 'Hera'는 수분흡수가 적어 수분균형이 다른 국가에 비해 낮았으며 이로 인해 개화가 이루어지지 않은 것으로 보인다. 계절별 차이는 있으나 국내산 'Fuego'와 'Hera'의 절화수명은 대부분의 계절에서 다른 국가에 비해 길었던 결과와 같이 수분균형 값이 높게 유지되어 수명이 연장된 것으로 판단된다. 또한, Red 계열과 Pink 계열 절화 장미 모두 여름철 절화수명이 짧았던 결과와 같이 수분 흡수가 적어 노화촉진 및 수명단축이 발생한 것으로 판단된다.
- Red 계열 절화 장미의 박테리아 검정 결과, 실험 첫날에는 겨울을 제외하고 국가 간의 통계적 유의차가 없었다. 겨울철에는 다른 계절에 비해 발생량이 많았으며 에티오피아산 'Upper class'에서 41.3개로 다른 국가에 비해 유의적으로 많이 발생하였다. 노화 시점인 실험 7일에는 첫날에 비해 박테리아가 발생이 증가하였으며 봄철을 제외한 나머지 계절에 국가 간의 유의차는 없었다. 실험 7일 계절에 따라서는 유의차가 존재하였는데 가을, 겨울철에 비해 봄, 여름철에 발생량이 많았다.
- 특히 여름철에 세 국가의 절화 장미 모두 박테리아가 200개 이상으로 유의적으로 많이 발생하여 수분흡수가 미흡했던 것으로 판단된다. Pink 계열의 경우 실험 첫날 Red 계열과 마찬가지로 겨울을 제외한 나머지 계절에는 국가 간 유의차가 나타나지 않았다. 겨울철에는 국내산 'Hera'가 34.3개로 에티오피아산 'Visu'에 비해 발생량이 많았으나 개수가 적어 수분흡수에는 영향을 끼치지 않는 것으로 나타났다. 실험 7일에는 가을철을 제외하고 국가 간의 유의차가 없었다.

④ 엽록소 함량과 화색 및 화색소 분석

- Red 계열 절화 장미의 엽록소 함량을 조사한 결과, 실험 1일 계절별 유의차는 없었으며 국가 간 유의차가 높은 것으로 나타났다(표 24). 여름과 겨울철에는 국가 간 유의차가 없었으나 봄, 가을철에는 콜롬비아산 'Freedom'이 각각 58.98 SPAD value, 55.74 SPAD value로 에티오피아산 'Upper class'와 국내산 'Fuego'에 비해 다소 높았다. Pink계열 장미는 실험 1일 계절별 유의차는 없었으나 국가 간 유의차가 높은 것으로 나타났다. 국내산 'Hera'의 경우 실험 1일 다른 국가에 비해 약 2~15 SPAD value 정도 엽록소 함량이 적은 것으로 나타났다. 이는 국내산 절화 장미에서 본래 가지고 있는 엽록소 함량이 적은 것으로 판단된다.

표 50. 계절별 원산지에 따른 절화 장미의 실험 첫날과 실험 7일의 박테리아 검정 결과

Flower color	Seasons	Country	Cultivar	Colony (No./stem)	
				Day1	Day7
Red	Spring	Colombia	Freedom	0.0 a ^z	352.0 a
		Ethiopia	Upper class	0.0 a	0.0 b
		Korea	Fuego	0.0 a	60.7 ab
	Summer	Colombia	Freedom	0.3 a	522.3 a
		Ethiopia	Upper class	1.0 a	444.0 a
		Korea	Fuego	0.0 a	222.0 a
	Fall	Colombia	Freedom	0.0 a	140.0 a
		Ethiopia	Upper class	0.7 a	34.3 a
		Korea	Fuego	0.3 a	0.0 a
	Winter	Colombia	Freedom	3.7 b	19.3 a
		Ethiopia	Upper class	41.3 a	34.7 a
		Korea	Fuego	8.7 b	60.7 a
	Significant	Seasons (A)		***	*
		Country (B)		*	NS
		A × B		**	NS
Pink	Spring	Colombia	Mandela	0.0 a	122.3 a
		Ethiopia	Visu	0.0 a	135.7 a
		Korea	Hera	0.0 a	0.0 a
	Summer	Colombia	Mandela	0.0 a	94.3 a
		Ethiopia	Visu	0.0 a	117.7 a
		Korea	Hera	0.0 a	46.0 a
	Fall	Colombia	Mandela	0.0 a	22.0 b
		Ethiopia	Visu	0.0 a	83.3 a
		Korea	Hera	0.7 a	18.3 b
	Winter	Ethiopia	Visu	20.0	199.0
		Korea	Hera	34.3	15.3
		t		3.420	-0.556
	Significant			p	0.027*
		Seasons (A)		**	NS
		Country (B)		NS	**
		A × B	NS	NS	

^zMeans separation within columns by Duncan's multiple range test ($p \leq 0.05$).

NS, **, and *** Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$, 0.01, or 0.001, respectively.

- 색차계 Hunter value L, a, b값을 통해 절화 장미의 화색을 분석한 결과, Red 계열의 L값은 겨울철 실험 첫날 국내산 'Fuego'에서 높게 나타나며 명도가 다른 두 국가에 비해 높아 유의차가 있었다. a값 조사 결과, 실험 진행 첫날 계절 및 국가별 모두 유의차가 나타났으며, 가을철을 제외한 세 계절 모두 국내산 'Fuego'의 값이 높았고 육안 관찰 시에도 타 국가에 비해 다소 선명한 적색을 띄었다. 반면, 'Fuego' b값은 국가 간 유의차가 없었다.
- 노화시점의 a, b값은 계절과 국가에 따른 유의차가 높았으며 여름철 콜롬비아산 'Freedom'의 변화가 컸고 청변과 갈변이 100%였던 결과와 일치하였다. Pink 계열 절화 장미의 경우, 첫날과 노화시점의 모든 값에서 국가 간의 유의차가 높았다. Pink 계열은 Red 계열에서 White가 섞인 화색으로, L값이 red 계열에 비해 약 2~3배 정도 높아 명도가 컸다. 첫날에 비해 노화시점 L값은 봄철 국내산 'Hera', 여름철 콜롬비아산 'Mandela'에서 가장 낮은 값이 나타났다.
- 이는 노화 증상 중 봄과 여름철의 국내산 및 콜롬비아산 장미에서 청변화가 가장 많이 발생하여 명도가 낮아진 것으로 판단한다. a값은 첫날과 노화시점 모두 에티오피아산 'Visu'에서 가장 낮았다.

b값 조사 결과 또한 에티오피아산 'Visu'에서 가장 높은 값이 나타나 육안 관찰 시에도 두 국가에 비해 첫날과 노화 시점 모두 다소 연하고 노란빛을 띄는 분홍색을 가지고 있는 것으로 보인다.

- 절화 장미의 실험 첫날 화색소 분석 결과, Red계열은 색소를 나타내는 값인 플라보노이드, 안토시아닌, 카로티노이드 값이 국가와 계절에 따라 차이가 큰 것으로 나타났다. Hunter value L, a, b 값 결과와 유사하게 계절에 따라 국가 간의 유의차가 있었고, 여름철에 전체적인 색소 함량이 가장 많았다. 플라보노이드와 안토시아닌은 국가 간의 차이가 없었으며, 카로티노이드는 가을철을 제외하고 에티오피아산 'Upper class'에서 가장 많은 것으로 나타났다.
- 세 국가의 절화 장미 모두 짙은 적색으로 외적으로는 유사해보이나 색소 함량에는 차이가 큰 것으로 나타났다. Pink 계열의 경우도 red계열과 마찬가지로 계절에 따라 국가 간의 유의차가 컸으며 봄철에 전체적인 색소 함량이 가장 많았다. 플라보노이드와 안토시아닌은 국가 간의 차이가 없었고, 카로티노이드는 에티오피아산 'Visu'에서 가장 많았다. pink 계열 또한 유사한 분홍색으로 보이거나 계절별, 국가별 색소 함량에는 차이가 있는 것으로 나타났다.

표 51. 계절별 원산지에 따른 절화 장미의 엽록소 함량 변화

Flower color	Seasons	Country	Cultivar	Chlorophyll content (SPAD value)		
					Day1	
Red	Spring	Colombia	Freedom	58.98	a ²	
		Ethiopia	Upper class	50.94	b	
		Korea	Fuego	52.16	b	
	Summer	Colombia	Freedom	53.96	a	
		Ethiopia	Upper class	54.16	a	
		Korea	Fuego	51.20	a	
	Fall	Colombia	Freedom	55.74	a	
		Ethiopia	Upper class	52.14	ab	
		Korea	Fuego	50.18	b	
	Winter	Colombia	Freedom	53.58	a	
		Ethiopia	Upper class	52.04	a	
		Korea	Fuego	51.42	a	
	Significant	Seasons (A)			NS	
		Country (B)			***	
		A × B			NS	
Pink	Spring	Colombia	Mandela	52.80	a	
		Ethiopia	Visu	53.10	a	
		Korea	Hera	50.56	a	
	Summer	Colombia	Mandela	53.78	a	
		Ethiopia	Visu	53.12	a	
		Korea	Hera	44.38	b	
	Fall	Colombia	Mandela	48.04	b	
		Ethiopia	Visu	57.52	a	
		Korea	Hera	42.06	c	
	Winter	Ethiopia	Visu	55.04		
		Korea	Hera	45.72		
		t		3.630		
	Significant	p			0.007*	
		Seasons (A)			NS	
		Country (B)			***	
A × B			**			

²Mean separation within columns by Duncan's multiple range test ($p \leq 0.05$).

NS, *,**, and ***Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$, 0.01, or 0.001, respectively.

표 52. 계절별 원산지에 따른 절화 장미의 실험 첫날과 실험 7일의 Hunter value L, a, b값 변화

Flower color	Seasons	Country	Cultivar	Hunter value											
				Day1					Day7						
				L ^z	a	b	L	a	b						
Red	Spring	Colombia	Freedom	24.49	a ^y	48.96	a	12.34	a	25.63	ab	51.18	a	10.44	b
		Ethiopia	Upper class	25.42	a	50.30	a	12.10	a	24.25	b	45.62	b	9.29	b
		Korea	Fuego	23.83	a	49.03	a	12.04	a	26.95	a	54.86	a	12.47	a
	Summer	Colombia	Freedom	27.34	a	46.74	b	11.79	a	23.35	b	28.41	b	6.27	b
		Ethiopia	Upper class	23.24	b	44.88	b	11.03	a	22.03	b	48.96	a	7.39	ab
		Korea	Fuego	29.30	a	51.83	a	11.55	a	27.15	a	46.24	a	9.07	a
	Fall	Colombia	Freedom	28.47	a	46.82	a	11.43	a	23.13	b	43.66	b	10.36	b
		Ethiopia	Upper class	25.24	b	44.21	ab	11.86	a	27.68	a	52.97	a	14.44	a
		Korea	Fuego	25.88	b	43.09	b	9.29	b	21.36	b	42.95	b	9.0	b
	Winter	Colombia	Freedom	20.82	c	40.77	b	10.39	b	28.47	a	48.11	b	10.77	b
		Ethiopia	Upper class	23.32	b	50.64	a	12.81	a	27.12	a	58.46	a	13.58	a
		Korea	Fuego	25.92	a	50.07	a	12.75	a	27.96	a	54.19	a	12.46	a
Significant	Seasons (A)			***		***		***		***		***		***	
	Country (B)			**		*		NS		NS		***		***	
	A × B			***		***		***		***		***		***	
Pink	Spring	Colombia	Mandela	69.21	b	31.46	a	0.29	b	74.62	b	18.66	a	3.88	b
		Ethiopia	Visu	76.24	a	16.94	b	7.00	a	85.46	a	4.37	b	13.70	a
		Korea	Hera	77.70	a	20.81	b	4.77	a	61.93	c	16.01	a	5.87	b
	Summer	Colombia	Mandela	74.85	a	25.35	a	2.85	b	67.68	b	15.36	b	8.99	a
		Ethiopia	Visu	73.76	a	14.50	b	10.26	a	76.04	a	13.92	b	4.32	b
		Korea	Hera	71.25	a	22.09	a	4.25	b	73.91	a	20.43	a	3.28	b
	Fall	Colombia	Mandela	74.16	b	20.50	a	6.23	ab	71.89	ab	17.10	a	1.26	b
		Ethiopia	Visu	79.64	a	13.34	b	7.98	a	73.75	a	10.53	b	7.27	a
		Korea	Hera	71.57	b	23.84	a	4.77	b	67.83	b	20.27	a	1.71	b
	Winter	Ethiopia	Visu	73.72		13.61		8.87		80.14		10.01		10.40	
		Korea	Hera	73.75		16.02		6.01		80.95		14.38		6.67	
		t		-0.021		-1.049		2.854		-0.438		-1.898		1.790	
Significant	Seasons(A)			NS		***		***		***		*		***	
	Country(B)			*		***		***		***		***		***	
	A×B			***		***		***		***		***		***	

^zL: lightness (100 = white, 0 = black); a: redness(- green, + red); b: yellowness (- blue, + yellow).

^yMeans separation within columns by Duncan's multiple range test ($p \leq 0.05$).

NS, *, **, and *** Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$, 0.01, or 0.001, respectively.

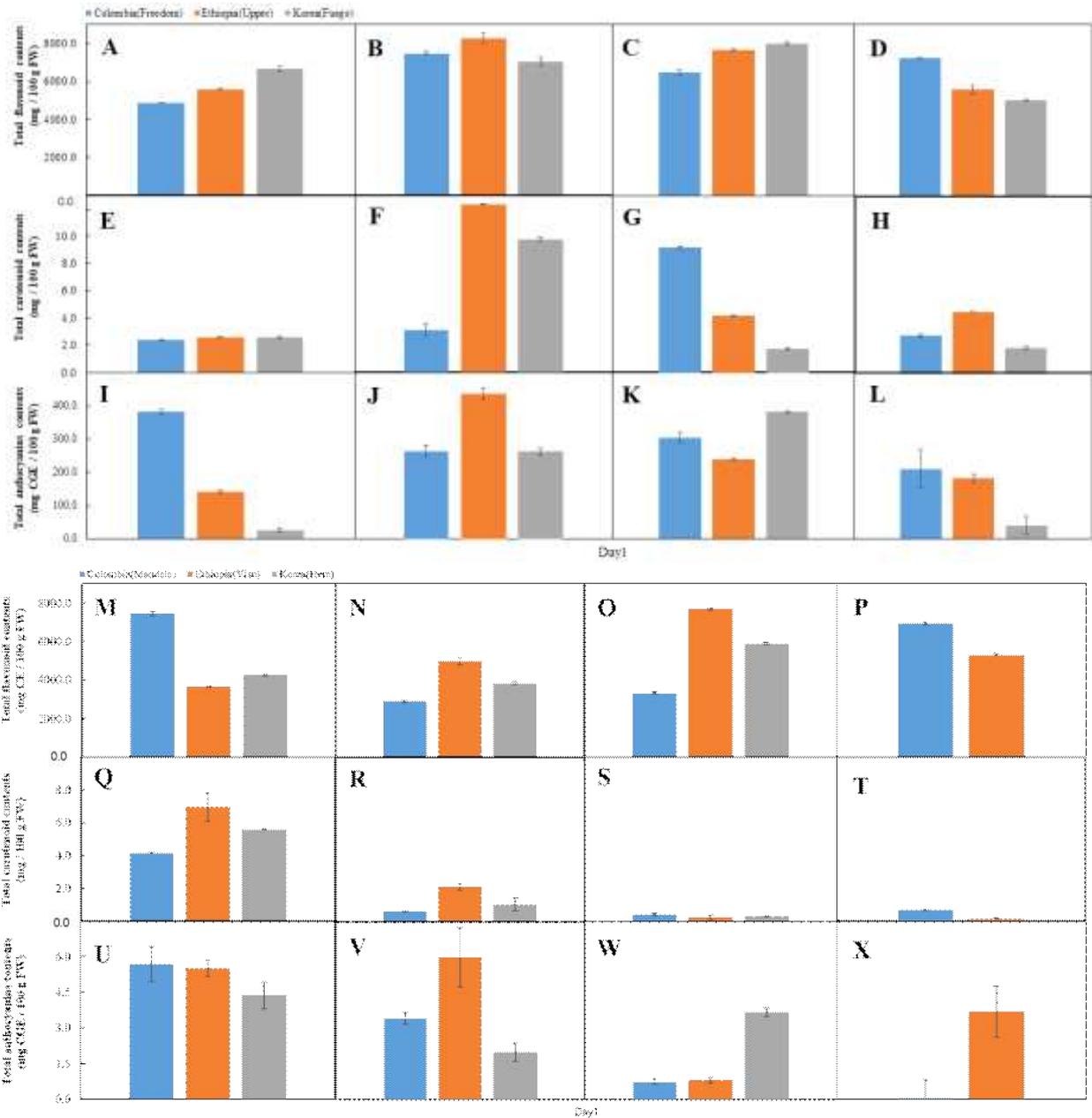


그림 76. 계절별 원산지에 따른 절화 장미의 실험 첫 날 화색소 분석(A-L : Red 계열; M-X : Pink 계열).

A-D, M-P : 플라보노이드; E-H, Q-T : 카로티노이드; I-L, U-X : 안토시아닌.

A, E, I, M, Q, U : 봄; B, F, J, N, R, V : 여름; C, G, K, O, S, W : 가을; D, H, L, P, T, X : 겨울.

⑤ 에틸렌 발생량

- Red 계열 절화 장미의 에틸렌 발생량 조사 결과, 세 국가 모두 감소하는 경향이 나타났다. 봄, 여름철에는 콜롬비아산 'Freedom'의 발생량이 적었으며, 가을, 겨울철에는 에티오피아산 'Upper class'의 발생량이 적었으나 유의차는 없었다. 또한 계절별로 다른 양상을 보였으며 겨울철 에틸렌 발생량이 가장 높은 것으로 나타났다. Pink 계열 절화 장미의 경우에도 첫날에 비해 노화시점으로 갈수록 감소하는 경향을 보였다.

- 봄, 여름, 가을철에 국가 간의 유의차는 없었으며 겨울철에는 국내산에 비해 에티오피아산 'Visu'의 발생량이 많았다. 또한, 봄과 여름철에 비해 가을과 겨울철 에틸렌 발생량이 많은 것으로 나타났다. Red 계열과 Pink 계열 계절별로 비슷한 경향을 보이는 것으로 나타났으며 수명에 미치는 영향은 적은 것으로 판단된다.

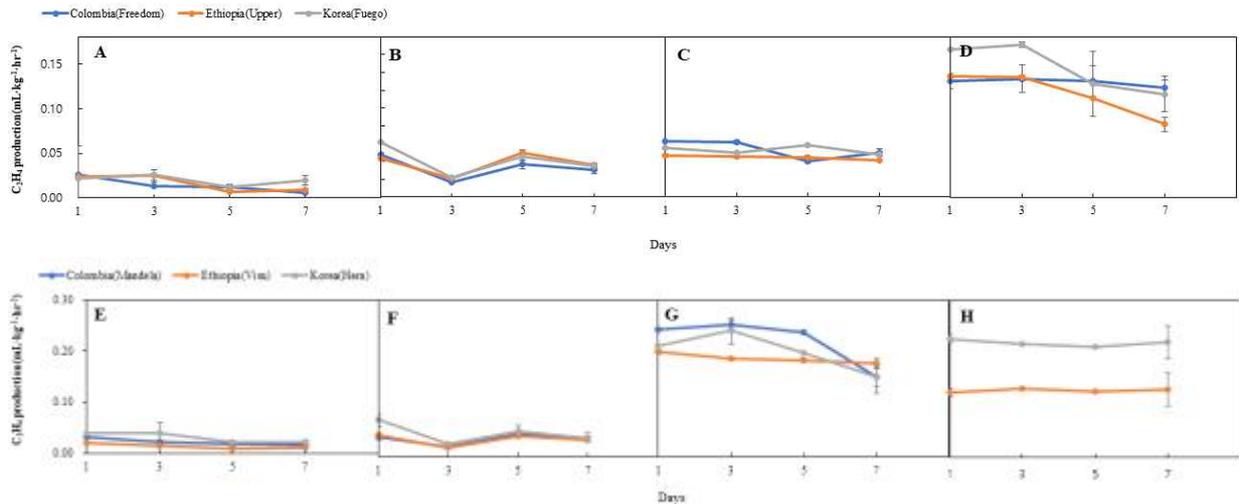


그림 77. 계절별 원산지에 따른 절화 장미의 에틸렌 발생량(A-D : Red 계열; E-H : Pink 계열).
A, E : 봄; B, F : 여름; C, G: 가을; D, H : 겨울.

⑥ 식물 스트레스 지수

- Red 계열 절화 장미의 생리활성지수 NDVI 값을 조사한 결과, 실험 첫날 계절별로는 통계적 유의차가 없었으며 국가별로는 약간의 통계적 유의차가 발생하였다. 노화시점에는 대부분 값이 감소하며 계절별, 국가별로 높은 통계적 유의차가 나타났다. 국내산 'Fuego'에서 계절에 상관 없이 유의적으로 값이 높아 절화수명이 길었던 결과와 일치하였으며, 계절 중에서는 여름철에 값이 가장 낮아 여름철 절화수명이 짧았던 결과와 일치하였다.
- 그러나 모든 계절, 국가에 따라 NDVI 값이 정상범위인 0.5~0.9에 속한 것으로 나타났다. Pink 계열 절화 장미의 경우에는 실험 첫날은 계절별, 국가별로 통계적 유의차가 나타나지 않았다. 노화시점에서는 계절별로는 높은 통계적 유의차가 발생하였으나 국가별로는 통계적 유의차가 나타나지 않았다. Red 계열과 마찬가지로 절화수명이 짧았던 여름철 값이 가장 낮게 나타났으나 모든 계절, 국가별로 정상범위에 속한 것으로 나타났다.
- 엽록소형 광지수를 조사한 결과, Red 계열에서는 실험 첫날과 노화시점에서 모두 계절별, 국가별로 높은 통계적 유의차를 나타내었다. 특히 여름철 노화시점 절화수명이 가장 짧았던 콜롬비아산 'Freedom'의 값이 정상범위에서 가장 벗어나는 것으로 나타나 스트레스를 받은 것으로 나타났다. Pink 계열의 절화 장미의 경우 실험 첫날에는 모든 계절별, 국가별로 통계적 유의차가 나타나지 않았고, 모든 값이 정상범위인 0.78~0.84에 속하여 품질에 영향을 미치지 않는 스트레스 지수를 나타내었다.
- 노화시점에는 국가별로는 통계적 유의차가 나타나지 않았지만 계절별로는 통계적 유의차가 높았다. 절화수명이 짧았던 여름철에 다른 계절에 비해 값이 낮았으나, 모든 F_v/F_m 의 값이 정상범위에 속하여 스트레스 지수가 품질에 영향을 끼치지 않는 것으로 판단된다.

표 53. 계절별 원산지에 따른 절화 장미의 실험 첫날과 노화 시점의 생리활성 및 엽록소형광 지수

Flower color	Seasons	Country	Cultivar	NDVI ^z				Fv/Fm ^y			
				Day1		Day7		Day1	Day7		
Red	Spring	Colombia	Freedom	0.63	b ^x	0.63	a	0.65	b	0.75	b
		Ethiopia	Upper class	0.62	b	0.64	a	0.84	a	0.83	a
		Korea	Fuego	0.65	a	0.64	a	0.85	a	0.85	a
	Summer	Colombia	Freedom	0.59	a	0.54	c	0.82	a	0.72	b
		Ethiopia	Upper class	0.60	a	0.58	b	0.84	a	0.81	a
		Korea	Fuego	0.65	a	0.63	a	0.84	a	0.83	a
	Fall	Colombia	Freedom	0.65	a	0.62	a	0.84	b	0.84	a
		Ethiopia	Upper class	0.60	b	0.62	a	0.85	a	0.83	a
		Korea	Fuego	0.61	b	0.61	a	0.85	a	0.84	a
	Winter	Colombia	Freedom	0.61	a	0.77	a	0.84	ab	0.84	b
		Ethiopia	Upper class	0.59	a	0.73	b	0.85	a	0.85	a
		Korea	Fuego	0.62	a	0.79	a	0.83	b	0.83	c
Significant	Seasons (A)			NS		***		***		***	
	Country (B)			*		***		***		***	
	A × B			*		***		***		***	
Pink	Spring	Colombia	Mandela	0.64	a	0.63	a	0.82	b	0.83	a
		Ethiopia	Visu	0.59	b	0.61	a	0.83	ab	0.82	a
		Korea	Hera	0.62	ab	0.62	a	0.84	a	0.84	a
	Summer	Colombia	Mandela	0.60	a	0.57	a	0.83	a	0.80	a
		Ethiopia	Visu	0.61	a	0.59	a	0.83	a	0.80	a
		Korea	Hera	0.64	a	0.59	a	0.83	a	0.80	a
	Fall	Colombia	Mandela	0.63	a	0.61	a	0.83	a	0.82	c
		Ethiopia	Visu	0.61	a	0.61	a	0.80	a	0.83	b
		Korea	Hera	0.61	a	0.62	a	0.83	a	0.84	a
	Winter	Ethiopia	Visu	0.60		0.68		0.84		0.84	
		Korea	Hera	0.60		0.67		0.84		0.82	
			<i>t</i>		-0.003		0.292		0.571		4.629
Significant				<i>p</i>		0.998 ^{NS}		0.774 ^{NS}		0.584 ^{NS}	
	Seasons (A)			NS		***		NS		***	
	Country (B)			NS		NS		NS		NS	
	A × B			NS		NS		NS		*	

^zNormalized difference vegetation index (NDVI).

^yMaximum quantum yield of PSII photochemistry (*Fv/Fm*).

^xMeans separation within columns by Duncan's multiple range test ($p \leq 0.05$).

NS, *, **, and *** Mean no significant and significant at $p \leq 0.05, 0.01, 0.001$ respectively.

⑦ 결론

- 절화 장미의 유통 시 포장상태를 조사한 결과, 콜롬비아산은 골판지 포장재를 이용하여 5대씩 2열로 1차 포장 후, 슬리브로 2중 포장되었고, 유통 시 물주머니로 습식 포장되어 유통되고 있다. 에티오피아산은 슬리브로만 포장되어 있었고, 품질인증제도인 'MPS' 마크가 표기되어 판매되고 있다. 국내산은 별도의 포장재 없이 유통되며 소비자에게 판매 시 신문지에 감싼 형태로 유통이 되는 것을 조사되었다. 절화 장미는 유통 시 상태 그대로 시장에서 판매되고 있었으며 국가에 상관없이 1단 기준 10분으로 판매되고 있고, 가격은 세 국가 모두 계절에 따라 다르게 나타났으며 특히 국내산의 계절별 변동이 가장 컸다.
- 색상과 계절에 상관없이 국내산 절화 장미의 총장이 가장 길었으며 줄기 직경 또한 가장 두꺼웠으나 화폭은 red 계열에서는 가장 작았고, pink 계열에서는 가장 큰 것으로 조사되었다. 개화단계는 Red계열과 Pink계열 모두 국가에 따른 차이는 크지 않았으나 계절에 따른 차이가 컸으며 가을철에만 만개하고 가을철을 제외한 다른 계절에는 만개하지 못하는 것으로 나타났다. 절화수명 및 노화 양상 조사 결과 Red계열에서는 모든 계절에서 국내산 절화 장미 'Fuego'가 절화수명이 가장 길었고 여름철을 제외하고 노화발생이 40%이하로 낮은 것으로 나타났다. Pink 계열의 경우 전체적으로 red 계열에 비해 절화수명이 짧았으며 봄, 겨울철에는 국가 간 유의차가 없었으나 여름, 겨울철에는 국내산 'Hera'가 가장 긴 건 것으로 나타났다. 노화 발생 또한 50%이하로 적었다.

- 수분균형의 경우 Red계열은 국내산 'Fuego'에서 겨울철을 제외하고 높은 값으로 나타나 수분흡수가 잘 이루어지고 있는 것으로 나타났으며 콜롬비아산 'Freedom'에서 실험 5일 급격하게 감소하며 수분 흡수가 불량한 것으로 나타났다. Pink계열 또한 콜롬비아산 'Mandela'에서 다른 국가에 비해 급격하게 낮아지는 것으로 조사되었다. 봄철 국내산 'Hera'는 수분흡수가 적어 수분균형이 다른 국가에 비해 낮았으며 이로 인해 개화가 이루어지지 않은 것으로 보인다. 또한, Red계열과 Pink계열 모두 여름철 절화수명이 짧았는데 이는 수분 다른 계절에 비해 적어 노화가 촉진됨에 따라 수명이 단축된 것으로 판단된다.
- 엽록소 함량 조사에서는 Red계열은 봄, 여름철에 엽록소 함량이 더 낮아 노화양상으로 잎 위조 및 엽황화의 발생과 일치하였고 Pink계열의 경우 국내산 'Hera'의 엽록소 함량이 적어 본래 가지고 있는 엽록소 함량이 적은 것으로 판단된다. 색차계 Hunter value L, a, b 값을 분석한 결과 Red계열에서 국내산 'Fuego'의 L값이 높아 밝은 적색을 가지고 있었으며 Pink계열에서는 에티오피아 'Visu'가 연하고 노란빛을 띠는 분홍색을 가지고 있는 것으로 보인다.
- 에틸렌 발생량 조사 결과 Red계열과 Pink계열은 비슷한 경향을 보이며 수명에 미치는 에틸렌 영향은 적은 것으로 판단된다. 따라서 Red계열 절화장미의 경우 국내산 'Fuego' 품종에서 개화단계, 절화수명, 화색, 총장 등의 품질이 우수하였으나 계절별 품질편차가 컸으며 가격 면에서도 사계절 편차가 큰 것으로 나타났다. Pink계열의 경우 여름철 절화수명이 많이 짧았던 다른 국가에 비해 국내산의 절화수명이 다소 길었고 다른 국가에 비해 품질이 좋았으나, 그 외 계절에 화색과 수분 흡수 등으로 인한 품질 저하가 일어났으며 가격 변동도 컸다.
- 따라서, 계절별 품질과 가격의 편차를 줄이려는 노력이 필요한 것으로 판단되며 다양한 홍보매체를 통해 국내산 절화 장미의 우수성을 알리고 소비자 인식 개선에 대한 노력 또한 필요할 것으로 판단된다.

○ 국화

① 유통 시 포장상태

- 국내산과 수입산 절화 국화는 봄, 여름에는 'Iwanohakusen' 품종, 가을, 겨울에는 'Jinba' 품종이 유통되고 있었다. 포장상태를 조사한 결과, 중국산 절화 국화는 꽃 부분을 신문지에 감싸 유통되고 있었다. 국내산 절화 국화는 별도의 포장재 없이 유통되고 있었으며 소비자에게 판매 시 신문지에 감싸 판매하는 것으로 조사되었다.
- 국내산 절화 국화의 경우 꽃이 앞으로 감싸져 있지 않고 그대로 노출되어 판매되는 것으로 조사되었으며 일부 농가에서 열탕처리 후 판매되고 있어 줄기 하부가 변색되어 판매되고 있었다. 반대로 중국산 절화 국화의 경우, 꽃이 잘 정돈된 후 앞으로 감싸져 유통되는 것으로 나타났으며 열탕처리는 되어있지 않았다. 절화 국화의 1단 기준 포장 단위는 국내산 20본, 중국산은 120본(10본 * 2묶음)으로 판매하고 있었다. 1단 구입 기준 소비자가(2020 여름과 가을, 2021 겨울과 봄 기준)는 계절별 편차가 매우 컸으며 여름철에 가장 저렴하고, 겨울철에 가장 가격이 높았다.
- 봄, 여름, 가을철 국화 판매가격은 비슷하였으나 겨울철에는 국내산 7,000원, 중국산 10,000원으로 다소 큰 차이가 났다. 총장은 중국산 국화의 총장은 연중 62~67cm로 유사하였으나 국내산 절화는 계절별 편차가 컸으며 64~81cm 범위였다.
- 그러나 국내 일부 농가의 열탕처리로 인해 줄기 하부(약 5cm)가 검게 변색되어 절화 이용 시 판매된 길이보다 짧게 사용되었다. 줄기 두께는 국내산에 비해 중국산이 사계절 모두 약 1mm정도 두꺼웠으며 여름철에 중국산과 국내산 각 7.0mm, 6.3mm로 가장 굵었다. 여름철을 제외하고 국내산이 중국산에 비해 큰 상태로 유통되는 것으로 나타났다.

표 54. 도매시장 내 절화 국화의 포장 규격 및 초기 상태

Category		Information			
Kind of crop		<i>Dendranthema grandiflorum</i>			
Color		White			
Country		China		Korea	
Cultivars		Iwanohakusen	Jinba	Iwanohakusen	Jinba
Image of packing				-	-
					
Quality mark		X		X	
Packing I ²		newspaper		X	
Packing II		Dry		Dry	
Packing unit (ea)		20		20	
Pre-treatment		X		Hot water	
Price (KRW)	Spring	7,000		7,000	
	Summer	3,500		4,000	
	Fall	5,000		5,500	
	Winter	7,000		10,000	
Total length (cm)	Spring	67.2±0.6 ^y		81.2±0.3	
	Summer	62.2±1.2		63.0±0.8	
	Fall	62.1±0.6		72.9±0.8	
	Winter	65.7±0.6		64.2±0.8	
Stem diameter (mm)	Spring	6.6±0.2		4.5±0.2	
	Summer	7.0±0.2		6.3±0.3	
	Fall	5.4±0.2		4.6±0.3	
	Winter	6.6±0.1		5.1±0.1	
Flower diameter (cm)	Spring	5.1±0.2		5.6±0.2	
	Summer	6.9±0.4		5.7±0.3	
	Fall	5.3±0.3		8.5±0.4	
	Winter	5.5±0.3		6.8±0.4	

²The packaging condition when cut flowers are distributed.

^yMean ± standard deviation (n = 10).

② 개화단계 및 절화수명

- 절화 국화의 개화단계와 그에 따른 화폭 변화율을 조사한 결과, 'Iwanohakusen' 품종은 봄철 실험 첫날 중국산과 국내산 모두 1.0단계로 동일한 개화 상태로 유통되었으나 실험 3일부터 실험 13일까지는 지속적인 개화가 이루어지며 국내산이 중국산에 비해 더 높은 개화단계를 유지하였고, 실험 13일에는 만개인 4.0단계가 나타난 것으로 조사되었다. 화폭 변화율 또한 만개한 봄철 국내산의 변화율이 가장 크게 증가하는 경향을 보이는 것으로 나타났다. 여름철에는 실험 첫날 중국산 1.9단계, 국내산 1.5단계로 중국산이 다소 개화된 상태로 유통되어 실험 13일까지 더 높은 개화단계와 화폭 변화율을 유지했으며 국내산은 실험 7일 이후부터 화폭 변화율과 개화단계의 변화가 적은 것으로 조사되었다. 그러나 육안으로 관찰 시 개화단계의 두드러진 차이가 나타나지 않았다. 'Jinba' 품종은 가을철 실험 첫날 중국산 1.1단계, 국내산 2.0단계로 국내산이 다소 개화된 상태로 유통되어 실험 9일에는 4.0단계로 만개하였으며, 중국산에 비해 유의적으로 개화단계가 높았다(표 28). 이에 따른 화폭 변화율은 실험 5일에 국내산이 이미 만개되어 7일과 9일에는 중국산의 화폭 변화율이 더 크게 나타났다. 겨울철에는 실험 첫날 중국산과 국내산 개화단계의 유의적 차이는 없었으며, 실험 3일부터는 국내산의 개화가 지속적으로 이루어지며 중국산에 비해 다소 개화가 진행되는 모습을 보였다. 그러나 가을철과 겨울철 'Jinba' 품종은 초기 봉오리 단계에서는 국내산이 다소 크게 나타났으나 개화가 진행되면서 중국산이 커져 화폭 변화율이 국내산에 비해 더 큰 것으로 나타났다. 또한, 국내산 절화 국화는 봄철과 가을철에는 만개하였으나 여름철과 겨울철에는 3.0, 3.4단계로 만개하지 못하며 계절별 차이를 보이는 것으로 나타났다.

표 55. 계절별 원산지에 따른 절화 국화의 개화단계

Cultivar	Season	Country	Flower opening stage							
			Day1	Day3	Day5	Day7	Day9	Day11	Day13	
Iwanohakusen	Spring	China	1.0	1.9	2.4	2.4	2.4	2.7	2.9	
		Korea	1.0	2.4	3.5	3.7	3.7	3.9	4.0	
		t	-	-3.536	-11.000	-8.222	-8.222	-6.258	-3.773	
		p	-	0.008*	0.000***	0.000***	0.000***	0.002**	0.020*	
	Summer	China	1.9	3.0	3.1	3.1	3.4	3.4	3.5	
		Korea	1.5	1.9	2.6	2.9	2.9	2.9	3.0	
		t	4.000	11.000	3.536	1.414	3.536	3.536	3.162	
		p	0.016*	0.000***	0.008*	0.195*	0.008*	0.008*	0.013*	
	Significant	Seasons (A)		***	**	***	NS	NS	NS	NS
		Country (B)		***	**	***	***	**	*	NS
		A × B		***	***	***	***	***	***	***
Jinba	Fall	China	1.1	2.7	3.1	3.2	3.2	-	-	
		Korea	2.0	3.5	4.0	4.0	4.0	-	-	
		t	-9.000	-6.532	-9.000	-6.532	-6.532	-	-	
		p	0.001***	0.003**	0.001***	0.003**	0.003**	-	-	
	Winter	China	1.8	2.0	2.2	2.3	2.4	-	-	
		Korea	1.6	2.8	2.9	3.3	3.4	-	-	
		t	1.265	-2.667	-4.427	-4.264	-3.780	-	-	
		p	0.242 ^{NS}	0.029*	0.002**	0.003**	0.012*	-	-	
Significant	Seasons (A)		NS	***	***	***	***	-	-	
	Country (B)		**	***	***	***	***	-	-	
	A × B		***	NS	NS	NS	NS	-	-	

NS, *, **, and *** Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$, 0.01, or 0.001, respectively.

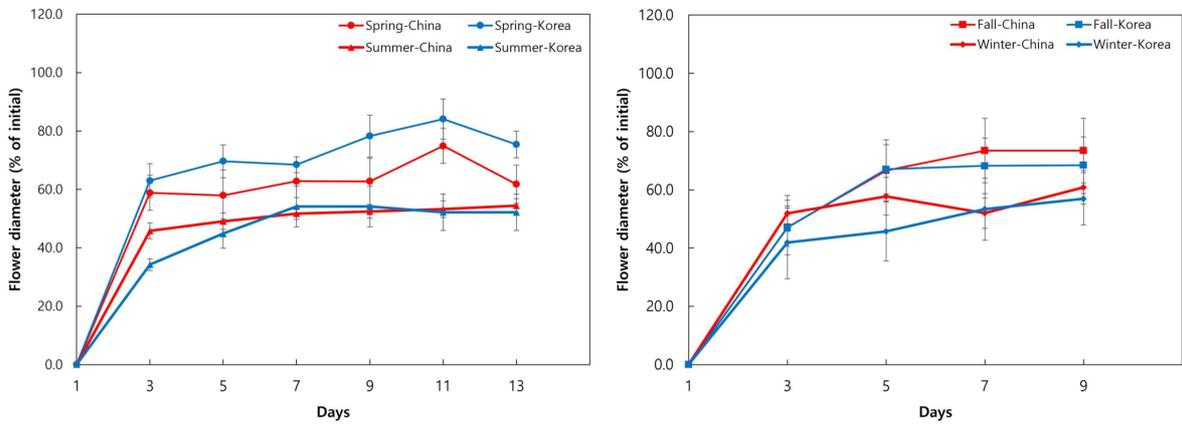


그림 78. 계절별 원산지에 따른 절화 국화 'Iwanohakusen'(A)와 'Jinba'(B)의 화폭 변화를

- 절화 국화의 수명과 노화양상을 조사한 결과, 'Iwanohakusen' 품종은 봄철 중국산과 국내산 모두 절화수명 19.8일로 유의차가 없는 것으로 나타났으며, 여름철은 중국산이 19.8일로 국내산 13.8일에 비해 약 6일 연장되었다. 반면 'Jinba' 품종의 절화수명은 가을철 국내산이 중국산에 비해 약 3일 연장되는 것으로 나타났으며 겨울철 또한 국내산이 중국산에 비해 약 1.6일 연장되었다. 노화양상은 중국산이 국내산에 비해 잎 위조 양상이 다소 많이 나타났으며 여름철 중국산을 제외하고 모든 계절에 꽃받침 갈변이 발생하였다. 또한 품종별로 보았을 때, 봄과 여름철 'Iwanohakusen' 품종이 가을과 겨울철 'Jinba' 품종에 비해 수명이 다소 길었다.

표 56. 계절별 원산지에 따른 절화 국화의 절화수명 및 노화양상

Cultivar	Season	Country	Vase life (day)	Senescence symptoms (%) ^z					
				Flower			Calyx		Leaf
				Wilting	Browning	Bent neck	Browning	Wilting	Browning
Iwanohakusen	Spring	China	19.8	80.0	80.0	0.0	80.0	100.0	0.0
		Korea	19.8	100.0	60.0	0.0	80.0	20.0	0.0
		t	0.000						
		<i>p</i>	1.000 ^{NS}						
	Summer	China	19.8	100.0	20.0	20.0	0.0	100.0	20.0
		Korea	13.8	80.0	40.0	80.0	60.0	80.0	0.0
		t	2.611						
		<i>p</i>	0.031*						
	Significant	Seasons (A)	*						
		Country (B)	*						
A × B		*							
Jinba	Fall	China	7.8	100.0	40.0	0.0	100.0	100.0	0.0
		Korea	11.0	60.0	2.0	0.0	100.0	60.0	0.0
		t	-6.532						
		<i>p</i>	0.003**						
	Winter	China	13.0	20.0	20.0	0.0	80.0	100.0	80.0
		Korea	14.6	40.0	20.0	20.0	80.0	20.0	0.0
		t	-4.000						
		<i>p</i>	0.016*						
Significant	Seasons (A)	***							
	Country (B)	***							
	A × B	*							

^zSenescence day is based on 15 days for 'Iwanohakusen' and 11 days for 'Jinba'.

NS, *, **, and *** Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$, 0.01, or 0.001, respectively.

표 57. 계절별 원산지에 따른 절화 국화의 노화모습

Cultivar	Season	National			
		China		Korea	
Iwanohakusen ²	Spring				
	Summer				
Jinba	Fall				
	Winter				

²Senescence day is based on 15 days for 'Iwanohakusen' and 11 days for 'Jinba'.

③ 수분흡수 특성 및 박테리아

- 절화 국화의 구매 직후 물울림 정도를 조사한 결과, 봄과 여름철 'Iwanohakusen' 품종은 물울림 3시간 후에는 차이가 없었으나 6시간 후와 12시간 후에는 차이가 나타나는 경향을 보였다. 봄철에는 물울림 6시간 후와 12시간 후에 중국산 절화 국화가 각각 35.0cm와 36.4cm 정도 진행되어 국내산보다 물울림이 빠른 것으로 나타났으며 여름철에는 국내산 절화 국화가 각각 30.7cm, 31.8cm로 중국산 절화 국화 보다 약 2배 정도 물울림이 빠른 것으로 조사되었다.
- 그러나 절화수명은 여름철 중국산이 국내산에 비해 약 6일이 더 연장된 것으로 나타나 초기 물울림과 수명은 크게 관여하지 않는 것으로 판단된다. 또한, 가을철에는 물울림이 초반에 꽃목까지 이루어졌으나 절화수명은 사계절 중 가장 짧게 나타나 전처리 시 물울림 외에 다른 품질향상 요인을 처리해야 할 것으로 판단된다.
- 가을 및 겨울철 'Jinba' 품종은 국내산의 경우 24시간 안에 꽃목까지 물울림이 이루어져 45.0cm로 나타났으며 겨울철에는 중국산에 비해 물울림이 많이 진행된 것으로 나타났다. 가을과 겨울철 국내산 'Jinba' 품종 절화 국화는 꽃목까지 물울림이 진행된 것에 비해 봄과 여름철 'Iwanohakusen' 품종은 끝까지 물울림이 진행되지 않았다. 절화 국화는 구매 후 24시간 내에 물울림이 이루어져야 품질 유지에 효과적일 것으로 판단된다.

표 58. 계절별 원산지에 따른 절화 국화의 도매시장에서 구입 직후 물올림 정도

Cultivar	Season	Country	Length of water uptake (cm)			
			3hr	6hr	12hr	24hr
Iwanohak usen	Spring	China	35.2	35.0	36.4	37.8
		Korea	13.5	22.2	26.5	30.8
		t	3.386	4.841	5.779	3.221
		<i>p</i>	0.076 ^{NS}	0.033*	0.004**	0.032*
	Summer	China	14.2	19.7	18.5	28.0
		Korea	20.7	30.7	31.8	32.3
		t	-1.519	-3.916	-8.528	-1.018
		<i>p</i>	0.203 ^{NS}	0.017*	0.001***	0.366 ^{NS}
	Significant	Seasons (A)	NS	NS	***	NS
		Country (B)	NS	NS	NS	NS
		A × B	*	***	***	*
Jinba	Fall	China	45.0	-	-	-
		Korea	45.0	-	-	-
		t				
		<i>p</i>				
Winter	China	32.0	39.3	37.0	38.3	
	Korea	38.7	39.3	38.7	45.0	
	t	-4.000	0.000	-0.791	-5.547	
	<i>p</i>	0.016*	1.000 ^{NS}	0.473 ^{NS}	0.031*	
Significant	Seasons (A)	***	*	***	***	
	Country (B)	**	NS	NS	***	
	A × B	**	NS	NS	***	

NS, *, **, and *** Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$, 0.01, or 0.001, respectively.

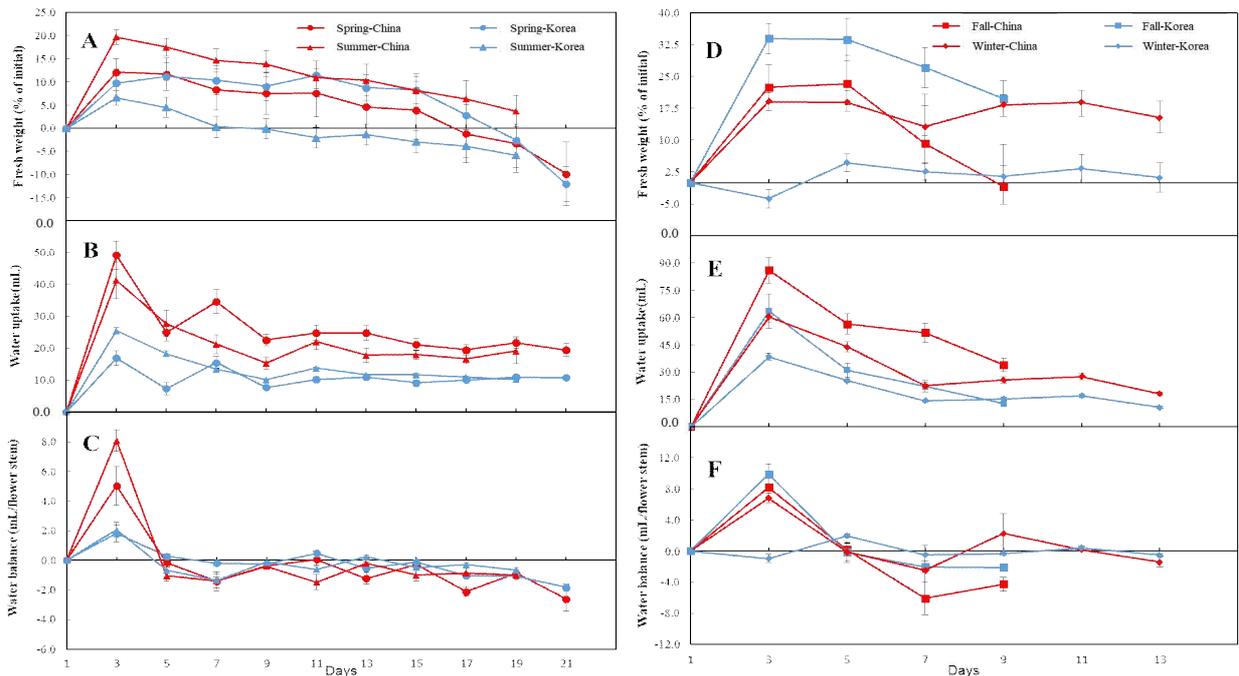


그림 79. 계절별 원산지에 따른 절화 국화 'Iwanohakusen'(A-C)와 'Jinba'(D-F)의 생체중 변화율(A, D), 수분흡수량(B, E), 수분균형(C, F)

- 절화 국화의 생체중 변화율을 조사한 결과, 봄과 여름철 'Iwanohakusen' 품종은 중국산과 국내산 모두 실험 3일까지 증가한 후 감소하였고 중국산이 국내산에 비해 높게 유지되었으며, 이는 수분흡수량 결과에서도 같은 경향이 나타났다. 수분균형 또한 실험 3일에 국내산에 비해 중국산이 다소 높게 나타났으나 5일부터는 두 국가 모두 0 이하로 떨어지며 같은 경향을 보이며 완만하게 유지되었다. 'Jinba' 품종의 생체중 변화율은 가을철에 국내산이 중국산에 비해 높았고, 수분흡수량은 국내산이 더 낮았다. 수분균형은 두 국가 모두 실험 3일에 유의차 없이 증가하였다가 감소하는 경향을 보였으며 국내산이 중국산에 비해 높게 유지되었다. 겨울철 생체중 변화율과 수분흡수량은 중국산이 국내산에 비해 높았으나 수분균형은 실험 3일 이후 국내산이 더 높은 값을 유지하는 것으로 나타났다. 봄과 여름철 'Iwanohakusen' 품종은 큰 차이가 없었으며 가을과 겨울철 국내산 'Jinba' 품종은 중국산에 비해 높게 유지되었다.
- 절화 국화의 박테리아 검정 결과, 여름철 노화시점의 'Iwanohakusen' 품종을 제외한 절화 국화에서 통계적 유의차가 발생하지 않았다. 여름철 'Iwanohakusen'의 노화시점의 경우 국내산 절화 국화의 박테리아 검출량이 592.7 No./stem으로 중국산에 비해 다소 높은 것으로 조사되었다. 이는 첫날 중국산과 국내산의 유의차는 없었으나 여름철 노화가 진행되며 박테리아가 생성된 것이며, 여름철 노화 시에 수분균형의 차이도 거의 없으므로 수명에 큰 영향을 끼치지 않은 것으로 판단된다. 그러나 여름철 박테리아가 다른 계절에 비해 검출량이 많기 때문에 여름철 박테리아 발생으로 인한 도관 막힘을 해결하여 품질 개선이 필요할 것으로 판단된다.

표 59. 원산지에 따른 절화 국화의 실험 첫날과 노화시점의 박테리아 검정 결과

Cultivar	Season	Country	Colony (No./stem)	
			Day1	Senescence day ^z
Iwanohakusen	Spring	China	0.3	7.7
		Korea	1.0	34.7
		t	-0.632	-0.921
		<i>p</i>	0.561 ^{NS}	0.453 ^{NS}
	Summer	China	0.3	128.7
		Korea	43.7	592.7
		t	2.501	4.284
		<i>p</i>	0.067 ^{NS}	0.013 ^{**}
	Significant	Seasons (A)	NS	*
		Country (B)	NS	NS
		A × B	NS	NS
Jinba	Fall	China	0.0	30.7
		Korea	8.0	65.7
		t	-2.489	-0.897
		<i>p</i>	0.068 ^{NS}	0.421 ^{NS}
	Winter	China	0.3	37.0
		Korea	0.0	65.3
		t	1.000	-0.736
		<i>p</i>	0.423 ^{NS}	0.503 ^{NS}
	Significant	Seasons (A)	*	NS
		Country (B)	*	NS
		A × B	*	NS

^zSenescence day is based on 15 days for 'Iwanohakusen' and 11 days for 'Jinba'.

NS, *, and **Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$ or 0.01, respectively.

④ 엽록소 함량 및 화색분석

- 절화 국화의 엽록소 함량을 조사한 결과, 'Iwanohakusen' 품종은 봄철 실험 1일에는 중국산이 국내산에 비해 함량이 높았으나 노화가 진행되면서 유의차가 없었으며 여름철에는 첫날부터 노화 시점인 실험 13일까지 엽록소 함량 차이가 없는 것으로 조사되었다. 'Jinba' 품종은 가을철 실험 첫날 국내산이, 겨울철 실험 첫날 중국산이 더 높은 값을 나타냈는데, 노화가 진행될수록 유의차가 없는 것으로 조사되었다.
- 중국산 절화 국화는 봄철과 겨울철 엽록소 함량이 국내산에 비해 높았지만 노화시점으로 갈수록 낮아져 국내산과 유의차가 없어지는 것으로 나타났는데, 이는 중국산 절화 국화의 주 노화양상으로 앞위조가 나타난 결과와 일치하였으며 이로 인하여 품질 저하가 발생한 것으로 판단된다.

표 60. 계절별 원산지에 따른 절화 국화의 엽록소 함량 변화

Cultivar	Season	Country	Chlorophyll content (SPAD value)						
			Day1	Day3	Day5	Day7	Day9	Day11	Day13
Iwanohakusen	Spring	China	62.5	48.0	53.0	56.8	53.5	51.4	53.7
		Korea	51.3	49.4	52.1	48.8	53.8	51.7	50.1
		t	2.644	-0.760	0.280	2.365	-0.104	-0.106	1.219
		p	0.030*	0.469 ^{NS}	0.787 ^{NS}	0.046*	0.920 ^{NS}	0.918 ^{NS}	0.258 ^{NS}
	Summer	China	58.5	60.3	59.1	55.0	59.8	59.2	60.7
		Korea	58.3	61.1	60.3	60.0	62.6	61.5	62.3
		t	0.053	-0.574	-0.650	-2.029	-0.832	-0.845	-0.777
		p	0.959 ^{NS}	0.582 ^{NS}	0.534 ^{NS}	0.077 ^{NS}	0.430 ^{NS}	0.423 ^{NS}	0.460 ^{NS}
	Significant	Seasons (A)	NS	***	***	*	**	***	***
		Country (B)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
		A × B	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS
	Fall	China	62.3	62.0	65.5	68.0	68.9	-	-
Korea		69.8	66.6	68.7	70.1	74.5	-	-	
t		-3.472	-3.984	-1.087	-0.719	-1.361			
p		0.008*	0.004**	0.335 ^{NS}	0.493 ^{NS}	0.211 ^{NS}			
Winter	China	55.1	50.2	52.8	54.3	54.5	-	-	
	Korea	45.4	48.4	51.5	50.3	51.9	-	-	
	t	3.918	1.199	0.520	2.667	0.885			
	p	0.004**	0.278 ^{NS}	0.617 ^{NS}	0.028*	0.402 ^{NS}			
Significant	Seasons (A)	***	***	***	***	***			
	Country (B)	NS	NS	NS	NS	NS			
	A × B	***	**	NS	NS	NS			

NS, *, **, and *** Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$, 0.01, or 0.001, respectively.

- 실험 첫날과 노화시점에 꽃의 Hunter value L, a, b 값을 조사한 결과, 본 실험에 사용된 절화 국화는 흰색으로 L값이 높은 편인 것으로 조사되었으며, 대체적으로 'Iwanohakusen' 품종에 비해 'Jinba' 품종에서 L값이 다소 높아 더 밝은 흰색을 가지고 있는 것으로 나타났다. 또한 실험 첫날 L값은 'Iwanohakusen' 품종의 경우 국내산이 중국산에 비해 값이 더 높았으며, 'Jinba' 품종의 경우 중국산이 국내산에 비해 값이 더 높았다.
- 그러나 노화 시점에 L값은 사계절 모두 국내산과 중국산의 유의차가 없는 것으로 나타났다. a값은 봄철 실험 첫날을 제외하고 국내산이 중국산에 비해 더 높은 값으로 나타났으며, 계절에 상관없이 첫날에 비해 노화시점에 값이 증가하였다. 이는 위조 발생으로 a값이 높아지며 붉은 빛을 띠는 것으로 판단된다. b값은 실험 첫날 봄철을 제외하고 국내산이 중국산에 비해 더 낮은 값으로 나타났으며 계절에 상관없이 첫날에 비해 노화시점에 값이 감소하였다.
- 이는 노화가 진행되며 절화 국화가 푸른빛을 띠는 것으로 판단된다. 색차계 분석 결과 중국산과 국내산의 유의적 차가 있었으나 육안으로 노화양상을 조사한 결과, 중국산과 국내산의 같변 현상은 비슷하여 큰 차이가 없는 것으로 조사되었다.

표 61. 계절별 원산지에 따른 절화 국화의 화색(Hunter value L, a, b) 변화

Cultivar	Season	Country	Hunter value					
			Day1			Senescence day ^z		
			L ^y	a	b	L	a	b
Iwanohakusen	Spring	China	75.3	-2.7	9.9	87.3	-1.4	8.9
		Korea	90.6	-5.6	15.5	84.7	-1.4	13.6
		t	6.096	-3.939	4.266	-1.314	-0.143	2.953
		p	0.000***	0.004**	0.002**	0.208 ^{NS}	0.888 ^{NS}	0.016*
	Summer	China	61.0	-3.1	12.0	84.7	-2.4	8.8
		Korea	64.1	-2.5	8.8	84.9	-1.9	6.7
		t	0.974	3.377	-6.145	0.102	2.867	0.533
		p	0.345 ^{NS}	0.004**	0.000***	0.921 ^{NS}	0.011*	0.000***
	Significant	Seasons (A)	***	**	**	NS	***	***
		Country (B)	***	**	NS	NS	NS	NS
A × B		**	***	***	NS	*	***	
Jinba	Fall	China	97.1	-2.0	10.3	70.7	-1.9	8.6
		Korea	94.0	-1.8	7.9	71.5	-0.8	3.6
		t	-0.971	1.206	-6.821	0.365	10.418	-10.481
		p	0.346 ^{NS}	0.245 ^{NS}	0.000***	0.720 ^{NS}	0.000***	0.000***
	Winter	China	78.9	-2.5	7.7	82.5	-1.6	6.1
		Korea	66.0	-1.4	6.3	79.5	-1.3	3.9
		t	-2.689	6.080	-2.948	-0.700	2.272	-5.508
		p	0.022*	0.000***	0.009*	0.494 ^{NS}	0.037*	0.000***
	Significant	Seasons (A)	***	NS	***	***	NS	***
		Country (B)	*	***	***	NS	***	***
A × B		NS	***	NS	NS	***	***	

^zSenescence day is based on 15 days for 'Iwanohakusen' and 11 days for 'Jinba'.

^yL: lightness (100 = white, 0 = black); a: redness (- green, + red); b: yellowness (- blue, + yellow).

NS, *, **, and ***Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$, 0.01, or 0.001, respectively.

⑤ 식물 스트레스 지수

- 절화 국화의 생리활성지수를 조사한 결과, 봄철의 'Iwanohakusen' 품종과 겨울철의 'Jinba' 품종의 NDVI 값은 첫날과 노화시점 모두 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. 여름철 'Iwanohakusen' 품종은 국내산 값이 더 높았으나 큰 차이가 나타나지 않았으며 노화시점에는 차이가 없었다. 가을철 'Jinba' 품종의 경우, 첫날과 노화시점에 국내산 값이 각각 0.69, 0.71로 중국산 0.61, 0.65에 비해 유의적으로 높았다. 그러나 사계절 중국산과 국내산 절화 국화의 값이 첫날과 노화시점 모두 큰 차이 없이 0.5~0.9 사이로, 스트레스 지수가 정상범위인 것으로 판단된다.
- 절화 국화의 엽록소형광지수를 조사한 결과, Fv/Fm 값은 봄, 여름, 겨울철 실험 첫날에 국내산이 중국산에 비해 유의적으로 높았으며 모두 정상범위 안에 포함되는 것으로 나타났다. 노화시점에는 'Iwanohakusen' 품종의 경우 봄철에는 값이 같았으며, 여름철에는 국내산이 중국산에 비해 유의적으로 높았고, 중국산은 정상범위인 0.78~0.84에서 벗어나며 값이 낮게 나타났다. 노화시점 'Jinba' 품종의 경우 가을철과 겨울철 모두 유의적 차이가 없었으며 국내산이 정상범위에서 약 0.01정도 벗어나는 것으로 나타났다. 그러나 이와 반대로 여름철에는 중국산의 절화수명이 국내산에 비해 길었고, 가을과 겨울철에는 중국산에 비해 국내산의 절화수명이 길어 품질에 엽록소형광지수 Fv/Fm 값이 큰 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

표 62. 계절별 원산지에 따른 절화 국화의 생리활성 및 엽록소형광 지수

Cultivar	Season	Country	NDVI ^z		Fv/Fm ^y	
			Day1	Senescence day ^x	Day1	Senescence day
Iwanohakusen	Spring	China	0.66	0.62	0.81	0.81
		Korea	0.64	0.60	0.83	0.81
		t	0.625	0.663	-2.456	0.498
		p	0.550 ^{NS}	0.526 ^{NS}	0.040*	0.632 ^{NS}
	Summer	China	0.66	0.64	0.82	0.75
		Korea	0.68	0.67	0.83	0.81
		t	-2.555	-0.861	-2.608	-3.084
		p	0.034*	0.414 ^{NS}	0.031*	0.015*
	Significant	Seasons (A)	NS	*	NS	*
		Country (B)	NS	NS	***	*
		A × B	NS	NS	NS	*
Jinba	Fall	China	0.61	0.65	0.83	0.84
		Korea	0.69	0.71	0.82	0.85
		t	-2.399	-4.139	1.016	-1.549
		p	0.043*	0.003**	0.378 ^{NS}	0.160 ^{NS}
	Winter	China	0.62	0.63	0.82	0.84
		Korea	0.64	0.63	0.83	0.85
		t	-2.171	0.246	-2.304	-2.066
		p	0.062 ^{NS}	0.812 ^{NS}	0.050*	0.073 ^{NS}
	Significant	Seasons (A)	NS	**	NS	NS
		Country (B)	*	*	NS	*
		A × B	NS	*	NS	NS

^zNormalized difference vegetation index (NDVI).

^yMaximum quantum yield of PS II (Fv/Fm).

^xSenescence day is based on 15 days for 'Iwanohakusen' and 11 days for 'Jinba'.

NS, *, **, and ***Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$, 0.01, or 0.001, respectively.

⑥ 향기분석

- 절화 국화는 여름철 향기분석을 실시하였으며 그 결과, 대조구(blank)는 3사분면, 중국산 절화 국화는 1사분면, 국내산 절화 국화는 4사분면에 위치하였다. 대조구와 비교 시 중국산과 국내산 절화의 향기가 진함을 알 수 있었으며, 국내산 절화 국화의 향기가 중국산에 비해 다소 진한 것으로 나타났다. 그러나 내적 품질 중 하나인 절화수명에 있어 국내산 절화 국화가 약 5일 정도 짧아 수명을 연장시킬 시 중국산 절화 국화에 있어 경쟁력을 갖출 수 있을 것으로 판단된다.

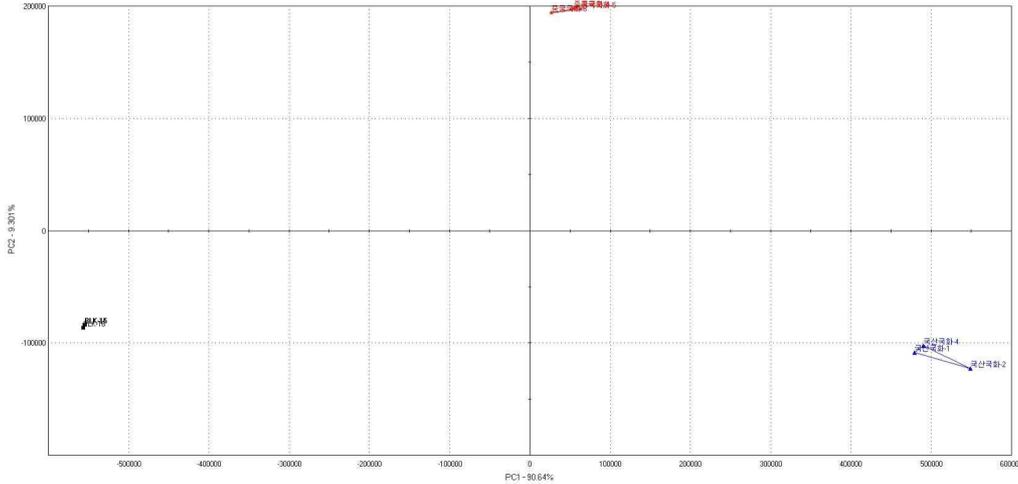


그림 80. 원산지에 따른 절화 국화 향기에 대한 PCA 분석(X축 90.6%, Y축 9.3%)

⑦ 결론

- 절화 국화의 계절별 원산지에 따른 품질 비교 결과 유통 시 포장 상태는 중국산은 수입될 때 꽃 부분이 신문지에 감싸 유통되고 있었으며 국내산의 경우 포장지가 따로 없었다. 국내산 절화 국화는 꽃의 얼굴이 앞으로 감싸져 있지 않아 그대로 노출되어 있었으며 열탕 처리가 되어 판매되고 있었다. 반면, 중국산의 경우 꽃의 얼굴이 앞으로 감싸져 있었으며 열탕 처리는 되어있지 않았다. 국화는 1단 기준으로 두 국가 모두 20분씩이며, 겨울철 판매가격이 높았고 여름철에 가장 낮았으며 중국산에 비해 국내산이 다소 높은 가격으로 판매되었다. 두 국가 모두 봄, 여름철에는 'Iwanohakusen' 품종, 가을, 겨울철에는 'Jinba' 품종이 유통되고 있었다. 개화단계와 화폭 변화율 조사 결과, 'Iwanohakusen'은 봄철에 국내산이 중국산에 비해 더 많이 개화되었으나 여름철에는 국내산의 개화단계가 더 낮았다. 가을과 겨울철 'Jinba'의 개화단계는 국내산에서 더 높았다. 절화 수명의 경우 'Iwanohakusen'은 봄철 두 국가 간 유의차가 없었으나 여름철의 경우 중국산이 국내산에 비해 약 6일 긴 것으로 나타났다. 반면 가을, 겨울철 'Jinba'의 경우 국내산이 중국산에 비해 약 1.5~3일 정도 수명이 길었다.
- 수분 흡수량은 모든 계절에서 중국산이 국내산보다 높았으며 수분균형의 경우 'Iwanohakusen'은 중국산이, 'Jinba'는 국내산이 더 높게 나타났다. 엽록소 함량 조사 결과, 봄과 겨울철 중국산의 엽록소 함량이 더 많았으나 노화가 진행됨에 따라 국내산과 유의차가 없어졌는데 이는 중국산 국화는 노화 양상으로 잎 위조의 발생이 많기 때문이며 이로 인한 품질 저하가 발생된 것으로 판단된다. 우리나라에서 백색 절화 스탠다드 국화는 주로 근조용으로 쓰이며 상온에서 오래 장식되기 때문에 절화 수명이 길고 품질이 좋은 국화가 선호된다. 가을과 겨울철 'Jinba' 품종은 중국산에 비해 국내산의 품질이 더 좋았으나 봄, 여름철 'Iwanohakusen' 품종은 중국산의 품질이 더 좋았다. 또한, 사계절 모두 국내산이 중국산에 비해 다소 높은 가격으로 판매되고 있다. 따라서 봄과 여름철에 유통되는 절화 국화 'Iwanohakusen'의 경우 중국산이 화폭이 크고 절화수명이 길어 가격, 품질면에서 경쟁력이 있으므로 우리나라 절화 국화의 경쟁력을 확보하기 위해서는 품질 개선이 필요하다.

○ 팔레놉시스

① 유통 시 포장상태

- 절화 팔레놉시스의 도매시장 내 유통 시 포장상태 조사 결과, 국내산 절화 팔레놉시스는 박스 내 부직포를 이용하여 절화 포장이 되어 있고, 중국산 절화 팔레놉시스는 솜을 이용하여 포장되는 것으로 나타났다. 국내산과 중국산 절화 팔레놉시스 모두 물대롱을 습식용기로 사용하였으며, 중국산은 물대롱 내 전처리제가 첨가되었고, 국내산은 일반 수돗물을 사용하였다. 절화 팔레놉시스는 국내산과 중국산 모두 1본 기준으로 판매되고 있으며, 계절과 국가에 상관없이 가격은 9,000원으로 동일하였다. 팔레놉시스는 1본 전체를 쓰기도 하지만 꽃 1송이를 잘라 이용할 수 있기 때문에 소화수가 적은 경우 3본을 한 단으로 판매하는 경우도 있었다. 그러나 이는 팔레놉시스의 소화 수가 적은 경우이며 7송이 정도 되는 팔레놉시스는 1본씩 판매하는 것으로 조사되었다. 총장의 경우, 여름철과 가을철에는 국가 간 큰 차이가 없었으나, 봄철에 유통되는 국내산 절화 팔레놉시스는 59.8cm로 중국산(79.2cm)보다 약 20cm 짧았다. 절화 팔레놉시스의 화폭 조사 결과, 봄철 국내산 11.8cm, 중국산 11.6cm, 여름철은 국내산 11.0cm, 중국산 11.9cm, 가을철은 국내산 11.1cm, 중국산 11.9cm로 계절과 원산지에 따라 차이가 크지 않은 것으로 조사되었다.

표 63. 도매시장 내 절화 팔레놉시스의 포장 규격 및 판매가

Category		Information	
Kind of crop		<i>Phalaenopsis</i> spp.	
Color		White	
Country		China	Korea
Cultivars		'V3'	
Image of packing			
			
Quality mark		X	X
Packing I ^z		Cotton	Felt
Packing II		water tube	water tube
Packing unit (ea)		1	1
Price (KRW)	Spring	9,000	9,000
	Summer	9,000	9,000
	Fall	9,000	9,000
Total length (cm)	Spring	79.2±3.5 ^y	59.8±2.3
	Summer	69.0±1.8	71.0±1.1
	Fall	77.4±2.3	76.0±1.6
Flower diameter (cm)	Spring	11.6±0.2	11.8±0.2
	Summer	11.9±0.2	11.0±0.2
	Fall	11.9±0.1	11.1±0.1

^zThe packaging condition when cut flowers are distributed.

^yMean ± standard deviation (n = 10)

② 절화수명 및 화폭

- 팔레놉시스의 절화수명 조사결과, 봄철은 중국산 12.6일, 국내산 8.7일, 여름철은 중국산 11.5일, 국내산 7.3일, 가을철은 중국산 14.2, 국내산 8.9일로 계절과 상관없이 국내산 절화 팔레놉시스가 중국산 절화 팔레놉시스에 비해 약 3~5일 수명이 짧게 나타났다. 봄철 중국산은 설판, 꽃잎 위조, 화경 꺾임이 주 노화 증상이었고, 국내산도 유사한 양상을 보였으며 추가로 꽃잎 갈변이 많이 발생하였다. 여름철 중국산은 꽃잎 위조, 꽃자루 괴사가 발생하였으며 국내산은 봄철 국내산 노화 증상과 유사했다. 가을철에는 국내산과 중국산 모두 꽃잎 위조로 품질 저하가 야기되었으며, 세 계절 모두 국내산에 비해 중국산의 노화 발생률이 다소 낮은 것으로 나타났다.

표 64. 계절과 원산지에 따른 절화 팔레놉시스의 노화 증상 및 절화수명

Season	Country	Vase life (days)	Senescence day (%)					
			Lip browning	Petal browning	Lip wilting	Petal wilting	Peduncle necrosis	Peduncle breaking
Spring	China	12.6	0.0	23.3	53.3	50.0	23.3	43.3
	Korea	8.7	0.0	76.7	86.7	93.3	0.0	73.3
	t	7.554						
	<i>p</i>	0.000***						
Summer	China	11.5	0.0	0.0	0.0	100.0	6.7	0.0
	Korea	7.3	3.3	60.0	60.0	76.7	6.7	60.0
	t	8.275						
	<i>p</i>	0.000***						
Fall	China	14.2	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0
	Korea	8.9	0.0	3.3	0.0	100.0	0.0	0.0
	t	23.644						
	<i>p</i>	0.000***						
Significant	Seasons (A)	***						
	Country (B)	***						
	A × B	NS						

NS and ***Mean no significant and significant at $p \leq 0.001$.

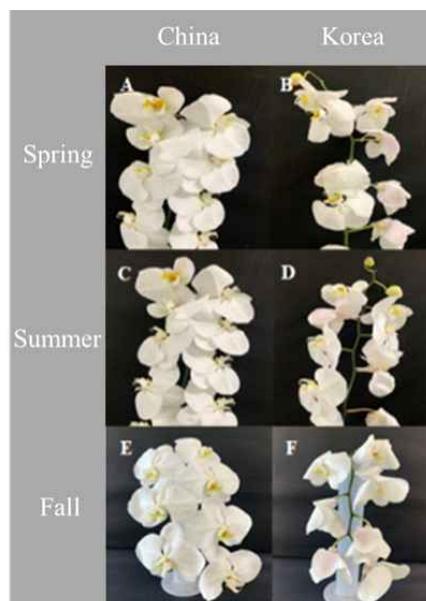


그림 81. 계절과 원산지에 따른 실험 7일의 중국산(A, C, E) 및 국내산(B, D, F) 절화 팔레놉시스 모습
A, B : 봄; C, D : 여름; E, F : 가을

- 절화 팔레놉시스의 화폭 조사 결과, 실험 첫날에는 중국산이 국내산에 비해 큰 화폭으로 유통되고 있었고, 실험 7일째에는 국내산이 꽃잎의 위조 현상으로 야기된 노화가 중국산에 비해 더 빨리 나타나 더 큰 폭으로 감소한 것으로 나타났다. 따라서 절화 팔레놉시스의 유통이 개화가 모두 이루어진 상태에서 진행되는 것을 고려하여, 수확 후 위조 등의 현상으로 인해 화폭이 줄어 품질이 손상되지 않고 유지가 되어야 할 것으로 판단된다.

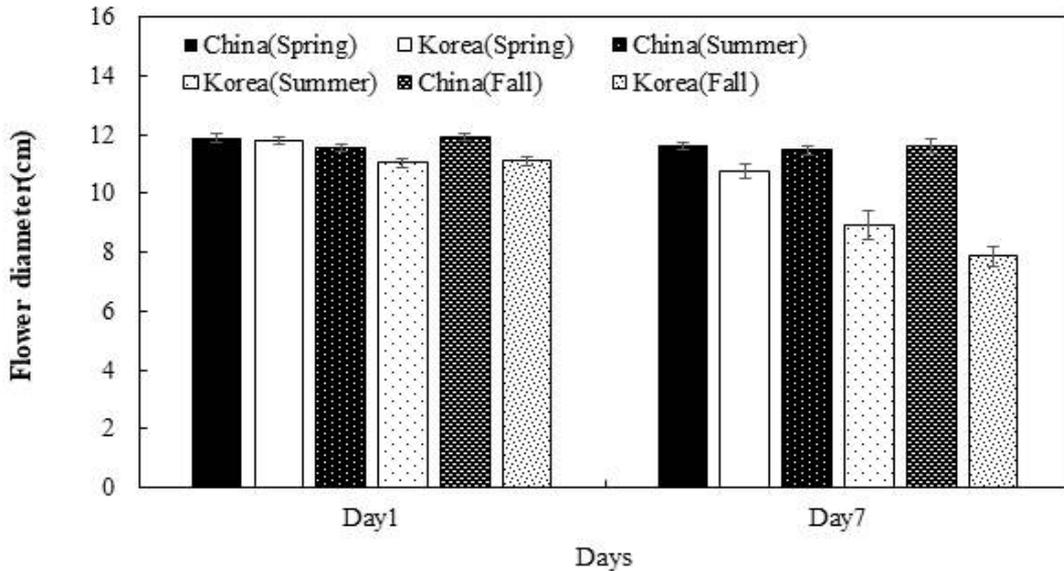


그림 82. 계절과 원산지에 따른 절화 팔레놉시스의 화폭 변화율

③ 수분 흡수 특성 및 박테리아 검정

- 절화 팔레놉시스의 수분 흡수 특성 정도를 알아보려고 여름철과 가을철에 추가 실험을 진행하였으며, 도매시장에서 구매 직후 물울림 정도를 조사하였다. 여름철 물울림의 경우, 중국산과 국내산 모두 3시간 후 줄기 끝까지 물울림이 되었으며, 길이는 약 55cm로 중국산과 국내산의 통계적 유의차는 나타나지 않았다. 반면, 가을철 물울림의 경우에는 3시간 후 중국산 24.3cm, 국내산 25.3cm까지 물울림 되어 통계적 유의차는 나타나지 않았으나 여름철에 비해 물울림 정도가 다소 낮았다. 6시간 후에는 중국산과 국내산 모두 줄기 끝까지 물울림 되었으며 길이는 중국산과 국내산 모두 55cm로 동일했다.
- 절화 팔레놉시스의 생체중 변화율 조사 결과, 세 계절 모두 국내산 절화 팔레놉시스의 감소폭이 더 큰 것으로 나타났다. 수분흡수량 조사 결과, 봄철 중국산과 국내산 모두 실험 3일까지 증가 후 중국산은 실험 종료일까지 흡수량 정도가 비슷하게 유지되었고, 국내산은 급격하게 감소하였다. 여름철과 가을철의 수분흡수량 또한 봄철과 유사하게 중국산과 국내산 모두 실험 3일까지 증가 후 감소하였으며, 두 계절 모두 중국산의 수분흡수량 정도가 국내산보다 다소 높은 것으로 나타났다. 수분균형 조사 결과, 원산지와 계절에 상관없이 실험 3일 이후 모두 음의 값으로 낮아지는 것으로 조사되었다. 세 계절 모두 중국산의 값이 다소 높게 나타났으며, 국내산은 계절에 따라 -2에서 -8까지 감소하였다. 이는 국내산의 수분 유지가 첫날 수분흡수 이후 유지가 제대로 이루어지지 않아 중국산에 비해 절화수명이 짧은 것으로 판단된다.
- 또한, 중국산과 국내산 절화 팔레놉시스 모두 가을철에 수분흡수 정도가 다소 높아 가을철 절화수명에 긍정적인 영향을 끼친 것으로 보인다.

표 65. 절화 팔레놉시스의 도매시장에서 구입 직후 물올림 정도

Season	Country	Length of water uptake (cm)	
		3hr	6hr
Summer	China	56.5	-
	Korea	57.3	-
	t	-2.500	
	<i>p</i>	0.067 ^{NS}	
Fall	China	24.3	55.0
	Korea	25.3	55.0
	t	-0.165	
	<i>p</i>	0.877 ^{NS}	
Significant	Seasons (A)	***	
	Country (B)	NS	
	A × B	NS	

NS and ***Mean no significant and significant at $p \leq 0.001$.

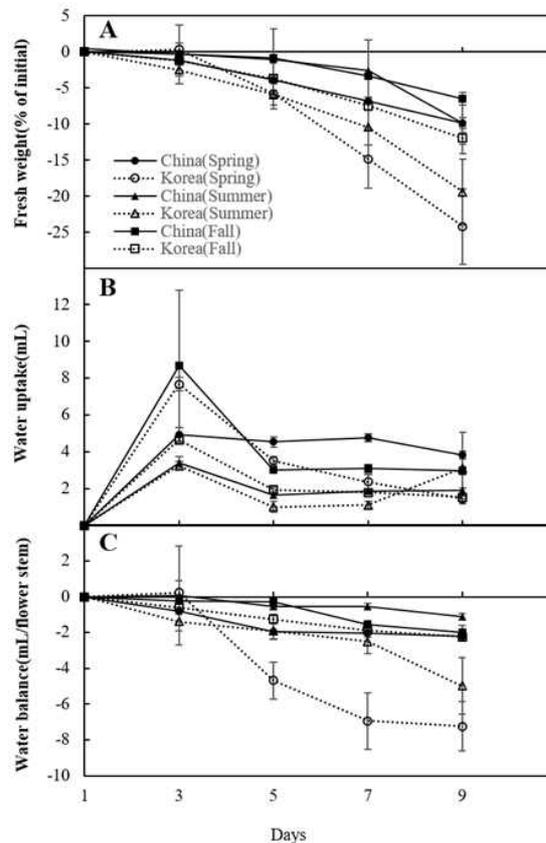


그림 83. 계절과 원산지에 따른 절화 팔레놉시스의 생체중 변화율(A), 수분흡수량(B), 수분균형(C).

- 절화 팔레놉시스의 박테리아 검정 결과, 세 계절 모두 실험 첫날과 노화시점의 중국산과 국내산 절화 팔레놉시스의 박테리아 발생량에 대한 유의차가 없는 것으로 나타났다. 그러나 노화시점의 경우 계절에 따른 발생량의 차이를 보였으며, 여름철에 다소 발생량이 높은 것으로 조사되었다. 이는 여름철 절화 팔레놉시스의 수분 흡수량이 다소 적고, 절화수명이 짧은 것과 관련이 있는 것으로 판단되며, 여름철 고온다습한 환경에서 노화가 진행되며 박테리아 증식에 영향을 미친 것으로 판단된다.

표 66. 계절과 원산지에 따른 절화 팔레놉시스의 실험 첫날과 노화 시점의 박테리아 검정 결과

Season	Country	Colony (No./stem)	
		Day 1	Senescence day
Spring	China	0.0	0.7
	Korea	0.0	1.0
	t	-	-0.277
	p	-	0.795 ^{NS}
Summer	China	2.0	194.3
	Korea	67.3	400.0
	t	-0.985	-1.162
	p	0.381 ^{NS}	0.310 ^{NS}
Fall	China	0.0	0.7
	Korea	0.0	25.7
	t	-	-2.290
	p	NS	0.058 ^{NS}
Significant	Season (A)	NS	**
	Country (B)	NS	NS
	A × B	NS	NS

^{NS} and **Mean no significant and significant at $p \leq 0.01$.

표 67. 계절과 원산지에 따른 절화 팔레놉시스의 실험 첫날과 노화시점의 Hunter value L, a, b

Season	Country	Day1			Senescence day		
		L ^z	a	b	L	a	b
Spring	China	96.3	0.7	2.6	84.3	-0.3	1.8
	Korea	94.9	-1.4	2.2	86.8	-0.3	2.9
	t	1.906	5.977	2.406	-1.342	-0.449	-3.022
	p	0.065 ^{NS}	0.000 ^{***}	0.230 [*]	0.188 ^{NS}	0.657 ^{NS}	0.008 ^{**}
Summer	China	90.2	-0.3	1.6	86.2	-0.3	1.5
	Korea	89.0	-0.3	2.2	86.3	-0.5	2.8
	t	0.781	0.564	-3.728	-0.069	3.275	-4.650
	p	0.440 ^{NS}	0.577 ^{NS}	0.001 ^{***}	0.945 ^{NS}	0.003 ^{**}	0.000 ^{***}
Fall	China	88.5	-0.5	1.6	89.8	-0.7	2.7
	Korea	88.2	-0.3	1.6	88.1	-0.4	2.1
	t	0.150	-7.817	0.494	1.146	-6.353	4.740
	p	0.881 ^{NS}	0.000 ^{***}	0.625 ^{NS}	0.260 ^{NS}	0.000 ^{***}	0.000 ^{***}
Significant	Seasons (A)	***	***	***	*	***	**
	Country (B)	NS	***	NS	NS	NS	**
	A × B	NS	***	***	NS	**	**

^zL: lightness (100 = white, 0 = black); a: redness (- green, + red); b: yellowness (- blue, + yellow).
^{NS}, *, **, and ***Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$, 0.01, or 0.001 respectively.

④ 화색 분석

- 절화 팔레놉시스의 실험 첫날과 노화시점의 화색을 Hunter value L, a, b를 통해 조사한 결과, 흰색을 가지고 있어 L값이 100에 가까운 것으로 조사되었으며 계절에 상관없이 중국산과 국내산의 실험 첫날과 노화시점 L값의 유의차는 나타나지 않았다. 그러나 L값은 계절에 따라 유의차가 있어 실험첫날에는 봄철에 가장 밝은 흰색을 가지고 있었으며, 노화시점에는 가을철을 제외하고 실험 첫날에 비해 L값이 감소하여 명도가 낮아진 것으로 나타났다. 그 중 봄철에 중국산과 국내산 모두 L값의 변화가 컸는데 이는 노화양상 결과에서 봄에는 중국산과 국내산의 꽃의 갈변이 발생했다는 결과와 일치하였다.
- a값은 봄철 국내산을 제외하고 첫날에 비해 노화시점에 감소하였고, 노화가 진행됨에 따라 초록빛을 띠는 것으로 나타났다. 노화시점 중국산과 국내산의 차이는 없었으나 계절에 따른 차이는 있었고, 가을철에 제일 값이 낮았다. b값은 봄, 여름 중국산을 제외하고 노화시점에 값이 증가하여 노란빛을 띠는 것으로 나타났다. 실험 첫날에 b값에 대한 국가별 차이는 없었으나 노화시점에 봄, 여름철에는 국내산이 더 높았고, 가을철에는 중국산이 유의적으로 높았다. L, a, b값 모두 원산지에 따른 차이보다는 계절에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다.

⑤ 에틸렌 발생량

- 절화 팔레놉시스의 에틸렌 발생량 조사 결과, 봄철 에틸렌 발생량의 경우 중국산은 노화양상이 발생하는 실험 7일에 약 $0.30\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{hr}^{-1}$ 으로 증가하였으며, 국내산은 더 빠른 실험 5일에 $0.40\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{hr}^{-1}$ 으로 증가하는 경향이 나타났다. 여름, 가을철 또한 중국산에 비해 국내산의 발생량이 많았으며 계절별로는 봄철에 발생량이 많았다.
- 이는 계절에 상관없이 중국산이 국내산에 비해 수분손실이 적었던 결과와 일치하였으며 봄철 수분손실이 컸던 결과와 일치하였다. 따라서, 절화 팔레놉시스는 에틸렌 발생량과 수분손실이 연관이 있으며, 에틸렌에 민감한 작물로 판단된다.

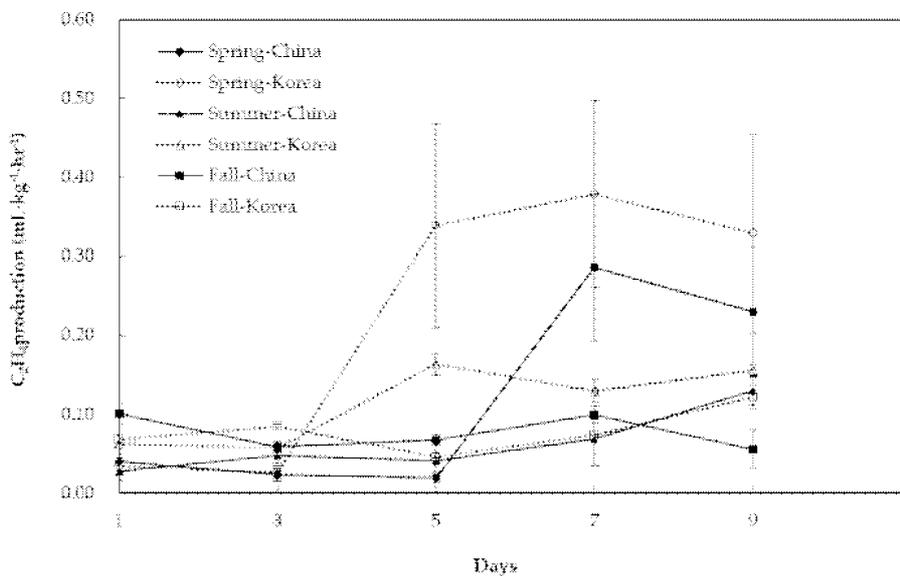


그림 84. 계절과 원산지에 따른 절화 팔레놉시스의 에틸렌 발생량

⑥ 향기 분석

- 절화 팔레놉시스의 봄철 향기분석 결과, 대조구(blank)는 3사분면, 중국산 팔레놉시스는 2사분면, 국내산 팔레놉시스는 1과 4사분면에 위치하는 것으로 나타났다. 대조구와 비교 시, 중국산보다 국내산 팔레놉시스의 향기가 다소 진한 것을 알 수 있었다. 그러나 향기 성분 분석 시 대조구와 동일한 peak가 띄었으며 절화 팔레놉시스 'V3' 품종은 향기가 거의 없는 것으로 판단된다.

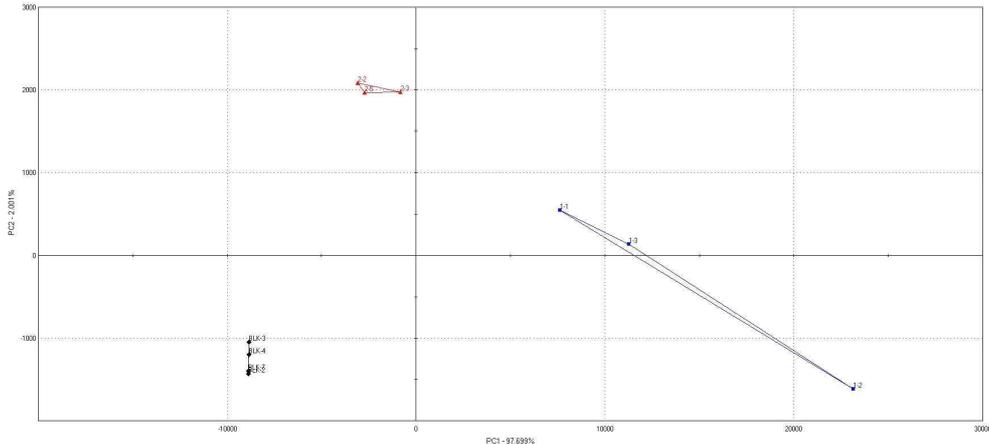


그림 85. 봄철 절화 팔레놉시스의 향기에 대한 PCA 분석(X축 97.6%, Y축 2%)

⑦ 결론

- 절화 팔레놉시스는 중국에서 수출될 때 솜으로 포장되며, 국내산은 부직포로 포장되고 있고 습식용기는 모두 물대롱을 사용하여 습식유통 되는 것으로 나타났다. 그러나 중국산 절화 팔레놉시스의 경우 물대롱 내 전처리제가 첨가되어 있었으며, 국내산은 일반 수돗물을 사용하는 것으로 조사되었다.
- 또한, 도매시장 내 판매가는 1본 기준으로 판매되며, 봄, 여름, 가을 계절에 상관없이 중국산과 국내산 모두 9,000원으로 동일하게 판매되고 있었다. 절화 팔레놉시스의 수명은 계절, 국가에 따른 차이가 있었으며 세 계절 모두 중국산이 국내산에 비해 약 4일 정도 길었고 다른 계절에 비해 가을철에 길고 여름철에 짧은 것으로 나타났다.
- 또한, 노화양상은 위조와 같은 노화 발생이 다소 높았다. 수분흡수량은 절화수명이 길었던 가을철에 높았으며 국내산에 비해 중국산에서 높아 수명이 연장된 것으로 판단된다. 여름철에는 수분흡수량이 낮았으며 박테리아 검정결과에서도 여름철 노화 시점에 두 국가 모두 발생량이 많아 수분흡수에 영향을 끼쳐 노화를 발생시킨 것으로 보인다. 따라서 절화 팔레놉시스는 계절에 상관없이 중국산의 품질이 좋았으며, 계절에 따라서는 여름철 품질이 좋지 않고, 가을철 품질이 좋아 유의적 차이가 나타났다.
- 시장에서 동시에 유통되고 있는 가격과 품종이 같은 국내산과 수입산 절화 팔레놉시스의 경우 품질이 중요하게 작용하기 때문에 개선이 필요한 것으로 보이며 특히 물대롱 내 전처리제 사용 등 유통 시 개선이 이루어져야 경쟁력을 갖출 수 있는 것으로 판단된다.

○ 카네이션

① 유통 시 포장상태

- 절화 카네이션의 유통 시 포장상태를 조사한 결과, 세 국가의 절화 카네이션 모두 꽃이 서로 맞닿지 않도록 절화의 총장을 달리하여 2겹으로 포장된 형태였다.

- 중국산은 갱지로 포장되었으며, 콜롬비아산은 슬리브, 국내는 별도의 포장재 없이 유통되는 것으로 조사되었다. 국내산의 경우 별도의 포장재가 없어 소비자에게 판매 시 신문지에 감싼 형태로 판매되며, 중국산과 콜롬비아산은 소비자의 요구에 따라 신문지 포장 여부가 결정된다. 중국산, 콜롬비아산, 국내산 절화 카네이션 모두 20본이 1단으로 구성되며, 1단의 소비자가(2020 봄 기준)는 중국산 8,000원, 국내산 13,000원, 콜롬비아산 17,000원 순으로 높았다.
- 또한, 절화 카네이션의 총장은 Red 계열 약 50~70cm, Pink 계열 약 49~70cm로 콜롬비아산이 가장 길었고 꽃의 크기는 Red 계열은 중국산(6.2 ± 0.1 cm), Pink 계열은 콜롬비아산(5.3 ± 0.2 cm)이 가장 컸다.

표 68. 도매시장 내 절화 카네이션의 포장 규격 및 판매가

Category	Information					
Kind of crop	<i>Dianthus caryophyllus</i>					
Color	Red			Pink		
Country	China	Colombia	Korea	China	Colombia	Korea
Cultivars	Honghu	Jurigo	Dante	Bungain	Donesell	Haruhiro
Image of packing			-			-
						
Quality mark	X	X	X	X	X	X
Packing I ^z	Coarse paper	sleeve	X	Coarse paper	sleeve	X
Packing II	Dry	Dry	Dry	Dry	Dry	Dry
Packing unit (ea)	20	20	20	20	20	20
Price (KRW)	8,000	17,000	13,000	8,000	17,000	13,000
Total length (cm)	58.7 ± 1.5^y	69.8 ± 1.0	50.8 ± 9.3	49.5 ± 0.8	69.3 ± 1.4	61.8 ± 1.6
Flower diameter (cm)	6.2 ± 0.1	5.5 ± 0.2	4.8 ± 0.1	4.8 ± 0.3	5.3 ± 0.2	5.0 ± 0.1

^zThe packaging condition when cut flowers are distributed.

^yMean \pm standard deviation (n = 10).

② 개화단계 및 절화수명

- 절화 카네이션의 개화단계를 조사한 결과, Red 계열의 경우 콜롬비아산 'Jurigo' 품종이 2.7단계로 다른 국가에 비해 다소 개화가 진행된 상태로 유통되고 있었고, 실험 5일 3.8단계로 만개에 가깝게 나타났으며, 실험 7일 4.0단계로 가장 먼저 만개한 것으로 조사되었다.
- 또한, 중국산 'Honghu'와 국내산 'Dante' 품종은 실험 9일에 모두 만개한 것으로 나타났다. Pink 계열 절화 카네이션의 경우 콜롬비아산 'Donsell'과 국내산 'Haruhiro' 품종이 실험 첫 날 2.5단계 이상으로 다소 개화가 진행되었고, 중국산 'Bungain'의 경우 Red계열의 중국산 'Honghu'와 같이 2.0단계로 유통되었다. 이후 실험 7일 콜롬비아산 'Donsell'의 경우 4.0단계로 만개하였고, 실험 9일 국내산 또한 만개한 것으로 나타났다. 그러나 중국산 'Bungain'의 경우 3.2단계로 만개하지 못하고 수명을 종료한 것으로 나타났다.
- 개화단계에 따른 화폭 변화율 조사 결과, Red 계열 절화 카네이션의 경우 국내산 'Dante'의 변화폭이 가장 큰 것으로 나타났으며, 실험 5일 이후 콜롬비아산 'Jurigo'와 통계적 유의차는 없었다. 그러나, 중국산 'Honghu'의 경우 실험 3일까지 화폭 변화율이 증가하였으나 이후 일정하게 유지하였고, Red 계열 절화 카네이션 중 화폭 변화율이 가장 낮은 것으로 조사되었다.
- 또한, Pink 계열의 화폭 변화율 조사 결과, 모든 품종이 실험 5일까지 증가하는 것으로 나타났으며, 유의한 차이는 없었다. 콜롬비아산 'Donsell'의 경우 만개로 조사된 결과와 같이 화폭 변화율이 계속 증가하는 것으로 나타났으며, 국내산 'Haruhiro'의 경우 실험 7일 이후 변화율이 낮아졌으며 이는 만개 후 절화수명 시점에 위조가 발생된 것으로 판단된다.

표 69. 원산지에 따른 절화 카네이션의 개화단계

Flower color	Country	Cultivar	Flower opening stage				
			Day1	Day3	Day5	Day7	Day9
Red	China	Honghu	2.0 b ^z	2.5 c	3.1 b	3.5 a	4.0 a
	Colombia	Jurigo	2.7 a	3.8 a	3.8 a	4.0 a	4.0 a
	Korea	Dante	2.1 b	3.4 b	3.4 ab	3.7 a	4.0 a
Pink	China	Bungain	2.0 b	2.1 b	2.5 b	3.1 b	3.2 b
	Colombia	Donsell	2.8 a	3.6 a	3.6 a	4.0 a	4.0 a
	Korea	Haruhiro	2.6 a	3.2 a	3.3 a	3.6 ab	4.0 a

^zMeans separation within columns by Duncan's multiple range test ($p \leq 0.05$).

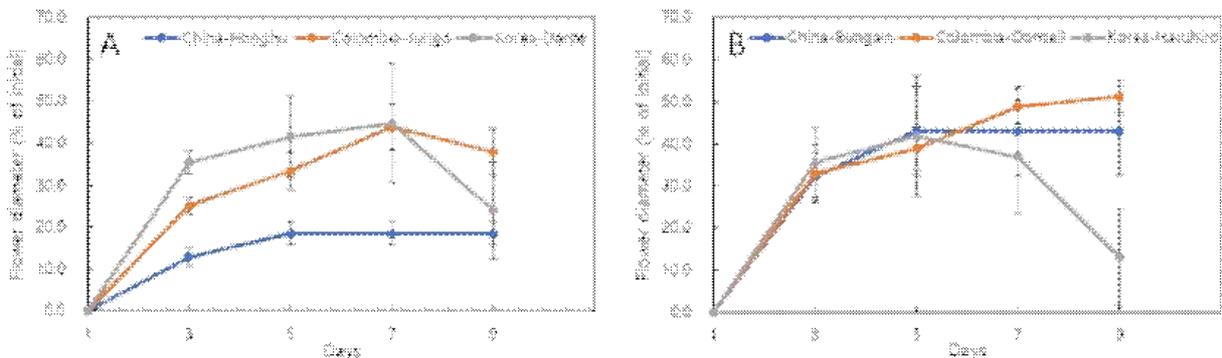


그림 86. 원산지에 따른 절화 카네이션 Red 계열(A)과 Pink 계열(B)의 화폭 변화율

- 절화 카네이션의 절화수명일 조사 결과, Red계열의 경우 중국산 'Honghu' 8.7일, 콜롬비아산 'Jurigo' 9.6일, 국내산 'Dante' 9.9일로 나타났다. Red 계열 카네이션은 위조가 전체적으로 발생하였으며 중국산 'Honghu'와 콜롬비아산 'Jurigo'의 위조 발생률은 100%로 높게 나타났다. 같은 현상은 국내산 'Dante'에서만 발생하였으며, 중국산 'Honghu'의 경우 꽃잎이 개화하면서 흰 반점이 발생하며 관상 가치가 저하되는 것으로 나타났다.
- Pink 계열의 경우, 중국산 'Bungain'은 6.1일, 콜롬비아산 'Donsell'은 10.6일, 국내산 'Haruhiro'는 8.7일로 나타났으며, 콜롬비아산이 통계적 유의차를 보이며 수명이 가장 길게 나타났다. Pink 계열 카네이션 또한 주로 위조가 발생하였으며, 국내산 'Haruhiro'의 위조 발생비율이 가장 적었다. 또한, 절화수명이 가장 길었던 콜롬비아산 'Donsell'의 경우 위조 외 다른 노화 현상은 없었으며, 중국산 'Bungain'은 같은 100%, 국내산 'Haruhiro'는 색변화가 100%로 나타났다. 중국산 'Bungain'의 경우 노화 시 줄기 썩음 현상이 발생하면서 관상 가치가 매우 저하되었다.

표 70. 원산지에 따른 절화 카네이션의 절화수명 및 실험 7일의 노화양상

Flower color	Country	Cultivar	Vase life (Days)	Day7 Senescence (%)			
				Wilting	Browning	Color change	Etc. ^z
Red	China	Honghu	8.7 b ^y	100.0	0.0	0.0	100.0
	Colombia	Jurigo	9.6 ab	100.0	0.0	0.0	0.0
	Korea	Dante	9.9 a	71.4	14.3	0.0	0.0
Pink	China	Bungain	6.1 c	100.0	100.0	0.0	14.3
	Colombia	Donsell	10.6 a	100.0	0.0	0.0	0.0
	Korea	Haruhiro	8.7 b	14.3	14.3	100.0	0.0

^zEtc.: Imported from China cut carnation 'Honghu' is petal white spot, 'Bungain' is stem rot.

^yMeans separation within columns by Duncan's multiple range test ($p \leq 0.05$).



그림 87. 원산지에 따른 절화 카네이션 Red 계열(A-C)과 Pink 계열(D-F)의 실험 7일 노화 모습
A; 중국산 'Honghu', B; 콜롬비아산 'Jurigo' 국내산 'Dante', D; 중국산 'Bungain', E; 콜롬비아산 'Donesell', 국내산 'Haruhiro'

③ 수분흡수 특성 및 박테리아

- 절화 카네이션의 생체중 변화율 조사 결과, Red 계열의 경우 실험 종료일까지 중국산 'Honghu'의

변화율이 가장 높게 나타났고, 실험 5일 이후 완만하게 감소하는 것으로 나타났다. 또한, 콜롬비아산 'Jurigo'와 국내산 'Dante'의 경우 유의차가 없이 동일한 경향을 보였으며, 노화 시점에 음의 값으로 낮아졌다.

- 수분흡수량 조사 결과, 실험 3일까지 증가 후 감소하는 것으로 나타났으며 실험 5일부터 콜롬비아산 'Jurigo'의 흡수량이 높은 것으로 조사되었다. 그러나 수분균형 조사 결과, 실험 3일 중국산 'Honghu'가 3mL로 가장 높았으나 이후 감소하여 실험 5일 이후 중국산, 콜롬비아산, 국내산 모두 음의 값으로 낮아졌으며 유의차가 없었다. Pink 계열의 경우 생체중 변화율은 Red 계열과 같이 실험 5일까지 증가 후 감소하는 것으로 나타났으며 국내산은 실험 5일부터 감소하는 경향을 보였다. 콜롬비아산 'Donesell'의 생체중이 절화수명 시점까지 높게 유지되었다.
- 수분흡수량은 국내산 'Haruhiro'가 다소 높았으며, 모든 품종이 실험 5일 이후 완만하게 감소하였고, 절화수명이 가장 짧게 나타난 중국산 'Bungain'의 수분흡수가 가장 낮은 것으로 조사되었다. 또한, 수분균형은 중국산 'Bungain'이 실험 5일 2mL로 가장 높았고, 이후 감소하여 품종간의 차이는 보이지 않았다. 이는 절화 카네이션의 경우 줄기에 부착된 엽수가 적고, 엽면적이 다른 절화에 비해 매우 좁기 때문에 수분흡수가 절화수명에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.
- 절화 카네이션의 박테리아 검정 결과, Red 계열은 실험 첫날 품종간의 유의차는 없었으며, 노화시점인 실험 7일 중국산 'Honghu'에서 534.0 No./stem으로 검출량이 가장 많았다. 중국산 'Honghu'의 경우 흡수량은 다소 높았으나 절화수명이 8.7일로 Red계열 절화 카네이션 중 가장 짧은 것으로 조사되었다. 또한 Pink 계열 경우 실험 첫날과 노화시점 모두 통계적 유의차가 나타나지 않았다. 이는 절화 카네이션의 수분흡수량과 박테리아 검출량이 절화수명에 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

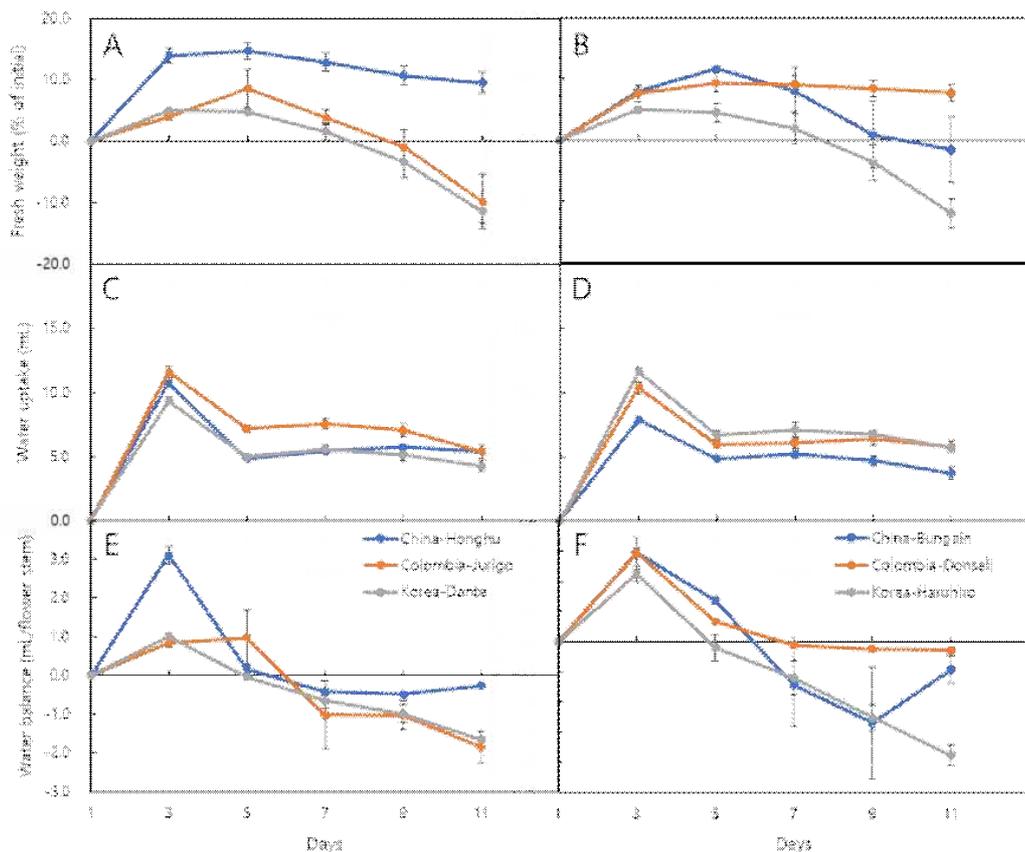


그림 88. 원산지에 따른 절화 카네이션 Red 계열(A, C, E)과 Pink 계열(B, D, F)의 생체중 변화율(A, C), 수분흡수량(E, F), 수분균형(E, F)

표 71. 원산지에 따른 절화 카네이션의 실험 첫날과 실험 7일의 박테리아 검정 결과

Flower color	Country	Cultivar	Colony (No./stem)	
			Day 1	Day 7
Red	China	Honghu	0.3 a ²	534.0 a
	Colombia	Jurigo	0.0 a	65.3 b
	Korea	Dante	0.0 a	294.0 ab
Pink	China	Bungain	8.0 a	368.3 a
	Colombia	Donsell	0.0 a	195.3 a
	Korea	Haruhiro	0.0 a	36.0 a

²Means separation within columns by Duncan's multiple range test ($p \leq 0.05$).

④ 엽록소 함량과 화색 및 화색소 분석

- Red 계열 절화 카네이션의 경우 실험 첫날 엽록소 함량은 차이가 없었으며, 실험 3일 국내산 'Dante'가 80.11 SPAD value로 다소 높게 나타났다. 실험 5일부터 국내산 'Dante'와 콜롬비아산 'Jurigo'의 통계적 유의차는 적었으며, 중국산 'Honghu'의 경우 엽록소 함량이 다소 낮게 나타나 유의차를 확인하였다. 그러나 세 품종 모두 70~80의 SPAD value 값으로 높게 나타났으며, 엽황화는 발생하지 않았다. Pink계열의 경우 중국산 'Bungain'이 실험 종료일까지 다소 높았고, 콜롬비아산 'Donsell'과 국내산 'Haruhiro'의 통계적 유의차는 나타나지 않았다.
- Red 계열 절화 카네이션의 Hunter value L, a, b 값을 조사한 결과, 실험 첫날 중국산 'Honghu'와 국내산 'Dante'의 L값이 다소 높았으며, 콜롬비아산 'Jurigo'는 L값은 18.4로 명도가 낮은 적색의 카네이션으로 나타났다. a값과 b값 또한 중국산 'Honghu'와 국내산 'Dante'의 값이 다소 높아 선명한 적색으로 조사되었고, 콜롬비아산 'Jurigo'의 경우 육안으로 볼 시 자주빛이 돌았으며 a값 또한 낮아 통계적 유의차를 보였다.
- 노화시점의 경우 국내산 'Dante'의 L값이 다소 높았으며, a값과 b값 또한 중국산 'Honghu'와 국내산 'Dante'가 높아 첫날과 비교해 색변화는 크게 나타나지 않았다. Pink계열의 경우 실험 첫날 L값의 유의차는 없었고, 국내산 'Haruhiro'의 a값과 b값이 다소 낮아 중국산 'Bungain'과 콜롬비아산 'Donsell'고 비교 시 분홍빛이 적게 도는 것으로 나타났다(표 46). 또한 노화 시점의 국내산 'Haruhiro'의 b값이 다소 높아지면서 유의차가 발생하였고, 이는 노화양상 조사에서 색변화와 동일한 결과인 것으로 나타났다.
- 절화 카네이션의 화색을 분석한 결과 Red 계열 절화 카네이션의 플라보노이드, 카로티노이드, 안토시아닌 함량은 개화단계와 노화단계 모두 콜롬비아산 'Jurigo'의 값이 가장 높았으며, 중국산 'Honghu'와 국내산 'Dante'의 값은 유의한 차이가 없었다. Pink 계열의 경우 플라보노이드 함량은 콜롬비아산 'Donsell'이 개화단계와 노화단계 모두 가장 높은 함량이 나타났고 첫날에 비해 노화시점에 값이 크게 증가한 것을 확인할 수 있었다.
- 중국산 'Bungain'과 국내산 'Haruhiro'의 값은 유의차가 없었으며 두 품종 모두 노화시점에 값이 감소하였다. 카로티노이드 함량은 첫날에 국내산 'Haruhiro'에서 가장 높은 함량이 나타났으나 노화시점에서 콜롬비아산 'Donsell'의 값이 크게 증가하였고 중국산 'Bungain'과 국내산 'Haruhiro'의 값은 감소한 것으로 나타났다. 안토시아닌 함량은 첫날 모든 품종에서 값이 거의 측정되지 않았고, 노화시점에는 콜롬비아산 'Donsell' 함량이 증가하였다.

표 72. 원산지에 따른 절화 카네이션의 엽록소 함량 변화

Flower color	Country	Cultivar	Chlorophyll contents (SPAD value)				
			Day1	Day3	Day5	Day7	Day9
Red	China	Honghu	77.7 a ^z	77.4 b	70.1 b	72.5 a	72.7 b
	Colombia	Jurigo	76.1 a	76.3 b	75.3 ab	73.3 a	73.7 ab
	Korea	Dante	78.5 a	80.1 a	77.6 a	76.9 a	75.3 a
Pink	China	Bungain	82.1 a	82.8 a	81.6 a	80.3 a	80.6 a
	Colombia	Donsell	79.0 ab	77.2 b	75.0 b	72.8 b	73.3 b
	Korea	Haruhiro	76.4 b	75.7 b	74.2 b	72.7 b	71.2 b

^zMeans separation within columns by Duncan's multiple range test ($p \leq 0.05$).

표 73. 원산지에 따른 절화 카네이션의 실험 첫날과 실험 7일의 Hunter value L, a, b값 변화

Flower color	Country	Cultivar	Day1			Day7		
			L ^z	a	b	L	a	b
Red	China	Honghu	32.2 b ^y	54.4 a	28.8 b	30.3 b	55.0 b	31.5 a
	Colombia	Jurigo	18.4 c	38.1 b	9.5 c	24.0 c	48.3 c	14.3 b
	Korea	Dante	35.5 a	56.0 a	32.8 a	38.5 a	59.1 a	32.9 a
Pink	China	Bungain	80.4 a	15.1 b	8.6 b	86.5 a	13.5 b	5.1 b
	Colombia	Donsell	73.7 a	19.1 a	9.0 b	82.0 a	17.9 a	6.9 b
	Korea	Haruhiro	81.0 a	7.2 c	1.8 a	81.5 a	8.3 c	13.6 a

^zL: lightness (100 = white, 0 = black); a: redness (- green, + red); b: yellowness (- blue, + yellow).

^yMeans separation within columns by Duncan's multiple range test ($p \leq 0.05$).

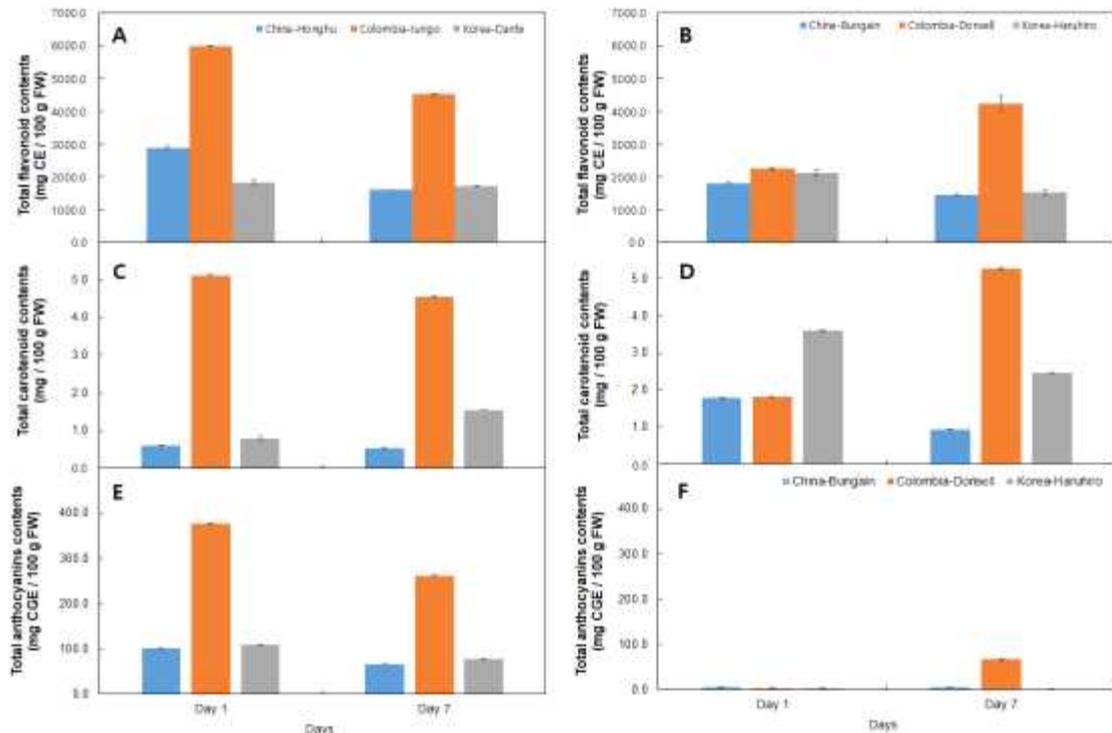


그림 89. 원산지에 따른 절화 카네이션 Red 계열(A, C, E)과 Pink 계열(B, D, F)의 플라보노이드(A, B), 카로티노이드(C, D), 안토시아닌(E, F)

⑤ 에틸렌 발생량

- Red 계열 절화 카네이션의 에틸렌 발생량 조사 결과, 국내산 'Dante'의 경우 발생량 변화가 적은 반면, 중국산과 콜롬비아산의 경우 증가 후 감소하는 경향을 보였다. 또한, 실험 5일 중국산 'Honghu'의 품종이 다소 높았고, 실험 9일 또한 중국산 'Honghu'의 발생량이 가장 높으며 유의차를 보였다. 절화수명이 가장 길었던 국내산 'Dante'는 노화 시 에틸렌 발생량이 가장 적었으며, 이는 노화시점의 에틸렌 발생량이 절화수명에 영향을 미친 것으로 판단된다.
- Pink 계열 절화 카네이션의 경우 중국산 'Bungain'과 콜롬비아 'Donsell'은 증가 후 감소하는 것으로 나타났으며, 중국산 'Bungain'의 경우 Red 계열에서와 같이 실험 7일 이후 급격히 증가한 것으로 나타났다. 이는 에틸렌이 생산되는 시기와 양은 품종마다 다르며, 카네이션의 노화는 에틸렌 민감도와 관련이 있다는 선행연구와 일치하는 것으로 판단된다. 따라서 중국산 절화 카네이션의 노화가 발생될수록 스트레스로 인한 에틸렌 생합성을 가속화시켜 노화시점의 에틸렌 발생이 높은 것으로 판단되며, 이에 절화수명도 단축된 것으로 보인다.

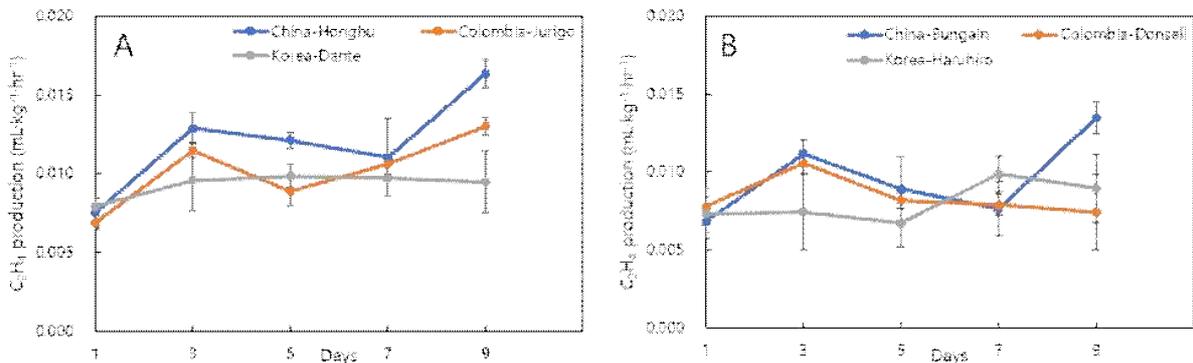


그림 90. 원산지에 따른 절화 카네이션 red 계열(A)과 pink 계열(B)의 에틸렌 발생량

⑥ 식물 스트레스 지수

- 절화 카네이션의 생리활성지수 NDVI 값을 조사한 결과, Red 계열의 경우 실험 첫날에 국내산 'Dante'가 0.69로 제일 작았으며, 노화시점에는 통계적 유의차가 없었다. Pink 계열의 경우 첫날에 중국산 'Bungain'의 값이 0.56으로 콜롬비아 'Donsell' 0.73, 국내산 'Haruhito' 0.74에 비해 유의적으로 차이를 보이며 낮은 것으로 나타났다. 노화시점에는 국내산 'Haruhito'가 0.74로 가장 낮았지만 중국산 'Bungain', 콜롬비아 'Donsell'이 0.76으로 큰 차이는 없었다. 절화 카네이션의 NDVI는 원산지에 상관없이 첫날과 노화시점 모두 정상범위인 0.5~0.9를 유지하였다.
- 엽록소형광 지수 F_v/F_m 값을 조사한 결과, Red 계열의 경우 첫날과 노화시점 모두 국내산 'Dante'의 값이 유의적으로 큰 것으로 나타났다. 중국산 'Honghu'의 값이 가장 작았으며 첫날과 노화 시점 모두 정상범위인 0.78~0.84에서 벗어났다. Pink 계열의 경우에도 중국산 'Bungain'의 값이 유의적으로 작았으며 정상범위에서 벗어났다. 콜롬비아산 'Donsell'은 첫날에는 0.79로 정상범위에 속하였으나 노화시점에는 값이 감소하며 중국산과 정상범위에서 벗어나는 것으로 나타났다. 또한, 국내산 'Haruhito'는 유의적으로 값이 가장 컸으며 정상범위에 속하였다. Red 계열의 경우 중국산 절화 카네이션만 정상범위에서 벗어나 스트레스가 높게 나타나 광 이용 효율인 F_v/F_m 값이 감소하여 절화수명이 짧았던 것으로 판단된다. 그러나 Pink 계열의 경우 절화수명이 가장 짧았던 중국산뿐만 아니라 절화수명이 가장 길었던 콜롬비아산 또한 정상범위를 벗어난 것으로 나타나 절화 카네이션은 수분으로 인한 스트레스는 있으나 직접적으로 수명에 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

표 74. 원산지에 따른 절화 카네이션의 실험 첫날과 노화 시점의 생리활성지수 및 엽록소형광지수

Flower color	Country	Cultivar	NDVI ^z				Fv/Fm ^y			
			Day1		Day7		Day1		Day7	
Red	China	Honghu	0.75	a ^x	0.75	a	0.76	b	0.75	c
	Colombia	Jurigo	0.75	a	0.76	a	0.78	b	0.78	b
	Korea	Dante	0.69	b	0.75	a	0.82	a	0.80	a
Pink	China	Bungain	0.56	b	0.77	a	0.71	b	0.76	b
	Colombia	Donsell	0.73	a	0.76	a	0.79	a	0.76	b
	Korea	Haruhiro	0.74	a	0.74	b	0.80	a	0.79	a

^zNormalized difference vegetation index (NDVI).

^yMaximum quantum yield of PSII (Fv/Fm).

^xMeans separation within columns by Duncan's multiple range test ($p \leq 0.05$).

⑦ 결론

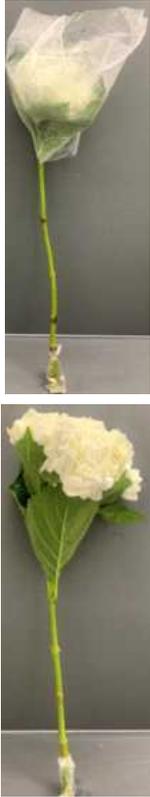
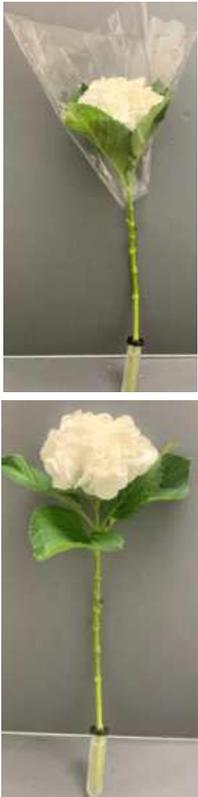
- 절화 카네이션은 주로 중국, 콜롬비아산이 국내에 수입되고 있으며, 1단 기준 판매가는 콜롬비아, 한국, 중국 순으로 국내에 유통되는 절화 카네이션 중 평균가에 속하는 것으로 나타났다. 국내산 절화 카네이션은 유통 시 따로 포장지가 없었으나 콜롬비아산은 슬리브, 중국산은 한지를 사용해 유통되었고 소비자에게 판매 시 선택적으로 신문지를 감싸 판매되었다. 절화수명 조사 결과, Red 계열의 경우 중국산 ‘Honghu’ 8.7일, 콜롬비아산 ‘Jurigo’ 9.6일, 국내산 ‘Dante’ 9.9일로 국내산이 가장 길었으며, Pink 계열은 중국산 ‘Bungain’ 6.0일, 콜롬비아산 ‘Donsell’ 10.6일, 국내산 ‘Haruhiro’ 8.7일로 콜롬비아산이 다소 우수한 것으로 나타났다. Red 계열에서의 주 노화 양상은 세 국가 모두 꽃잎 위조였으며, 중국산 ‘Honghu’는 추가적으로 꽃잎이 개화하면서 흰 반점이 발생했고, 중국산과 콜롬비아산 Pink 계열의 주된 노화 양상 역시 꽃잎 위조였으나, 국내산은 꽃잎색이 변하는 증상을 보였다.
- 또한 중국산 ‘Bungain’에서는 노화 시 줄기 썩으면서 끊어지는 현상으로 인해 관상 가치가 매우 저하되었다. Red 계열의 경우 중국산 ‘Honghu’의 생체중이 다소 높게 유지되었으나, 수분흡수량이나 수분균형에 있어 큰 유의차가 나타나지 않았고, Pink 계열의 경우 중국산 ‘Bungain’의 수분흡수량이 다소 낮았으나
- 수분균형은 유의차가 없어 수분흡수가 절화수명에 큰 영향을 끼치지 않은 것으로 판단된다. Hunter value L, a, b 값을 조사한 결과, Red 계열의 경우 첫날과 노화시점이 큰 차이 없이 비슷하여 색변화는 크게 나타나지 않았으며 Pink 계열의 경우 국내산 ‘Haruhiro’의 a값과 b값이 다소 낮아 중국산 ‘Bungain’과 콜롬비아산 ‘Donsell’과 비교 시 분홍빛이 적게 도는 것으로 나타났다. 노화 시점의 국내산 ‘Haruhiro’의 b값이 다소 높아지면서 유의차가 발생하였고, 이는 색변화가 주 노화양상인 결과와 동일하였다.
- 에틸렌 발생량 조사 시 Red 계열 중국산 ‘Honghu’의 에틸렌 발생량이 매우 높았으며, Pink 계열 또한 중국산 ‘Bungain’의 발생량이 다소 높아 절화 카네이션의 수명에 영향을 미치는 요인은 수분보다 에틸렌 발생에 따른 것으로 판단된다. 현재 국내에서 유통되고 있는 절화 카네이션의 경우 판매가는 중국산보다 비싸지만 콜롬비아산 보단 저렴하고 수명이 다소 길어 경쟁력을 가질 것으로 판단된다. 그러나 Pink 계열의 ‘Haruhiro’의 경우 노화 시 색 변화가 나타나 화색이 오랫동안 유지할 수 있도록 품질 개선이 필요할 것으로 보인다.

○ 수국

① 유통 시 포장상태

- 절화 수국이 수출되어 유통될 때 콜롬비아산 수국은 꽃 부분을 얇은 부직포 재질로 포장하고, 국내산은 슬리브를 이용했다. 줄기의 물울림을 위해 콜롬비아산은 물주머니를, 국내산은 물대롱을 이용했다. 절화 수국은 1본씩 판매되고 있으며, 소비자가(2020 여름 기준)는 콜롬비아산 3,500원, 국내산 5,000원으로 콜롬비아산의 가격이 국내산에 비해 낮은 것으로 조사되었다. 콜롬비아산 절화 수국의 총장은 약 62cm, 국내산 절화 수국은 약 55cm으로 콜롬비아산 절화 수국이 더 긴 것으로 나타났다. 화폭 조사 결과 또한 콜롬비아산 절화 수국의 화폭이 19cm로 국내산 절화 수국 15cm보다 큰 것으로 나타났다. 전체적으로 절화 수국의 외형적 품질은 콜롬비아산이 우수하였으나 가격은 국내산이 높게 판매되고 있었다.

표 75. 도매시장 내 절화 수국의 포장 규격 및 판매가

Category	Information	
Kind of crop	<i>Hydrangea macrophylla</i>	
Color	White	
Country	Colombia	Korea
Cultivars	White	Snowball White
Image of packing		
Quality mark	×	×
Packing I ^z	Felt	Sleeve
Packing II	Water bag	Water tube
Packing unit (ea)	1	1
Price (KRW)	3,500	5,000
Total length (cm)	61.9±0.3 ^y	54.4±0.5
Flower diameter (cm)	19.0±0.5	15.5±0.4

^z The packaging condition when cut flowers are distributed.

^y Mean ± standard deviation (n = 10).

② 개화 단계 및 절화 수명

- 절화 수국 화폭 변화율 조사결과, 콜롬비아산 절화 수국은 실험 5일까지 큰 변화율로 증가하며 노화일까지도 화폭 변화율이 양의 값을 유지하는 것으로 조사되었다. 국내산 절화 수국의 경우 실험 3일까지는 완만하게 증가하였지만 3일 이후부터 감소하기 시작하면서 실험 5일에 음의 값으로 떨어지는 것으로 나타났다. 이는 국내산 절화 수국이 노화양상에서 위조가 100% 발생하였고 5일부터 위조가 발생하기 시작하는 결과와 일치한다.
- 절화수명 조사결과, 콜롬비아산은 7.4일, 국내산은 6.2일로 콜롬비아산의 수명이 더 길게 나타났지만 통계적 유의차는 없는 것으로 조사되었다. 절화 수명 시점인 실험 7일의 노화양상 조사 결과, 콜롬비아산과 국내산 모두 화판의 위조와 갈변, 잎 위조 현상이 발생하였고 이 외에도 콜롬비아산 절화 수국에서는 꽃목굽음이 20%로 발생하였고, 국내산 절화 수국에서는 엽황화 40%가 발생하였다.

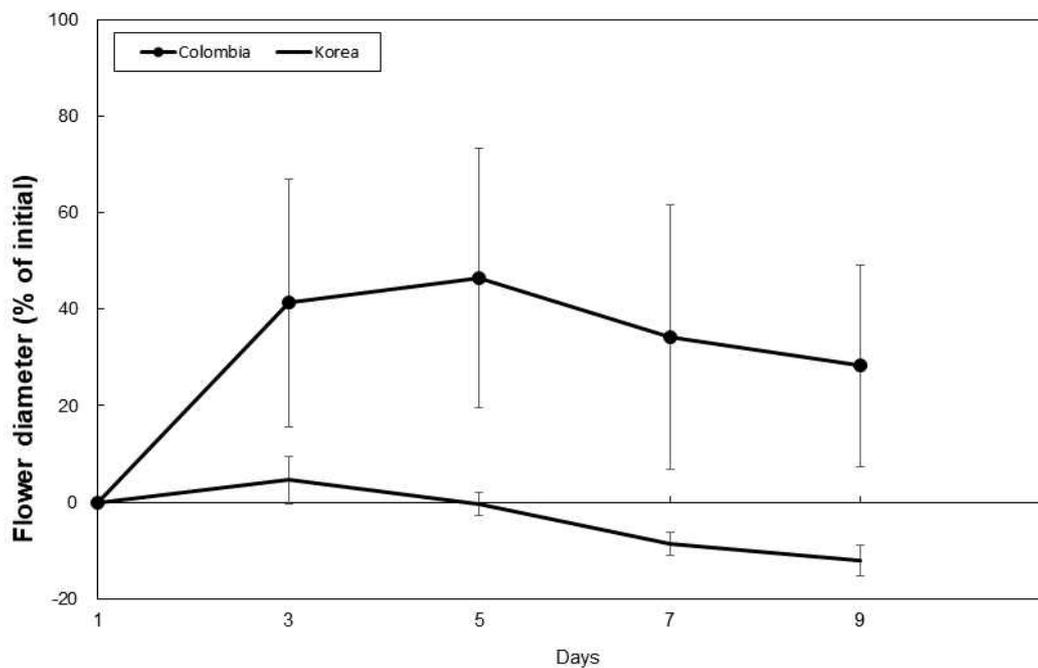


그림 91. 원산지에 따른 절화 수국의 화폭 변화율

표 76. 원산지에 따른 절화 수국의 절화수명 및 노화양상

Country	Cultivar	Vase life (days)	Senescence symptoms(%)				
			Wilting	Browning	Bent neck	Leaf wilting	Leaf yellowing
Colombia	White	7.4	60.0	20.0	20.0	100.0	0.0
Korea	Snowball White	6.2	100.0	100.0	0.0	80.0	40.0
Significant	t	0.949					
	p	0.371 ^{NS}					

^{NS}Means non-significant.

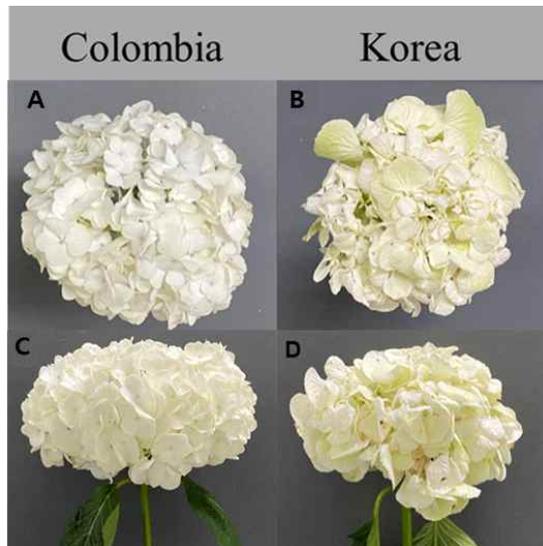


그림 92. 원산지에 따른 절화 수국의 실험 7일 노화 모습 상면(A, B)과 정면(C, D)
A, C : 콜롬비아산 'White'; B, D : 국내산 'Snowball white'

③ 수분흡수 특성 및 박테리아

- 절화 수국의 수분흡수 특성 정도를 조사한 결과, 물울림 3시간 후 콜롬비아산은 국내산 절화 수국에 비해 물울림이 다소 낮았지만 통계적 유의차는 없었다. 6시간 후에는 콜롬비아와 국내산 절화 수국 모두 꽃목까지 염색된 것을 확인하였다. 따라서 콜롬비아와 국내산 절화 수국 모두 구매 직후 물울림이 잘 이루어지는 것으로 판단된다. 생체중 변화율 조사 결과, 콜롬비아산 절화 수국은 실험 5일 이후 완만하게 감소하는 반면 국내산 절화 수국은 실험 3일 이후부터 감소폭이 크게 나타나며 통계적 유의차가 나타났다.
- 수분흡수량 또한, 두 품종 모두 실험 3일까지 크게 증가 한 후 실험 3일 이후부터 콜롬비아산은 완만하게 감소하였지만 국내산 절화 수국은 급격히 감소하며 콜롬비아산 절화 수국의 흡수량이 더 높은 것으로 조사되었고 통계적 유의차를 나타내었다. 수분균형은 두 국가 모두 실험 3일까지는 0에 가까운 값을 유지하다가 실험 3일 이후부터는 국내산부터 음의 값이 나타났고 실험 5일부터는 콜롬비아산 또한 음의 값으로 감소하였다. 박테리아 검정 결과로는 첫날과 노화 모두 콜롬비아산과 국내산 절화 수국의 통계적 유의차가 없는 것으로 조사되었다. 그러나 노화 시점 두 국가 모두 박테리아 수가 급격히 증가하여 절화 수국은 국가별로는 박테리아의 영향이 다소 적은 것으로 판단되나 노화가 진행될수록 두 국가 모두 수분 흡수에 영향을 미칠 만큼의 박테리아 발생량이 검출 된 것으로 판단된다.

표 77. 절화 수국의 도매시장에서 구입 직 후 물울림 정도

Country	Cultivar	Length of water uptake (cm)	
		3hr	6hr
Colombia	White	31.3	38.0
Korea	Snowball White	40.0	40.0
Significant	t	2.457	
	p	0.070 ^{NS}	

^{NS}Means non-significant.

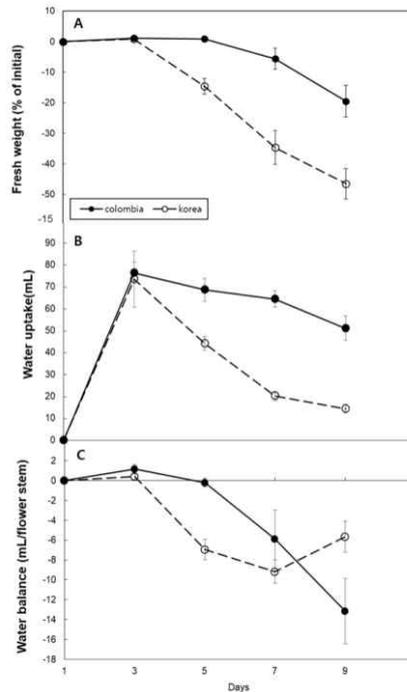


그림 93. 원산지에 따른 절화 수국의 생체중 변화율(A), 수분 흡수량(B), 수분균형(C)

표 78. 원산지에 따른 절화 수국의 실험 첫날과 실험 7일의 박테리아 검정 결과

Country	Cultivar	Colony (No./stem)	
		Day1	Day7
Colombia	White	1.7	592.7
Korea	Snowball White	3.7	829.3
Significant	t	0.557	2.029
	p	0.607 ^{NS}	0.112 ^{NS}

^{NS}Means non-significant.

④ 엽록소 함량과 화색 및 화색소 분석

- 절화 수국의 엽록소 함량을 조사한 결과, 실험 1일에는 콜롬비아산 절화 수국이 62.9 SPAD value로 다소 높았으며, 노화 시점인 실험 7일까지 콜롬비아산이 65.4 SPAD value으로 국내산에 비해 높은 것으로 나타났다.
- 절화 수국의 Hunter value L, a, b 값을 조사한 결과, 실험 첫날 콜롬비아산 절화 수국은 흰색을 가지고 있어 L값은 97.0으로 매우 높았고, 국내산에 비해 더 높은 값을 나타내었다. a값은 -2.4, b값은 7.4로 국내산에 비해 녹색빛, 노란빛이 많이 함유된 것으로 나타났다. 두 국가 모두 노화가 진행이 될수록 L, a의 값이 감소하고 b값은 증가하였으며 이는 노화양상에서 두 국가에서 모두 같변이 일어난 결과와 일치한다.
- 콜롬비아산과 국내산 절화 수국의 화색소 분석 결과, 실험 첫날과 노화시점에서 플라보노이드 함량은 두 품종이 비슷한 값을 나타내었고 국내산과 콜롬비아산 두 품종의 차이도 미미한 수준이었다. 카로티노이드 또한 실험첫날과 노화시점에 콜롬비아산과 국내산에 따른 유의차가 없었으며 노화시점에 첫날에 비해 감소하였다. 안토시아닌 함량은 실험 첫날과 노화시점 모두 국내산 함량이 많았으며 노화단계에서 값이 증가하였다. 특히 국내산 수국의 값이 급격하게 증가하였으며 콜롬비아산은 증가 폭이 크지 않았다. 따라서 콜롬비아산과 국내산 절화 국화는 유사한 흰색이나 안토시아닌 함량에서는 차이가 컸다.

표 79. 원산지에 따른 절화 수국의 엽록소 함량

Country	Cultivar	Chlorophyll content (SPAD value)			
		Day1	Day3	Day5	Day7
Colombia	White	62.9	64.6	63.3	65.4
Korea	Snowball White	50.2	53.2	56.2	55.9
Significant	t	-2.918	-3.417	-1.619	-2.986
	<i>p</i>	0.031*	0.016**	0.144 ^{NS}	0.036*

^{NS},*, and **Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$ or 0.01 , respectively.

표 80. 원산지에 따른 절화 수국의 실험 첫날과 노화 시점의 화색 변화

Country	Cultivar	Day1			Day7 Senescence		
		L ^z	a	b	L	a	b
Colombia	White	97.0	-2.4	7.4	93.1	-3.5	10.8
Korea	Snowball White	93.3	-0.1	3.5	88.0	-2.0	18.0
Significant	t	2.133	12.452	10.664	1.610	3.095	1.120
	<i>p</i>	0.049*	0.000***	0.000***	0.127 ^{NS}	0.007*	0.294 ^{NS}

^zL: lightness (100 = white, 0 = black); a: redness (- green, + red); b: yellowness (- blue, + yellow).

^{NS},*, and ***Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$ or 0.001 , respectively.

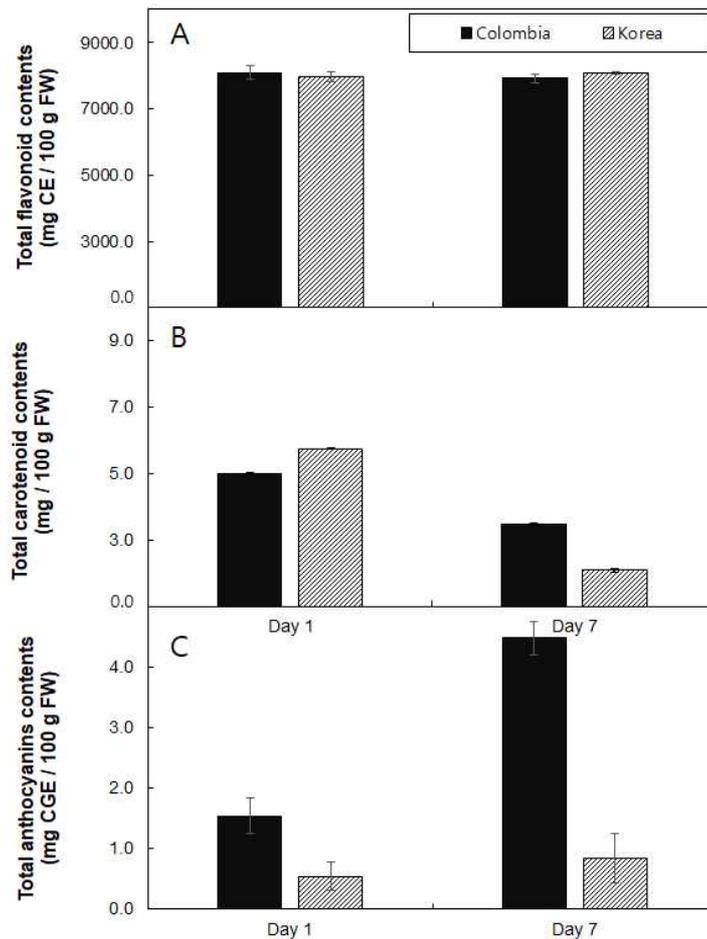


그림 94. 원산지에 따른 절화 수국의 실험 첫날과 실험 7일의 화색소 플라보노이드(A), 카로티노이드(B), 안토시아닌(C) 분석

⑤ 에틸렌 발생량

- 절화 수국의 에틸렌 발생량을 조사한 결과, 콜롬비아산 절화 수국은 실험 1일 이후 실험 5일 약 $0.15\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{hr}^{-1}$ 까지 증가한 후 감소하는 경향으로 나타났으며, 국내산 절화 수국은 감소하다가 3일에서 5일 사이 다소 증가하는 경향을 보였다. 콜롬비아산 절화 수국과 국내산 절화 수국의 절화수명의 유의차가 없는 것에 비해 에틸렌 발생량은 상이했으며 이는 품종이나 계절별 특성에 따라 다를 수 있으므로 추가 실험을 통해 확인이 필요할 것으로 판단된다.

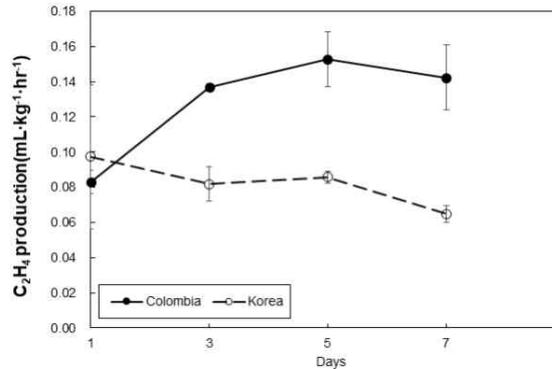


그림 95. 원산지에 따른 절화 수국의 에틸렌 발생량

⑥ 식물 스트레스 지수

- 생리활성지수를 조사한 결과, 첫날에는 두 국가 간 통계적 유의차는 없었지만 콜롬비아산보다 국내산 절화 수국의 값이 더 낮게 측정되었는데 NDVI 값은 스트레스를 받으면 수치가 더 낮게 측정됨으로 국내산 절화 수국의 생리적 스트레스지수가 더 높은 상태임을 알 수 있었다. 그러나 노화가 진행이 될수록 국내산은 값이 증가하고 콜롬비아산은 값이 감소하여 실험 7일 국내산의 값이 더 높은 것으로 나타났다. 또한 노화가 진행이 될수록 국내산은 그 값이 감소하여 스트레스를 받은 것으로 보인다. 그러나 첫날과 노화시점에서 NDVI 값은 콜롬비아산과 국내산 모두 정상 범위에 속하여 스트레스 지수가 품질에 영향을 끼치지 않을 것으로 판단된다.
- 절화 수국의 엽록소형광 지수를 조사한 결과, F_v/F_m 값은 첫날과 노화단계에서 모두 두 국가 끼리 통계적 유의차가 나타나지 않았다. 콜롬비아산은 노화가 진행이 될수록 F_v/F_m 값이 증가하여 스트레스가 품질에 영향을 끼치지 않은 것으로 나타났다. 국내산에서 첫날 콜롬비아산에 비해 높은 값을 보였으나 노화가 진행이 될수록 감소하여 생리적 스트레스를 받은 것으로 나타났다고, 이는 노화 단계에서 국내산 꽃의 수분흡수량 감소 결과와 일치한다. 하지만 두 국가 수국 모두 F_v/F_m 값이 정상 범위인 (0.78~0.84)였으므로 식물 스트레스 지수가 품질에 영향을 미치지 않을 것으로 판단된다.

표 81. 원산지에 따른 절화 수국의 실험 첫날과 노화 시점의 생리활성지수 및 엽록소형광 지수

Country	NDVI ^z		Fv/Fm ^y	
	Day1	Day7	Day1	Day7
Colombia	0.60	0.58	0.66	0.72
Korea	0.58	0.61	0.77	0.70
Significant	t	2.058	-1.652	0.203
	p	0.054 ^{NS}	0.011 [*]	0.116 ^{NS}

^zNormalized difference vegetation index (NDVI).

^yMaximum quantum yield of PS II (F_v/F_m).

^{NS} and ^{*}Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$.

⑦ 결론

- 절화 수국의 유통 시 포장상태 조사 결과, 콜롬비아산 절화 수국은 얇은 부직포와 물주머니를 사용하는 것으로 나타났고 국내는 슬리브와 물대롱을 사용하는 것으로 나타났다. 콜롬비아산 절화 수국은 1본에 3,500원으로 국내산 수국보다 1,500원 낮은 가격으로 판매되었다. 국내산 절화 수국의 총장은 콜롬비아산에 비해 짧았으며, 화폭 또한 콜롬비아산에 비해 작아 총장과 꽃의 크기 면에서 콜롬비아산이 다소 우수했다. 절화수명과 물울림 상태 조사 결과 콜롬비아산과 국내산 수국의 유의적 차이는 없었다. 박테리아 검정 결과에서도 유의적 차이가 없었다. 엽록소 함량은 실험 5일을 제외하고 모두 콜롬비아산 절화 수국이 유의적으로 높았다. 화색의 경우, 콜롬비아산의 Hunter value L값이 높게 나타나 국내산보다 다소 밝은 흰색인 것으로 조사되었다.
- 국내산과 콜롬비아산 절화 수국의 에틸렌 발생량은 서로 상반되는 결과를 보였는데 이는 품종이나 계절별 특성에 따라 다를 수 있을 것으로 판단된다. 국내산 절화 수국 대비 콜롬비아산은 낮은 가격과 우수한 화색 및 화폭 품질에서 다소 우수했기 때문에 국내산 품질 향상을 통해 시장 경쟁력을 높일 필요가 있다.

○ 거베라

① 유통 시 포장상태

- 도매시장 단계에서 판매되고 있는 국내산과 네덜란드산 절화 거베라의 유통 시 포장상태를 조사한 결과, 네덜란드산의 경우 구멍이 뚫려있는 사각형의 박스 내 절화가 꽃혀서 수출되었고, 박스 포장 외 다른 처리는 하지 않은 것으로 나타났다. 국내산은 꽃목을 보호하기 위한 철사를 꽃은 뒤, 플로랄테이프로 형태를 고정시키고 플라스틱 재질의 원형 캡을 거베라의 꽃 부분에 씌운 후 유통되고 있다. 소비자에게 판매 시 네덜란드산과 국내산 모두 1단에 10본씩 포장하여 판매하였으며 다른 포장지 없이 신문지로 감싸 판매되었다. 총장과 꽃의 화폭의 경우 네덜란드산이 다소 길고 꽃의 크기가 크게 유통되었으며, 10대 기준 가격은 수입산 6,500원, 국내산 7,000원(2020년 여름 기준)으로 조사되었다.

② 화폭 변화율 및 절화수명

- 거베라의 경우, 꽃이 만개된 상태로 유통되며 네덜란드산과 국내산 절화 거베라의 화폭 변화율 조사 결과, 실험 3일 국내산 'Pink'가 다소 화폭 변화율이 높았으며 이후 감소하여 네덜란드산 'Dickson'과 유의차는 나타나지 않았다. 또한, 네덜란드산과 국내산 모두 실험 5일부터 감소하기 시작하였으며, 이는 위조가 발생하여 화폭 변화율이 감소한 것으로 판단된다. 절화수명 조사 결과, 네덜란드산 'Dickson'은 11.8일, 국내산 'Pink'는 12.2일로 통계적 유의차는 나타나지 않았다. 또한, 네덜란드산과 국내산에서 색변화, 위조, 꽃목굽음, 탈리, 줄기꺾임 현상이 모두 발생하였으며, 네덜란드산 'Dickson'은 색변화, 국내산 'Pink'는 꽃목굽음이 주 노화양상인 것으로 나타났다.

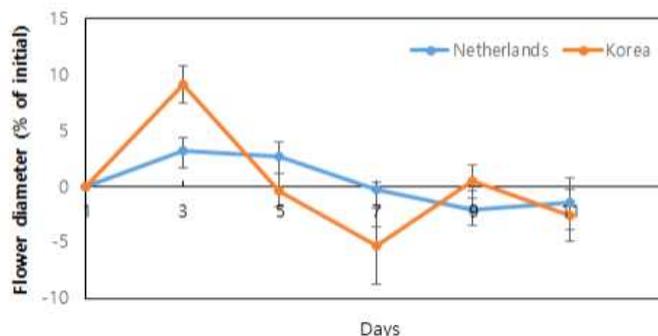
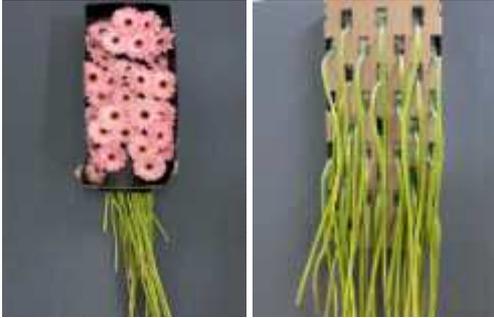


그림 96. 원산지에 따른 절화 거베라의 화폭 변화율

표 82. 도매시장 내 절화 거베라의 포장 규격 및 판매가

Category	Information	
Kind of crop	<i>Gerbera</i> spp.	
Color	Pink	
Country	Netherlands	Korea
Cultivars	Dickson	Pink
Image of packing		
Quality mark	×	×
Packing I ^z	×	Plastic cap
Packing II	standardized paper box	
Packing unit (ea)	Dry	Dry
Price (KRW)	10	10
Total length (cm)	6,500	7,000
Flower diameter (cm)	57.5±1.8 ^y	50.7±0.4

^zThe packaging condition when cut flowers are distributed.

^yMean ± standard deviation (n = 10).

표 83. 원산지에 따른 절화 거베라의 절화수명 및 실험 11일의 노화양상

Country	Cultivar	Vase life (days)	Senescence symptoms (%)					
			Color change	Wilting	Bent neck	Petal abscission	Peduncle bending	Peduncle breaking
Netherlands	Dickson	11.8	100	80	20	20	20	0
Korea	Pink	12.2	80	80	80	20	20	20
Significant	t	0.577						
	p	0.580 ^{NS}						

^{NS}Means no significant at $p \leq 0.05$.

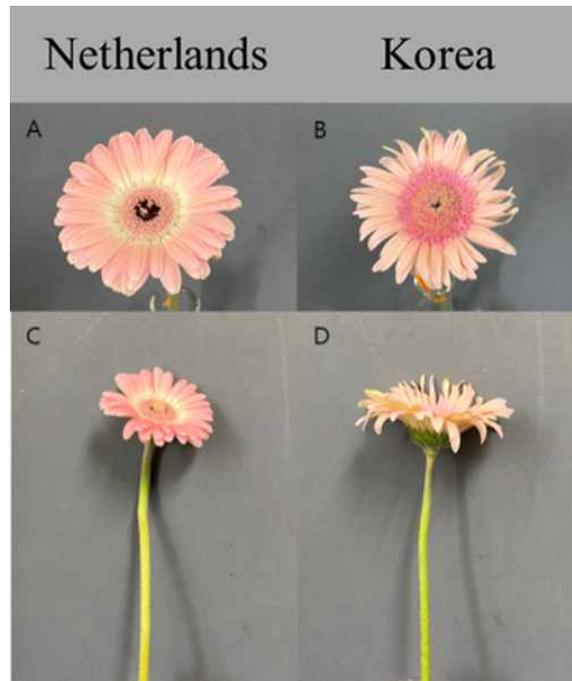


그림 97. 원산지에 따른 절화 거베라의 실험 11일 노화 모습
A, C; 네덜란드산 'Dickson', B, D; 국내산 'Pink' A, B; 상면 C, D; 정면

③ 수분흡수 특성 및 박테리아

- 도매시장 단계에서 구입 직후 수분흡수 특성을 알아보기 위해 물올림 정도를 조사한 결과, 네덜란드산 'Dickson'과 국내산 'Pink' 모두 3시간에 약 32cm 정도까지 염색되었으며 통계적 유의차는 없었다. 또한, 꽃목 부분의 물올림 여부를 알아보기 위해 물올림 6시간 후 조사 결과, 3시간과 큰 차이는 없었으며, 네덜란드산 'Dickson'과 국내산 'Pink' 모두 약 33cm로 나타났다. 국내산과 네덜란드산 절화 거베라의 유통 상태는 다르나, 첫날 수분흡수 특성이 유사하게 나타나 수분흡수에 대하여 유통 상태는 큰 영향이 없는 것으로 판단되며, 이에 따른 노화 발생도 유사해 수명에 영향을 미치지 않는 것으로 보인다.
- 절화 거베라의 생체중 변화율 조사 결과, 네덜란드산과 국내산 모두 실험 3일까지 증가 후 완만하게 감소하였으며, 국내산 'Pink'가 실험 5일까지 생체중이 높게 유지되는 것으로 조사되었다. 또한, 수분흡수량 및 수분균형 조사 결과 실험 3일 후 급격히 감소하기 시작했으며, 네덜란드산과 국내산 절화의 유의차는 나타나지 않았다. 박테리아 검정 결과, 실험 첫날과 노화 시점 모두 네덜란드산과 국내산 절화 거베라의 유의차는 나타나지 않았고 실험 첫날에 비해 노화시점에 발생량이 많았다. 이는 네덜란드산과 국내산 절화의 수분균형 그래프가 비슷한 양상으로 나타났으며 실험 5일 이후 수분균형이 음의 값으로 내려간 결과와 관련 있다.

표 84. 원산지에 따른 절화 거베라의 도매시장에서 구입 직후 물올림 정도

Country	Cultivar	Length of water uptake (cm)	
		3hr	6hr
Netherlands	Dickson	33.3±0.3	33.7±0.3
Korea	Pink	32.0±1.0	33.3±0.3
Significant	t	-1.265	-0.707
	p	-0.275 ^{NS}	0.519 ^{NS}

^{NS}Means no significant at $p \leq 0.05$.

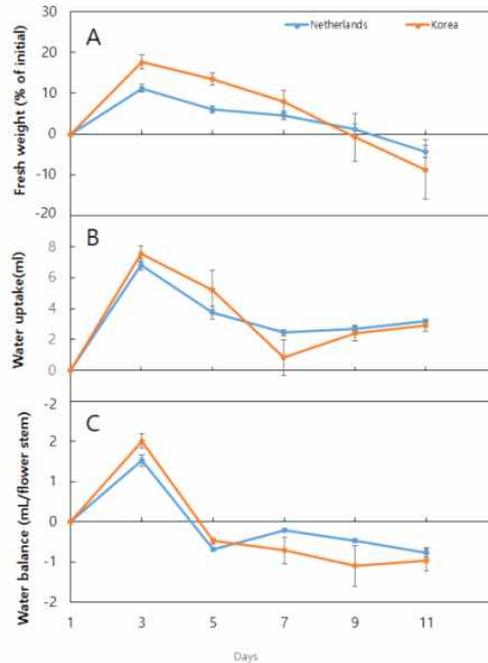


그림 98. 원산지에 따른 절화 거베라의 생체중 변화율(A), 수분흡수량(B), 수분균형(C)

표 85. 원산지에 따른 절화 거베라의 박테리아 검정 결과

Country	Cultivar	Colony (No./stem)	
		Day 1	Day 11
Netherlands	Dickson	0.7±0.7	292.0±192.8
Korea	Pink	1.0±0.6	155.0±7.6
Significant	t	0.609	0.021
	p	0.725 ^{NS}	0.517 ^{NS}

^{NS}Means non-significant.

④ 화색 및 화색소 분석

- 네덜란드산과 국내산 절화의 실험 첫날과 노화시점의 Hunter value L, a, b값 조사 결과, 실험 첫날의 L값은 두 품종 모두 78이상으로 유의차가 없었고, 명도가 밝은 것으로 나타났다. 그러나 a와 b값의 경우 네덜란드산 'Dickson'이 다소 높았으며 이는 국내산 'Pink'보다 육안으로 관찰 시에도 Yellow톤의 핑크색을 갖고 있는 것으로 보였다. 노화 시점인 실험 11일의 경우 L값은 유의차가 없었고, a값은 실험 첫날과 같이 네덜란드산이 높았으며 네덜란드산과 국내산 모두 값이 낮아졌다. 이는 노화 조사 시 네덜란드산 'Dickson'의 색변화는 100%, 국내산 'Pink'의 색변화 80%로 나타난 것과 동일한 결과로 보인다. 또한 노화 시점 네덜란드산과 국내산 절화의 b값이 다소 증가하여 노란빛이 도는 것으로 나타났다.
- 네덜란드산과 국내산 절화의 실험 첫날과 노화시점의 화색 분석 결과, 실험 첫날의 경우 플라보노이드 함량은 네덜란드산이 국내산보다 적었고, 카로티노이드 함량은 네덜란드산이 국내산보다 다소 많았으며, 안토시아닌 함량은 유의차가 없는 것으로 조사되었다. 노화 시점의 경우 플라보노이드 함량은 비슷하였으나, 카로티노이드 함량은 네덜란드산이 국내산보다 적었으며, 안토시아닌 함량은 네덜란드산의 함량이 국내산에 비해 월등히 많은 것으로 조사되었다. 실험 첫날에 비해 노화 시점에 네덜란드산의 경우 플라보노이드 함량은 비슷하였으나 카로티노이드 함량은 감소하였고 안토시아닌 함량은 증가한 것으로 조사되었으며 국내산의 경우 플라보노이드 함량은 감소하였으나 카로티노이드와 안토시아닌 함량은 증가한 것으로 조사되었다.

표 86. 원산지에 따른 절화 거베라의 실험 첫날과 실험 11일의 화색변화 Hunter value L, a, b

Country	Day 1			Day 11			
	L ^z	a	b	L	a	b	
Netherlands	78.5	28.4	8.5	76.3	23.0	10.4	
Korea	78.7	24.9	5.4	78.3	15.0	12.5	
Significant	t	0.085	0.293	-6.377	0.465	-3.902	3.695
	p	0.962 ^{NS}	-3.374 ^{**}	0.000 ^{***}	0.321 ^{NS}	0.001 ^{***}	0.002 ^{**}

^zL: lightness (100 = white, 0 = black); a: redness (- green, + red); b: yellowness (- blue, + yellow).
 NS, **, and *** Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$, 0.01, or 0.001, respectively.

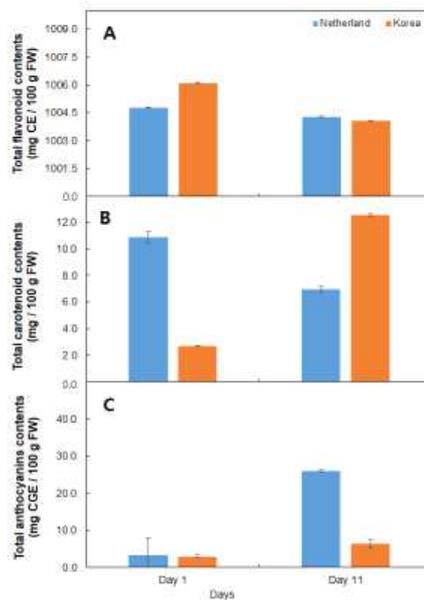


그림 99. 원산지에 따른 절화 거베라의 실험 첫날과 노화시점의 화색소 플라보노이드(A), 카로티노이드(B), 안토시아닌(C) 분석

⑤ 에틸렌 발생량

- 네덜란드산과 국내산 절화 거베라의 에틸렌 발생량 조사 결과, 실험 3일 에틸렌 발생량은 네덜란드산과 국내산 모두 증가하였으며 5일부터는 감소하는 경향을 보였다. 국내산의 경우 3일째의 경우 발생량이 높았으나, 5일째부터는 네덜란드산과 유의차는 없었다. 실험 11일 네덜란드 거베라는 첫날 에틸렌 발생량과 비슷하였으나 국내산은 감소했다. 거베라의 경우 에틸렌 둔감성으로 보고된 바가 있어 에틸렌에 품질에 영향을 미치지 않은 것으로 판단된다.

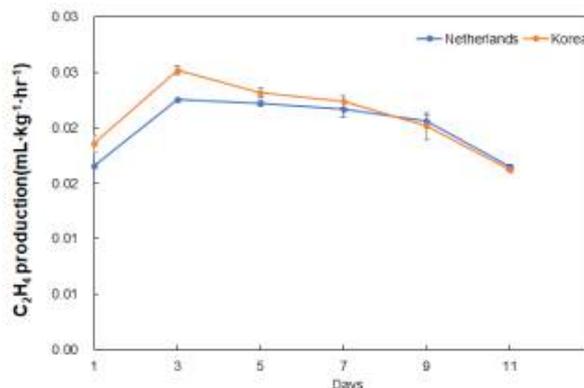


그림 100. 원산지에 따른 절화 거베라의 에틸렌 발생량

⑥ 향기분석

- 절화 거베라의 향기분석 결과, 대조구(blank)는 1사분면, 네덜란드산 거베라는 3사분면, 국내산 거베라는 2사분면에 위치하는 것으로 나타났다. 대조구와 비교 시 네덜란드산과 국내산 모두 향기가 다소 있음을 알 수 있었으며, 국내산 거베라의 향기가 다소 진한 것으로 나타났다.

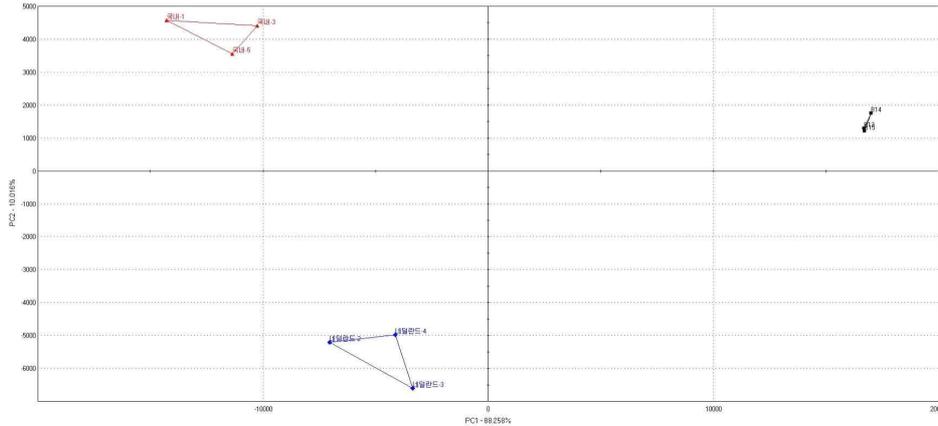


그림 101. 원산지에 따른 절화 거베라의 향기에 대한 PCA분석(X축 88.2%, Y축 10.0%)

⑦ 결론

- 절화 거베라의 유통 시 포장상태는 네덜란드산은 구멍이 뚫려있는 사각형의 박스 내 절화가 꽂혀 수출되었고, 국내산은 따로 포장지가 없었다. 그러나 국내산은 꽃 부분에 철사를 꽂고 플라스틱 재질의 원형캡이 씌어져 있어서 두 국가의 유통 상태가 다소 차이가 있는 것으로 나타났다. 두 국가 모두 10분씩 1단 기준으로 신문지에 감싸 판매하였고 네덜란드산은 6,500원, 국내산은 7,000원으로 네덜란드산의 가격이 약 500원 정도 낮았다. 네덜란드산과 국내산 절화 거베라의 절화수명은 유의차가 없었으나 네덜란드산은 색변화가, 국내산은 꽃목굵음과 색변화가 주 노화양상인 것으로 나타났다.
- 두 국가 간의 유통 상태는 다르나, 수분흡수 특성, 생체중 변화율 및 흡수량, 화폭 변화율, 박테리아 검정, 에틸렌 발생량 등의 유의차는 나타나지 않아 비슷한 경향으로 조사되었다. 화색의 경우에는 실험 첫날 L값의 유의차는 없었지만 a와 b값의 경우 네덜란드산이 다소 높아 육안으로 관찰 시 국내산보다 Yellow톤의 핑크색을 가지고 있는 것으로 나타났으며 두 국가 모두 주 노화양상으로 색변화가 발생하며 노화시점에서 a값이 낮아졌다. 또한 색소 함량에도 차이가 있는 것으로 나타났다. 절화 거베라는 화색 외의 품질 면에서 국내산, 수입산과의 차이가 다소 적으며, 가격 또한 비슷하였다. 네덜란드산 거베라는 국내산처럼 꽃목에 원형캡과 철사를 꽂지 않았음에도 국내산과 비슷한 품질을 유지하는 것으로 나타나 국내산의 품질 개선을 통한 판매 확대가 필요할 것으로 판단된다.

○ 글라디올러스

① 유통 시 포장상태

- 도매시장 단계에서 유통되고 있는 국내산과 네덜란드산의 포장 상태를 조사한 결과, 네덜란드산 'Red balance'와 국내산 'Hunting Song'의 경우 포장재 처리가 없이 종이 상자에 담겨 유통되는 것으로 나타났다. 또한, 네덜란드 산의 경우 10대가 1단 기준으로 14,500원에 판매되고 있었으며, 국내산 또한 1단 기준 10대로 10,500원으로 판매되고 있었다(2020년 여름 기준). 그러나, 네덜란드산의 경우 외형적인 면에서 국내산 'Hunting Song'보다 총장과 꽃의 크기가 약 2배 정도 큰 것으로 나타났다.

표 87. 도매시장 내 절화 글라디올러스의 포장 규격 및 판매가

Category	Information	
Kind of crop	<i>Gladiolus gandavensis</i>	
Color	Red	
Country	Netherlands	Korea
Cultivars	Red Balance	Hunting Song
Image of packing		
Quality mark	×	×
Packing I ^z	×	×
Packing II	Dry	Dry
Packing unit (ea)	10	10
Price (KRW)	14,500	10,500
Total length (cm)	80±2.0 ^y	40±2.3
Flower diameter (cm)	0.49±0.1	0.20±0.1

^zThe packaging condition when cut flowers are distributed.

^yMean ± standard deviation (n = 10).

② 개화단계 및 절화수명

- 절화 글라디올러스의 개화단계를 조사한 결과, 실험 첫날 네덜란드산과 국내산 모두 약 1단계 (꽃봉오리)에서 유통되었다. 네덜란드산 'Red Balance'의 경우 실험 2일째 개화 시작되었고 3일째에 만개했다. 국내산 'Hunting Song'의 경우 실험 5일까지 2.5단계 수준으로 유지되며 만개하지 못했다. 네덜란드산 꽃이 개화 후 노화가 시작되는 시기에 국내산 'Hunting Song' 개화가 시작되어 유의적 차이를 보이며 개화 지연이 발생했다.

표 88. 원산지에 따른 절화 글라디올러스의 개화단계

Country	Cultivar	Flower opening stage				
		Day1	Day2	Day3	Day4	Day5
Netherlands	Red Balance	1.4±0.4	2.7±1.8	4.0±0.2	4.5±0.1	4.5±0.2
Korea	Hunting Song	1.2±0.7	1.7±0.0	1.8±0.1	1.9±0.1	2.6±0.1
Significant	t	0.427	5.175	11.541	20.713	7.625
	p	0.681 ^{NS}	0.005 ^{***}	0.000 ^{***}	0.000 ^{***}	0.000 ^{***}

^{NS} and ^{***}Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$ or 0.001 , respectively.

- 화폭 변화율을 조사한 결과, 개화가 진행됨에 따라 화폭 변화율이 증가하였으며 네덜란드산 'Red Balance'의 화폭은 국내산 'Hunting Song'보다 컸고 큰 유의차를 보이며 증가했다. 그러나 실험 5일 이후 네덜란드산 글라디올러스는 노화 발생으로 화폭 조사 진행이 불가능했고, 국내산 화폭은 다소 작았으나 개화가 진행되어 지속적으로 증가했다.
- 글라디올러스의 절화수명 조사결과, 네덜란드산 'Red Balance'는 5.1일, 국내산 'Hunting Song'는 8.8일로 국내산의 수명이 다소 긴 것으로 나타났다. 네덜란드산과 국내산의 개화 단계의 결과와 같이 네덜란드산 'Red Balance'의 경우 실험 3일 만에 모든 꽃이 개화한 후 노화가 발생하며 절화수명이 짧았다. 국내산 'Hunting Song'은 실험 5일까지 개화가 진행되는 듯 보였으나 2.6단계에서 불개화되어 멈추었으며 소화가 다 피지 않은 것으로 나타나 절화수명은 길었지만 개화 품질에 문제가 있는 것으로 보인다. 두 국가의 주 노화양상은 위조와 청변화로 나타났으며 네덜란드산 'Red balance'는 엽황화 또한 100%로 발생량이 많았다.

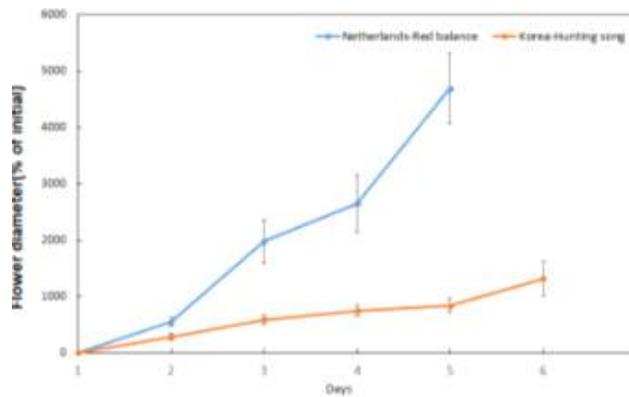


그림 102. 원산지에 따른 절화 글라디올러스의 화폭 변화율

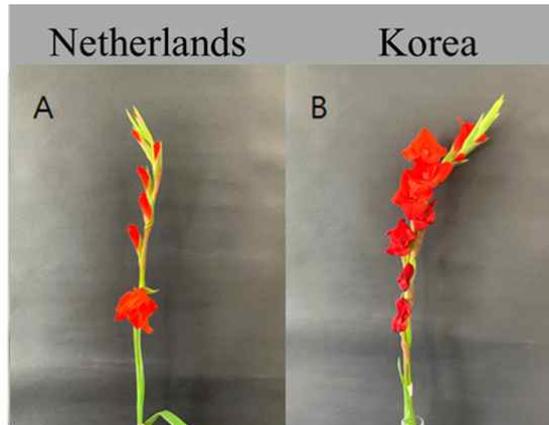


그림 103. 절화 글라디올러스 실험 11일의 노화모습. A : 네덜란드산 'Red Balance'; B : 국내산 'Hunting Song'

표 89. 원산지에 따른 절화 글라디올러스의 절화수명과 노화양상

Country	Cultivar	Vase life (days)	Day 6 senescence symptoms (%)			
			Wilting	Blueing	Petal abscission	Leaf yellowing
Netherlands	Red Balance	5.1	100	100	0	100
Korea	Hunting Song	8.8	100	100	24	0
Significant	t	-33.229				
	p	0.000***				

***Means significant at $p \leq 0.001$.

③ 수분흡수 특성 및 박테리아

- 절화 글라디올러스의 경우 네덜란드산과 국내산 모두 3시간 이내 꽃목 부분까지 염색되었으며, 유의성은 없었다. 이는 글라디올러스는 수분 요구도가 높은 품목이고, 절화 첫날 수분흡수량이 중요한 것으로 판단된다.

생체중 변화율을 조사한 결과, 실험 5일까지 네덜란드산 ‘Red Balance’의 높게 유지되었으며 국내산 ‘Hunting Song’보다 2일 정도 뒤 음의 값으로 감소하였다. 수분흡수 또한, 실험 3일 네덜란드산 ‘Red Balance’의 흡수량이 급격히 증가하였으며, 실험 7일 이후 감소하는 것으로 나타났고, 국내산 ‘Hunting Song’는 수량이 매우 낮고, 실험 5일 이후 흡수량의 변화가 없는 것으로 조사되었다. 그러나 수분균형 조사 시 네덜란드산과 국내산 모두 실험 5일 음의 값으로 낮아졌다. 네덜란드산 ‘Red Balance’의 경우 실험 첫날부터 개화가 급격히 진행되었고 이에 필요한 영양분 공급을 위해 수분흡수량이 증가해 생체중이 높게 유지된 것으로 판단된다. 실험 첫날 박테리아 검정 결과, 네덜란드산과 국내산의 통계적 유의 차이는 없었으나, 노화 시점인 실험 6일 네덜란드산의 박테리아가 358.3 No./stem으로 조사되었으며 국내산과 유의 차가 나타났다. 그러나 네덜란드산 ‘Red Balance’의 흡수량이 국내산보다 높아 박테리아 검정 결과는 글라디올러스의 수분 흡수량에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

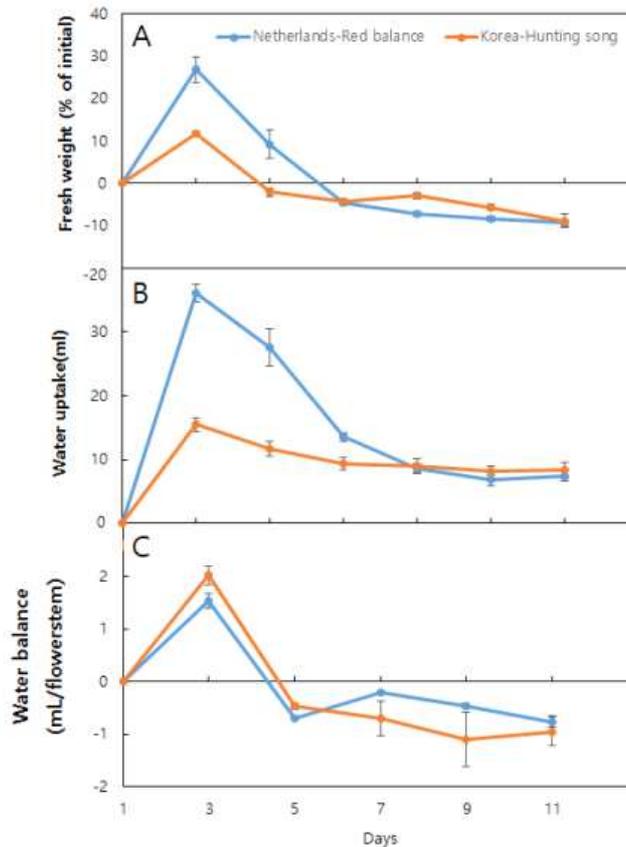


그림 104. 원산지에 따른 절화 글라디올러스의 생체중 변화율(A), 수분흡수량(B), 수분균형(C)

표 90. 절화 글라디올러스의 도매시장에서 구입 직후 물올림 정도

Country	Cultivar	Length of water uptake (cm)
		3hr
Netherlands	Red Balance	70.0
Korea	Hunting Song	70.0

표 91. 원산지에 따른 절화 글라디올러스의 실험 첫날과 실험 6일의 박테리아 검정 결과

Country	Cultivar	Colony (No./stem)	
		Day1	Day6
Netherlands	Hunting Song	0.0±0.0	358.3±98.5
Korea	Red Balance	0.3±0.3	4.3±3.0
Significant	t	-1.000	3.592
	p	0.374 ^{NS}	0.069*

^{NS} and *Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$.

④ 엽록소 함량과 화색 및 화색소 분석

- 엽록소 함량을 조사한 결과, 실험 4일까지 유의차가 나타나지 않았으며, 실험 5일 네덜란드산 'Red Balance'의 엽록소 함량이 다소 높은 것으로 조사되었다. 네덜란드산 'Red Balance'는 노화 시 주로 엽황화가 발생했는데 엽록소 함량은 높은 것으로 보아 엽록소 함량의 증가가 됨에도 불구하고 엽황화로 인해 품질이 발생한 것으로 판단된다.

표 92. 원산지에 따른 절화 글라디올러스의 엽록소 함량

Country	Cultivar	Chlorophyll contents (SPAD value)				
		Day1	Day2	Day3	Day4	Day5
Netherlands	Red Balance	58.3±1.7	59.0±1.3	60.7±1.9	52.0±4.2	62.9±2.0
Korea	Hunting Song	49.4±4.6	55.9±1.3	57.4±1.4	58.4±2.2	56.1±1.4
Significant	t	1.825	0.966	0.263	0.093	0.371
	p	0.105 ^{NS}	0.138 ^{NS}	0.200 ^{NS}	0.214 ^{NS}	0.027*

^{NS} and *Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$ respectively.

- Hunter value L, a, b를 이용한 절화 글라디올러스의 화색을 조사한 결과, 실험 첫날 L값과 b 값은 유의적 차이가 없었고, a값은 네덜란드산 'Red Balance'가 26.9, 국내산 'Hunting Song'이 7.9로 네덜란드산이 더 진한 적색의 글라디올러스로 조사되었다. a값 외에 유의적 차이가 없었던 첫날에 비해 노화시점에는 네덜란드산과 국내산의 L, a, b 값 모두 유의적 차이가 나타나 화색의 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 노화시점에 실험 첫날 봉오리 상태였던 절화 글라디올러스의 개화가 이루어졌으며, 네덜란드산과 국내산의 주된 노화양상 중 하나인 청변화가 발생했기 때문으로 판단된다.
- 절화의 플라보노이드, 카로티노이드, 안토시아닌 함량을 통한 화색 조사 결과, 실험 첫날 플라보노이드는 네덜란드산 'Red Balance'에 비해 국내산 'Hunting Song'의 함량이 약간 높았으며, 카로티노이드는 비슷한 수준이었고 안토시아닌의 경우 국내산이 월등히 높았다. 노화시점에서는 네덜란드산과 국내산의 플라보노이드 함량은 모두 증가하였으나, 카로티노이드의 경우 네덜란드산만 감소하였으며 안토시아닌은 네덜란드산은 증가하였으나 국내산의 경우 감소한 것으로 나타났다. 네덜란드산의 카로티노이드 감소와 안토시아닌 증가, 국내산의 플라보노이드 증가와 안토시아닌 감소는 청변화와 개화에 따른 색 변화에 의해 색소 함량도 차이가 있는 것으로 판단된다. 또한, 네덜란드산 'Red Balance'는 첫날에 비해 노화시점에 플라보노이드 값만 증가하고 안토시아닌과 카로티노이드는 감소하여 노화시점에 적색 색소 함유량이 감소한 것으로 판단된다.

표 93. 원산지에 따른 절화 글라디올러스의 실험 첫날과 노화 시점의 화색변화

Country	Cultivar	Day1			Day6		
		L ^z	a	b	L	a	b
Netherlands	Red Balance	29.7	26.9	14.1	36.1	36.4	18.3
Korea	Hunting Song	31.5	7.9	12.6	19.8	21.7	6.4
Significant	t	-0.852	2.431	1.038	4.184	3.093	5.183
	<i>p</i>	0.407 ^{NS}	0.030*	0.315 ^{NS}	0.001***	0.012**	0.001***

^zL: lightness (100 = white, 0 = black); a: redness (- green, + red); b: yellowness (- blue, + yellow).
 NS, *, **, and*** Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$, 0.01, or 0.001, respectively.

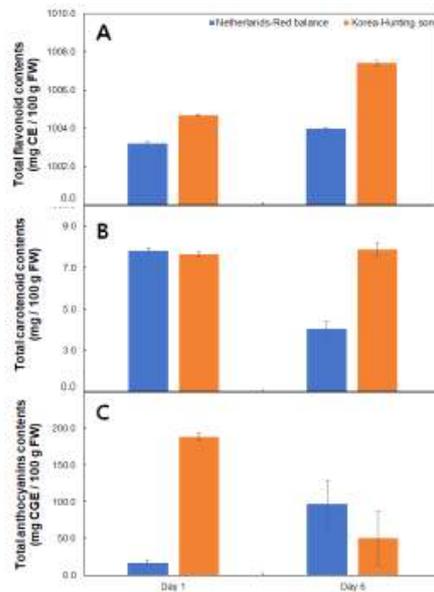


그림 105. 원산지에 따른 절화 글라디올러스의 화색소 분석

⑤ 에틸렌 발생량

- 절화 글라디올러스의 에틸렌 발생량을 조사한 결과, 네덜란드산과 국내산 모두 실험 4일까지 증가했다가 이후 감소하는 것으로 나타났다. 실험 첫날부터 3일까지 네덜란드산의 에틸렌 발생량이 국내산에 비해 높았으나 시간이 지남에 따라 네덜란드산과 국내산의 유의성이 나타나지 않았다. 이는 네덜란드산이 실험 2일, 3일째에 개화가 급격하게 일어나 에틸렌 발생량이 많은 것으로 보이며 이후 두 국가 모두 노화가 진행되며 감소한 것으로 판단된다.

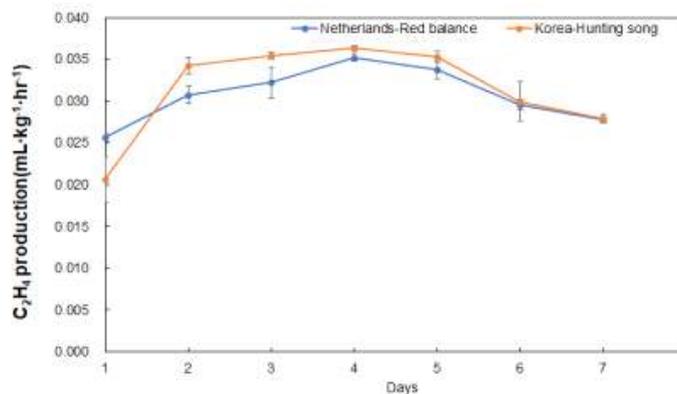


그림 106. 원산지에 따른 절화 글라디올러스의 에틸렌 발생량

⑥ 식물 스트레스지수

- 절화 글라디올러스의 생리활성지수인 NDVI 값을 조사한 결과, 실험 첫날과 노화시점 모두 네덜란드산의 값이 작은 것으로 나타났다. 첫날에는 유의차가 없었으나 노화시점에는 유의차를 보이며 국내산의 값이 더 높았다. 값의 차가 거의 없는 국내산에 비해 네덜란드산은 값의 차가 큰 것으로 나타났으며, 네덜란드산과 국내산 모두 값이 0.5~0.9 사이로 정상범위에 속하는 것으로 나타났다. 엽록소형광 지수인 Fv/Fm 값을 조사한 결과, 실험 첫날 네덜란드산과 국내산 값의 유의차가 없었으며, 노화시점에는 유의차를 보이며 국내산 값이 더 높은 것으로 나타났다. 또한, NDVI 값과 마찬가지로 Fv/Fm 또한 0.78~0.84 사이로 정상범위 내에 포함되는 것으로 나타나 절화 글라디올러스의 경우, 개화단계 및 절화수명에서는 차이가 있었으나 스트레스지수에는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 94. 원산지에 따른 절화 글라디올러스의 생리활성 및 엽록소형광 지수

Country	Cultivar	NDVI ^z		Fv/Fm ^y	
		Day1	Day6	Day1	Day6
Netherlands	Red Balance	0.56	0.70	0.81	0.80
Korea	Hunting Song	0.75	0.74	0.80	0.82
Significant	t	-1.329	-4.616	0.040	-3.003
	p	0.254 ^{NS}	0.002 ^{**}	0.969 ^{NS}	0.017 [*]

^zNormalized difference vegetation index (NDVI).

^yMaximum quantum yield of PSII photochemistry (Fv/Fm).

NS, *, and ** Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$ or 0.01 , respectively.

⑦ 향기분석

- 절화 글라디올러스의 향기분석 결과, 대조구(blank)는 2사분면, 네덜란드산 글라디올러스는 3사분면, 국내산 글라디올러스는 1, 4사분면에 위치하는 것으로 나타났다. 네덜란드산 글라디올러스의 경우 대조구와 거리가 가까워 향기가 다소 약한 것으로 나타났으나, 국내산의 경우 대조구와 네덜란드산에 비해 다소 거리가 멀게 분포하여 향기가 진한 것으로 조사되었다. 그러나 절화 글라디올러스의 경우 향기보다는 개화하는 시기나 꽃의 크기, 초장 등이 중요한 요소로 작용되고 있어 네덜란드산과 비교 시 꽃의 크기와 경장 등 외형적인 품질이 개선되어야 할 것으로 보인다.

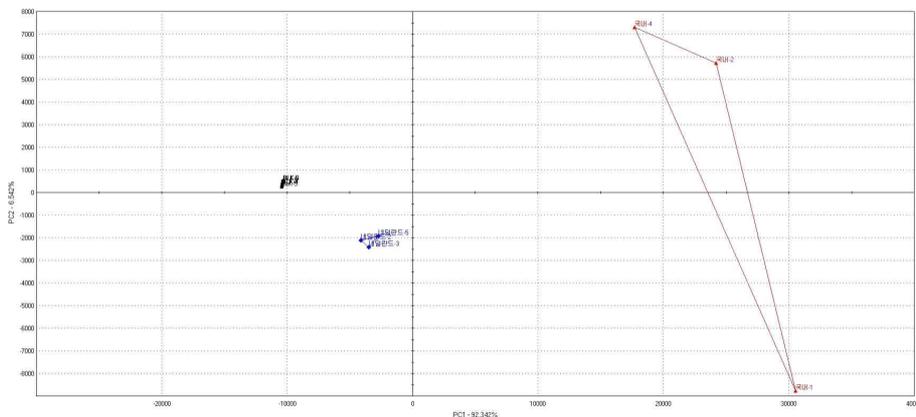


그림 107. 절화 글라디올러스의 향기에 대한 PCA 분석(X축 92.3%, Y축 6.5%)

⑥ 결론

- 절화 글라디올러스의 수입국에 따른 품질 비교 결과, 유통 시 포장상태는 두 국가 모두 포장재 처리 없이 종이박스에 담겨 유통되는 것으로 나타났다. 네덜란드산은 10대씩 1단 기준 14,500원에 판매되고 있었으며 국내산은 10대씩 1단 기준 10,500원으로 판매되고 있는 것으로 조사되었다. 네덜란드산 절화 글라디올러스의 경우 절화수명이 유의적으로 짧았으며, 외형적인 면에서 국내산에 비해 총장과 꽃의 크기가 약 2배 정도 컸고 개화단계도 국내산에 비해 실험 3일에 빨리 만개된 것으로 조사되었다. 이에 비해 국내산은 네덜란드산에 비해 절화수명이 길었으나 실험 5일까지 꽃이 만개하지 않아 불개화현상이 나타났고, 화폭 또한 작았다. 수분흡수량의 경우 낮은 값을 나타냈던 국내산에 비해 실험 3일 네덜란드산의 흡수량이 급격히 증가하였으며 실험 7일 이후 감소하는 것으로 나타나 실험 첫날부터 개화가 급격히 진행되면서 이에 필요한 영양분을 공급하기 위해 수분흡수량이 증가하고, 생체중을 높게 유지한 것으로 판단된다. 또한 a값 외에 유의적 차이가 없었던 첫날에 비해 노화시점에 네덜란드산과 국내산의 L, a, b 값 모두 유의적 차이가 나타나 화색의 차이가 있는 것으로 나타나 실험 첫날 봉오리 상태였던 절화 글라디올러스의 개화가 이루어졌으며, 네덜란드산과 국내산의 주된 노화양상 중 하나인 청변화가 발생했기 때문으로 판단된다.
- 따라서 글라디올러스는 네덜란드산이 개화가 빨리 이루어지며 절화수명 또한 국내산에 비해 더 짧았지만, 개화단계, 화폭 등 전체적인 품질 면에서 더 우수한 것으로 나타났다. 국내산이 가격이 낮은 장점은 있으나 불개화 현상이 일어나며 만개 후에도 꽃의 크기가 네덜란드산에 비해 부족한 것으로 나타나 이를 개선하기 위한 노력이 필요할 것으로 판단된다.

○ 튜립

① 유통 시 포장상태

- 도매시장에서 판매되고 있는 국내산과 네덜란드산 절화 튜립의 포장상태를 조사한 결과, 네덜란드산은 별도의 포장지 없이 유통되었으며 국내산은 슬리브를 이용했다. 소비자에게 판매 시에는 두 국가의 절화 튜립 모두 신문지에 감싼 형태로 판매되는 것으로 나타났다. 1단 기준 소비자가(2021년 봄 기준)는 네덜란드산이 13,000원, 국내산이 10,000원으로 품종은 같지만 네덜란드산이 다소 높은 가격으로 판매되고 있었다. 절화 튜립의 총장은 네덜란드산이 44.5cm, 국내산이 46.0cm로 큰 차이는 없었으며, 한 단 안에서 일정한 총장으로 판매되는 네덜란드산에 비해 국내산은 총장 차이가 일정하지 않았다. 꽃의 개화정도는 네덜란드산은 봉오리 상태로 판매되었으며 국내산은 개화가 시작되어 봉오리가 약간 벌어진 상태로 판매가 되는 것이 있어 꽃의 크기를 측정하였을 때 국내산이 네덜란드산에 비해 다소 큰 것으로 조사되었다. 절화 튜립의 경우 노화가 진행될수록 개화가 진행되는 것이 아닌, 밝고 온도가 높은 곳에서 개화하고 반대의 환경에서는 다시 오므려져 이에 따른 차이가 발생한 것으로 보인다.

② 개화단계 및 절화수명

- 절화 튜립의 화폭 변화율 조사 결과, 실험 5일까지 네덜란드산, 국내산 모두 비슷한 수치를 나타내며 똑같은 변화율로 증가하지만, 실험 5일 이후 네덜란드산의 화폭 변화율이 급격하게 증가하였고 국내산은 첫날 이후 큰 변화 없이 지속되었다. 이는 실험 첫날 화폭이 0.4cm이었던 네덜란드산에 비해 국내산은 2.4cm로 다소 개화가 진행되어 있어 변화율이 작은 것으로 나타났다. 절화 튜립의 절화수명 조사 결과, 네덜란드산은 9.0일, 국내산은 8.6일로 네덜란드산의 절화수명이 더 긴 것으로 나타났지만 두 국가 간 통계적 유의차는 없었다. 노화가 진행될수록 네덜란드산과 국내산 모두 꽃과 잎의 위조와 갈변이 100%로 가장 심각하였고, 그 외의 노화양상도 나타나며 관상가치가 저하된 것으로 나타났다. 네덜란드산은 꽃목굽음이 약간 나타났고 국내산에서는 꽃잎탈리가 나타났으며, 잎의 위조는 네덜란드산에서 100%로 나타났고 갈변은 국내산에서 100%로 나타나 관상가치가 저하되었다.

표 95. 도매시장 내 절화 거베라의 포장 규격 및 판매가

Category	Information	
Kind of crop	<i>Tulipa gesneriana</i>	
Color	Yellow	
Country	Netherlands	Korea
Cultivars	Strong Gold	Strong Gold
Image of packing	-	
		
		
Quality mark	×	×
Packing I ^z	×	sleeve
Packing II	×	×
Packing unit (ea)	Dry	Dry
Price (KRW)	10	10
Total length (cm)	13,000	10,000
Flower diameter (cm)	44.5±0.3 ^y	46.0±1.0

^zThe packaging condition when cut flowers are distributed.

^yMean ± standard deviation (n = 10).

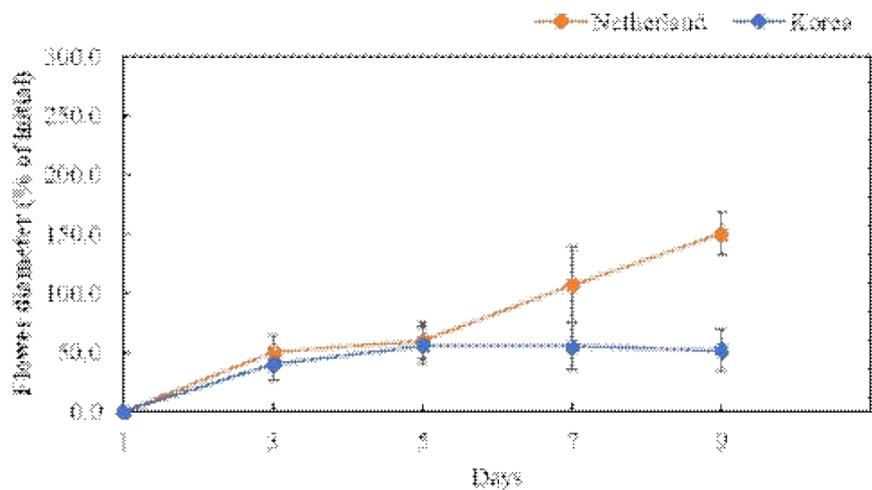


그림 108. 원산지에 따른 절화 튤립의 화폭 변화율

표 96. 원산지에 따른 절화 튤립의 절화수명 및 실험 9일의 노화양상

Country	Vase life (day)	Senescence (%)					
		Flower				Leaf	
		Wilting	Browning	Bent neck	Abscission	Wilting	Browning
Netherlands	9.0	100.0	100.0	20.0	0.0	100.0	20.0
Korea	8.6	100.0	100.0	0.0	60.0	60.0	80.0
Significant	t	1.000					
	p	0.347 ^{NS}					

^{NS}Means no significant at $p < 0.05$.

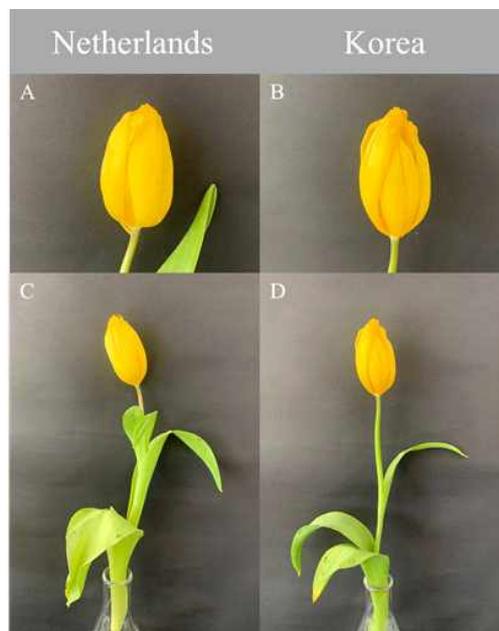


그림 109. 원산지에 따른 절화 튤립의 실험 9일의 노화모습
A: 네덜란드산 절화 튤립, B: 국내산 절화 튤립, A, B; 단면 C, D; 정면

③ 수분흡수 특성 및 박테리아 발생 검정

- 절화 튤립의 생체중 변화율 조사 결과, 실험 3일까지 네덜란드산과 국내산 모두 증가하다가 3일 이후부터 급격하게 감소하는 것으로 나타났다. 또한 네덜란드산, 국내산 모두 유의차 없이 동일한 경향을 보였으며, 실험 5일 이후 국내산부터 음의 값으로 낮아지고 실험 7일에 네덜란드산도 음의 값으로 낮아졌다. 수분흡수량 조사 결과, 국내산 품종이 네덜란드산 품종에 비해 흡수량이 더 높은 양상을 나타내었다. 흡수량은 두 국가 모두 실험 3일까지 증가 후 완만하게 감소하는 것으로 나타났다.
- 수분균형 조사 결과, 실험 3일까지 증가하다 실험 5일 이후부터 음의 값이 나타났으며, 네덜란드산 값이 더 높게 유지되었다. 그러나 생체중 변화율과 수분흡수량, 수분균형 모두 같은 양상이 나타나며 네덜란드산과 국내산의 유의차가 없었다.
- 절화 튤립의 박테리아 검정 결과, 실험 첫날과 노화시점 모두 네덜란드산과 국내산의 통계적 유의차가 나타나지 않았으며 노화시점에 첫날에 비해 노화가 진행되며 박테리아 검출량이 급격하게 증가하였다.

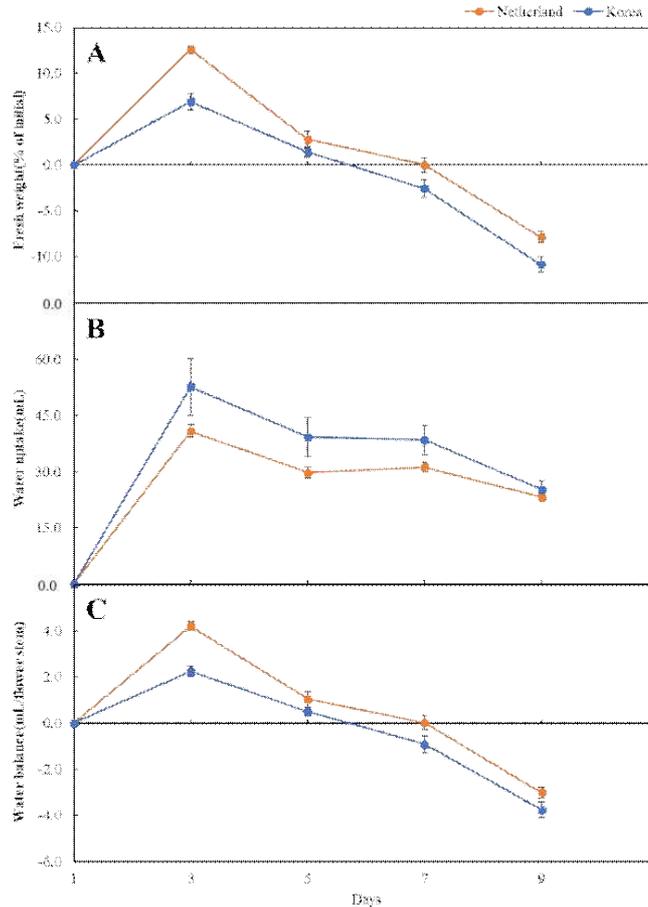


그림 110. 원산지에 따른 절화 튼립의 생체중 변화율(A), 수분흡수량(B), 수분균형(C)

표 97. 원산지에 따른 절화 튼립의 실험 첫날과 실험 9일의 박테리아 검정 결과

Country	Colony (No./stem)	
	Day1	Day9
Netherlands	12.3	147.0
Korea	4.3	930.0
Significant	t	-1.851
	p	0.138 ^{NS}

^{NS}Means no significant at $p < 0.05$.

④ 엽록소 함량 및 화색분석

- 절화 튼립의 엽록소 함량 조사 결과, 실험 첫날 네덜란드산과 국내산의 유의차가 없었다. 실험 3일부터는 두 국가 모두 첫날에 비해 엽록소 함량이 실험 9일까지 감소하였으며 SPAD값이 약 30~50사이로 나타났다. 실험 3일부터는 국내산 품종의 값이 유의적으로 더 높게 나타났으며 이는 네덜란드산 절화 튼립의 잎위조의 발생이 100%로 나타난 결과와 유사한 것으로 판단된다.

표 98. 원산지에 따른 절화 튜립의 엽록소 함량 변화

Country	Chlorophyll content (SPAD value)					
	Day1	Day3	Day5	Day7	Day9	
Netherlands	48.4	42.4	38.6	29.2	25.4	
Korea	51.0	50.1	47.3	39.1	31.1	
Significant	t	-0.855	-3.526	-3.563	-3.368	-3.277
	p	0.417 ^{NS}	0.008*	0.007*	0.024*	0.011*

^{NS} and *Mean no significant or significant at $p \leq 0.05$.

- 절화 튜립의 Hunter value L, a, b 값을 조사한 결과, 실험 첫날 국내산에 비해 네덜란드산의 L값이 다소 높았다. a값은 두 품종 모두 음의 값을 보여 녹색빛이 많이 함유됨을 알 수 있었고 국내산의 값이 유의적으로 높아 더 많은 녹색빛을 띠는 것으로 나타났다. b값은 두 국가 간 유의차가 없었고 양의 값을 띠며 노란빛이 다량 함유됨을 알 수 있었다. 노화시점 L값은 첫날에 비해 네덜란드산과 국내산 모두 수치가 약간 감소하였지만 그 값이 약 64-75로 색이 밝은 것을 확인하였다. a값은 첫날에 비해 두 국가 모두 수치가 증가했고, 노화가 진행되며 녹색빛과 반대로 값이 나타났다.
- 또한, 실험 첫날과 마찬가지로 국내산 값이 유의적으로 높았다. b값 역시 첫날에 비해 두 국가 모두 수치가 약간 감소하여 노란색과 반대의 값이 나타났고, 실험 첫날과 마찬가지로 통계적 유의차가 없었다. 두 국가 모두 첫날에 비해 노화시점에서 100%의 갈변이 나타났고, 노화 단계의 a값은 증가하였으며 b값은 감소한 것으로 보아 노화양상 결과와 일치하였다.
- 절화 튜립의 화색소를 분석한 결과, 플라보노이드, 카로티노이드, 안토시아닌 함량은 개화단계에서 국내산 품종이 더 높았지만 네덜란드산과 국내산 간의 차이는 적게 나타났다. 두 국가 모두 플라보노이드의 값이 가장 높게 나타났지만 안토시아닌 값은 거의 측정되지 않은 것으로 보아 절화 튜립이 노란색을 많이 함유하는 계열임을 확인할 수 있었다.

표 99. 원산지에 따른 절화 튜립의 실험 첫날과 실험 9일의 Hunter value L, a, b값 변화

Country	Hunter value						
	L ²	Day1			Day9		
		a	b	L	a	b	
Netherlands	78.4	-12.1	42.0	75.3	-9.3	39.7	
Korea	69.1	-7.3	42.0	64.9	-4.2	36.0	
Significant	t	2.152	-4.995	0.013	2.418	-11.086	1.480
	p	0.047*	0.001***	0.990 ^{NS}	0.028*	0.000***	0.158 ^{NS}

²L: lightness (100 = white, 0 = black); a: redness (- green, + red); b: yellowness (- blue, + yellow).

^{NS}, *, and ***Mean no significant and significant at $p \leq 0.05$ or 0.001, respectively.

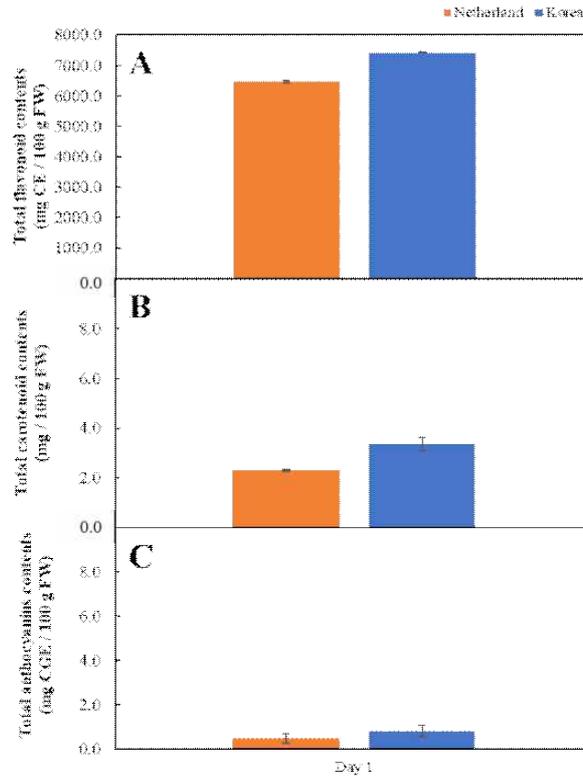


그림 111. 원산지에 따른 절화 튼립의 화색소 플라보노이드(A), 카로티노이드(B), 안토시아닌(C) 분석

⑤ 에틸렌 발생량

- 절화 튼립의 에틸렌 발생량 조사 결과, 실험 첫날 이후 국내산은 값이 감소하였고 네덜란드산은 값이 증가하여 실험 3일부터 네덜란드산이 국내산에 비해 에틸렌 발생량이 더 많았다. 그러나 실험 3일 이후 노화가 진행되어도 네덜란드산과 국내산 모두 값의 변화량이 적은 것으로 보아 이는 절화 튼립은 노화가 될수록 스트레스로 인한 에틸렌 생합성이 가속화되지 않는 선행연구와 일치하는 것으로 보인다.

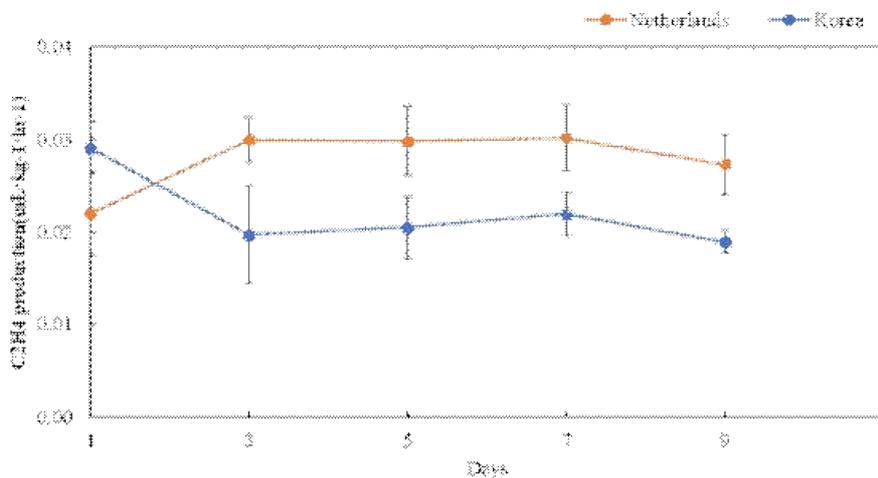


그림 112. 원산지에 따른 절화 튼립의 에틸렌 발생량

⑥ 식물 스트레스지수

- 절화 튼립의 생리활성지수 조사 결과, NDVI는 첫날과 노화시점 모두 네덜란드산과 국내산의 값이 비슷하였고 통계적 유의차가 없었으며 스트레스를 받으면 값이 더 낮게 나오는 NDVI의 값이 첫날에서 노화단계로 갈수록 다소 감소한 것으로 보아 노화일로 갈수록 절화 튼립이 스트레스를 받았음을 알 수 있다. 그러나 두 국가의 실험 첫날과 노화시점 모두 0.5~0.9의 정상범위 안에 드는 것으로 나타나 스트레스지수로 품질을 평가하기는 어려운 것으로 판단된다.
- 절화 튼립의 엽록소형광지수 조사 결과 또한, F_v/F_m 값이 첫날과 노화단계 모두 네덜란드산과 국내산 간 통계적 유의차가 나타나지 않았다. F_v/F_m 의 값은 첫날에서 노화단계로 갈수록 값이 감소하는 것으로 보아 첫날에서 노화단계로 갈수록 절화 튼립이 스트레스를 받았음을 알 수 있으나 이 또한 정상범위에 속하는 것으로 나타났다. 절화 튼립의 스트레스지수를 통해 절화 튼립의 노화가 진행되고 있음은 알 수 있으나 수치가 정상범위 안에 들어 품질에 영향을 끼치는지에 대해서는 알 수 없는 것으로 판단된다.

표 100. 원산지에 따른 절화 튼립의 실험 첫날과 노화 시점의 생리활성지수 및 엽록소형광지수

Country	NDVI ^z		Fv/Fm ^y	
	Day1	Day9	Day1	Day9
Netherlands	0.63	0.58	0.83	0.81
Korea	0.66	0.61	0.83	0.79
Significant	t	-2.193	0.085	1.800
	p	0.060 ^{NS}	0.054 ^{NS}	0.934 ^{NS}

^zNormalized difference vegetation index (NDVI).

^yMaximum quantum yield of PSII (F_v/F_m).

^{NS}Means no significant at $p < 0.05$.

⑦ 결론

- 절화 튼립은 주로 네덜란드에서 수입되고 있으며, 1단 기준 네덜란드산이 13,000원, 국내산이 10,000원으로 조사되었다. 네덜란드산은 따로 포장지가 없었으며 국내산은 슬리브에 포장되어 유통되었다. 소비자에게 판매 시 두 국가 모두 신문지로 포장되었다. 국내산이 봉오리가 네덜란드산에 비해 약간 벌어진 상태로 유통되어 꽃의 크기는 국내산이 더 컸으며 절화수명은 네덜란드산 9.0일, 국내산 8.6일로 유의차가 없었다. 노화 양상의 경우 네덜란드산과 국내산 모두 꽃잎 위조와 갈변이 100%로 발생하여 관상 가치가 저하되었으며 네덜란드산은 잎위조 또한 100%로 발생한 것으로 나타났다.
- 수분흡수 특성 및 박테리아 조사 결과, 생체중 변화율 수분흡수량, 수분균형, 박테리아 모두 네덜란드산과 국내산의 유의차가 나타나지 않았다. 엽록소 함량 및 화색 분석 결과, 엽록소 함량은 실험 3일째부터 국내산의 함량이 더 많았으며 화색의 경우 두 국가 간의 차이는 크지 않았다. 에틸렌 발생량 조사 결과, 네덜란드산의 에틸렌 발생량이 국내산보다 높았으나 일정한 수치를 보여 노화에 따라 에틸렌 발생량이 가속화되지는 않았다. 식물 스트레스지수 조사 결과, 생리활성지수와 엽록소형광지수 모두 국가 간의 차이는 없었으며 노화로 갈수록 스트레스지수가 증가하였으나 모두 정상 범위에 속하였다.
- 따라서 현재 국내에서 유통되는 절화 튼립의 경우 두 국가의 품질이 큰 차이 없이 비슷한 것으로 조사되었다. 그러나 같은 품종임에도 국내산이 네덜란드산에 비해 약 3,000원 정도 가격이 낮아 품질 유지 및 적절한 홍보를 통해 국내산 절화 튼립의 경쟁력을 높일 수 있다. 그러나 꽃잎 위조와 갈변이 심해 관상 가치가 저하되어 개선할 필요가 있다.

○ 절화 8품목 원산지별 절화 품질 변화

- 절화 장미는 품종 및 화색에 따른 차이는 있었으나 콜롬비아산, 에티오피아산, 국내산 모두 노화 시 꽃잎위조 및 청변화가 주로 나타났다. 에티오피아산 장미는 색상에 상관없이 노화 시 꽃잎탈리 현상이 나타났고, 콜롬비아산 ‘Mandela’ 품종은 봄철, 여름철에 불개화 현상이 나타났다. 국내산 절화 장미가 계절에 상관없이 다른 국가에 비해 노화 발생이 적었으며, 절화수명 또한 긴 것으로 나타났다.
- 절화 국화는 가을과 겨울철 ‘Jinba’ 품종에서는 국내산의 품질이 중국산에 비해 우수하였으나 ‘Iwanohakusen’ 품종에서는 품질이 같거나, 중국산이 국내산에 비해 우수하였다. 노화양상으로는 계절에 상관없이 중국산, 국내산 모두 꽃잎위조, 꽃받침 갈변, 잎위조 현상이 주로 나타났으며 여름철 ‘Iwanohakusen’ 품종은 꽃목굽음 현상이 많이 발생하여 절화수명일이 중국산에 비해 약 6일이상 짧게 나타났다.
- 절화 팔레놉시스는 노화 시, 꽃잎위조가 주요 원인으로 나타났으며, 계절에 따라 꽃잎 갈변, 설판 위조, 줄기 꺾임 등 다양한 양상이 보이는 것으로 조사되었다. 특히, 여름철에 국내산에서 모든 노화양상이 골고루 발현되었다. 절화수명은 중국산이 국내산에 비해 세 계절 모두 약 3~5일 연장되어 품질 및 절화수명에 차이가 큰 것으로 나타났다.
- 절화 카네이션은 국내산, 중국산, 콜롬비아산 모두 꽃잎 위조가 주요 노화양상으로 나타났으며, Red 계열에서는 국내산이, Pink 계열에서는 콜롬비아산이 다른 국가에 비해 노화 발생이 다소 낮았다. 특히 중국산은 다른 나라에서 보이지 않는 흰 반점이 나타나는 현상이나 줄기가 썩는 현상이 나타나며 꽃잎 위조와 함께 절화수명이 종료되었다.
- 절화 수국은 국내산이 꽃잎위조, 꽃잎갈변, 엽황화 현상 등 노화양상 비율이 콜롬비아산에 비해 다소 높게 나타났고 절화 수명 또한 콜롬비아산이 약 1.2일 연장되는 것으로 나타났으나 유의적 차이가 나타나지 않았다.
- 절화 거베라는 국내산, 네덜란드산의 유통상태는 다르게 나타났으나 품질 면에서의 유의차는 나타나지 않아 비슷한 경향으로 조사되었다. 두 국가 모두 화색변화, 꽃잎위조, 꽃목굽음, 꽃잎탈리, 줄기 꺾임 등 다양한 노화현상이 발생하였으며 국내산의 꽃목굽음 비율이 다소 높게 나타났다.
- 절화 글라디올러스는 국내산이 네덜란드산에 비해 절화수명이 짧았으나 개화단계, 화폭 등의 품질 면에서 국내산에 비해 우수하게 나타났다. 국내산과 네덜란드산 모두 꽃잎위조, 청변화가 나타났으며, 네덜란드산은 엽황화가 100%로 높게 나타났다.
- 절화 튜립은 국내산, 네덜란드산 모두 꽃잎위조, 꽃잎갈변, 잎의 위조, 엽황화 등의 양상으로 노화되었으며, 전체적인 품질과 절화수명은 큰 차이 없이 비슷한 것으로 나타났다.



그림 113. 원산지에 따른 절화 8품목 개화 및 노화 모습

시험 4. 국내산과 수입산 절화의 보존용액에 따른 품질 비교분석

가. 세부연구목표

- 국내산과 수입산 절화 8품목 중 경쟁력 있는 국내산 절화의 보존용액에 따른 품질 비교분석

나. 조사 내용 및 방법

- 조사대상 : 주요 국내산 및 수입산 절화 8품목(장미, 국화, 팔레놉시스, 카네이션, 수국, 거베라, 글라디올러스, 튜립) 중 경쟁력 있는 국내산 절화
- 조사내용
 - 시중 판매되고 있는 보존용액처리(대조구 : 수돗물이용, D.W 처리)를 진행하여 절화수명, 개화정도, 엽록소 함량, 생체중변화율 및 수분흡수량, 식물 수분스트레스 및 활성지수 등을 조사하였고, 통계 분석을 위해 SPSS statistics 25(SPSS Inc., USA)를 이용하여 $p \leq 0.05$ 유의 수준 내 t-test와 ANOVA (posthoc-Duncan)를 진행했다.

다. 조사 결과

- 보존용액에 따른 국화의 품질 비교분석

① 개화단계 및 절화수명

- 절화 국화 'Iwanohakusen'의 개화 단계를 조사한 결과, 실험 3일부터 개화 진행 단계에 대한 유의차가 나타났다. 개화 진행에 따라 실험 9일 중국산과 국내산 모두 Floralife 처리에서 약 3.5단계로 만개 상태에 가까웠다. 중국산은 무처리에서도 Floralife 처리와 동일하게 개화 3.4 단계로 진행했으나, 국내산은 D.W 처리에서 1.6단계였고 처리간 유의적 차이를 보이며 개화가 지연됐다. Chrysal 처리 시, 중국산과 국내산 국화 모두 개화 진행 약 3.0단계로 유의적 차이가 없었으며 Floralife 처리에 보다 개화 진행 효과가 낮았다. 국내산의 경우 무처리 국화 대비 개화단계가 높았으나, 중국산은 오히려 낮았다. 중국산은 무처리인 D.W 처리에서도 개화가 잘 진행되었으나 Floralife 처리에 따른 개화 진행 효과가 가장 높았다.
- 개화단계에 따른 화폭 변화율 조사 결과, 개화단계 결과에서와 같이 두 국가 모두 Floralife 처리에서 화폭 변화율이 가장 컸으며 실험 9일까지 계속해서 증가하였다. 개화단계가 Floralife 처리에서만 높았던 중국산 무처리로 변화율이 컸으나 국내산 무처리는 가장 작은 것으로 나타났다. Chrysal 처리는 중국산의 경우 무처리에 비해 변화율이 오히려 작았고, 국내산의 경우 무처리에 비해 변화율이 컸으며 Floralife 처리에 비해서는 작았다.

표 101. 보존용액 처리 및 원산지에 따른 절화 국화 'Iwanohakusen'의 개화단계

Treatment	Country	Flower opening stage				
		Day1	Day3	Day5	Day7	Day9
D.W (control)	China	1.1 a ²	2.0 b	3.0 a	3.3 a	3.4 a
	Korea	1.0 a	1.1 c	1.8 c	1.6 c	1.6 c
Chrysal RVB	China	1.1 a	2.4 a	2.6 b	3.0 b	3.0 b
	Korea	1.0 a	2.0 b	2.4 b	2.9 b	2.9 b
Floralife	China	1.1 a	2.5 a	3.0 a	3.4 a	3.5 a
	Korea	1.0 a	2.0 b	2.9 a	3.4 a	3.4 a

²Means separation within columns by Duncan's multiple range test at $p \leq 0.05$.

- 절화수명 및 노화양상을 조사한 결과, 두 국가 모두 Floralife 처리에서 절화수명이 약 11.0일로 유의적으로 가장 긴 것으로 나타났다. 두 국가 모두 다른 처리에서 노화가 발생한 시점에 꽃, 꽃받침, 잎에서의 노화발생이 0%로 나타나 관상가치가 유지되었다. 그 다음으로 국내산은 Chrysal 처리에서, 중국산은 무처리인 D.W 처리에서 9.4일로 절화수명이 유의적으로 긴 것으로 나타났다. Chrysal 처리에서 국내산은 노화양상이 20%이하로 발생하였으나 중국산은 꽃받침갈변, 잎위조, 엽황화가 100%로 발생하며 절화수명이 7.0일로 짧은 것으로 나타났다.
- 반면 국내산 무처리의 절화수명은 중국산 무처리에 비해 약 4일정도 단축된 5.4일로 모든 처리 중 유의적으로 가장 짧은 것으로 나타났다. 이에 따라 국내산 무처리에서는 모든 노화양상이 발생하며 관상가치가 저하되었다. 중국산 무처리의 경우 노화양상이 20% 이하로 적게 발생한 것으로 나타났다.

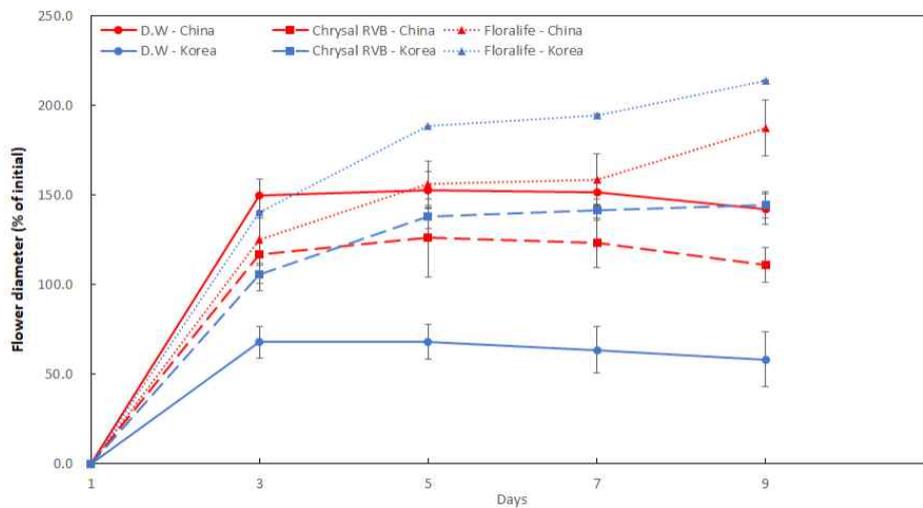


그림 114. 보존용액 처리 및 원산지에 따른 절화 국화 'Iwanohakusen'의 화폭 변화율

표 102. 보존용액 처리 및 원산지에 따른 절화 국화 'Iwanohakusen'의 절화수명과 실험 7일의 노화양상

Treatment	Country	Vase life (day)		Senescence symptoms(%)					
				Flower			Calyx		Leaf
				Wilting	Browning	Bent neck	Browning	Wilting	Browning
D.W (control)	China	9.4	b ^z	0.0	0.0	20.0	20.0	0.0	0.0
	Korea	5.4	d	100.0	60.0	20.0	100.0	30.0	100.0
Chrysal RVB	China	7.0	c	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
	Korea	9.4	b	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0
Floralife	China	11.0	a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Korea	11.0	a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

^zMeans separation within columns by Duncan's multiple range test at $p \leq 0.05$.

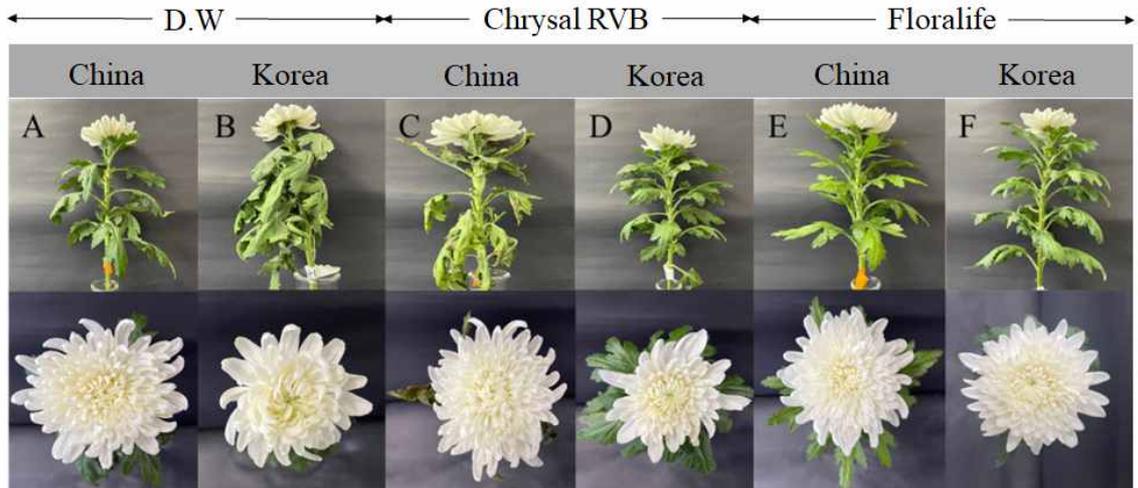


그림 115. 보존용액 처리 및 원산지에 따른 절화 국화 'Iwanohakusen'의 실험 7일 노화모습.
 A, C, E: 수입산 절화 국화, B, D, F: 국내산 절화 국화
 A, B: D.W, C, D: Chrysal RVB, E, F: Floralife

② 개화단계 및 절화수명수분흡수 특성과 박테리아 검점

- 절화 국화의 구매 직후 물올림 정도 조사 결과, 물올림 3시간 후와 6시간, 12시간 후까지 두 국가 모두 D.W 처리가 비교적 높은 물올림 수치를 나타냈다. 24시간 후에는 국내산 Floralife 처리가 37cm로 다른 처리와 통계적 유의차가 나타나며 염색이 가장 잘 되었다. 중국산과 국내산 D.W 처리에서도 약 35cm로 물올림 값이 높은 것을 확인할 수 있었으며 그 다음으로 중국산 Floralife 처리와 Chrysal 처리가 유의적으로 높았다. 중국산 Chrysal 처리는 물올림이 가장 잘 이루어지지 못한 것으로 나타났다.

표 103. 보존용액 처리 및 원산지별 절화 국화 'Iwanohakusen'의 도매시장 구입 직후 물올림 상태

Treatment	Country	Length of water uptake (cm)			
		3hr	6hr	12hr	24hr
D.W (control)	China	27.7 a ²	29.3 b	32.7 a	35.0 ab
	Korea	29.2 a	32.3 a	34.8 a	35.8 ab
Chrysal RVB	China	19.0 b	21.0 d	22.7 c	25.3 c
	Korea	13.0 c	20.3 d	26.0 bc	31.0 b
Floralife	China	20.0 b	24.7 c	27.0 bc	30.7 b
	Korea	14.7 c	25.5 c	29.3 ab	37.0 a

²Means separation within columns by Duncan's multiple range test at $p \leq 0.05$.

- 절화 국화의 생체중 변화율 조사 결과, D.W 처리의 국내산을 제외하고는 실험 3일까지는 모든 처리에서 증가하는 경향을 보였다. 두 국가 모두 D.W 처리를 제외하고 보존용액 처리 별로 비슷한 경향이 나타났다. Floralife 처리에서 실험 3일부터 실험 9일까지 생체중 변화율이 가장 높았으며 실험 9일에도 양의 값을 유지하였다. Chrysal 처리는 Floralife 처리에 비해 낮은 값이 나타났고, 국내산의 변화율이 더 높았다. 국내산 D.W 처리는 실험 3일부터 음의 값으로 감소하며 가장 낮은 것으로 나타났다.

- 수분 흡수량 조사 결과, 모든 처리에서 실험 3일까지는 증가하였으며 실험 3일 이후 값이 감소하였다. 실험 5일부터는 Floralife 처리의 중국산, 국내산 절화 국화와 D.W 처리의 중국산이 비교적 수분을 유지하였다. 수분 균형 조사 결과, D.W 처리의 국내산을 제외하고는 실험 3일까지 증가했다가 모두 감소하는 경향으로 나타났으며, D.W 처리의 중국산, Floralife 처리를 한 중국산과 국내산의 값이 가장 높았다. 국내산 절화 국화는 보존용액을 처리하지 않은 D.W 처리에서 중국산에 비해 수분균형 값이 낮았으나, Floralife 처리 시 중국산만큼의 수분균형 값이 높아 수분을 유지하는데 효과적인 것으로 나타났다. 국내산 D.W 처리는 모든 처리 중 유일하게 실험 3일부터 음의 값으로 나타나 수분균형이 깨져 절화수명이 짧은 것으로 판단된다.
- 절화 국화의 박테리아 검정 결과, 실험 첫날과 노화 시점 모두 중국산과 국내산의 통계적 유의차가 나타나지 않았다. D.W 처리를 제외하고는 중국산이 국내산에 비해 박테리아의 개수가 다소 많이 검출되었고, 중국산은 Chrysal RVB, 국내산은 D.W에서 가장 많은 박테리아가 검출되었다. 보존용액 처리와 원산지에 따라 박테리아 수의 차이는 컸으나, 발생 개수에 오차범위가 커 유의적 차이가 나타나지 않은 것으로 판단된다. Floralife 처리에서는 중국산, 국내산 모두 박테리아가 많이 검출되지 않아 Floralife 처리가 두 국가 모두 박테리아 발생을 억제하는데 효과적인 것으로 나타났다.

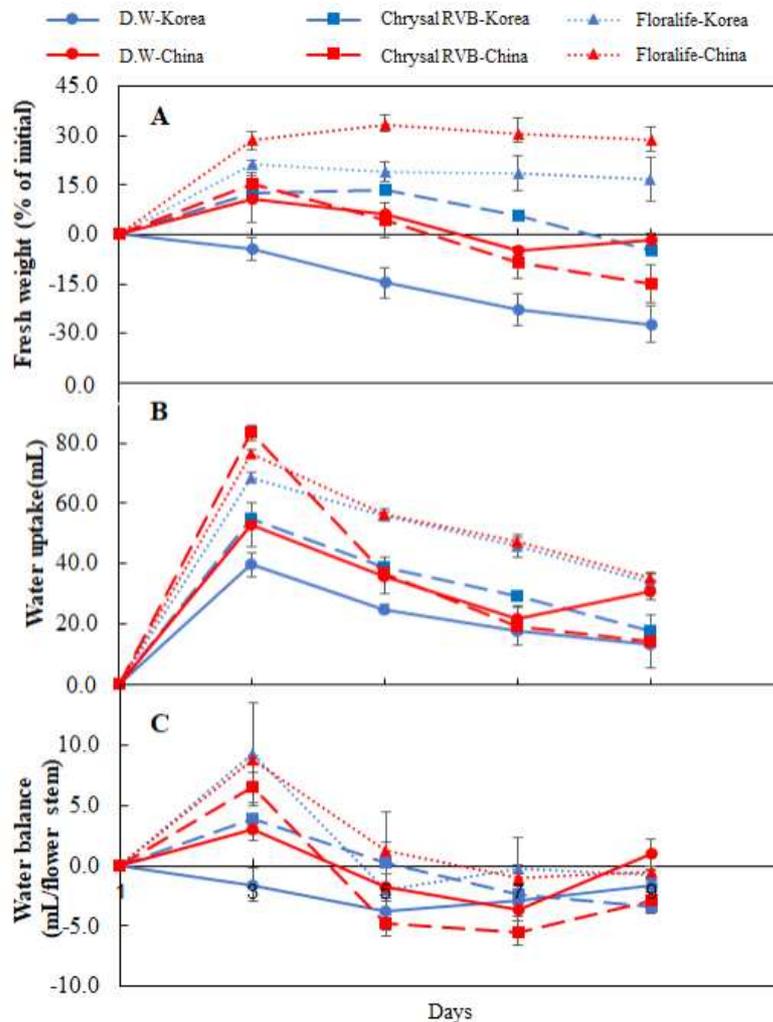


그림 116. 보존용액 처리 및 원산지에 따른 절화 국화 'wanhaksun'의 생체중 변화율(A), 수분흡수량(B), 수분균형(C)

표 104. 보존용액 처리 및 원산지에 따른 절화 국화 'Iwanohakusen'의 실험 진행 일수별 박테리아 검정 결과

Treatment	Country	Colony (No./stem)	
		Day1	Day7
D.W (control)	China	0.8 a ²	325.0 a
	Korea	2.3 a	970.3 a
Chrysal RVB	China	1.0 a	785.3 a
	Korea	3.2 a	1.3 a
Floralife	China	4.8 a	7.7 a
	Korea	1.2 a	4.7 a

²Means separation within columns by Duncan's multiple range test at $p \leq 0.05$.

② 엽록소 함량 및 화색분석

- 절화 국화의 엽록소 함량을 조사한 결과, 실험 첫날에서는 국내산 모든 처리에서 SPAD 값이 약 61~67 범위였으며 중국산(56~60)에 비해 높았기 때문에 엽록소 함량이 다소 많았다. 절화 국화의 엽록소 함량은 그리고 모든 처리에서 같은 국가 간 통계적 유의차가 나타나지 않았다. 실험 1일 이후 Floralife 처리에서 값이 증가하였으며 실험 7일에는 통계적 유의차를 보이며 값이 가장 높은 것으로 나타났다. 다른 처리에서는 처리별 유의차는 없었으며 첫날과 같이 국내산이 중국산에 비해 높은 값을 유지하였다. 특히 Chrysal RVB 처리의 중국산은 엽록소 함량이 유의적으로 가장 낮았는데, 이는 노화양상 결과에서 중국산 Chrysal RVB 처리의 잎위 조 및 엽황화가 100%로 나타난 결과와 일치하였다. Chrysal RVB 처리가 중국산 절화 국화의 잎에는 부정적으로 작용하여 품질 저하를 일으킨 것으로 판단된다.

표 105. 보존용액 처리 및 원산지에 따른 절화 국화 'Iwanohakusen'의 엽록소 함량 변화

Treatment	Country	Chlorophyll content (SPAD value)				
		Day1	Day3	Day5	Day7	Day9
D.W (control)	China	59.6 b ²	56.8 bc	58.1 bc	60.7 b	56.4 bc
	Korea	62.4 ab	62.8 ac	60.7 bc	61.7 b	65.7 ab
Chrysal RVB	China	56.7 b	54.5 b	55.4 c	51.7 b	53.8 c
	Korea	61.5 ab	57.1 bc	59.3 bc	61.0 b	62.1 abc
Floralife	China	60.3 b	62.1 abc	64.9 ab	69.8 a	62.0 abc
	Korea	67.5 a	68.3 a	69.9 a	74.3 a	69.9 a

²Means separation within columns by Duncan's multiple range test at $p \leq 0.05$.

- 절화 국화의 Hunter value L, a, b 값을 조사한 결과, 흰색 국화를 실험에 사용하여 첫 날 L 값이(85~94) 대체적으로 높았고 국내산 절화 국화가 중국산 절화 국화 꽃잎에 비해 약간 더 밝은색을 띄는 것으로 나타났다. 첫날 a값은 모두 음의 값을 나타내며 국가 간 유의차가 없었고, b 값은 국가 간 유의차가 있었다. 노화가 진행되며 L 값은 첫 날 대비 감소하였으며 국내산 국화 Floralife 처리와 Chrysal RVB 처리에서 유의적으로 높아 명도가 비교적 높게 유지된 것으로 나타났다. 실험 7일 a값은 첫날과 유사하였으나 보존용액 처리를 하지 않은 국내산 D.W 처리에서 가장 크게 증가하였다. 실험 7일 b값은 첫날에 비해 증가하여 육안으로 노란 빛을 확인했고, Floralife 처리에서는 두 국가 모두 감소하는 것으로 나타났다.

- Floralife 처리에서 두 국가 모두 다른 처리에 비해 화색이 유지되었으며, 국내산 D.W 처리를 제외한 모든 처리에서 중국산과 국내산 모두 통계적 유의차가 크지 않기 때문에 노화에 따라 화색 변화가 비슷한 수준이었다. 그러나, 국내산 D.W 처리에서는 첫날에 비해 노화가 진행되며 L, a, b 값의 차이가 가장 커 색변화가 다른 처리에 비해 많이 발생한 결과와 일치하였다.

표 106. 보존용액 처리 및 원산지에 따른 절화 국화 'Iwanohakusen'의 실험 첫 날과 7일의 화색 변화

Treatment	Country	Hunter value ^z											
		Day1			Day7								
		L	a	b	L	a	b						
D.W (control)	China	87.0	bc ^y	-3.3	a	11.1	bc	83.1	by	-3.5	b	14.4	a
	Korea	91.7	ab	-3.6	a	12.3	ab	81.6	b	-2.7	a	15.6	a
Chrysal RVB	China	86.3	bc	-3.4	a	10.6	c	81.3	b	-3.5	ab	11.8	b
	Korea	94.0	a	-3.9	a	12.1	ab	88.2	a	-3.6	b	15.5	a
Floralife	China	86.9	bc	-3.8	a	12.4	ab	84.1	ab	-3.5	ab	9.8	b
	Korea	89.8	abc	-3.5	a	13.4	a	88.4	a	-3.4	ab	10.9	b

^zL: lightness (100 = white, 0 = black); a: redness (- green, + red); b: yellowness(- blue, + yellow).

^yMeans separation within columns by Duncan's multiple range test at $p \leq 0.05$.

③ 식물 스트레스지수

- 절화 국화의 생리활성지수 NDVI 값을 조사한 결과, 첫날에는 국가와 처리 간의 유의차 없이 0.63~0.65로 유사한 값이 나타났다. 실험 7일 또한 첫날에 비해 큰 변화가 없었으며 국가와 상관없이 D.W, Chrysal RVB, Floralife 순서로 값이 유의적으로 높았다. 그러나 보존용액 처리유무와 상관없이 스트레스 지수는 모든 처리 및 국가에서 정상범위 안에 속하는 것으로 나타났다. 또한, 첫날에 비해 노화가 진행되어도 값의 변화차가 적었다.
- 절화 국화의 엽록소형광지수 Fv/Fm 값을 조사한 결과, 첫날에는 모든 처리에서 0.82~0.84로 유의차가 나타나지 않았다. 노화가 진행될수록 모든 처리에서 두 국가 모두 Fv/Fm의 값이 유의차를 보이며 낮아졌으며 특히 절화수명이 가장 짧았던 국내산 D.W 처리에서 값이 제일 낮았고 수명이 가장 길었던 중국산과 국내산 Floralife 처리에서 가장 높았다. NDVI 결과와 마찬가지로 보존용액처리와 상관없이 모든 처리 및 국가에서 Fv/Fm값이 정상범위로 나타났다. 절화 국화 'Iwanohakusen'의 보존용액에 따른 스트레스 지수는 노화 영향이 적었기 때문에 보존용액 처리로 인한 품질 차이가 있어도 스트레스지 차이는 미비했다.

표 107. 보존용액 처리에 따른 절화 국화의 생리활성지수 및 엽록소형광지수

Treatment	Country	NDVI ^z				Fv/Fm ^y			
		Day1		Day7		Day1		Day7	
		Value	Signif.	Value	Signif.	Value	Signif.	Value	Signif.
D.W	China	0.65	a ^x	0.66	ab	0.83	a	0.80	ab
	Korea	0.65	a	0.66	a	0.83	a	0.79	b
Chrysal RVB	China	0.64	a	0.64	ab	0.82	a	0.80	ab
	Korea	0.63	a	0.64	ab	0.83	a	0.80	ab
Floralife	China	0.64	a	0.63	ab	0.84	a	0.82	a
	Korea	0.63	a	0.60	b	0.84	a	0.82	a

^zNormalized difference vegetation index (NDVI).

^yMaximum quantum yield of PS II photochemistry (Fv/Fm).

^xMeans separation within columns by Duncan's multiple range test at $p \leq 0.05$.

⑤ 결론

- 보존용액 처리에 따른 중국산과 국내산 절화 국화 'Iwanohakusen'은 앞선 실험 결과와 같이 보존용액 처리를 하지 않은 D.W 처리에서 국내산은 약 4일 정도의 차이를 나타내며 중국산에 비해 절화수명이 짧았다.
- 국내산 D.W 처리는 전체 처리 중 가장 개화가 이루어지지 못하였으며, 위조, 갈변 등의 노화 발생도 가장 많아 관상 가치가 떨어졌다. 국내산 D.W 처리에서 수분균형이 첫날부터 음의 값으로 떨어지며 수분흡수가 제대로 이루어지지 않아 품질이 저하된 것으로 판단된다.
- 그러나 국내산 절화 국화에 Chrysal RVB, Floalife 보존용액 처리 시 무처리에 비해 수분흡수가 잘 이루어졌고, 이로 인해 개화단계, 절화수명 등의 품질이 개선된 것으로 나타났다. 특히 Floalife 처리에서 국내산과 중국산 모두 절화수명이 다른 처리에 비해 가장 길었으며 국가간의 유의차는 없었다. Floalife 처리에서 두 국가의 절화 국화 모두 수분흡수가 가장 잘 되었고, 개화단계가 높았으며 엽록소 함량 또한 높아 품질 개선에 효과적인 것으로 나타났다. Chrysal RVB 처리는 국내산의 경우 Floalife 만큼 효과적이진 않았으나, 무처리에 비해 수분흡수량이 많았으며 개화단계가 높았고 절화수명이 연장되었다.
- 중국산 Chrysal RVB 처리에서는 무처리에 비해 오히려 수분균형 값이 낮았으며 절화수명이 감소한 것으로 나타났다. 중국산 Chrysal RVB 처리에서 관상 가치 저하의 가장 큰 원인이 잎위조, 엽황화의 노화 발생이었으며 엽록소 함량 또한 가장 낮았다.
- 보존용액 Chrysal RVB가 중국산 절화 국화에서는 오히려 부정적인 영향을 끼쳐 효과적이지 않은 것으로 보이며 국내산 절화 국화에는 무처리에 비해 효과가 있는 것으로 판단된다. 중국산 절화 국화는 보존용액 처리 없이도 국내산에 비해 품질이 좋은 것으로 나타났다.
- 따라서 국내산의 품질을 향상시키기 위해서는 중국산보다 낮은 수치를 보인 개화단계, 절화수명, 수분흡수, 화색 등을 개선해야 하며 Floalife 보존용액 처리 시 이에 대한 효과가 있어 소매업자 또는 소비자 단계에서 Floalife 보존용액 처리가 필요한 것으로 판단된다.

시험 5. 국내산 절화의 이미지 개선을 위한 소비확대 홍보

가. 세부연구목표

- 국내산 절화 소비확대를 위한 품질 이미지 개선 및 홍보

나. 조사 내용 및 방법

- 조사대상 : 스탠다드 장미, 국화, 팔레놉시스, 수국, 거베라, 글라디올러스, 튜립, 카네이션 8 품목에 대한 품질 개선 방안 포스터 제작
- 조사내용
 - 국내산 주요 절화 8품목에 대한 품질 개선 방안 포스터를 작성하였고, 유통 포장 상태, 원산지 별 품질 비교 정보 제공과 관련 교육지도를 진행했다.

다. 조사 결과

○ 국내산 절화 소비확대를 위한 품질 개선 방안 제시

- 국내산 절화의 이미지 개선을 위한 소비확대 홍보방안으로 국내산 절화의 품질 개선 방안을 제시한 포스터를 제작하였다. 스탠다드 장미, 국화, 팔레놉시스, 수국, 거베라, 글라디올러스, 튤립, 카네이션에 대한 포스터로 총 13장으로 구성되었으며 실험 결과를 바탕으로 품질 상태 비교분석 및 개선점을 설명했다.
- 특히 국내산과 수입산의 품질 비교를 쉽게 제시하기 위해 유통 시 포장상태, 화색, 판매시기, 가격, 수명, 총장, 화폭 등 중요한 품질 조사 항목에 대한 정보를 그래프와 표로 작성하였다. 특히 국화는 경쟁력 있는 국내산 절화 국화의 보존용액에 따른 품질 비교분석을 하기 위하여 보존용액 및 전처리에 따른 추가 실험을 실시하였고, 포스터에서도 각 전처리 및 보존용액 처리별로 품질 상태를 비교하여 작성하였다.
- 제작된 포스터는 농가 및 절화 도·소매업자를 방문하여 컨설팅과 함께 배포할 예정이며, 농가 및 도·소매업자는 제작된 포스터로 쉽게 절화 시장의 현황을 파악하여 그에 맞는 개선 방안을 도입해 고품질 절화를 유통할 수 있을 것으로 판단된다.

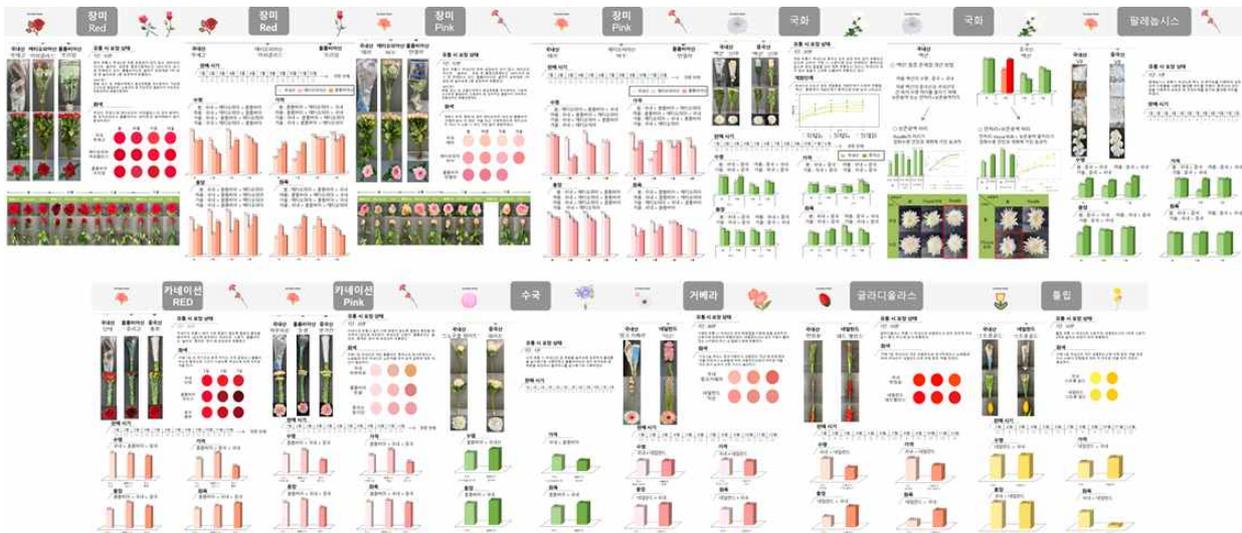


그림 117. 국내산 절화 품질에 대한 포스터

○ SNS를 활용한 국내산 절화의 품질 우수성 홍보

- 최근 소셜 네트워크 서비스(SNS)의 사용이 활발해짐에 따라 소비자들의 쇼핑 플랫폼이 다양해지고 있으며, 화훼 소비 시장도 그에 맞춰 SNS를 통한 홍보가 활발해지고 있는 추세이다.
- 본 연구에서도 국내산 절화의 품질 우수성 홍보방안으로 SNS를 이용하였다. 품질이 우수한 국내산 절화를 소비자들의 관심과 집중을 극대화시키기 위해서 꽃다발 및 꽃꽂이 형태로 제작하여 사진을 첨부하였고 간략한 품질에 대한 소개를 제시하였다.
- SNS의 최대 장점인 해시태그를 사용하여 대중들이 쉽게 접근할 수 있도록 하였고, 연관 검색어를 통해서도 홍보가 가능하여 여러 대중들에게 쉽게 홍보하기에 효과적이었다. 이와 같이 SNS를 활용하여 국내산 절화의 품질 우수성을 적극적으로 홍보하여 국내산 화훼 소비촉진에 효과적일 것으로 판단된다.

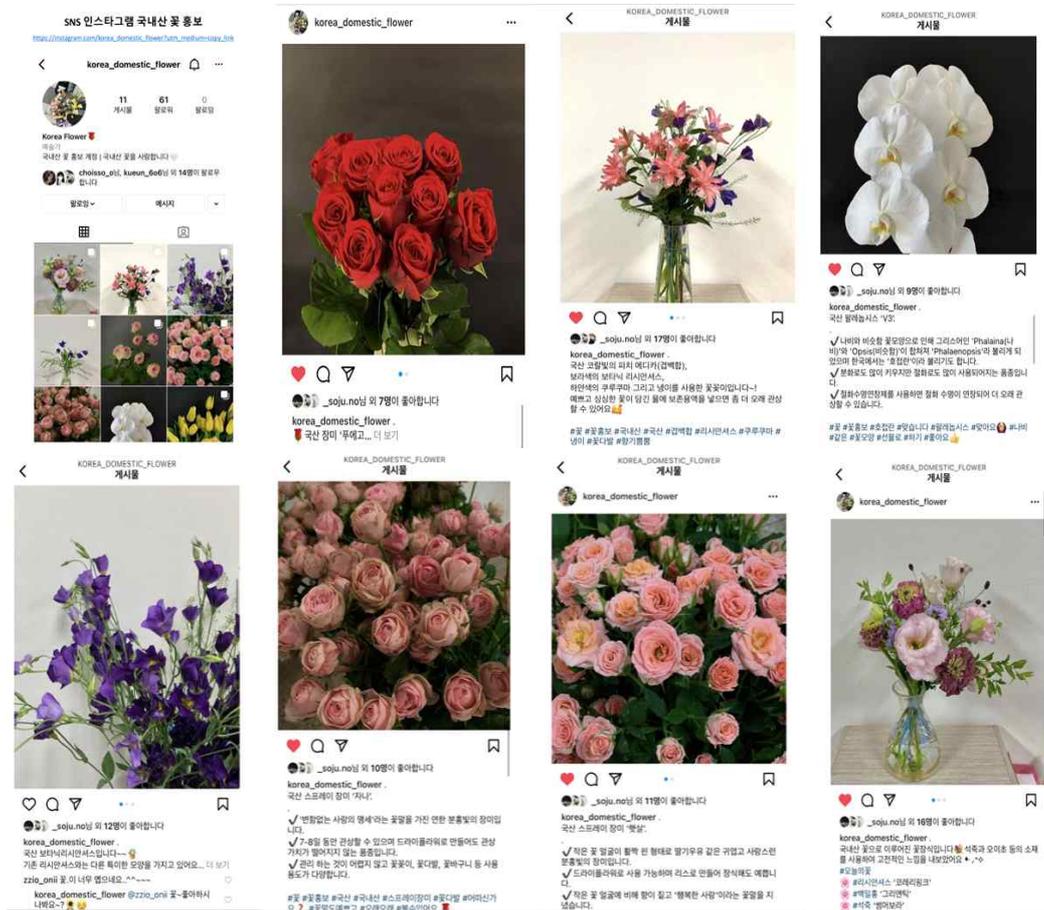


그림 118. SNS를 활용한 국내산 절화의 품질 우수성 홍보

○ 절화 도·소매업자 대상 국내산 절화 신뢰도 제고 강화를 위한 교육지도

- 본 연구 결과를 토대로 절화 도·소매업자를 대상으로 한 국내산 절화 신뢰도 제고 강화를 위해 교육 지도를 실시하였다. 2020년부터 2021년까지 총 8회의 도·소매업자 대상 교육지도 실시하였다.

표 108. 절화 도·소매업자 대상 국내산 절화 신뢰도 제고 강화를 위한 교육지도 진행

번호	일시	교육명	주요내용 및 증빙사진
1	2020.07.14	국내산 및 수입산 절화 장미의 품질 비교	- 절화 장미의 원산지에 따른 수명 및 품질 비교분석 교육 및 반응 조사 실시 
2	2020.08.27	국내산과 수입산 절화에 대한 소비자의 인식	- 절화 구매 고려사항 및 선호도 관련 설문 결과 안내와 판매자의 반응 조사 

3	2020.09.03	국내산 및 수입산 절화 국화의 품질 비교	<p>- 절화 국화의 원산지에 따른 수명 및 품질 비교분석 교육 진행</p> 
4	2020.09.03	국내산 및 수입산 절화 국화의 품질 비교	<p>- 절화 국화의 원산지에 따른 수명 및 품질 비교 교육 진행</p> 
5	2021.07.01	국내산 및 수입산 절화장미의 계절별 품질 비교	<p>- 절화 장미의 원산지 및 계절별 수명과 품질 비교 분석 교육 진행</p> 
6	2021.08.01	보존용액의 처리 시점과 용액의 종류에 따른 국화 품질 변화에 대한 교육	<p>- 스탠다드 국화의 절화수명 및 보존용액 종류에 따른 처리시기 교육 진행</p> 
7	2021.08.26	국내산 절화 국화 전처리에 대한 교육	<p>- 절화 국화의 계절에 따른 수명 및 품질과 전처리시점 및 용액의 종류에 따른 효과에 대한 교육 진행</p> 
8	2021.10.08	계절별 팔레놉시스의 국내산과 수입산 품질 차이에 대한 교육	<p>- 절화 팔레놉시스의 품질 차이 및 국내산 유통과정, 물 대롱 내 습식용액 등에 대한 교육 진행</p> 

시험 1. 국내산 주요 절화류의 품질관리 표준화를 위한 요인 분석

가. 세부연구목표

- 국내 유통 주요 절화의 절화 품질 향상을 위한 관한 문헌 조사 및 정보수집
- 품질관리 처리기술 효과검증

나. 조사 내용 및 방법

- 조사대상
 - 절화류 품질관리 표준화를 위해 국내산 주요 절화를 대상으로 양재 aT센터에서 높은 경매가로 출하되는 작목별 재배 농가를 방문하여 품질관리 방법을 조사하였다. 코로나 바이러스로 인해 경제적인 이유로 재배를 하지 않거나 품목을 변경한 농가를 제외한 11개(거베라, 국화, 달리아, 라넌클러스, 백합, 수국, 심비디움, 장미, 튜립, 팔레놉시스, 프리지어) 화훼 작목 농가만 방문하였다.
- 조사내용 및 처리방법
 - ① 국내 유통 주요 절화의 절화 품질 향상을 위한 관한 문헌 조사 및 정보수집
 - 절화 품질관리 표준화를 위해 국내산 주요 절화를 대상으로 수확 후 농가에서부터 소비자에게 이르기까지 절화수명을 단축시키는 품질 저하 요인들에 대해 문헌들을 참고하여 분석하고 국내 유통 절화 장미, 국화, 리시안셔스, 난, 카네이션 등을 조사하였다.



그림 119. 농장에서부터 소비자 단계까지의 절화 유통 과정 모식도

② 품질관리 처리기술 효과검증

- 양재 aT 센터에서 추천받은 국내 유통 주요 절화 농가를 방문하여 농가 품질관리 기술(관습)을 조사하였고, 전처리 진행여부에 따라 절화수명을 비교하였다.
- 절화수명 조사는 매일 오전 9시 30분마다 육안으로 절화를 확인하여 절화의 관상가치가 떨어지는 현상(꽃잎 시들음, 꽃잎 탈리, 꽃목 굵음, 잎의 황화 등)이 관찰되는 시점을 절화수명 종료시점으로 결정하였다. 처리구 당 반복수는 6개로 조사하였다.
- 박테리아 수 측정 : 절화의 절단부 박테리아 수를 측정하기 위해 수확 후 다음날에 3M Pipette Swab(3M Pipette Swab Plus+, 3M Korea Ltd., Korea)를 사용하여 줄기 말단의 세균을 채취한 후 일반세균용 Petrifilm(3M Petrifilm™, 3M Korea Ltd, Korea)에 분주하였다. 세균은 항온기(SJ-808SR, Sejong Scientific co., Korea) 28℃에서 24시간 배양하였으며, 처리구당 반복수는 3개로 균의 발생 유무를 조사하였다.

다. 조사 결과

○ 국내 유통 주요 절화의 절화 품질 향상을 위한 관한 문헌 조사 및 정보수집

- 수확 후 절화 품질을 향상시키는 요인으로 온도, 상대습도, 수분, 선도유지제, 예냉처리 및 저장, 포장 및 운송 방법, 광원(LED light)으로 분류하였다.

① 온도

- 온도는 절화 품질에 직접적으로 영향을 미치므로 화훼산업에서 가장 중요하게 컨트롤해야 하는 요인이다. 수확 후 도매시장에서 저온 상태에 두는 것보다 일정한 온도를 유지한 농가에서 짧은 시간 안에 수확하는 것이 더 중요하다. 조사 대상 대부분 농가에서는 기온이 상대적으로 낮은 일출 전(5시~6시)에 절화 수확 후 저온 저장했지만, 수국, 튤립, 팔레놉시스 재배 농가에서는 시간 및 기온 조건에 관계 없이 채화했다. Botrytis의 위험은 수출 마지막 단계보다 농가에서 수확할 때 고온(15℃)일 경우 더 높아진다. 대부분 절화에는 air cooling 처리, 분화에는 진공냉각처리를 진행하며 이는 매우 효과적이다. 대부분 농가에서 수돗물 침지하는데 이때 수온은 대기 온도보다 낮은 경우가 좋다. 절화 장미 생체중과 물올림에 대한 연구에 따르면 0℃ 수돗물에 줄기 말단 침지 시 효과가 좋은 반면에, 잎과 꽃은 일반적인 대기 온도에 더 효과적이라고 보고되었다. 절화 국화의 경우, 24시간 동안 20℃ 물에 줄기 침지하면 생체중이 초기 무게대비 20% 감소한하지만, 5℃ 물에 처리 시 100% 생체중 유지효과가 나타났다. 즉, 줄기를 저온에 담그면 물 손실을 방지하는 좋은 방법이라고 할 수 있다. 하지만, 줄기 말단을 물에 담그게 되면 박테리아 증식 위험성은 자연스레 높아진다. 물은 박테리아를 관다발로 운반시켜주는 매개체이기 때문에 박테리아의 증식을 억제하기 위해서 저온 처리가 필요하다. 건식 저장과 습식 저장에 따른 절화 수명 품질 비교 연구 결과, 습식 저장의 경우는 물의 온도가 0~10℃일 경우에는 절화수명에 유의미한 결과는 없었다. 절화 국화, 장미, 튤립, 아이리스, 수선화에서 건식 저장과 습식 저장에 따른 절화 품질 비교 결과, 건식저장보다 12.5℃ 습식 저장에서 절화 수명이 증가하였다. 카네이션의 경우, 15~20℃ 물에 저장해도 무관했다. 절화 장미 'Sonia'는 저온(10℃) 습식 저장을 통해 줄기 물올림 및 절화수명이 증가했다.

② 상대습도

- 적절한 상대습도는 수확 후 유통 과정에서 절화수명을 증가시키는데 중요한 요인 중 하나이다. 잎이 발달하는 단계에서 식물은 일상적인 온도 변화와 높은 상대습도에서 기공의 기능을 향상시킬 수 있으며, 영양 생장, 생체중 증가 등을 수행한다. 절화 장미의 경우, 상대습도에 따른 절화수명 변화 보고가 있었다. 장미의 절화수명 챔버 실험 결과, 상대습도 90%에서 가장 길었고, 60%에서 가장 짧았다. 하지만 상대습도가 높으면 박테리아 군집이 발달되는데 주로 상대습도가 60~90%에서 발생한다. 절화 국화의 경우 유통 시 플라스틱 화병에 저장하고, 상대습도가 90% 온도가 5℃ 이하 조건일 때 가장 품질이 좋다는 연구 보고가 있었다.

표 109. 절화품질 관리를 위한 농가 관행 채화 조건

절화 품목	하루 중 채화 시기	수확 시 시설 내부 온도
국화	오전 5~6시	-
거베라	오전 5~6시	-
다알리아	오전 5~6시	-
라넨쿨러스	오전 5~6시	10°C
백합	오전 5~6시	15°C
수국	-	-
심비디움	오전 5~6시	0°C
장미	오전 5~6시	-
튤립	-	-
팔레놉시스	-	18°C
프리지아	오전 5~6시	25°C

③ 수분

- 꽃잎 시들음의 원인은 꽃과 줄기의 수분 포텐셜이 낮기 때문이다. 그 이유는 관다발이 막혀있어 수분 흡수하기가 어려워지기 때문이다. 관다발이 막히는 이유는 다양하지만 그 중 가장 큰 원인은 줄기 끝에서 발생하는 박테리아 증식이다. 이는 건조 상태 저장, 유통 시 더 빨리 증식하게 된다. 관다발 폐색은 수확 후 절화 품질을 감소시키는 가장 주요한 원인이다.

④ 선도유지제

- 8-HQ는 DNA 복제와 RAN 합성을 억제해 항박테리아에 효과적인 물질로 잘 알려져 있다. 절화에 8-HQ를 사용하여 절화수명을 증가한 사례들이 많이 있다. 절화 장미에서 HQC와 낮은 pH로 실험을 해봤는데 관다발 폐색을 억제시켜 박테리아 수가 감소되었다. 또한, DICA, Physan-20, 8QS와 sucrose를 혼용할 경우 절화수명이 증가했다는 보고도 있었다. 이 용액들은 절화가 흡수를 잘하고, 생체중을 증가시키며, 꽃 목 굵은 현상을 감소시킨다. ClO₂ 또한 항균력이 좋아 절화 장미 수출 시 안전한 화학 물질로 사용된다. ClO₂와 2% sucrose를 혼용할 경우 수확 후 절화수명이 2일 증가할 정도로 잠재력이 높은 물질이다.

⑤ 예냉 처리 및 저장

- 꽃을 예냉 처리 하는 것은 수확 후 꽃의 온도를 온실에서 낮추는 것으로 적절한 보관 온도로 유지하는 데 매우 필요한 단계이다. 가장 좋은 방식은 환기팬을 이용해 기온을 낮추는 것이다. 장거리 운송의 경우 농가에서 소비자까지 절화를 받는 과정이 오래걸리기 때문에 예냉 처리는 절화 품질을 향상시키는데 매우 중요하다. 화훼 산업에서는 저온 처리가 화훼 품질을 향상시키는데 필수적인 것을 알기 때문에 저온창고 보관을 하였지만, 운송차량은 아직은 미흡하다. 조사결과 예냉처리를 하는 품목들은 거베라, 국화, 수국, 장미, 튤립, 프리지아, 라넨쿨러스였으며 예냉처리를 하지않는 품목들은 백합, 심비디움, 팔레놉시스, 다알리아였다. 예냉은 중요한 단계이지만 예냉처리를 하지않는 품목의 공통점은 난이거나 수확 후에 바로 운송을 하는 방법을 택했다. 예냉처리를 하는 작물은 모두 습식저장을 했으며, 예냉온도는 10°C 이하로 실시하였다. 습식저장을 할 시에 Chrysal, Floralife 처리를 하거나 물로만 저장하였다. 예외적으로 튤립은 절화의 형태가 아닌 구근채로 습식저장을 실시하였다. 또한 예냉처리기간은 국화가 7일로 가장 오랜기간을 저장했으며, 이는 국화의 절화수명이 다른 작물보다 길기 때문이다. 추가적으로 라넨쿨러스의 절화수명 실험 연구에 따르면 서로 다른 온도에 저장하였을 때 노화 효과를 스크리닝 했는데, 5°C에 72시간 저장했을 경우 가장 수명이 길었다. 저장의 경우 습식 저장과 건식 저장 기술이 있는데, 품목별로 결과는 상이하다. 장미와 메리골드의 경우는 건식 저장 시 절화수명이 감소되었지만, 리시안셔스, 백일홍의 경우 건식저장에서 절화수명이 더 증가한 결과를 보였다. 조사결과 화훼농가의 예냉기술은 보통 농가 대표님의 노하우에 따라 저장온도와 저장기간을 선택하였는데, 화훼의 수확 후 품질을 위해 라넨쿨러스처럼 품목별 최적 예냉처리 조건에 대한 연구가 필요하다.

⑥ 포장 및 운송

- 절화는 품질 등급이 매겨지고 카드보드 박스에 보관되며, 폴리에틸렌 필름으로 안감 처리되고 습기있는 종이로 고정된다. 한국에서는 수출 업체들이 보통 플라스틱 용기에 물이나 방부제를 담아 상자 끝에 담으며, 줄기 품질을 유지하기 위해 물이나 선도유지제를 처리한다. 절화 장미의 경우 일반적으로 20송이씩 끈이나 고무줄로 묶는다. 난초의 경우 농가에서 골판지 상자에 보관하고 포장실로 들어가 색상, 크기 및 품질에 따라 등급을 매긴다. 각각의 꽃은 물이나 선도유지제 용액이 들어있는 플라스틱 작은병에 저장한다. 절화 국화의 경우 포장할 때 소매로 포장해 디자인한 박스에 넣는다. 꽃은 개화 상태에 따라 등급 평가가 매겨진다.

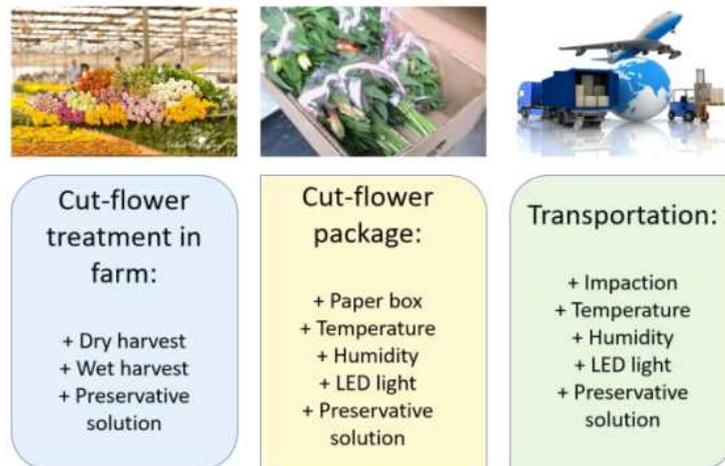


그림 120. 수확 후 유통과정에서 절화 품질에 영향을 주는 요인들

⑦ LED 빛

- 절화 장미의 경우 LED 빛이 수확 후 유통과정에 효과가 있는지 연구하였다. UV+LED 사용과 더불어 온도 $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$, 상대습도 50%인 조건에서 가장 품질이 좋았다. UV+LED는 기공 크기를 감소시켜 수확 후 잎의 증발산량을 억제하여 절화장미의 수명을 증가시킨다. 조명 시스템은 국외 수출 및 장기 운송 시 절화 품질을 향상시키는 방법이다.

○ 품질관리 처리기술 효과검증

① 거베라

- 절화 거베라 품질관리기술 요인을 분석하기 위해 경상북도 봉화군에 위치한 거베라 농가에 방문하였다. 본 농가는 거베라를 정식하는 독을 높게 쌓는 편인데, 이는 재배 시 편의성을 높이기 위함이다. 또한 2021년부터 미생물로 발효시킨 비료를 이용하고 있다. 3개월간 생장시키는 동안 햇빛을 많이 받으면 좋은 품질의 거베라 생산이 가능하다. 거베라는 화폭이 크기 때문에 수확 시 한 번에 들고 있을 수 있는 양이 적어서 수확 후 일부는 식물 위에 건조 상태로 둔다. 거베라 농가는 일반 대륜 거베라와 스파이더형의 스페셜 거베라 두 종류를 재배하고 있다. 일반 대륜 거베라는 수확 후 아무 처리도 하지 않은 물에 침지 후 저온 저장을 한다. 일반 대륜 거베라의 경우 화형이 커서 유통과정 중 꽃 목 굵은 현상이 심해 절화 품질을 저하시킨다. 따라서 캡처리, 철심 고정, 테이프 처리를 통해 꽃 목 굵은 현상을 방지하여 품질을 향상시킨다. 스페셜 거베라는 저온 상태에서 물올림이 원활하지 않기 때문에 상온에서 침지 후 물올림을 한 후 다음 날 오전에 유통시켜 소비자가 받았을 경우 상대적으로 절화수명이 증가될 수 있도록 한다. 스페셜 거베라는 대륜 거베라보다 화형 크기가 작고 꽃 목 굵은 현상이 덜 심하기 때문에 따로 캡처리는 하지 않고 건조 유통한다.



그림 121. 고품질 거베라 재배 농가의 유통 생산 단계 및 품질관리 기술

- 또한, 수확 후 하루 뒤 줄기 말단에 존재하는 균은 없었기 때문에 절화수명을 감소시키는 원인 중 하나인 세균 및 곰팡이 감염이 없어 본 농가의 재배 과정에서의 품질관리 효과가 우수한 것을 확인하였다.

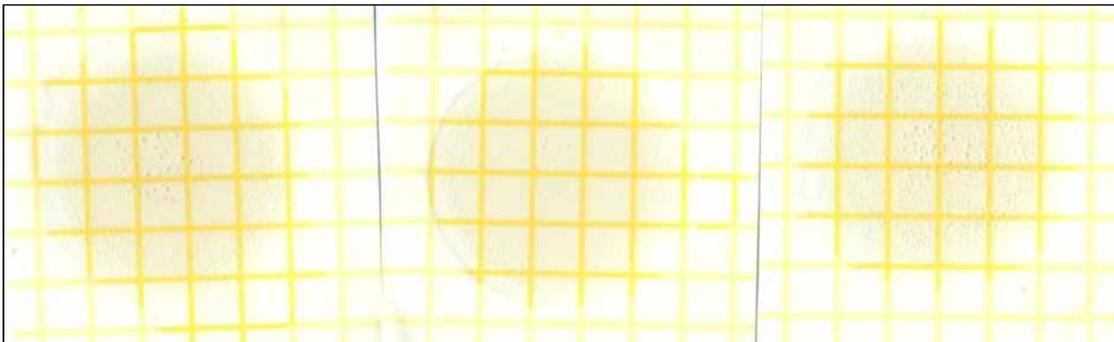


그림 122. 거베라의 세균 감염 상태 평가

② 국화

- 절화 국화의 삽수는 모주를 관리하거나, 외국 품종의 경우 삽수를 구매하여 저온 처리를 진행한 후 삽목을 진행한다. 이와 동시에 정식할 곳에 퇴비처리를 진행한다. 삽수의 뿌리가 활착이 되면 정식을 하고 절화장이 30cm 정도 자라게 되면 단일처리를 진행한다(정식 후 약 30일 소요). 생식 생장 및 개화가 진행되고 출하까지는 단일처리 후 약 50일이 소요된 후다. 일반적으로 수확 후 열탕처리를 진행한 후 물울림을 하고 포장을 한 후 유통한다. 국내 내수용일 경우에는 습식유통으로 하면 물론 좋지만, 비용과 습식시스템이 미흡하여 제약이 크다. 국화는 절화수명이 긴 화훼작목 중 하나이기 때문에 건식유통으로 진행해도 국내 유통 시 품질에 큰 영향을 주지 않는다. 또한, 열탕처리를 하게 되면 Chrysal이나 Floralife와 같은 선도유지제를 추가하지 않아도 절화수명에 큰 변화는 없기 때문에 처리하지 않아도 무관하다. 당일 유통을 하지 못하게 될 경우에는 저온 저장을 진행하는데 절화 품질을 위해 일주일 이내로만 보관한다.



그림 123. 고품질 국화 재배 농가의 유통 생산 단계 및 품질관리 기술

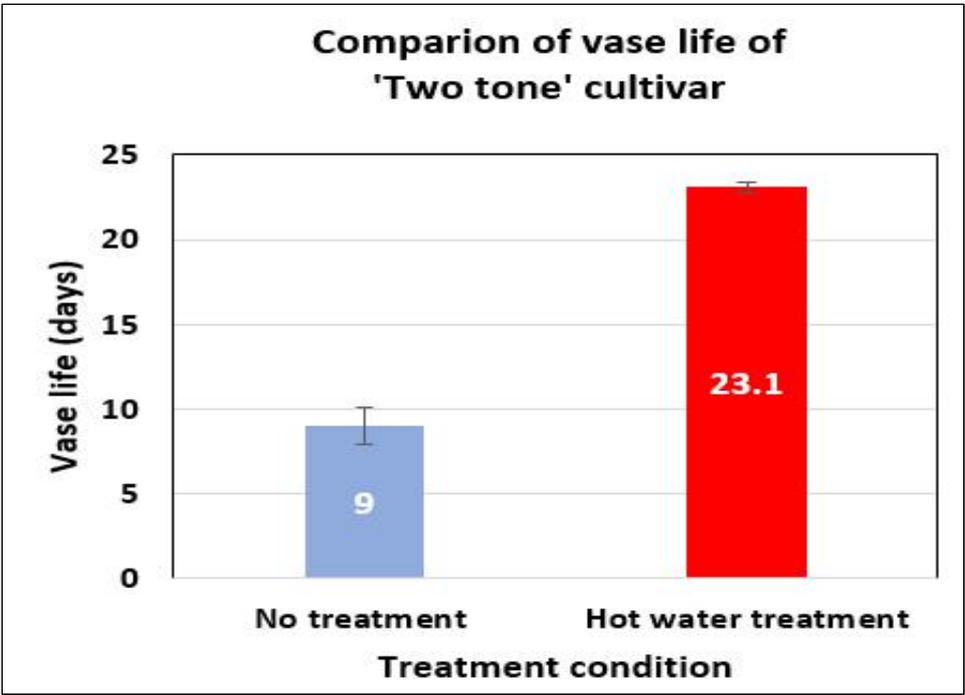


그림 124. 절화용 스프레이 국화 '투톤' 수확 후 처리 조건에 따른 절화수명 비교

- 열탕처리의 효과를 검증하기 위해 열탕처리한 것과 처리하지 않은 스프레이 국화 '투톤(Two tone)'으로 절화수명을 비교해본 결과, 무처리 조건은 약 9일, 열탕처리 조건은 약 23.1일로 14.1일이 증가하였다. 육안으로 관찰했을 때 무처리 조건은 Day 9 일 때 시들음, 꽃목굽은 현상이 확연히 관찰되었다. 반면에 열탕처리 조건은 비슷한 시기인 Day 8에도 화색이 우수하며 Day 22 꺾어서야 화색이 탈색되는 것을 관찰할 수 있었으며 꽃목굽은 현상은 관찰할 수 없었다. 따라서 동절기에 수확한 절화의 품질을 향상시키기 위해서는 열탕처리를 필수로 행해야 할 것으로 판단된다.

표 110. 절화용 스프레이 국화 ‘투톤’의 수확 후 처리 조건에 따른 육안 비교

Treatments	Control	Hot water treatment	
	Day 9	Day 8	Day 22
Vase life after preservatives			

- 절화중 변화량을 비교해봤을 때, 무처리 조건은 약 3일 이후로 급격히 감소하여 초기 절화중보다 감소하였다. 반면 열탕처리 조건은 계속 초기 절화중보다 증가한 상태를 유지하다가 약 21일 이후로 초기 절화중보다 감소하였다. 물올림 변화량은 두 조건에서 모두 3일째 가장 높았으며 그 후 감소하였다. 하지만 열탕처리 조건이 무처리 조건보다 물올림 변화량이 항상 높았음을 확인할 수 있었다. 화경 변화량도 두 조건에서 모두 증가하지만, 마찬가지로 열탕처리 조건의 화경이 더 큰 폭으로 증가함을 확인할 수 있었다. 따라서 모든 실험 결과 열탕처리 조건이 절화 품질을 향상시키는데 더 효과적이었다는 것을 알 수 있었다.

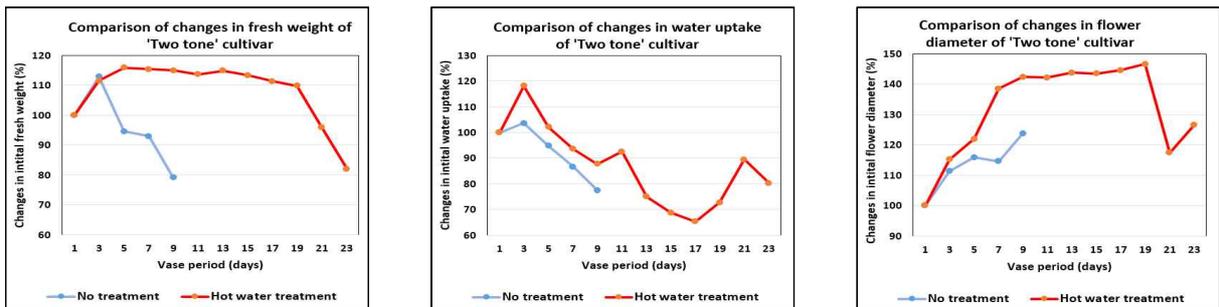


그림 125. 절화용 스프레이 국화 ‘투톤’의 조건별 절화중 변화량(좌), 물올림 변화량(중), 화경 변화량(우) 비교

③ 달리아

- 충청남도 서산 소재 절화 달리아 농가는 정식부터 수확까지 4개월이 소요된다. 달리아는 국내에서 마이너한 화훼 품목이기 때문에 서산 및 태안 일대에서만 재배한다. 상토 배지에서 재배하며, 나리 양액 조건으로 재배를 하며 특히 비료는 질소보다 칼륨이 더 중요하고, 달리아의 생육 적온은 16℃이다. 달리아는 구근 작물이며, 달리아 병해충이 고구마 구근에 병을 전염시켜 유발하기 때문에 유럽에서 직수입할 수 없어 구근을 번식시켜 재배해야 한다. 절화 달리아는 5월 말부터 가을까지 수확되어 도매시장에 납품하며, 수확 후 품질관리를 위해 ‘vase life’ 선도유지제를 유럽에서 구입하여 침지 후 유통한다. 달리아는 총채벌레, 응애, 진딧물 같은 병충해 문제가 있지만, 꽃의 품질에는 큰 영향을 미치지 않아 농약을 적게 뿌려도 무관하다.



그림 126. 고품질 달리아 재배 농가의 유통 생산 단계 및 품질관리 기술

- 수확 후 전처리를 하지 않은 것과 전처리를 한 절화 달리아의 절화수명 비교 결과 전처리를 하지 않은 처리구의 절화수명이 5.5 ± 0.22 일로 전처리 처리구 대비 약 0.67일이 높았으나 유의미한 차이는 없었다.

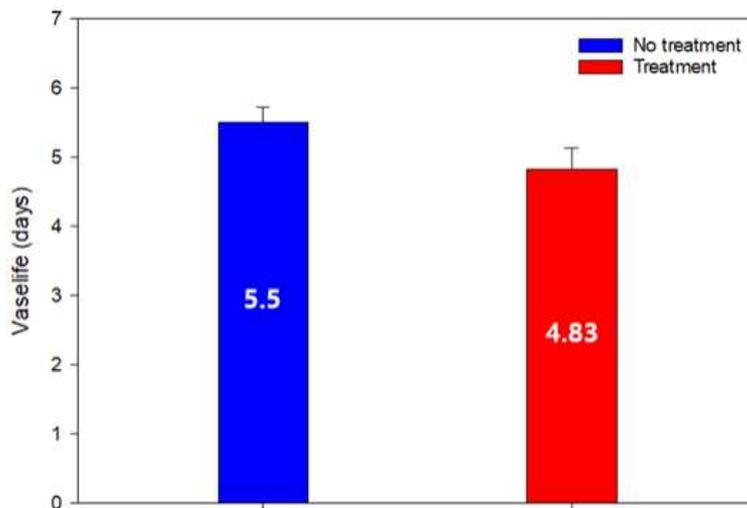


그림 127. 절화용 달리아 '오렌지풍뿔'의 수확 후 처리 조건에 따른 절화수명 비교

④ 라넨쿨러스

- 절화 라넨쿨러스는 최근 화훼시장에서 가장 인기있는 작목 중 하나이며, 경기도 이천에 소재한 농가에서 가장 높은 경매가로 출하되는 고품질 품종계열 라넨쿨러스 '하노이' 품종 등을 재배하고 있다. 라넨쿨러스는 종자 혹은 구근을 심어 재배를 한다. 종자의 경우 단가는 약 800~1,000원이며 구근 대비 매우 저렴하지만 화형, 화색 등 절화 품질이 균일하지 않아 선호도가 매우 낮다. 괴근의 경우, 외국에서 수입하는 방법과 조직배양 구근을 구매할 수 있는데, 개당 3,000~3,500원 정도로 고가이나, 초기 단가가 높은 품종을 재배하게 되면 최대 7-8년 이상 재배가 가능하여 소득을 높일 수 있으며, 채화 후 구근을 캐면 약 3개의 자구가 형성되어 저장 후 다음 작기에 정식하여 매년 구근 수입 지출을 절약할 수 있다.



그림 129. 고품질 라넌쿨러스 재배 농가의 유통 생산 단계 및 품질관리 기술

- 재배 방식은 5월에 절화를 수확하면 순이 안올라오는 휴면상태가 된다. 이 때 구근을 캔 후 흙을 털고 소독을 진행한다. 10-15일간 20-25℃에서 구근을 건조시켜 수분함량이 40-50%가 되도록 처리하며, 장마철에는 습도가 높아 구근에 잿빛곰팡이 발병이 높으므로 냉장저장고에 보관 후 환기를 자주 시켜줘야 한다. 정식 시기가 되면 약 3주간 10℃ 조건의 저온저장고에서 구근을 흐르는 물을 지속적으로 공급하여 수분 함량을 증가시킨다. 라넌쿨러스는 저온성 작물로 고온기에는 저장고에서 구근의 싹을 틔워서 7월말-8월초에 정식을 진행한다. 정식 때 온도는 20℃보다 낮아야 생장에 좋는데 그 이유는 저장고에서 꺼낼 때 온도 차이가 크면 뿌리가 상하기 때문이다. 정식 후 토양 겉면에 왕겨를 뿌려준다. 구근 정식 후 개화까지 60-70일 소요되며, 5-10℃에서 관리를 해야 줄기 직경이 굵고 절화 품질이 우수하다. 라넌쿨러스는 낮에 꽃잎이 활짝 피고 새벽에는 닫히는 개화 특성이 있기 때문에 이 과정을 몇 번 반복하고 재화하면 화색이 선명해지고 유통 시 소비자 단계에서 만개한 절화를 이용 할 수 있다. 개화 과정을 진행하지 않으면 소비자 단계에서 꽃봉오리 상태만 유지한(미 개화) 후 시들 확률이 높아 본 과정을 반드시 행해야 한다. 재화는 새벽에 진행하며 1-2일간 Chrysal에 물올림 진행(암조건 및 저온 처리)하여 경매시장에 납품하며 주 3일 출하한다.
- 고품질 라넌쿨러스 생산을 위해 가장 중요한 기술은 토양 관리이다. 첫 번째로 하우스 내부 두둑이 타 농가보다 높다. 이로 인해 토양 통기성이 높아져 뿌리에 산소공급이 잘 되며 수확 시 허리를 덜 굽혀 편리성이 높아졌다. 두 번째로 멀칭한 후 재배를 하지 않고 토양 위에 왕겨를 뿌리는데, 왕겨는 토양 수분 증발을 방지하고 잡초 제거 및 고온기 열차단에 유용하다. 마지막으로 작기가 끝나면 왕겨에 깻묵과 쌀겨를 함께 섞어 하우스 전체를 비닐로 멀칭해 토양 소독을 실시하며, 토양 EC 2.0 dS·m⁻¹, 수분함량 1.5pF, pH 6.5를 맞춘 후 정식을 진행하는 것이 중요하다.

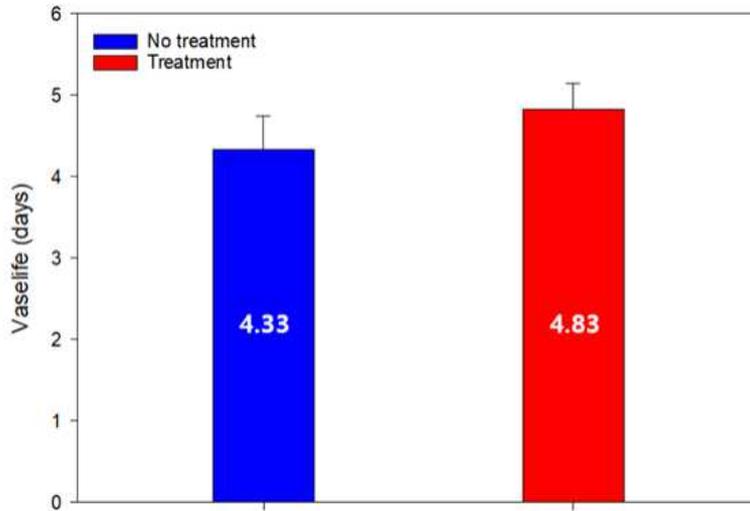


그림 130. 절화용 라넌쿨러스 ‘하노이’의 수확 후 처리 조건에 따른 절화수명 비교

- 절화 라넌쿨러스를 전처리 한 것과 하지 않은 것의 박테리아 감염상태 평가 결과, 전처리를 하지 않은 것은 TNTC(Too Numerous To Count), 전처리를 한 것은 평균 386.67개 스팟이 생겨 전처리를 한 처리구에서 감염 정도가 낮았기 때문에 절화 라넌쿨러스의 품질을 향상시키기 위해서 수확 후 전처리를 하는 것이 효과가 우수한 것을 확인하였다. 이에 따라 절화수명도 전처리를 한 것이 하지 않은 것보다 0.5일 증가하였다.

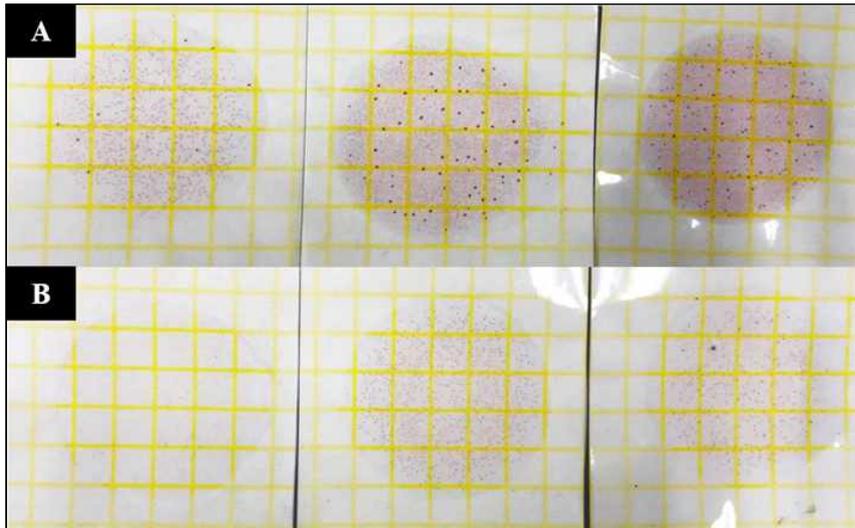


그림 131. 라넌쿨러스의 세균 감염 상태 평가(A : 대조구; B : 절화수명연장제 처리구)

⑤ 백합

- 경기도 이천시에 위치한 절화 백합 농가는 우리화훼종묘에서 백합의 구근을 재배 중이다. 싹이 핀 구근을 정식 할 때 가장 상품가치가 높으며, 얇은 곳이 아닌 깊게 심어야 재배 시 균일하게 성장한다. 재배 과정에서 햇빛을 너무 강하게 받게 되면 타는 현상이 나기 때문에 햇빛과 물 관리가 중요하다. 채화 후 아무런 전처리를 하지 않고 당일 유통하여 출하한다. 백합 재배의 애로사항은 라넌쿨러스 및 프리지어와 같은 구근 작물은 양구가 잘 되지만 백합은 잘 되지 않는 것이다. 재배를 하면서 양구를 해야 구근 구매 비용을 절감할 수 있는데, 절화 상품성이 있을 때 수확을 하면 양구를 하지 못하고, 양구를 하면 백합의 상품가치가 떨어지는 문제가 발생한다.

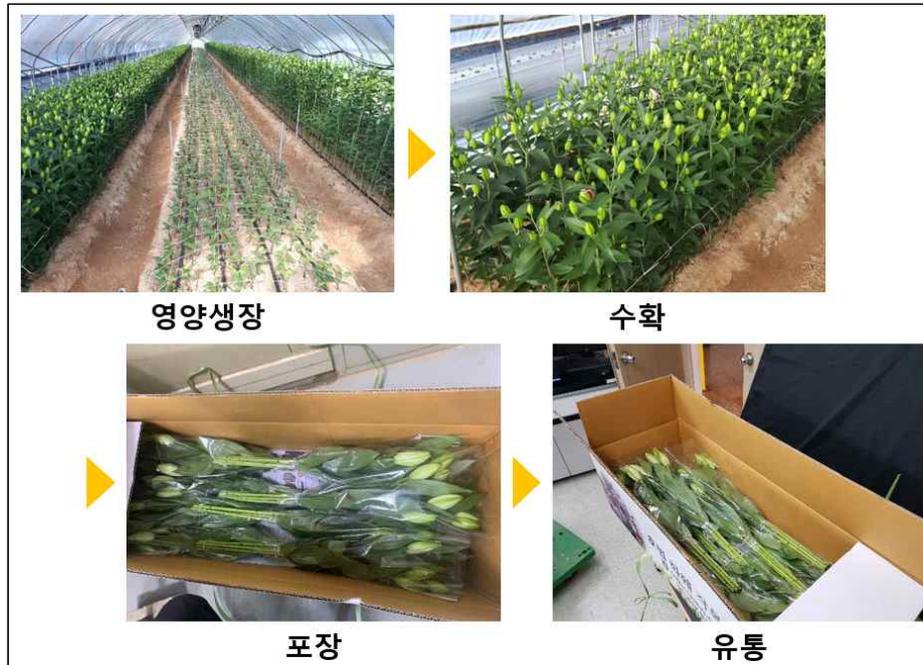


그림 132. 고품질 백합 재배 농가의 유통 생산 단계 및 품질관리 기술

⑥ 수국

- 경기도 파주시에 위치한 절화 수국 농가는 네덜란드 수국 재배방식을 습득하여 재배를 하고 있다. 네덜란드에서 ‘베레나’ 품종 묘종을 수입하며, 이 묘종은 보통 3년 정도 수국을 채화할 수 있다. 수국 신품종은 한국에서 꽃이 잘 안자라는 경향이 있어 선호도가 낮은 편이다. 묘종을 심고 1년동안 영양생장을 시키면 6개월 후 생식생장으로 전환된다. 수국의 화색 조절을 위해서 비료시비 및 토양 산성도가 매우 중요하다. 본 농가는 수국을 토양재배가 아닌 화분재배를 실시하는데, 그 이유는 토양 산성도 조절과 근권온도를 조절하기 쉽기 때문이다. 근권온도는 뿌리 발달에 중요하다. 수국을 보통 3-5월에 채화를 실시하는데, 연중생산이 힘든 이유는 적정 온도가 25℃로 유지하는 것이 수국 품질에 좋은데, 한국의 여름 온도는 너무 높기 때문에 품질 저하가 심하기 때문이다. 채화 후 예냉처리를 보통은 하루, 길면 2-3일 실시하며 ‘Chrysal RVB’ 용액에 침지한 상태로 저장한다. 수국 시장은 수요와 공급이 매우 적게 이루어지는 작목이기 때문에 가격 변동이 한 송이당 3,000-6,000원까지 거래된다.

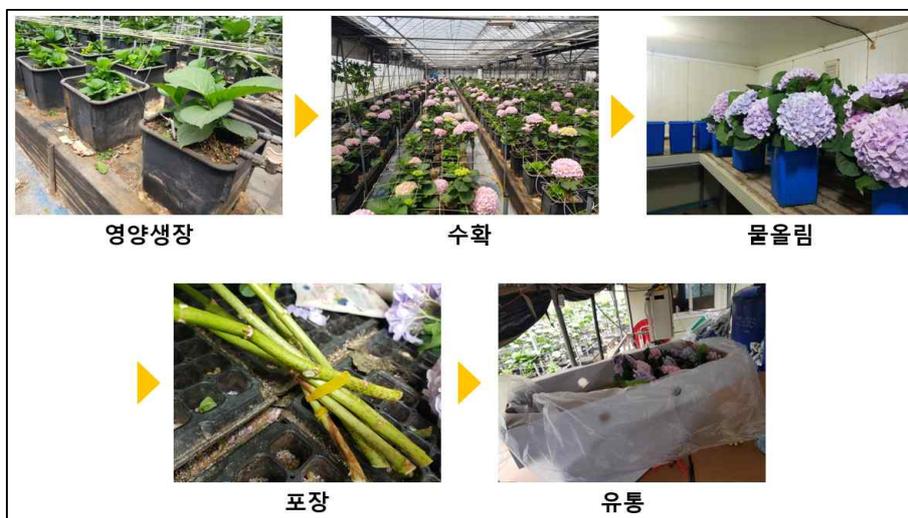


그림 133. 고품질 수국 재배 농가의 유통 생산 단계 및 품질관리 기술

- 절화 수국 ‘베레나’의 경우 수확 후 전처리를 하지 않았을 때 절화수명은 11.5 ± 0.76 일이고, 전처리를 했을 경우 10.67 ± 1.20 일로 전처리를 하지 않았을 때가 더 길었다. 따라서 채화 후 당일 유통을 진행하거나, 전처리 용액을 자주 바꿔주거나, 저장 용기 세척을 권고하였다.

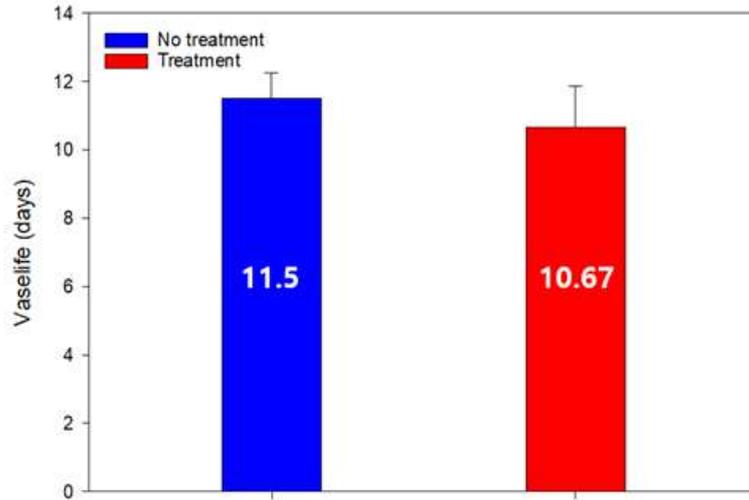


그림 134. 절화용 수국 ‘베레나’의 수확 후 처리 조건에 따른 절화수명 비교

⑦ 심비디움

- 경기도 시흥에 위치한 절화 심비디움 농가는 봄, 가을에 한 번씩 유묘를 받아 재배를 시작한다. 본 농가의 품종 선별기준은 국내에서 재배가 검증된 품종 및 병충해에 강한 품종을 기준으로 선별한다. 생육 과정에서 여름에는 서늘한 지역인 강원도, 대관령에 보낸다. 그 이유는 여름에 온도가 낮을수록 줄기가 두터워지고 개화시기가 빨라지며 화색 발현이 좋기 때문이다. 또한 심비디움은 난이기 때문에 0℃에서 시들지 않고 상품가치를 유지하는데 문제가 없다. 생육 1-2년차에는 영양 생장을 하고 3년차부터 개화를 시작한다. 3년차에 개화하고 나면 2년간 채화가 가능하며, 2년간 채화한 후에는 상품가치가 있으면 더 큰 화분으로 분갈이를 하고, 상품가치가 적거나 병해충에 걸리면 폐기처분하여 품질을 유지한다. 또한 화분을 바닥 혹은 테이블에 직접적으로 두는 것이 아닌 공중에 띄워서 재배를 하는데, 그 이유는 물빠짐을 좋게 하고 환기를 원활하게 하여 뿌리가 썩는 것을 방지하기 위함이다.
- 심비디움은 개화할 때 온도가 화색을 결정하는데, 13℃보다 높으면 색이 열어지고, 낮으면 진해진다. 따라서 품종별로 온도를 조정하여 소비자의 기호에 맞추고 있으며, 분홍색 계열은 온도를 낮춰서 진하게, 노란색 계열은 온도를 높여서 연하게 재배를 하여 판매한다. 절화 심비디움은 꽃대가 과하게 휘지 않는 것이 중요한데, 일차적으로 꽃대를 모아주는 띠를 사용하며, 수확하기 직전에 잎의 끝부분을 잘라주는데, 꽃대가 휘지 않고 곧게 잘 자라게 하기 위함이며 추가적으로 지지대에 묶어준다. 채화 후 줄기 말단의 약 15cm를 30초간 열탕 처리 후 바로 양재동 aT센터로 운송하여 경매를 진행한다. OPP 투명 비닐로 포장하여 완충력을 높여 꽃 손상을 줄이고, 1박스에 최대 48송이를 담고 건식 유통을 진행한다. 수확 후 하루 뒤 줄기 말단에 존재하는 균은 TNTC(Too Numerous To Count)로 매우 많았다. 이는 채화용 가위가 오염되어 있을 확률이 높기 때문에 가위 교체 혹은 소독을 권고하였다.



그림 135. 고품질 심비디움 재배 농가의 유통 생산 단계 및 품질관리 기술

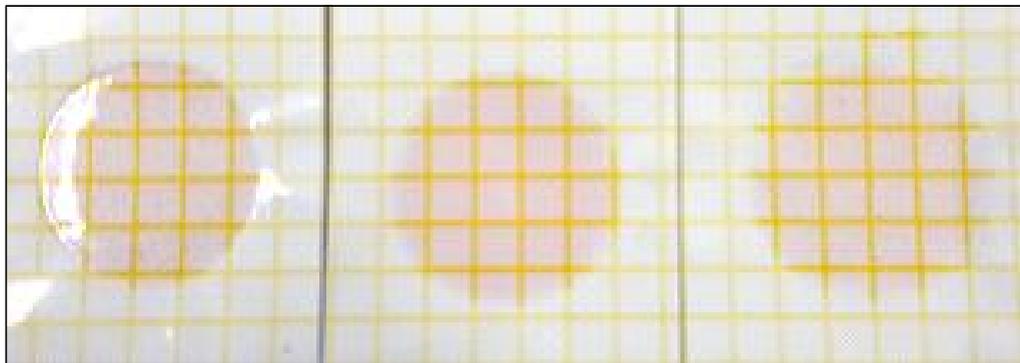


그림 136. 심비디움의 세균 감염 상태 평가

⑧ 장미

- 절화 장미 품질관리기술 요인을 분석하기 위해 전라북도 장수군에 위치한 장미농가(장수 화훼 영농 조합)에 방문하였다. 농가는 1996년에 완공된 유리온실 1농장(9,000평), 2012년에 완공된 유리온실 2농장(4,000평), 2015년에 완공된 유리온실 3농장 (4,200평)으로 구성된 대규모 농장이다. 하우스 상태는 측창은 없고 층고가 높으며 2, 3 농장은 공조시스템을 갖추고 있어 환기가 잘 이루어지고 있다. 지열 시스템을 갖추고 있어 이를 이용해 냉난방을 하고 있다. 2019년부터 세균성 병이 전국 장미 재배 농가로 퍼지게 되었는데 약제를 이용해 소독을 하고 있으나 감염 개체 제거 외에는 뚜렷한 방법이 없는 실정이다. 수확 도구 등의 소독을 통해 교차 감염을 최소화하고 있다. 또한, 응애 방제를 위한 ‘스타트’ 등의 약품 사용 시 약해가 발생하는 문제가 발생하였고 이는 잎의 노화를 촉진 시켜서 생산량이 25% 감소했다. 하지만 생산량 감소보다 응애로 인한 피해가 더 크기 때문에 사용 중단이 어려워서 지속적으로 사용하고 있다. 화색 등의 품질은 좋지만 수확 후 물 울림이 원활하지 않은 품종이 있는데 절화수명이 짧아 상품성이 떨어진다. 이는 추후 전처리제 등을 이용해 해결방법이 필요하다. 마지막으로 절화수명연장제 ‘chrysal’ 사용 시 잎이 무르고 잎이 떨어지는 약해가 발생한다는 문제점이 있다. 이를 해결하기 위해 또 다른 절화수명연장제인 ‘floralife express clear ultra’ 사용 시 ‘chrysal’과 유사한 효과를 보이지만 약해는 감소하므로 수확 직후 ‘floralife’에 침지시킨다. 그 후 유통 전까지 저온저장고에 보관한 후 습식유통을 진행해 절화 품질을 향상시킨다.



그림 137. 고품질 장미 재배 농가의 유통 생산 단계 및 품질관리 기술

⑨ 튤립

- 충청북도 진천군에 위치한 절화 튤립 농가는 식물공장 형태로 여름인 7-8월을 제외하고 연중 생산을 하고 있다. 네덜란드에서 개당 200원(2021년 4월 기준)에 구근을 수입하고 있으며, 다른 구근 작목과는 달리 재사용하지 않는다. 구근 정식 후 재배온도는 17-18℃를 유지하며, 영양생장 기간 과정에서 잎의 색은 붉은색에서 초록색으로 변화한다. 꽃봉오리가 올라오면 구근까지 포함하여 수확하여 저온저장고에 보관한다. 저온저장고 온도는 4-5℃이며, 10일-14일 동안 아무 처리하지 않은 물에 물올림을 한 후 출하한다. 납품은 양재 aT센터와 경부선에 위탁하여 꽃을 공급한다. 경매를 통해 납품할 경우 가격은 높게 받을 수 있으나 재고가 쌓이는 경우가 존재하고, 경부선은 가격은 저렴하게 받지만 모든 재고를 다 처리할 수 있는 장점이 있다. 또한, 수확 후 줄기말단의 박테리아 감염상태를 평가한 결과, 모두 TNTC 상태로 나타났다. 따라서 전처리 시 물에 넣는 것보다 박테리아 증식을 억제할 수 있는 선도유지제를 처리하는 것을 권고하였다.

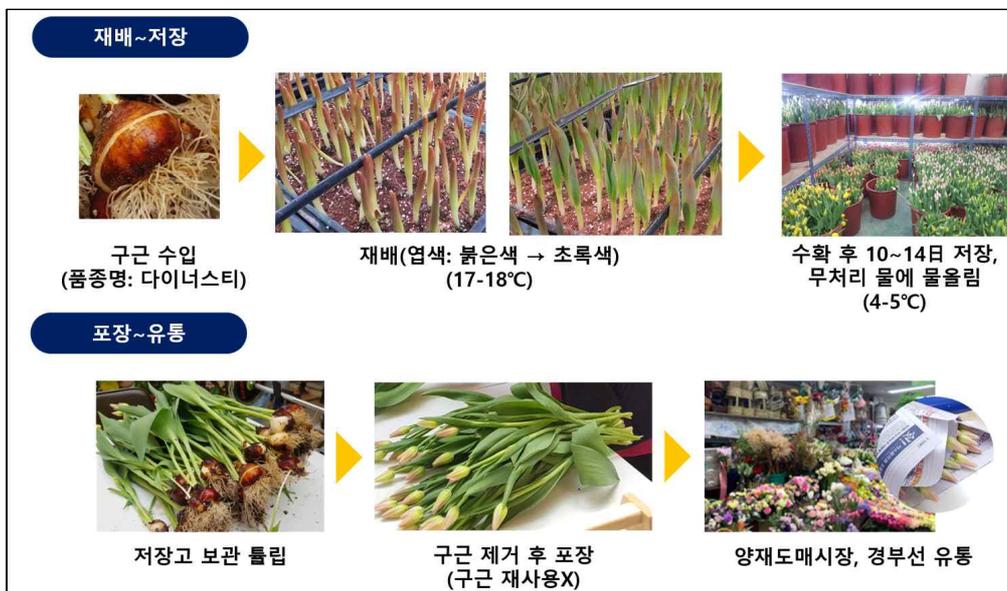


그림 138. 고품질 튤립 재배 농가의 유통 생산 단계 및 품질관리 기술

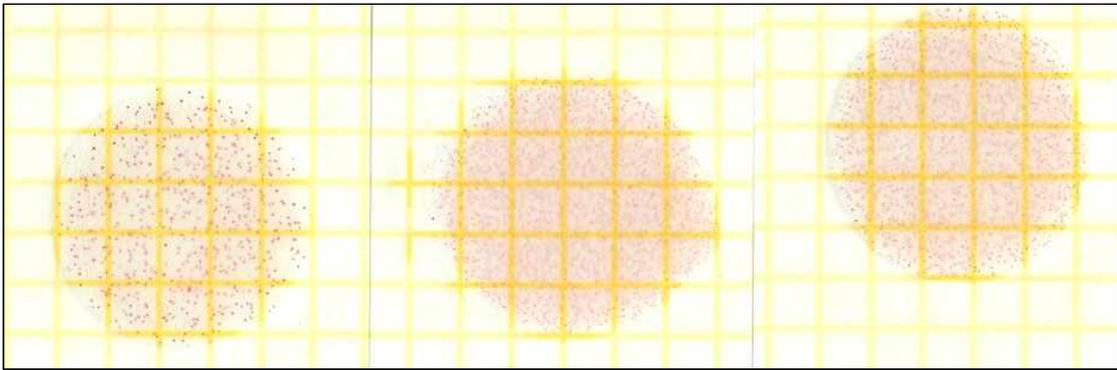


그림 139. 튤립의 세균 감염 상태 평가

⑩ 팔레놉시스

- 경기도 화성시 소재 팔레놉시스 농가는 국내에서 소수만 재배하는 절화 농가이다. 대만에서 바이러스 프리 묘종을 구입하여 재배하고 있으며 3년간 채화를 하고 나면 자연적으로 발생하는 바이러스 때문에 대부분 폐기처분을 실시한다. 팔레놉시스 특성상 재배기간 때 회복기를 거쳐야 하는데, 채화 후 추대가 없는 단계에서 실시한다. 온도를 낮에는 고온인 34℃, 야간에는 28℃에서, 습도가 높은 상태로 2-4달간 회복기간을 거친다. 회복기를 거친 후 성장실로 옮기는데 온도를 28-32℃에 맞추게 되면 다시 추대가 올라온다. 채화는 꽃송이가 7-8송이가 개화한 것을 선정한다. 꽃대가 휘어져 있기 때문에 꼬임을 방지하기 위해 화분을 지그재그 형태로 두어 재배 간격을 유지하고 있다. 채화할 때는 병해충과 바이러스를 완벽하게 막을 수 있는 기술이 없기 때문에 이를 최대한 방지하기 위해 병해충을 방지하는 약이 들어있는 가위로 절단한다. 채화 후 Chrysal에 하룻동안 침지를 하며, 유통할 때도 침지상태로 진행한다. 보통 고속터미널 꽃시장에 납품하며, 웨딩홀 장식으로 주로 활용된다. 팔레놉시스를 수확하고 하루 뒤 줄기말단의 세균 증식 상태를 평가한 결과, 전처리 여부와 상관없이 모두 균이 증식하지 않았으며 병해충 방지 가위 이용의 효과인 것으로 판단된다.



그림 140. 고품질 팔레놉시스 재배 농가의 유통 생산 단계 및 품질관리 기술

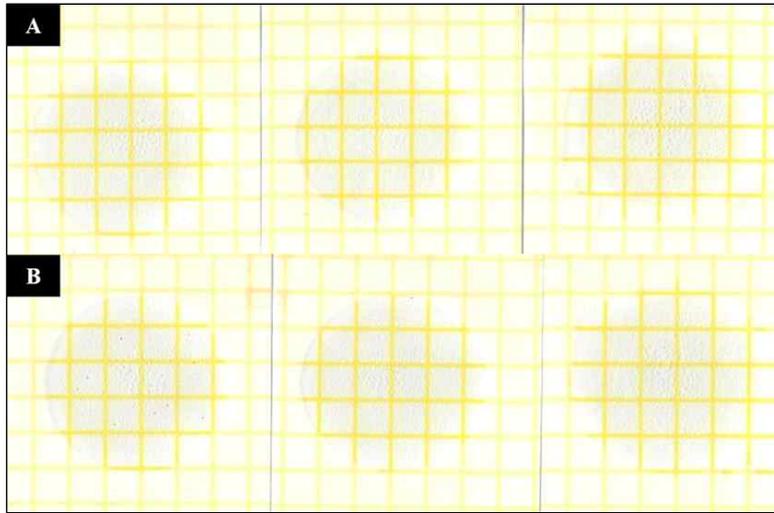


그림 141. 팔레놉시스의 세균 감염 상태 평가(A : 대조구; B : 절화수명연장제 처리구)

- 절화용 팔레놉시스 'V-3'의 수확 후 전처리 조건에 따른 절화수명을 비교해본 결과, 무처리구 절화수명은 15.67 ± 0.76 일, 전처리 처리구의 절화수명은 19.00 ± 0.86 일로 약 3.33일이 증가하였다. 따라서, 본 농가의 품질관리 조건은 그대로 유지하는 것을 권고하였다.

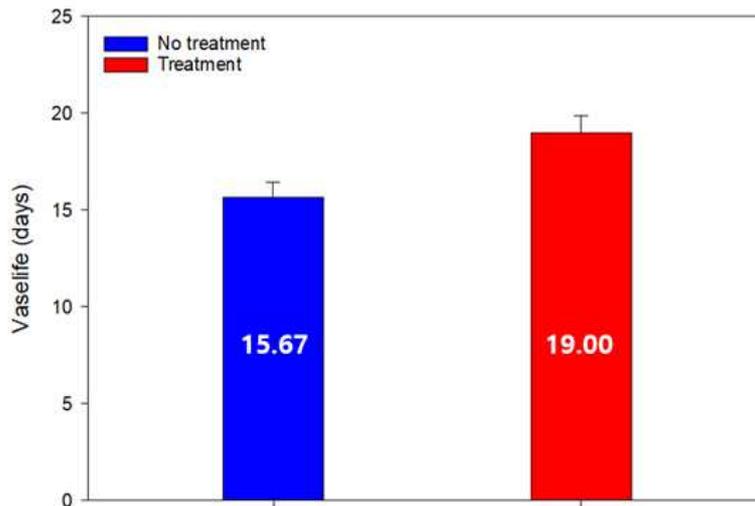


그림 142. 절화용 팔레놉시스 'V-3'의 수확 후 처리 조건에 따른 절화수명 비교

⑪ 프리지어

- 충청남도 청양군 소재 프리지어 농가의 경우, 전국 프리지어 시장의 40-50%를 납품한다. 괴근형태인 구근은 주로 네덜란드에서 수입을 하며, 관리가 잘 되면 장기간 사용이 가능하여 구근 구입비를 감소시킬 수 있지만 관리가 부족하면 3년도 사용하지 못하는 경우가 있다. 채화 후 구근의 선별방법은 소독할 때 크기별로 분류하고, 영양상태가 미흡한 구근은 바로 폐기처분을 실시한다.



그림 143. 고품질 프리지어 재배 농가의 유통 생산 단계 및 품질관리 기술

- 고품질 프리지어를 생산하기 위해서는 정식 전 토양분석을 실시하여 부족한 영양분을 공급한 후 토양 소독을 실시한다. 토양 소독은 한달간 진행되는데, 물을 뿌린 뒤 비닐로 덮고 온도를 높여 끓이게 되면 물의 온도가 70-80℃까지 상승하는 것을 이용해 소독을 진행한다. 그 후 구근을 정식하고 두둑을 설치하는데 일반 구근 작물보다 조금 낮게 만든다. 초기에는 사람이 직접 물을 뿌리고 그 후 고정된 호스로 물을 공급한다. 일반적으로 9월에 정식하여 다음해 3월에 수확이 가능하며, 생육 온도는 25℃를 유지하면, 한 개체에서 평균적으로 6회 채화가 가능하다. 다작할수록 꽃대가 짧아지는 점도 유의해야 한다.
- 채화한 프리지어는 4℃ 저장고에서 물에 침지해 저장한 후 포장하여 대부분 양재 aT센터 및 고속터미널에 납품하며, 소량은 일본에 수출한다. 프리지어는 연중생산이 가능하지만, 연작장애를 방지하기 위해 채화 후 다른 작목을 재배하는 시기를 거친다. 연작장애는 구근 바이러스 병 정도가 있기 때문에 토양 및 구근 소독은 필수적이다. 또한, 수확 후 줄기말단의 박테리아 감염상태를 평가한 결과, 각각 186개, TNTC, 82개로 편차가 있었다. 따라서 전처리 시 물에 넣는 것보다 박테리아 증식을 억제할 수 있는 선도유지제를 처리하는 것을 권고하였다.

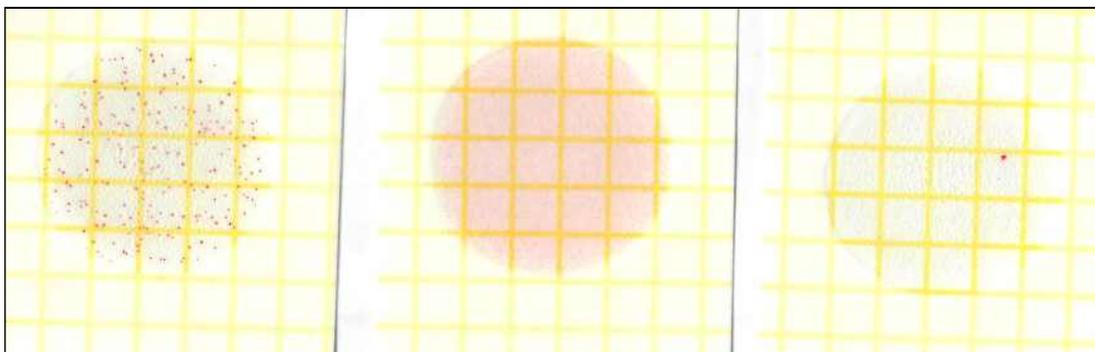


그림 144. 프리지어의 세균 감염 상태 평가

시험 2. 절화품질 향상을 위한 친환경 절화 보존액 선발

가. 세부연구목표

- 국내산 절화품질 향상을 위한 친환경 절화 보존액 선발

나. 조사 내용 및 방법

- 조사 대상 및 내용
 - 천연재료로 황련, 관중, 치자의 뿌리 또는 열매의 추출 기능성 물질을 이용했다. 친환경 절화 보존액 개발을 위해 천연물인 황련(C), 관중(D), 치자(G)를 구입하였다. 황련은 수입산으로 2020년 7월 20일에 생산하였으며, 관중도 수입산으로 2020년 7월 20일에 생산하였으며 치자는 국내에서 재배되었다.
 - 화훼 공판장에서 연중 경매되는 절화 작목 중 국내 생산 국화, 거베라, 글라디올러스, 달리아, 라넴클러스, 리시안서스, 백합, 수국, 스카비오사, 장미, 튜립, 팔레놉시스, 프리지어 대상 13품목을 선정하였다.



그림 145. 추출용 황련(좌), 관중(중), 치자(우) 건조 원료

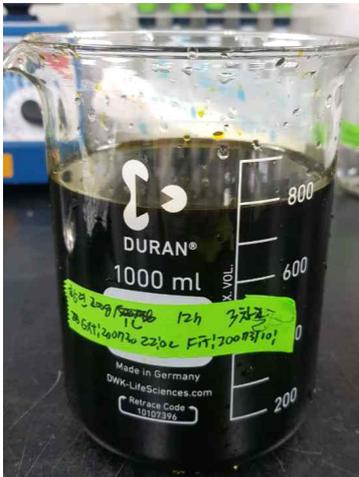
○ 천연물 추출 방법

- 추출 용매는 에탄올 70%를 사용하였고 침지 시간은 각 12, 24, 48, 72시간으로 상온에서 진행했다. 추출 과정은 각 재료 200g·L⁻¹를 암조건에서 시간 처리별 침지 후 12시간 간격으로 흔들며 물질 추출 효율을 높였다. 이 후 이물질 제거를 위한 3번의 필터링과 분말 상태 형성을 위한 농축 과정을 진행했고 약 하루 정도 소요되었다.

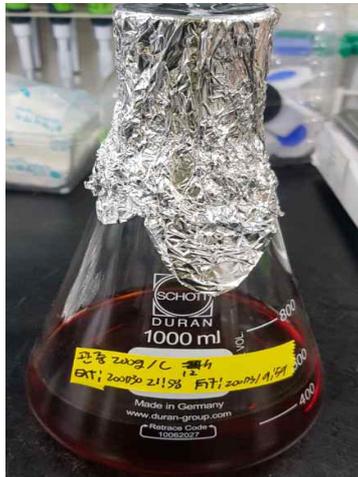
○ 절화보존액 개발을 위한 적정 농도 구명

- 각 조합별 추출물 단용 처리 농도는 각 50, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 1000ppm으로 진행했으며 선발된 절화보존제 처리에 따른 절화수명 연장 효과와 추출물 혼용처리를 통한 범용성 절화보존액을 선발했다.

황련



관중



치자



그림 146. 재료별 원료(상), 70% 에탄올을 침지(중), 필터 후 추출액(하) 과정



그림 147. 천연물질 추출을 위한 필터링과 농축 과정 모습

챔버 저장



열화상카메라 촬영



화경 측정



생체중 측정(절화+용액)



생체중 측정(용액)



줄기 신장 변화량 측정



그림 148. 천연물질 처리에 따른 절화수명 실험 조사 모습

다. 조사 결과

○ 천연물질 추출 수율

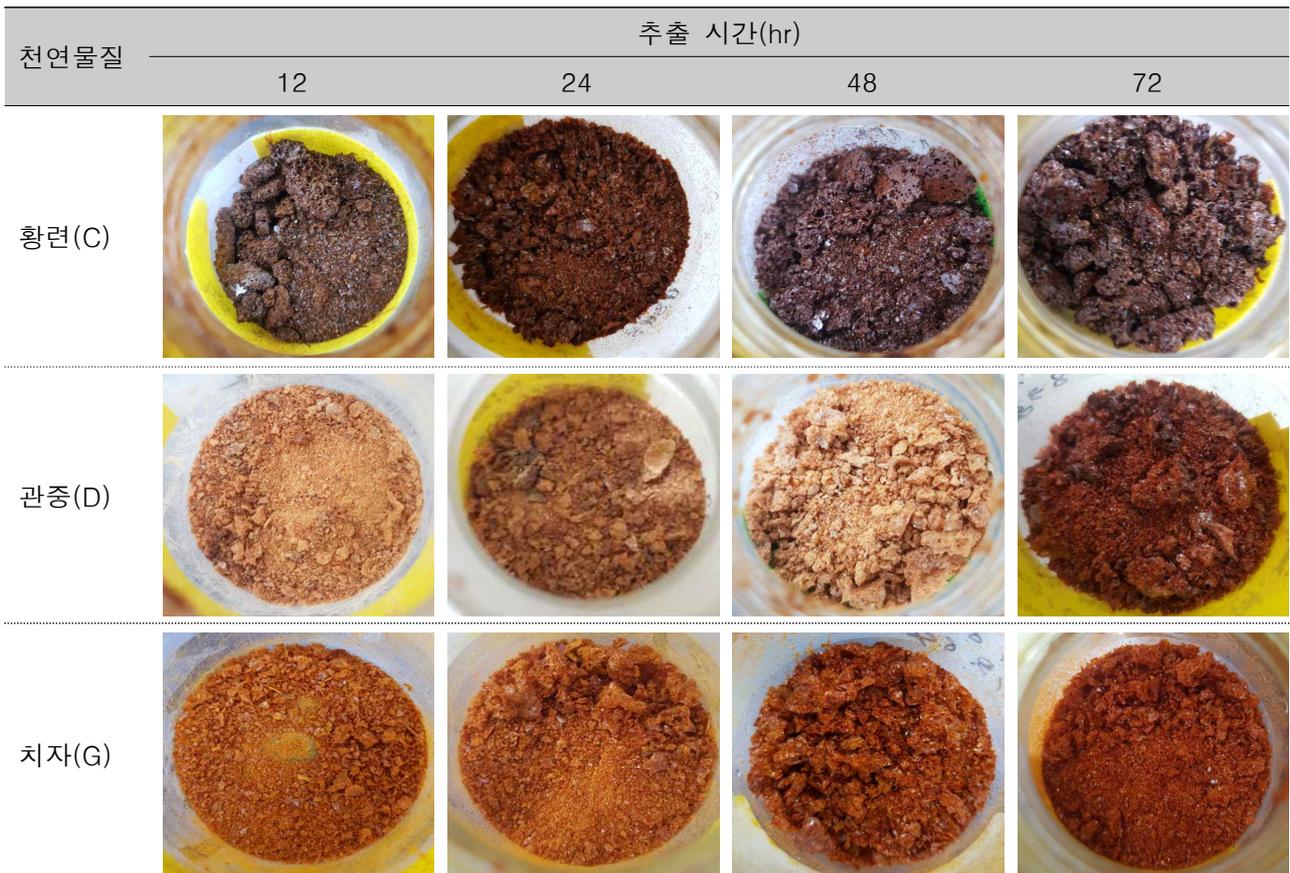
- 황련, 관중, 치자의 추출 수율은 황련 24시간 침지 처리에서 5.90%로 가장 낮았으며, 12시간 침지 시 8.24%로 비교적 낮은 비율이었다. 그러나 48시간 침지 처리구에서는 11.95%, 72시간 침지 처리구에서는 12.70%로 수율이 높게 나타났다. 관중은 12시간 침지 처리구에서 가장 낮은 5.23%를 보였고, 다음으로 72시간 침지 처리구에서 6.21%, 24시간 침지 처리구에서 7.33%, 가장 많은 수율을 보인 48시간 침지 처리구는 9.22%로 나타났다. 치자는 12시간 침지 처리구에서 1.90%, 24시간 침지 처리구에서 3.26%, 48시간 침지 처리구에서 4.91%로 아주 낮은 추출 수율을 보였다. 72시간 침지 처리구에서만 6.01%로 5%이상의 수율을 보였다.
- 천연물을 추출할 때 중요 요인중의 하나는 원물 대비 농축분의 수율이다. 그래서 어떤 식물에서 수율이 높고 수율이 높음에 따라 유효성분이 얼마나 많이 함유되어 있는지에 대한 검증이 필요하다. 일반적으로 천연물에서 원물 대비 농축분의 비율이 5~10% 정도의 수율을 얻으면 상업적으로 가능성이 있다고 하였다. 황련은 모든 침지 처리구에서 수율이 10%이상의 높은 수율을 보였고, 관중은 5.23~9.22%의 수율을 보여 상업적인 가능성을 보였다. 치자는 72시간 처리구에서 6.01%의 수율을 보였을 뿐 다른 침지 처리구에서는 낮은 수율을 보였다. 이는 천연물 구입비용 대비 수율을 계산하면 절화수명연장제를 개발함에 있어 단가가 상승하는지 아니면 하락하는지를 보여주는 중요한 지표중의 하나이다. 따라서 치자는 다른 천연물보다 수율은 낮지만 단가가 저렴하여 황련, 관중과 동일한 가격으로 판매가 가능하다고 판단된다.

표 111. 황련, 관중, 치자의 침지시간 별 농축무게 및 수율

천연 재료	추출시간 (hr)	건물중 (g/mL)	농축 후 분말 무게 (g)	수율 (%)
황련(C)	12	0.2	32.96	8.24
	24	0.2	23.60	5.90
	48	0.2	47.79	11.95
	72	0.2	50.79	12.70
관중(D)	12	0.2	20.93	5.23
	24	0.2	29.32	7.33
	48	0.2	36.87	9.22
	72	0.2	24.83	6.21
치자(G)	12	0.2	7.6	1.90
	24	0.2	13.05	3.26
	48	0.2	19.64	4.91
	72	0.2	24.03	6.01

- 황련, 관중, 치자의 추출 시간별 농축물 색깔은 다음과 같다. 황련 농축분은 색은 12시간 처리구에서는 연한갈색, 24시간 처리구에서는 갈색, 48, 72시간 처리구에서는 진한갈색을 보였다. 색의 변화가 나타난 것은 추출물을 오랫동안 침지할 때 더 진한 색으로 나타나는 것을 알 수 있었다. 관중 농축분에 대한 색의 변화는 그림 57과 같다. 관중은 12, 24, 48시간 침지 처리구에서는 연한갈색, 72시간 침지 처리구에서는 진한갈색이었다. 치자 농축분에 대한 색의 변화는 12, 24시간 침지 처리구는 황색, 48, 72시간 침지 처리구에서는 진한 황색으로 나타났다.

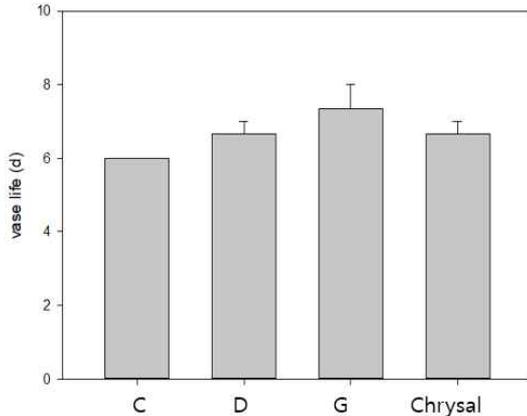
표 112. 천연물질별 추출 시간에 따른 농축 분말 모습



○ 절화보존액 개발을 위한 천연추출물 단용처리 적정 농도 구명

① 장미

- 스프레이 장미 'sp자나'의 경우, 절화수명 연장 효과가 가장 컸던 처리구는 G(치자, 25 ppm) 7.3일이었다. 대조구의 절화수명은 Chrysal이 6.7일로 천연추출물 단용용액과 비교했을 때 Chrysal 보다 0.6일 증가된 결과를 보였다. 그에 반해 D(관중 75 ppm)은 Chrysal과 비슷한 연장효과를 보였으며, C(황련 75 ppm)은 대조구와 비교했을 때 연장효과가 미미한 것으로 나타났다.



Pre-treatments	Vase life (d)
C	6.0±0.0
D	6.7±0.3
G	7.3±0.7
Chrysal	6.7±0.3

그림 149. 장미 'sp자나'의 천연물 용액처리에 따른 절화수명 비교
(C : 황련 75ppm; D : 관중 75ppm; G : 치자 25ppm; CHR : Chrysal)

- 절화 장미의 생체중 변화율의 결과 황련 단용용액의 경우 2일차부터 4일차까지 크게 감소했다가 5일차에 다시 증가한 후 계속해서 감소하는 경향을 보였으며 관중, 치자 단용용액은 꾸준히 감소하는 것으로 나타났다. 흡수량의 경우 황련 단용용액은 3일차에 흡수량 최대치에 달성하고 4일차에 급격히 감소했다가 다시 흡수량의 증가와 감소가 나타났으며, 관중 단용용액은 3일차에 흡수량이 최대치에 달성한 후 황련 단용용액과 비슷하게 감소와 증가가 반복되었다. 그리고 치자 단용용액의 경우 3일차에 흡수량 최대치에 도달하고 7일차까지 계속해서 감소하는 추세를 보였다.

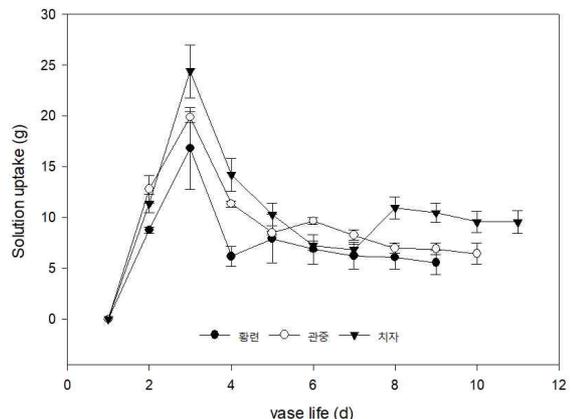
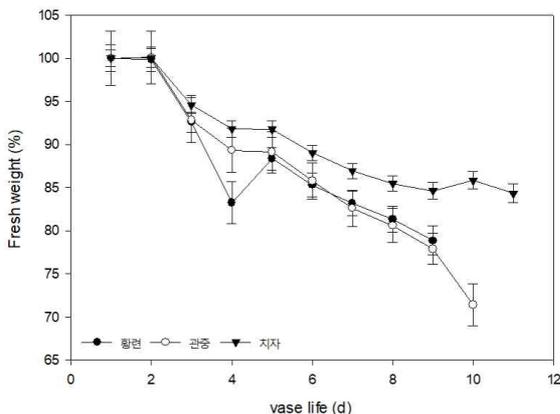


그림 150. 장미 'sp자나'의 천연물 용액처리에 따른 생체중변화율(좌), 물 흡수량(우)

② 리시안서스

- 천연추출물 추출시간 및 농도처리에 따른 리시안서스 '크로마화이트' 절화수명 실험 결과로 무처리(증류수)의 절화수명은 6일이었으며, 가장 화경이 크고 꽃잎이 단단하게 만개하였다. 반면 황련, 관중, 치자 모든 시간, 농도 조건에서의 절화수명은 6일 이하로 측정되었다.

- 황련의 경우 최적 시간 및 농도 조건은 첫 번째로 48시간-500ppm 조건이며 절화수명은 5.0 ± 1.0 일이었다. 두 번째 조건은 12시간-100ppm 조건이며 절화수명은 4.7 ± 0.9 일 이었다. 관중과 치자의 경우 절화수명 연장에 효과적이지 않았다. 이러한 결과가 나온 이유는 양재 화훼시장에서 구매할 때부터 절화 품질이 좋지 못하였고, 고농도처리로 인해 꽃목굽음 증상이 다수 발생하였기 때문이다. 따라서 다음 실험에서는 농도 조건을 낮추었다.

표 113. 천연물질 추출시간 및 농도에 따른 리시안서스 절화수명(C, 황련; D, 관중; G, 치자) 종료 증상

처리내용	Day 1	절화수명 종료 시점 증상
증류수 (대조구)		
Chrysal		
12C, 100ppm		
48C, 500ppm		
48D, 500ppm		
12G, 200ppm		

③ 달리아

- 달리아 '오렌지풍뿔'의 천연물 용액 처리에 따른 절화수명은 모든 처리구에서 4일로 동일하게 나타났다. 또한 달리아는 절화수명 종료 시, 다른 품목들과는 다르게 꽃 건조 현상이 나타났으며 범위만 달랐을 뿐 모두 끝에서부터 서서히 건조되어 유의미한 차이가 없었다. 따라서 수확 후 유통기간이 짧고 품질이 우수한 조건에서 재실험이 필요하다.

표 114. 천연물질 추출시간 및 농도에 따른 달리아 절화수명(C, 황련; D, 관중; G, 치자) 종료 증상

처리내용	절화수명 종료시점	처리내용	절화수명종료시점
72C, 25ppm		72G, 25ppm	
72C, 50ppm		72G, 50ppm	
72C, 75ppm		72G, 75ppm	
72C, 100ppm		72G, 100ppm	
72D, 25ppm		D.W (증류수)	
72D, 50ppm		T.W (수돗물)	
72D, 75ppm		Chrysal	
72D, 100ppm		Coconut 15%	

④ 거베라

- 거베라 '가든고스트' 대조구(증류수) 절화수명은 21일이었으며 꽃잎 시들음과 꽃목굽음 현상 발생으로 종료되었다. 황련의 경우 대부분 꽃잎 시들음, 꽃목굽음, 화색 변화, 꽃잎 탈리 현상이 모두 발생되어 절화수명이 종료되었으며 최적 시간과 농도 조건은 24시간, 10ppm이었으며 절화수명은 20.33 ± 0.67 일이었다. 72시간-25ppm, 50ppm 조건은 20.33 ± 0.67 일로 세 조건 모두 컨트롤과 유사하였다.
- 관중의 경우 꽃잎 시들음, 화색 변화, 꽃잎 탈리 현상으로 인해 대부분 종료되었으며 황련 용액에 비해 꽃목굽음 현상이 발생되지 않았다. 최적 조건은 24시간-25ppm과 72시간-10, 25ppm이었으며 절화수명은 모두 21.00 ± 0.00 일이었다. 치자의 경우 꽃잎 시들음, 화색 변화, 꽃잎 탈리 현상으로 절화수명이 종료되었고, 최적 조건은 24시간-10ppm으로 절화수명은 22.33 ± 0.67 일로 나타났다. 48시간-25ppm, 48시간-50ppm, 72시간 25ppm 조건은 모두 21.00 ± 0.00 일로 나타났다.
- 황련, 관중, 치자의 적정 농도 조건에서 모두 대조구보다 비슷하거나 더 길었다. 하지만 10ppm은 제외시키기로 하였으므로 72시간 추출 용액이 가장 최적시간이라고 판단된다.

표 115. 거베라 절화수명 실험 결과(C, 황련; D, 관중; G, 치자)

처리내용	Day 17 (최적 조건X)	처리내용	Day 17 (최적 조건O)
24C 25ppm		24C 10ppm	
24C 50ppm		72C 25ppm	
48C 50ppm		72C 50ppm	
48D 10ppm		24D 25ppm	

48D 25ppm		72D 10ppm	
48D 50ppm		72D 25ppm	
72D 50ppm		24G 10ppm	
24G 25ppm		48G 25ppm	
Coconut water 15%		48G 50ppm	
D.W		72G 25ppm	
Chrysal			-

⑤ 튜립

- 튜립 '스트롱 골드' 천연물 처리 시, 대부분의 조건에서 튜립 절화수명은 6일이었으며, 모두 꽃잎 시들음 현상으로 인해 절화수명이 종료되었다. 치자의 경우, 꽃잎 탈리 현상이 추가적으로 발생하였다. 천연물 선도유지제 최적 시간, 농도 조건은 황련 72시간-25ppm의 절화수명은 7.33 ± 0.67 일이었으며, 72시간-100ppm은 8.00 ± 0.00 일이었다.

- 관중과 치자는 컨트롤과 절화수명이 유사하여 유의미한 결과를 내지 못하였다. 대조구(증류수, D.W)의 절화수명은 6.67 ± 0.33 일, T.W(수돗물 처리)와 Chrysal은 7.33 ± 0.67 일, Coconut water 15%는 6.00 ± 0.00 일이었다. 에틸렌 둔감성 품목인 장미, 거베라와 동일하게 황련 72시간-25ppm 조건에서 절화수명이 증가했다.

표 116. 튜립 절화수명 실험 결과(C, 황련; D, 관중; G, 치자)

처리내용	Day 6	처리내용	Day 6
72C 25ppm		72G 25ppm	
72C 50ppm		72G 50ppm	
72C 75ppm		72G 75ppm	
72C 100ppm		72G 100ppm	
72D 25ppm		D.W	
72D 50ppm		T.W	
72D 75ppm		Chrysal	
72D 100ppm		Coconut 15%	

○ 선발 절화보존제 처리에 따른 절화수명 연장 분석

① 거베라

- 절화 거베라 'Garden ghost'의 천연추출물 단용용액의 절화수명 조사 결과, 가장 높은 연장효과를 보인 처리구는 D(관중 75 ppm) 20.5일, G(치자 25 ppm) 20.5일이었다. 대조구의 절화수명은 Chrysal이 14.8일, Floralife가 18.8일로 천연추출물 단용용액과 비교했을 때 Chrysal 보다 5.7일, Floralife보다 1.7일 증가된 결과를 보였다. 그에 반해 C(황련 75 ppm)은 Chrysal에 비해선 약 1.5일 연장된 효과를 보였으나 Floralife와 비교했을 때는 미비했다.

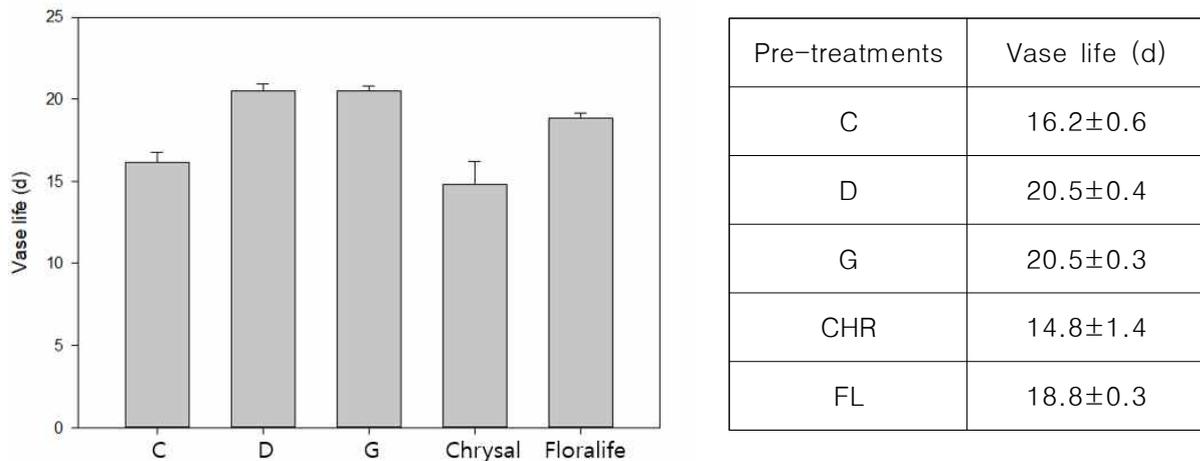


그림 151. 거베라의 천연물 용액처리에 따른 절화수명 비교
(C : 황련 75ppm; D : 관중 75ppm; G : 치자 25ppm; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 절화 거베라('Garden ghost')의 생체중 변화율의 결과 모든 단용용액에서 2일차에 증가했다가 그 후로 일정하게 감소하는 경향을 보였다. 화폭 변화율은 황련, 관중 단용용액은 2일차에 최대치에 도달한 반면에 치자 단용용액의 경우 3일차에 화폭 변화율 최대치에 도달하였다. 황련, 관중 단용용액은 110%이상의 결과치를 보여준 반면에 치자 단용용액은 약 105%에 도달한 결과를 보였다. 흡수량의 경우 모든 단용용액에서 1일차에 흡수량 최대치에 달성하고 감소하는 경향을 보이다가 6일차 이후 조금 증가하다가 감소와 증가를 반복하는 추세를 보였다.

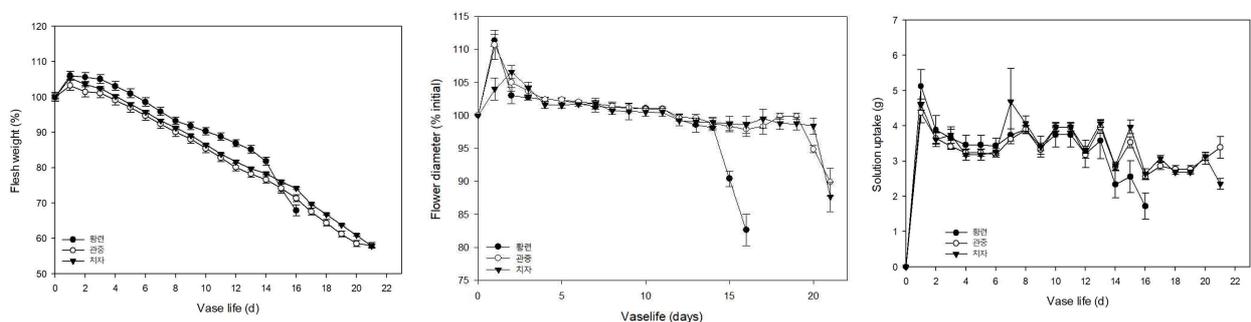
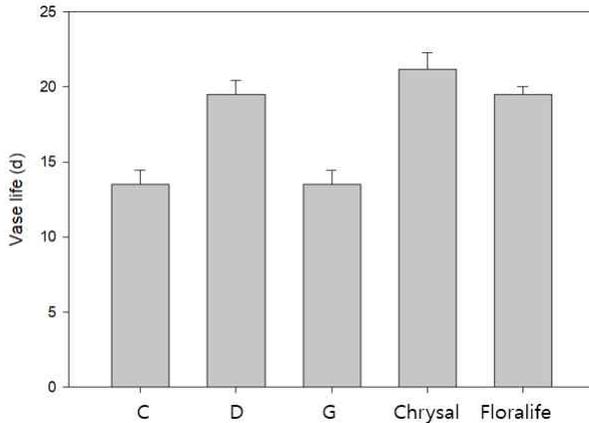


그림 152. 거베라의 천연물 용액처리에 따른 생체중변화율(좌), 화폭 변화율(중), 흡수량(우)

② 국화

- 국화의 천연추출물 단용 용액의 절화수명 조사 결과, 가장 높은 연장효과를 보인 처리구는 D (관중 75 ppm) 19.5일이었다. 대조구의 절화수명은 Chrysal이 21.2일, Floralife가 19.5일로 천연추출물 단용용액과 비교했을 때 Floralife와는 비슷한 연장효과를 보였으나 Chrysal 보다 효과가 미미했다. 그에 반해 C(황련 75 ppm)와 G(치자 25 ppm)은 평균 13.5일로 대조구에 비해 연장효과가 미비한 것으로 나타났다.



Pre-treatments	Vase life (d)
C	13.5±0.9
D	19.5±0.9
G	13.5±0.9
CHR	21.2±1.1
FL	19.5±0.5

그림 153. 국화의 천연물 용액처리에 따른 절화수명 비교

(C : 황련 75ppm; D : 관중 75ppm; G : 치자 25ppm; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 절화 국화의 생체중 변화율의 결과 황련 단용용액을 제외한 단용용액에서 3일차에 증가했다가 그 후로 일정하게 감소하는 경향을 보였다. 황련 단용용액의 경우 6일차까지 증가하다가 감소하는 경향을 보였지만 빠르게 절화수명이 종료되었다. 화폭 변화율은 관중, 치자 단용용액은 전체적으로 유사한 화폭 변화율을 나타낸 반면에 황련 단용용액의 경우 9일차에 화폭 변화를 최대치에 도달하였다. 관중, 치자 단용용액은 160%이상의 결과치를 보여준 반면 황련 단용용액은 180% 이상에 도달한 결과를 보였다. 흡수량의 경우 관중, 치자 단용용액에서 9일차까지 증가한 후 감소와 증가를 반복하는 추세를 보인 반면에 황련 단용용액의 경우 9일차까지 증가하다가 9일차부터 감소하는 경향을 보였다.

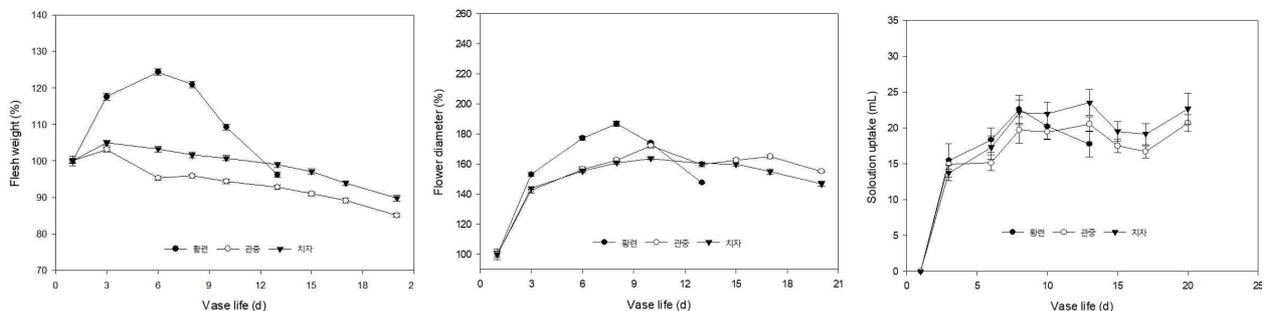


그림 154. 국화의 천연물 용액처리에 따른 생체중변화율(좌), 화폭 변화율(중), 흡수량(우)

③ 글라디올러스

- 절화 글라디올러스의 천연추출물 단용용액의 절화수명 조사결과 가장 높은 연장효과를 보인 처리구는 G(치자 25 ppm) 4.5일이었다. 대조구의 절화수명은 Chrysal이 5.2일, Floralife가 5.3일로 천연추출물 단용용액과 비교했을 때 Chrysal이 0.7일, Floralife가 0.8일만큼 연장효과가 나타났다. 그에 반해 C(황련 75 ppm)와 D(관중 75 ppm)은 평균 3.8일로 처리구와 비교했을 때 연장효과가 미미한 것으로 나타났다.

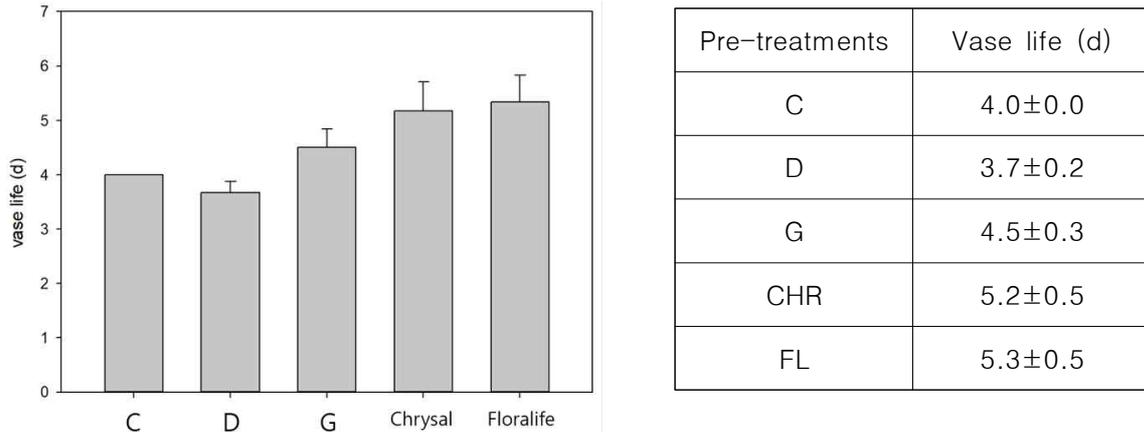


그림 155. 글라디올러스의 천연물 용액처리에 따른 절화수명 비교
(C : 황련 75ppm; D : 관중 75ppm; G : 치자 25ppm; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 절화 글라디올러스의 생체중 변화율의 결과 황련 단용용액을 제외한 모든 단용용액에서 일정하게 감소하는 경향을 보였다. 황련 단용용액의 경우 1일차에 생체중 변화율이 증가한 후 감소했다. 흡수량의 경우 모든 단용용액에서 1일차에 흡수량 최대치에 달성하고 그 이후에 감소하는 양상을 나타냈다.

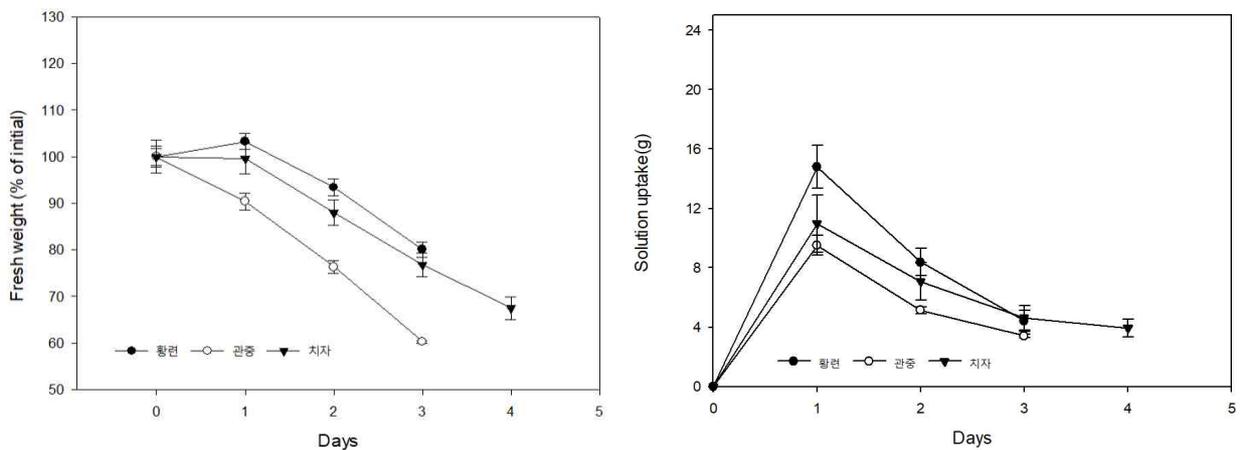
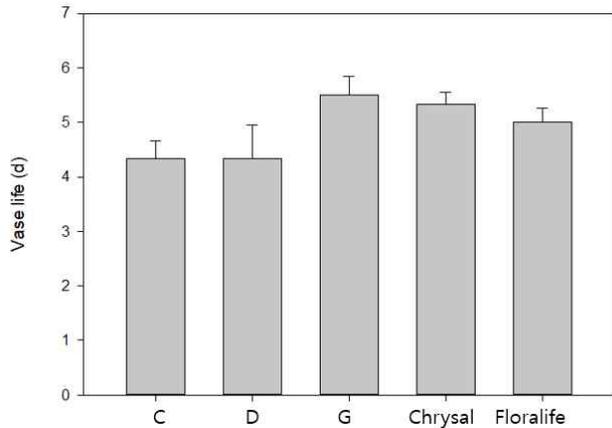


그림 156. 거베라의 천연물 용액처리에 따른 생체중변화율(좌)와 흡수량(우)

④ 달리아

- 절화 달리아의 천연추출물 단용용액의 절화수명 조사 결과, 가장 높은 연장효과를 보인 처리구는 G(치자 25 ppm) 5.5일이었다. 대조구의 절화수명은 Chrysal이 5.3일, Floralife가 5.0일로 천연추출물 치자 단용용액과 비교했을 때 Chrysal과 Floralife 사용보다 절화수명 연장효과가 좋았으며, G처리구를 제외한 모든 처리구의 절화수명은 평균 4.3일로 대조구와 비교했을 때 연장효과가 미비한 것으로 나타났다.



Pre-treatments	Vase life (d)
C	4.3±0.3
D	4.3±0.6
G	5.5±0.3
CHR	5.3±0.2
FL	5.0±0.2

그림 157. 달리아의 천연물 용액처리에 따른 절화수명 비교

(C : 황련 75ppm; D : 관중 75ppm; G : 치자 25ppm; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 절화 달리아의 생체중 변화율의 조사 결과, 황련, 치자 단용용액에서 2일차까지 증가했다가 그 후로 일정하게 감소하는 경향을 보였으며, 관중 단용용액은 3일차까지 증가했다가 감소하는 것으로 나타났다. 화폭 변화율은 황련, 관중 단용용액은 2일차에 최대치에 도달한 반면에, 치자의 경우 4일차에 화폭 변화율 최대치에 도달하였다. 황련과 치자 단용용액은 110%이상의 결과치를 보여준 반면, 관중 단용용액은 약 105%에 도달한 결과를 보였다. 흡수량의 경우, 모든 단용용액에서 2일차에 흡수량 최대치에 달성하고 계속해서 감소하는 추세를 보였다.

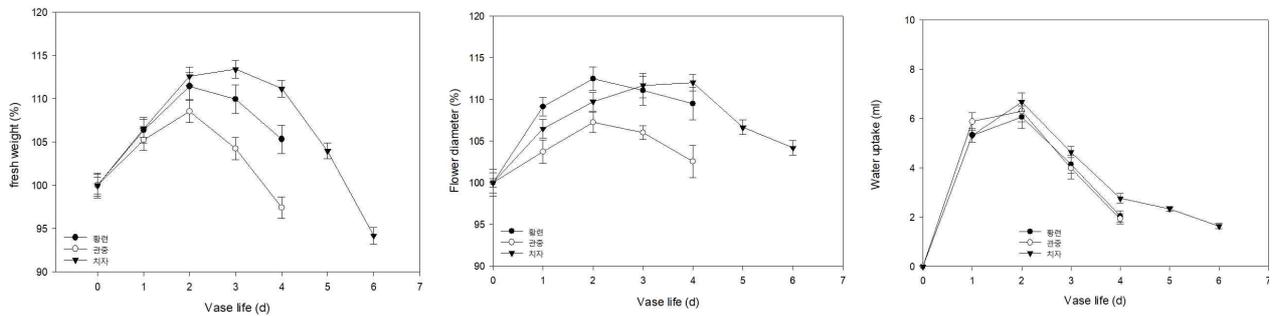


그림 158. 달리아의 천연물 용액처리에 따른 생체중변화율(좌), 화폭 변화율(중), 흡수량(우)

⑤ 라네클러스

- 절화 라네클러스의 천연추출물 단용용액의 절화수명 조사결과 가장 높은 연장효과를 보인 처리구는 C(황련 75 ppm) 10.3일이었다. 대조구의 절화수명은_Chrysal이 7.7일, Floralife가 7.3일로 천연추출물 단용용액과 비교했을 때 Chrysal 보다 2.6일, Floralife보다 3일 증가된 결과를 보였다. D(관중 75 ppm)은 처리구에 비해 Chrysal은 1.1일, Floralife는 1.5일정도 연장된 효과를 보였으나 G(치자 25 ppm)은 Chrysal과 비교했을 때 연장효과가 미비했으며 Floralife과 유사한 결과를 보였다.

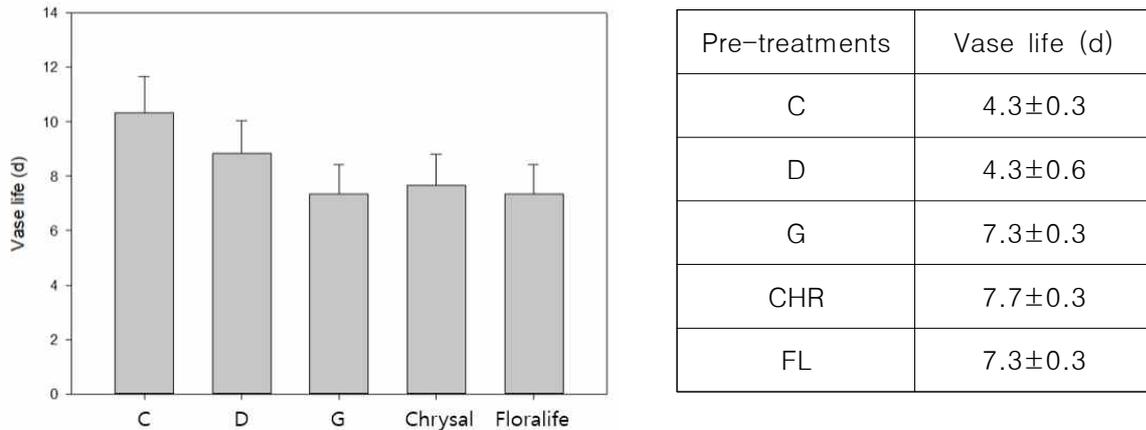


그림 159. 라네클러스의 천연물 용액처리에 따른 절화수명 비교
(C : 황련 75ppm; D : 관중 75ppm; G : 치자 25ppm; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 절화 라네클러스의 생체중 변화율의 결과 황련 단용용액을 제외한 모든 단용용액에서 일정하게 감소하는 경향을 보였으며 황련 단용용액은 3일차까지 생체중 변화율이 일정했으나 3일차 이후에 감소하는 추세가 나타났다. 화폭 변화율은 황련, 관중 단용용액은 8일차에 최대치에 도달한 반면에 치자 단용용액의 경우 6일차에 화폭 변화율 최대치에 도달한 후 절화수명이 종료되었다. 황련 단용용액은 160%이상의 결과치를 보여주었으며 관중, 치자 단용용액은 약 150%에 도달한 결과를 보였다. 흡수량의 경우 황련, 관중 단용용액은 6일차에 흡수량 최대치에 달성하고 6일차 이후 감소하다가 8일차에 다시 증가하는 추세를 보였으며, 치자 단용용액은 6일차에 흡수량 최대치에 달성한 후 감소하는 것으로 나타났다.

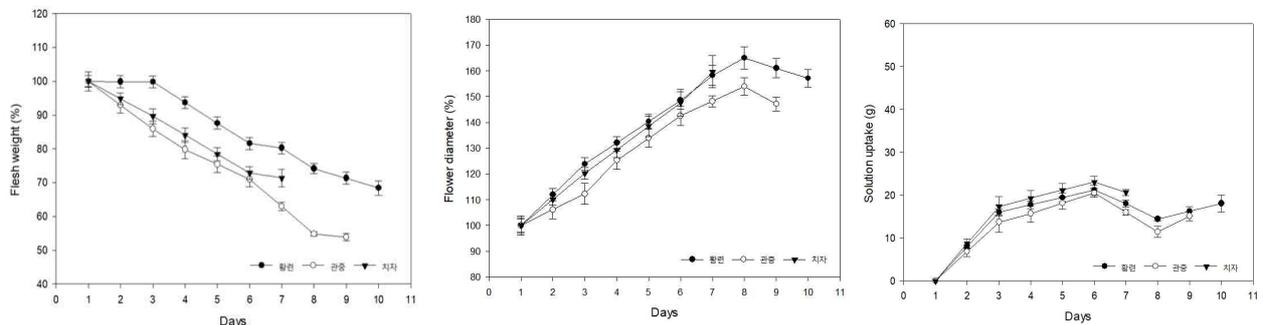
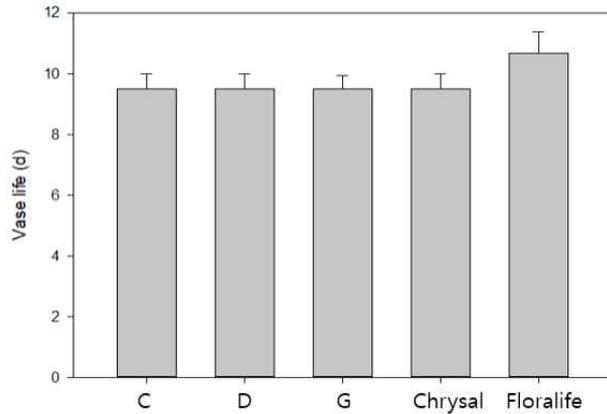


그림 160. 라네클러스의 천연물 용액처리에 따른 생체중변화율(좌), 화폭 변화율(중), 흡수량(우)

⑥ 백합

- 절화 백합의 천연추출물 단용용액의 절화수명 조사결과 C(황련 75 ppm) 9.5일, D(관중 75 ppm) 9.5일, G(치자 25 ppm) 9.5일로 모든 처리구가 동일한 연장효과를 보였다. 대조구의 절화수명은 Chrysal이 9.5일, Floralife가 10.7일로 천연추출물 단용용액과 비교했을 때 Chrysal과 유사한 연장효과를 보였으나, Floralife는 1.2일 정도 연장된 효과를 보였다.



Pre-treatments	Vase life (d)
C	9.5±0.5
D	9.5±0.5
G	9.5±0.4
CHR	9.5±0.5
FL	10.7±0.7

그림 161. 백합의 천연물 용액처리에 따른 절화수명 비교

(C : 황련 75ppm; D : 관중 75ppm; G : 치자 25ppm; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 절화 백합의 생체중 변화율의 결과 황련 단용용액의 경우 7일차까지 계속해서 증가했다가 그 후로 감소와 증가를 반복했으며 관중, 치자 단용용액은 각각 6일차와 7일차까지 증가한 후 일정하게 감소하는 경향을 보였다. 흡수량의 결과 황련, 관중 단용용액은 2일차에 흡수량 최대치에 달성한 후 2일차 이후로 감소하는 경향을 보였으며, 치자 단용용액의 경우 2일차에 흡수량 최대치에 달성한 이후로 감소와 증가를 반복하는 추세를 보였다.

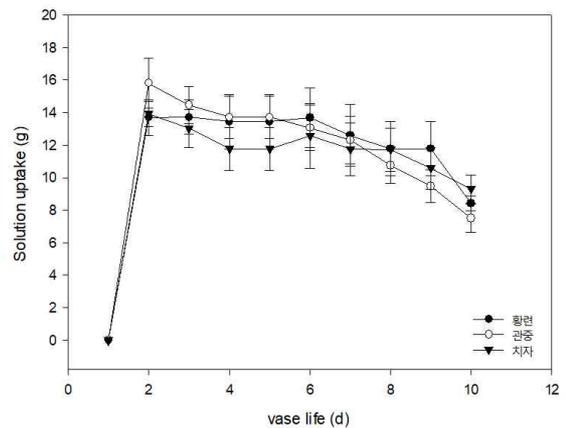
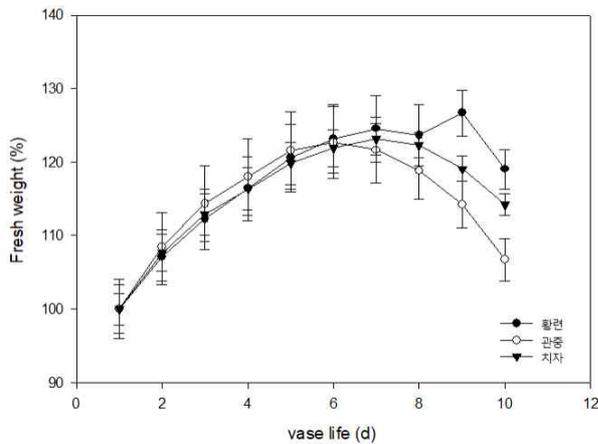
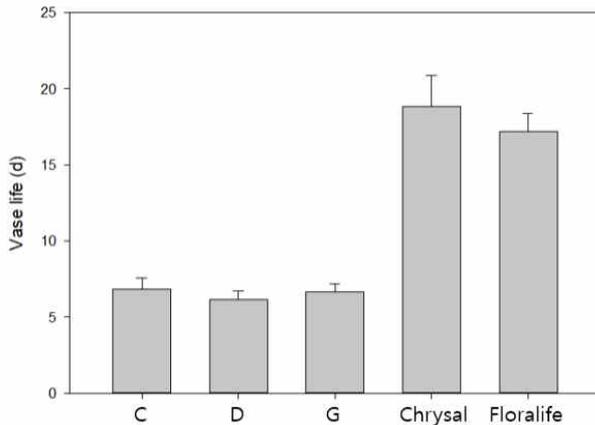


그림 162. 백합의 천연물 용액처리에 따른 생체중변화율(좌)와 흡수량(우)

⑦ 수국

- 절화 수국의 천연추출물 단용용액의 절화수명 조사결과 가장 높은 연장효과를 보인 처리구는 C(황련 75 ppm) 6.8일이었다. 대조구의 절화수명은 Chrysal이 18.8일, Floralife가 17.2일로 천연추출물 단용용액과 비교했을 때 Chrysal이 12일, Floralife가 10.4일 정도 연장된 결과를 보였다. C(황련 75 ppm)제외 모든 처리구는 평균 6.4일로 모든 대조구에 비해 연장효과가 미비한 것으로 나타났다.



Pre-treatments	Vase life (d)
C	6.8±0.7
D	6.1±0.5
G	6.6±0.5
CHR	18.8±2.0
FL	17.2±1.2

그림 163. 수국의 천연물 용액처리에 따른 절화수명 비교

(C : 황련 75ppm; D : 관중 75ppm; G : 치자 25ppm; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 절화 수국의 생체중 변화율의 결과 모든 단용용액에서 2일차까지 증가했다가 그 후로 계속해서 감소하는 경향을 보였다. 흡수량의 경우 황련 단용용액의 경우 4일차에 흡수량 최대치에 달성한 후 감소하는 경향을 보이며, 관중 단용용액은 3일차에 흡수량이 최대치에 달성한다. 그리고 치자 단용용액의 흡수량은 2일차에 최대치에 도달하고 이후 감소와 증가를 반복하는 추세를 보였다.

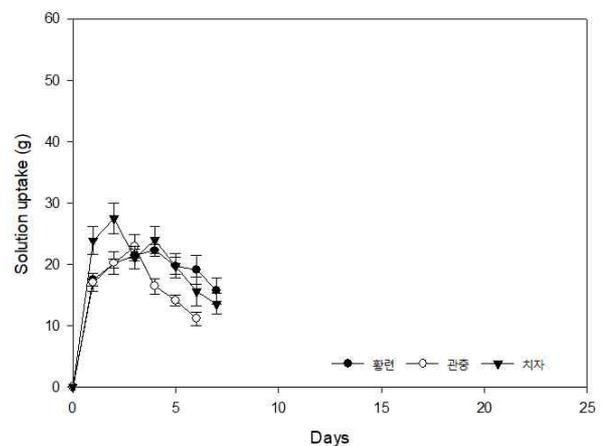
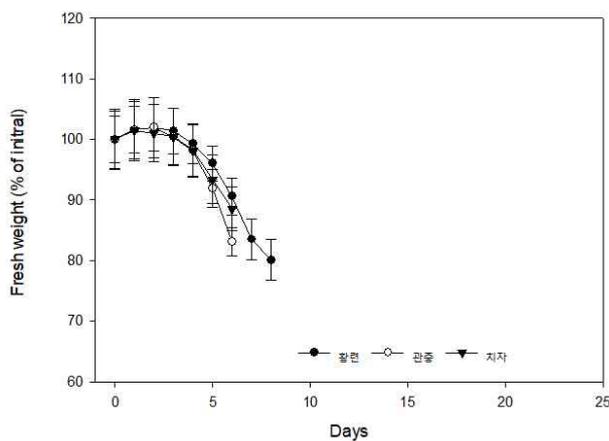
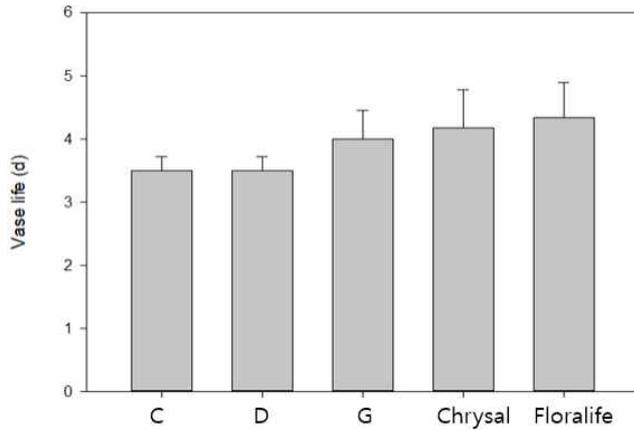


그림 164. 수국의 천연물 용액처리에 따른 생체중변화율(좌)와 흡수량(우)

⑧ 스카비오사

- 절화 스카비오사의 천연추출물 단용용액의 절화수명 조사결과 가장 높은 연장효과를 보인 처리구는 G(치자 25 ppm) 4.0일이었다. 대조구의 절화수명은 Chrysal이 4.2일, Floralife가 4.3일로 천연추출물 단용용액과 비교했을 때 비슷한 연장효과를 보였다. 그에 반해 C(황련 75 ppm)와 D(관중 75 ppm)의 절화수명은 3.5일로 대조구와 비교했을 때 연장효과가 미비한 것으로 나타났다.



Pre-treatments	Vase life (d)
C	3.5±0.2
D	3.5±0.2
G	4.0±0.4
CHR	4.2±0.6
FL	4.3±0.6

그림 165. 스카비오사의 천연물 용액처리에 따른 절화수명 비교
(C : 황련 75ppm; D : 관중 75ppm; G : 치자 25ppm; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 절화 스카비오사의 생체중 변화율의 결과 모든 단용용액에서 계속해서 감소하는 경향을 보였다. 흡수량의 경우 모든 단용용액에서 2일차에 흡수량 최대치에 달성하고 감소하는 경향을 보이다가 3일차 이후 다시 증가하는 추세가 나타났다.

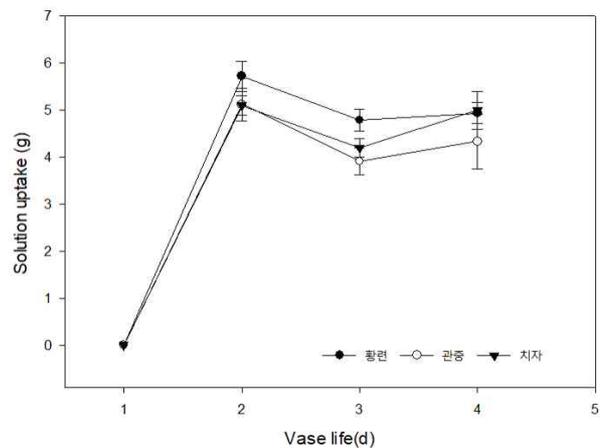
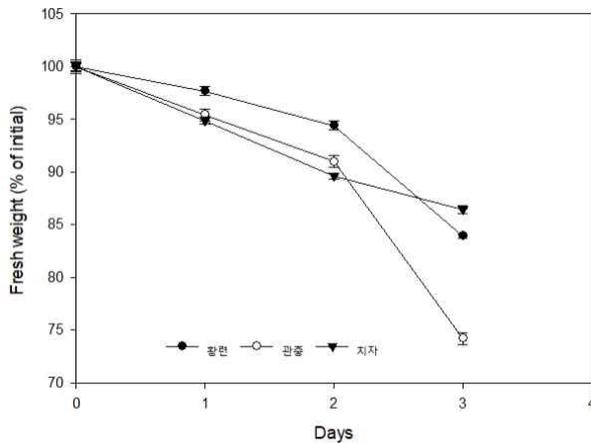


그림 166. 스카비오사의 천연물 용액처리에 따른 생체중변화율(좌)와 흡수량(우)

⑨ 튤립

- 절화 튤립의 천연추출물 단용용액의 절화수명 조사결과 가장 높은 연장효과를 보인 처리구는 C(황련 75 ppm) 5.0일, G(치자 25 ppm) 5.0일이었다. 대조구의 절화수명은 Chrysal과 Floralife 모두 4.0일로 천연추출물 단용용액과 비교했을 때 대조구보다 1.0일 증가된 결과를 보였다. 그에 반해 D(관중 75 ppm)은 대조구에 비해서 0.7일 정도 연장된 효과를 보였다.

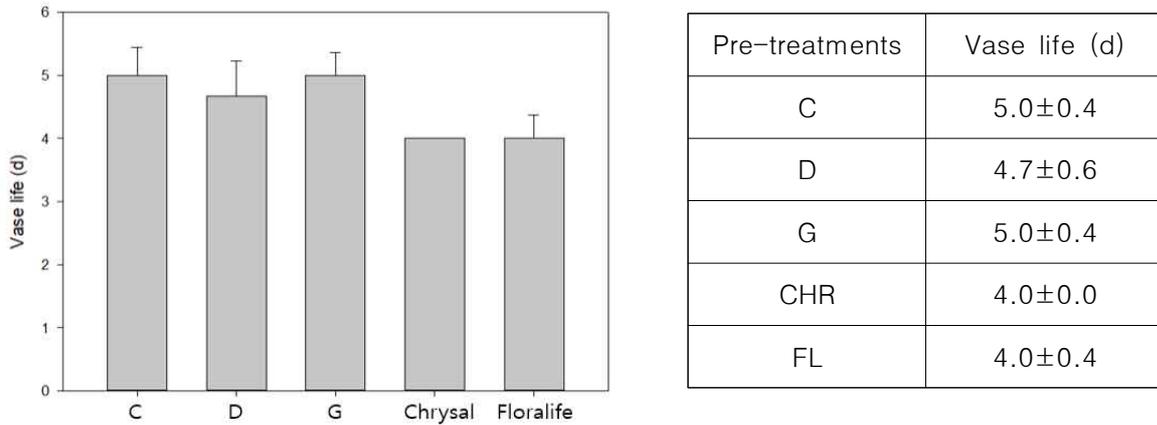


그림 167. 튤립의 천연물 용액처리에 따른 절화수명 비교
(C : 황련 75ppm; D : 관중 75ppm; G : 치자 25ppm; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 절화 튤립의 생체중 변화율의 결과 모든 단용용액에서 1일차부터 계속해서 감소하는 경향을 보였다. 화폭 변화율은 모든 단용용액에서 계속해서 증가하다가 절화수명이 종료되었으며, 모든 단용용액은 60mm이상의 결과를 보였다. 흡수량의 경우 황련, 관중 단용용액의 경우 1일차에 흡수량 최대치에 달성하고 감소하는 경향을 보이며 치자 단용용액은 2일차에 흡수량이 최대치에 달성한 후 감소하는 추세가 나타났다.

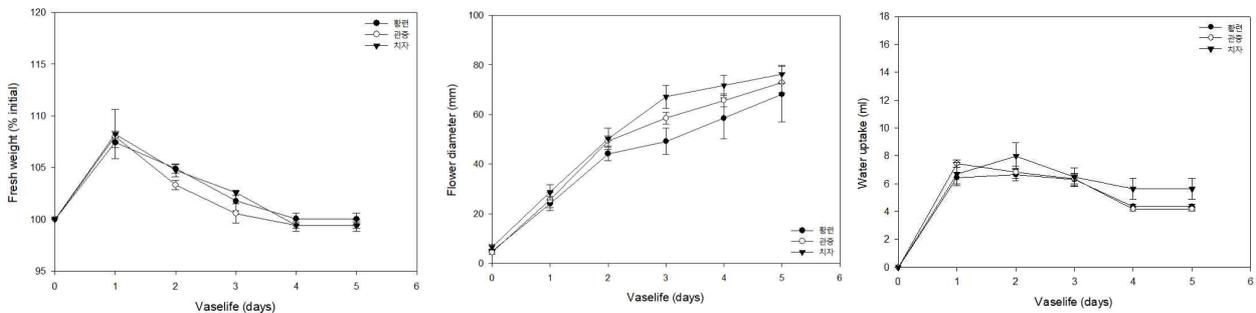
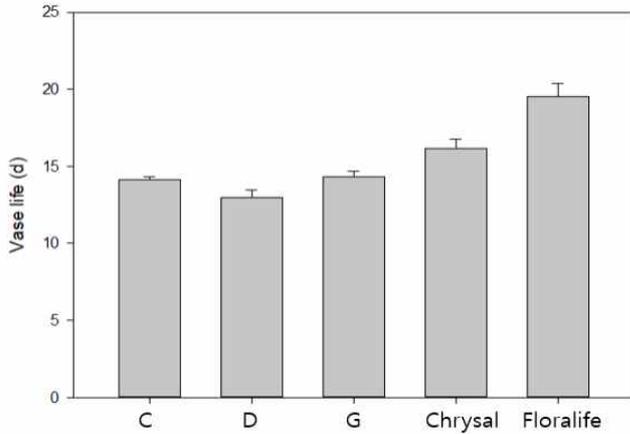


그림 168. 튤립의 천연물 용액처리에 따른 생체중변화율(좌), 화폭 변화율(중), 흡수량(우)

⑩ 팔레놉시스

- 절화 팔레놉시스의 천연추출물 단용용액의 절화수명 조사결과 가장 높은 연장 효과를 보인 처리구는 G(치자 25 ppm) 14.3일이었다. 대조구의 절화수명은 Chrysal이 16.2일, Floralife가 19.5일로 천연추출물 단용용액과 비교했을 때 Chrysal이 1.9일, Floralife가 5.2일 정도 연장된 결과를 보였다. G(치자 25 ppm)를 제외한 처리구는 평균 13.6일로 대조구에 비해 연장 효과가 미비한 것으로 나타났다.



Pre-treatments	Vase life (d)
C	14.2±0.2
D	13.0±0.4
G	14.3±0.3
CHR	16.2±0.6
FL	19.5±0.9

그림 169. 팔레놉시스의 천연물 용액처리에 따른 절화수명 비교
(C : 황련 75ppm; D : 관중 75ppm; G : 치자 25ppm; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 절화 팔레놉시스의 생체중 변화율의 결과 모든 단용용액에서 4일차에 최대치에 도달했다가 그 후로 일정하게 감소하는 경향을 보였다. 화폭 변화율은 황련 단용용액은 12일차에 최대치에 도달한 반면에 관중, 치자 단용용액의 경우 8일차에 화폭 변화율 최대치에 도달하였다. 모든 단용용액은 60mm이상의 결과치를 보였으며 특히 관중 단용용액의 경우 5일차까지 화폭 변화율이 급증하는 경향이 나타났다. 흡수량의 경우 모든 단용용액에서 2일차에 흡수량 최대치에 달성하고 4일차까지 급감하는 경향을 보이다가 약 7일차 이후 조금씩 증가하는 추세를 보였다.

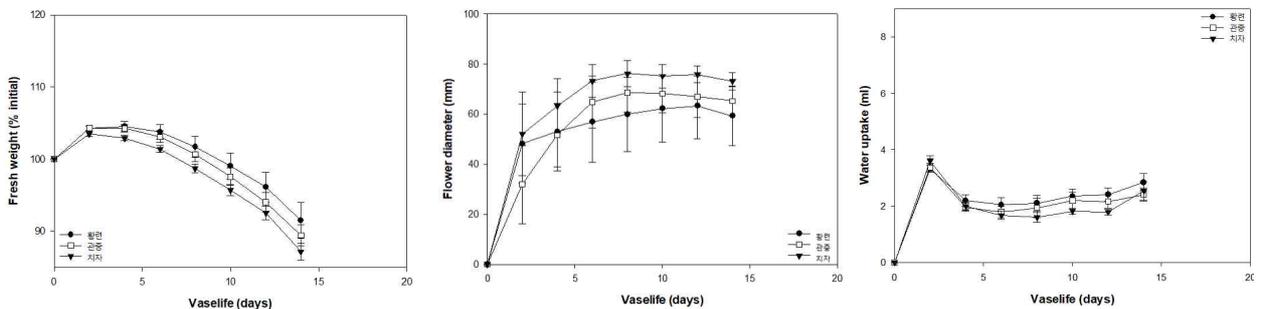
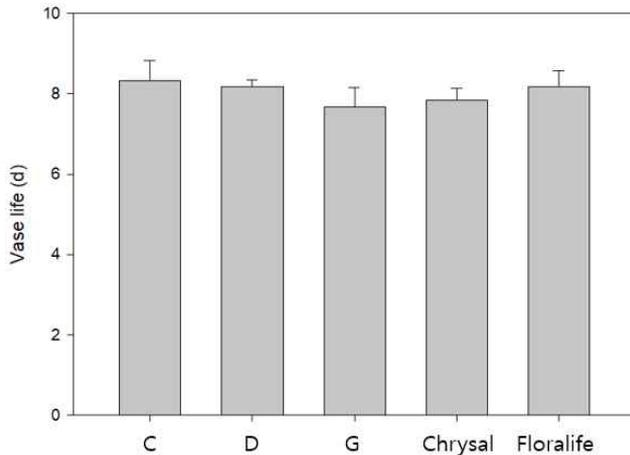


그림 170. 팔레놉시스의 천연물 용액처리에 따른 생체중변화율(좌), 화폭 변화율(중), 흡수량(우)

㉑ 프리지어

- 절화 프리지어의 천연추출물 단용용액의 절화수명 조사결과 가장 높은 연장효과를 보인 처리구는 C(황련 75 ppm) 8.3일이었다. 대조구의 절화수명은 Chrysal이 7.8일, Floralife가 8.2일로 천연추출물 단용용액과 비교했을 때 Chrysal 보다 0.5일, Floralife보다 0.1일 증가된 연장효과를 보였다. D(관중 75 ppm)은 8.2일로 대조구와 유사하거나 연장된 결과가 나타났으며, G(치자 25 ppm)의 절화수명은 7.7일로 Chrysal과 유사했으나 Floralife와 비교했을 때는 연장효과가 미비한 것으로 나타났다.



Pre-treatments	Vase life (d)
C	8.3±0.5
D	8.2±0.2
G	7.7±0.5
CHR	7.8±0.3
FL	8.2±0.4

그림 171. 프리지어의 천연물 용액처리에 따른 절화수명 비교
(C : 황련 75ppm; D : 관중 75ppm; G : 치자 25ppm; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 절화 프리지어의 생체중 변화율의 결과 치자 단용용액을 제외한 모든 단용용액에서 6일차까지 증가했다가 그 후로 감소하는 경향을 보였으며 치자 단용용액의 경우 3일차부터 6일차까지 일정한 생체중 변화율을 보이다가 감소하는 것으로 나타났다. 화폭 변화율은 황련, 치자 단용용액은 6일차에 최대치에 도달한 반면에 관중 단용용액의 경우 7일차에 화폭 변화율 최대치에 도달하였다. 황련 단용용액은 약 20mm의 결과치를 보여준 반면에 관중, 치자 단용용액은 20mm이상의 결과에 도달하였다. 흡수량의 경우 황련 단용용액을 제외한 모든 단용용액에서 3일차에 흡수량 최대치에 달성하고 6일차까지 비슷한 흡수량을 유지하다가 감소하는 경향을 보였으며, 황련 단용용액은 3일차부터 6일차까지의 흡수량이 유사했으나 6일차에 흡수량 최대치에 도달한 것으로 나타났다.

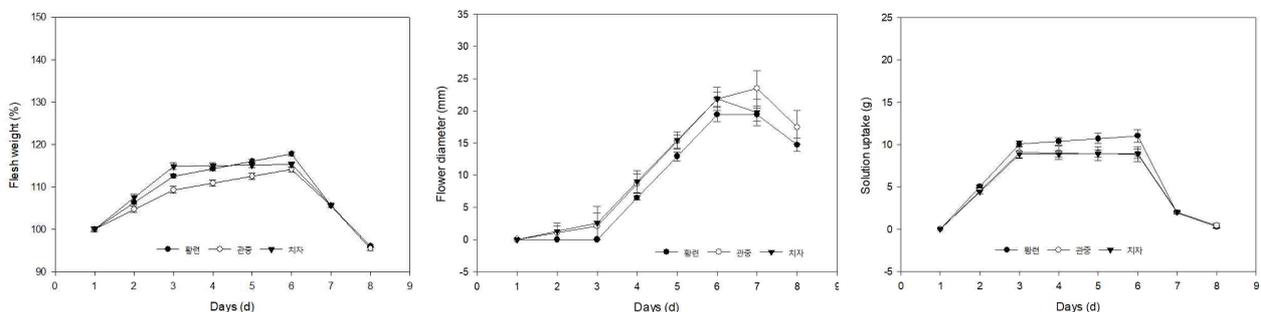


그림172. 프리지어의 천연물 용액처리에 따른 생체중변화율(좌), 화폭 변화율(중), 흡수량(우)

○ 선발된 절화보존액의 혼용실험을 통한 범용성 절화 보존액 선발

① 거베라

- 절화 거베라('Garden ghost')의 천연물 처리구와 대조구의 절화수명을 조사한결과 가장 증가한 효과를 보인 처리구는 F(관중), G(치자)로 각각 20.5일이였다. 이 결과는 시판되고 있는 Chrysal에 비해서 5.7일 연장된 효과를 보였고, Floralife에 비해서 1.7일 연장된 효과를 보였다. 혼용처리구의 절화수명은 16.8로 Chrysal과 비교했을 때는 2일정도 연장된 효과를 보였으나 Floralife와 비교했을 때는 연장효과를 보이지 않았다.

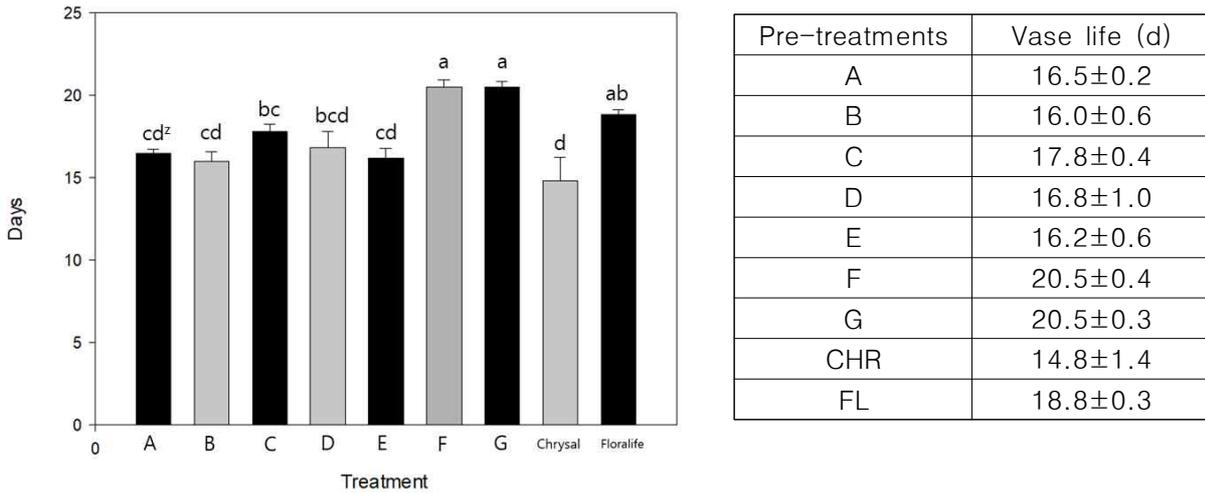


그림 173. 거베라의 천연물 용액 단용 및 혼합처리에 따른 절화수명 비교

(A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중; G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 절화 거베라('Garden ghost')의 생체중 변화율을 조사한 결과, Floralife를 제외한 모든 처리구에서 1일차에 증가하는 추세를 보였다. Floralife는 예외적으로 3일차까지 생체중 변화율이 증가하는 추세를 보였다. 그러나 Floralife는 15일차 이후로 생체중의 급감 때문에 절화수명 또한 일찍종료하는 것으로 보인다. 절화수명이 가장 길었던 F, G 처리구는 생체중변화율의 감소폭이 일정하여 대조구보다 절화수명이 연장된 효과를 보였다. 나머지 혼용처리구는 단용처리구와 비슷한 양상을 보였으나 초기 증가폭이 낮고 Floralife처럼 15일 이후 생체중 변화율이 급감하는 양상을 보였다.
- 화폭 변화율은 모든 처리구에서 1일차부터 증가하는 양상을 보여주다 최대 화폭 변화율에 도달한 뒤 감소하는 추세를 보였으며, 특히 15일 이후 급감하는 양상은 생체중 변화율과 비슷한 결과를 나타냈다. 절화수명이 가장 길었던 F, G 처리구는 화폭 변화율은 대조구와 비교했을 때 더 좋은 증가폭을 보였으며, 혼용처리구 A, B, C, D는 대조구와 비교했을 때 낮은 증가폭을 나타냈다.
- 수분 흡수량의 결과, 생체중 변화율과 같이 1일차에 모든 처리구에서 최대 흡수량에 도달하는 양상을 나타냈다. Floralife는 높은 흡수량을 유지한 반면에 제외한 모든 처리구는 흡수량에 대해서는 비슷한 추세를 보였다. 수분균형은 모든 처리구에서 3일차일 때 음수값으로 전환되는 양상을 보였다. 종합적으로 거베라에서 관중 75 ppm, 치자 25 ppm에서 생체중과 절화수명이 대조구와 비교했을 때 증가된 효과를 보였기 때문에 절화수명용도에 적합하다고 판단된다.

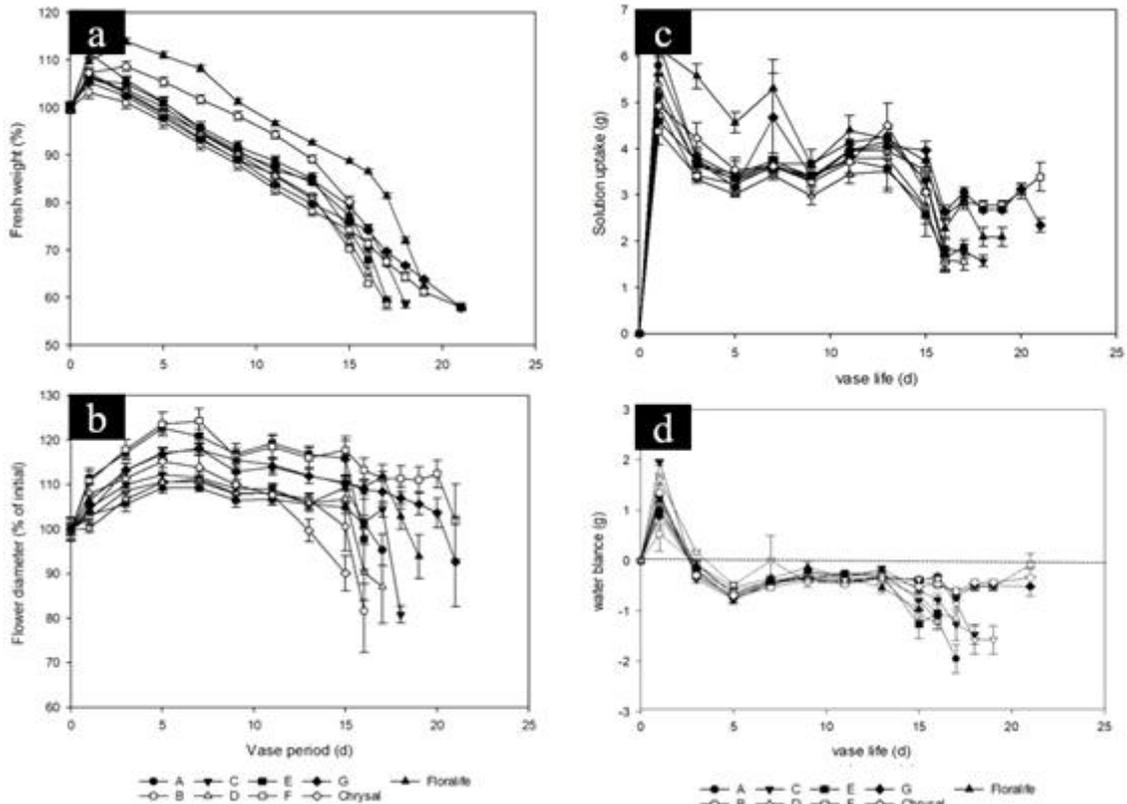
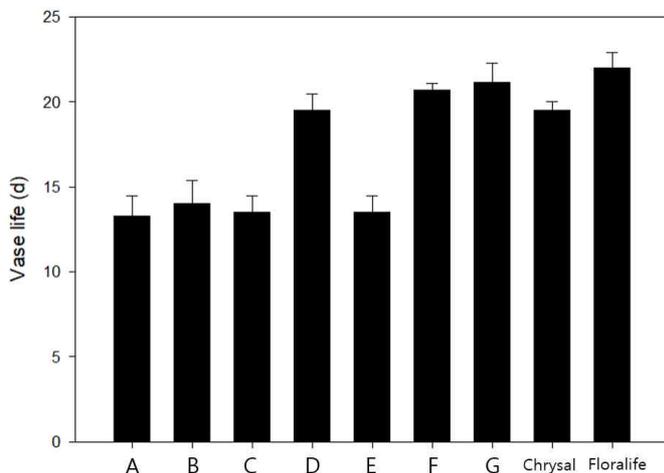


그림 174. 거베라의 천연물 용액 단용 및 혼합처리에 따른 생체중 변화(a), 화폭 변화(b), 흡수량(c), 수분균형(d) (A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중; G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

② 국화

- 절화 국화 'Oasis'의 천연물 처리구와 대조구의 절화수명을 조사한 결과, 가장 증가한 효과를 보인 처리구는 천연물 처리구에선 G(치자 25 ppm) 21.2일로 대조구 Chrysal과 비교했을 때 1.7일 연장된 효과를 보였으며, Floralife의 22일과 비교했을 때 비슷한 연장효과를 보였다. 혼용처리구에서 D처리구를 제외한 처리구는 모두 연장효과가 미비했으며, D처리구는 Chrysal과 비슷한 효과를 보여주었다.



Pre-treatments	Vase life (d)
A	13.3±1.2
B	14.0±1.4
C	13.5±1.0
D	19.5±1.0
E	13.5±1.0
F	20.7±0.4
G	21.2±1.1
CHR	19.5±0.5
FL	22.0±1.0

그림 175. 국화의 천연물 용액 단용 및 혼합처리에 따른 절화수명 비교 (A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중; G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 국화의 생체중 변화율의 경우 천연물 처리구에서 E 처리구를 제외한 나머지 처리구는 3일차까지 증가를 하다 3일 이후로 감소하는 경향을 보여줬다. E처리구는 6일차까지 증가를 하다가 감소하는 경향을 보여줬지만 빠르게 절화수명이 종료되었다. 대조구 Chrysal과 Floralife는 생체중이 11일차까지 증가하였으며 11일차 이후로 감소하는 경향을 보여줬다. 대조구의 경우 생체중의 증가는 절화수명에 영향을 미치는 것으로 판단된다.
- 국화의 화폭 변화율의 경우 대조구의 경우는 절화수명 종료전까지 증가하는 추세를 나타냈다. 천연 추출물의 경우는 대조구와 비교했을 때 높지 않은 증가폭이 작았으며, 빠르면 6일 늦으면 10일부터 화폭의 감소가 이루어졌다. 국화 흡수량 변화의 경우 모든 처리구에서 증가와 감소를 반복하는 경향을 보였으며, Chrysal의 흡수량이 다른 처리구보다 조금 더 높은 결과를 나타냈다.
- 수분균형의 경우 6일차부터 급상승을 하여 계속하여 양수값을 유지했다. 수분균형 또한 흡수량이 높았던 Chrysal이 가장 높은 값을 보여줬다.. 종합적으로 국화는 천연물 절화수명연장효과를 G처리구에서 증가한 효과를 보였으나, 생체중과 화폭 변화율의 결과를 봤을 때 G처리구는 증가폭이 대조구에 비해 미미하기 때문에 국화에서 천연물 절화수명연장제의 영향은 적은 것으로 보인다.

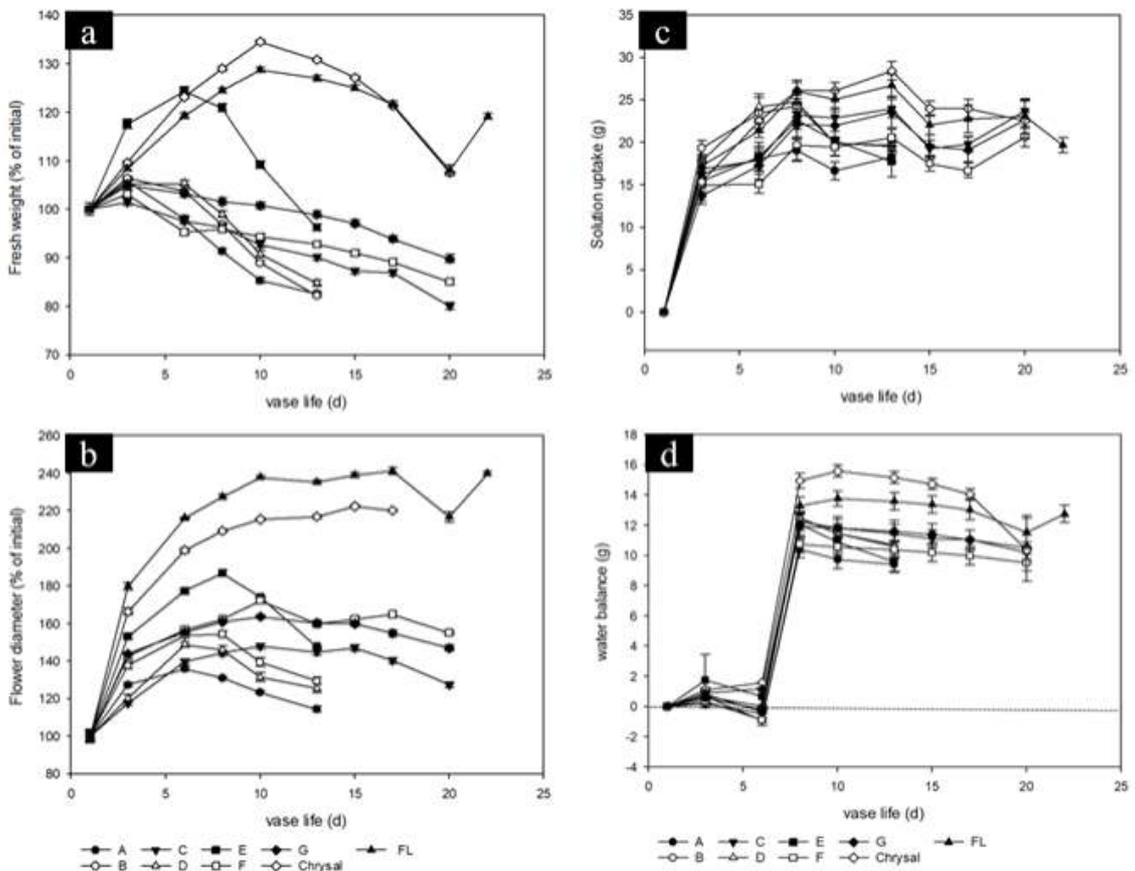
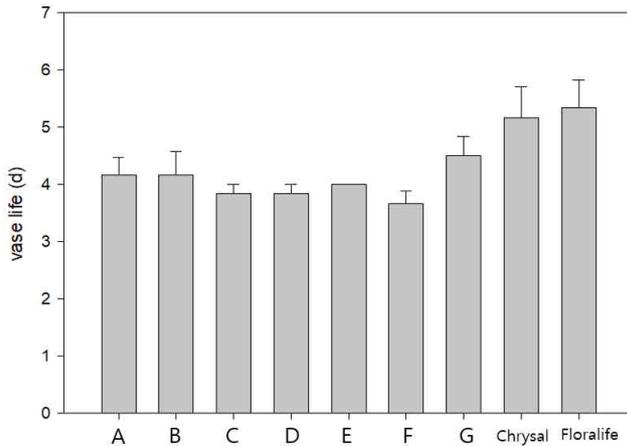


그림 176. 국화의 천연물 용액 단독 및 혼합처리에 따른 생체중 변화(a), 화폭 변화(b), 흡수량(c), 수분균형(d) (A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중; G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

③ 글라디올러스

- 절화 글라디올러스의 천연물 처리구와 대조구의 절화수명을 조사한 결과 천연물 처리구에서 가장 높은 연장효과를 보인 처리구는 G(치자 25 ppm) 4.5일 이었다. 대조구의 절화수명은 Chrysal 5.2일, Floralife가 5.3일로 천연 처리구의 G와 비교했을 때 0.7일, 0.8일 정도 연장된 효과를 보여줬다. 혼용처리구의 절화수명 평균은 4일로 대조구와 비교했을 때 수명연장 효과가 미비한 것으로 판단된다.



Pre-treatments	Vase life (d)
A	4.2±0.3
B	4.2±0.4
C	3.8±1.7
D	3.8±1.7
E	4.0±0.0
F	3.7±0.2
G	4.5±0.3
CHR	5.2±0.5
FL	5.3±0.5

그림 177. 글라디올러스의 천연물 용액 단용 및 혼합처리에 따른 절화수명 비교
(A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중; G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 절화 글라디올러스의 생체중 변화율의 경우 대조구의 변화율은 3일차까지 증가하다가 3일차부터 감소하는 경향을 보였다. 천연 처리구의 변화율은 2일차까지 증가하고 그 이후로는 감소하는 경향을 보여줬다.
- 흡수량의 경우는 모든 처리구에서 초기 흡수율과 비교해서 1일차에 증가했다가 감소하는 경향을 보여줬는데, 2일차 대조구의 감소폭이 작은 것에 반해 천연처리구는 대조구보다 높은 감소율을 보였다. 수분균형의 경우 또한 대조구의 음수값 전환은 2~3일차 시점에 이루어지나, 천연 추출물처리구는 1~2일차에 음수값으로 전환되는 것을 보였다. 종합적으로 G처리구가 다른 천연물 처리구에 비교했을 때 수명이 연장된 효과를 보였으나, 대조구와 비교했을 때 그 효과가 미비하기 때문에 글라디올러스에게 천연 추출물은 연장효과가 없는 것으로 판단된다.

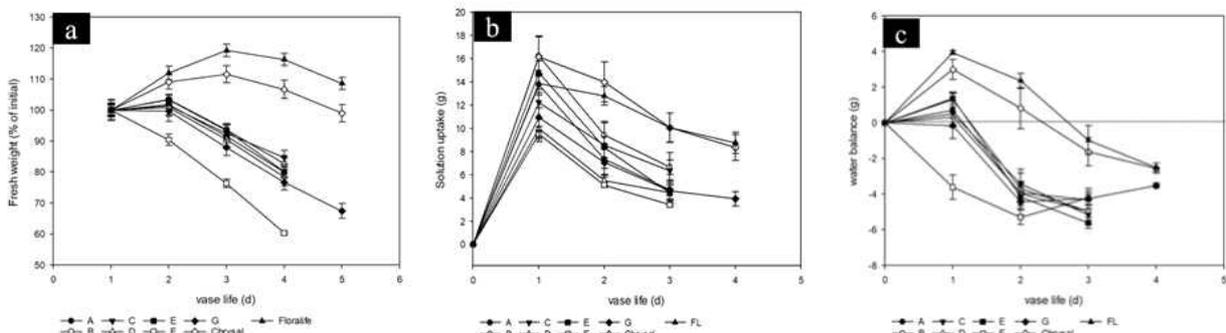
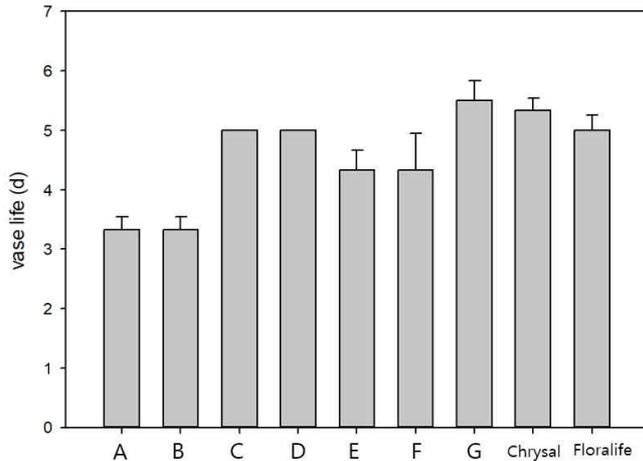


그림 178. 글라디올러스의 천연물 용액처리에 따른 생체중 변화율(a), 흡수량(b), 수분균형(c).
(A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중; G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

④ 달리아

- 절화 달리아 'Orange pompon'의 천연물 처리구와 대조구의 절화수명을 조사한 결과 가장 절화수명이 긴 처리구는 G (치자 25 ppm) 5.5일이며, 대조구 Chrysal 5.3일과 비교했을 때 0.2일 정도 늘어난 효과를 보였다. 또한 Floralife 5.0일보다 0.5일 수명이 연장된 효과를 보였다. 혼용처리구는 C, D 처리구에서 Floralife와 절화수명연장효과가 비슷한 효과를 보였으나 A, B처리구는 연장효과가 미비한 것으로 나타났다.



Pre-treatments	Vase life (d)
A	3.3±0.2
B	3.3±0.2
C	5.0±0.0
D	5.0±0.0
E	4.3±0.3
F	4.3±0.6
G	5.5±0.3
CHR	5.3±0.2
FL	5.0±0.3

그림 179. 달리아의 천연물 용액 단용 및 혼합처리에 따른 절화수명 비교

(A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중; G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 절화 달리아 'Orange pompon'의 생체중 변화율을 조사한 결과, 모든 처리구는 일정 기간까지 생체중이 증가하다가 그 후에는 감소하는 경향을 보여줬다. G처리구와 Chrysal은 3일차부터 감소가 시작했으며, 두 처리구를 제외한 나머지는 2일차부터 감소가 시작되었다. G처리구는 대조구와 비교했을 때 Chrysal과 Floralife보다 생체중 변화율의 최대치가 높은 결과를 보였다.
- 화폭 변화율의 경우 천연처리구 E에서 최대치가 다른 처리구들에 비해 가장 높았으나 절화수명이 3.8일로 일찍 종료되었다. G처리구는 4일차 때 화폭 변화율이 최대치에 도달하고 감소하는 경향을 보였다. 또한 대조구와 비교했을 때 화폭 변화율의 증가폭이 훨씬 더 높은 결과를 보였다.
- 흡수량의 경우 모든 처리구에서 2일차 흡수량 최대치를 도달한 다음 감소하는 경향을 보여줬다. 가장 높은 흡수량을 보여준 처리구는 Chrysal이었으나, 그 값이 다른 처리구와의 차이는 미비한 것으로 나타났다. 2일차에서 흡수량은 일정하게 감소하여 5일차에는 G처리구보다 낮은 흡수량을 보였다.
- 수분균형의 경우 G처리구와 Chrysal를 제외한 모든 처리구는 2~3일차에 음수값으로 전환되었으나, G처리구와 Chrysal은 3~4일차에 음수값으로 전환되었다. 종합적으로 달리아에 대한 천연 추출물의 연장효과는 치자 단용처리구가 대조구에서 가장 효과가 뛰어났던 Chrysal보다도 생체중, 화폭, 흡수량, 수분균형에서 더 좋은 결과를 보였으므로 치자 단용처리구는 달리아에 절화수명연장제로서의 역할이 적합한 것으로 판단된다.

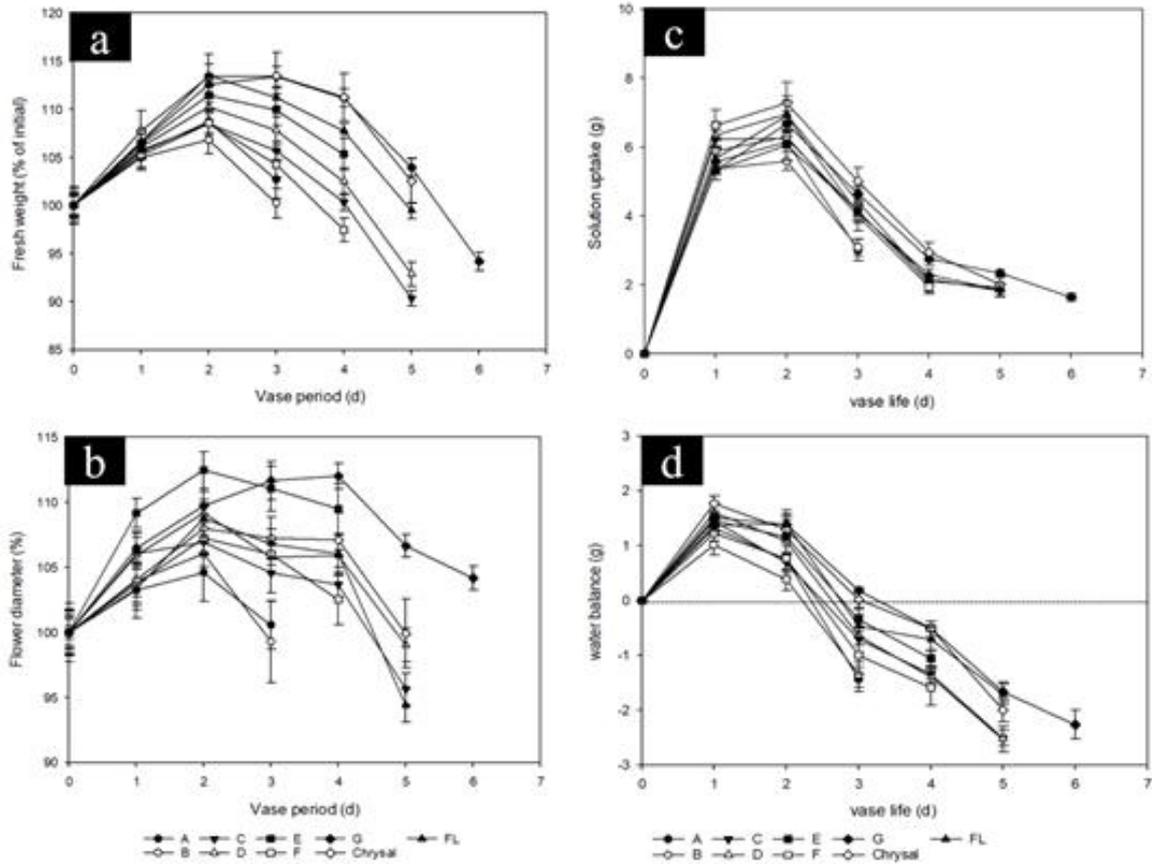
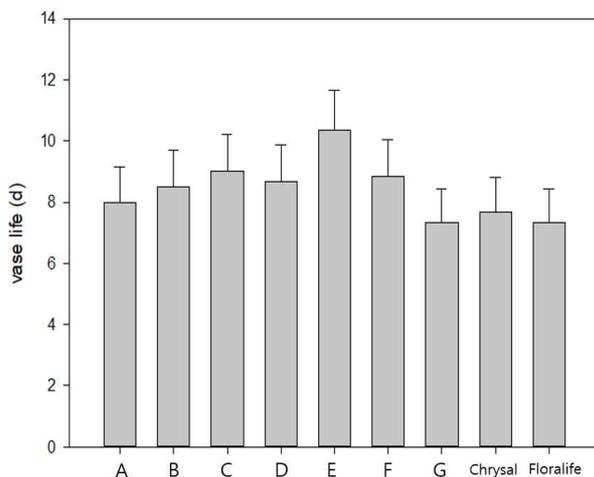


그림 180. 달리아의 천연물 용액 단용 및 혼합처리에 따른 생체중 변화(a), 화폭 변화(b), 흡수량(c), 수분균형(d) (A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중; G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

⑤ 라넨쿨러스

- 절화 라넨쿨러스 'Hanoi'의 천연물 처리구와 대조구의 절화수명을 조사한 결과 E(황련 75 ppm)처리구에서 10.3일로 가장 높은 절화수명연장효과를 보였다. 대조구의 절화수명 결과는 Chrysal이 7.7일, Floralife가 7.3일로 나타났으며, 라넨쿨러스에 대한 천연물 연장효과는 혼용과 단용처리구 관계없이 대조구보다 높은 결과를 보였다.



Pre-treatments	Vase life (d)
A	8.0±1.2
B	8.5±1.2
C	9.0±1.2
D	8.7±1.2
E	10.3±1.3
F	8.8±1.2
G	7.3±1.1
CHR	7.7±1.1
FL	7.3±1.1

그림 181. 라넨쿨러스의 천연물 용액 단용 및 혼합처리에 따른 절화수명 비교 (A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중; G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 절화 라넌쿨러스('Hanoi')의 생체중 변화율의 조사 결과 생체중 변화율의 최대치는 대조구 Chrysal과 Floralife에서 높은 결과를 보였다. 두 처리구 모두 절화수명이 종료하기 직전에 생체중이 급감하는 경향을 나타냈다. 천연물 처리구의 경우 2~3일차에 생체중 변화율 최대치를 도달하고 그 이후에 감소하는 양상을 나타냈으며, 천연물 처리구는 절화수명이 종료하기까지 생체중 변화율이 일정하게 감소하는 경향을 보였다.
- 화폭 변화율의 경우 모든 처리구에서 조사기간 동안 일정하게 화폭이 증가하면서 감소하는 추세로 변화했을 때 절화수명이 종료되었다. 가장 높은 변화율을 보인 처리구는 E처리구였으며, 대조구와 비교했을 때보다도 높은 결과치를 보였다.
- 흡수량은 모든 처리구에서 6일차까지 증가하다가 그 이후로 감소하는 경향을 보였다. 흡수량의 최대치는 Chrysal이 가장 높았으며, 대조구에서 천연물 처리구보다 높은 결과치를 보였다.
- 수분균형의 조사 결과, 천연물 처리구는 1~4일차에 음수값으로 전환 되었으며, 대조구는 6~8일차에 음수값으로 전환되었다. 종합적으로 절화 라넌쿨러스에 대한 천연물 처리구의 연장 효과는 E처리구에서 대조구에 비해 수명이 연장된 효과를 보였을 뿐만 아니라 꽃의 품질을 결정하는 화폭 변화율 또한 대조구에 비해 증가된 효과를 나타냈으므로, 천연 절화수명 연장제로서 역할이 충분하다고 판단된다.

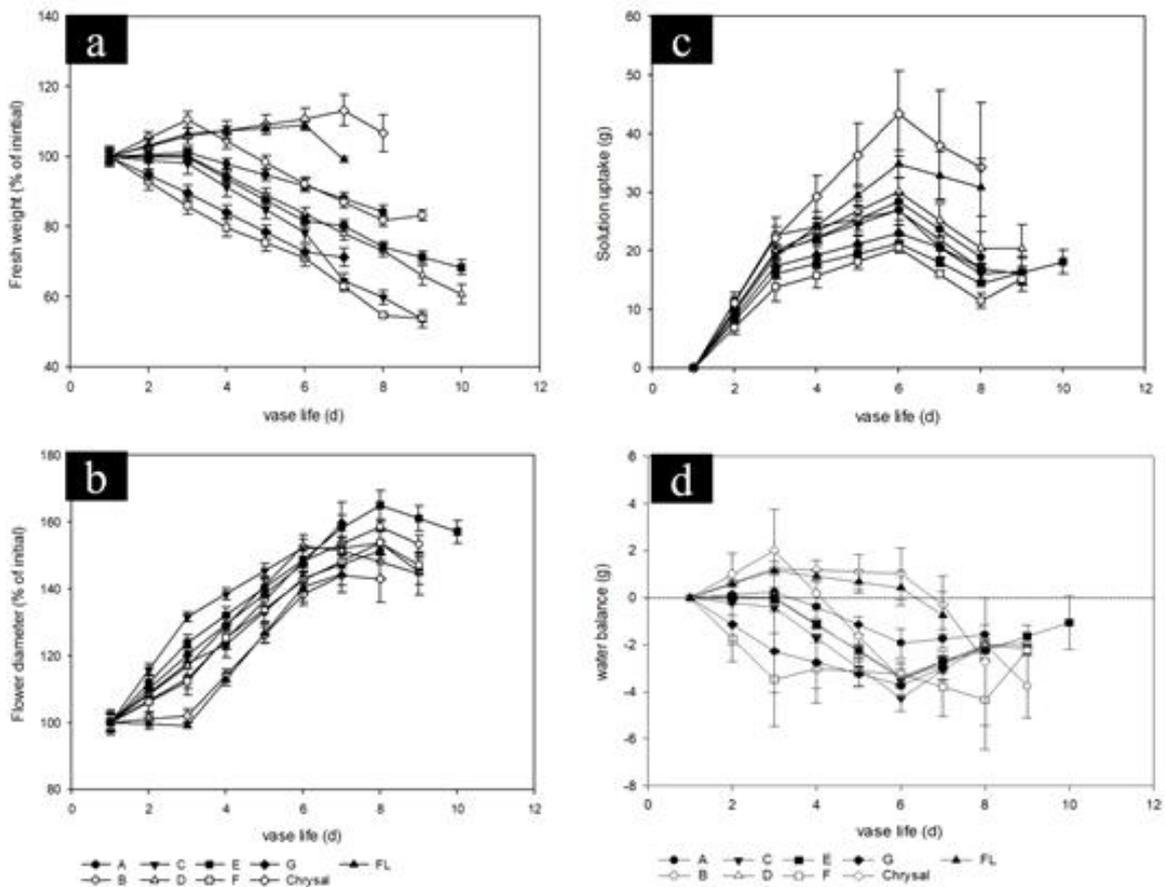
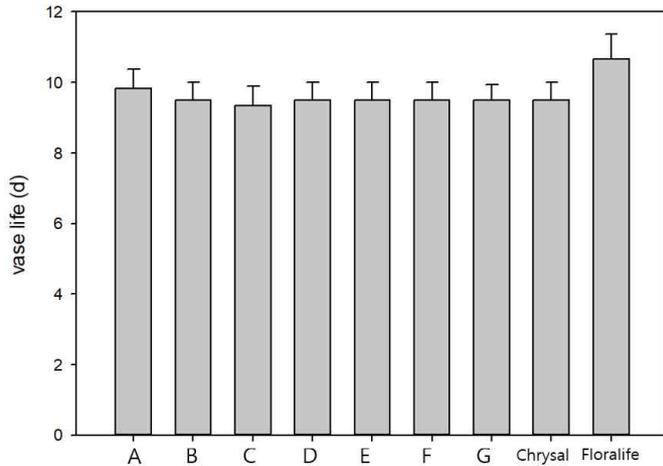


그림 182. 라넌쿨러스의 천연물 용액 단용 및 혼합처리에 따른 생체중 변화(a), 화폭 변화(b), 흡수량(c), 수분균형(d) (A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중; G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

⑥ 백합

- 절화 백합 'Maxia'의 절화수명 조사 결과 천연물 처리구에서 가장 높은 절화수명은 A로 9.8일이었다. 대조구 Chrysal은 9.5일 Floralife는 10.7일로 나타났다. 천연물 처리구 A와 대조구와 Chrysal과 비교했을 때 차이는 없었으며, Floralife와 비교했을 때 0.9일정도 Floralife가 높은 것으로 나타났다. 절화수명은 혼용처리구, 단용처리구의 차이는 크지 않았다.



Pre-treatments	Vase life (d)
A	9.8±0.5
B	9.5±0.5
C	9.3±0.6
D	9.5±0.5
E	9.5±0.5
F	9.5±0.5
G	9.5±0.4
CHR	9.5±0.5
FL	10.7±0.7

그림 183. 백합의 천연물 용액 단용 및 혼합처리에 따른 절화수명 비교

- (A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중; G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 절화 백합 'Maxia'의 생체중 변화율의 조사 결과 모든 천연물 처리구는 6일차까지 증가하다 최대치에 도달한 뒤 그 후로 감소하는 경향을 보였다. 대조구 Chrysal은 9일차까지 생체중 변화율이 증가했으며, Floralife는 7일차까지 했다. 대조구의 생체중 변화율은 130% 이상의 높은 증가를 보였으며, Floralife는 가장 높은 생체중 변화율을 보였다.
- 흡수량은 2일차에 모든 처리구에서 10g 이상의 증가를 보였으며, 점차 감소하는 경향이 나타났다. 예외적으로 대조구는 5일차에 흡수량이 15g 이상으로 증가하는 추세를 보였다. 수분균형은 모든 처리구에서 2일차에 증가한 뒤 6~9일차에 음수값으로 전환되는 모습을 보였다. 대조구 Chrysal의 경우 수분균형의 양수값이 가장 오래 지속되는 모습을 보였다. 종합적으로 백합에 대한 천연 추출물의 효과는 대조구와 비교했을 때 미비한 것으로 나타났다.

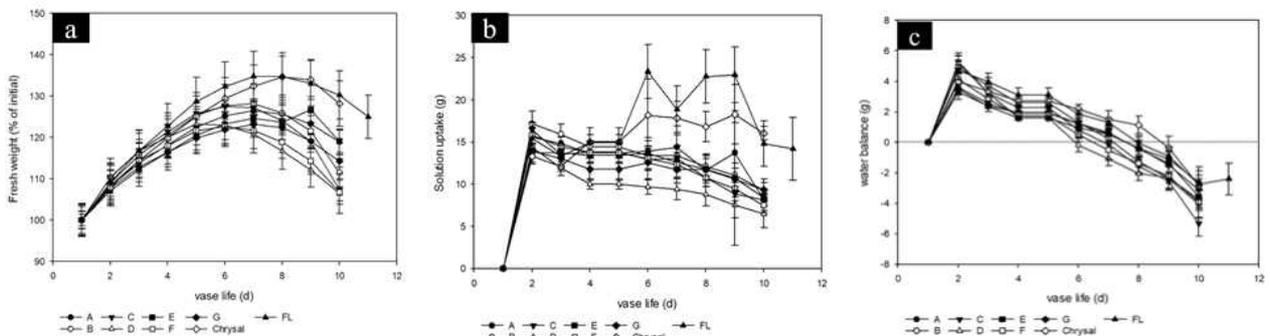
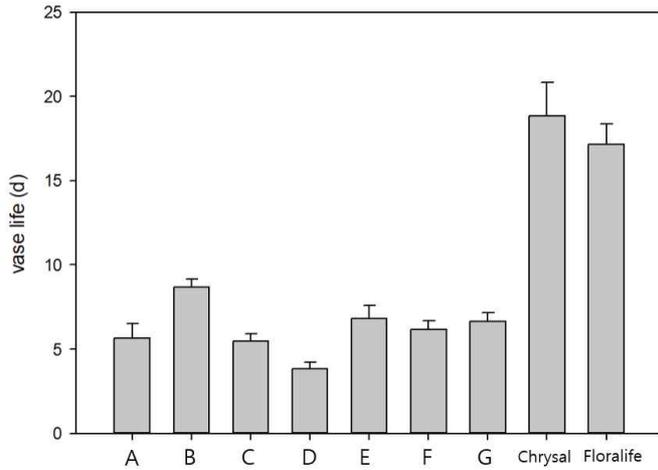


그림 184. 백합의 천연물 용액처리에 따른 생체중 변화율(a), 흡수량(b), 수분균형(c).

- (A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중; G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

⑦ 수국

- 절화 수국의 절화수명 조사 결과 절화수명이 대조구에서 Chrysal 18.8일, Floralife 17.2일로 천연물 처리구와 비교했을 때 높은 절화수명연장효과를 보였다. 천연물 처리구의 절화수명은 10일 이하의 결과를 보였다.



Pre-treatments	Vase life (d)
A	5.7±0.8
B	8.7±0.5
C	5.5±0.4
D	3.8±0.4
E	6.8±0.7
F	6.2±0.5
G	6.7±0.5
CHR	18.8±2.0
FL	17.2±1.2

그림 185. 수국의 천연물 용액 단용 및 혼합처리에 따른 절화수명 비교

(A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중; G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 절화 수국의 생체중 변화율의 조사 결과 B처리구를 제외한 모든 처리구는 3일차에 생체중 변화율의 감소가 시작되었으며, B처리구는 5일차에 생체중 변화율의 감소가 시작되었다. 대조구의 생체중 변화율은 13일까지는 그 값을 유지하다 그 이후로 감소가 시작되었다.
- 흡수량 조사결과 모든 처리구의 흡수량은 2일차에 증가해서 최대치에 도달한 뒤 감소하는 경향을 보였다. 특히 대조구 Chrysal은 35g이상의 높은 최대치를 보여준 반면에 천연물 처리구의 흡수량 최대치는 30g 이하를 보였다. 수분균형의 조사결과 천연물 처리구는 5일차에 음수값으로 전환되었고 대조구는 7일차에 음수값으로 전환되었다. 천연물 처리구는 음수값 전환이 시작된 후 감소폭이 커지는 반면에 대조구는 음수값 전환 후에 감소폭이 일정하게 유지되었다. 종합적으로 수국에 대한 천연 추출물의 절화수명연장효과는 대조구와 비교했을 때 거의 없는 것으로 나타났다.

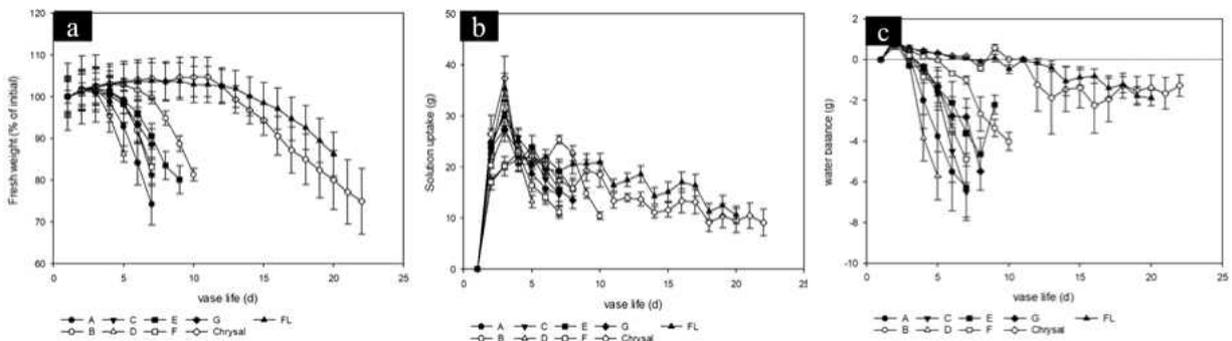
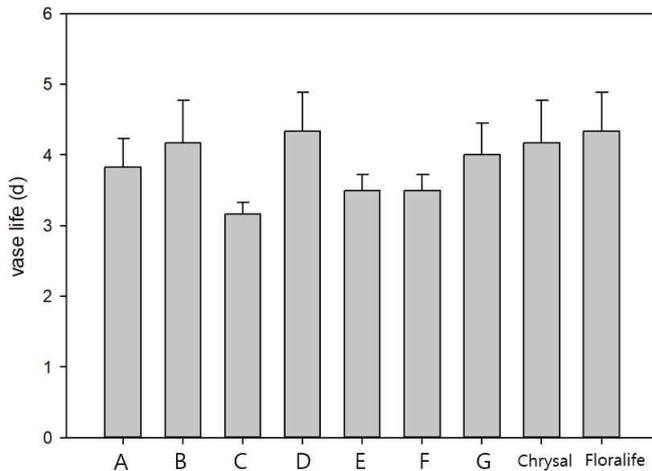


그림 186. 수국의 천연물 용액처리에 따른 생체중 변화율(a), 흡수량(b), 수분균형(c).
(A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중; G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

⑧ 스카비오사

- 절화 스카비오사의 절화수명 조사 결과 천연물 처리구에서 가장 높은 절화수명은 D처리구로 4.3일 이었다. 이 결과는 대조구 Chrysal 4.2일과 비교했을 때 0.1일 연장된 효과를 보였으며, Floralife와는 비슷한 연장효과를 보였다. 단용처리구는 최대 절화수명이 4.0일이었으며, 혼용처리구보다 낮은 연장효과를 보였다.



Pre-treatments	Vase life (d)
A	3.8±0.4
B	4.2±0.6
C	3.2±0.2
D	4.3±0.6
E	3.5±0.2
F	3.5±0.2
G	4.0±0.4
CHR	4.2±0.6
FL	4.3±0.6

그림 187. 스카비오사의 천연물 용액 단용 및 혼합처리에 따른 절화수명 비교
 (A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중;
 G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 절화 스카비오사의 생체중 변화율의 조사 결과 천연물 처리구는 1일차부터 감소하는 경향을 보였다. 대조구는 3일차까지 증가하여 생체중 변화율의 최대값에 도달한 뒤 그 후로 감소 후 절화수명이 종료되었다. 흡수량의 경우 모든 처리구에서 2일차에 급증한 뒤 점차 감소하는 경향을 보였으나, 대조구 Chrysal의 경우 3일차에 감소 후 4일차에 다시 증가하였다.
- 수분균형의 경우 대조구를 제외한 처리구에서 1일차 이후 감소하여 음수값을 유지했다. 반면에 대조구는 음수값으로 전환되지 않았으며, 절화수명 종료까지 양수값을 유지했다. 종합적으로 스카비오사에는 천연물 처리구 D에서 절화수명이 연장된 효과를 보였으나, 생체중 변화율, 흡수량, 수분균형의 양상을 보았을 때 천연 추출물을 사용할 수 있는 가능성을 나타냈다.

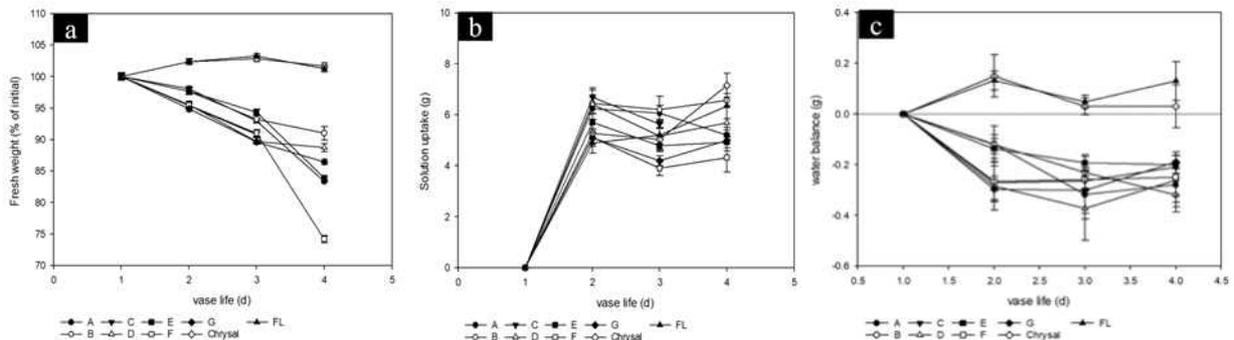


그림 188. 수국의 천연물 용액처리에 따른 생체중 변화율(a), 흡수량(b), 수분균형(c).
 (A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중;
 G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

㉑ 튜립

- 절화 튜립 '다이너스티'의 절화수명 조사 결과 A처리구를 제외한 모든 천연물 처리구에서 대조구 보다 높은 연장효과를 보였다. 특히 가장 절화수명이 높았던 E(황련 75 ppm), G(치자 25 ppm)은 5.0일로 대조구 Chrysal의 4.0일과 비교했을 때 1.0일 연장된 효과를 보였으며, 대조구 Floralife의 4.0과 비교해도 1.0일 연장된 효과를 보였다.

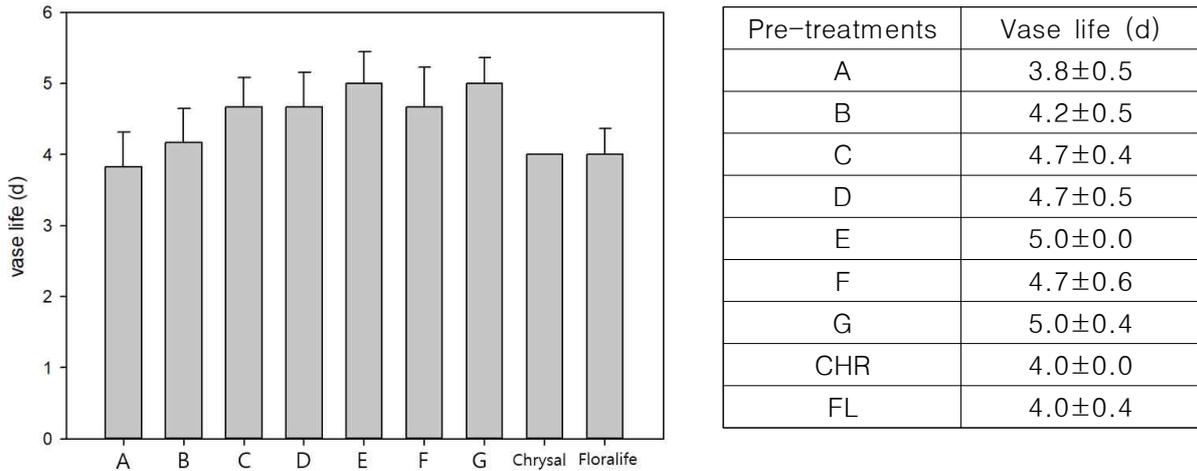


그림 189. 튜립의 천연물 용액 단용 및 혼합처리에 따른 절화수명 비교
 (A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중;
 G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

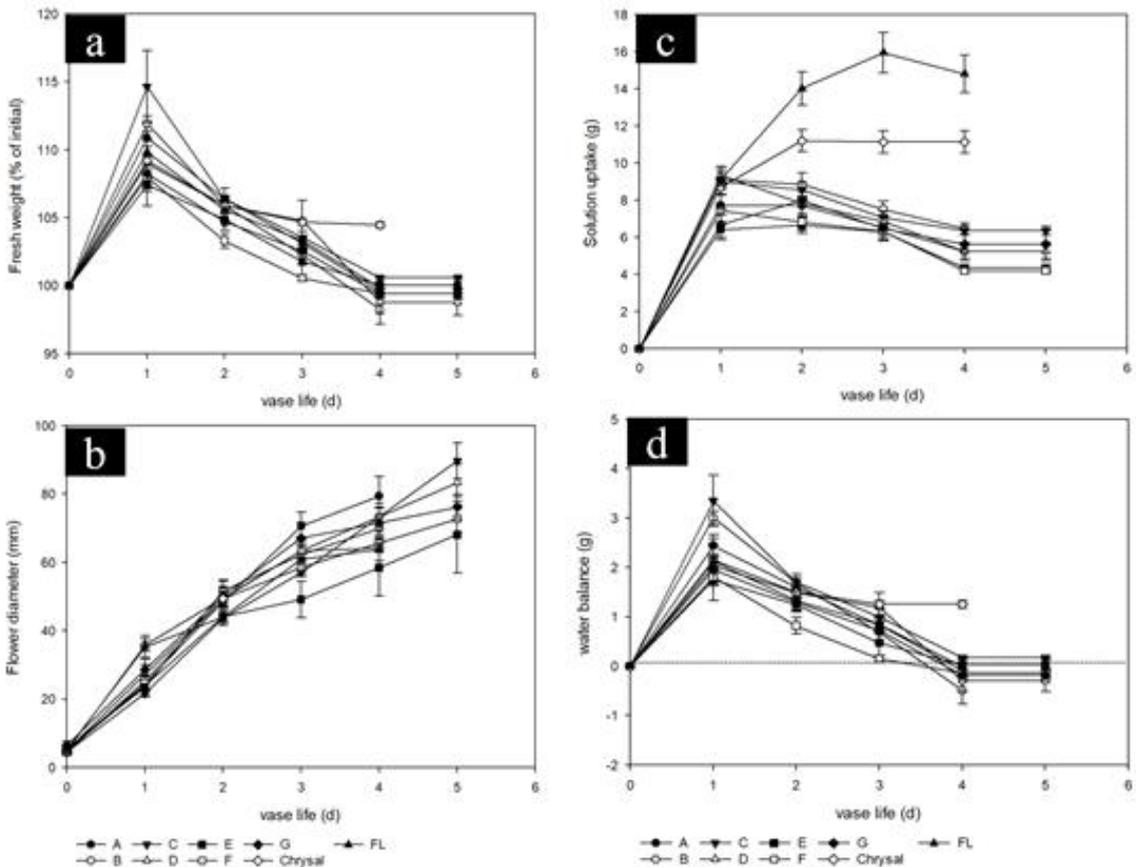
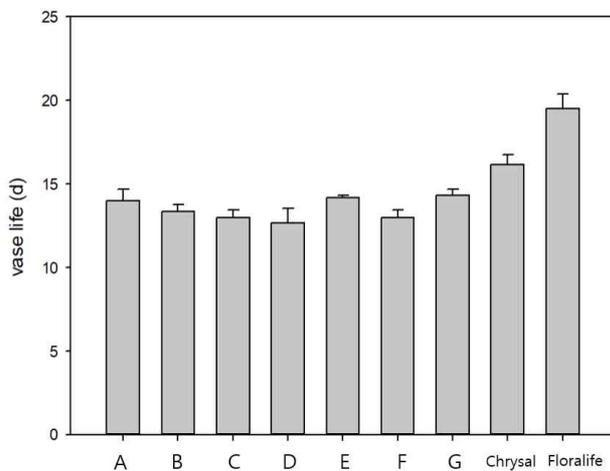


그림 190. 튜립의 천연물 용액 단용 및 혼합처리에 따른 생체중 변화(a), 화폭 변화(b), 흡수량(c), 수분균형(d)
 (A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중;
 G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 절화 튤립 '다이너스티'의 생체중 변화율 조사 결과 모든 처리구에서 1일차에 급격한 증가 후 최대치에 도달한 뒤 감소하는 양상을 보였다. 생체중 변화율의 최대값은 Floralife로 114%정도 되는 증가폭을 보였으나, 2일차 이후로 다른 처리구와 비슷한 값을 보였다. 화폭의 경우 계속해서 증가하는 양상을 보였다. 가장 높은 값은 D처리구의 79mm였으며, 증가의 최소값은 E처리구였다.
- 흡수량의 경우 천연 처리구는 1일차에 최대값에 도달한 뒤 감소하는 경향을 나타냈다. 대조구의 경우 Chrysal은 2일차까지 증가한 뒤 그 값을 일정 유지하고 절화수명이 종료되었다. Floralife의 경우 3일차까지 증가 한 뒤 감소로 전환되고 절화수명이 종료되었다.
- 수분균형의 경우 Chrysal를 제외한 모든 처리구에서 3~4일차에 음수값으로 전환되고 소폭 증가 후 절화수명이 종료되었다. 종합적으로 튤립에서 절화수명 효과가 있었던 천연 추출물은 황련과 치자였으며, 대조구와 비교했을 때도 그 효과가 뒤지지 않기 때문에 천연 추출물은 튤립에서 절화수명연장제의 역할을 할 수 있을 것으로 판단된다.

⑩ 팔레놉시스

- 절화 팔레놉시스 'V3'의 절화수명 조사결과 천연물 처리구의 절화수명 평균은 13.2일로 대조구와 비교했을 때 낮은 연장효과를 보였다. 대조구 Chrysal은 16.2일로 천연물 처리구와 비교했을 때 2.9일 연장효과를 보였고, Floralife는 19.5일로 6.3일 연장된 효과를 보였다.



Pre-treatments	Vase life (d)
A	14.0±0.7
B	13.3±0.4
C	13.0±0.4
D	12.7±0.9
E	14.2±0.2
F	13.0±0.4
G	14.3±0.3
CHR	16.2±0.6
FL	19.5±0.9

그림 191. 팔레놉시스의 천연물 용액 단용 및 혼합처리에 따른 절화수명 비교
 (A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중;
 G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 절화 팔레놉시스 'V3'의 생체중 변화율 조사 결과 모든 처리구는 최대값에 도달한 뒤 감소하는 양상을 보였다. 천연물 처리구는 증가폭이 5%였으며, 2일차부터 감소의 단계로 전환했다. 대조구는 6일차에 최대값에 도달했는데 증가폭이 12%이상이었다. 화폭의 변화는 생체중과 비슷한 양상을 보였다. 천연물 처리구 6일차까지 증가하여 최대값에 도달하여 그 후에 감소한 반면에 대조구 Floralife는 17일차까지 증가한 뒤 감소로 전환되어 절화수명이 종료되었다.
- 흡수량의 경우 Floralife를 제외한 모든 처리구에서 1일차 이후로 감소하였으나, Floralife는 15일차 까지 증가한 뒤 최대값에 도달 후 감소하는 경향을 보였다. 수분균형의 경우 천연물 처리구는 4~5일차에 음수값으로 전환되었으나 대조구는 8~10일차에 음수값으로 전환되었다. 종합적으로 천연 추출물의 절화수명연장효과가 대조구와 비교했을 때 미미하기 때문에 팔레놉시스에 천연 추출물 절화수명연장제는 적합하지 않다고 판단된다.

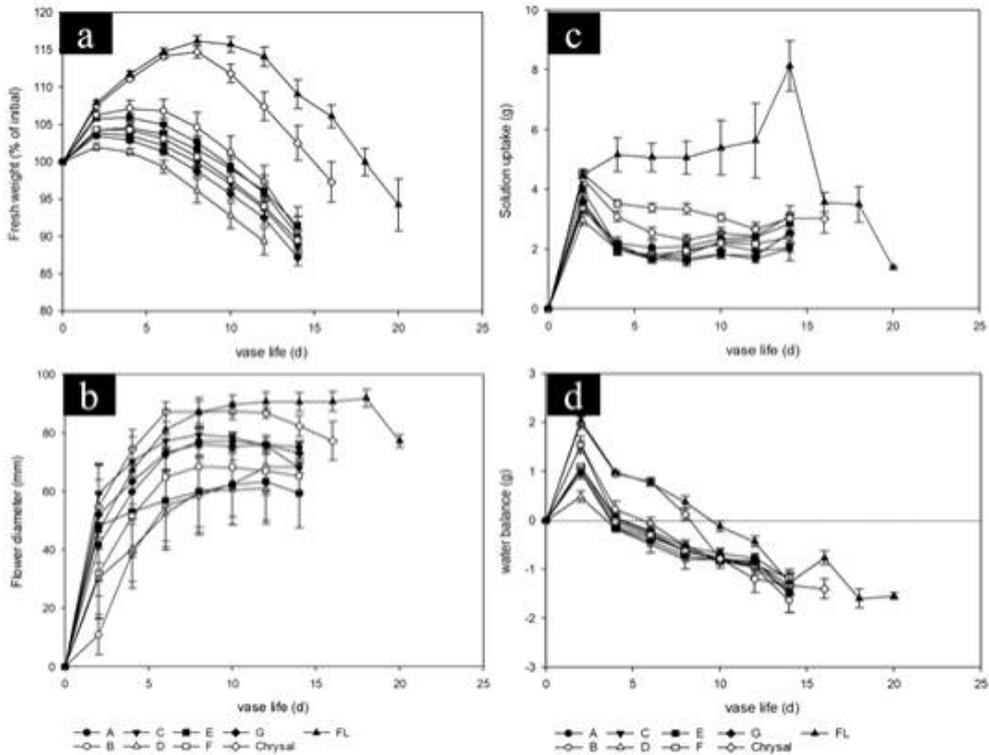


그림 192. 필레네피시스의 천연물 용액 단용 및 혼합처리에 따른 생체중 변화(a), 화폭 변화(b), 흡수량(c), 수분균형(d) (A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중; G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

㉑ 프리지어

- 절화 프리지어 'Someday'의 천연물 처리구와 대조구의 절화수명을 조사한 결과 E(황련 75 ppm)처리구에서 8.3일로 가장 높은 절화수명연장효과를 보였다. 대조구의 절화수명은 Chrysal 7.8, Floralife 8.2로 나타났다. 이 결과를 E 처리구와 비교했을 때 0.5일, 0.1일 정도 연장된 효과를 보였다. 혼용처리구의 절화수명 결과는 대조구보다 낮게 나타났다.

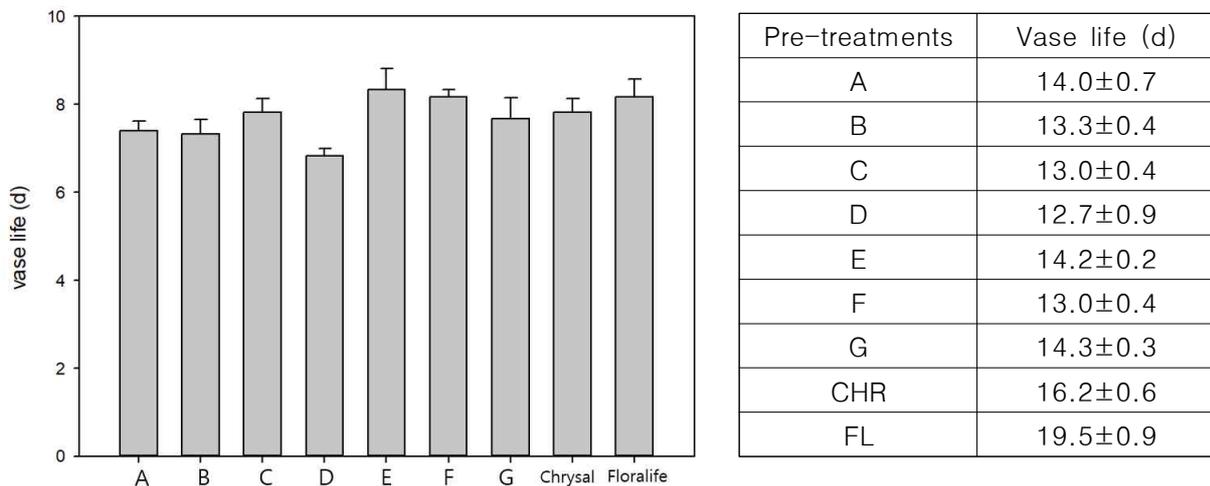


그림 193. 프리지어의 천연물 용액 단용 및 혼합처리에 따른 절화수명 비교 (A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중; G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

- 절화 프리지어('Someday')의 생체중 변화율 조사 결과 천연물 처리구는 초기 생체중보다 10%정도 증가한 최대값을 보였다. 대조구의 Floralife는 6일차에 45%를 증가된 결과를 보였으며, Chrysal은 6일차에 35%정도 증가된 결과를 보였다.
- 화폭 변화의 경우 모든 처리구에서 일정량 까지 증가를 하다 최대치에 도달 후 감소하는 양상을 보였다. 천연물 처리구는 최대 20~25mm까지 증가하였으며, 대조구 또한 비슷한 증가폭을 보였다.
- 흡수량의 경우 모든 처리구에서 6일차 이후 급감하여 절화수명이 종료되었다. 대조구는 6일차까지 증가한 반면, 천연물 처리구는 3일차까지 증가한 뒤 감소가 시작되었다.
- 수분균형의 경우 모든 처리구에서 6~8일차에 음수값으로 전환한 뒤 절화수명이 종료되었다. 대조구의 경우 흡수량과 같은 양상으로 6일차까지 증가하다 급감하는 모습을 보였다. 종합적으로 프리지어에서 E처리구는 대조구에 비해 절화수명이 연장된 효과를 보였으므로 절화수명연장제로서 역할의 가능성이 있다고 판단된다.

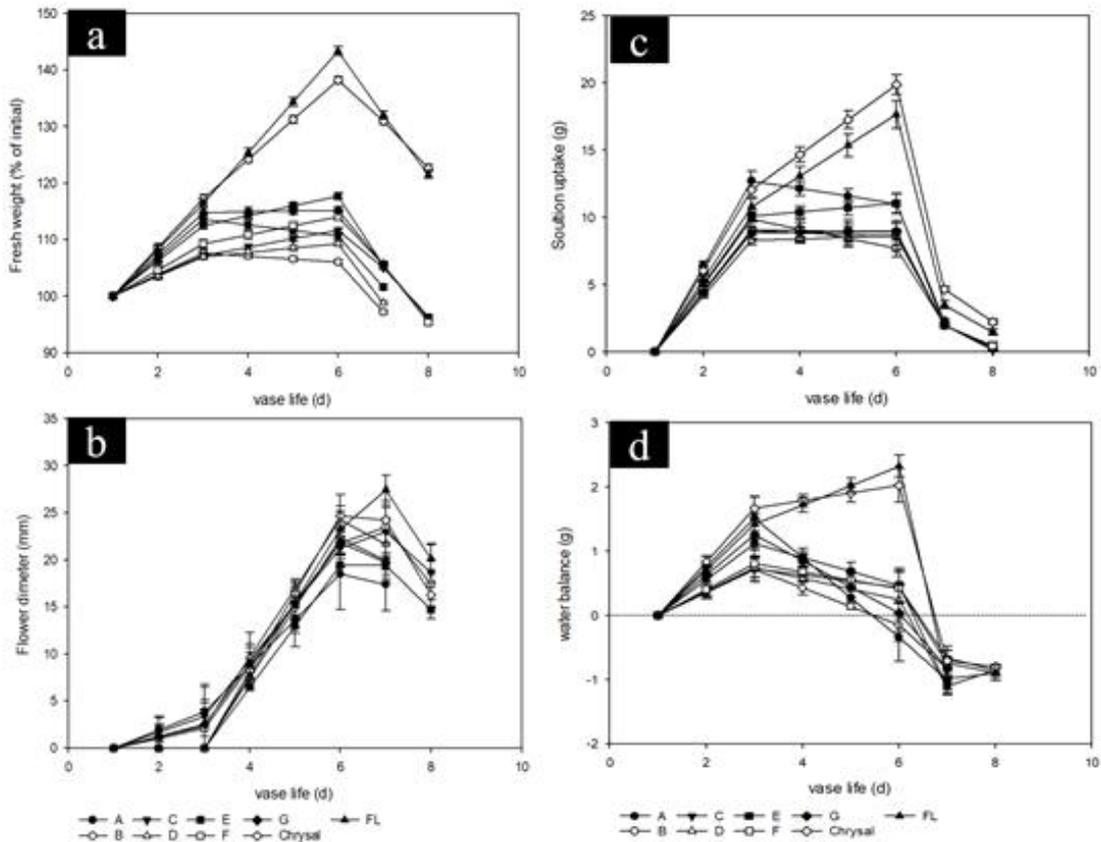


그림 194. 프리지어의 천연물 용액 단용 및 혼합처리에 따른 생체중 변화(a), 화폭 변화(b), 흡수량(c), 수분균형(d) (A : 황련+관중+치자; B : 황련+관중; C : 황련+치자; D : 관중+치자; E : 황련; F : 관중; G : 치자; CHR : Chrysal; FL : Floralife)

시험 3. 국내산 주요 절화류의 품질관리 표준화 및 매뉴얼 개발

가. 세부연구목표

- 식유통에 따른 절화의 잠재적 수명 조사
- 국내 유통 주요 절화 20종에 대한 소비자의 취급요령 및 활용방안 개발
- 품질관리 효과 및 활용에 따른 매뉴얼 개발 및 교육 컨설팅

나. 조사 내용 및 방법

- 조사 대상
 - aT 화훼 공판장에서 연중 경매되는 절화 작목 중 국내생산 절화 국화, 거베라, 글라디올러스, 금어초, 달리아, 델피늄, 라넌큘러스, 리시안서스, 백합, 솔리다스터, 수국, 스카비오사, 스토크, 심비디움, 알스트로메리아, 장미, 카네이션, 튜립, 팔레놉시스, 프리지어 대상 20품목을 선정하였다.
- 조사 내용 및 방법
 - ① 습식유통에 따른 절화의 잠재적 수명 조사
 - 절화수명종료시점까지 열화상카메라로 촬영하여 꽃의 온도 변화 확인
 - ② 국내 유통 주요 절화 20종에 대한 소비자의 취급요령 및 활용방안 개발
 - 소비자들이 절화를 판단하는 요인은 육안으로 관찰할 수 있는 위조, 꽃목굽음 등의 노화현상임 따라서 절화 20종에 대한 노화 현상을 제시하고자 함
 - 본 연구과제를 통해 개발한 천연물 절화수명연장제 및 시판되고 있는 절화수명연장제 중 품목별 추천 절화수명연장제를 제시하고자 함
 - ③ 국내 유통 주요 절화 20종에 대한 소비자의 취급요령 및 활용방안 개발
 - 절화 품목별 품질관리 요령 및 효과 관련 매뉴얼 개발과 재배 농가 대상 컨설팅 수행

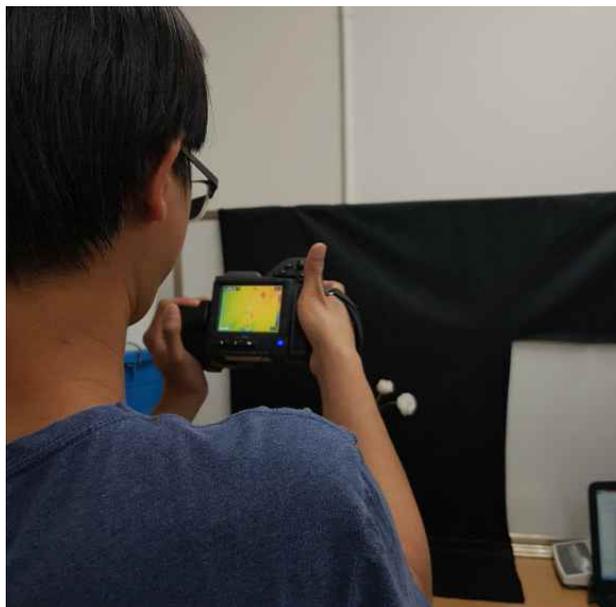


그림 195. 열화상카메라 촬영 모습

다. 조사 결과

○ 습식 유통에 따른 절화의 잠재적 수명 조사

① 거베라

- 스파이더 거베라 '가든 고스트(Garden ghost)'의 절화수명에 따른 꽃의 온도 변화는 절화수명 용액과 무관하게 상승과 하락이 주기적으로 반복되는 양상을 나타내었다. Day 1은 평균 24.21℃로 나타났으며, day 12에 평균 23.56℃까지 떨어진 후 day 15에 평균 26.50℃까지 급상승하는 과정에서 노화 현상이 급격하게 발현되어 절화수명이 종료되었다. 따라서 거베라의 온도가 급격히 상승한 day 15를 기준으로 약 2-5일 후 절화수명이 종료되었으므로, 잠재적인 수명은 온도 상승 후 2-5일 후로 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

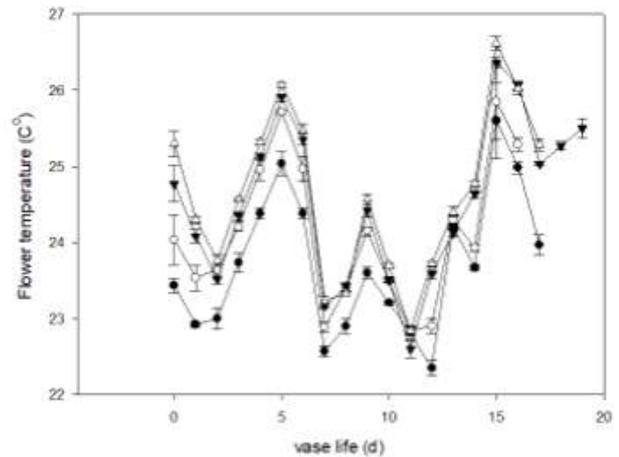
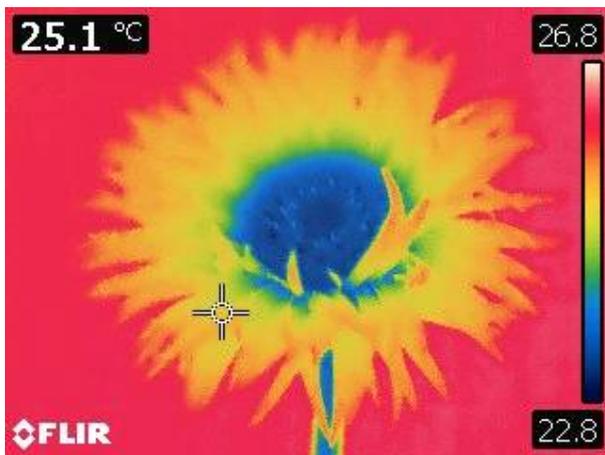


그림 196. 거베라 열화상 사진(좌)과 절화수명에 따른 꽃 온도 변화(우)

② 국화

- 스프레이 국화 '오아시스(Oasis)'의 절화수명에 따른 꽃의 온도 변화는 절화수명 용액과 무관하게 상승과 하락이 주기적으로 반복되는 양상을 나타내었다. Day 1은 평균 22.23℃로 나타났으며, day 15에 평균 18.37℃까지 떨어진 후 약 22℃까지 상승하는 과정에서 노화 현상이 급격하게 발현되어 절화수명이 종료되었다. 따라서 스프레이 국화의 온도가 급격히 떨어진 day 15를 기준으로 약 5일 후 절화수명이 종료되었으므로, 잠재적인 수명은 온도 하락 후 5일 후로 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

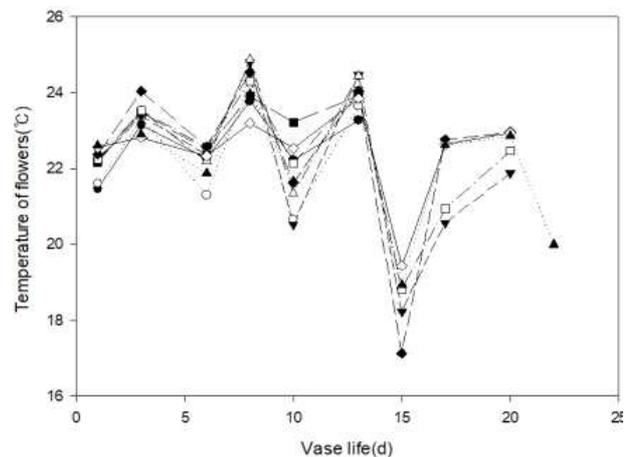
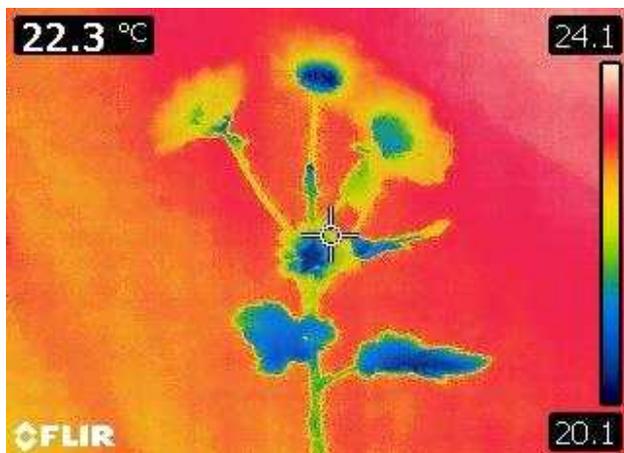


그림 197. 국화 열화상 사진(좌)과 절화수명에 따른 꽃 온도 변화(우)

③ 글라디올러스

- 글라디올러스 '화이트앤쿨'의 절화수명에 따른 꽃의 온도 변화는 절화수명용액과 무관하게 절화수명 종료시까지 계속해서 상승하는 양상을 나타내었다. Day 1은 평균 22.8℃로 나타났으며, day 3까지 점차 상승한 후 day 4에 약 24.04℃까지 급격히 상승하는 현상이 발생되며 절화수명이 종료되었다. 따라서 글라디올러스가 day 3를 기준으로 온도가 급상승했을 때 절화수명이 종료되었으므로, 잠재적인 수명은 온도가 급격히 상승하는 시기인 약 4일 후로 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

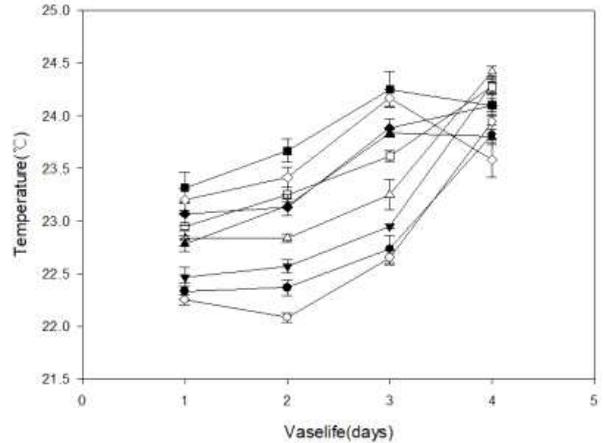
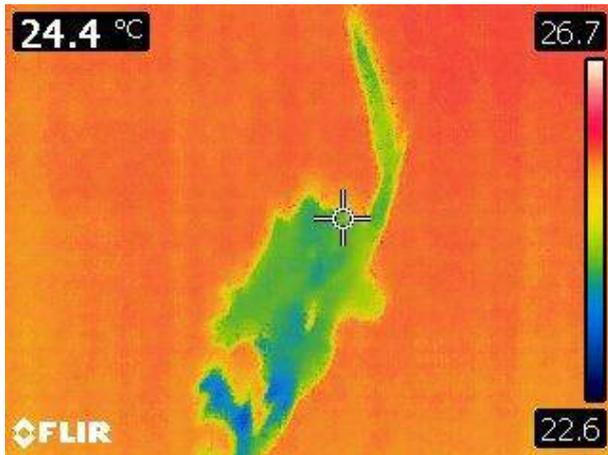


그림 198. 글라디올러스 열화상 사진(좌)과 절화수명에 따른 꽃 온도 변화(우)

④ 금어초

- 금어초 '화이트'의 절화수명에 따른 꽃의 온도 변화는 절화수명용액과 무관하게 초기 온도부터 계속 감소하는 양상을 나타내었다. Day 1은 평균 23.47℃로 나타났으며, day 4에 평균 21.1℃까지 계속해서 감소한 후 절화수명이 종료되었다. 따라서 금어초의 잠재적인 수명은 온도가 상승하는 추세를 보이지 않으므로, 계속해서 온도가 감소하는 약 4일 후로 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

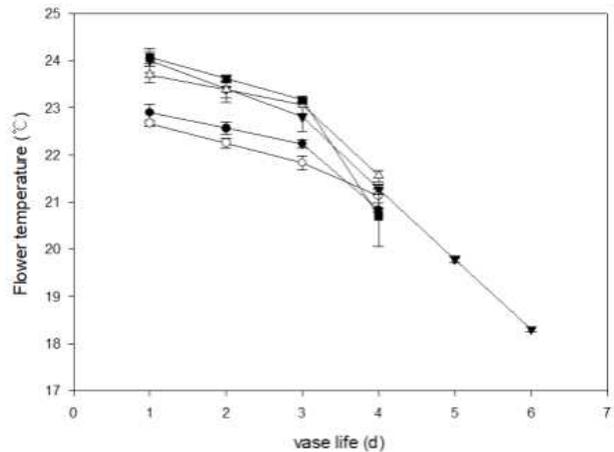
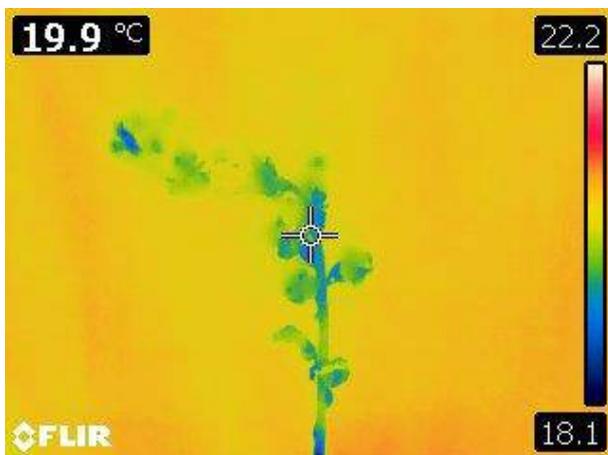


그림 199. 금어초 열화상 사진(좌)과 절화수명에 따른 꽃 온도 변화(우)

⑤ 달리아

- 달리아 '오렌지풍풍'의 절화수명에 따른 꽃의 온도 변화는 절화수명용액과 무관하게 상승이 대체적으로 상승하는 양상을 나타내었다. Day 1은 평균 22.6℃로 나타났으며, 평균적으로 온도의 지속적인 상승 후 day 5에 약 25.38℃까지 급상승하는 과정에서 노화 현상이 급격하게 발현되어 절화수명이 종료되었다. 따라서 달리아의 온도가 day 5를 기준으로 급상승할 때 절화수명이 종료되었으므로, 잠재적인 수명은 온도가 급상승한 시기인 약 6일 후로 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

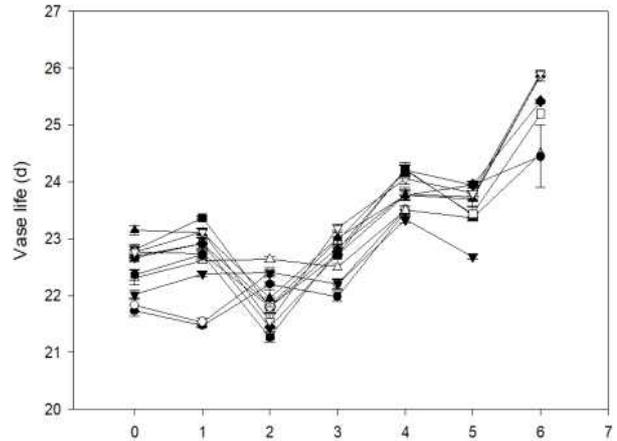
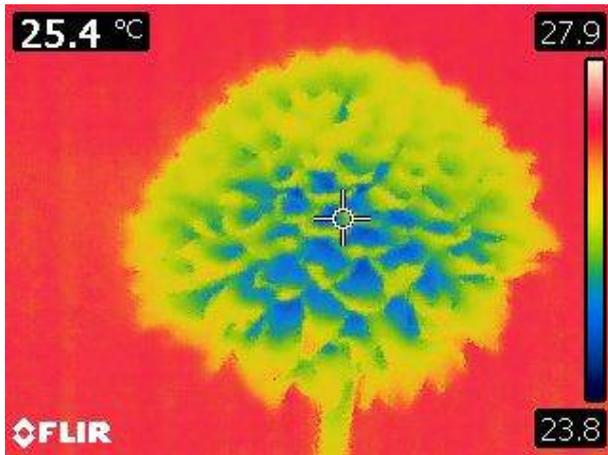


그림 200. 달리아 열화상 사진(좌)과 절화수명에 따른 꽃 온도 변화(우)

⑥ 델피늄

- 델피늄 '미니쉬폰블루'의 절화수명에 따른 꽃의 온도 변화는 절화수명용액과 무관하게 급하락 후 다시 점차 상승하는 양상을 나타내었다. Day 1은 평균 23.52℃로 나타났으며, day 3부터 day 5까지 평균 21.9℃로 급격히 떨어진 후 다시 온도가 점차 상승하는 과정에서 노화 현상이 급격하게 발현되어 절화수명이 종료되었다. 따라서 델피늄의 온도가 급격히 떨어진 day 5를 기준으로 약 2일 후 절화수명이 종료되었으므로, 잠재적인 수명은 온도 하락 후 2일 후로 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

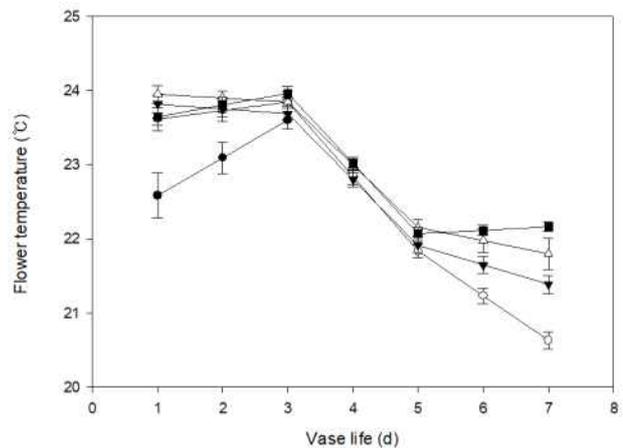
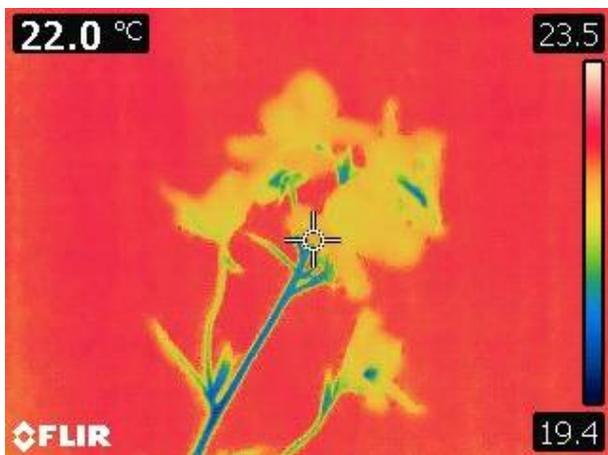


그림 201. 델피늄 열화상 사진(좌)과 절화수명에 따른 꽃 온도 변화(우)

⑦ 라넨쿨러스

- 라넨쿨러스 '하노이'의 절화수명에 따른 꽃의 온도 변화는 절화수명 용액과 무관하게 상승-감소 후 상승한 후 절화수명이 종료되었다. Day 1은 평균 20.47℃로 나타났으며, day 3에 평균 22.51℃까지 상승한 후 평균 20.25℃까지 하락한 후 21.57℃까지 소폭 상승 과정에서 노화 현상이 발현되어 절화수명이 종료되었다. 따라서 라넨쿨러스의 온도가 상승한 day 8을 기준으로 약 2일 후 절화수명이 종료되었으므로, 잠재적인 수명은 온도 상승 후 2일 후로 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

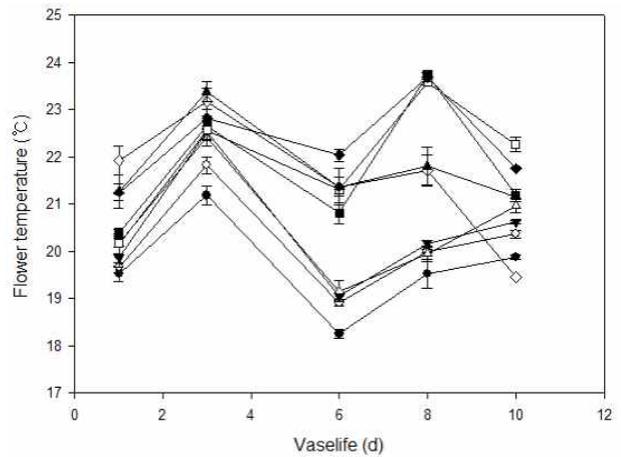
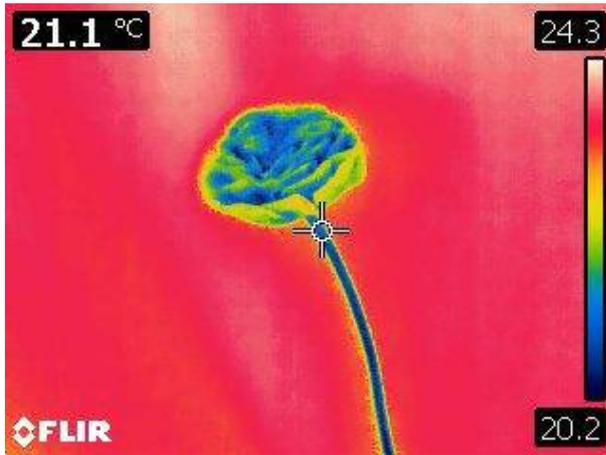


그림 202. 라넨쿨러스 열화상 사진(좌)과 절화수명에 따른 꽃 온도 변화(우)

⑧ 리시안서스

- 리시안서스 '크로마화이트'의 절화수명에 따른 꽃의 온도 변화는 절화수명용액과 무관하게 감소 후 소폭상승하는 양상을 나타내었다. Day 1은 평균 22.09℃로 나타났으며, day 5에 평균 21.55℃까지 떨어진 후 약 22.5℃까지 소폭 상승하는 과정에서 노화 증상이 발생하고 절화수명이 종료되었다. 따라서 리시안서스의 온도가 떨어진 day 5를 기준으로 약 1일 후 절화수명이 종료되었기 때문에 잠재적인 수명은 온도 하락 후 1일 후로 예측할 수 있다.

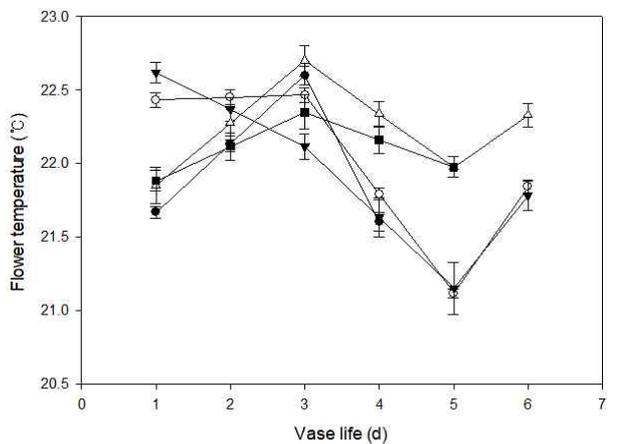
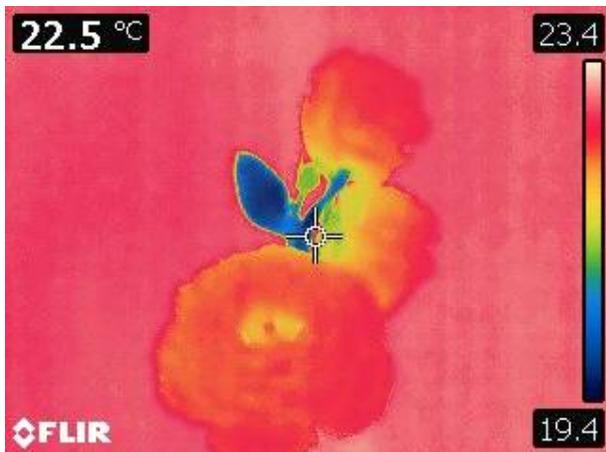


그림 203. 리시안서스 열화상 사진(좌)과 절화수명에 따른 꽃 온도 변화(우)

⑨ 백합

- 백합 '맥시마'의 절화수명에 따른 꽃의 온도 변화는 절화수명용액과 무관하게 점차 상승하는 양상을 나타내었다. Day 1은 평균 24.11℃로 나타났으며, day 7까지 평균 24.34℃를 유지하다가 온도가 점차 상승하여 day 10에 약 25.87℃까지 상승하는 현상이 발생되며 절화수명이 종료되었다. 따라서 백합의 온도가 최고점에 이르렀을 때 절화수명이 종료되었으므로, 잠재적인 수명은 온도가 상승한 시기인 약 10일 후로 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

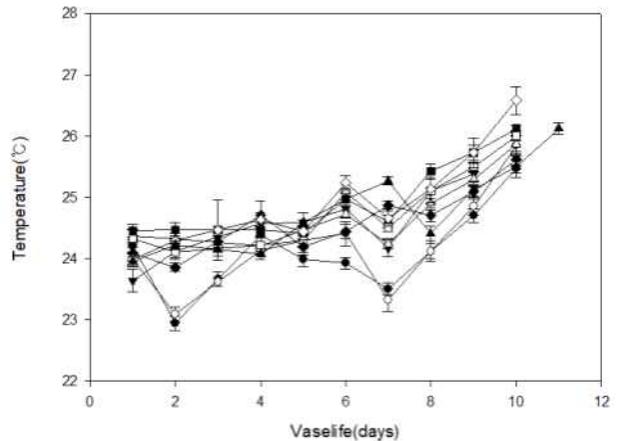
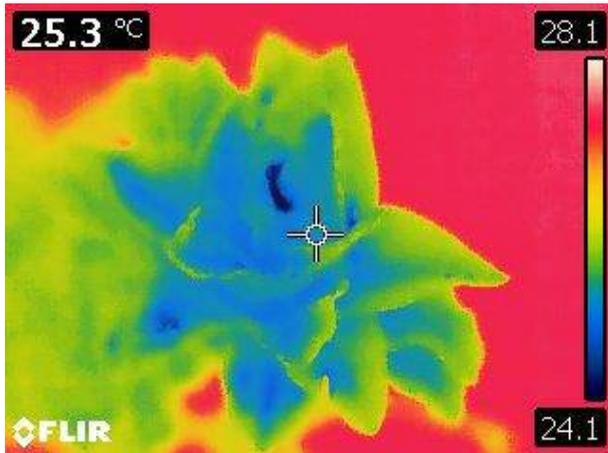


그림 204. 백합 열화상 사진(좌)과 절화수명에 따른 꽃 온도 변화(우)

⑩ 솔리다스터

- 솔리다스터의 절화수명에 따른 꽃의 온도 변화는 절화수명용액과 무관하게 하락과 상승이 나타나고 다시 점차 감소하는 양상을 나타내었다. Day 1은 평균 22.22℃로 나타났으며, day 5에 평균 20.49℃까지 떨어진 후 day 7에 약 21.5℃까지 상승하고 다시 점차 감소하는 과정에서 노화 현상이 발생되어 평균 day 15에 약 20.83℃로 절화수명이 종료되었다. 따라서 솔리다스터의 온도가 급하락 후 다시 상승한 day 7를 기준으로 약 8일 후 절화수명이 종료되었으므로, 잠재적인 수명은 온도 상승 후 8일 후로 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

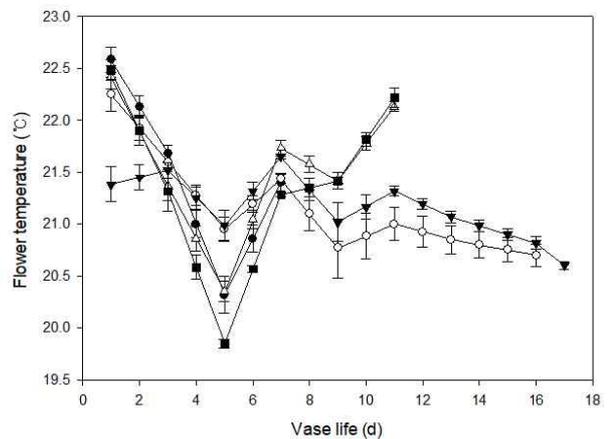


그림 205. 솔리다스터 열화상 사진(좌)과 절화수명에 따른 꽃 온도 변화(우)

⑪ 수국

- 수국 '베레나'의 절화수명에 따른 꽃의 온도 변화는 절화수명 용액과 무관하게 지속적으로 상승한 후 급격히 하락하는 양상을 나타내었다. Day 0은 평균 24℃로 나타났으며, day 9에 최대 27.86℃까지 급격히 상승한 후 꽃잎 시들음 현상이 발현되었으며, 약 21-22℃까지 하락했을 때 절화수명이 종료되었으므로, 수국의 잠재적인 절화수명은 온도 상승 후 약 5-6℃ 하락하는 시점으로 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

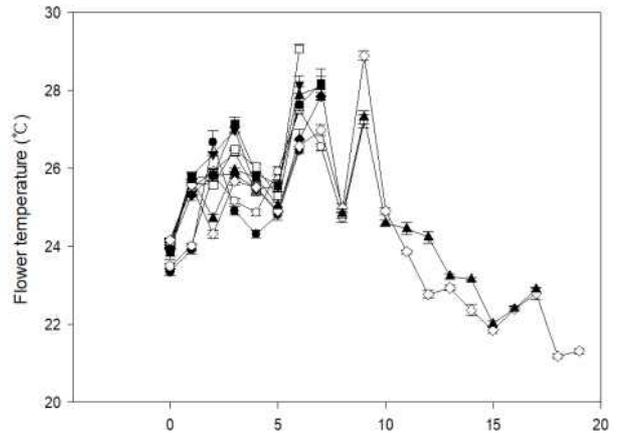
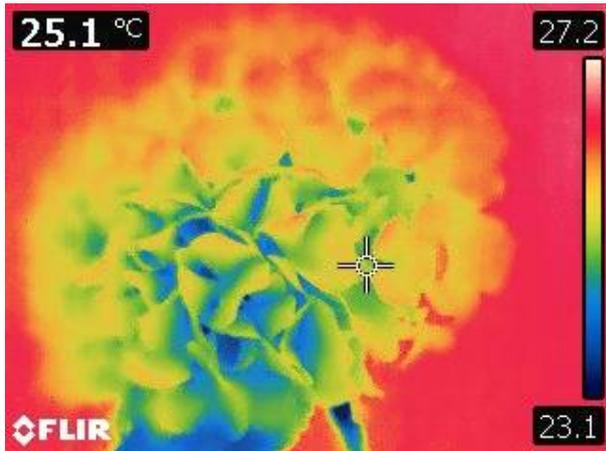


그림 206. 수국 열화상 사진(좌)과 절화수명에 따른 꽃 온도 변화(우)

⑫ 스카비오사

- 스카비오사 '옥스포드'의 절화수명에 따른 꽃의 온도 변화는 절화수명용액과 무관하게 하락과 상승이 반복되는 양상을 나타내었다. Day 1은 평균 22.21℃로 나타났으며, day 2에 평균 21.78℃까지 떨어진 후 day 3에 약 22.71℃까지 상승하고 다시 감소하면서 절화수명이 종료되었다. 따라서 스카비오사의 온도가 최고점에 도달한 day 3를 기준으로 약 1일 후 절화수명이 종료되었으므로, 잠재적인 수명은 온도 상승 후 1일 후로 예측할 수 있다.

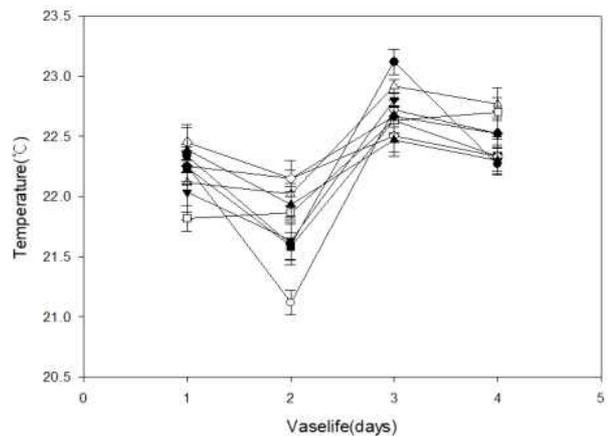
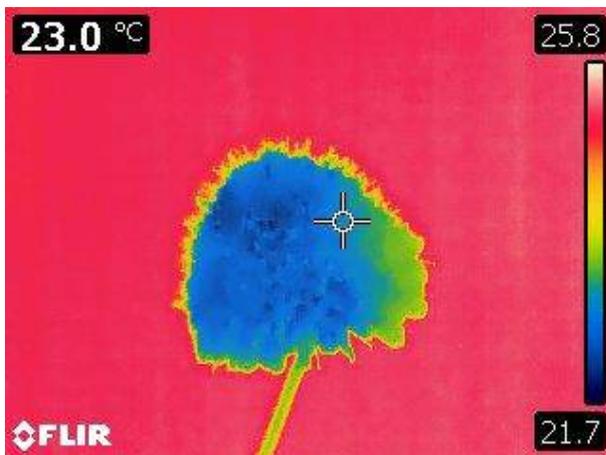


그림 207. 스카비오사 열화상 사진(좌)과 절화수명에 따른 꽃 온도 변화(우)

⑬ 스토크

- 스토크 '스토크화이트'의 절화수명에 따른 꽃의 온도 변화는 절화수명용액과 무관하게 최고점에 도달한 뒤 급감하는 양상을 나타내었다. Day 1은 평균 21.44℃로 나타났으며, day 6에 평균 22.37℃까지 상승한 후 약 21.42℃까지 하락하는 과정에서 노화 현상이 급격하게 발현되어 절화수명이 종료되었다. 따라서 스토크의 온도가 최고점에 도달한 day 6를 기준으로 약 1일 후 급감하면서 절화수명이 종료되었으므로, 잠재적인 수명은 온도 상승 후 1일 후로 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

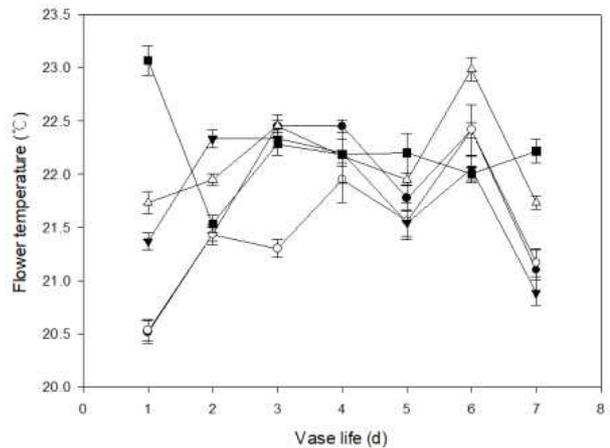
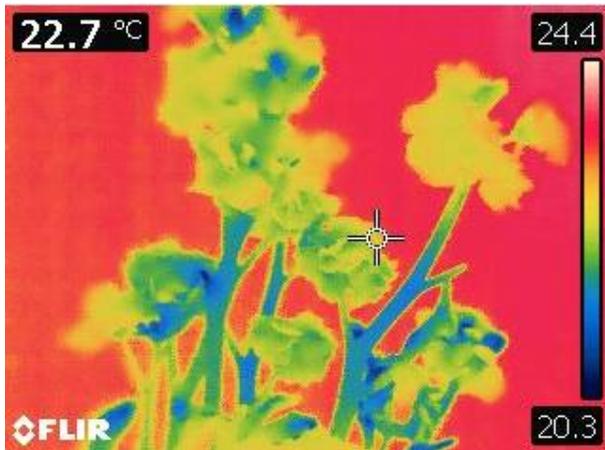


그림 208. 스토크 열화상 사진(좌)과 절화수명에 따른 꽃 온도 변화(우)

⑭ 심비디움

- 심비디움 '스위트 애플'의 절화수명에 따른 꽃의 온도 변화는 절화수명용액과 무관하게 점차 하락하는 양상을 나타내었다. Day 1은 평균 25℃로 나타났으며, day 5에 평균 21.18℃까지 떨어진 후 약 22.36℃까지 점차 온도를 회복하며 절화수명이 종료되었다. 따라서 심비디움의 온도가 최저점으로 떨어진 day 5를 기준으로 약 5일 후 절화수명이 종료되었으므로, 잠재적인 수명은 온도 하락 후 5일 후로 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

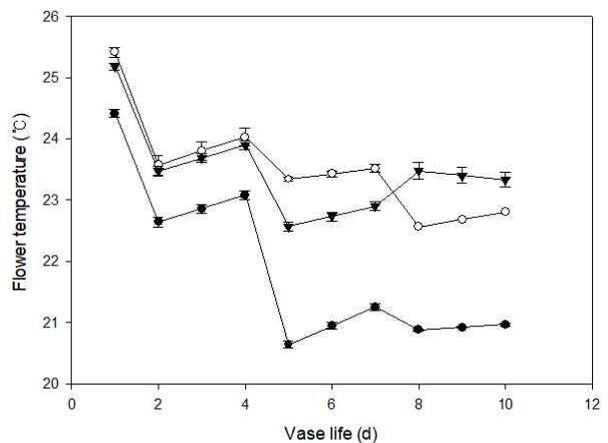
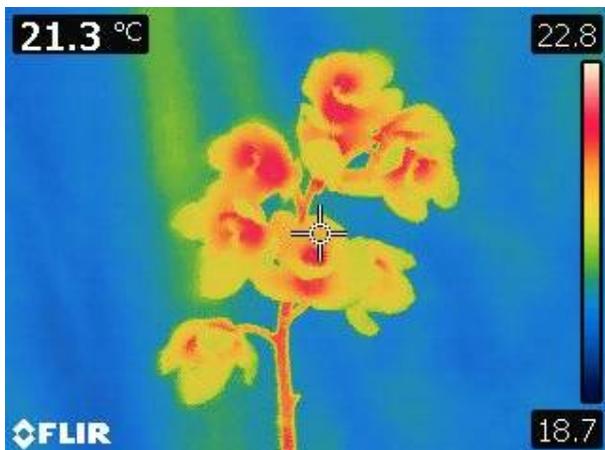


그림 209. 심비디움 열화상 사진(좌)과 절화수명에 따른 꽃 온도 변화(우)

⑮ 알스트로메리아

- 알스트로메리아 '오퀴드'의 절화수명에 따른 꽃의 온도 변화는 절화수명용액과 무관하게 최하점까지 하락한 후 다시 상승하는 양상을 나타내었다. Day 1은 평균 22.42℃로 나타났으며, day 5에 평균 20.8℃까지 떨어진 후 약 21.53℃까지 상승하는 과정에서 노화 현상이 발현되어 절화수명이 종료되었다. 따라서 알스트로메리아의 온도가 급격히 떨어진 day 5를 기준으로 약 4일 후 절화수명이 종료되었으므로, 잠재적인 수명은 온도 하락 후 4일 후로 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

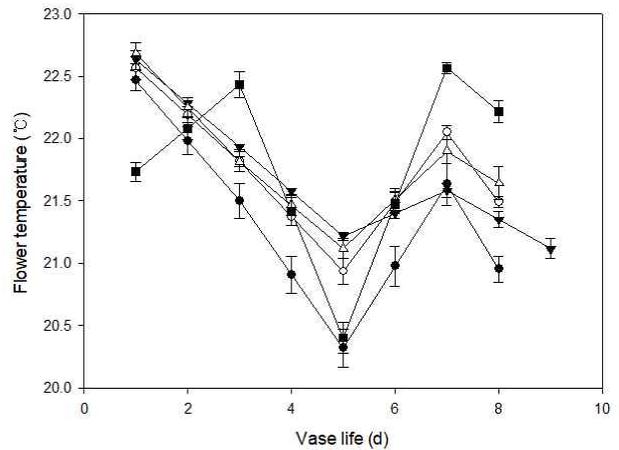
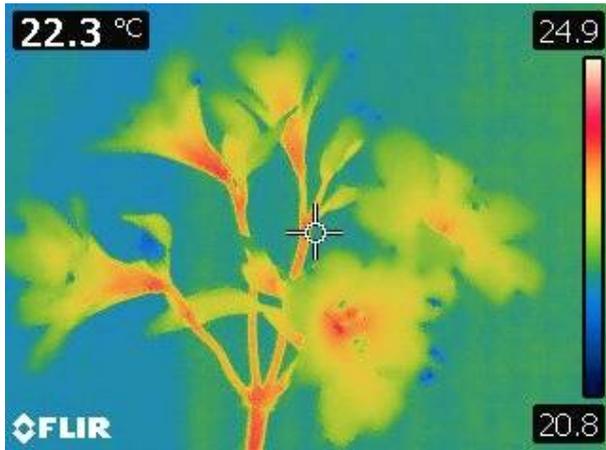


그림 210. 알스트로메리아 열화상 사진(좌)과 절화수명에 따른 꽃 온도 변화(우)

⑯ 장미

- 장미 '엠마우드하우스'와 '돌세토'의 절화수명에 따른 꽃의 온도 변화는 절화수명용액과 무관하게 소폭상승하는 양상을 나타내었다. Day 1은 평균 21.7℃로 나타났으며, day 3에 평균 21.89℃까지 상승한 후 절화수명이 종료되었다. 따라서 장미의 온도가 소폭상승한 day 3를 기준으로 약 1일 후 절화수명이 종료되었으므로, 잠재적인 수명은 온도 상승 후 1일 후로 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

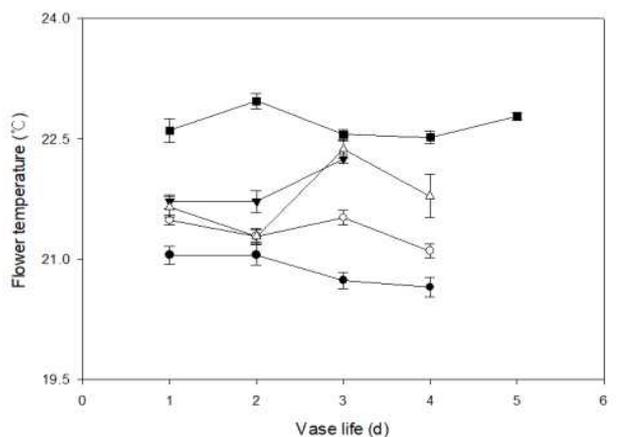
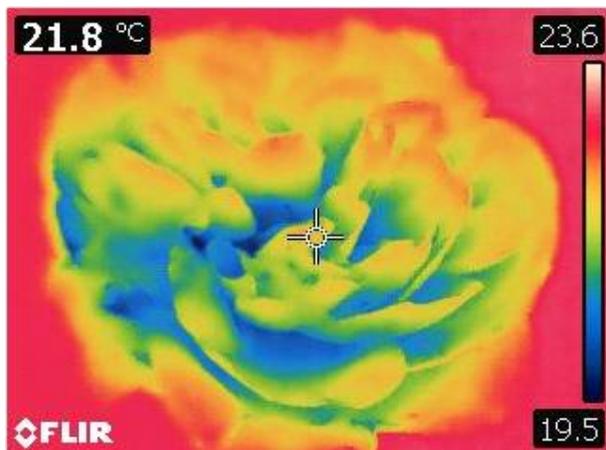


그림 211. 장미 열화상 사진(좌)과 절화수명에 따른 꽃 온도 변화(우)

⑰ 카네이션

- 카네이션 '카네이션 핑크'의 절화수명에 따른 꽃의 온도 변화는 절화수명용액과 무관하게 꾸준히 감소하는 양상을 나타내었다. Day 1은 평균 22.41℃로 나타났으며, day 5까지 평균 21.31℃로 떨어지는 과정에서 노화 현상이 발현되어 절화수명이 종료되었다. 따라서 카네이션의 잠재적인 수명은 온도가 꾸준히 감소하는 약 5일로 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

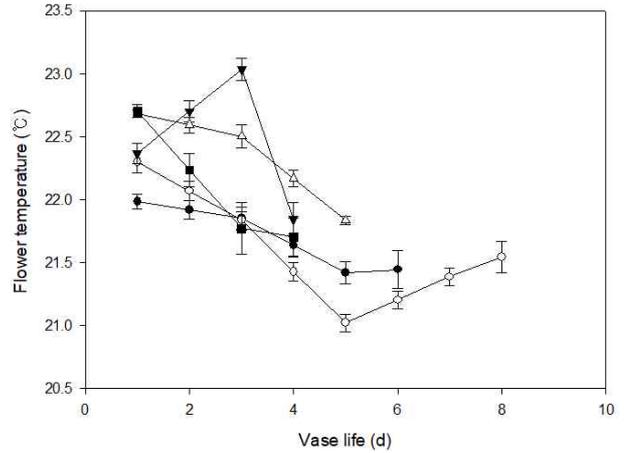
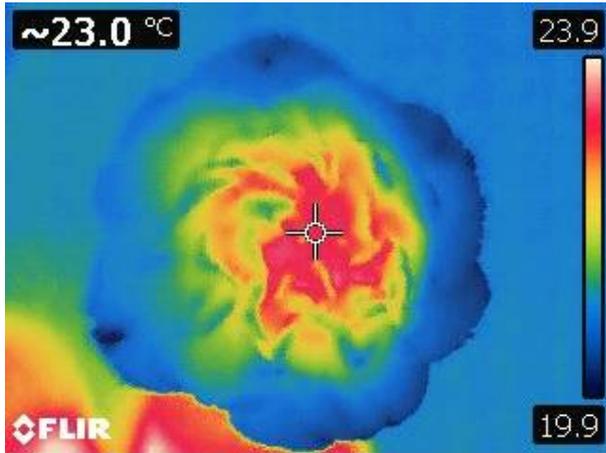


그림 212. 카네이션 열화상 사진(좌)과 절화수명에 따른 꽃 온도 변화(우)

⑱ 튤립

- 튤립 '다이너스티'의 절화수명에 따른 꽃의 온도 변화는 절화수명용액과 무관하게 점차 상승하는 양상을 나타내었다. Day 1은 평균 25.51℃로 나타났으며, day 2에 평균 24.5℃까지 떨어진 후 약 26℃까지 상승하는 과정에서 노화 현상이 발현되어 절화수명이 종료되었다. 따라서 튤립의 온도가 떨어진 day 2를 기준으로 약 3일 후 절화수명이 종료되었으므로, 잠재적인 수명은 온도 하락 후 3일 후로 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

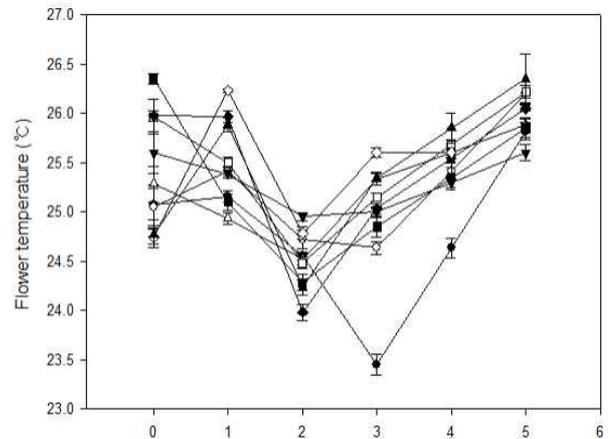


그림 213. 튤립 열화상 사진(좌)과 절화수명에 따른 꽃 온도 변화(우)

⑩ 팔레놉시스

- 팔레놉시스 'V3'의 절화수명에 따른 꽃의 온도 변화는 절화수명용액과 무관하게 하락과 상승이 주기적으로 반복되는 양상을 나타내었다. Day 1은 평균 24.45℃로 나타났으며, 하락과 상승을 반복하다가 day 12에 평균 21.98℃까지 떨어진 후 약 24.77℃까지 상승하는 과정에서 노화 현상이 발현되어 절화수명이 종료되었다. 따라서 팔레놉시스의 온도가 급격히 떨어진 day 12를 기준으로 약 3일 후 온도가 급상승하면서 절화수명이 종료되었으므로, 잠재적인 수명은 온도 급하락 후 3일 후로 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

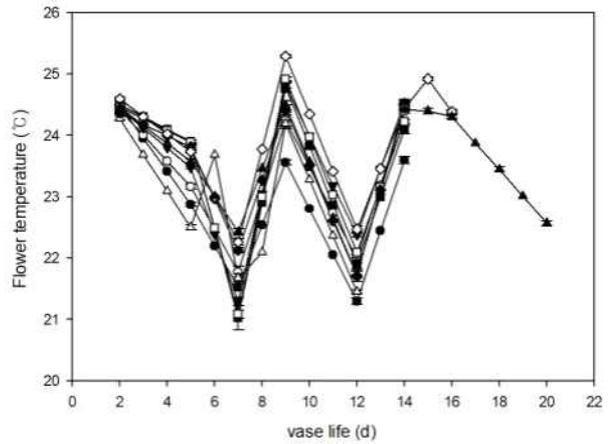


그림 214. 팔레놉시스 열화상 사진(좌)과 절화수명에 따른 꽃 온도 변화(우)

⑪ 프리지어

- 프리지어 '솔레이'의 절화수명에 따른 꽃의 온도 변화는 절화수명용액과 무관하게 감소 후 급격히 상승하는 양상을 나타내었다. Day 1은 평균 23.13℃로 나타났으며, day 6에 평균 21.92℃까지 떨어진 후 약 23.27℃까지 급상승하는 과정에서 노화 현상이 급격하게 발현되어 절화수명이 종료되었다. 따라서 프리지어의 온도가 하락한 day 6를 기준으로 약 2일 후 절화수명이 종료되었으므로, 잠재적인 수명은 온도 하락 후 2일 후로 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

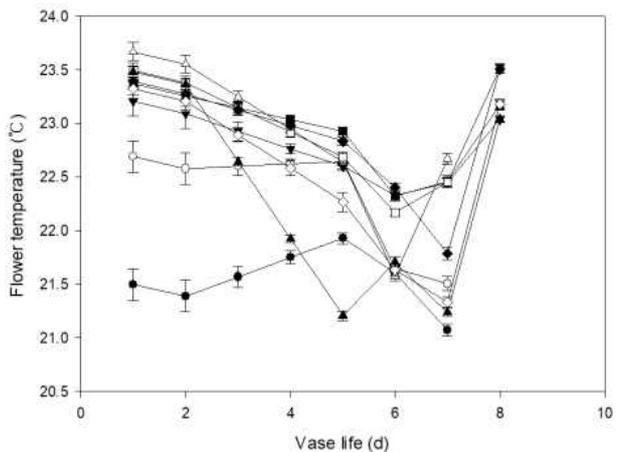
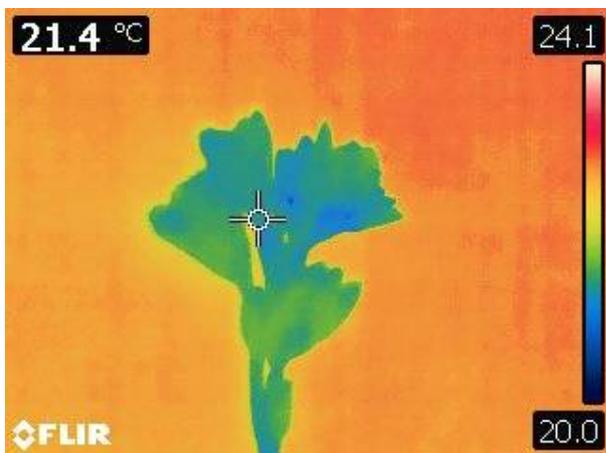


그림 215. 프리지어 열화상 사진(좌)과 절화수명에 따른 꽃 온도 변화(우)

○ 국내 유통 주요 절화 20종에 대한 소비자의 취급요령 및 활용방안 개발

① 거베라

- 거베라 '가든고스트'의 절화수명 종료시점이 되면 육안으로 꽃잎시들음, 꽃잎탈리, 꽃목굽음 현상이 관찰되어 소비자들의 선호도가 떨어지게 된다. 따라서 거베라의 노화 양상을 늦출 수 있는 추천 절화수명 연장제는 총 3가지로, 관중 단용, 치자 단용, Floralife이다. 본 3가지 용액은 다른 용액 처리구보다 절화수명이 약 4~6일이 증가하므로 소비자들이 거베라를 더 좋은 품질로 더 길게 감상할 수 있다.

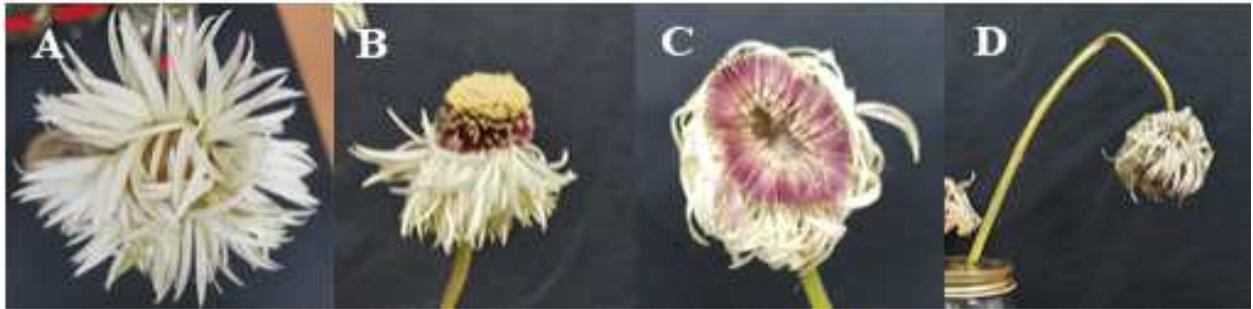


그림 216. 거베라 노화양상(A : 꽃잎 시들음; B : 꽃잎 탈리; C : 꽃잎탈리; D : 꽃목굽음)



그림 217. 거베라 적용 추천 절화 수명 연장제 관중(좌), 치자(중), Floralife (우)

② 국화

- 스프레이 국화 '오아시스(Oasis)'의 절화수명 종료시점이 되면 육안으로 꽃잎시들음, 꽃목굽음, 잎 시들음, 잎 황화 현상이 관찰되어 소비자들의 선호도가 떨어지게 된다. 따라서 스프레이 국화의 노화 양상을 늦출 수 있는 추천 절화수명 연장제는 총 5가지로, 관중+치자 혼용, 관중 단용, 치자 단용, Chrysal, Floralife이다. 본 5가지 용액은 다른 용액 처리구보다 절화수명이 약 9일이 증가하므로 소비자들이 고품질 스프레이 국화를 길게 감상할 수 있다.

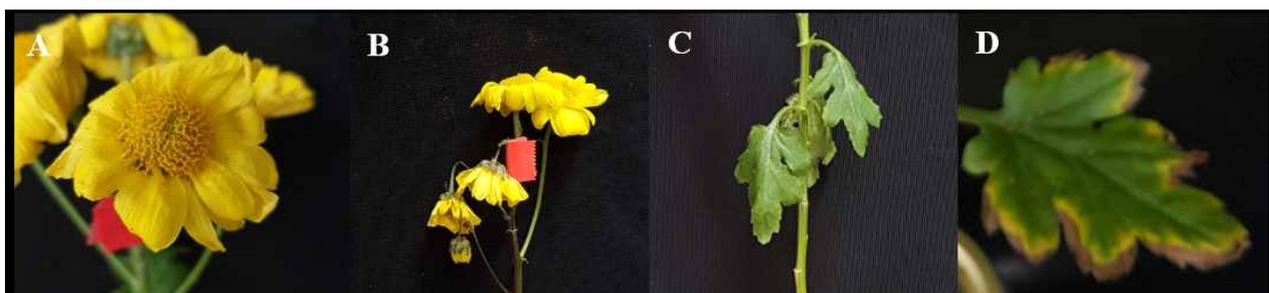


그림 218. 국화 노화양상(A : 꽃잎시들음; B : 꽃목굽음; C : 잎 시들음; D : 잎 황화)



그림 219. 국화 적용 추천 절화 수명 연장제(왼쪽부터 관중+치자, 관중, 치자, Chrysal, Floralife)

③ 글라디올러스

- 글라디올러스 '화이트앵쿨'의 절화수명 종료시점이 되면 육안으로 꽃잎 위조, 황화, 개화 불능 현상이 관찰되어 소비자들의 선호도가 떨어지게 된다. 따라서 글라디올러스의 노화 양상을 늦출 수 있는 추천 절화수명 연장제는 총 3가지로, 치자 단용, Chrysal, Floralife이다. 본 3가지 용액은 다른 용액 처리구보다 절화수명이 약 2일이 증가하므로 소비자들이 글라디올러스를 더 좋은 품질로 더 길게 감상할 수 있다.



그림 220. 글라디올러스 노화양상(A : 꽃잎 위조; B : 위조화 황화; C : 개화 불능)



그림 221. 글라디올러스 적용 추천 절화 수명 연장제 치자(좌), Chrysal(중), Floralife (우)

④ 금어초

- 금어초 '화이트'의 절화수명 종료시점이 되면 육안으로 꽃잎시들음, 줄기굽음이 관찰되어 소비자들의 선호도가 떨어지게 된다. 따라서 금어초의 노화 양상을 늦출 수 있는 추천 절화수명 연장제는 Chrysal 이다. 본 용액은 다른 용액 처리구보다 절화수명이 약 2일이 증가하므로 소비자들이 금어초를 더 좋은 품질로 더 길게 감상할 수 있다.

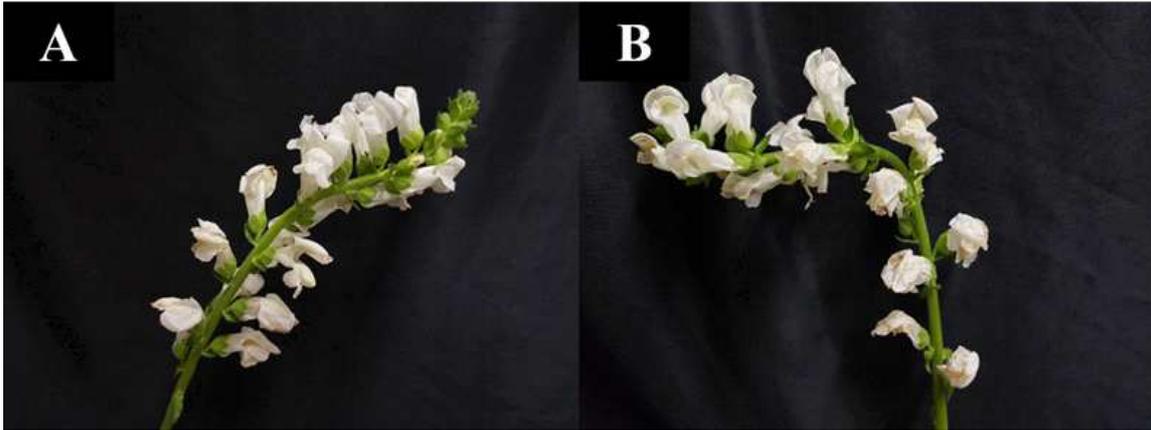


그림 222. 금어초 노화양상(A : 꽃잎 시들음; B : 줄기굽음)



그림 223. 금어초 적용 추천 절화 수명 연장제 Chrysal

⑤ 달리아

- 달리아 '오렌지퐁퐁'의 절화수명 종료시점이 되면 육안으로 꽃잎위조, 꽃목굽음 현상이 관찰되어 소비자들의 선호도가 떨어지게 된다. 따라서 달리아의 노화 양상을 늦출 수 있는 추천 절화수명 연장제는 총 5가지로, 황련+치자 혼용, 관중+치자 혼용, 치자 단용, Chrysal, Floralife 이다. 본 5가지 용액은 다른 용액 처리구보다 절화수명이 약 2일이 증가하므로 소비자들이 달리아를 더 좋은 품질로 더 길게 감상할 수 있다.

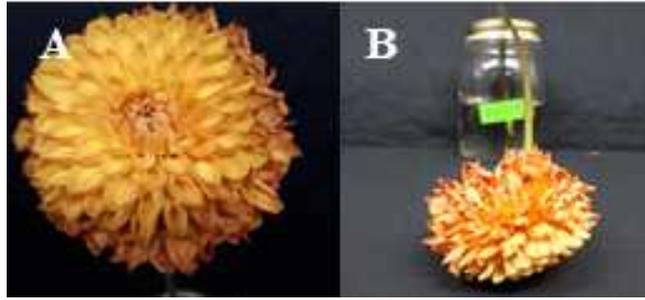


그림 224. 달리아 노화양상(A : 꽃잎 위조; B : 꽃목굽음)



그림 225. 달리아 적용 추천 절화 수명 연장제(왼쪽부터 황련+치자, 관중+치자, 치자, Chrysal, Floralife)

⑥ 델피늄

- 델피늄 '미니쉬폰블루'의 절화수명 종료시점이 되면 육안으로 꽃잎탈리, 꽃잎마름 현상이 관찰되어 소비자들의 선호도가 떨어지게 된다. 따라서 델피늄의 노화 양상을 늦출 수 있는 추천 절화수명 연장제는 총 2가지로, Foralife, TW(수돗물)이다. 2가지 용액은 다른 처리구보다 절화수명을 약 4일 증가시켜 고품질 델피늄 유통에 효과적이다.

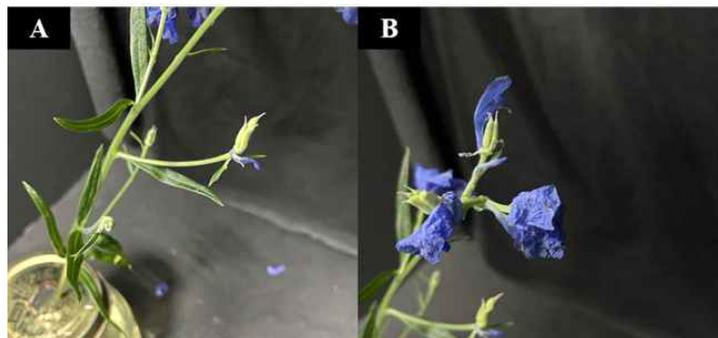


그림 226. 델피늄 노화양상(A : 꽃잎 탈리; B : 꽃잎 마름)

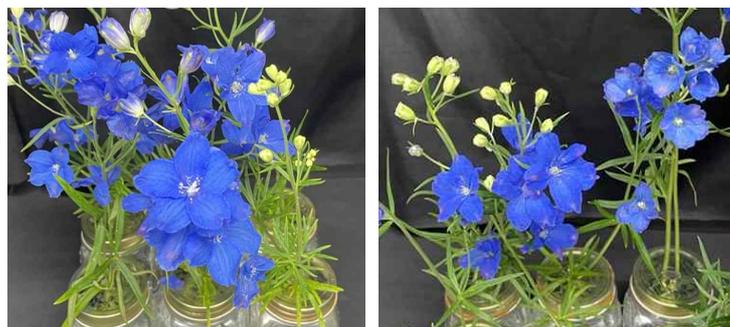


그림 227. 델피늄 적용 추천 절화 수명 연장제 Floralife(좌), 수돗물(우)

⑦ 라넌쿨러스

- 라넌쿨러스 '하노이'의 절화수명 종료시점이 되면 육안으로 꽃잎위조, 꽃잎탈리, 줄기굽음 현상이 관찰되어 소비자들의 선호도가 떨어지게 된다. 따라서 라넌쿨러스의 노화 양상을 늦출 수 있는 추천 절화수명 연장제는 총 2가지로, 황련+관중 혼용, 황련 단용이다. 본 2가지 용액은 다른 용액 처리구보다 절화수명이 약 1일이 증가하므로 소비자들이 라넌쿨러스를 더 좋은 품질로 더 길게 감상할 수 있다.

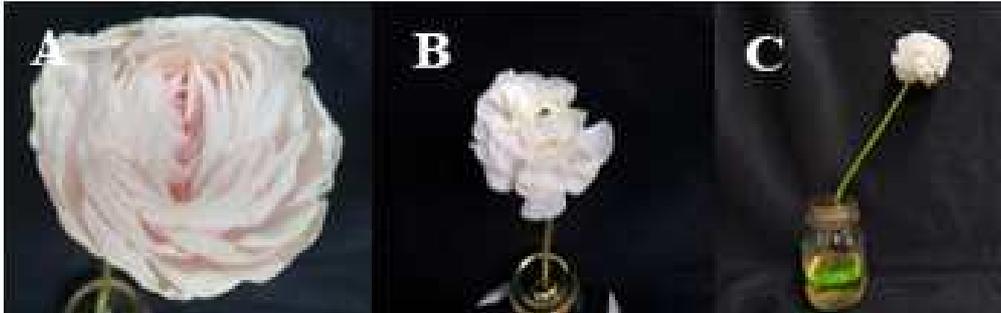


그림 228. 라넌쿨러스 노화양상(A : 꽃잎 위조; B : 꽃잎 탈리; C : 줄기 굽음)



그림 229. 라넌쿨러스 적용 추천 절화 수명 연장제 황련+관중(좌), 황련(우)

⑧ 리시안서스

- 리시안서스 '크로마화이트'의 절화수명 종료시점이 되면 육안으로 꽃목굽음, 꽃잎 황화 현상이 관찰되어 소비자들의 선호도가 떨어지게 된다. 따라서 리시안서스의 노화 양상을 늦출 수 있는 추천 절화수명 연장제는 총 2가지로, Chrysal, Floralife이다. 본 2가지 용액은 다른 용액 처리구보다 절화수명이 약 2일이 증가하므로 소비자들이 리시안서스를 더 좋은 품질로 더 길게 감상할 수 있다.



그림 230. 리시안서스 노화양상(A : 꽃목 굽음; B : 꽃잎 황화)



그림 231. 리시안서스 적용 추천 절화 수명 연장제 Chrysal(좌), Floralife(우)

⑨ 백합

- 백합 '맥시마'의 절화수명 종료시점이 되면 육안으로 꽃잎 황화, 꽃잎위조, 잎 황화 현상이 관찰되어 소비자들의 선호도가 떨어지게 된다. 따라서 백합의 노화 양상을 늦출 수 있는 추천 절화수명 연장제는 Foralife 이다. 본 용액은 다른 용액 처리구보다 절화수명이 약 1일이 증가하므로 소비자들이 백합을 더 좋은 품질로 더 길게 감상할 수 있다.



그림 232. 백합 노화양상(A : 꽃잎 황화; B : 꽃잎 위조; C : 잎 황화)



그림 233. 백합 적용 추천 절화 수명 연장제 Floralife

⑩ 솔리다스터

- 솔리다스터의 절화수명 종료시점이 되면 육안으로 개화불능, 식물체 시들음, 정상개화 현상이 관찰되어 소비자들의 선호도가 떨어지게 된다. 따라서 솔리다스터의 노화 양상을 늦출 수 있는 추천 절화수명 연장제는 총 2가지로, Chrysal, Floralife 이다. 본 2가지 용액은 다른 용액 처리구보다 절화수명이 약 7~10일이 증가하므로 소비자들이 솔리다스터를 더 좋은 품질로 더 길게 관상할 수 있다.



그림 234. 솔리다스터 노화양상(A : 개화불능; B : 시들음; C : 정상 개화)



그림 235. 솔리다스터 적용 추천 절화 수명 연장제 Chrysal(좌), Floralife(우)

⑪ 수국

- 수국 '베레나'의 절화수명 종료시점이 되면 육안으로 꽃잎위조, 꽃잎탈리 현상이 관찰되어 소비자들의 선호도가 떨어지게 된다. 따라서 수국의 노화 양상을 늦출 수 있는 추천 절화수명 연장제는 총 2가지로, Chrysal, Floralife 이다. 본 2가지 용액은 다른 용액 처리구보다 절화수명이 약 13~15일이 증가하므로 소비자들이 수국을 더 좋은 품질로 더 길게 관상할 수 있다.

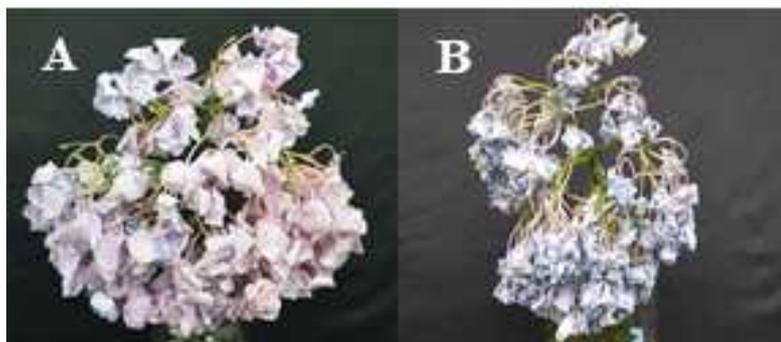


그림 236. 수국 노화양상(A : 꽃잎 위조; B : 꽃잎 탈리)



그림 237. 수국 적용 추천 절화 수명 연장제 Chrysal(좌), Floralife(우)

㉔ 스카비오사

- 스카비오사 '옥스포드'의 절화수명 종료시점이 되면 육안으로 꽃잎위조, 꽃잎탈리 현상이 관찰되어 소비자들의 선호도가 떨어지게 된다. 따라서 스카비오사의 노화 양상을 늦출 수 있는 추천 절화수명 연장제는 총 2가지로, 관중+치자 혼용, Foralife 이다. 본 2가지 용액은 다른 용액 처리구보다 절화수명이 약 9일이 증가하므로 소비자들이 스카비오사를 더 좋은 품질로 더 길게 감상할 수 있다.

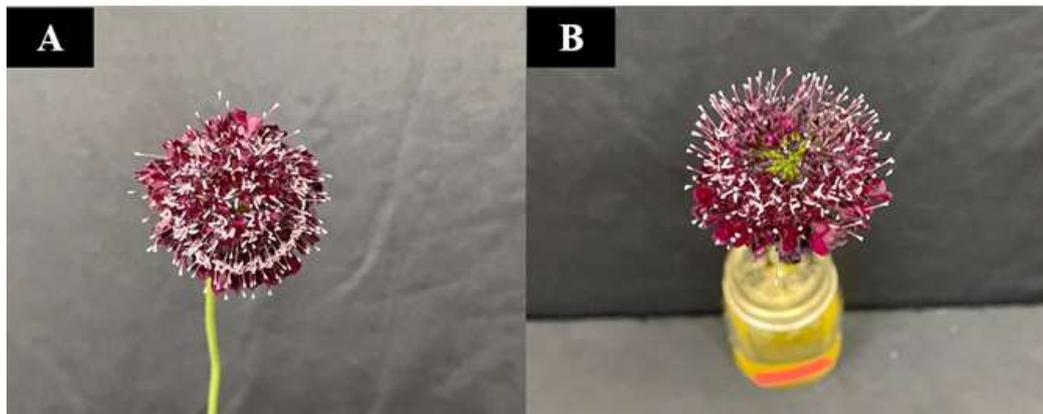


그림 238. 스카비오사 노화양상(A : 꽃잎 위조; B : 꽃잎 탈리)



그림 239. 스카비오사 적용 추천 절화 수명 연장제 관중+치자(좌), Floralife(우)

⑬ 스톡

- 스톡 '스톡화이트'의 절화수명 종료시점이 되면 육안으로 꽃잎위조, 꽃잎황화 현상이 관찰되어 소비자들의 선호도가 떨어지게 된다. 따라서 스톡의 노화 양상을 늦출 수 있는 추천 절화수명 연장제는 Foralife 이다. 본 용액은 다른 용액 처리구보다 절화수명이 약 2일이 증가하므로 소비자들이 스톡을 더 좋은 품질로 더 길게 감상할 수 있다.

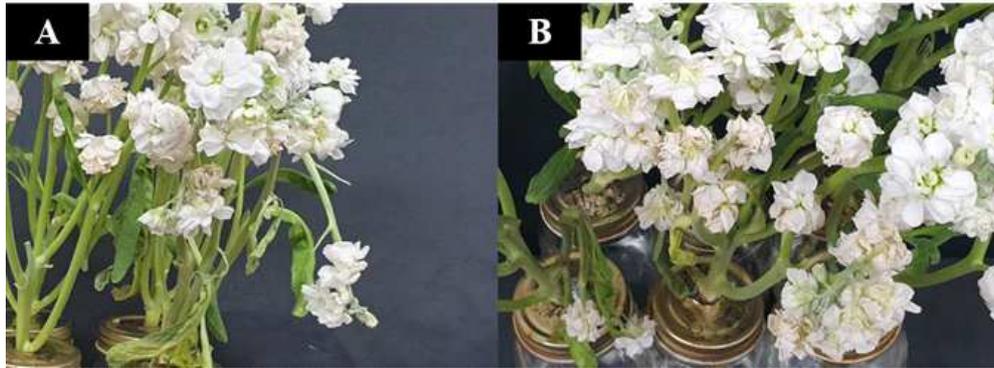


그림 240. 스톡 노화양상(A : 꽃잎 위조; B : 꽃잎 황화)



그림 241. 스톡 적용 추천 절화 수명 연장제 Foralife

⑭ 심비디움

- 심비디움 '스위트 애플'의 절화수명 종료시점이 되면 육안으로 줄기꺼짐, 꽃잎위조, 꽃색변화 현상이 관찰되어 소비자들의 선호도가 떨어지게 된다. 따라서 심비디움의 노화 양상을 늦출 수 있는 추천 절화수명 연장제는 D.W(증류수)이다. 본 용액은 다른 용액 처리구보다 절화수명이 약 2.5일이 증가하므로 소비자들이 심비디움을 더 좋은 품질로 더 길게 감상할 수 있다.



그림 242. 심비디움 노화양상(A : 줄기꺼짐; B : 꽃잎 위조; C : 화색 변화)



그림 243. 심비디움 적용 추천 절화 수명 연장제 수돗물

⑮ 알스트로메리아

- 알스트로메리아 '오워드'의 절화수명 종료시점이 되면 육안으로 꽃잎탈리, 꽃잎마름 현상이 관찰되어 소비자들의 선호도가 떨어지게 된다. 따라서 알스트로메리아의 노화 양상을 늦출 수 있는 추천 절화수명 연장제는 총 2가지로, 치자함유 연장제, Foralife 이다. 본 2가지 용액은 다른 용액 처리구보다 절화수명이 약 1일이 증가하므로 소비자들이 알스트로메리아를 더 좋은 품질로 더 길게 감상할 수 있다.

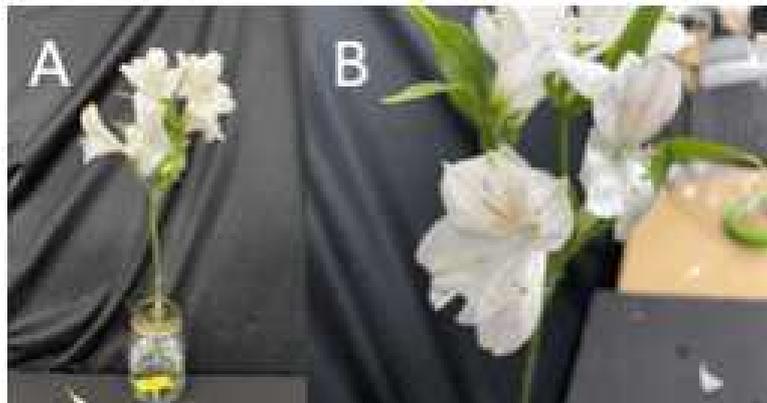


그림 244. 알스트로메리아 노화양상(A : 꽃잎 탈리; B : 꽃잎 마름)



그림 245. 알스트로메리아 적용 추천 절화 수명 연장제 치자(좌), Foralife(우)

⑩ 장미

- 장미 '엠마우드하우스'와 '돌세토'의 절화수명 종료시점이 되면 육안으로 블루잉, 꽃목굽음, 꽃잎탈리, 꽃잎시들음 현상이 관찰되어 소비자들의 선호도가 떨어지게 된다. 따라서 장미의 노화 양상을 늦출 수 있는 추천 절화수명 연장제는 TW(수돗물)이다. 본 용액은 다른 용액 처리구보다 절화수명이 약 2일이 증가하므로 소비자들이 장미를 더 좋은 품질로 더 길게 감상할 수 있다.

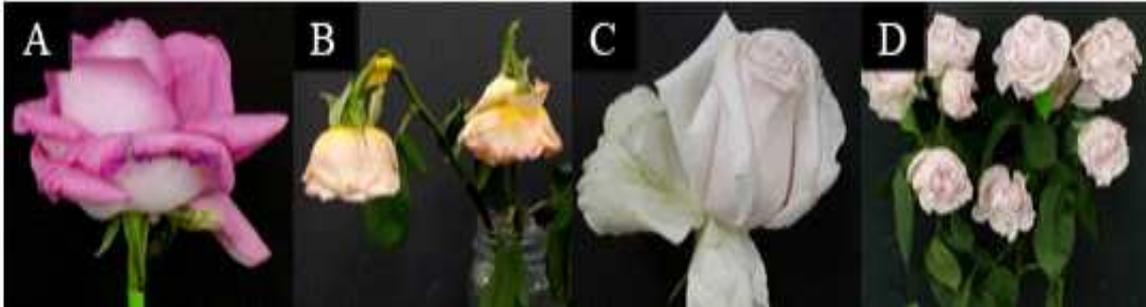


그림 246. 장미 노화양상(A : 블루잉; B : 꽃목굽음; C : 꽃잎 탈리; D : 꽃잎 시들음)



그림 247. 장미 적용 추천 절화 수명 연장제 수돗물

⑪ 카네이션

- 카네이션 '핑크'의 절화수명 종료시점이 되면 육안으로 줄기굽음, 꽃잎황화 현상이 관찰되어 소비자들의 선호도가 떨어지게 된다. 따라서 카네이션의 노화 양상을 늦출 수 있는 추천 절화수명 연장제는 총 2가지로, 치자함유 연장제, Chrysal 이다. 본 2가지 용액은 다른 용액 처리구보다 절화수명이 약 2~4일이 증가하므로 소비자들이 카네이션을 더 좋은 품질로 더 길게 감상할 수 있다.



그림 248. 장미 노화양상(A : 줄기굽음; B : 꽃잎 황화)



그림 249. 카네이션 적용 추천 절화 수명 연장제 치자(좌), Chrysal(우)

⑩ 튤립

- 튤립 '다이너스티'와 '스트롱골드'의 절화수명 종료시점이 되면 육안으로 꽃잎위조, 꽃잎탈리, 줄기굽음, 꽃목굽음 현상이 관찰되어 소비자들의 선호도가 떨어지게 된다. 따라서 튤립의 노화 양상을 늦출 수 있는 추천 절화수명 연장제는 총 2가지로, 황련 단용, 치자 단용 이다. 본 2가지 용액은 다른 용액 처리구보다 절화수명이 약 1일이 증가하므로 소비자들이 튤립을 더 좋은 품질로 더 길게 감상할 수 있다.



그림 250. 튤립 노화양상(A : 꽃잎 위조; B : 꽃잎 탈리; C : 줄기 굽음; D : 꽃목굽음)



그림 251. 튤립 적용 추천 절화 수명 연장제 황련(좌), 치자(우)

⑪ 팔레놉시스

- 팔레놉시스 'V3'의 절화수명 종료시점이 되면 육안으로 꽃잎위조, 개화불능, 수분불균형, 꽃목 굽음 현상이 관찰되어 소비자들의 선호도가 떨어지게 된다. 따라서 팔레놉시스의 노화 양상을 늦출 수 있는 추천 절화수명 연장제는 총 2가지로, Chrysal, Floralife이다. 본 2가지 용액은 다른 용액 처리구보다 절화수명이 약 4~7일이 증가시킨다.



그림 252. 팔레놉시스 노화양상(A : 꽃잎 위조; B : 개화불능; C : 수분불균형; D : 꽃목굽음)



그림 253. 팔레놉시스 적용 추천 절화 수명 연장제 Chrysal(좌), Floralife(우)

⑳ 프리지어

- 프리지어 ‘솔레이’의 절화수명 종료 시 꽃잎 위조와 꽃목굽음이 관찰된다. 프리지어의 노화 증상 발생을 늦출 수 있는 추천 절화수명 연장제는 총 3가지로 황련과 관중의 단용사용과 Floralife가 있다. 본 3가지 용액은 다른 용액 처리구보다 절화수명을 약 2일 증가시켰다.



그림 254. 프리지어 노화양상(A : 꽃잎 위조; B : 꽃목굽음)

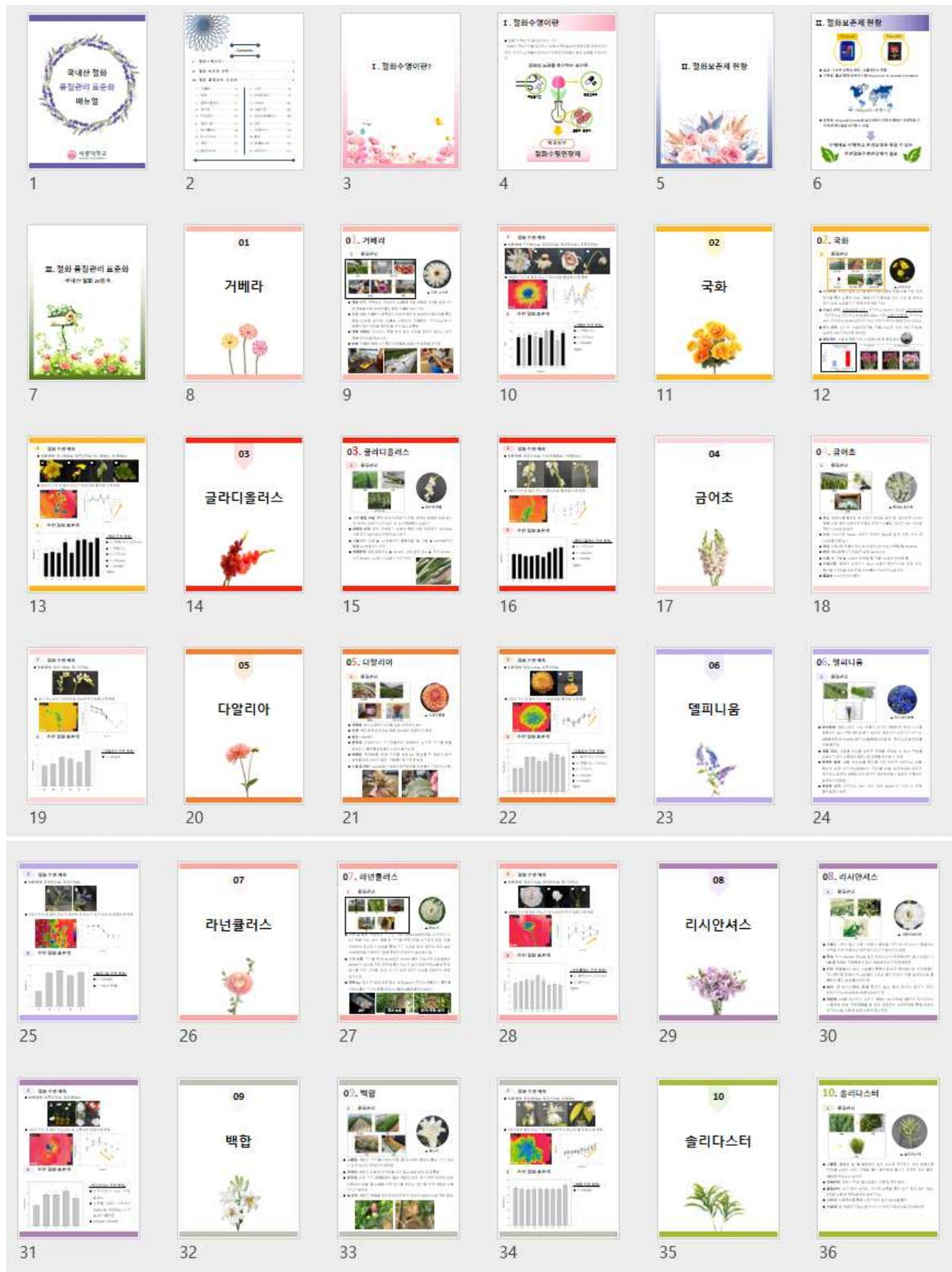


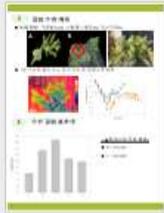
그림 255. 프리지어 적용 추천 절화 수명 연장제 황련(좌), 관중(중), Floralife (우)

○ 품질관리 효과 및 활용에 따른 매뉴얼 개발 및 교육 컨설팅

① 매뉴얼 개발

- 절화수명의 개념, 절화 보존제 현황 및 절화 품질관리 표준화 내용





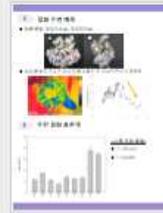
37



38



39



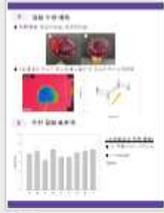
40



41



42



43



44



45



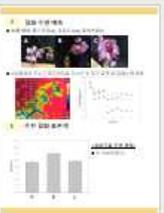
46



47



48



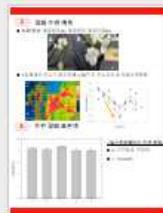
49



50



51



52



53



54



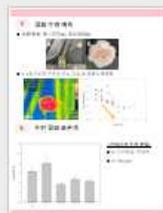
55



56



57



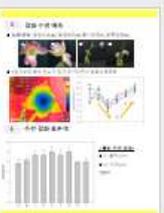
58



59



60



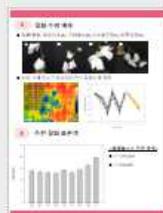
61



62



63



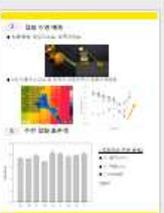
64



65



66



67



68

② 교육 컨설팅

- 친환경 절화수명연장제의 필요성 및 제조방법 교육, 작목별 농가를 방문하여 수확 후 전처리제 용액으로 친환경 절화수명연장제의 필요성 및 장점 교육

번호	일시	교육명	주요내용 및 증빙사진
1	2020.08.20	절화수명연장제 처리 및 제조 방법	<p>- 시판 절화수명연장제 기능 및 천연물 이용 제품 효과</p> 
2	2020.09.15	장미용 절화수명연장제 처리법	<p>- 시판 절화수명연장제와 천연물 이용 제품에 따른 절화수명 비교</p> 
3	2020.10.20	거베라용 절화수명연장제 처리법	<p>- 절화수명연장제 처리 시점 및 수명 포텐셜 증가 방법</p> 
4	2021.03.09	고품질 팔레놉시스 생산 및 유통을 위한 재배기술 및 전처리방법	<p>- 수확 후 품질관리 기술 및 병해충 예방법 교육 진행</p> 
5	2021.03.09	고품질 프리지어 생산 및 유통을 위한 재배기술 및 전처리방법	<p>- 수확 후 품질관리 기술 및 병해충 예방법 교육 진행</p> 

6	2021.05.07	수국 품질 향상을 위한 재배기술 및 전처리	<p>- 시판 절화수명연장제 기능 및 천연물 이용 제품 효과</p> 
7	2021.10.05	절화수명연장제 처리 및 제조 방법	<p>- 시판 절화수명연장제 기능 및 천연물 이용 제품 효과</p> 

시험 4. 절화품질 향상을 위한 친환경 절화 보존액 개발

가. 세부연구목표

- 시제품 개발 및 절화수명 연장 효과 검증

나. 조사 내용 및 방법

- 조사 대상

- aT 화훼 공판장에서 연중 경매되는 절화 작목 중 국내 생산 절화 거베라, 달리아, 델피늄, 리시안셔스, 솔리다스터, 스토크, 알스트로메리아, 장미, 카네이션, 튤립 대상 10품목을 선정하였다.

- 시제품 개발 및 검증

① 시제품 개발 : 참여기업 (주)누보 수행

- 천연추출물 절화수명연장제는 목본류 절화보다 초화류 절화에 효과적이었고 특히 라넌쿨러스, 튤립, 프리지어, 거베라, 달리아 등 주로 구근류 절화에서 시판 제품인 Chrysal과 Floralife 보다 절화수명 연장효과가 컸다. 천연추출물 중 절화수명연장제 후보군으로 선별된 처리구는 황련 75ppm, 치자 25ppm 단용처리구였으며, 시제품 개발을 위해 (주)누보에 관련 정보를 전달했으며 황련 단용 처리구 시제품은 절화 라넌쿨러스, 튤립, 프리지어, 치자 단용 처리구 시제품은 절화 거베라, 달리아 등의 상대적으로 이용 범위가 넓다.

② 시제품 검증 테스트

- 매일 오전 9시 30분에 절화수명에 영향을 주는 요인들인 생체중 변화율, 수분 흡수율, 화경을 측정하였다. 생체중은 총 무게(절화+용액+화병)를 측정하고 용액과 화병의 무게를 뺀 값으로 농가에서 수확한 당일을 0일로 설정하였으며, 0일의 무게와 비교해서 생체중 변화량(%)을 계산하였다. 흡수량은 하루 전일의 화병과 용액무게에 조사당일 화병과 용액무게를 뺀값으로 계산하였다. 절화수명 종료일은 절화의 관상가치가 떨어지는 시점으로 결정하였고, 꽃잎 탈리, 꽃목 굵음, 잎의 황화현상이 일어난 시점을 절화수명이 종료되었다고 판단하였다.

다. 조사 결과

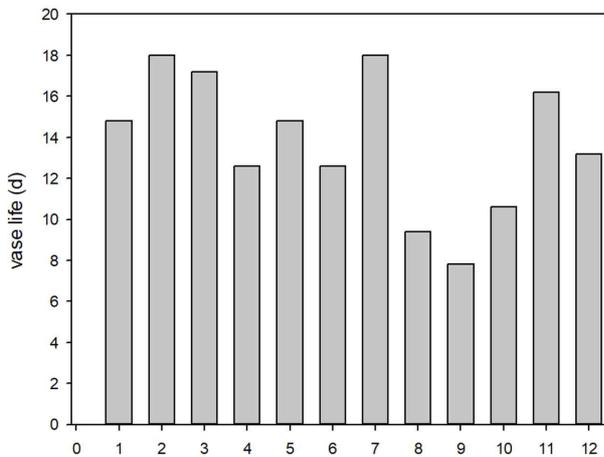
○ 시제품 개발 : (주)누보

① 거베라 1차 테스트

- 실험 목적 : 절화 수명연장제(치자, 황련 추출물)의 효과 확인
- 실험 장소 : 누보 연구본부
- 실험 작물 : 거베라 '얼라이언스'
- 실험시작일 : 2021년 9월 2일
- 반복 : 처리구 당 1주/5반복

처 리 구		사용량 및 희석배수 (물량)	처 리 구		사용량 및 희석배수 (물량)
1	증류수	400ml	7	치자 시제품(C-14) 25ppm	100배 (400ml)
2	수돗물	400ml	8	황련 시제품(H-16) 75ppm	100배 (400ml)
3	치자 (원액) 25ppm	100배 (400ml)	9	황련 시제품(H-17) 75ppm	100배 (400ml)
4	황련 (원액) 75ppm	100배 (400ml)	10	황련 시제품(H-18) 75ppm	100배 (400ml)
5	치자 시제품(C-12) 25ppm	100배 (400ml)	11	플로라 라이프	100배 (400ml)
6	치자 시제품(C-13) 25ppm	100배 (400ml)	12	크리잘	100배 (400ml)

그림 256. 거베라 이용 치자 및 황련 함유 절화수명연장제 개발을 위한 처리 조건



처리구	처리 후 꽃 시드는 시기 (day)					평균	처리 후 15일 기준 시들음율
	1반복	2반복	3반복	4반복	5반복		
1	18	18	14	10	14	14.8	60%
2	18	18	18	18	18	18	0%
3	18	14	18	18	18	17.2	20%
4	8	18	12	14	11	12.6	80%
5	9	18	18	11	18	14.8	40%
6	18	12	11	11	11	12.6	80%
7	18	18	18	18	18	18	0%
8	7	4	14	7	15	9.4	100%
9	9	9	5	4	12	7.8	100%
10	11	5	8	18	11	10.6	80%
11	9	18	18	18	18	16.2	20%
12	12	13	14	13	14	13.2	100%

그림 257. 치자 및 황련 함유 절화수명연장제 처리별 거베라의 절화수명

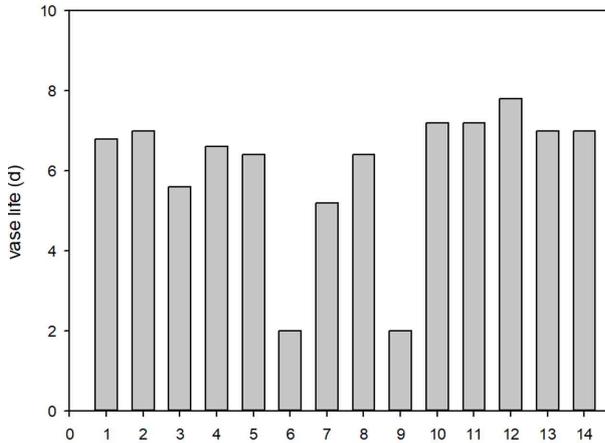
- 모든 처리구에서 처리 후 3일 전까지 꽃의 줄기꺼짐, 꽃 시들음 증상은 없었으며, 각 처리구에서 절화수명 종료기준이 시작된 순서는 H-17(황련 시제품), H-16, H-18, 황련원액, C-13, Chrysal, C-12, 증류수, Floralife, 치자 원액, 수돗물, C-14순으로 나타났다. 처리 후 15일 기준으로 볼 때, 치자 시제품(C-14)과 수돗물 처리가 거베라 수명연장에 가장 효과가 있는 것으로 판단 된다.

② 튤립 테스트

- 실험 목적 : 절화 수명연장제(치자, 황련 추출물)의 효과 확인
- 실험 장소 : 누보 연구본부
- 실험 작물 : 튤립
- 실험시작일 : 2021년 10월 12일
- 반복 : 처리구 당 1주/5반복

처 리 구		사용량 및 희석배수 (물량)	처 리 구		사용량 및 희석배수 (물량)
1	중류수	400ml	8	황련 시제품(H-16) 75ppm	100배 (400ml)
2	수돗물	400ml	9	황련 시제품(H-17) 75ppm	100배 (400ml)
3	치자 (원액) 25ppm	100배 (400ml)	10	황련 시제품(H-18) 75ppm	100배 (400ml)
4	황련 (원액) 75ppm	100배 (400ml)	11	플로라 라이프	100배 (400ml)
5	치자 시제품(C-12) 25ppm	100배 (400ml)	12	크리잘	100배 (400ml)
6	치자 시제품(C-13) 25ppm	100배 (400ml)	13	치자 시제품(C-15) 25ppm	100배 (400ml)
7	치자 시제품(C-14) 25ppm	100배 (400ml)	14	방부제 0.5%	100배 (400ml)

그림 258. 튤립 이용 치자 및 황련 함유 절화수명연장제 개발을 위한 처리 조건



처리구	처리 후 튤립 시드는 시기 (day)					
	1반복	2반복	3반복	4반복	5반복	평균
1	7	7	7	6	7	6.8
2	8	7	7	6	7	7
3	7	7	6	2	6	5.6
4	7	7	7	6	6	6.6
5	6	7	6	7	6	6.4
6	2	2	2	2	2	2
7	7	6	3	7	3	5.2
8	6	7	7	6	6	6.4
9	2	2	2	2	2	2
10	7	8	7	7	7	7.2
11	8	6	6	8	8	7.2
12	8	7	8	8	8	7.8
13	7	7	7	7	7	7
14	7	7	7	7	7	7

그림 259. 치자 및 황련 함유 절화수명연장제 처리별 튤립의 절화수명

- 모든 처리구에서 처리 후 1일 전까지 꽃의 줄기꺼짐, 꽃 시들음 증상은 없었으며, 각 처리구에서 절화수명 종료기준이 시작된 순서는 C-13, H-17, C-14, 치자원액, C-15, 방부제 0.5%, H-18, Floralife, Chrysal 순으로 나타났다. Chrysal 처리가 튤립 수명연장에 가장 효과가 있는 것으로 판단된다. H-17과 C-13 제품의 경우 EDTA-Cu 첨가로 인해 앞에 비해 절화수명 종료 증상이 나타나므로 Cu 처리를 지양하였다.

③ 황련추출물 이용 절화수명연장제 시제품 제작

- 붕소(붕산), EDTA-Zn, 소듐벤조에이트, 황련추출물(황련 뿌리를 에탄올 침지 추출하여 농축한 분말)을 원료로 이용했다.



그림 260. 황련추출물 이용 절화수명연장제 원료

- 황련 추출물 시제품 제조 공정은 아래와 같다.

- (1) 황련 뿌리 건물중 200g/1L 50% Ethanol, 암조건에서 상온에서 72시간 추출
- (2) 추출물을 filter paper(Whatman No. 2, Japan)로 여과
- (3) Rotatory Vacuum Evaporator(Buchi R215, German)로 45℃에서 감압농축
- (4) 동결건조(FD5508, Ilshin, Korea)하여 분말화
- (5) 물에 붕산 0.1%, EDTA-Zn 0.4%, 소듐벤조에이트 0.5%, 황련추출물 0.75% 투입
- (6) 250rpm으로 교반기(Thermo Fisher Scientific, Japan)에서 30분간 교반



그림 261. 황련추출물 이용 절화수명연장제 제조 공정



그림 262. 황련추출물 절화수명연장제 시제품 정면(좌)과 후면(우)

④ 치자추출물 이용 절화수명연장제 시제품 제작

- 붕소(붕산), EDTA-Zn, 소듐벤조에이트, 치자추출물(치자 뿌리를 에탄올 침지 추출하여 농축한 분말)을 원료로 이용했다.



그림 263. 치자추출물 이용 절화수명연장제 원료

- 치자추출물 시제품 제조 공정은 아래와 같다.
 - (1) 치자 열매 건물중 200g/1L 50% Ethanol, 암조건에서 상온에서 72시간 추출
 - (2) 추출물을 filter paper(Whatman No. 2, Japan)로 여과
 - (3) Rotatory Vacuum Evaporator(Buchi R215, German)로 45℃에서 감압농축
 - (4) 동결건조(FD5508, Ilshin, Korea)하여 분말화
 - (5) 물에 붓산 0.1%, EDTA-Zn 0.4%, 소듐벤조에이트 0.5%, 황련추출물 0.75% 투입
 - (6) 250rpm으로 교반기(Thermo Fisher Scientific, Japan)에서 30분간 교반



그림 264. 치자추출물 이용 절화수명연장제 제조 공정

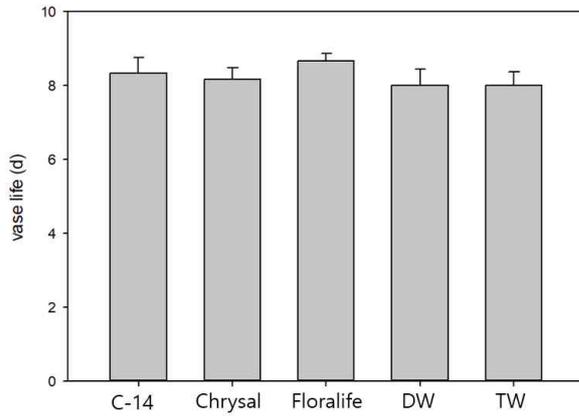


그림 265. 치자추출물 절화수명연장제 시제품 정면(좌)과 후면(우)

○ 시제품 검증 테스트

① 알스트로메리아

- 절화 알스트로메리아에 대한 시제품 조사결과 C-14(시제품)의 절화수명은 8.3일로 DW, TW와 비교했을 때 절화수명이 0.3일 연장된 효과를 보였다. 양성대조구 Chrysal과 비교했을 때는 절화수명이 0.1일 연장된 효과를 보였으며, 다른 양성대조구 Floralife와 비교했을 때 절화수명이 0.4일 차이를 보였다.
- 절화 알스트로메리아에 대한 생체중 변화율 조사결과 양성대조구를 제외한 모든 그룹에서 3일차까지 증가하여 최대치에 도달 한뒤 감소하는 양상을 보였다. 특히 시제품은 3일차부터 다른 그룹과 비교했을 때 감소폭이 가파르게 증가하였다. 양성대조구 그룹은 7일차 까지 증가하여 최대치에 도달 한뒤 감소하는 양상을 보였으며, Floralife의 경우 증가폭이 5%이상이 되는 결과를 볼 수 있었다.



Pre-treatments	Vase life (d)
C-14	8.3±0.4
Chrysal	8.2±0.3
Floralife	8.7±0.2
DW	8.0±0.2
TW	8.0±0.4

그림 266. 절화수명연장제 종류에 따른 알스트로메리아의 절화수명 (C-14 : 치자 함유 절화수명연장제 시제품; DW : 증류수; TW : 수돗물)

- 흡수량의 경우 2일차에 모든 그룹에서 최대치에 도달한 다음 그 후로는 감소하는 양상을 보였다. C-14는 감소폭이 3일차에 급격히 증가한 모습을 보였고, 수분균형의 경우 시제품과 DW, TW 그룹은 3~4일차에 음수값으로 전환되었고, 양성대조군 Chrysal은 4~6일차에 Floralife는 6~8일차에 음수값으로 전환되었다. 종합적으로 알스트로메리아에 대한 시제품 절화수명연장 효과는 있었으나 생체중 변화율, 흡수량, 수분균형의 결과를 보았을 때 시제품을 알스트로메리아에 사용하기엔 개선점이 필요하다고 판단된다.

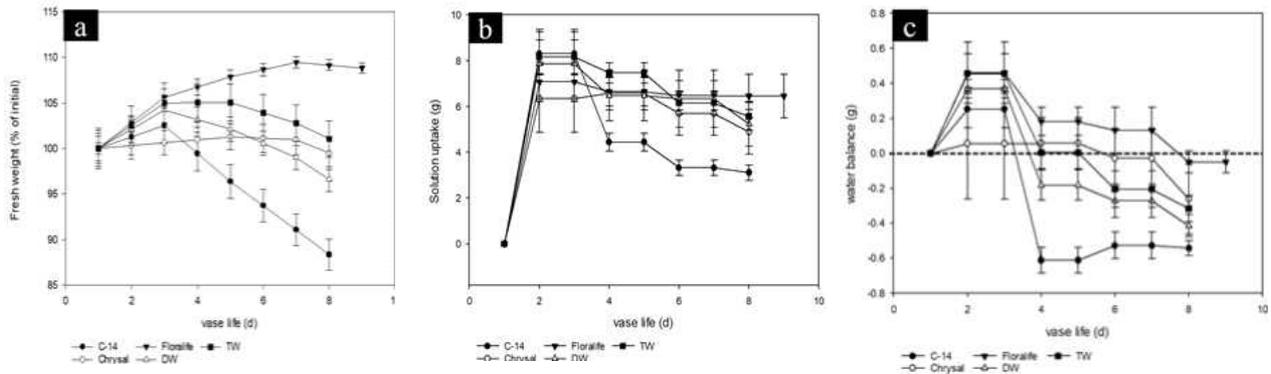
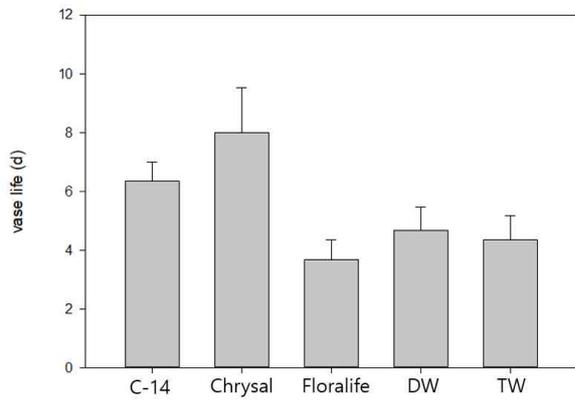


그림 267. 절화수명연장제 종류에 따른 알스트로메리아의 생체중 변화(a), 흡수량(b), 수분균형(c) (C-14 : 치자 함유 절화수명연장제 시제품; DW : 증류수; TW : 수돗물)

② 카네이션

- 절화 카네이션에 대한 시제품 조사결과 C-14(시제품)의 절화수명은 6.3일로 음성대조군 DW와 비교했을 때 1.5일 연장된 결과를 보였으며, TW와 비교했을 때 1.7일 연장된 결과를 보였다. 양성대조군 Floralife와 비교했을 때 2.3일 연장된 효과를 보였으나 Chrysal과 비교했을 때 1.8일 차이를 보였다.



Pre-treatments	Vase life (d)
C-14	6.3±0.7
Chrysal	8.0±1.5
Floralife	3.7±0.7
DW	4.7±0.8
TW	4.3±0.8

그림 268. 절화수명연장제 종류에 따른 카네이션의 절화수명
(C-14 : 치자 함유 절화수명연장제 시제품; DW : 증류수; TW : 수돗물)

- 절화 카네이션에 대한 생체중 변화율 조사결과 양성대조구를 제외한 모든 처리구에서 처리구를 처리한 다음날부터 감소가 시작되었다. C-14의 경우 음성대조군인 DW, TW보다 생체중 변화율의 감소가 가파르게 진행되었다. 양성대조구 Floralife의 경우 4일차에 생체중 변화율 최대치에 도달한 뒤 절화수명이 종료되었다. Chrysal의 경우 3일차에 생체중 변화율 최대치에 도달한 뒤 그 후로는 감소가 시작되었다. 화폭변화율은 생체중 변화율과 같은 양상을 보였으며, Floralife와 TW는 화폭 최대치에 도달 후 절화수명이 종료되었으며, 나머지 그룹은 화폭 변화율의 감소가 진행된 뒤 절화수명이 종료되었다. 흡수량의 경우 2일차에 급격한 상승 후 감소하는 경향을 보였다. C-14의 경우 음성대조구보다 흡수량이 많이 증가하여 유지하는 모습을 보였으며, 양성대조군 Floralife, Chrysal에 비해서는 다소 감소된 흡수량을 보였다. 수분균형의 경우 C-14의 수분균형은 음성대조군과 같이 첫날부터 음수값으로 진행되는 결과를 볼 수 있었다. 종합적으로 카네이션에 대한 시제품 테스트결과는 절화수명은 연장되었으나 화폭, 생체중, 수분균형에 대한 결과를 봤을 때, 개선점이 필요하다고 판단된다.

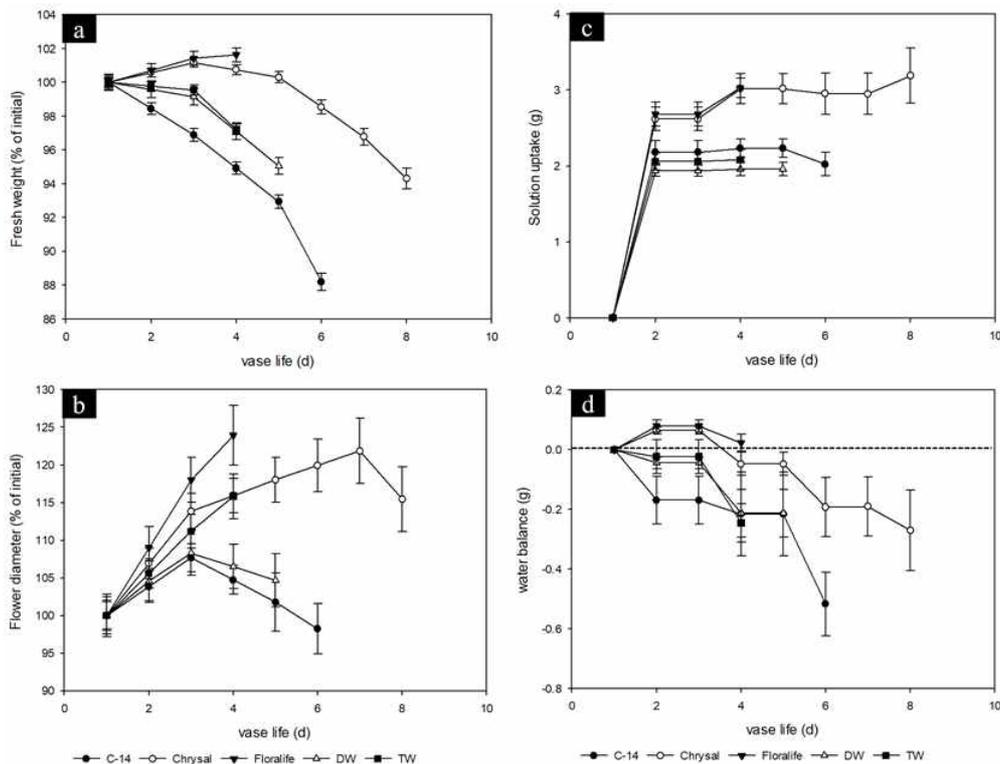


그림 269. 절화수명연장제 종류에 따른 카네이션의 생체중 변화(a), 화폭변화(c), 흡수량(c), 수분균형(d)
(C-14 : 치자 함유 절화수명연장제 시제품; DW : 증류수; TW : 수돗물)

③ 리시안서스

- 절화 리시안서스에 대한 시제품 테스트 결과 C-14의 절화수명은 양성대조구, 음성대조구와 비교했을 때 효과가 없었다. 결과 중에 DW가 양성대조구보다 연장된 효과를 보였는데 리시안서스의 경우 첨가물을 넣은 것보다 기타 첨가물이 없을 때 수명이 연장되는 것으로 보인다.

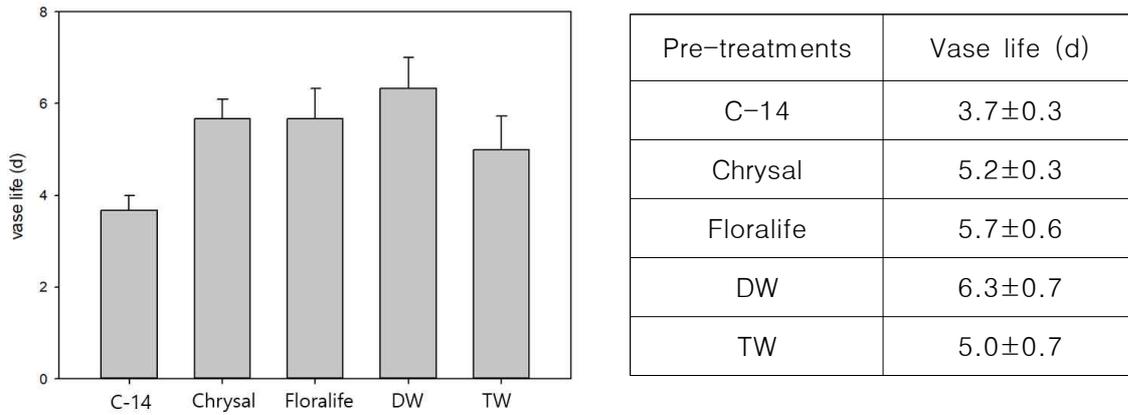


그림 270. 절화수명연장제 종류에 따른 리시안서스의 절화수명 (C-14 : 치자 함유 절화수명연장제 시제품; DW : 증류수; TW : 수돗물)

- 절화 리시안서스에 대한 생체중 변화율 조사결과 C-14의 생체중은 모든 대조구에 비교했을 때 큰 감소폭을 보였다. Chrysal를 제외한 모든 그룹은 조사 첫 날이후로 감소가 시작된 모습을 보였다. 화폭 변화율의 경우 생체중 변화율과 비슷한 양상을 보였다. 절화수명이 가장 길었던 DW의 경우 다른 그룹보다 화폭 최대값이 가장 크다는 사실을 알 수 있었다. 흡수량의 경우 C-14는 음성대조구 그룹보다 높은 흡수량 값을 보였다. 수분균형의 경우 Chrysal를 제외한 모든 그룹은 처음부터 음수값으로 진행되었으며, C-14의 감소폭이 가장 높은 사실을 볼 수 있다. 종합적으로 리시안서스에 시제품은 적합하지 않는 것으로 판단된다.

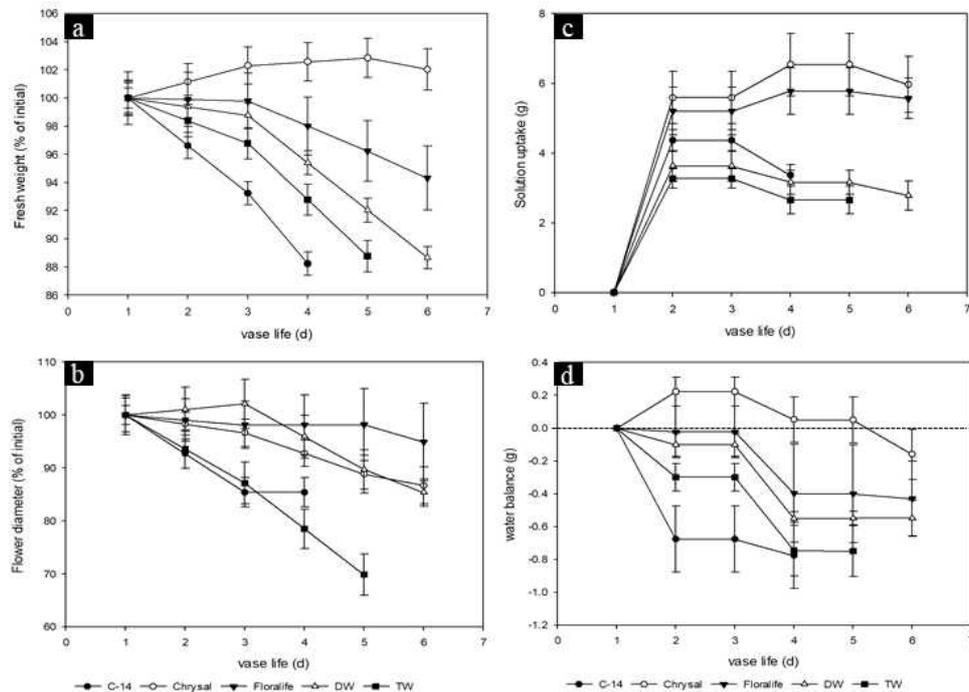


그림 271. 절화수명연장제 종류에 따른 리시안서스의 생체중 변화(a), 화폭변화(c), 흡수량(c), 수분균형(d) (C-14 : 치자 함유 절화수명연장제 시제품; DW : 증류수; TW : 수돗물)

④ 솔리다스터

- 절화 솔리다스터에 대한 시제품 테스트 결과 C-14의 절화수명은 6.0일로 나타났으며, 모든 대조구보다 낮은 절화수명 결과를 보였다. 가장 높은 절화수명을 기록한 그룹은 양성대조구의 Floralife 였으며, 16.7일이였다. 대체적으로 양성대조구가 높은 절화수명 연장효과를 보였다.

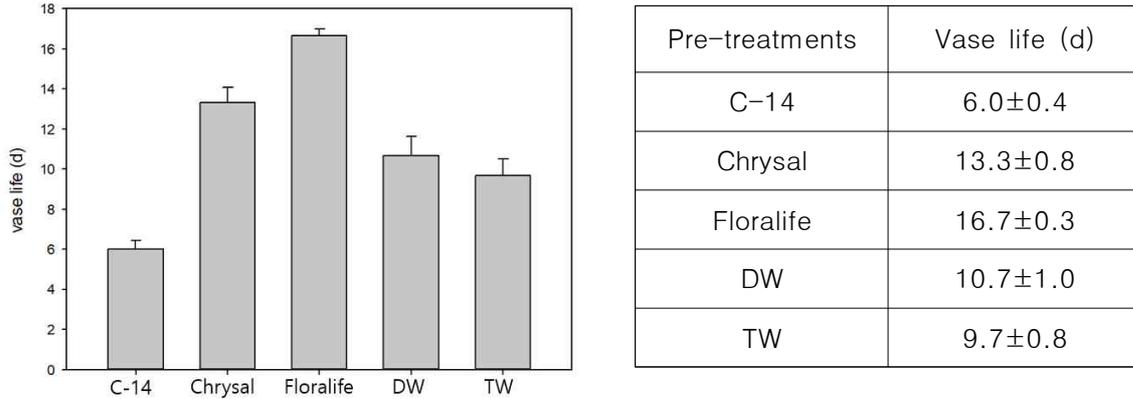


그림 272. 절화수명연장제 종류에 따른 솔리다스터의 절화수명 (C-14 : 치자 함유 절화수명연장제 시제품; DW : 증류수; TW : 수돗물)

- 절화 솔리다스터에 대한 생체중 변화율 조사결과 모든 처리구에서 어느 시점까지 일정하게 증가하다 급격한 감소 후 절화수명이 종료되었다. 시제품의 경우 4일차에 시작했으며, 음성대조구 DW, TW는 각각 6일 10일에 시작되었다. C양성대조구 Chrysal과 Floralife는 각각 10일차 14일차에 시작되었으며 4~5일 감소를 지속한 뒤 절화수명이 종료되었다. 흡수량의 경우 모든 처리구에서 증가한 뒤로 일정하게 감소하는 경향을 보였는데 8일차부터 급격한 증감 변화를 보였다. 수분균형의 경우 Floralife를 제외한 그룹은 초기에 음수값으로 전환되어 일정 기간 유지하다 절화수명이 종료되었다. 종합적으로 솔리다스터에 시제품은 적용은 부적합하다.

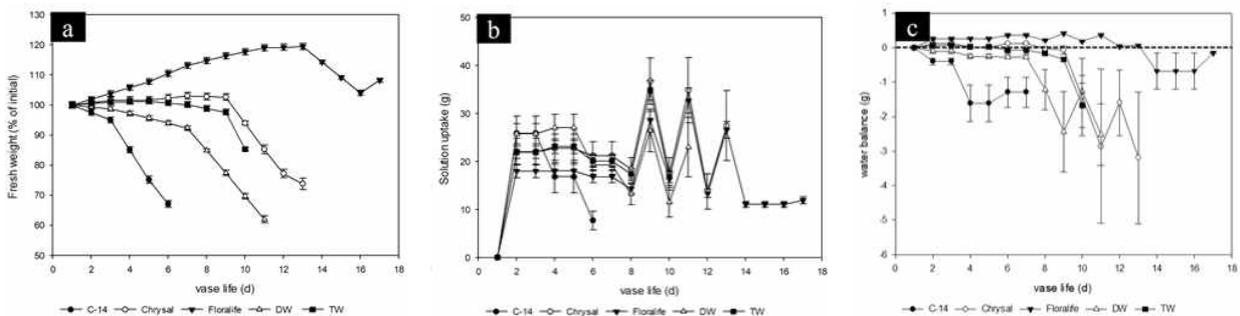
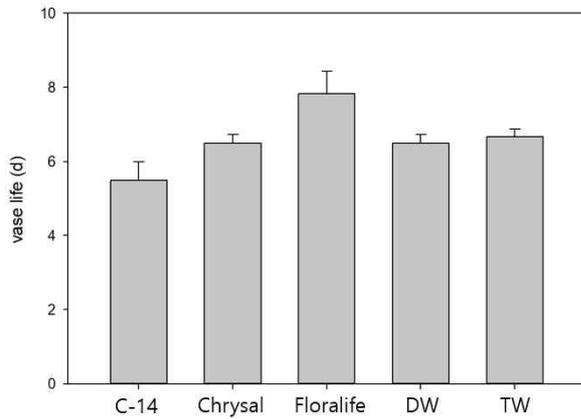


그림 273. 절화수명연장제 종류에 따른 솔리다스터의 생체중 변화(a), 흡수량(b), 수분균형(c) (C-14 : 치자 함유 절화수명연장제 시제품; DW : 증류수; TW : 수돗물)

⑤ 스토크

- 절화 스토크에 대한 시제품 테스트 결과 C-14의 절화수명은 6.0일로 나타났으며, 음성대조구와 양성대조구와 비교했을 때 연장효과는 미미한 것으로 나타났다. 음성대조구는 평균 6.6일 정도 되었으며, 양성대조구의 Floralife는 7.8일로 DW에 비해 1.3일 연장된 효과, C-14보다 2.3일 연장된 효과를 보였다.



Pre-treatments	Vase life (d)
C-14	5.5±0.5
Chrysal	6.5±0.2
Floralife	7.8±0.6
DW	6.5±0.2
TW	6.7±0.2

그림 274. 절화수명연장제 종류에 따른 스톡의 절화수명 (C-14 : 치자 함유 절화수명연장제 시제품; DW : 증류수; TW : 수돗물)

- 절화 스톡에 대한 시제품 생체중 변화율 결과 생체중 변화율 결과 초기 생체중 변화율은 음성대조구인 DW보다 높은 결과를 보였으나 급격한 감소로 인해 낮은 변화율을 보였다. 흡수량의 경우 모든 그룹이 3일차에 증가한 후 6일차에 다시 증가하는 양상을 보였는데 절화수명이 짧은 그룹은 증가폭이 긴 그룹보다 낮은 것을 확인할 수 있었다. 수분균형의 경우 생체중과 비슷한 양상을 보였다. C-14와 DW의 경우 2일차 이후에 음수값으로 전환된 것에 반해 다른 그룹은 4일차 이후에 음수값으로 전환되었다. 종합적으로 스톡에 시제품을 사용하기엔 적합하지 않다고 판단된다.

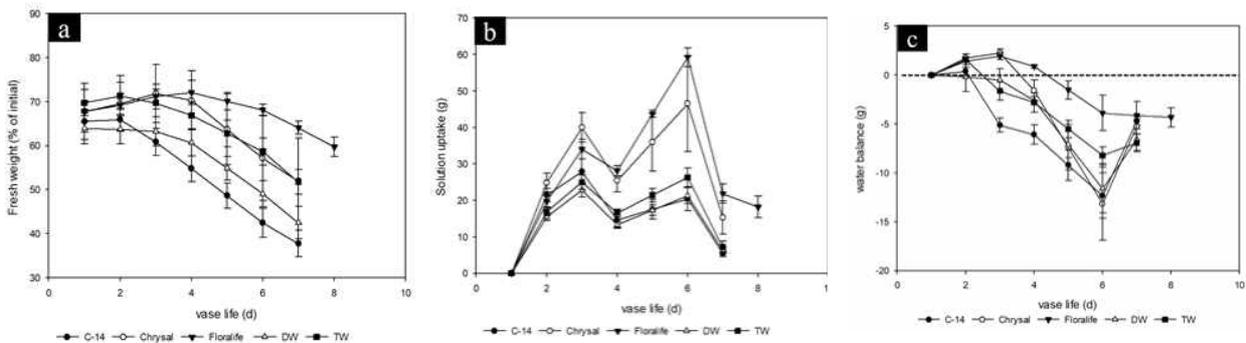
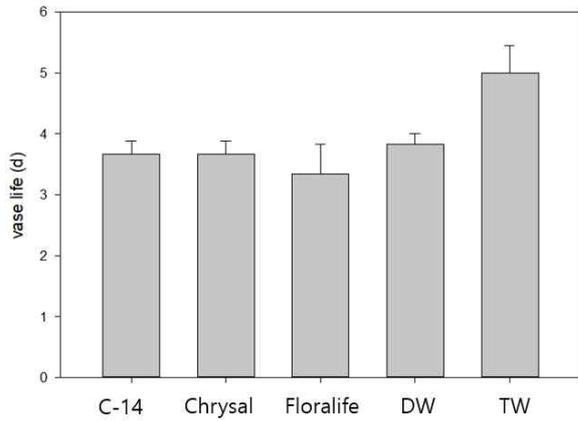


그림 275. 절화수명연장제 종류에 따른 스톡의 생체중 변화(a), 흡수량(b), 수분균형(c) (C-14 : 치자 함유 절화수명연장제 시제품; DW : 증류수; TW : 수돗물)

⑥ 장미

- 절화 스탠다드 장미에 대한 시제품 테스트 결과 C-14의 절화수명은 3.7일로 나타났다. 양성 대조구 Chrysal과 Floralife와 비교했을 때 Chrysal과는 차이가 없었으며, Floralife와는 0.4일 정도 연장된 효과를 보였다. 스탠다드 장미의 경우 DW와 TW가 다른 그룹에 비해 수명이 많이 연장된 효과를 보였는데, 이는 장미 특성상 기타 첨가물을 넣었을 때 오히려 수명이 감소된 것으로 판단된다.



Pre-treatments	Vase life (d)
C-14	3.7±0.2
Chrysal	3.7±0.2
Floralife	3.3±0.5
DW	3.8±0.2
TW	5.0±0.4

그림 276. 절화수명연장제 종류에 따른 장미의 절화수명
(C-14 : 치자 함유 절화수명연장제 시제품; DW : 증류수; TW : 수돗물)

- 절화 스탠다드 장미에 대한 시제품 테스트 결과 C-14의 생체중은 TW를 제외한 나머지 그룹과 생체중 변화율의 차이는 미비했다. 화폭 변화율의 경우 DW와 비슷한 결과를 나타냈으나 3일차 이후 급격한 감소로 낮은 변화율 값을 보였다. 흡수량의 경우 절화수명이 낮은 Floralife의 흡수량이 가장 낮은 것을 나타냈으며 C-14의 경우 절화수명이 같았던 양성대조구 Chrysal과 같은 결과를 보였으나 3일차 이후에 급격한 감소가 나타났다. 수분균형의 경우 모든 그룹에서 초기에 음수값으로 시작되었으며, C-14의 수분균형의 값은 Floralife와 DW보다 높은 값을 보였다. 종합적으로 장미에 관해서 시제품 사용 가능성이 있는 것으로 판단된다.

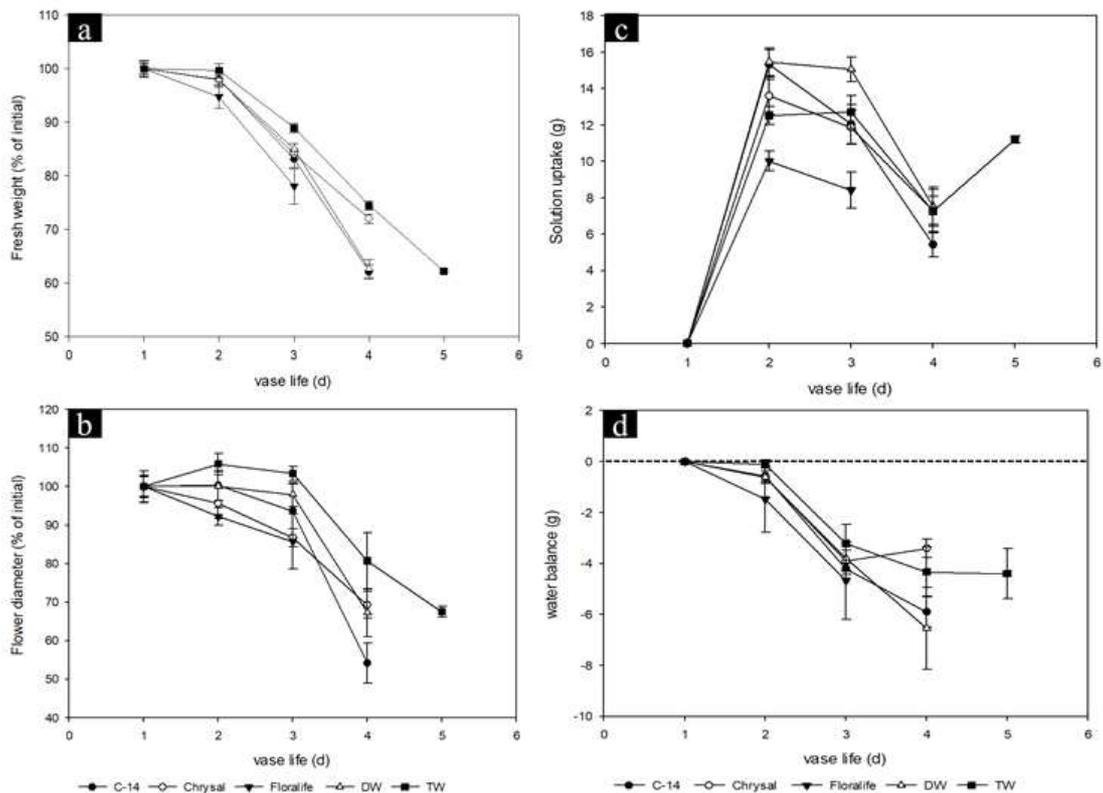
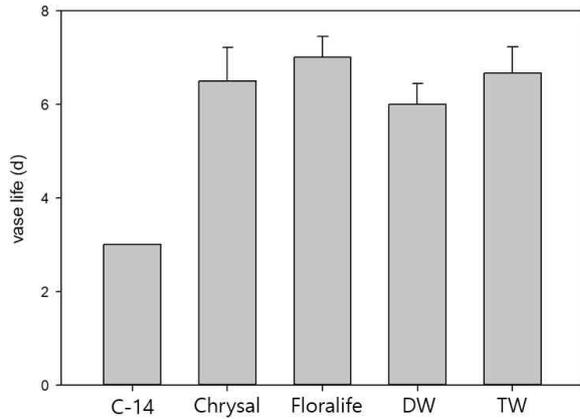


그림 277. 절화수명연장제 종류에 따른 장미의 생체중 변화(a), 화폭변화(c), 흡수량(c), 수분균형(d)
(C-14 : 치자 함유 절화수명연장제 시제품; DW : 증류수; TW : 수돗물)

⑦ 델피늄

- 절화 델피늄에 대한 시제품 절화수명 조사결과 C-14의 절화수명은 3일이었으며, 대조구에 비해 낮은 절화수명을 보였다. 가장 높은 절화수명을 기록한 그룹은 Floralife로 나타났다. Chrysal과 TW그룹은 0.2일정도 차이를 보였으나, 큰 차이는 없었으며, DW의 절화수명은 6.0일로 나타났다.



Pre-treatments	Vase life (d)
C-14	3.7±0.2
Chrysal	3.7±0.2
Floralife	3.3±0.5
DW	3.8±0.2
TW	5.0±0.4

그림 278. 절화수명연장제 종류에 따른 델피늄의 절화수명
(C-14 : 치자 함유 절화수명연장제 시제품; DW : 증류수; TW : 수돗물)

- 절화 델피늄에 대한 시제품 생체중 변화율 조사결과 초기부터 감소가 시작하여 3일에 최저치에서 절화수명이 종료되었다. Floralife의 경우 7일차까지 계속 증가하여 가장 높은 값을 보이며 절화수명이 종료됐다. 음성대조구 DW는 3일차까지 소폭 증가한 뒤 감소하여 절화수명이 종료되었으며, TW는 초기 감소한 후 일정량을 유지한 뒤 절화수명이 종료되었다. 흡수량의 경우 생체중을 일정 유지한 TW는 가장 높은 값을 보였고, C-14는 가장 낮은 값을 보였다. 수분균형의 경우 C-14와 음성대조구 그룹은 초기부터 음수값으로 시작한다 반해 양성대조구의 Chrysal은 양수값을 유지하다 5일차에 음수값으로 전환되었으며, Floralife는 양수값을 유지하다 절화수명이 종료되었다. 종합적으로 시제품을 델피늄에 사용하기에는 부적합하다고 판단된다.

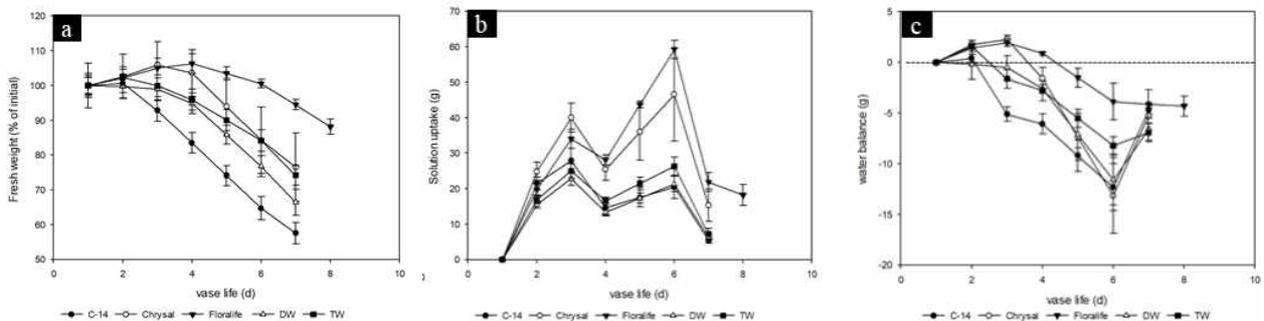


그림 279. 절화수명연장제 종류에 따른 델피늄의 생체중 변화(a), 흡수량(b), 수분균형(c)
(C-14 : 치자 함유 절화수명연장제 시제품; DW : 증류수; TW : 수돗물)

(2) 정량적 연구개발성과

□ 전담기관 등록 및 기탁 지표 : 154%(초과 달성)

- 2021~2022 목표는 특허출원 1, SCI 논문 1, 비SCI 논문 3, 학술발표 6건으로 총 11건이었으며 최종 실적은 특허 2(200%), SCI 논문 2(200%), 비SCI 논문 4(134%), 학술발표 9건(150%)으로 총 17건으로 당초 목표를 154% 달성했음
- 특히, 20개월의 짧은 연구기간에도 불구하고 활발한 연구 및 학술 활동의 결과임

□ 연구개발과제 특성 반영 지표 : 170%(초과 달성)

- 2021~2022 목표는 제품화 1, 교육지도 10, 인력양성 3, 정책활용 1, 홍보전시 1, 기타활용(매뉴얼) 1건으로 총 17건이었으며 최종 실적은 제품화 2, 교육지도 20, 인력양성 4, 정책활용 1, 홍보전시 1, 기타활용(매뉴얼) 1건으로 총 29건으로 당초 목표를 170% 달성했음

□ 가중치 지표 : 175%(초과 달성)

- 가중치 기준으로 볼 때 특허 200%, 학술발표 150%, 제품화 200%, 교육지도 200%, 인력양성 100%, 정책활용 100%, 기타활용 100%를 달성하여 당초 목표를 175% 달성하였음

< 정량적 연구개발성과표 >

(단위 : 건)

성과지표명		연도	1단계 (2020~2021)	계	가중치 (%)	
전담기관 등록·기탁 지표	특허출원	목표(단계별)	1	1	30	
		실적(누적)	2	2		
	논문 (SCI)	목표(단계별)	1	1		
		실적(누적)	2	2		
	논문 (비SCI)	목표(단계별)	3	3		
		실적(누적)	4	4		
	학술발표	목표(단계별)	6	6	10	
		실적(누적)	9	9		
	연구개발과제 특성 반영 지표	제품화	목표(단계별)	1	1	30
			실적(누적)	2	2	
교육지도		목표(단계별)	9	10	10	
		실적(누적)	18	18		
인력양성		목표(단계별)	3	3	5	
		실적(누적)	4	4		
정책활용		목표(단계별)	1	1	5	
		실적(누적)	1	1		
홍보전시		목표(단계별)	1	1	5	
		실적(누적)	1	1		
기타활용 (매뉴얼)		목표(단계별)	1	1	5	
		실적(누적)	1	1		
계		목표(단계별)	27	27	100	
		실적(누적)	44	44	175	

(3) 세부 정량적 연구개발성과

[과학적 성과]

□ 논문(국내외 전문 학술지) 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
1	Biosynthetic Linkage between the Color and Scent of Flowers: A Review	Horticultural Science and Technology	○○ Yeon Yeon	39 (6)	대한민국	한국원예학회	SCIE	2021.10	1226-8763	100
2	Comparative Analysis of the Quality of Domestically Distributed Cut Phalaenopsis Flowers Based on the Season and Place of Origin	Horticulture	Hyun ○○○○ Kim	382		MDPI	SCIE	2021.10	2311-7524	100
3	Tools for Cut Flower for Export: Is It a Genuine Challenge from Growers to Customers?	Flower Research Journal	Toan ○○○○ Nguyen	28 (4)	대한민국	한국화훼학회	비SCIE	2020.12	1225-5009	100
4	Analysis of Growth Potential of Single-Stemmed Rose 'Antique Curl' by Node Cutting Position	Flower Research Journal	김○진 박○은	29 (2)	대한민국	한국화훼학회	비SCIE	2021.06	1225-5009	100
5	천연물 황련, 관중, 치자의 추출물이 거베라 'Garden Ghost'의 절화수명에 미치는 영향	Flower Research Journal	이○재	29 (4)	대한민국	한국화훼학회	비SCIE	2021.12	1225-5009	100
6	국내 유통 스탠다드 절화 장미의 품질 비교 분석	Flower Research Journal	박○민	29 (4)	대한민국	한국화훼학회	비SCIE	2021.12	1225-5009	100

□ 국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
1	2020 한국원예학회 추계학술대회	이○분	2020.11	e-conference	대한민국
2	2020 한국원예학회 추계학술대회	박○민	2020.11	e-conference	대한민국
3	2020 인간식물환경학회 임시총회 및 추계학술대회	김○경	2020.11	e-conference	대한민국
4	2021 한국화훼학회 학술대회	김○경	2021.04	충남대학교	대한민국
5	2021 한국원예학회 춘계학술대회	연○연	2021.05	e-conference	대한민국
6	2021 한국원예학회 춘계학술대회	김○경	2021.05	e-conference	대한민국
7	2021 한국원예학회 추계학술대회	김○경	2021.10	e-conference	대한민국
8	2021 한국원예학회 춘계학술대회	Toan ○○○○ Nguyen	2021.05	e-conference	대한민국
9	2021 한국원예학회 춘계학술대회	Sung ○○○ Lee	2021.05	e-conference	대한민국

[기술적 성과]

□ 지식재산권(특허)

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원				등록			기여율	활용 여부
			출원인	출원일	출원 번호	등록 번호	등록인	등록일	등록 번호		
1	황련 추출물을 이용한 절화수명연장제 및 그 제조방법	대한 민국	(주)누보및 세종대학 교 산학협력 단	2021. 12.08	10-2021 -017494 0				100	시제품	
2	치자 추출물을 이용한 절화수명연장제 및 그 제조방법	대한 민국	(주)누보및 세종대학 교 산학협력 단	2021. 12.08	10-2021 -017494 3				100	시제품	

[경제적 성과]

□ 시제품 제작

번호	시제품명	출시/제작일	제작 업체명	설치 장소	이용 분야	사업화 소요 기간	인증기관 (해당 시)	인증일 (해당 시)
1	LongLife 절화수명 연장제 (치자 추출액 함유)	21.12.20	(주)누보	세종대	절화수명	6개월		
2	LongLife 절화수명 연장제 (황련 추출액 함유)	21.12.20	(주)누보	세종대	절화수명	6개월		

[사회적 성과]

□ 정책 활용 내용

번호	구분 (제안/채택)	정책명	관련 기관 (담당 부서)	활용 연도	채택 내용
1	제안	한국산 절화 품질 보증 제도(안)	농림축산식품부 (원예경영과)	2022	한국절화자조금협회 보증안 시범 수행 예정

□ 전문 연구 인력 양성

번호	분류	기준 연도	현황										
			학위별				성별		지역별				
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타
1	학위	2020	√					√	√				
2	학위	2020		√				√	√				
3	학위	2021	√					√		√			
4	학위	2021		√				√		√			

□ 홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일
1	인터넷/PC통신	인스타그램	국내산 꽃 홍보	2021.10

□ 산업 지원(기술지도)

순번	내용	기간	참석 대상	장소	인원
1	장미 온실에 따른 품종 선택 및 소비경향분석	2020.05.08	장미 생산 농가	경기도 파주시	2
2	국내산 및 수입산 절화 장미의 품질 비교	2020.07.14	화훼 도매업자	경부선 화훼도매시장	5
3	장미 국내 유통 시 문제점 검토	2020.07.21	장미 생산 농가	경기도 파주시	3
4	절화수명연장제 처리 및 제조 방법	2020.08.20	(주)누보 연구원	서울시 관악구	9
5	국내산과 수입산 절화에 대한 소비자의 인식	2020.08.27	화훼소비자	자유도매시장(부산)	4
6	국내산 및 수입산 절화 국화의 품질 비교	2020.09.03	화훼소비자	경부선 화훼도매시장	4
7	국내산 및 수입산 절화 국화의 품질 비교	2020.09.03	화훼 소매업자	경부선 화훼도매시장	4
8	장미 절화수명연장제 처리방법	2020.09.15	(주)로즈피아 직원	전라북도 장수군	4
9	거베라 절화수명연장제 처리방법	2020.10.20	거베라 생산농가	경상북도 봉화군	4
10	팔레놉시스 품질을 위한 재배기술 및 전처리	2021.03.09	팔레놉시스 생산 농가	경기도 화성시	6
11	프리지어 품질을 위한 재배기술 및 전처리	2021.03.09	프리지어 생산 농가	충청남도 청양군	5
12	수국 품질을 위한 재배기술 및 전처리	2021.05.07	수국 생산 농가	경기도 파주시	5
13	국내산, 수입산 절화장미의 계절별 품질 비교	2021.07.01	도소매업자(월광원에)	경부선 화훼도매시장	2
14	보존용액의 처리 시점과 용액의 종류에 따른 국화 품질 변화에 대한 교육	2021.08.01	도소매업자(국민원에)	호남선 화훼도매시장	2
15	선인장 다육식물 유통 다양화 및 소비자 선호 식재조합 컨설팅	2021.08.24	다육 생산 농가	경기도 고양시	2
16	국내산 절화 국화 전처리에 대한 교육	2021.08.26	국화 생산 농가	충청남도 천안시	3
17	절화수명연장제 처리 및 제조 방법	2021.10.05	(주)누보 연구원	서울시 관악구	8
18	계절별 팔레놉시스의 국내산과 수입산 품질 차이에 대한 교육	2021.10.08	호접란 생산 농가	충남 태안군	3

[그 밖의 성과]

□ 기타 활용 내용

번호	지표 유형	활용명칭(제목)	발행일자
1	단행본 발간	국내산 절화 품질관리 표준화 매뉴얼	2021.12.20

2) 목표 달성 수준

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
○ 국내산 절화 품질 보증 기준	○ 국내산 절화 품질 보증 기준 설정, 정책활용	100
○ 국내산 절화 품질 사례분석	○ 절화 20품목 대상 계절별 품질 분석	100
○ 절화 소비 인식 정보 구축	○ 국내산, 수입산 절화 소비 인식 정보화	100
○ 국내산 및 수입산 품질 비교	○ 절화 8품목 대상 품질 비교 실시	100
○ 절화 품질관리 가이드라인	○ 절화 20품목 품질관리 표준화 매뉴얼 발행	100
○ 친환경 절화 보존액 개발	○ 친환경 절화 보존액 2종 개발, 특허, 시제품	100

4. 목표 미달 시 원인분석

(해당 없음)

5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

- 최근 급격히 늘어나는 수입산 절화에 대한 현황과 실태를 조사하고 국내산과 비교하여 수입산의 절화 품질에 대한 정확한 정보를 제공함으로써 국내산 절화에 대한 소비자 신뢰도를 높이고 이를 통한 생활 소비 증대 기여
- 국내산 절화 품질관리 가이드라인을 제시하고 이를 통해 절화품질 보증 모델을 설정함으로써 국내산 품질을 증진하여 수입산과의 경쟁우위를 확보 경쟁력 마련
- 국내산 및 수입산 절화의 유통 시 소비자 정보 구축을 통해 올바른 원산지 표기 강화 및 국내산 절화의 차별방안 제시
- 친환경 절화 보존액 개발을 통해 수입에 의존하던 절화보존제를 국산으로 대체할 수 있는 기회를 제공하여 농가 및 유통 과정에서 품질 증진에 기여

6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

- 성과 관리 추진체계에서는 연구개발 종료 후 1년까지 성과지표로 비SCI 3편, 교육지도 3건이 설정되어 있으며, 연구개발 성과를 활용, 농가 및 관련 산업체 교육지도를 실시, 농가 및 유통 과정에서 품질 증진에 활용
- 특허출원한 친환경 절화 보존액 개발 2종에 대한 시제품을 통해 제품화를 추진하고, 출원한 특허의 등록을 통해 지식재산권 확보 및 기술이전을 통해 사업화 추진에 활용
- 국내산 절화 품질관리 가이드라인 보급과 품질보증을 전반적으로 실시, 국내산 절화에 대한 품질 개선과 함께 소비자의 인식을 제고함으로써 소비 확대, 농가 소득 증대에 기여하고, 수입산 절화에 대한 경쟁우위도 확보할 수 있는 기회를 제공

< 연구개발성과 활용계획표 >

구분(정량 및 정성적 성과 항목)		연구개발 종료 후 5년 이내
국내논문	비SCIE	3
	계	3
교육지도	교육지도	3
정성적 성과 주요 내용		친환경 절화 보존액 특허등록 및 기술이전
		절화 품질관리 가이드라인 보급
		국내산 절화 품질보증 정책 지원

< 별첨 자료 >

중앙행정기관 요구사항	별첨 자료
1. 자체평가의견서 및 연구성과 활용계획서	별첨1) 자체평가의견서
	별첨2) 연구성과 활용계획서
2. 참고문헌	별첨3) 참고문헌

[별첨 1]

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호	제 농축2021-24호		
사업구분	유용농생명자원산업화기술개발사업				
연구분야	원예작물과학		과제구분	단위	
사업명	유용농생명자원산업화기술개발사업			주관	
총괄과제	기재하지 않음		총괄책임자	기재하지 않음	
과제명	국내산 화훼류 수출경쟁력 확보 및 생활소비 확대를 위한 절화 품질관리 기술 개발		과제유형	개발	
연구개발기관	서울시립대학교 산학협력단		연구책임자	김완순	
연구기간 연구개발비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차년도	2020.04.29.-2020.12.31	226,000	75,334	301,334
	2차년도	2021.01.01.-2021.12.31	302,000	100,667	402,667
	계		528,000	176,001	704,001
참여기업	누보(주)				
상대국		상대국연구개발기관			

2. 평가일 : 2022. 2. 5

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
서울시립대학교	교수	김완순

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

본인은 평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

확약	
----	---

I. 연구개발실적

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : 우수

- 국내산 및 수입산 절화 품질 비교로 국내산 절화 경쟁우위성 평가 : 8품목
- 국내산 절화 계절별 품질 분석 및 표준화 매뉴얼 개발 : 20품목(상위 8품목 포함)
- 친환경 절화 보존액(치자, 황련) 제품 개발, 특허 및 시제품화 : 2종
- 국내산 절화 품질 보증 기준 설정 : 20품목 ▶ 거베라, 국화, 글라디올러스, 금어초, 달리아, 델피늄, 라널클러스, 리시안서스, 백합, 솔리다스터, 수국, 스카비오사, 스토크 심비디움, 알스트로메리아, 장미, 카네이션, 튤립, 프리지어, 호접란

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : 우수

- 국내산 및 수입산 절화 8품목 품질 비교 ▶ 국내산 절화 경쟁우위 항목 집중 개발로 소비확대 개선
- 국내산 절화 계절별 품질 분석 및 표준화 매뉴얼 개발 ▶ 국산 절화 소비 인식 개선, 농가소득 증가
- 친환경 절화 보존액(치자, 황련) 제품 개발 ▶ 절화보존제 국산화로 농가 이용 확대, 품질 개선
- 국내산 절화 품질 보증 기준 설정 ▶ 국내산 절화에 대한 국내외 경쟁력 강화

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : 우수

- 국내산 및 수입산 절화 8품목 품질 비교 ▶ 국내산 절화 수입산 경쟁우위 소비인식 제고
- 국내산 절화 계절별 품질 분석 및 표준화 매뉴얼 개발 ▶ 농가 및 유통 단계 품질 관리 활용
- 친환경 절화 보존액(치자, 황련) 제품 개발 ▶ 농가 및 유통 업체에서 국산 절화보존제 화용
- 국내산 절화 품질 보증 기준 설정 ▶ 국내산 절화 품질 확보 및 소비인식 개선 정부정책 활용화

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : 우수

- 1년 8개월간 4개 기관[서울시립대, 단국대, 세종대, 참여기업 누보(주)]에서 수입산 절화에 대한 국내산 절화 품질 특성과 소비인식 제고에 필요한 정보 구축 : 국내산 20품목, 수입산 8품목
- 국내산 절화 20품목에 대한 품질 관리 표준화 매뉴얼 개발 및 보증 기준 설정 : 화훼산업 정책 지원
- 개발된 품질관리 정보 및 매뉴얼 농가 및 유통업체 보급 및 교육지도 20회 실시, 현장적용 노력

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : 우수

- 정책활용 1 → 1건, 특허출원 1 → 2건, 제품화 1 → 2건
- SCI 논문 1 → 2건, 비SCI 논문 3 → 4건, 학술발표 6 → 9건
- 인력양성 3 → 4명, 교육지도 9 → 18건, 매뉴얼 개발 및 홍보 2 → 2건 ▶ 목표치 175% 달성

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
· 국내산 절화 품질 보증기준	20	100	절화 품질 보증 기준 설정, 정책활용
· 국내산 절화 품질 사례분석	15	100	절화 20품목 대상 계절별 품질 분석
· 절화 소비 인식 정보 구축	10	100	수입산 절화 소비인식 조사, 정보화
· 국내산 및 수입산 품질 비교	15	100	절화 8품목 대상 품질 비교 완료
· 절화 품질관리 가이드라인	20	100	20품목 품질관리 표준화 매뉴얼 발행
· 친환경 절화 보존액 개발	20	100	절화 보존액 2종 개발, 특허, 시제품
합계	100점	100	

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

<ul style="list-style-type: none"> - 연구 목표 달성 · 국내산 절화 품질 보증기준(정책활용), 국내산 절화 20품목 품질 사례분석 · 절화 소비 인식 정보 구축, 국내산 및 수입산 품질 비교로 국산 경쟁우위 요소 발굴, 홍보 · 20품목 절화 품질관리 가이드라인(매뉴얼) 보급, 친환경 절화 보존액 개발 2종 특허, 제품화 - 연구성과 초과 달성 · 정책활용 1 → 1건, 특허출원 1 → 2건, 제품화 1 → 2건, SCI 논문 1 → 2건, 비SCI 논문 3 → 4건, 학술발표 6 → 9건, 인력양성 3 → 4명, 교육지도 9 → 18건, 매뉴얼 개발, 홍보 2 → 2건 - 우리나라 화훼산업 활성화 정책 추진 지원 기반 자료 구축 · 국내산 절화 생산, 유통, 소비 단계 전반 품질관리 체계 기준 자료 제시 · 국내산 절화 품질 향상에 따른 소비 인식 개선으로 화훼소비 활성화 기여

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

<ul style="list-style-type: none"> - 짧은 연구기간(1년 8개월) 동안 4개 기관에서 국내산 절화 품질관리 기준 제시로 경쟁력 제고노력 - 당초 목표한 정성적, 정량적 지표 목표 초과 달성

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

<ul style="list-style-type: none"> - 우리나라 화훼산업 활성화 정책 지원 연구결과 활용 · 국내산 절화 20품목에 대한 품질 및 절화수명 보증일수 제시로 생산 및 유통 수확후관리 기준 제시 · 국산 친환경 절화 보존액 개발 및 특허, 제품화로 생산 및 유통 단계에서 손쉽게 이용 가능 - 향후 조치 · 국민소득 증대와 소비인식 변화에 따른 수입산 절화 증가 대비 국내산 절화 품질 경쟁우위요소 발굴확대

IV. 보안성 검토 : 해당 없음

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input type="checkbox"/> 자유응모과제 <input checked="" type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야	농림수산식품	
연구과제명	국내산 화훼류 수출경쟁력 확보 및 생활소비 확대를 위한 절화 품질관리 기술 개발			
주관연구개발기관	서울시립대학교 산학협력단		주관연구책임자	김완순
연구개발비	정부지원 연구개발비	기관부담연구개발비	기타	총연구개발비
	528,000,000	176,001,000		704,001,000
연구개발기간	2020.04.29.-2021.12.31.(20개월)			
주요활용유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업체이전 <input checked="" type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input checked="" type="checkbox"/> 정책자료 <input type="checkbox"/> 기타() <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:)			

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 국내산 절화 품질 보증기준, 사례분석	20품목 절화 품질 보증기준 설정, 정책활용
② 절화 소비 인식 정보 구축, 수입산 품질비교	8품목 절화 품질 비교, 소비인식 정보 구축
③ 절화 품질관리 가이드라인, 친환경 보존액 개발	20품목 절화 품질관리 표준화 매뉴얼, 시제품 2종

3. 연구목표 대비 성과

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화				기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍 보		기타 (타연구 활용등)
	특 허 출 원	특 허 등 록	품 종 등 록	S M A R T	건 수	기 술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출		투 자 유 치	논 문 S C I	논 문 비 S C I			학 술 발 표	정 책 활 용	
											건				건	건			건
단위	건	건	건	건	건	건	백만원	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	명	명	건	건	건
가중치	30					30								10	10	5	5	5	5
최종 목표	1					1						1	6	6	12	3	1	1	1
기간 내	목표	1				1						1	3	6	9	3	1	1	1
	실적	2				2						2	4	9	18	4	1	1	1
달성률 (%)	200					200						200	133	150	200	133	100	100	100

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	절화 품질보증 기준 설정
②	절화 품질관리 표준화 가이드라인 개발
③	친환경 절화 보존제 개발

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개발	특허출원	산업체이전(상품화)	현장애로결해	정책자료	기타
①의 기술		√			√				√	
②의 기술		√						√	√	
③의 기술						√	√	√		

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	국내산 절화 품질 및 가격 경쟁우위기술 확보로 수입산 대비 경쟁력 강화
②의 기술	국내산 절화 품질 및 가격 경쟁우위기술 확보로 생산, 유통, 소비 만족도 증진
③의 기술	기존 수입품 대체로 관련 산업 발전, 현장애로 사항 해결

7. 연구종료 후 성과창출 계획

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식재산권				기술실시(이전)		사업화				기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책활용·홍보		기타(타연구활용등)
	특허출원	특허등록	품종등록	SMART	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출		투자유치	논문				학술발표	정책활용	
											SCI		비SCI	논문평균IF					
단위	건	건	건	건	건	백만원	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명	건	건		
가중치	30					30								10	10	5	5	5	
최종목표	1					1						1	6	6	12	3	1	1	
연구기간내 달성실적	2					2						2	4	9	18	4	1	1	
연구종료후 성과창출 계획													3		3				

8. 연구결과의 기술이전조건(해당 없음)

참고문헌

- 김완순 (2020) 수입꽃 현황과 국내 화훼 산업 진단 분석 및 발전 방안. 한국화훼자조금협의회
- 김완순 (2021) 일반 소득작물의 Best Farmer 영농기법 모델화연구(장미). IPET 농림식품기술기획평가원
- 농식품부 (2010-2020) 화훼재배현황.
- 서울시립대 (2020) 장미 스마트팜 영농기법 매뉴얼. IPET 농림식품기술기획평가원
- 서울시립대 (2018) 장미 수출 절화 품질보증 가이드라인. IPET 농림식품기술기획평가원
- 서울시립대 (2019) 장미,국화, 백합 수출 절화 품질보증 가이드라인. IPET 농림식품기술기획평가원
- 서울시립대 (2017) 백합 수출 절화류 신선도 유지기술 매뉴얼. IPET 농림식품기술기획평가원
- 세종대학교 (2017) 장미 수출 절화류 신선도 유지기술 매뉴얼. IPET 농림식품기술기획평가원
- 세종대학교 (2013) 절화류 유통실태 및소비활성화 방안 연구. 농림수산식품부
- 수출화훼산학협력단 (2017) 수출화훼 고품질 재배 발전전략 워크숍. 농진청
- 한국화훼단체협의회 (2021) 화훼산업 및 화단협 발전을 위한 워크숍.농식품부·주한네덜란드대사관
- 한국화훼학회 (2021) 화훼학. 월드사이언스
- Ahmad I, Khan MA, Qasim M, Ahmad R, Randhawa MA (2010) Growth, yield and quality of *Rosa hybrida* L. as influenced by various micronutrients. Pak J Agric Sci 47:5-12
- Cheong DC, Lee JJ, Choi CH, Song YJ, Kim HJ, Jeong JS (2015) Growth and cut-flower productivity of spray rose as affected by shading method during high temperature period. Korean J Hortic Sci Technol 33:227-232
- Cho MS, Hwang SJ, Jeong BR (2001) Effect of cultivation method, harvest season and preservative solution on the quality and vase life of cut rose 'Rote Rose'. Korean J Hortic Sci Technol 19:71-77
- Dole JM and Wilkins HF (2005) Floriculture: principles and species. 2nd Ed. Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, NJ, USA, p.808-827
- Elibox W, Umaharan P (2010) Cultivar differences in the deterioration of vase-life in cut flowers of *Anthurium andraeanum* is determined by mechanisms that regulate water uptake. Sci Hortic 124:102-108
- Fanourakis D, Hyldgaard B, Giday H, Aulik I, Bouranis D, Körner O, Ottosen CO (2019) Stomatal anatomy and closing ability is affected by supplementary light intensity in rose (*Rosa hybrida* L.). Hortic Sci 46:81-89
- Han JJ, Lee SB, Park YG, Jeong BR (2014) Flower yield and quality of two rose cultivars grown in phenolic foam LC slab and phenolic foam RC slab in comparison to perlite and rockwool slab. Hortic Environ Biotechnol 55:70-78
- In BC, Motomura S, Inamoto K, Doi M, Mori G (2007) Multivariate analysis of relations between preharvest environmental factors, postharvest morphological and physiological factors, and vase life of cut 'Asami Red' roses. J Jpn Soc Hortic Sci 76:66-72
- In BC, Seo JY, Lim JH (2016) Preharvest environmental conditions affect the vase life of winter-cut roses grown under different commercial greenhouses. Hortic Environ Biotechnol 57:27-37
- Kim GT, Kim WK, Jeong JY (2015) Productive efficiency of the rose farming business: A comparison of DEA and SFA. J Korea Acad-Ind Coop Soc 16:8719-8727
- Kim HK, Oh SI, Lee AK (2020) Quality of cut spray roses grown in a seasonal cultivation environment of a smart farm in Honam, Korea. Flower Res J 28:285-293
- Kim WS, Kim HJ, No MY, Jo SJ (2001) Estimating nutrient solution absorption in cut roses (*Rosa hybrida*) according to environmental factors. Prot Hortic Plant Fact 14:5-9
- Lee HJ, Lee YB, Bae JH (2004) Effect of root zone temperature on the growth and quality of

- single-stemmed rose in cut rose production factory. *J Bio-Environ Control* 13: 266–270
- Lee JH, Yoon JW, Oh SI, Lee AK (2020) Relationship between cultivation environment and postharvest quality of cut rose 'Lovely Lydia'. *Korean J Hort Sci Technol* 38:263–270
- Lee MY, Hwang SJ, Jeong BR (2001) Growth and yield of hydroponic rose 'Little Marble' as affected by root zone temperature and heating method in winter season. *J Bio-Environ Control* 10:61–68
- Lee YB, Kim WS (2018) Improving vase life and keeping quality of cut rose flowers using a chlorine dioxide and sucrose holding solution. *Hortic Sci Technol* 36:380–387
- Lee YB, Yeon JY, Kim WS (2018) Postharvest management condition and contaminant degree in handling of cut rose flowers for export. *Flower Res J* 26:28:35
- Meir S, Droby S, Davidson H, Alsevia S, Cohen L, Horev B, Philosoph-Hadas S (1998) Suppression of Botrytis rot in cut rose flowers by postharvest application of methyl jasmonate. *Postharvest Biol Technol* 13:235–243
- Min SY, Jeon JB, Lee MJ, Oh W (2020) Analysis of environments in smart greenhouses as influenced by cultivation method of cut roses. *Flower Res J* 28:340–346
- Mortensen LM, Gislerød HR (1999) Influence of air humidity and lighting period on growth, vase life and water relations of 14 rose cultivars. *Sci Hortic* 82:289–298
- Park KH, Choi IC, Seo HS, Lim CH (2020) Comparison of the consumption patterns between Korea and Japan. Korea Rural Economic Institute, Naju, Korea
- Park KW, Lee YB, Choi NH, Jeong JC (1990) Effects of culture media and nutrient solutions on the yield and quality of cucumber and tomato. *Korean J Environ Agric* 9:143–151
- Pompodakis NE, Terry LA, Joyce DC, Lydak DE, Papadimitriou MD (2005) Effect of seasonal variation and storage temperature on leaf chlorophyll fluorescence and vase life of cut roses. *Postharvest Biol Technol* 36:1–8
- Pouri HA, Nejad AR, Shahbazi F (2017) Effects of simulated in-transit vibration on the vase life and post-harvest characteristics of cut rose flowers. *Hortic Environ Biotechnol* 58:38–47
- Roh YS, Kim IK, Yoo YK (2018) Improved quality and vase life of cut flowers of the standard chrysanthemum cultivar 'Baekma' using wet shipping solutions with NaOCl and ClO₂. *Hortic Sci Technol* 36:863–875
- Rural Development Administration (RDA) (2018) A manual of environmental management for smart greenhouses. RDA, Jeonju, Korea
- Rural Development Administration (RDA) (2012) The deadly charm of roses – Queen of May, from birth to industry. *RDA Interrobang* 64:1–20
- Sato K, Ito K, Inamoto K, Doi M, Mori G (2006) Influences of preharvest relative humidity on yield, vase life and transpiration of cut roses. *Environ Control Biol* 44:257–263
- Warren SL, Bilderback TE (2004) Irrigation timing: Effect on plant growth, photosynthesis, water-use efficiency and substrate temperature. *Acta Hortic* 644:29–37
- Yang H, Choi YJ, Jung JA, Suh JN, Lim S, Choi JW, Hong YP, Shin IS (2020) Improvement of vase life and flowering quality of cut freesia (*Freesia refracta*) 'Gold Rich' by combination of pretreatments and holding solutions. *Flower Res J* 28:156:162
- Yeon JY, Kim WS (2016) Correlation between vase life of cut roses for export and cultivation environments in summer. *Flower Res J* 24:312–318
- Yeon JY, Kim WS (2017) Effect of the greenhouse environment on cut flower quality and vase life of cut roses during the winter season. *Flower Res J* 25:142–148
- Yeon JY, Kim WS (2020) Positive Correlation between Color and Scent in Rose Petals with Floral Bud Development. *Hortic Sci Technol* 38:608–619

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 유용농생명자원산업화기술개발사업 국내산 화훼류 수출 경쟁력 확보 및 생활소비 확대를 위한 절화 품질관리 기술 개발 연구과제 최종보고서이다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부(농림식품기술기획평가원)에서 시행한 유용농생명자원산업화기술개발사업의 결과임을 밝혀야 한다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 된다.