

발간번호등록

11-1543000-000795-01

국화 수출 확대를 위한 수확 후 관리 및 유통프로그램 개발

(Development of postharvest management technology and distribution program for extending export of cut chrysanthemum)

세종대학교

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “국화 수출 확대를 위한 수확 후 관리 및 유통프로그램 개발” 과제(세부과제 “수출용 국화 상품의 수출전략 및 수확 후 관리기술 매뉴얼화”, 1협동과제 “수출 국화의 최적 수확단계, 예냉 및 저장조건 구명 및 산업화”, 2협동과제 “수출 국화상품 선도유지용 최적 전처리제, 포장재개발 및 산업화”)의 보고서로 제출합니다.

2015 년 01 월 24 일

주관연구기관명 : 세종대학교

주관연구책임자 : 임 진 희

세부연구책임자 : 임 진 희

연 구 원 : 서 지 연

협동연구기관명 : 목포대학교

협동연구책임자 : 유 용 권

연 구 원 : 노 용 승

협동연구기관명 : 단국대학교

협동연구책임자 : 이 애 경

연 구 원 : 이 자 희

요 약 문

I. 제 목

국화 수출 확대를 위한 수확 후 관리 및 유통프로그램 개발에 관한 연구

II. 연구개발의 목적 및 필요성

- 화훼 수출은 1990년대 시설 현대화 지원으로 고품질의 수출품 생산기반을 마련한 이후 꾸준히 증가하였고, 1999년에 처음으로 무역수지 흑자를 기록한 이후, 2012년에 이르기까지 4배 이상 증가함.
- 특히, 국화의 경우 2007년 이후 국민소득 향상과 소비패턴이 변화함에 따라 국화는 화훼 수출 품목 중 고소득 작목으로 인식되어 2010년 13,802천\$의 최고 수출액을 보임
- 그러나 2010년 이후 주 수출국이었던 일본의 경제 악화로 인한 엔저의 하락과 우리나라 농가의 경영비 상승으로 수출이 점차 줄어 들고 있는 실정
- 특히, 동남아에서 노지 재배된 고품질 상품의 수출 증가와 저가의 중국산 국화 물량이 증가함에 따라 수출 시장의 경쟁이 점차 치열해 지고 있음
- 그러나 이러한 상황 속에 수출증대를 위한 **국내외 시장 정보 파악, 시장 및 소비자 중심의 상품개발과 상품의 수확 후 저장, 유통기술의 개발 및 현장화에** 대한 집중적인 연구 지원은 매우 미진한 상태임
- 최근 **일본시장으로부터의 한국산 ‘백마’ 등 절화 국화에 대한 수요가 급증하고 있으나** (’07. 타미즈 수출협약 500만\$, ’10. FAJ 수출협약 1,800만\$ 등), 국내 종묘 및 절화 생산시설의 영세성으로 인해 안정적인 물량 공급이 원활치 못하며, 특히, 수확 후 선도유지를 위한 전처리에서부터 엄격한 선별 및 포장, 저장에 이르기까지의 일괄 품질관리가 이루어지지 않아서 그에 따른 상품율의 손실은 매우 증가하고 있음.
- 뿐만 아니라, 수출 유통현장에서 급변하는 기온변화에 의해 절화의 시들음, 병해충 발생 등 상품에 치명적인 손실이 발생되고 있어 이에 따른 생산현장에서의 기능성 전처리나 포장재 개발 및 산업화는 매우 시급한 실정임
- 따라서 수출 절화국의 생산현장에서부터 최종 소비현장에 이르는 과정에서 일어나는 **유통환경의 분석과 상품선도손실을 방지하기 위한 기술의 개발과 현장적용 프로그램을 확립**하여 고품질의 상품을 안정적으로 공급할 수 있는 **종합적인 기술 확립 및 현장 적용**은 매우 중요하고 필요함

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

제 1 절 수출용 국화 상품의 수출 전략 및 수확 후 관리기술 매뉴얼화

1. 수출시장의 계절별 유통 환경 조사

수출 유통과정 분석으로 유통 단계별 최적의 환경 표준화 및 관리 시스템을 개발 하였으며 수출 국 대상으로 수출시장의 소비자 선호도 분석(컨조인트분석)과 향후 시장 예측과 수출국에서의 경쟁력을 통한 수출확대 전략을 수립하였음

2. 수출시장 맞춤형 상품 등급 설정

등급별 규격설정에 따른 표준화 작업을 통해 수출시장의 맞춤형 상품 등급(규격) 설정과 등급 규격 관련 매뉴얼(포스터, 소책자) E-book, 앱을 개발하였음

3. 국화 수급 조절 정보 공유 기술 개발

국화에 관한 수급 정보를 수집 후 웹 기반의 국화 수급 조절 정보 공유를 위한 시스템 개발하였음

4. 수확 후 일괄 관리 프로그램 확립 및 매뉴얼화

계절별 수확단계, 예냉 및 저장, 선도유지 전처리제, 포장재 등 유통 손실을 최소화하기 위한 기술이 현장 보급될 수 있도록 어느 곳에서나 활용 가능한 N-screen “수확 후 관리 매뉴얼” 을 기술 개발하였음

제 2 절 수출 국화의 최적 수확 단계, 예냉 및 저장조건 구명 및 산업화

1. 스탠다드와 스프레이 국화의 최적 수확적기 구명 및 품질 평가

스탠다드와 스프레이 국화의 개화단계별 기준을 설정하고, 계절별(춘계, 하계, 추 계, 동계)로 국화를 개화 단계별로 수확하여 수송온도에 따른 품질을 평가하였음

2. 국화의 계절 및 품종별 최적 예냉 조건 구명

춘계, 하계, 추계, 동계 등 계절별로 스탠다드 국화와 스프레이 국화를 수확하여 일반적인 예냉과 차압 송풍식 예냉 방법으로 처리한 후 절화의 품질변화를 조사하였음

3. 계절별 국화의 저장 온도 및 기간에 따른 절화의 품질과 수명

춘계, 하계, 추계, 동계 등 계절별로 스탠다드 국화와 스프레이 국화를 수확하여 1, 4, 7, 10, 20℃에서 5, 10, 20, 30일간 저장한 후 절화의 품질변화를 조사하였음

4. 절화 국화의 예냉 및 저장방법에 따른 절화의 품질과 수명

스탠다드 국화와 스프레이 국화를 수확하여 5℃에서 예냉한 후 1, 4, 7, 10, 20℃에서 5일간 저장한 다음 절화의 품질변화를 조사하였음

5. 국화의 예냉, 전처리, 저장, 수송 등 수확후 관리과정에 대한 시물레이션 시험 연구

스탠다드 국화와 스프레이 국화를 예냉, 전처리, 저장 및 일본으로 수송하는 등의 수확 후 관리 전과정에 대한 시물레이션을 실시하여 일본 현지에서 절화의 품질변화를 조사하였음

6. 재배 농가별 스탠다드 국화의 수확 후 절화 품질 및 수명 비교

스탠다드 국화 ‘백선’의 양액재배 2농가와 토경관비재배 2농가의 절화를 수확하여 여품질의 차이를 비교하였음

제 3 절 수출 국화 상품 선도 유지용 최적 전처리제, 포장재 개발 및 현장화

1. 선도유지를 위한 전처리제 효과 및 현장 활용기술 개발

스탠다드 절화 국화 ‘백선’, 스프레이 절화 국화 ‘레오파드’의 품종 별 선도유지용 최적의 전처리제를 구명하기 위해 모의 수출 시간을 적용하여 조사하였음

2. 유통 시 온도조건별 고품질 선도유지용 최적 전처리 기술 개발 및 현장화

스프레이 절화 국화 ‘레오파드’를 수송 온도(5°C, 15°C, 상온)에 따라 품질에 미치는 영향을 조사하였고, 일본으로 수출 시 수송온도를 스탠다드 절화 국화 ‘백선’에 적용하여 최적 전처리제를 구명하였음. 또한 일본으로 수출시 수송환경과 전자빔 및 전처리제에 따라 품질에 미치는 영향을 조사하였음

3. 최적 실용형 전처리 기술개발 및 현장화

스탠다드 절화 국화 ‘신마’, ‘백마’, 스프레이 절화 국화 ‘라도스트’의 최적의 전처리제에 따른 효과를 분석하였고, 스탠다드 절화 국화 ‘백마’의 일본 수출 시 수송 환경 변화를 조사하였으며 최적 전처리제에 따른 효과를 조사하였음

4. 수확 후 저장유통 온도별 최적 전처리 기술 및 현장화

스탠다드 절화 국화 ‘신마’, ‘백마’, 스프레이 절화 국화 ‘라도스트’의 선도유지를 위한 최적의 전처리 개발을 위하여 저장과 유통 시 온도별로 실험하였으며 현장화 적용을 위하여 전처리+모의 수출 조건을 설정한 후 품질평가를 실시하였음

5. 비화학적 전자빔 전처리 실용 기술 개발

전자빔에 대한 수출 국화의 감수성 평가를 위해 스탠다드 국화 ‘백선’과 스프레이 국화 ‘델몬트’, ‘레오파드’를 2.5MeV와 10MeV 전자가속기를 이용하여 100, 200, 400, 600, 800, 1000, 2000Gy선량으로 조사 한 후 절화의 품질 특성을 평가하였음

6. 비화학적 전자빔 전처리 실용 기술 개발 및 현장화

전자빔과 전처리제 복합 처리에 따른 수출용 국화의 품질을 평가하기 위해 스탠다드 국화 ‘백선’은 Chrysal RVB와 BA와 Sodium hypochlorite 및 증류수로 전처리한 후, 2.5MeV와 10MeV 전자가속기를 이용하여 200Gy 선량으로 전자빔을 조사하였음. 스프레이 국화 ‘레오파드’는 BA와

Sodium hypochlorite 및 증류수로 전처리한 후, 10MeV 전자가속기를 이용하여 200Gy와 400Gy 선량으로 전자빔을 조사하였음

7. 기능성 포장재 개발 및 품질 분석

스탠다드 절화 국화 ‘백선’, 스프레이 절화 국화 ‘레오파드’ 의 선도유지를 위한 기능성 포장재 개발 및 현장화를 위해 모의 수출 조건을 설정하여 처리한 후 품질평가를 실시하였음

8. 선도유지용 기능성 포장재 개발 및 현장 적용

스탠다드 절화 국화 ‘백선’, 스프레이 절화 국화 ‘레오파드’ 의 선도유지용 기능성 포장재 개발 및 현장화를 위해 모의 수출 조건을 설정하여 처리한 후 품질평가를 실시하고, 별도로 유통기간 중 병해충 발생 억제를 위해 제조한 포장재를 처리하여 잿빛 곰팡이 병원균의 포자 생성 억제 정도를 관찰하였음

9. 선도유지 기능성 포장재(팩 및 캡슐) 개발 및 현장화

스탠다드 절화 국화 ‘신마’, 스프레이 절화 국화 ‘라도스트’ 의 선도유지용 기능성 포장재 (팩 및 캡슐) 개발 및 현장화를 위해 모의 수출 조건을 설정하여 처리한 후 품질평가를 실시하였음. 별도로 유통기간 중 병해충 발생 억제를 위해 이산화염소를 이용하여 제조한 방제용 팩과 캡슐을 처리하였고 잿빛 곰팡이 병원균의 포자 생성 억제 정도를 관찰하였음

IV. 연구개발결과

제 1 절 수출용 국화 상품의 수출 전략 및 수확 후 관리기술 매뉴얼화

1. 수출시장의 유통 환경조사

○ 수출 유통과정 분석으로 유통 단계별 관리 시스템 마련

농가에서의 빠른 품온(식물이 가지고 있는 온도) 저하와 수출업체로부터 수거되기 전까지 냉장 저온보관이 필요할 것으로 조사되었다. 봄, 가을 또는 동계에 외부기온에 따라 냉장차의 가동여부가 절화의 신선도에 영향을 미칠 수 있음을 확인 할 수 있었고 특히, 검역을 위한 수검품의 경우 품질저하를 초래하며 검역 수검 시 컨테이너의 미작동 및 오작동에 따른 온도 불균형으로 인해 품질 저하가 초래할 것으로 보였다. 수출국(일본)의 경우, 물류센터 내 온도 관리 미흡으로 절화 상품성 저하 및 절화 품질이 좌우되는 것으로 분석 되었다. 온도 그리고 습도를 측정하는 센서를 활용하여 수출 유통 환경을 새롭게 구축 방법은 다음과 같다. 데이터로거를 이용하여 일정 주기별로 데이터를 수집한다. 실시간 대응이 부족한 점은 향후 해당기관(예: 일본의 검역기관, 유통기관 등)과의 협력을 통해 Cold Chain이 계속 유지 될 수 있도록 보완해야 할 것이다.

○ 국화 수출 유통구조 데이터베이스 구축을 통한 최적 환경의 표준화

데이터 로그 수집이 가능한 소프트웨어를 이용하여 센서에 기록된 온습도 데이터를 가져와 데이터베이스에 저장한 후 온습도 데이터를 Chart로 표현하기 위해 데이터 형태로 가공한다. Google Chart Tool을 이용하여 온습도 데이터를 Chart로 표현하며 이때, Chart로 표현된 온습도 데이터는 국화수출사업단 홈페이지에 게시되어 사용자들은 이를 통해 정보를 얻을 수 있도록 하였다.

○ 시장 및 소비자의 선호 분석에 따른 수출확대 전략 수립

일본에서 널리 사용되고 있는 불단용 국화와 캐주얼 플라워를 대상으로 조사를 하였으며 설문조사결과, 캐주얼 플라워의 경우 일본 소비자 모든 그룹에서 화색, 화형이 꽃 선택 기준으로 가장 높은 효용치를 보여주었고, 불단용의 경우 화형을 가장 중요하게 생각하는 것으로 나타났다. 그리고 중국 시장의 경우 흰색 겹꽃의 단일품목으로 포장한 상품, 러시아의 경우 흰색 겹꽃에 다른 품목(또는 품종)의 꽃과 함께 포장한 상품을 개발하는 것이 앞으로 수출확대에 기여할 수 있을 것으로 판단되었다.

2. 수출시장 맞춤형 상품 등급 설정

○ 수출시장 및 소비자 기호 중심의 등급설정 및 매뉴얼 제작

국화의 주요 수출국인 일본시장에서 국산 절화국화의 수출 극대화를 위하여 수출시장 맞춤형 상품의 등급을 설정하고자 국내외 절화류 표준규격 현황 및 국화 표준규격에 대해 조사하였다. 수출국 맞춤형 상품과 등급별 규격에 따른 표준화 작업, 그리고 표준화에 따른 홍보 및 교육용 매뉴얼(소책자, 포스터, 앱)을 제작하였다. 또한, 국화 수급 정보를 수집하여 수급 정보 고유의 시스템을 구현하였고 웹 기반 국화 수급 조절에 관한 정보 공유를 위해 시스템을 개발하였다.

○ 등급 규격 관련 매뉴얼 E-book 및 앱 개발

생산자와 소비자, 수출 유통업체 등에서 활용 가능한 ‘국화등급설정매뉴얼’ E-book

(http://bigdata.sejong.ac.kr:8080/flower_ebook.html) 및 앱을 개발하였다. 앱을 통한 ‘국화 등급설정 메뉴얼 책자’를 연동시켰을 뿐 아니라, 국화수출연구사업단 홈페이지(<http://chrysanthemum.in>)에서도 연동 가능하여 언제 어디서나 등급규격 정보를 얻을 수 있도록 하였다.

3. 국화 수급 조절 정보 공유 기술 개발

○ 웹 기반 국화 수급 조절 및 정보 공유를 위한 시스템 개발

국내 화훼 수출 관계자들이 수출을 하는데 있어 생산자는 수급 상황을 고려하여 적시에 재배 및 출하를 할 수 있도록 하고, 수출업자들은 해당 제품을 필요한 만큼 알맞은 시기에 확보하는 것이 필요하다. 그러기 위해서는 수급 정보를 공유할 수 있는 체계적인 시스템을 구축하는 것이 많은 도움이 된다. 하지만 현재 국내에는 수급 정보를 공유할 수 있는 시스템이 존재하지 않는다. 이에 따라 이 연구에서는 화훼 수급 정보를 공유할 수 있는 시스템을 설계 및 구현하였다. 이 시스템은 특정한 사용자를 대상으로 구현되었으며, 생산자와 수출업자들이 웹이나 모바일 기기를 이용하여 실시간 정보를 입력하거나 검색하여 상황에 맞도록 수급 정보를 활용할 수 있다.

4. 수확 후 일괄 관리 프로그램 확립 및 적용, 메뉴얼화

○ 기술 및 적용 프로그램에 따른 절화국화의 수출 극대화 전략의 현장화

절화 국화의 수출 극대화를 위하여 “국화수출사업단” 홈페이지(<http://chrysanthemum.in>)를 개설하였으며 이를 통한 수출 극대화와 현장화를 꾀하였다. 홈페이지 내에서는 “국화등급설정메뉴얼”(http://bigdata.sejong.ac.kr:8080/flower_ebook.html)과 “국화수확후 관리 메뉴얼”(http://bigdata.sejong.ac.kr:8080/flower_ebook2.html)을 E-BOOK으로 연동시켰을 뿐 아니라 국화에 관련한 재배기술, 논문에 관한 정보를 익힐 수 있다. 수출유통정보를 통하여 세계국화 생산&무역추이, 국화시세를 확인 할 수 있으며 관련 사이트도 쉽게 접속 할 수 있도록 구현하였다.

○ 어느 곳에서나 활용 가능한 N-screen 수확 후 일괄 관리 메뉴얼 기술 개발

‘국화 등급 설정 메뉴얼’과 ‘국화 수확 후 관리 메뉴얼’을 콘텐츠로 사용하여 단행본으로 만든 자료를 E-Book 시스템으로 구현하였으며 Web과 Mobile에서 볼 수 있도록 HTML5와 CSS를 사용하여 디자인 하였다. Mobile은 N-Screen이 가능한 JQuery를 이용하였고 E-Book은 크롬과 익스플로러 11버전에서 개발하였다. E-Book의 기능에는 메뉴를 이용한 페이지 이동과 일반 페이지 이동, E-Book을 해당 문서 파일 PDF 다운받기가 가능하다.

제 2 절 수출 국화의 최적 수확 단계, 예냉 및 저장조건 구명 및 산업화

1. 스탠다드와 스프레이 국화의 최적 수확적기 구명 및 품질 평가

춘계, 하계, 추계, 동계 등 사계절에 걸쳐 스탠다드 국화를 개화단계에 따라 6단계로 구분한 후, 수송온도에 따라 절화의 품질 변화를 조사한 결과 국내 출하용은 6단계의 절화를, 일본 수출용은 3단계의 절화를 5℃ 조건에서 수송하는 것이 절화의 품질을 유지하면서 노화를 지연시킬 수 있을 것으로 판단되었다. 또한 스프레이 국화에 있어서도 일본 수출용은 3단계의 절화를 5℃에서 수송하는 것이 절화의 품질을 유지하면서 노화를 지연시킬 수 있을 것으로 판단되었다.

2. 국화의 계절 및 품종별 최적 예냉 조건 구명

스탠다드와 스프레이 국화를 계절별로 수확하여 가장 효과적인 예냉 방법을 조사하였다. 일반 저장고와 차압송풍식 저장고에서 5℃와 7℃에서 예냉 할 경우 절화 수명에는 큰 차이가 없었으나, 모의 수송 후 개화 정도를 비교했을 때 일반 저장고에서 예냉을 한 경우는 일부 꽃이 개화되어 상품성이 조금 떨어지는 결과가 나타났다. 반면에 차압송풍식에서 예냉 한 처리에서는 절화의 개화 상태가 수확 직후와 동일하였으며, 절화의 품질과 수명이 양호하였다.

3. 계절별 국화의 저장 온도 및 기간에 따른 절화의 품질과 수명

계절별로 스탠다드 국화와 스프레이 국화를 수확하여 절화의 품질변화를 조사하였는데, 계절별 차이는 크지 않았다. 일반적으로 5일 동안의 단기간 저장에서는 1~4℃에서 저장했을 때, 생체중과 화폭 등 품질이 우수하였으며, 수명도 다른 처리에 비해 연장되었다. 10일간 저장에서는 1℃에서 저장한 처리에서 수명과 품질이 가장 양호하였다. 20~30일간 장기 저장은 1℃에서 절화 품질이 가장 좋았으나, 5일과 10일 저장보다 저장 온도에 상관없이 생체중, 화폭, 흡수량이 크게 감소하였고, 절화 수명도 크게 짧아졌다. 따라서 절화 국화를 수확한 후 5일 저장하기 위해서는 1~4℃가 효과적이며, 10일간 저장을 위해서는 1℃에서 저장하는 것이 적합하였고, 20일 이상 저장하는 것은 바람직하지 않았다.

4. 절화 국화의 예냉 및 저장방법에 따른 절화의 품질과 수명

스탠다드 국화와 스프레이 국화를 수확하여 5℃에서 예냉한 후 1, 4, 7, 10, 20℃에서 5, 10, 20일간 저장한 후 절화의 품질변화를 조사하였다. 전반적으로 품종에 관계없이 예냉한 후 5일간 저장한 절화는 저장온도가 1~7℃ 범위에서 절화의 품질이 유지되었고, 10일간 저장한 처리에서는 저장온도가 1~4℃에서 절화 품질과 수명에 효과적이었다. 5℃에서 예냉 후 20일간 저장한 처리는 다른 처리보다 저장 온도 1℃에서 절화 품질이 가장 좋았으나, 품질 자체는 많이 떨어졌다.

5. 국화의 예냉, 전처리, 저장, 수송 등 수확 후 관리과정에 대한 시뮬레이션 시험 연구

스탠다드 국화와 스프레이 국화를 수확한 후 예냉, 전처리, 저장 처리를 실시하고 선박에 선적하여 일본 시모노세키 항에 도착한 후 일본 동경으로 수송하는 전 과정에 대한 시뮬레이션을 실시하였다. 이 전 과정에 대한 국화 박스 내의 온도와 습도를 조사하였고, 일본 동경에서의 절화의 품질변화를 조사하였다. 예냉과 전처리를 실시한 처리에서 절화 품질이 양호하였고, 10일 이상 저장한 처리는 동경 현지에서 일부 개화되어 상품 가치가 하락하였다.

6. 재배 농가별 스탠다드 국화의 수확 후 절화 품질 및 수명 비교

스탠다드 국화 ‘백선’의 양액재배 2농가의 절화 품질이 토경관비재배 2농가의 것보다 우수하였고, 절화수명도 더 길었다.

제 3 절 수출 국화 상품 선도 유지용 최적 전처리제, 포장재 개발 및 현장화

1. 선도유지를 위한 전처리제 효과 및 현장 활용기술 개발

스탠다드 절화 국화 ‘백선’의 전처리 결과 경매장에서는 큰 유의차가 없는 것으로 조사되었으나, 소비자 관찰 시점에서 NaOCl의 절화수명이 다소 연장되는 것으로 조사되었다. 또한 스프레이 절화 국화 ‘레오파드’의 실험 결과 GA₄₊₇, Promalin, GA3 처리구가 다른 처리구에 비해 농도에 상관없이 다소 절화수명이 연장되는 것으로 조사되었다.

2. 유통 시 온도조건별 고품질 선도유지용 최적 전처리 기술 개발 및 현장화

스프레이 절화 국화 ‘레오파드’의 온도별 최적 전처리제 효과 분석 결과, 5℃의 온도가 상온에 비해 수명이 다소 연장되는 것으로 조사되었고, 5℃의 수송온도에서 NaOCl 전처리가 절화수명 및 품질에 영향을 주는 것으로 조사되었다. 스탠다드 절화 국화 ‘백선’ 실험 결과 NaOCl, BA, 1-MCP 처리구가 경매장에서 초기 봉오리 상태를 유지시켜 효과적인 것으로 조사되었다. 또한 일본으로 선박 수출 시 스탠다드 절화 국화 ‘백선’은 NaOCl 처리가 다른 처리구에 비해 경매장에서의 개화가 덜 진행되어 효과적인 것으로 판단되었다. 수송환경을 조사한 결과 계속되는 온도변화에 따라 국화의 품질이 손상되는 것으로 사료되었다. 스탠다드 절화 국화 ‘백선’의 최적 복합 전처리제를 조사한 결과, 앞선 실험들과 유사하게 NaOCl 처리가 균일한 개화 진행을 보여 효과적인 것으로 판단되었다.

3. 최적 실용형 전처리 기술개발 및 현장화

스탠다드 절화 국화 ‘신마’는 NaOCl, ClO₂ 단독 및 혼용 처리가 절화수명, 꽃의 화색, 박테리아 검정 등의 품질을 향상시켜 효과적인 것으로 조사되었으며, 그 중 NaOCl 처리는 농가에서 쉽게 사용할 수 있는 전처리로 사료되었다. 스탠다드 절화 국화 ‘백마’는 Chrysal RVB, NaOCl + ClO₂ 처리에서 절화수명이 다소 연장되어 효과적인 것으로 판단되었다. 스프레이 절화 국화 ‘라도스트’는 NaOCl + BA + ClO₂ 처리구의 절화 수명이 다소 연장되어 품질에 영향을 미친 것으로 사료되었다. 또한 스탠다드 절화 국화 ‘백마’를 전처리 후 일본으로 선박 수출하여 실험한 결과, NaOCl 처리가 선도유지에 영향을 미치는 것으로 조사되었으며, 일본의 선박 수출 시 수송 온도는 10℃ 이하의 저온 저장을 하는 것으로 나타났으나, 검역 시 상온에 노출되는 문제가 있는 것으로 판단되었다.

4. 수확 후 저장유통 온도별 최적 전처리 기술 및 현장화

스탠다드 절화 국화 ‘신마’, ‘백마’와 스프레이 절화 국화 ‘라도스트’의 실험 결과 NaOCl + BA 전처리 후 10℃에 저장하였을 경우 초기 개화 지연에 효과가 있는 것으로 조사되었다. 따라서 NaOCl + BA 전처리 후 저온 저장이 유통 단계 초기에 개화를 지연시키는 효과가 있는 것을 알 수 있었다.

5. 비화학적 전자빔 전처리 실용 기술 개발

스탠다드 국화 ‘백선’은 10MeV 100Gy에서 절화수명이 연장되었으며, 2.5MeV 800Gy, 10MeV 600Gy 이하에서 절화품질이 유지되어 전자빔에 대한 저항성이 높았다. 스프레이 국화 ‘텔몬트’는 10MeV 600Gy이하에서 절화 품질이 유지되어 전자빔에 대한 저항성이 높았으며, ‘레오파드’는 2.5MeV와 10MeV 모두 600Gy 이하에서 전반적인 절화의 품질이 유지되어 전자빔에 대한 저항성이 높은 것으로 판단하였다.

6. 비화학적 전자빔 전처리 실용 기술 개발 및 현장화

스탠다드 국화 ‘백선’와 스프레이 ‘레오파드’는 전처리를 통해 전자빔 조사선량이 높아지면 서 발생하는 문제점이 개선되었으며, BA와 Sodium hypochlorite를 전처리 한 후 전자빔을 조사하였을 때, 절화수명과 품질을 효과적으로 유지할 수 있었으며, 이를 통해 해충검역에 전자빔을 보다 안정적으로 사용할 수 있을 것으로 판단하였다.

7. 기능성 포장재 개발 및 품질 분석

스탠다드 절화 국화 ‘백선’과 스프레이 절화 국화 ‘레오파드’의 실험 결과 기능성 포장재를

사용하여 포장하였을 경우 초기개화단계의 변화폭이 작은 것으로 분석되었고 이와 같은 결과는 유통기간 중 개화 지연 및 선도유지에 효과적인 것으로 판단되었다.

8. 선도유지용 기능성 포장재 개발 및 현장 적용

스탠다드 절화 국화 ‘백선’ 과 스프레이 절화 국화 ‘레오파드’ 의 실험 결과 기능성 포장재로 포장하였을 경우 포장 3일 후 개화가 다소 지연된 것으로 분석되었으며 이는 기능성 포장재 처리 시 수확 후 유통 단계 중 초기 개화 지연에 효과적인 것으로 판단되었다.

향균팩을 처리를 한 결과, 잣빛 곰팡이 병원균의 균사 및 포자가 현저히 적게 발생한 것으로 관찰되었으며, 특히 아황산나트륨, 과망간산칼륨 및 제올라이트를 함께 포함하는 향균팩의 경우 잣빛 곰팡이 병원균 포자가 거의 관찰되지 않아 방제능이 매우 우수한 것으로 확인되었다.

9. 선도유지 기능성 포장재(팩 및 캡슐) 개발 및 현장화

스탠다드 절화 국화 ‘신마’ 와 스프레이 절화 국화 ‘라도스트’ 의 박테리아 실험 결과 캡슐 1 개를 처리하였을 때 가장 적은 반응을 나타낸 것으로 분석되었으며, 이와 같은 결과로 보아 절화 국화의 절단면 오염 방지에 효과적인 것으로 판단되었다.

이산화염소 캡슐을 처리한 경우, 잣빛 곰팡이 병원균의 균사 및 포자가 거의 관찰되지 않아 방제능이 매우 우수한 것으로 확인되었다. 또한 식물체의 잎에서도 이와 비슷한 결과를 나타내었으므로 절화 국화의 포장 시 이산화염소 캡슐을 처리하면 잣빛곰팡이병 방제에 효과적인 것으로 판단되었다.

V. 연구성과 및 성과활용 계획

□ 전체적 계획

- 수출 절화국화의 수확 후 선도유지를 위한 체계적 관리프로그램 적용으로 수출 극대화에 기여
- 수출국화 생산현장 및 유통 상의 현장애로기술 연구 및 투입으로 문제점 조기 해결
- 고품질 수출상품 기획생산현장에서 발생하는 문제점 현장 해결
- 고품질 기획 상품 생산과 수확 후 수출유통과정 중의 품질 선도유지 기술의 산·학·연 공동연구 유기적 협조체제 구축
- 유통시스템의 구축으로 타작목 확대 적용 가능(물모델 제시)

□ 기술적 계획

- 생산 현장 애로기술 컨설팅으로 고품질 국화의 기존 수출량의 극대화 및 신규 수출국 개척 및 확대 기대.
- 수출 유통과정의 손실율의 최소화(30~40% → 5%)
- 관련기술 수준의 획기적인 발전과 이를 통한 기술경쟁력을 높여 세계화 시대에 선도적인 기술보유국이 될 것임.

□ 경제적 계획

- 수출국화의 수확 후 유통과정중의 상품성손실(30~40%)의 최소화(5%)로 향후 10년간 2,000억 이상의 경제적 효과 창출
- FTA, DDA 대응 개방 수출농산업의 획기적인 성장 동력으로 활용
- 수출국 시장 및 소비자 맞춤형 상품의 기획생산을 위한 규모화, 전문화된 수출전문단지 육성으로 수출 경쟁력 확보
- 수출국화 산업에 관련 우수한 전문 인력양성 및 경쟁력우위의 수출국화 전문농업 경영체 육성

I. Title

Development of postharvest management technology and distribution program for extending export of cut chrysanthemum

II. Objectives and Necessities of Research and Development

- Flower export has increased steadily after systematization of high quality flower production for export in 1990. Flower trade recorded trade surplus first time in 1999 and increased more than four time by 2012.
- Especially, chrysanthemum trade recoded a highest export (13.8 million dollars) in 2010 in accordance with an improvement of national income and the change of consumption pattern in 2007.
- However, flower trade currently shows a decreasing trend due to rise of our production cost and low yen caused by economic depravation in Japan, which is our largest export market from 2010.
- In particular, korean chrysanthemum exporters have been meeting with cutthroat competition in our export markets in accordance with a growth of high quality field-grown chrysanthemum export from southeast asian counties and a significant increase in the volume of cheap chrysanthemum produced in China.
- In these circumstances, however, there is a lack of research and support for export enlargement, such as understanding domestic and international market information, developing new varieties of flowers to meet the consumer' s interests, developing postharvest storage and distribution techniques, and applying the techniques developed to fields.
- Recently, there has been a rapid increase in demand for our cut chrysanthemum flowers, such as 'Baekma' in Japan (Export agreement with Tamizu and FAJ: 5 million dollars in 2007 and 1.8 million dollars in 2010, respectively). However, korean growers have a difficulty in supplying demand for cut chrysanthemums due to small nursery and production facilities. Moreover, postharvest losses in korea are considerably high because of improper quality management practices during the postharvest steps including pre-treatment, classification, packaging, and storage.
- Furthermore, postharvest losses occur due to occurrences of wilting and disease and pest caused by a rapid temperature variation during export. Thus, it is urgent to develop effective pre-treatment solution or functional packages that can be applied practically at grower and extorter levels.
- Therefore, it is very important to establish and apply comprehensive techniques that can be used for a stable supply of high quality products. For the purpose, it is required to analyze postharvest environmental change throughout growers to flower markets, develop techniques for postharvest loss prevention and establish field application programs.

III. Research contents and ranges

Chapter 1. Manualization of Export Strategies and Postharvest Management Techniques for Chrysanthemum Flowers

1. Analysis of seasonal change in postharvest environment in the export market

We developed standardization and management system for the optimum environment by analyzing distribution process during export. We analyzed consumer preferences (conjoint analysis) for our international flower markets, estimated prospective markets and established export expansion plan.

2. Classification of customized product for export market

We developed manuals (posters and pamphlets), E-book and applications for classification of customized product for our export markets.

3. Development of information sharing techniques for regulation of chrysanthemum supply and demand

We collected chrysanthemum supply and demand information and developed web-based systems for sharing the information of supply and demand control.

4. Establishment and manualization of postharvest integrated management program

We developed N-screen manual technology for postharvest integrated management that can be available anywhere, for a field application of the postharvest techniques, such as harvest stages by season, precooling, storage, preservatives, and packages.

Chapter 2. Investigation and Industrialization of the Optimum Harvest Stage and Precooling and Storage Conditions for Chrysanthemum Export

1. Investigating the optimum harvest time and evaluating the flower quality of standard and spray chrysanthemum

We established opening stage criterias of standard and spray chrysanthemum and evaluated the effects of harvest season (spring, summer, autumn and winter) and transport temperature on flower quality.

2. Exploring the optimum precooling condition for chrysanthemum varieties in different seasons

We harvested standard and spray chrysanthemums in spring, summer, autumn and winter, and determined the effect of room and vacuum precooling on the quality of cut flowers.

3. Determining the effect of storage temperature and time on the quality and vase life of cut flowers in different season

We harvested standard and spray chrysanthemum in spring, summer, autumn and winter, and determined the effect of storage temperature (1, 4, 7, 10 and 20°C) and time (5, 10, 20 and 30

days) on the quality change of cut flowers.

4. Investigating the effects of precooling and storage methods on the quality and vase life of cut chrysanthemums

We harvested standard and spray chrysanthemums and determined the effects of various storages (1, 4, 7, 10 and 20°C for 5 days) following precooling (5°C) on the quality changes.

5. Simulation study on postharvest management process including precooling, pretreatment, storage and transport, of chrysanthemums

We performed simulation test on the whole postharvest management process (precooling, pretreatment, storage and transportation) and examined the quality changes of standard and spray chrysanthemums.

6. Evaluating the postharvest quality and vase life of standard chrysanthemums grown in different greenhouses.

We harvested standard chrysanthemum 'Baeksun' in different greenhouses (two hydroponic culture and two drip-soil culture) and evaluated the quality differences of the flowers.

Chapter 3. Optimum Pretreatments, Packing Development and Field Application for Maintaining Quality in Exporting Chrysanthemum

1. Effects of using pre-treatments for maintaining freshness and developing field applications

Investigating optimum pre-treatments for maintaining freshness with applying stimulated time by using different chrysanthemums which are standard chrysanthemum 'Iwanohakusen' and a spray chrysanthemum 'Leopard' .

2. Development of optimum pre-treatment technology and better field application using varying temperatures while in transit to ensure freshness, and high quality

Analyzing the effects of various temperatures (5°C, 15°C, ambient temperature) on a spray chrysanthemum 'Leopard' in transit. Observing the environmental effects of an electric beam and pre-treatments during shipping applied Japan temperature shipping standard with optimum pre-treatment on a standard chrysanthemum 'Iwanohakusen' .

3. Development of active optimum pre-treatment technology and better field application

Researching effects of optimum pre-treatments with standard chrysanthemums 'Baekma', 'Jinba' and spray chrysanthemum 'Radost', studying the environmental effects on standard chrysanthemum 'Baekma' during shipment to Japan and effects of optimum pre-treatments applied to 'Baekma' .

4. Technology and field application of optimum pre-treatment by temperatures of storing and distribution after harvest

In order to develop and apply the optimum pre-treatment by temperatures of storage and distribution for maintaining the freshness of standard cut-chrysanthemums 'Jinba' and 'Baekma' and

spray cut-chrysanthemum 'Radost' to the field, they were treated after setting simulated conditions of exportation, and quality evaluations were conducted.

5. Development of practical technique for non-chemical pretreatment using electron beam irradiation

The standard-type 'Iwanohakusen' and the spray-type 'Delmonte' and 'Leopard' chrysanthemums were irradiated with electron beam at 100, 200, 400, 600, 800, 1000, and 2000 Gy with a 2.5 and 10 MeV linear electron beam accelerator to evaluate their irradiation tolerance.

6. Development and application of practical technique for non-chemical pretreatment using electron beam irradiation

The effects of combination with pretreatment substances and electron beam irradiation on the postharvest quality of export chrysanthemums were examined. The standard-type 'Iwanohakusen' chrysanthemums were pretreated with Chrysal RVB, BA, Sodium hypochlorite, and distilled water, and then were irradiated at 200 Gy with 2.5 and 10 MeV linear electron beam accelerator. The spray-type 'Leopard' chrysanthemums were pretreated with BA, Sodium hypochlorite, and distilled water, and then were irradiated at 200 and 400 Gy with 10 MeV linear electron beam accelerator.

7. Developing functional packing materials and analyzing their qualities

In order to develop and apply functional packing materials for maintaining the freshness of standard cut-chrysanthemum 'Iwanohakusen' and spray cut-chrysanthemum 'Leopard' to the field, quality evaluations were conducted after treating them by setting simulated conditions of exportation.

8. Developing functional packing materials for maintaining freshness and applying them to the field

In order to develop and apply functional packing materials for maintaining the freshness of standard cut-chrysanthemum 'Iwanohakusen' and spray cut-chrysanthemum 'Leopard,' after treating them by setting simulated conditions of exportation, quality evaluations were conducted, and in addition, in order to control the occurrence of disease and insect pest during the distribution period, they were treated with the manufactured packing materials and the degree of the control of the generation of spores of the gray mold rot pathogen was observed.

9. Developing and applying functional packing materials (pack and capsule) for maintaining freshness to the field

In order to develop and apply functional packing materials (pack and capsule) for maintaining the freshness of standard cut-chrysanthemum 'Jinba' and spray cut-chrysanthemum 'Radost' to the field, they were treated by setting simulated conditions of exportation and quality evaluations were conducted, and in addition, in order to control the occurrence of disease and insect pest during the distribution period, they were treated with the packs and capsules manufactured using chlorine dioxide, and the degree of the control of the generation of spores of the gray mold rot pathogen was observed.

IV. Result of Research and Development

Chapter 1. Export Strategies of Chrysanthemum Products and Manualization of Postharvest Management Techniques

1. Research on distribution environment during export

- Providing management system of each distribution steps by analyzing distribution process during export

We collected the environmental data using data logger in the process of export and distribution and analyzed environmental variations in each distribution steps. According to our results, rapid decrease of plant temperature and cold storage are needed before the export company collect it. By outside temperature of spring, fall or winter, the operation of refrigerated van could influence freshness of cut flowers and especially, when it comes to products that need quarantine inspection, deterioration of quality would incur because of the temperature imbalance caused by malfunction or inactive of container while being inspected. In the case of export country (Japan), it was analyzed that insufficiency at controlling temperature in the distribution center causes a decline of marketability and quality of cut flower. Collecting data by a certain period using data logger and cooperating with related authority (ex: quarantine station and distribution center in Japan) are required to maintain the sustainable cold chain.

- Standardization of best environment by constructing database of chrysanthemum export distribution structure

After storage of temperature and humidity data recorded by data logger into database, it is processed to show temperature and humidity data in a chart. By using Google Chart Tool, temperature and humidity data is expressed in a chart. Thus, this chart data will be posted on the website of chrysanthemum export agency, and users could get the information through this system.

To establish export expansion strategy, questionnaire survey analysis was conducted on consumer preference on chrysanthemums for casual flowers and Buddhist altars in Japan. According to the survey, flower colors and shape were most important for selection criteria of flowers in all customer groups in casual flowers, while flower shape was more important for selection in case of Buddhist altars. It is also suggested that development of chrysanthemum products, such as only white double chrysanthemums in packages and white double mixed with other flowers in packages, is needed to expand exportation to Chinese and Russian markets, respectively.

2. Establishment of classification system customized for the export markets

- Development of manual and classification system focused on exporting market and consumer preferences.

We investigated the classification standards of domestic and foreign cut flowers to establish the classification systems customized for export market to maximize chrysanthemum export to our main flower markets Japan. We performed standardization according to the standard classification system customized to the export market and developed manuals (pamphlet, poster, app) according to the standards for a publicity and an education. Also, by collecting information about chrysanthemum's supply and demand, we developed supply and demand information system and web-based system that shares information about control of chrysanthemum's supply and demand.

- Development of E-book and application on classification standards.

We developed E-book and application on classification standard manuals for chrysanthemum exportation and practicalized the manuals through the connection of the classification standard manuals to E-book(http://bigdata.sejong.ac.kr:8080/flower_ebook.html).

3. Development of the system for sharing information and controlling chrysanthemum's supply and demand.

- Development of web-based system for control of supply and demand of chrysanthemum and sharing information.

In export by domestic flowers exporter and other concerned parties, suppliers should able to grow and shipment timely by considering supply and demand situation, and exporters should able to secure the product as required at the right time. For this system, system that could share the information about supply and demands is required. However, there is no system that can share information about supply and demands in this country. Therefore, this research has designed and developed system that can share information about supply and demand of flowering plants. This system is developed for specific users, and exporters and producers can utilize the web or mobile devices to enter or search real-time information, so they could use right information about supply and demand at the right circumstances.

4. Establishment, application and manualization of postharvest integrated management program

- A field application of export maximizing strategy according to technology and application program
We performed manualization of field supply method of technology, such as casual analysis of deterioration after harvest, harvest stages, precooling and storage, preservatives and packing materials to minimize postharvest loss rate. Furthermore, we will perform a field application through development of posters and a webpage.
- Development of postharvest integrated management technology that can be available in any locations
Using chrysanthemum classification manuals and postharvest physiology manuals as book contents, we developed the E-book system that can be shown on web and mobile devices.

Chapter 2. Investigation and Industrialization of the Optimum Harvest Stage and Precooling and Storage Conditions for Chrysanthemum Export

1. Investigating the optimum harvest time and evaluating the flower quality of standard and spray chrysanthemum

We separated standard chrysanthemum flowers to 6 stages on the basis of their opening stages throughout four seasons, spring, summer, autumn, winter, and determined the effect of temperature during transport on the quality of cut flowers. Our results suggest that harvesting flowers at stage 6 for the domestic markets and stage 3 for the Japanese markets, followed by transport at 5°C are the best methods to maintain the quality and retard the senescence of cut flowers. The results also show that harvesting spray chrysanthemum at stage 3, followed by transport at 5°C is best for better quality and longer vase life of cut flowers.

2. Exploring the optimum precooling condition for chrysanthemum varieties in different seasons

We harvested standard and spray chrysanthemums throughout four seasons of the year and determined the most effective precooling methods. There is no significant difference in vase life between the precooling methods (room and vacuum cooling) and between cooling temperatures (5°C and 7°C). After simulation transport following precooling, the flowers treated with the room cooling showed a partial petal opening and slightly low quality, while the flowers treated with vacuum cooling showed a better quality and longer vase life.

3. Determining the effect of storage temperature and time on the quality and vase life of cut flowers in different seasons

We harvested standard and spray chrysanthemum throughout spring, summer, autumn and winter, and determined the effect of storage temperature and time on the quality change of cut flowers. The result showed that harvest seasons rarely influenced on the quality of chrysanthemums. In the short term storage (5 days), the flowers kept at 1~4°C showed a better quality, such as a higher fresh weight and a larger flower diameter. In 10 day storage, the flowers kept at 1°C showed a better quality of flowers. In long term storage (20~30 days), the flowers kept at 1°C had a longest vase life, and fresh weight, flower diameter and water absorption greatly declined compared to those in 5 and 10 day storages, regardless of the storage temperature. The finding from our results lead us to conclude that a proper storage temperature for flower quality is 1~4°C for 5 days and 1°C for 10 days storage, respectively.

4. Investigating the effects of precooling and storage methods on the quality and vase life of cut chrysanthemums

We performed precooling treatments (5°C) on standard and spray chrysanthemums after harvest and determined the effects of various storage temperatures (1, 4, 7, 10 and 20°C) and period (5, 10, 20 days) on the quality changes. Regardless of flower cultivar, the temperature range of 1-7°C and 1-4°C were more effective to maintain a good flower quality, respectively. The flowers kept at 5°C for 20 days following precooling had a longest vase life, but showed a poor quality, such as a low fresh weight and small flower diameter.

5. Simulation study on postharvest management process including precooling, pretreatment, storage and transport, of chrysanthemums

We performed simulation test on the whole postharvest management processes (precooling, pretreatment, storage, and transport) using standard and spray chrysanthemums. After postharvest processes, the flowers were shipped to Shimonoseki, Japan, and the distribution process from Shimonoseki to Tokyo was also simulated. During the distribution process, temperature and relative humidity in the packages of chrysanthemums were collected by data logger, and the quality changes of cut flowers were investigated in Tokyo. The results from simulation test showed that the flower quality was maintained better by precooling and pretreatment maintained but the ornamental value was lowered by storage longer than 10 days in Tokyo.

6. Evaluating the postharvest quality and vase life of standard chrysanthemums grown in different greenhouses.

Standard chrysanthemum flowers 'Baeksun' grown in greenhouses with hydroponic culture showed a higher quality and a longer vase life than those in greenhouses with drip-soil culture.

Chapter 3. Optimum Pretreatments, Packing Development and Field Application for Maintaining Quality in Exporting Chrysanthemums

1. Evaluation of pre-treatments for postharvest quality of flowers and development of field application techniques

After undergoing pre-treatments, a standard chrysanthemum 'Iwanohakusen' should no significant difference in how the flower stayed fresh. However, a standard chrysanthemum 'Iwanohakusen' being treated with NaOCl had a longer life span by consumer standards.

In another experiment using a spray chrysanthemum 'Leopard', it showed that the best treatment for freshness weight, and water uptake was the use of 1-MCP in the amount of 500ppb. However, the use of GA₄₊₇, Promalin, GA3 for treating the spray chrysanthemum 'Leopard' showed a slightly longer life span for the flowers regardless of amount used.

2. Development of optimum pre-treatment technology and better field application using varying temperatures while in transit to ensure freshness, and high quality

One result of using various temperatures on a spray chrysanthemum 'Leopard' showed that the flower had a longer life span in 5°C than in room temperature. In addition with the use of NaOCl, and a temperature of 5°C, the flower showed increased life span and quality. Also, by using a standard chrysanthemum 'Baekma' maintained its buds with use of NaOCl, and BA, 1-MCP treated bins. A standard chrysanthemum 'Baekma' treated with NaOCl being shipped to Japan was the most effective because it delayed blooming. When shipping a standard chrysanthemum 'Baekma', it is important to maintain the approximate temperature during transportation in order to ensure quality. Moreover, this helps to slow the pace of blooming.

3. Development of active optimum pre-treatment technology and better field application

This study was conducted to examine the effects of the use of NaOCl, ClO₂, and mixed treatments on the vase life, flower color, and bacteria reactions on a standard chrysanthemum 'Jinba'. The use of NaOCl pre-treatments has been used extensively in the farmhouse, while the use of Chrysal RVB, NaOCl + ClO₂ pre-treatments extended the vase life in a spray chrysanthemum 'Radost'. Therefore, the use of Chrysal RVB, NaOCl + BA + ClO₂ pre-treatments on chrysanthemums has proven highly effective. In addition to these pre-treatments shipping to Japan, in temperatures less than 10°C proved to be effective in keeping the flower fresh. One issue in this experiment was the flowers being exposed to ambient temperature upon inspection.

4. Technology and field application of optimum pre-treatment by temperatures of storing and distribution after harvest

As a result of a test with standard cut-chrysanthemums 'Jinba' and 'Baekma' and spray cut-chrysanthemum 'Radost,' it was investigated that storage at 10°C after pre-treatment with NaOCl + BA was effective for delaying early flowering. Thus, it was found that storage at a low temperature after pre-treatment with NaOCl + BA would be effective for delaying flowering in an early phase of distribution.

5. Development of practical technique for non-chemical pretreatment using electron beam irradiation

In 'Iwanohakusen', flower longevity was extended in the samples irradiated at 100 Gy with a 10 MeV electron beam. Postharvest quality of 'Iwanohakusen' could be maintained by 2.5 and 10 MeV electron beam irradiation up to 800 and 600 Gy, respectively, which showed high tolerance to

electron beam irradiation. Postharvest quality of 'Delmonte' and 'Leopard' was also maintained by 2.5 and 10 MeV electron beam irradiation up to 600 Gy, which showed high tolerance.

6. Development and application of practical technique for non-chemical pretreatment using electron beam irradiation

Electron beam irradiation-induced deterioration of 'Iwanohakusen' and 'Leopard' chrysanthemums could be prevented with pre-treatment. BA and Sodium hypochlorite pretreatments before electron beam irradiation could be effective in maintaining flower longevity and postharvest quality. Therefore, electron beam irradiation is reliably available as a quarantine treatment.

7. Developing functional packing materials and analyzing their qualities

As a result of a test with standard cut-chrysanthemum 'Iwanohakusen' and spray cut-chrysanthemum 'Leopard,' there was an analysis that there was a small range of change in the early flowering phase when they were packed with functional packing materials, and through this result, it was judged that they were effective for delaying flowering during the distribution period and maintaining freshness.

8. Developing and providing functional packing materials for maintaining freshness

As a result of a test with standard cut-chrysanthemum 'Iwanohakusen' and spray cut-chrysanthemum 'Leopard,' there was an analysis that flowering was delayed a little three days after the packing when they were packed with functional packing materials, through which it was judged that treating with functional packing materials would be effective for delaying early flowering during the post-harvest phase of distribution.

As a result of treating with antibacterial packs, it was observed that noticeably less hypha and spores of the gray mold rot pathogen were generated, and especially, in the antibacterial packs containing sodium sulfite, potassium permanganate and zeolite, almost no spores of the gray mold rot pathogen were observed, so it was found that they had very excellent biocontrol ability.

9. Developing and applying functional packing materials (pack and capsule) maintaining freshness to the field

As a result of a bacteria test with standard cut-chrysanthemum 'Jinba' and spray cut-chrysanthemum 'Radost,' there was an analysis that the reaction was the least when one capsule was treated, and from this result, it was judged that it would be effective for the prevention of the contamination of the section of cut-chrysanthemum.

When they were treated with a chlorine dioxide capsule, hypha and spores of the gray mold rot pathogen were hardly observed, so it was found that it had a very excellent bio-control ability. In addition, since there was a similar result in the leaves of the plant, it was judged that treating with a chlorine dioxide capsule in packing cut-chrysanthemum would be effective for the prevention of gray mold rot.

V. Research Performance and Application Plan

□ Overall Plan

- Contribute to maximizing exportation of cut chrysanthemums through a systematic management program developed to maintain the postharvest quality of chrysanthemums
- Develop and apply technology for practical problems that occur during production and distribution, and thereby detect and solve the problems at earlier stages
- Provide on-site solutions to problems that occur in the production process fields
- Establish the system of industry-university research collaboration to develop pre- and post-harvest technology for high quality products
- Apply the established system to other crops (serve as a role model)

□ Technology Planning

- Provide consulting for technical difficulties in industry, and thereby expand the export of high quality chrysanthemums
- Minimize the loss of postharvest quality that may occur during the distribution process (30-40% → 5%)
- Expect to be a leading country in the field by developing innovative technologies and enhancing our competitiveness in the world market

□ Economic Prospect

- Expect to yield positive economic effects of more than \$200 billion over 10 years by minimizing the loss of marketability of chrysanthemums during postharvest and distribution process
- Utilize the research results as innovative growth engine of agroindustry for exportation in response to FTA, DDA
- Achieve competitiveness in exports by developing large-scale export complexes that are specialized in the production of products tailored to the needs of export markets and consumers
- Establish an agricultural management system for competitive export chrysanthemum and professional education and training in export chrysanthemum industry

Contents

1. Outlines of Research and Development Projects	1
Chapter 1. Purposes and Contents of Research and Developments	1
Chapter 2. Necessities of Research and Developments	7
Chapter 3. Ranges of Research and Developments	9
Chapter 4. Implementation of Research and Developments	13
2. Internal and External States of Technology Developments	16
Chapter 1. Internal States of Technology Developments	16
Chapter 2. External States of Technology Developments	20
3. Contents and Outcomes of Research and Development Performance	23
Chanter 1. Manualization of Export Strategies and Postharvest Management Techniques for Chrysanthemum Flowers	23
1. Analysis of seasonal change in postharvest environment in the export market	23
2. Classification of customized product for export market	98
3. Development of information sharing techniques for regulation of chrysanthemum supply and demand	162
4. Establishment and manualization of postharvest integrated management program	193
Chapter 2. Investigation and Industrialization of the Optimum Harvest Stage and Precooling and Storage Conditions for Chrysanthemum Export	258
1. Investigating the optimum harvest time and evaluating the flower export chrysanthemum	258
2. Exploring the optimum precooling condition for chrysanthemum varieties in different seasons.	289
3. Determining the effect of storage temperature and time on the quality and vase life of cut flowers in different season	332
4. Investigating the effects of precooling and storage methods on the quality and vase life of cut chrysanthemums	396
5. Simulation study on postharvest management process including precooling, pretreatment, storage and transport, of chrysanthemums	409
6. Evaluating the postharvest quality and vase life of standard chrysanthemums grown in different greenhouses.	414

Chapter 3. Optimum Pretreatments, Packing Development and Field Application for Maintaining Quality in Exporting Chrysanthemums	417
1. Effects of using pre-treatments for maintaining freshness and developing field applications	417
2. Development of optimum pre-treatment technology and better field application using varying temperatures while in transit to ensure freshness, and high quality	427
3. Development of active optimum pre-treatment technology and better field application	448
4. Technology and field application of optimum pre-treatment by temperatures of storing and distribution after harvest	496
5. Development of practical technique for non-chemical pretreatment using electron beam irradiation	518
6. Development and application of practical technique for non-chemical pretreatment using electron beam irradiation	526
7. Developing functional packing materials and analyzing their qualities	533
8. Developing functional packing materials for maintaining freshness and applying them to the field	543
9. Developing and applying functional packing materials (pack and capsule) for maintaining freshness to the field	554
4. Achievement of Research Goals and Contribution in Related Fields	575
Chapter 1. Achievement of Research Goals	575
Chapter 2. Contribution in Related Fields	581
5. Research Performance and Application Plan	583
Chapter 1. Security Plans for Intellectual Property Rights (Patent, Variety and Publication)	585
Chapter 2. Plans for Practical Use and Industrialization	591
Chapter 3. Plans for Technology Diffusion (Education, Guidance and Publicity)	591
6. External Science and Technology Information Collected Throughout Research and Development Process	603
7. Research Facility and Equipment State	615
8. References	617

목 차

제 1 장	연구개발과제의 개요	1
제 1 절.	연구개발의 목표 및 내용	1
제 2 절.	연구개발의 필요성	7
제 3 절.	연구개발의 범위	9
제 4 절.	연구개발의 추진전략	13
제 2 장	국내외 기술개발 현황	16
제 1 절.	국내 기술개발 현황	16
제 2 절.	국외 기술개발 현황	20
제 3 장	연구개발 수행 내용 및 결과	23
제 1 절.	수출용 국화 상품의 수출 전략 및 수확 후 관리기술 매뉴얼화	23
1.	수출시장의 유통 환경 조사	23
2.	수출시장 맞춤형 상품 등급 설정	98
3.	국화 수급 조절 정보 공유 기술 개발	162
4.	수확 후 일괄 관리 프로그램 확립 및 적용, 매뉴얼화	193
제 2 절.	수출 국화의 최적 수확 단계, 예냉 및 저장조건 구명 및 산업화	258
1.	수출국화의 계절 및 품종별 최적 수확시기 분석	258
2.	수출국화의 계절 및 품종별 최적 예냉 조건 구명 및 표준화	289
3.	계절별 국화의 저장 온도 및 기간에 따른 절화의 품질과 수명	332
4.	절화 국화의 최적 수확시기, 예냉 및 저장시스템 구축 및 현장작용	396
5.	국화의 예냉, 전처리, 저장, 수송 등 수확 후 관리과정에 대한 시뮬레이션 시험 연구	409
6.	재배 농가별 스탠다드 국화의 수확 후 절화 품질 및 수명 비교	414
제 3 절.	수출 국화 상품 선도유지용 최적 전처리제, 포장재 개발 및 현장화	417
1.	선도유지를 위한 전처리제 효과 및 현장 활용기술 개발	417
2.	유통 시 온도조건별 고품질 선도유지용 최적 전처리 기술 개발 및 현장화	427
3.	최적 실용형 전처리 기술개발 및 현장화	448
4.	수확 후 저장유통 온도별 최적 전처리 기술 및 현장화	496
5.	비화학적 전자빔 전처리 실용 기술 개발	518

6. 비화학적 전자빔 전처리 실용 기술 개발 및 현장화	526
7. 기능성 포장재 개발 및 품질 분석	533
8. 선도유지용 기능성 포장재 개발 및 현장 적용	543
9. 선도유지 기능성 포장재(팩 및 캡슐) 개발 및 현장화	554
제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	575
제 1 절. 목표달성도	575
제 2 절. 관련분야에의 기여도	581
제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획	583
제 1 절. 특허·품종·논문 등 지식재산권 확보계획	585
제 2 절. 실용화·산업화 계획(기술실시)	591
제 3 절. 교육·지도·홍보 등 기술 확산 계획	591
제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보	603
제 7 장 연구시설·장비 현황	615
제 8 장 참고문헌	617

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절. 연구개발의 목표 및 내용

1. 연구개발의 최종목표 및 주요내용

□ 최종목표

수출 절화국화의 수확 후 유통 환경 분석, 선도유지기술 및 유통시스템 개발 등 체계적인 관리 프로그램 적용으로 품질 향상 및 수출 극대화

가. 연구개발의 목표

- 수출시장 및 소비자 맞춤형 상품의 품질관리와 기획생산 표준 기술 개발 및 현장화
- 수출용 국화 상품의 수출 전략 및 수확 후 관리기술 매뉴얼화
- 수출 국화의 최적 수확 단계, 예냉 및 저장기술 개발 및 산업화
- 수출 국화상품 선도유지용 최적 전처리제, 포장재 개발 및 산업화
- 수출 절화국화의 수확 후 유통 환경 분석 및 선도유지기술 개발과 현장 적용 프로그램의 시스템화 및 매뉴얼화

나. 주요 연구 내용

- 수출시장의 계절별 유통 환경 및 구조 분석을 통한 최적 환경의 표준화
- 수출시장의 맞춤형 상품 등급 설정 및 품질 관리체계 구축
- 수출 시장 및 소비자의 선호 분석에 따른 수출확대 전략 수립
- 절화 국화의 계절별, 품종별 수확단계, 예냉, 저장환경의 최적 조건 도출 및 현장 적용
- 수출국화의 선도유지 및 품질향상을 위한 차압송풍 예냉 시스템 도입
- 고품질 선도유지용 최적 전처리제 및 현장 활용 기술 개발
- 비화학적 친환경 전처리제(전자빔) 기술의 수출절화 선도유지 효과 분석 및 현장 활용
- 전자빔 처리에 따른 절화품질 및 병해충 발생정도 평가
- 선도유지용 기능성 포장재 개발 및 품질 분석, 현장 적용
- 최적 전처리제, 비화학적 친환경 전처리제 및 기능성 포장재의 혼용 처리에 따른 선도향상 기술 개발 및 현장 적용
- 수출 절화국화의 선도유지용 기능성 포장재 개발 및 사용 기술(기능성 슬립, 다기능 선도 유지 팩)산업화 및 현장 교육, 홍보
- 수출 절화국화의 선도유지용 기능성 포장재 기술(기능성 슬립, 다기능 선도 유지 팩)의 현장교육 및 홍보
- 수출 유통 환경조건에 따른 최적 전처리 기술의 현장 적용 기술 개발 및 e-book 제작을 위한 자료 분석(DB화)

- 표준 품질관리를 위한 매뉴얼 제작 및 N-screen 앱 개발
- N-screen 절화 수확 후 일괄 관리 프로그램 확립 및 매뉴얼 기술 개발
- 관리기술의 현장적용을 통한 수출 극대화 기술의 매뉴얼화
- 수확 후 관리시스템의 교육, 홍보 및 현장화

2. 과제별(세부·협동) 연구개발의 목표 및 내용

가. 제 1세부기관(기업) : 세종대학교(로즈피아)

- 수출시장의 맞춤형 상품 공급을 위한 선호분석(컨조인트분석) 및 수출확대 전략 기획

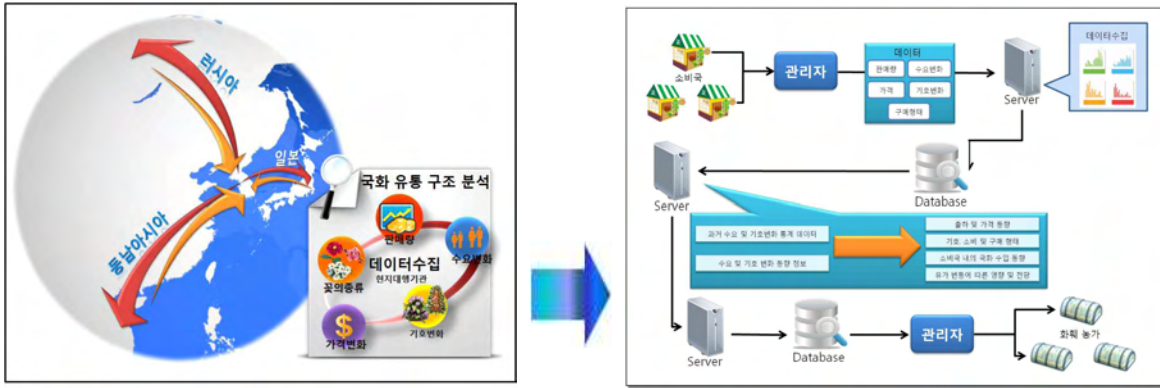


- 주요 수출시장 및 수출 다변화를 위한 신흥 수출시장의 기호성 평가, 수입구조 분석
 - 일본, 러시아 등지의 국화에 대한 용도 및 수입구조 정보 수집 및 분석
 - 일본, 러시아 등지의 계절별 선호 국화에 대한 자료 수집 및 분석
 - 일본, 러시아 등지의 연령대별 선호 국화에 대한 자료 수집 및 분석
 - 일본, 러시아 등지의 가격대별 선호 국화에 대한 자료 수집 및 분석
 - 일본, 러시아 등지의 상품형태별 선호 국화에 대한 자료 수집 및 분석
- 수출국 맞춤형 상품 등급 설정 및 품질관리 체계화를 통한 표준화 작업을 함

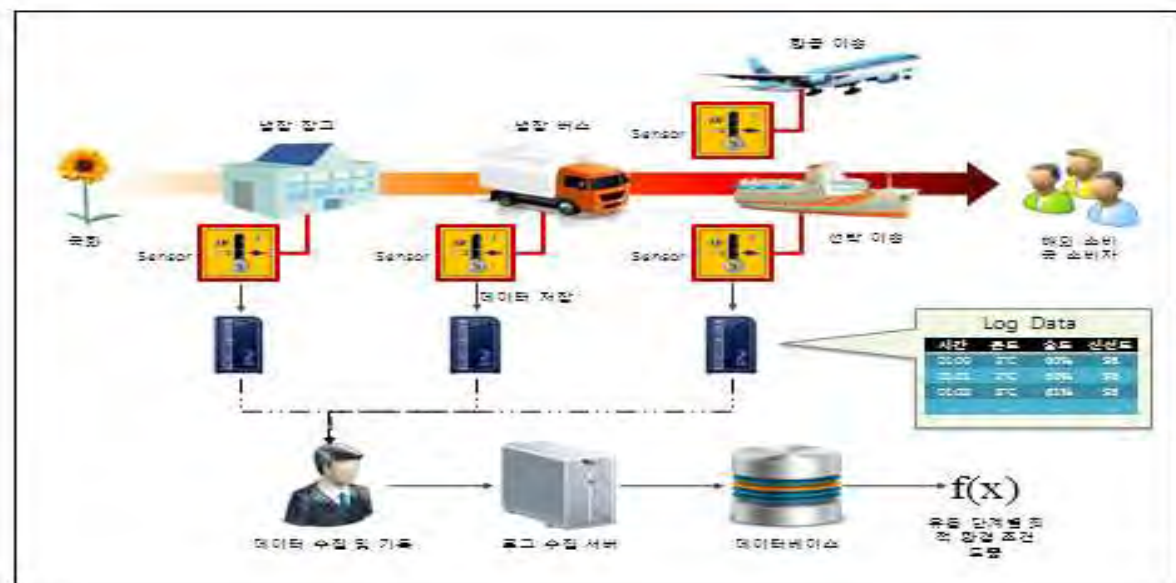
- 유통과정 중 온습도 등의 데이터 분석을 통한 수확 후 유통 최적 환경 조건 도출 기술 개발

- 온도 및 습도 측정 센서 하드웨어 구축 및 로그 기술 개발 및 구축
 - 국화의 신선도를 최대로 유지하기 위해 유통 단계에서 온도와 습도를 측정하는 센서 환경 구축
 - 유통 단계와 시간, 온도, 습도 등의 Raw Data를 센서에서 측정
 - 유통환경에서 구축된 리시버를 통한 데이터 취합 및 데이터 로그 구축 소프트웨어 개발
- 온도 및 습도가 신선도에 미치는 영향 분석 및 최적 환경 도출
 - 데이터 마이닝을 통해 여러 가지 Feature들이 신선도에 미치는 영향 분석
 - 분석 결과를 통해 각 유통 과정에서 필요한 최적의 온도, 습도 등을 도출

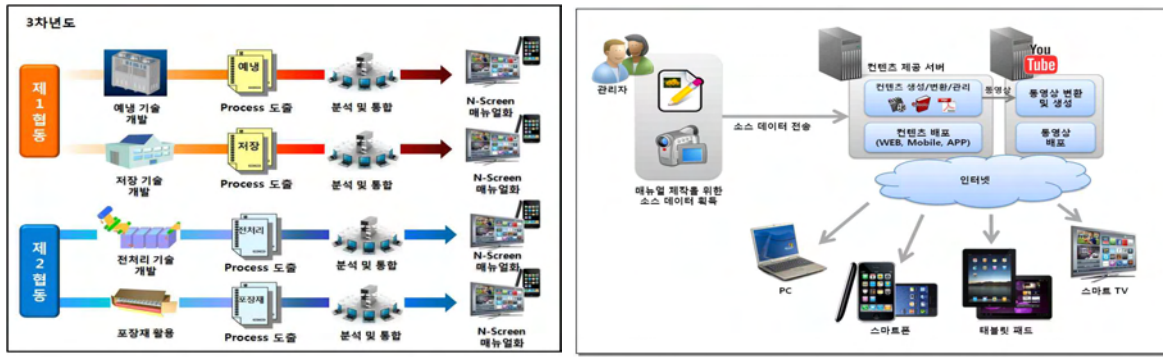
○ 국화 수급 조절 정보 공유를 위한 데이터 수집 및 관련 서비스 구축



- 소비국 수요 및 기호 변화 동향 정보 수집 및 분석
 - 현지 설문 조사 등을 통한 소비국 수요 및 기호 변화 동향 수집
 - 출하 및 가격 동향 통계 수집
 - 소비 및 소비자 구매 형태 데이터 수집
 - 소비국 내의 국화 수입 동향 데이터 수집
 - 현지 설문 조사 등을 통한 소비국 수요 및 기호 변화 동향 분석
- 소비국 수요 및 기호 변화 통계 데이터 공유 기술 개발.
 - 향후 동향을 예측할 수 있도록 과거의 변화 추이를 검색할 수 있는 기능 제공
 - 소비국(예 : 일본, 러시아 등) 내의 생산 현황 통계 및 그래프 제공
- 국화 산업의 여건 변화와 전망 공유 기술 개발.
 - 유가 변동에 따른 영향과 전망 검색 기능
 - 환율 변화에 따른 영향과 전망 검색 기능



○ 국화 수확 후 관리 및 유통을 위한 전자 매뉴얼 개발



- 매뉴얼 콘텐츠 도출 및 개발

- 제1협동 과제와 협력하여 예냉 기술 및 관련 프로세스를 도출하고 이를 체계화
- 제1협동 과제와 협력하여 저장 단계에서의 저장 온도 등 최적 조건 유지 방법을 도출하고 이를 체계화
- 제1협동 과제와 협력하여 예냉~저장~수출국 현지에서의 효율적 처리 방법 도출 및 체계화
- 제2협동 과제와 협력하여 전처리 기술 및 관련 프로세스를 도출하고 이를 체계화
- 제2협동 과제와 협력하여 선별 포장 단계에서 포장 방법 별 최적 품질 유지 방법을 도출하고 이를 체계화
- 제2협동 과제와 협력하여 전처리 기술 및 포장 방법에 따른 선도유지 최적화 방법 도출 및 체계화

- 소비자 선호 특성에 따른 수확 후 관리 및 유통 계획 수립을 위한 전자 매뉴얼 개발

- 수확 후 단계에서 활용할 수 있는 관리 방법 매뉴얼 개발 및 동영상 제작
- 기존의 데스크톱 PC Web용으로 구현된 기술을 Web APP을 통해 변환하여 Mobile APP의 개발 시간을 단축

나. 제 1협동기관(기업) : 목포대학교(구미시설공단)

○ 스탠다드 및 스프레이 국화의 수출을 위한 계절별 수확적기, 예냉 및 저장환경 조건 도출



- 수출용 스탠다드와 스프레이 국화의 계절별 및 품종별 최적 수확적기 분석
 - 대일 수출용 국화의 경우 하절(춘분, 추분), 오봉절(하절기) 그리고 동절기(크리스마스~새해)에 특히 더 많은 꽃이 소비되는 시기로서, 이 시기의 수출물량 확보 및 공급 시 계절에 따른 절화의 수확적기 뿐만 아니라 절화의 발달단계에 따라서도 절화 품질에 영향을 미치므로 계절별, 수출 선호 품종들에 대한 최적 수확적기를 구명함으로써 수출확대 방안을 도모 함.
- 수출용 스탠다드와 스프레이 국화의 예냉 조건(온도) 구명 및 표준화
 - 일반 저온저장고를 활용, 계절별로 절화 수확하여 3, 5, 7, 10℃에서 예냉 처리 후 3~5℃에서 본 저장을 통해 절화 품질평가에 의한 적정 예냉 온도를 밝힘
- 수출용 스탠다드와 스프레이 국화의 계절별 저장환경 조건 구명
 - 스탠다드 및 스프레이 국화를 계절별로 수확 후 1, 3, 5, 7℃에서 본저장을 실시함으로써 계절별, 적정 저장 온도 구명

○ 수출용 국화의 품온 관리를 위한 차압송풍 예냉 시스템 도입

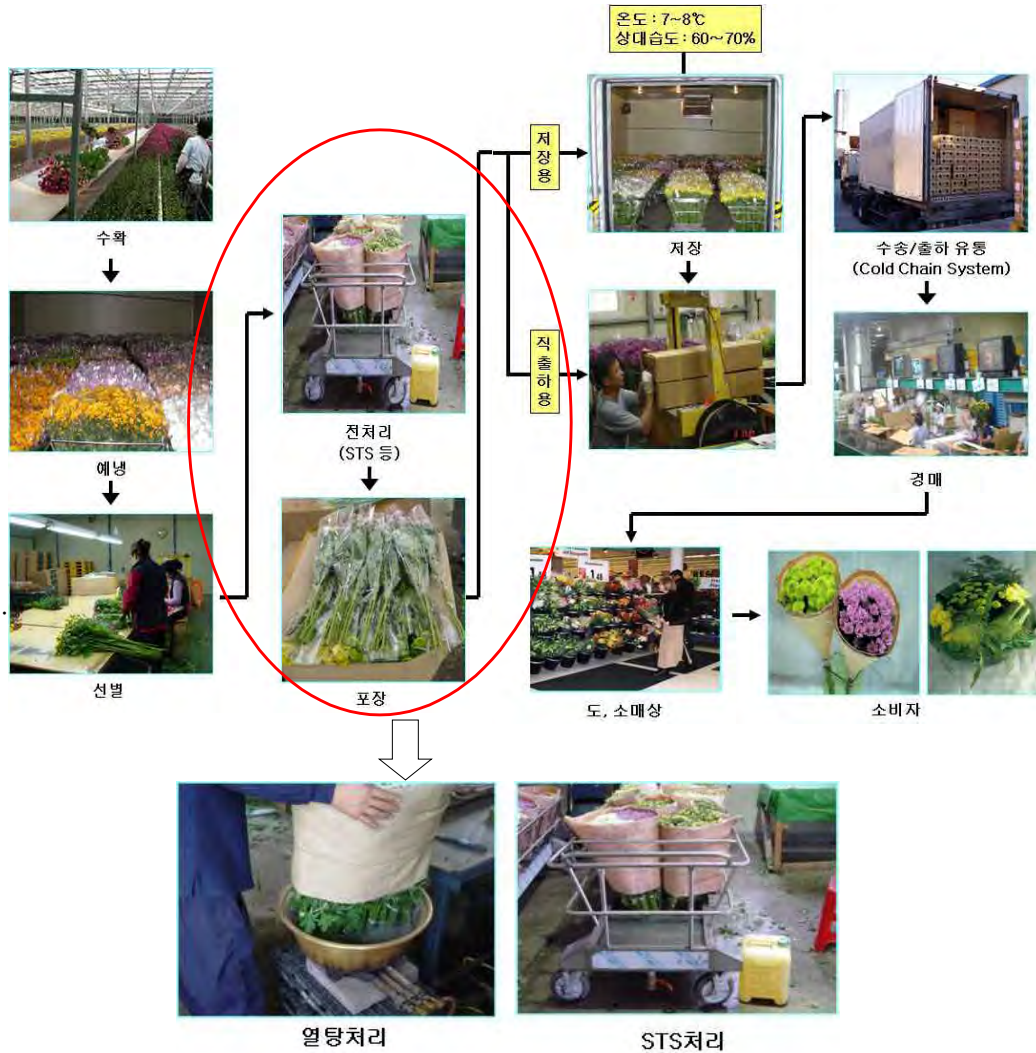
- 온도제어 저장고+환기 및 공기압 제거 가능한 시스템 개발(상기의 그림 참조)
 - 관행의 예냉 : 온도제어만 가능한 단순 저장고를 이용 또는 하우스 서늘한 곳을 활용
 - 차압송풍 예냉 시스템 : 여름철 식물체 품온의 동시 강하 가능, 선도 및 품질향상에 효과적
→ 최적의 예냉 시스템 구축

○ 수출용 국화의 계절별, 품종별 수확~저장까지의 각 단계별 최적 환경 시스템 확립 및 현장 적용

- 수확 후 ~ 저장단계까지의 단계별 최적 환경 구축 및 시스템 확립, 현장 활용
- 수확 후 절화 품질관리를 통한 상품성 향상 기술 개발의 시스템화

다. 제2협동기관(기업) : 단국대학교(대동농협)

○ 기능성 포장재 개발 및 선도 유지를 위한 전처리제 활용 기술 개발



○ 수출 유통과정의 선도유지를 위한 전처리제 및 처리기술개발

- 수출 품종 별 선도유지용 최적 전처리제 효과 조사 및 처리기술 개발
- 품종별 최적 선도유지용 기능성 전처리제 개발 및 현장적용
- 전자빔 전처리가 수출 국화의 선도유지에 미치는 효과
- 전자빔 전처리가 해충 박멸에 미치는 효과 및 현장적용 가능성 검토
- 전자빔 및 전처리 복합 처리가 품질 선도유지 및 해충 박멸에 미치는 효과 분석
- 수출 유통환경조건에 따른 최적 전처리제 처리기술 및 현장화
- 수출절화국화의 선도유지용 기능성 포장재 개발 및 현장화(기능성 슬리브, 포장재, 다기능성 선도 유지팩)

제 2 절. 연구개발의 필요성

- 화훼 수출은 1990년대 시설 현대화 지원으로 고품질의 수출품 생산기반을 마련한 이후 꾸준히 증가하였고, 1999년에 처음으로 무역수지 흑자를 기록한 이후, 2012년에 이르기까지 4배 이상 증가함.
- 화훼 수출은 1995년 선인장과 백합이 전체의 88.5%를 차지하였으나, 2000년대에 들어서면서 부터 장미, 국화, 난초의 비중이 증가함. 전체 화훼 수출에서 백합은 35.8%로 가장 높은 비중을 차지하였고, 다음으로 장미, 난초, 국화 등의 순으로 나타나 과거에 비해 수출품목이 다양화 됨.
- 국산 화훼류는 지리적으로 일본과 근접하여 물류비용의 절감 및 수송시간 단축 등의 장점을 가지고 있기 때문에 타 경쟁국과 비교하여 유리한 조건으로 일본에 대한 수출을 증가시켜왔으며, 일본 전체 화훼수입액의 약 6%의 비중을 차지하고 있음.
- 최대 수출 시장인 일본 수출은 국내 화훼 재배기술 향상에 따른 수출품의 품질 향상 및 현지 인지도 제고로 꾸준히 증가하여 2002년도 2,290만불에서 2012년도 7,036만불로서 10년 사이에 3배 이상 급성장하였음.
- 특히, 국화의 경우 2007년 이후 국민소득 향상과 소비패턴이 변화함에 따라 국화는 화훼수출 품목 중 고소득 작목으로 인식이 확대되어 2010년 13,802천\$의 최고 수출액을 보임
- 그러나 2010년 이후 주 수출국이었던 일본의 경제 악화로 인한 엔저의 하락과 우리나라 농가의 경영비 상승으로 수출이 점차 줄어들고 있는 실정
- 주요한 수출 감소원인으로는 말레이시아나 콜롬비아 등 재배 기후 조건이 좋은 나라들에서 수입된 품질이 좋으면서도 가격경쟁력이 유리한 절화들이 시장 점유율을 잠식해온 반면에 우리나라 절화는 연중 수급이 불균형하고, 수확 후 선도유지기술의 미흡으로 절화 품질이 상대적으로 떨어지는 것이 주요 요인임.

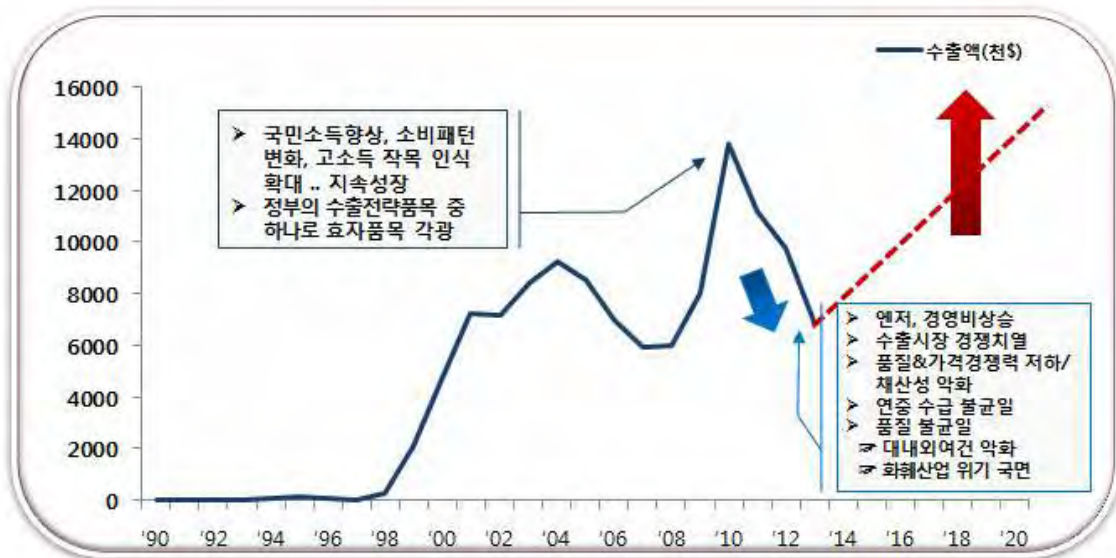


그림1-1. 연도별 국화 수출액 변화추이

- 최근 일본시장으로부터의 한국산 ‘백마’ 등 절화 국화에 대한 수요가 급증하고 있으나(’07. 타미즈 수출협약 500만\$, ’10.10. FAJ 수출협약 1,800만\$ 등), 국내 종묘 및 절화 생산시설의 영세성으로 인해 안정적인 물량 수급이 원활치 못하며, 특히, 수확 후 선도유지를 위한 생산현장에서의 전처리에서부터 엄격한 선별 및 포장, 저장에 이르기까지의 일괄 품질관리가 이루어지지 않아서 그에 따른 상품율의 손실은 매우 증가하고 있음.
- 뿐만 아니라, 수출 유통현장에서 급변하는 기온변화에 의해 상품의 시들음, 병해충 발생 등 상품에 치명적인 손실이 발생되고 있어 이에 따른 생산현장에서의 기능성 전처리나 포장재 개발 및 산업화는 매우 시급한 실정임
- 또한, 수출증대를 위한 **국내외 시장 정보 파악, 시장 및 소비자 중심의 품종육성 및 상품생산과 상품의 수확 후 저장, 유통기술의 개발 및 현장화**에 대한 집중적인 연구 지원은 매우 미진한 상태임
- 화훼류는 공산품과는 달리 생체라는 특성상 대부분이 수분으로 이루어져, 수확 후 품질저하 및 오염에 의한 변질 등으로 인하여 상당량이 저장 유통 중 상품성이 크게 떨어지고 있음.
- 이러한 상품성은 신선도가 매우 중요하며, 최근 소비자들의 고품질 화훼상품에 대한 인식의 확산으로 수요가 크게 증가함에 따라 수출 절화국화 상품의 신선도 유지는 바로 상품성과 직결됨.
- 특히 국화 등 절화류는 수확 후 최고의 악조건에서 유통이 되고 부적합한 유통과정을 거치면서 수출 국현지의 절화에 비하여 절화수명이 현저히 단축되어 최종 소비자의 구매 만족도가 떨어짐.
- 이에, 다양한 유통 경로의 환경조건을 사전에 조사·분석하여 그에 따른 최적 유통조건 개선이나 최소의 손실을 유지하기 위한 연구와 대책을 세워야 할 것임.
- 고품질 절화의 수출을 위해서는 연 중 균일한 품질의 절화 수급과 함께 수확부터 수출까지 포장재 등에 있어서 적절한 수확 후 관리와 유통환경의 제어가 필수적으로 요구되며 계절별 재배환경별 표준화된 품질유지기간에 따른 맞춤형 전용 전처리제 개발 및 예냉, 저장, 포장박스 등의 수확 후 일괄처리기술의 개발 및 확립하여야 함.
- 유통상의 환경변화와 연중 계절변화에 따른 절화수명의 변동성을 규명하여 수확 후 관리 및 유통환경을 개선하고 절화의 적정 품질유지기간을 표준화하여야함
- 저장·유통 중 에틸렌 및 미생물의 발생은 절화 국화의 상품성을 감소시켜 숙성 및 노화촉진, 생리 및 병리장해 발생 등 복합적인 문제로 품질저하(화훼류 손상을 : 30~40%, ‘09)를 초래하므로 이러한 문제들을 해결하기 위해서는 수확 후 저장 및 유통에 따른 연속적이고 체계화된 품질 향상 및 포장문제를 해결할 수 있는 기술 개발이 절대적으로 시급함.
- 따라서 수출 절화국의 생산현장에서부터 최종 소비현장에 이르는 과정에서 일어나는 **유통 환경의 분석과 상품선도손실을 방제하기 위한 기술의 개발과 현장적용 프로그램을 확립**하여 고품질의 상품을 안정적으로 공급할 수 있는 **종합적인 기술 확립 및 현장 적용**은 매우 중요하고 필요함.

제 3 절. 연구개발의 범위

1. 수출용 국화 상품의 수출 전략 및 수확 후 관리기술 메뉴얼화

연구개발의 세부목표	연구개발의 내용
○ 수출시장의 유통 환경조사	<ul style="list-style-type: none"> - 수출 유통과정 분석으로 유통 단계별 관리 시스템 마련 <ul style="list-style-type: none"> ■ 수확 후~수출국 현지까지 유통단계별 환경 분석 ■ 온습도 등의 데이터 분석을 통한 수확 후 유통 최적 환경 조건 도출 기술 개발 - 유통 단계별 최적 환경 표준화 <ul style="list-style-type: none"> ■ 국화 수출 유통구조 데이터베이스 구축을 통한 최적 환경의 표준화 - 시장 및 소비자의 선호 분석에 따른 수출확대 전략 수립 <ul style="list-style-type: none"> ■ 수출시장의 소비자 선호도 분석(컨조인트분석) 및 향후 시장 예측 ■ 수출국 현지 시장 관계자 청취 및 설문조사 ■ 수출국에서의 경쟁력 분석 ■ 신흥 수출시장의 수입구조 분석 ■ 생산자 및 유통업체와의 정보 공유 확대
○ 수출시장 맞춤형 상품 등급 설정	<ul style="list-style-type: none"> - 수출시장 및 소비자 기호 중심의 등급설정 및 매뉴얼 제작 <ul style="list-style-type: none"> ■ 수출시장의 맞춤형 상품 등급(규격) 설정 ■ 등급별 규격설정에 따른 표준화 작업 ■ 등급 표준화에 따른 매뉴얼 제작(포스터, 소책자) ■ 등급 규격 관련 매뉴얼 E-book 및 앱 개발 - 교육, 홍보, 현장화
○ 국화 수급 조절 정보 공유 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 웹 기반 국화 수급 조절 정보 공유를 위한 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> ■ 국화 수급 정보 수집 ■ 수급 정보 고유 시스템 구현
○ 수확 후 일괄 관리 프로그램 확립 및 적용, 매뉴얼화	<ul style="list-style-type: none"> - 기술 및 적용 프로그램에 따른 절화국화의 수출 극대화 전략의 현장화 <ul style="list-style-type: none"> ■ 계절별 수확단계, 예냉 및 저장, 선도유지 전처리제, 포장재 등 유통 손실을 최소화할 위한 기술의 현장 보급 ■ 현장적용을 통한 수출극대화 기술의 매뉴얼화 - 어느 곳에서나 활용 가능한 N-screen 수확 후 일괄 관리 매뉴얼 기술 개발 - 수확 후 관리시스템의 교육, 홍보 및 현장화

2. 수출 국화의 품종별, 계절별, 최적 수확적기, 예냉 및 저장조건 구명 및 산업화

연구개발의 세부목표	연구개발의 내용
○ 수출국화의 계절 및 품종별 최적 수확적기 분석	- 스탠다드 및 스프레이 국화의 계절 및 품종별 최적 수확적기 구명 및 품질 평가 가. 시험품종 : 수출용 스탠다드 및 스프레이 품종 나. 처리내용 ■ 스탠다드와 스프레이 국화의 화아발달 이후 완전 개화까지의 수확단계 기준 설정 ■ 스탠다드와 스프레이 국화의 수확단계에 따른 절화 품질평가 · 처리시기: 춘분, 추분, 하절기 및 동절기의 수확단계별 절화품질 평가 · 저장온도 3~5℃ 다. 조사내용 : 호흡률, 에틸렌 분석, 절화수명, 절화무게, 화경, 화색, 엽색, 생리장해 등 조사
○ 수출국화의 계절 및 품종별 최적 예냉 조건 구명 및 표준화	- 스탠다드 및 스프레이 국화의 계절 및 품종별 최적 예냉 조건 구명 및 표준화 가. 시험품종 : 수출용 스탠다드 및 스프레이 품종의 수확 적기의 절화 나. 처리내용 ■ 일반 저온저장고를 이용하여 계절별(1월, 4월, 7월, 10월)로 국화를 수확 후 3, 5, 7, 10℃에서 예냉 처리 후 3~5℃에서 본 저장 ■ 일반 저온저장고를 이용하여 품종별(스탠다드, 스프레이)로 국화를 수확 후 3, 5, 7, 10℃에서 예냉 처리 후 3~5℃에서 본 저장 ■ 차압송풍식 저장시스템을 이용하여 계절별(1월, 4월, 7월, 10월)로 국화를 수확 후 3, 5, 7, 10℃에서 예냉처리 후 3~5℃에서 본 저장 ■ 차압송풍식 저장시스템을 이용하여 품종별(스탠다드, 스프레이)로 국화를 수확 후 3, 5, 7, 10℃에서 예냉처리 후 3~5℃에서 본 저장 다. 조사내용 : 본 저장 후 호흡률, 에틸렌 분석, 절화수명, 절화무게, 화색, 생리장해 등 조사
○ 절화 국화의 최적 저장온도 조건 구명	- 스탠다드 및 스프레이 국화의 계절 및 품종별 저장 환경 구명 가. 시험품종 : 수출용 스탠다드 및 스프레이 품종의 수확 적기의 절화 나. 처리내용 : ■ 스탠다드 및 스프레이 국화를 계절별(1월, 4월, 7월, 10월)로 수확 후 1, 3, 5, 7℃에서 저장 ■ 스탠다드 및 스프레이 국화를 품종별로 수확 후 1, 3, 5, 7℃에서 저장 다. 조사내용 : 본 저장 후 호흡률, 에틸렌 분석, 절화수명, 절화무게, 화색, 생리장해 등 조사
○ 절화 국화의 최적의 수확적기, 예냉 및 저장시스템 구축 및 현장 적용	- 스탠다드 및 스프레이 국화 수확, 예냉 및 저장 시스템 비교 분석 가. 시험품종 : 수출용 스탠다드 및 스프레이 품종 나. 처리내용(1년차+2년차+3년차 연구결과를 이용한 최적의 조합 비교분석) ■ 최적의 수확적기에서 수확 ■ 기존 저온 저장고와 차압 송풍예냉 시스템과의 예냉 효율 비교 분석 ■ 최적의 저장온도에서 본 저장 ■ 수확에서부터 저장까지의 시스템 구축 및 수출현장 적용 다. 조사내용 : 본 저장 후 호흡률, 에틸렌 분석, 절화 수명, 절화무게, 화경, 화색, 엽색, 생리 장해 등 조사 - 국화의 예냉, 전처리, 저장, 수송 등 수확후 관리과정에 대한 시뮬레이션 시험 연구 - 재배 농가별 스탠다드 국화의 수확 후 절화 품질 및 수명 비교

3. 수출 국화 상품 선도유지용 최적 전처리제, 포장재 개발 및 현장화

연구개발의 세부목표	연구개발의 내용
○ 선도 유지를 위한 전처리제 효과 및 현장 활용기술 개발	<p>- 품종별 선도유지용 최적 전처리제 효과 조사 및 처리기술 개발 가. 시험품종 : 수출용 스프레이 및 스탠다드 품종 나. 처리내용 : 85°C/30초간 열탕처리, BA 25, 50, 100mg/L, GA₃ 50, 100, 200mg/L, GA₄₊₇ 50, 100, 200mg/L, GA₄₊₇+BA 50, 100, 200mg/L, STS 0.2, 0.5, 1.0mM, 1-MCP 0.01, 0.05, 0.1mg/m³, 차아염소산나트륨(락스) 50, 100, 200mg/L 각각 침지 및 분무 처리 다. 조사내용 : 호흡률, 에틸렌 분석, 절화 수명 및 품질 평가 (화색, 엽색, 병해, 생리 장애, 미생물 열화작용 등)</p>
○ 유통 시 온도조건별 고품질 선도유지용 최적 전처리 기술 개발 및 현장화	<p>- 수출 유통 환경조건에 따른 최적 전처리 기술개발 및 현장적용을 통한 표준화 가. 시험품종 : 수출용 스프레이 및 스탠다드 품종 나. 처리내용 : 저온(5~10°C), 중온(15~20°C), 고온(25~30°C) 저장 온도 별 최적 전처리제(2종류) 다. 조사내용 : 호흡률, 에틸렌 분석, 절화수명 및 품질 평가(화색, 엽색, 병해, 생리장애, 미생물 열화 작용 등)</p>
○ 최적 실용형 전처리 기술개발 및 현장화	<p>품종 : 수출용 절화 국화 스탠다드, 스프레이 품종 - 처리내용 : 대조구, NaOCl, ClO₂, BA(5~25ml/l), NaOCl + ClO₂, NaOCl + BA, NaOCl + ClO₂ + BA - 조사내용 : 화경, 화폭, 개화단계, 노화단계, 생체중, 수분흡수량, 절화 수명, 박테리아 검사, 엽록소 측정 등 - 현장적용을 위한 교육 및 홍보용 매뉴얼 제작 및 현장화</p>
○ 수확 후 저장유통 온도별 최적 전처리 기술 및 현장화	<p>품종 : 수출용 절화 국화 스탠다드, 스프레이 품종 - 처리내용 : 온도(5~10°C), 중온(15~20°C), 고온(25~30°C) 별 전처리제 효과 구명 - 조사내용 : 화경, 화폭, 개화단계, 노화단계, 생체중, 수분흡수량, 절화 수명, 박테리아 검사, 엽록소 측정 등 - 현장적용을 위한 교육 및 홍보용 매뉴얼 제작 및 현장화</p>

연구개발의 세부목표	연구개발의 내용
○ 비화학적 전자빔 전처리 실용 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 비화학적 전자빔 전처리에 의한 절화국화 선도유지 기술 개발 가. 시험품종 : 수출용 스프레이 및 스탠다드 품종 나. 처리내용 : 최적 전자빔 Mev, Gy 테스트 다. 조사내용 : 호흡률, 에틸렌 분석, 절화 수명 및 품질 평가(화색, 엽색, 병해, 생리장해, 미생물 열화작용 등)
○ 비화학적 전자빔 전처리 실용 기술 개발 및 현장화	<ul style="list-style-type: none"> - 비화학적 전자빔 전처리 실용 기술 개발 및 현장화 가. 시험품종 : 수출용 스프레이 및 스탠다드 품종. 나. 처리내용 <ul style="list-style-type: none"> ■ 비화학적 전자빔 전처리 기술의 수출 절화 선도유지 효과 분석 및 현장적용 ■ 전자빔 처리 세기에 따른 절화 품질 평가 ■ 전자빔 처리 및 전처리제 복합처리에 따른 절화 품질 및 병해충 발생 정도 평가 다. 조사내용 : 호흡률, 에틸렌 분석, 절화 수명 및 품질 평가(화색, 엽색, 병해, 생리장해, 미생물 열화작용 등)
○ 기능성 포장재 개발 및 품질 분석	<ul style="list-style-type: none"> - 품종별 최적 선도유지용 기능성 포장재 개발 가. 시험품종 : 수출용 스프레이 및 스탠다드 품종 나. 처리내용 : 대조구, 천공성 PE필름, 기능성 포장재, 기능성 슬립, 다기능선도유지팩 다. 조사내용 : 호흡률, 에틸렌 분석, 절화 수명 및 품질 평가 (화색, 엽색, 병해, 생리 장해, 미생물 열화작용 등)
○ 선도유지용 기능성 포장재 개발 및 현장 적용	<ul style="list-style-type: none"> - 품종별 최적 선도유지용 기능성 포장재 기능 분석 가. 시험품종 : 수출용 스프레이 및 스탠다드 품종 나. 처리 및 기능분석 : 대조구, 천공성 PE 필름, 기능성 포장재, 다기능 선도유지팩 다. 조사내용 : 호흡률, 에틸렌 분석, 절화 수명 및 품질 평가 (화색, 엽색, 병해, 생리 장해 등) - 현장 기술 보급 및 홍보용 매뉴얼화
○ 선도유지 기능성 포장재(팩 및 캡슐) 개발 및 현장화	<ul style="list-style-type: none"> - 선도유지 기능성 포장재(팩 및 캡슐) 개발 가. 품종 : 수출용 절화 국화 스탠다드, 스프레이 품종 나. 처리내용 : 선도유지 기능성 포장재(팩 및 캡슐) 개발 및 현장화 다. 조사내용 : 화경, 화폭, 개화단계, 노화단계, 생체중, 수분흡수량, 절화수명, 엽록소 측정 등 - 현장적용을 위한 교육 및 홍보용 매뉴얼 제작 및 현장화

제 4 절. 연구개발의 추진전략

1. 추진전략 및 방법

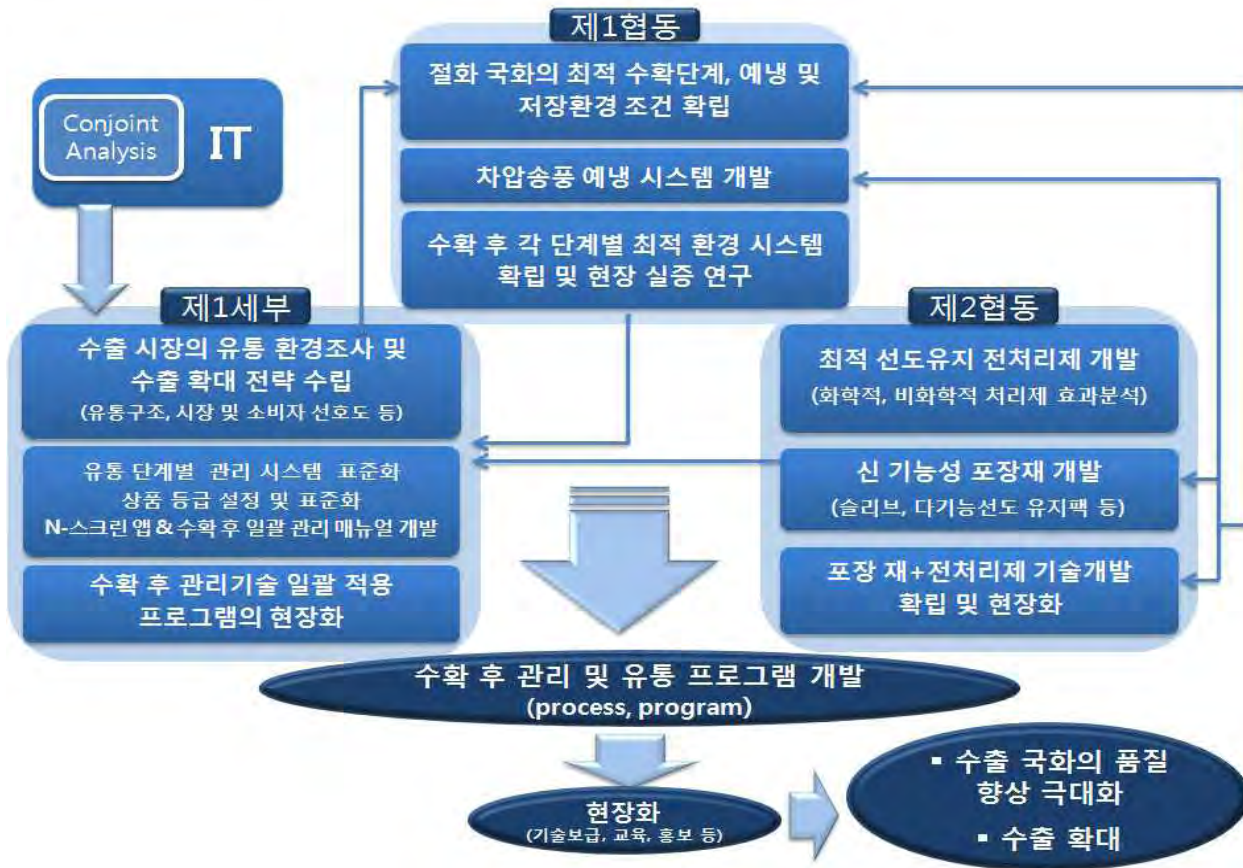


그림1-2. 전체 추진 전략

○ SWOT 분석

<p>S (강점)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 견고한 국내시장 수요 - 해외 수출 시장과의 지리적 접근성 - 품종 경쟁력 우위 	<p>W (약점)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 저장 및 유통 단계에서의 열악한 관리 기술 - 선호 품종에 대한 정보 미흡
<p>O (기회)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 정부의 적극적인 지원으로 산학연 공동 연구 및 해결 방안 도출 가능 - 유통 및 수확 후 관리기술의 체계화된 체제 구축 - 국화의 이용가치 극대화와 수출 증대 효과 기대 	<p>T (위협)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 저장 및 유통 과정 중의 품질 저하로 인한 상품성 저하 (손실율 30~40%) - 품질 저하로 인한 수출대상국 현지 상품과의 경쟁력 약화

2. 추진방법

- 전체 과제 추진 전략은 상기의 그림 1에서 제시하는 전략을 따를 것 임
- 제 1 세부과제에서는 수출시장의 계절별 유통 환경을 조사하기 위하여 수출 유통과정 분석으로 유통 단계별 관리 시스템을 마련하고 소비자의 선호 분석에 따른 전략을 수립하여 기획함. 수출시장 중심의 표준화된 등급을 설정하고 품질 관리 체계를 구축하기 위하여 표준에 따른 품질 관리 매뉴얼을 제작, 표준 품질관리를 위한 N-Screen 앱을 개발함. 제 1, 2협동과제와의 협의 하에 수확 후 일괄 관리 프로그램 확립 및 매뉴얼 제작을 하여 기술 적용프로그램 개발 및 현장 적용에 따른 수출 절화 국화의 극대화를 도모함.
- 제 1 협동과제에서는 수출 절화국화의 최적 수확단계 및 저장환경 조건 도출을 위하여 수출 국화의 계절 및 품종별로 최적의 수확단계를 분석하여 최적 수확시기를 구명하고, 수확 후 수출상품의 최적 예냉 및 저장환경을 온도, 습도 등을 고려한 실험을 통하여 최적의 선도 유지를 위한 방안을 구축함. 또한 관행의 예냉 방법을 타개할 새로운 차압송풍 예냉 시스템을 도입하여 보다 효과적이고도 효율성 높은 예냉 기술을 개발 보급함으로써 절화의 신선도 향상과 더불어 상품성 향상을 도모함. 한편 최적의 예냉 기술, 저장기술 및 기술혼용에 의한 최상의 환경도출에 따른 품질관리 극대화함
- 제 2 협동과제에서는 포장기술 개발 및 선도유지를 위한 전처리제 활용 방안과 기능성포장재 개발 및 품질분석을 위하여 품종별 선도유지를 위한 최적 전처리제의 효과와 기능성 포장재(기능성 슬리브, 포장재 및 다기능 선도 유지팩), 비화학적 친환경 전처리제인 전자빔 처리의 효과를 실험을 통하여 조사 및 분석한 후 처리기술을 개발하고 개발한 기능성 전 처리제 및 선도유지용 기능성포장재의 현장화를 통하여 수출품의 품질향상을 극대화함.
- 각 연구과제에서 수출절화국화의 선도유지를 위한 유통과정 분석, 최적 수확단계 분석, 최적 전처리제와 기능성포장재의 효과 조사 및 처리기술 개발은 자체적으로 실시하지만 실증적인 연구 결과를 위하여 유통과정 중 기존 포장재에 의한 손실정도, 수확단계별 수확 후 수출절화국화의 품질 상태 등을 고려하여 최적 전처리제와 기능성포장재의 개발이 이루어져야하는 만큼 상호 긴밀한 협조 하에 본 연구를 수행함으로써 수출절화국화의 수확 후 체계적인 기술개발 적용 프로그램을 통한 수출 절화 국화의 품질 향상 및 수출 극대화를 도모함.

3. 추진체계



제 2 장 국내외 기술개발 현황

제 1 절. 국내 기술개발 현황

1. 수출용 국화 상품의 수출 전략 및 수확 후 관리기술 매뉴얼화

- 과학적인 수확 후 관리는 품질보전을 통한 제2의 생산으로서 수확 후 손실률 경감을 통한 소득 보전을 가져올 뿐만 아니라 수입 농산물과의 차별화를 유도해 수출경쟁력을 제고할 수 있는 필수 기술임.
- 농산물에서 등급과 규격 설정은 상품성 향상과 유통효율 제고 및 공정한 거래 실현을 위해 반드시 필요함. 특히, 화훼류는 타 농산물에 비해 품목이 다양할 뿐만 아니라, 신선도가 생명인 작목으로 효율적인 유통 질서 확립을 위해 현실화된 규정관리가 필요한 실정.
- 화훼 작물은 유통과정 중 손상되기가 쉬워 이로 인한 상품성이 급격히 저하 되는데 상품성 감소는 품목 맞춤 시기별 수확, 보관, 선별, 포장, 저장, 운송, 판매의 모든 과정에서 발생 할 수 있음. 이러한, 규격과 등급, 품질 보존을 위한 관리가 적절하게 이뤄지지 않으면 판매 이후에도 손해 보상 요구 뿐만 아니라 화훼 산업에 대한 신뢰도 저하, 그로 인한 가격 하락을 예상 할 수 있으며 결국 생산 농가뿐 아니라 화훼 산업 전반에 영향을 미칠 것으로 보임.
- 최근, 농산물 유통분야에서 고품질 유통에 대한 요구와 국가 차원의 경제적인 효율성 제고를 위하여 기술적 수요가 증가하고 있어 '08년 47건, '09년 51건, '10년 50건으로 관련 특허기술이 증대되고 있음. 핵심 분야 유형별로, 유통기술 및 시스템 분야 13%, 스마트 유통분야 7% 순으로 나타남.
(※ 최근 스마트 유통분야가 증가하고 있고 유통시스템과 포장기술, 스마트 유통과 포장기술 등 융합된 기술 특허가 등록되고 있음
※ 융합기술에 대한 기술 수요가 증가함으로서 향후 융합 기술형태의 특허가 지속적으로 증가할 것으로 판단됨)
- '유 무선 네트워크를 통한 농산물의 집단적 관리, 가공, 판매 방법 및 시스템'
농산물 관리, 가공 및 판매 유통 정보 운영자가 제공하는 일정한 공간 즉, 공동생산단지(600)에서 집단적으로 농산물을 관리, 가공할 수 있는 시스템을 구축하고 농산물 가공품을 주문하는 자가 사용하는 단말기(100)로부터 유, 무선 네트워크를 통하여 농산물 가공 주문을 받고 이를 공급하는 유, 무선 네트워크를 통한 집단적 농산물 관리, 가공 및 판매 유통 방법과 그 시스템 개발 함. 농산물 관리, 가공이 집단적으로 이루어짐에 따라 지리적 표시표장에 대한 신뢰도 확보와 함께 농산물에 대한 품질 보증이 가능하다. 또한 집단적 농산물 관리, 가공 및 판매 유통 방법을 통하여 대량 생산 및 공급이 가능하여 제공되는 제품의 생산단가를 낮출 수 있음.
- '농작물 재배 정보 관리 시스템 및 방법'
하나 이상의 재배 정보 생성 장치를 이용하여 재배지의 하나 이상의 농작물을 촬영한 영상을 기반으로 재배 정보를 생성하고, 농작물 관리 서버를 이용하여 상기 각각의 재배 정보 생성 장치로부터 상기 재배 정보를 수집하여 관리하는 농작물 재배 정보 관리 시스템 및 방법을 제공함.

2. 수출 국화의 품종별, 계절별, 최적 수확시기, 예냉 및 저장조건 구명 및 현장화

- 농식품부 품질관리를 위한 전처리, 저장, 유통관리 기술은 비교적 활발히 연구개발이 수행되었으나 이는 선진국의 70% 수준으로, 육종이나 재배분야 보다는 후진성을 벗어나지 못하고 있어 시급히 선진 기술을 도입, 적용해 현재의 수확후 손실률 25~35%를 선진국 수준인 7~10%로 낮춰야 함. 나아가 고품질 신선식품 유통체계와 연계하여 지속적인 기술개발이 필요함.
- 수확 후 손실률 경감의 핵심 기술은 수확 후에 작목에 맞게 품질관리를 어떻게 하느냐에 달려있으나 유통되는 대부분의 원예산물은 각 작목에 맞게 예냉, 세척, 훈증, 선별을 거쳐 저온, CA 저장 등의 첨단 저장 기법으로 저장됨.
- 전처리 기술의 핵심인 예냉, 세척, 훈증은 선진국의 기술을 도입하는 단계에 있으며 국내 품목에 맞는 전처리 기술의 고도화가 매우 미흡한 상태이며, 또한 품목 특성에 맞는 저장법이나 첨단 저장인 CA 저장은 일부 시도는 되고 있으나 소비자 구매 욕구를 충족할만한 수준에 이르지 못하고 있음. 그러나 국가기관에서 꾸준히 관심을 가지고 이 분야의 발전을 위해 여러 분야에서 다양한 연구가 진행되고 있어 향후 10년 내에는 가시적인 성과가 있을 것으로 기대됨.
- 유통기간 증대에 대한 저장법은 기존에도 많은 방법들이 제시되고 실행되어 왔으며, 그중 전처리제와 저온시스템(Cold Chain System)을 가장 많이 사용하고 있음. 이 외에도 친환경적이며 신선도를 유지하며 기간을 연장하는 방법들은 꾸준히 개발 중임.
- 스탠다드 국화의 재배는 주로 ‘신마’와 ‘백선’을 재배하고 있다. ‘백선’은 일본에서 육성된 7월 하순에 자연 개화하는 하국 품종으로 무척지성의 특성을 지니고 있어 생력재배가 가능하고, 일본 수출 품목으로 재배되고 있음.
- 국화의 적절한 수확시기는 국내 내수용과 일본 수출용에 따라 달라지는데, 스탠다드 국화는 내수용인 경우 꽃이 개화한 상태이거나 꽃봉오리가 5~6cm 개화한 상태에서 수확하고, 일본 수출용은 설상화가 벌어지지 않은 상태의 것을 수확 함.
- 수출 국화의 절화 수명은 다른 화훼류에 비해 긴 편으로 절화수명은 보통 20~30일 정도이다. 그러나 절화 국화의 품질은 재배환경과 기술 등에 의해 나타나는 절화장, 엽수, 화색, 화폭, 설상화수 등의 생육상태와 수확 후 전처리, 예냉, 선별, 저장, 포장, 수송 등 관리 기술에 의해서도 좌우됨.
- 절화국화는 수송할 때 저온차량을 이용하여 5℃ 정도에서 유통하는 것이 절화 국화의 품질 유지에 가장 효과적이다. 그러나 유통과정 중에 불량한 환경으로 인하여 신선도가 저하하여 잎이 황변하거나 조기 개화하여 품질이 하락하는 경우가 발생.
- 일본으로 수출하는 경우 유통과정 중에 발생하는 품질 하락은 한국산 국화에 신뢰도 하락뿐만 아니라 낮은 가격으로 거래됨으로써 국내 재배농가와 유통업자에게 큰 손실이 발생.
- 실용화 되고 있는 냉각 방식으로서는 냉풍냉각, 진공냉각 및 냉수냉각이지만 절화에서 냉수냉각은 원리적으로 무리임.

- 진공냉각은 냉각속도는 빠르지만 생체중의 감소가 7-10%에 달하고, 잎의 위조는 알 수 없으나, 제일 바깥쪽 화판의 유관속이 도드라져 보이는 상태가 되어 상품성이 저하되고 국화나 카네이션 등에서도 진공냉각하면 화변에 갈색얼룩 등의 장애가 발생하여 품질 저하됨.

3. 수출 국화 상품 선도유지용 최적 전처리제, 포장재 개발 및 현장화

- 절화 수출상품은 수확 후부터 유통단계를 거쳐 최종 소비자에 이르기까지 여러 단계를 거치면서 약 25-35% 품질의 손실을 가져오며, 수확 후 관리 미숙에 의한 불개화 및 조기개화, 화색 발현 등의 예기치 못한 어려움 등이 경매 전후 수출시장에서 나타나 상품 가격 평가에 결정적인 영향을 미칠 수 있음. 상품의 품질 선도유지를 위해서는 절화 상품의 적정 전처리 및 저장유통 조건을 최대한 유리하게 유지해야만 함.
- 그 동안 절화 국화의 선도유지를 위해서 일부 생산현장에서 절화 직후 줄기의 끝 5cm 정도를 끊는 물에 5초간 침지 온탕처리를 하고 있으나, 거의 대부분 품질 선도유지를 위한 적정 전처리제의 사용은 실시하지 않고 있음.
- 일반적으로 절화 백합 및 국화에 있어 화훼류의 수확 후 전처리 제로는 Promalin(GA4+7+BA)이나 1-MCP(1-methylcyclopropene) 처리가 조기개화 억제 및 선도유지에 상당히 효과적으로 작용하는 것으로 보고되고 있음.
- 그러나 전처리제의 효과는 품종과 처리시기, 방법 및 농도에 따라 다른 효과를 나타내어 품종별 적정 전처리제 및 처리농도에 따른 효과를 구명해 내는 것이 중요함.. 특히 수출 절화 국화 수확 후 조기개화 및 잎 노화 억제와 상품의 선도유지를 위한 최적 전처리제의 종류나 처리방법 및 그 효과에 대한 연구는 전무한 실정.
- 주요 화훼류 품목별 전용 전처리제에 대한 기술 적용이 미흡한 관계로 국내 특허 획득한 개발 제품은 전혀 없는 실정임.
- “공인 검증 거친 친환경 필름 후레쉬팩. “ 일본 농림수산성 재단법인 식품환경검사협회에서 친환경 포장제품으로 검증을 거치고 승인번호 No.I CA0024701호를 취득했음. 채소류 및 과일, 화훼류에 대해 일반필름과 동일한 조건에서 테스트를 실시한 결과 신선도 유지 면에서 탁월한 결과를 보임.
- 농촌진흥청 인삼특작부는 수삼 유통시 신선하게 오래 보관할 수 있는 '수삼 전용 숨쉬는 포장재'를 개발함. 이 포장재는 크게 내포장재와 외포장재로 나뉘는데 내포장재는 수삼이 유통과정에서 원활하게 숨을 쉴 수 있도록 고안했고, 외포장재는 현대 감각에 맞게 디자인해 수삼 품질에 대한 소비자의 신뢰도를 높일 수 있도록 함. 이 포장재는 수삼이 외부 공기에 노출되지 않고도 원활하게 숨을 쉴 수 있도록 다공성의 기능성 돌가루를 플라스틱에 코팅해 내부의 기체를 밖으로 효과적으로 배출할 수 있도록 만들어짐. 기존 유통 상자가 매장에서 판매기간이 15~20일이었던다면 개발된 포장재는 25~35일 신선도를 유지하고 기존 포장재보다 2.1배의 부패 억제 효과가 있는 것으로 나타남. 농진청 인삼약초가공팀은 이를 개선해 수삼 유통의 과학적인 전기를 마련하기 위해 수삼 유통 전용용기 개발을 추진, 올 상반기 포장재 개발을 완료하고 특허 출원함.

- 신선도 유지 기간을 최대까지 늘리는 전처리제를 개발한 푸르고팜은 강력한 소독물질인 이산화염소가스를 발생시켜 농축수산물의 표면에 존재하는 부패균을 모두 제거, 농산물의 보존기간을 적게는 1개월에서 많게는 2~3개월까지 늘리면서 인체에 유해한 물질이 잔류하지 않는 핵심 기술을 이용하여 전처리 기술을 개발하였다. 이 때 유통기간이 늘어나기 때문에 농산물 수출 성출하기에 농가의 분산 출하를 유도, 안정적인 가격대를 유지할 수 있다는 장점을 보유하고 있으며 농촌진흥청과 현장에서 다양한 작물(딸기, 포도, 복숭아, 파프리카, 단호박 등)에 적용한 결과 신선도 유지기간을 기존 기술 대비 획기적으로 증진하는 것으로 나타났음.

제 2 절. 국외 기술개발 현황

1. 수출용 국화 상품의 수출 전략 및 수확 후 관리기술 매뉴얼화

- 원예작물 수확 후 관리기술을 많이 보유하고 있는 선진국은 전처리, 선별, 포장, 저장기술 등이 품목별로 최적화돼 있어 품질보전 및 유통과학화를 실현하고 있음. 수확 후 관리의 핵심 기술인 예냉, 세척, 선별, 포장, 저장, 수확 후 장해 분야 등에 대한 연구 수준이나 기술은 대체적으로 고도화 돼 있으며 특히 미국, 네덜란드의 수확 후 관리 기술은 전세계를 선도하고 있음.
- 네덜란드가 세계 최대 화훼 수출국으로 자리 잡을 수 있었던 것은 알스미디어 화훼 경매장을 중심으로 생산~수출까지 일관적인 시스템을 유지하고 있기 때문임. 경매장안 수출회사에서부터 선적까지가 모두 하루에 이루어지며 경매장에서 스킵 공항까지는 10분 이내의 거리로 신선도를 그대로 유지할 수 있음.
- 이스라엘의 경우 운영 매뉴얼은 생산자단체, 식물검역소, Agrexco-Carmel이 합동으로 화훼,채소, 과일, Herbs 등 분야별(Section) 위원회(Board)를 구성하여 각 품목별로 작성하며 Agrexco-Carmel이 운영하는 물류센터/Packing House에는 생산관리책임자(Production Manager)가 운영 매뉴얼에 의거하여 품질관리 정보제공 및 자문 기능 수행 전담.
- 최근 유비쿼터스 시대가 도래한 이후 농산물의 유통 및 물류관리에 u-IT 기술을 적용하고자 많은 실증사업을 추진*하고 있는 실정으로 이와 관련된 기술은 개념정립 단계를 벗어나 기업화 단계로 진입하고 있음.
(* 유럽과 미국은 농식품의 유통 및 물류관리의 최적화, 일본은 이력추적관리를 주목적으로 진행)
- EU는 국가 간 신선식품의 유통이 증가하여 센서노드¹⁾와 LBS²⁾를 이용한 품질관리 및 RFID³⁾를 활용한 정보처리로 스마트 유통시스템을 현장에 적용하고 있음 특히, 신선 농산물의 고효율 유통관리를 위하여 RFID/USN⁴⁾등 u-IT 융합기술개발이 활발히 추진 중 임.
(※ Cold Chain Technologies 社, ZMDI 社는 온도센서와 RFID 태그를 결합, StePac L.A.I 社는 도/습도 센서와 무선 인터페이스를 결합하여 식품 유통에 적용하고 있음)
- 유럽과 일본은 엄격한 품질검사와 철저한 등급화로 출하품의 고품질화를 유도하고 있으며 신선도 유지를 위해 저온시설을 확보하고 있는 등 경쟁력 제고를 위한 유통시설 투자를 강화하고 있음.

2. 수출 국화의 품종별, 계절별, 최적 수확적기, 예냉 및 저장조건 구명 및 현장화

- 절화 국화에 살균제 역할을 하는 열탕처리와 Chrysal 효과 연구에는 Effect of time since harvest and handling conditions on rehydration ability of cut chrysanthemum flowers(Van Meeteren and

1) 물리적 현상의 관측을 위해 수집과 통신 기능을 가지고 있는 일종의 작은 장치

2) LBS(Location Based Service) : 이동통신망이나 위성항법장치(GPS) 등을 통해 얻은 위치정보를 바탕으로 이용자에게 여러 가지 서비스를 제공하는 시스템

3) RFID(Radio Frequency Identification) : IC칩을 이용하여 무선으로 식품,동물,사물 등 다양한 개체의 정보를 관리할 수 있는 차세대 인식 기술

4) USN(Ubiquitous Sensor Network) : 각종 센서에서 수집한 정보를 무선으로 수집할 수 있도록 구성된 네트워크

Gelder, 1999), Inhibition of water uptake after dry storage of cut flowers: Role of aspired air and wound-induced processes in chrysanthemum(Van et al., 2006) 등이 있다. Sucrose 연구에는 The exchange of substances between some cut flowers and solutions during vase life(Burzo and Dobrescu, 1995), Stage of harvest and flower opening induction at different sucrose concentrations in spray chrysanthemum cv. White Polaris(Roncancio et al., 1995) 등이 있다. 또한 1-MCP 연구는 헝가리에서 많이 이루어졌는데, Effect of 1-MCP (1-methyl-cyclopropene) on the vase life of chrysanthemum and carnation cut flowers(Hassen and Gerzson, 2002), Postharvest studies on some important flower crops(Hassen, 2005) 등의 연구에서 그 효과를 입증하였음.

- 선진국의 경우 화훼 유통과정의 신뢰성과 안전성 확보, 저에너지 고효율 유통시스템 개발, 신선 농산물의 적합한 유통, 품질평가, 포장, 서비스 개발 및 노령인구 급증에 대비한 포장·디자인의 개발 등 시장의 요구에 맞는 다양한 기술개발이 진행되며 지능형 포장, 식품 전자상거래의 활성화, 유니버설 디자인(universal design)이나 지속 가능한 사회에 맞는 유통기술 등 신개념의 기술이 등장함.
(※ 3M 社의 MonitorMark를 비롯한 TTI20)센서를 사용한 지능형 포장재 시장은 이미 선도 업체가 산업화하고 있음)
- ARS 동부지역연구센터(ERRC=Eastern Regional Research Center)에서 인체 병원균을 제거하거나 불활성화 시키는 접근법을 개발로 새로운 상용공정을 개발 및 평가가 산업에 이전 가능하며, 산소 투과 차단율이 우수한 절기고도 성분을 갖는 필름 개발 연구를 진행 중임.
- 일본에서는 국화전용 수명 연장제를 제품(화정)으로 개발하여 사용하고 있고, 국내에서도 수입, 시판되고 있음.
- 네덜란드에서 개발된 크리샬은 국화 외의 다양한 절화류의 수명연장제로 사용되고 있음.

○ 3. 수출 국화 상품 선도유지용 최적 전처리제, 포장재 개발 및 현장화

- 절화 국화에 살균제 역할을 하는 열탕처리와 Chrysal 효과 연구에는 Effect of time since harvest and handling conditions on rehydration ability of cut chrysanthemum flowers(Van Meeteren and Gelder, 1999), Inhibition of water uptake after dry storage of cut flowers: Role of aspired air and wound-induced processes in chrysanthemum(Van et al., 2006) 등이 있다. Sucrose 연구에는 The exchange of substances between some cut flowers and solutions during vase life(Burzo and Dobrescu, 1995), Stage of harvest and flower opening induction at different sucrose concentrations in spray chrysanthemum cv. White Polaris(Roncancio et al., 1995) 등이 있다. 또한 1-MCP 연구는 헝가리에서 많이 이루어졌는데, Effect of 1-MCP (1-methyl-cyclopropene) on the vase life of chrysanthemum and carnation cut flowers(Hassen and Gerzson, 2002), Postharvest studies on some important flower crops(Hassen, 2005) 등의 연구에서 그 효과를 입증하였음.
- 선진국의 경우 화훼 유통과정의 신뢰성과 안전성 확보, 저에너지 고효율 유통시스템 개발, 신선 농산물의 적합한 유통, 품질평가, 포장, 서비스 개발 및 노령인구 급증에 대비한 포장·디자인의 개발 등 시장의 요구에 맞는 다양한 기술개발이 진행되며 지능형 포장, 식품 전자상거래의 활성화, 유니버설 디자인(universal design)이나 지속가능한사회에 맞는 유통기술 등 신개념의 기술이 등장함.

(※ 3M 社の MonitorMark를 비롯한 TTI20)센서를 사용한 지능형 포장재 시장은 이미 선도 업체가 산업화하고 있음)

- ARS 동부지역연구센터(ERRC=Eastern Regional Research Center)에서 인체 병원균을 제거하거나 불활성화 시키는 접근법을 개발로 새로운 상용공정을 개발 및 평가가 산업에 이전 가능하며, 산소 투과 차단율이 우수한 질기고도 생분성을 갖는 필름 개발 연구를 진행 중임.
- 일본에서는 국화전용 수명 연장제를 제품(화정)으로 개발하여 사용하고 있고, 국내에서도 수입, 시판되고 있음.
- 네덜란드에서 개발된 크리살은 국화 외의 다양한 절화류의 수명연장제로 사용되고 있음.

제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과

제 1 절. 수출용 국화 상품의 수출 전략 및 수확 후 관리기술 매뉴얼화

1. 수출시장의 유통 환경 조사

가. 수출 유통과정 분석으로 유통 단계별 관리 시스템 마련

(1) 수확 후~수출국 현지까지 유통단계별 환경 분석

□ 일본

본 실험은 우리나라 수출 국화의 수출유통과정 중 대부분을 차지하는 선박수출을 중심으로 한 유통과정과 일본 화훼시장에서의 환경을 조사함으로써, 제반 문제점에 대한 발견 및 해결방안 강구를 통한 고품질 국화 수출의 토대를 마련하고자 유통과정을 조사하게 되었으며, 수출 전 유통과정을 분석함으로써 유통 단계별 관리 시스템을 마련하고, 수확 후~수출국 일본현지까지 유통 단계별 환경 분석을 통하여 최적의 유통환경 조건을 도출하고자 하였다. 일본의 국화 수요가 가장 많은 8월 오봉절과 9월 히간절 수요대응으로 준비된 국화 스탠다드 ‘백마’를 중심으로 유통단계별 환경 분석이 이뤄졌다. 또한 절화의 유통과정을 따라 직접 사람이 절화상품과 함께 움직이면서 데이터로거 및 실시간 데이터 송수신을 통해 환경 분석 자료를 생산하였으며, 실제 경제성 또는 현실성을 고려하여 데이터로거를 이용한 환경분석을 본 실험에 적용하여 수행한 결과를 다음에 기술한다.

(가) 수확 후 ~ 수출국 현지까지 유통 단계별 환경 분석



I 단계 : 농가 수확 후~선별장에서의 포장, 수출용 상품 운송 이전까지

- 수확 후 관리 : 품온 저하, 저장 or not, 선별장 이동(냉장차 사용 or not), 선별장내에서의 전처리 or 물올림, 선별, 규격별 포장
- 문제점 발생
 - 농가에서 빠른 시간 내에 품온을 저하시켜 수출업체로부터 수거되기 전까지 냉장 저온보관이 필요함. 유통업체로부터 냉장차에 의한 빠른 수송이 필요, 경우에 따라선 농가에서 전처리 가능 or 물올림 실시
 - ☞ 절화의 신선도 유지 가능하나, 작업형태에 따라서는 선별과정이 어려워지기도 함.
 - 상기의 그래프 중 I 단계는 농가로부터 수출업체(선별장)으로 수송과정으로서온도는 떨어지는 추세이나 수확초기 품온을 급격히 저하시킬 수 있는 시설이 절대필요
 - ☞ 2년차 1협동과제에서 예냉조건 구명/ 각 농가별 적합한 냉장고+저장+제습 가능한 현실적 저장 시설 구비토록 교육 ☞ 2차년도 영농 or 시책 예상



농가 수확, 음긴 하 품온 저하 농가별 수확양상 다름 농가에 따라선 저장고에서 냉장 보관



농가-선별장 이동(냉장차 운행시) 선별장-물올림, 전처리(예냉조건) 등급설정 및 품질 관리



등급별 포장(이때 운송용 박스에 센서 부착) 수출시장용 절화 포장완료 상태 부산페리선착장 수송 상차(냉장차)

II 단계 : 수출업체 ~ 선적을 위한 수송(수출업체 → 부산 부관페리호 선착장)

- 문제점 발생

- 수출업체 또는 운송업체의 물류시설이 관건. 현재는 국내 우수 수출업체의 경우 하절기 냉장차 운반이 통상적으로 이루어지고 있으나, 봄, 가을 또는 동계에는 외부기온에 따라 냉장차의 가동여부가 절화의 신선도에 영향을 미칠 수 있음.
- 운송업체와 수출업체/ 농가와 수출업체 등 밀접한 연계를 통한 온도 관리 필요
- 상기 표에서는 온도 편차를 볼 수가 없을 정도로 저온 수송이 유지됨.
수출업체들의 콜드체인에 의한 물류 수송이 이뤄짐을 알 수 있음.

III 단계 : 부관 페리호 선착장/ 노천 바다에 있는 모터 전원을 이용/ 냉장가동 컨테이너 운전, 온도 조절 가능

- 문제점 발생

- 선박수출용 절화 - 물류 이동을 위한 부산 부관페리호 선착장
- 노천에서 수많은 물류 컨테이너가 곳곳이 전원이 가동되는 상태로 선적을 기다리고 있는 광경 : 일정 온도가 유지되고 있지만 외기온의 영향이 전혀 없을까? 의문. 상기의 그래프에서는 다소 온도 변화를 엿볼 수 있었음



부산 부관페리호 선착장 전경



냉장컨테이너 전원연결 컨테이너 온도 유지 전경 절화박스가 들어있는 컨테이너 로즈피아냉장차



선박 수송용 물류 선적 입구



컨테이너 차량 운송 중 광경

IV 단계 : 부산 선착장 ~ 일본 시모노세키항 정박

- 밤사이 거의 온도 변화 없이 12시간 이내에 한국에 일본으로 물류 운송됨



V 단계 : 일본 시모노세키항에서의 식물 검역장

- 문제점 발생
 - 선적된 전체 물량의 1% 수준의 절하를 노천상에서 검역. 검역용 국화는 약 1시간 이상 외부에 노출이 되며 검역 후 재포장 상태는 미흡수준 → 검역수검품의 경우 품질저하를 초래하며 또한 검역수검시 컨테이너의 미작동으로 온도관리 미흡. 온도의 편차로 인해 품질 저하를 초래
 - ☞ 이단계에서는 한국산의 국화 품질, 특히 외부온도가 높아지는 늦봄에서 초가을까지의 품질저하에 가장 큰 주요인으로 작용이 되며 개선 절실
 - ☞ 일본의 검역시스템 및 물류, 창고 시스템의 개선 요구
 - ☞ 일본 현지의 화훼관계자 및 시장관계자와의 문제점에 대한 인식의 지속적 공유, 문제해결을 위한 공동협력체계 구축 절실
 - ※ 유통공사를 통한 대외적 문제 해결 방법 모색, 수출입업체간의 물류시스템에 대한 문제해결의식 고취 등



시모노세키항 검역식물체 이송
온도 관리 안됨

노천상태 하 검역실시
검역용 식물체 이송

검역준비



검역용 ‘백마’ 개봉

‘백마’ 검역

VI 단계 ; 후쿠오카 중간물류지(삼화운송물류센터)

- 벤치마킹사례

- 시모노세키항에서 검역이 끝난 절화는 이곳 삼화운송물류센터 중간집하장으로 배송, 선박 수송된 해외 수입물류들을 이곳에서 일본전역으로 재분배시키는 지점
- 검역장에서 온도 관리 되지 못한 절화박스는 이곳으로 배송되는 동안 냉장컨테이너 내부에서 품온 저하/ 이곳 물류지는 전체 공간이 냉장 하에서 물류분배가 이루어지고 있음. 또한 이곳에는 건물 내부에 가공용 작업장도 냉장상태에서 이루어질 수 있어서 신선한 상태로 가공용품을 생산, 시장 출하 형태로 운영 / 일본에서 물류분배의 중간거점으로 역할, 위치하고 있는 이곳은 최근 3년간 설계, 건축된 최신 저장시설을 갖춘 물류지 임.



삼화운송물류센터-물류 도착-컨테이너 물류 하관-저온시설하에 절화류 분배



삼화운송물류센터 내부 구조-컨베이어벨트와 같은 물류이동시스템으로 전국각지로 분배



삼화운송물류센터 내부 구조-컨테이너에서 절화류 박스 하차



컨베이어벨트를 타고 물류 하차시 각 분배지역을 알려주는 라벨텍을 직원이 부치고 있음



→ 각 분배지역에 맞게 물건을 내려서 한곳으로 재집결을 시킴

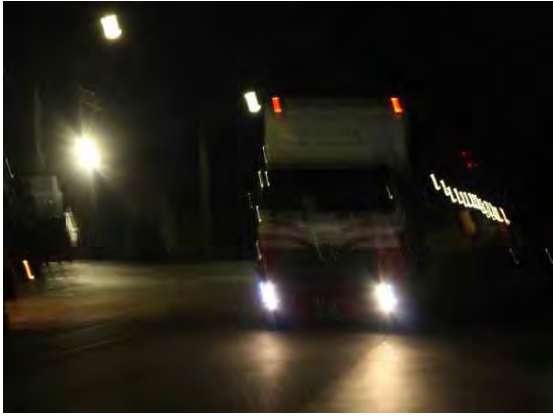


삼화운송물류센터 내부 저장실 배송지역에 내부 저온작업장이 있어 가공용품 생산가능 따라 분배즉시~익일까지 저장 후 배송

VII~VIII단계 : 후쿠오카 중간물류센터 ~ 동경 중간물류센터 배송단계

- 문제점 발생

- 아래 사진에서 보듯이 동경에서는 후쿠오카와 같은 저온저장시설을 갖춘 중간물류센터가 없고 또한 더운 낮을 피해서 야간에 물류 배송.
- 한여름 더운 저녁(최고 32도까지 상승), 상온에서 물류배송 및 분배되고 있어 저온저장시스템을 최대한 활용하여 현지까지 도착하였으나, 거의 마지막 종착지점에서 온도관리 미흡으로 절화 상품성 저하, 일본현지 화훼시장의 보관온도에 따라 품질 좌우 주수출국인 일본현지와의 문제점 공유, 해결방안 모색



더위를 피해 야간 물류 배송



물류 분배



소매시장별 물류 재분배, 집결



타 지역으로 재 배송 (상차)

IX~X 단계 : 동경 도매시장(Next One) 저장고 보관 및 배송된 한국산 ‘백마’ 박스 개봉

- Next One 도매시장의 저장고는 10도 전후 범위의 온도수준에서 보관

- 농가에서 수확한 절화가 일본 현지 도매시장에 이르기까지 전체 유통기간이 약 6일 이상 소요, 그럼에도 불구하고 저장된 절화박스를 개봉했을 때는 절화의 선도는 양호한 편이었음(Next One 도매시장 대표 의견)



Next One 도매시장에서 백마 저장 보관



N.O. 대표와의 상품성에 대한 토의



박스 개봉 시 온습도 데이터 센서 장착 1



박스 개봉 시 온습도 데이터 센서 장착 2



한국-일본 도매시장까지 배송된 백마의 신선도 유지 모습



꽃봉오리 상태

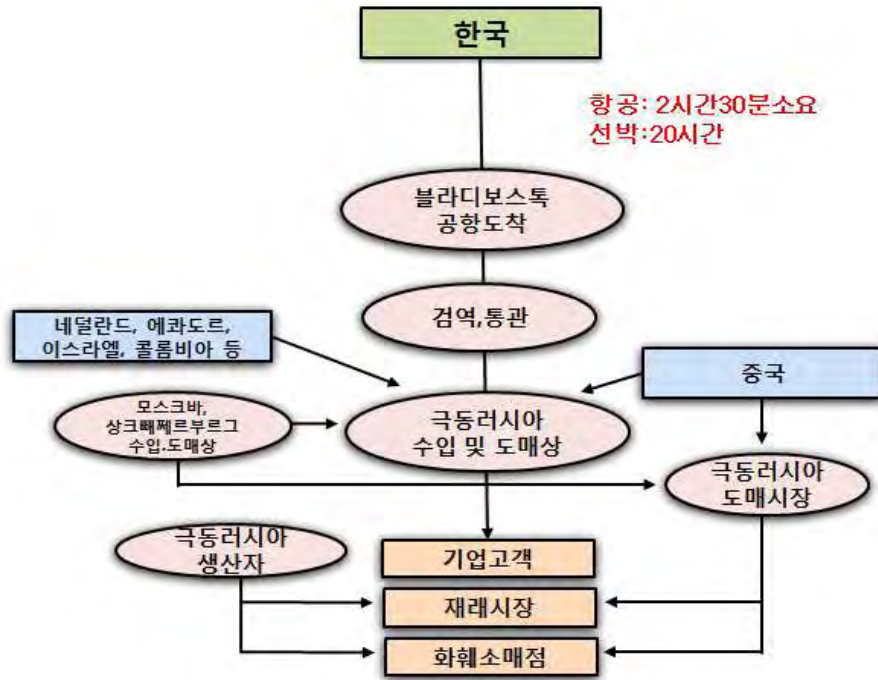
☞ 수출유통과정상 품질저하 요인은 일본의 물류센터 → 물류환경 변화를 요구, 최소한의 환경유지에 대한 요구, 수입업체와의 계약상 건의 등을 통해 수출 유통환경 개선토록 해보자 ⇒ 정책제안 예정

□ 러시아

- 러시아로 수출하는 농산물의 검역과 통관은 매우 까다로운 편이며, 빠를 경우 1~2일에
- 도 가능하나 늦을 경우 1주일 넘기기도 함.
 - 조사 수입업체의 경우에도 3~4년 전 수입 초기에는 2주일이 소요되는 경우도 있었음
 - 통관시에 서류의 글자 한 개라도 맞지 않을 경우 통관이 지체되므로 신속한 통관을 해서는 검역·통관업무의 정확한 이해와 서류작성이 요구됨
- 우리나라에서 항공기로 보통 약 2시간 30분, 선박으로 20시간 거리의 블라디보스톡은 화훼류를 비롯한 우리나라 농산물의 인구 700만명의 극동아시아 진출의 교두보로 전략적 이점을 갖고 있음.
- 극동러시아로 수출하는 농산물은 대부분 현지 수입도매회사를 경유하는 유통구조를 가지고 있음
- 일반적으로 국내 개별 수출업체에서 단독적으로 시장 진출활동을 수행할 경우가 많기 때문에 유통 채널 진입과 정착에 이르기까지는 시간적·경제적으로 비용이 과다하게 소요되는 문제점이 발생하고 있음
- 극동러시아 시장에 대한 수출을 안정적, 지속적으로 수행하기 위해서는 현지 수입도매회사와 거래 관계를 강화하는 노력이 무엇보다 중요함.
- 중국산 농산물은 육로수송을 통하여 연해주 시장에 공급되기 때문에 상대적으로 검역과 통관에 있어서 항구를 통해 유입되는 한국산 농산물보다 유리한 편임.
- 현재 한국에서 블라디보스톡 항구로 보낼 수 있는 항구는 부산항, 동해항, 속초항이며 현재는 동

해항에서 보내고 있음. 2011년 8월부터 부산에서 극동러시아 자루비나 항구와 블라디보스톡 항구로 선적항로가 개설될 예정이며, 시험 운영 후 성과가 있을 경우 부산 항에서 보낼 예정임.

- 검역·통관을 마친 화훼류는 수입 도매회사 중 1개 도매회사의 물류센터에서 분배됨. 수입
- 도매회사의 물류센터에 수입도매회사, 중도매상, 소매상들이 집결하여 유통채널상의 거래 업체들에게 물량을 분배함.



러시아 화훼 유통경로

▶ 수출단계

- ① 항구에 물품 도착
- ② 테스트 요청 샘플채취 & 테스트
- ③ 검역서비스에 검역 인증 발급 요청(원산지증명 필요)
- ④ 테스트가 종료되면, 수입자는 인보이스, 검역증명, 테스트증명,
- ⑤ 원산지증명 및 기타 수입관련 서류 등을 다시 인증센터에 제출
- ⑥ 모든 서류 검토가 끝나면 수입 인증서 발급
- ⑦ 수입인증서 등의 관련 서류를 연해주 세관에 제출하면 통관 절차 종료

▶ 러시아 시장 진출 시 유의사항

- 수입규제제도
 - 규제 내용(관세 및 비관세 규제 등): 해당사항 없음
 - 필수 인증: 식물위생증명서, 검역허가서, 규정준수인증서
- 관세율
 - 관세율: 12.5%(단, 최소 0.75유로/kg 이상)
 - 부가세: 18%
 - 통관시 유의사항: 해당사항 없음

- 주요 유통채널(온라인 시장, 현지 딜러망, 대형 유통업체 등)
 - 모스크바와 같은 서부시장은 대형 공급자를 중심으로 유통망이 구축됨. 그 예로 “Starlight“, “Amadey“, “Green Line“ 등이 있음.
 - 극동 시베리아 지역은 소규모 공급자가 활동하며 최근 직접 재배해서 납품하기도 함.

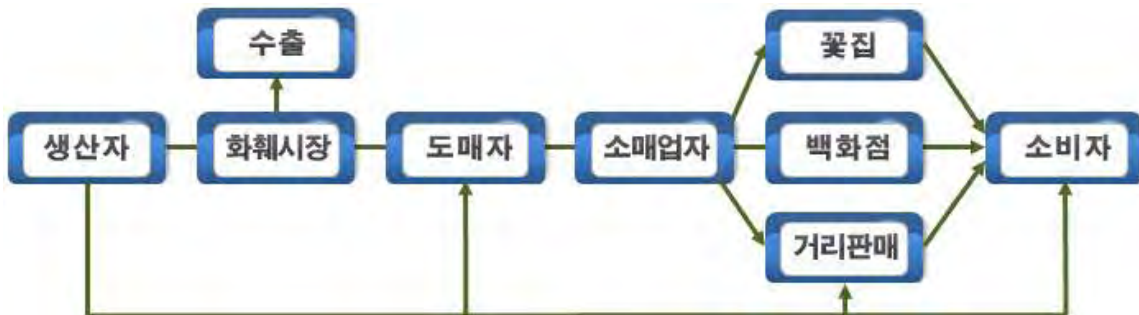


러시아 화훼시장 전경

- 한국에서의 극동 러시아로의 적정 운송 방법은 비행기를 이용하는 것으로 판단됨. 물론 운임비가 비싸지는 것이 우려되나 이는 틈새 품목을 적절히 이용하여, 가격 경쟁력과 제품 경쟁력을 함께 고려하는 새로운 대안을 찾아야 할 것임.
- 한편, 광범위한 유통채널을 확보하고 있는 견실한 도매상을 찾는 것이 관건임. 추후 극동 지역 전체, 시베리아 시장 등의 지속적인 시장 확대를 모색하는 것이 궁극적인 목표가 되어야 할 것으로 보임.
- 신뢰할 만한 바이어를 찾는 것은 매우 중요하며 독점판매권에 대한 러시아 바이어의 요구에 대해 적절히 대응하는 것이 필요함.
- 러시아 시장진입을 위해서는 반드시 상응하는 러시아 품질증명서를 획득하여야 함(예: 농산물의 경우 위생검역증명서 획득 필요)
- 시장진출시 탄력적인 가격정책을 쓸 필요가 있으며, 외상거래는 지양해야 함.
- 제품에 있어서 새로운 유행을 따르는 것이 중요하며, 특히 러시아 국내시장의 추세에 맞는 제품을 적절히 선별하는 것도 필요함.
- 처음부터 많은 물량의 오더 기대는 금물이며, 극동시베리아 시장이 그리 크지 않기 때문에 소량 다품종 주문이 일반적인 관행이며 이에 따른 수주방안을 강구해야 함.
- 소비시장 규모 및 수요의 증가에 따른 단계적 수출물량 확대, 수출거래의 안정성 제고를 위한 노력 필요
- 국화 하나만 놓고 볼 때 시장규모가 크지 않아, 국화 단일 품목의 수출만 시도할 것이 아니라 다른 화훼 및 농산물을 병행하는 수출전략이 중요할 것임.
- 중국과 네덜란드, 남미 경쟁국의 화훼수출이 자리를 잡은 상태에서 우리나라가 화훼 수출 시장을 개척하기 위해서는 현지바이어를 한국에 초청, 품질 좋은 국화를 보여주고, 현지에서 홍보활동이 필요함.
- 저가의 중국산과 경쟁하기 위해서는 러시아인들의 기호에 맞는 품질이 좋은 국화(꽃이 크고 화려한색)을 안정적으로 공급하는 것이 필요

□ 중국

- 중화인민공화국관세법(中华人民共和国海关法)》규정에 따라, 윈난성의 화훼 수출입 관세절차는 다음과 같음. 윈난성 화훼시장은 중국 전체 화훼시장에서 70%의 점유율을 차지
- 세관 신고서 증명서 준비: 수입 화물을 수령하는 사람은 운수 회사에서 보낸 ‘화물인출통지서(提货通知单)’ 을 받고 수출화물을 보낸 사람은 수출계약 규정에 따라 수출화물을 준비한 후 반드시 세관 처리를 해야 함. 화물 수출입 통관수속 또는 위탁전문(대리) 통관수속 회사의 수속 처리를 거치며 《수출입화물세관 신고서(进出口货物报关单)》를 작성해야 함. 이때, 다음과 같은 문서를 준비해야 함. 영수증, 포장명세서, 화물 송장(수입), 수출 외화획득 수출검사서(수출), 세관에서 발급한 《수출입화물 면세 증명서(进出口货物征免税证明)》, 검증검역, 멸종위기종 등 주무부서에서 발급한 증명서, 통관수속 위탁증서(직접 통관수속을 할 경우는 불필요)
- 세관 신고서 사전 등록: 수출입 화물을 보내거나 받는 사람은 상기 문서를 준비한 후에 쿤밍시 베이징루 618호 세관 신고로비 세관 신고 위탁 회사(昆明市北京路618号海关报关大厅委托有关报关公司)에서 세관 신고서 내용을 컴퓨터에 등록하고 난 뒤 세관에 정식으로 《수출입화물 세관 신고서(进出口货物报关单)》를 제출할 수 있음.
- 세관 수출입화물 신청서 접수: 세관 신고서 서류의 심사비준을 거쳐 화물 검사, 법에 의거한 세금 및 비용 징수를 마친 뒤 수출입 화물에 대해 세관 관리감독이 통과 여부에 관해 결정함. 통과될 경우 유관 세관 신고서 서류에 세관 허가 도장을 날인받음. 수출입 화물을 보내거나 받는 사람은 쿤밍 공항, 량팅(凉亭) 터미널, 우체국 등 세관 관리 현장에서 수입화물 취득 또는 수출화물 선적 수속을 처리함.



중국 화훼 유통경로



화훼 물류 유통경로

▶ 중국 시장 진출 시 유의사항

- 규제 내용
 - 특별한 규제는 없으나 윈난성에서 화훼 수입 시, 13%의 부가가치세를 징수한 사례가 있음.
- 관세율
 - 화훼의 종묘, 종구, 종자는 제로 관세이지만 윈난성의 경우 반드시 13%의 부가가치세를 납부해야 함.
- 바이어 특성
 - 북방지역은 품질 대비 가격 경쟁력을 중시함. 그러나 선물용품으로 선호 받는 일부 화훼 품종은 특히 남방지역에서 가격에 크게 민감하지 않음.
- 현지 바이어 구매 상담 시 우선 고려사항
 - 중국의 화훼시장의 물류 시스템이 아직 완벽하지 못하므로 화훼 운송과정에 대해 상세히 상담하고 조사할 필요가 있음.



중국화훼시장 전경

(2) 온습도 등의 데이터 분석을 통한 수확 후 유통 최적 환경 조건 도출 기술 개발

□ 국화의 신선도를 최대로 유지하기 위해 유통 단계에서 온도와 습도를 측정하는 센서 환경 구축 및 Raw Data 수집 기술 개발

유통 단계의 온도와 습도를 측정하는 센서 환경 구축 방법으로는 센서 데이터를 실시간으로 전송하는 방법과 데이터로거를 이용하여 일정 주기별로 데이터를 수집하는 두가지 방법을 검토한다. 해외에 수출하는 물량에 대해서는 비용면이나, 현실적 면에서 데이터로거를 이용하는 방법이 우월하다고 할 수 있다. 아래에 이 두가지 방법에 대한 개발 내용을 기술한다.

■ 센서 데이터를 실시간으로 전송하는 방법에 대한 검토와 환경 구축

국화를 국외로 수출할 때, 이용되는 일반적인 유통 단계는 재배지에서 국화를 채화하는 수확단계, 저온 냉장창고에 저장하는 예냉단계, 품질관리 전담요원의 책임 하에 표준규격에 맞는 국화를 구분하는 선별단계, 운송 중 병해충으로부터 보호하기 위한 소독단계, 흔들림 방지를 위해 중간부위에 매듭 처리하여 박스에 담는 포장단계, 냉장버스를 통해 재배지로부터 공항이나 선착장으로 운송하는 국내운송단계, 병해충검사와 외관 및 품질검사가 이루어지는 검역단계, 비행기나 배를 통해 운송하는 국외운송단계 순으로 이루어진다. 이러한 유통 단계를 거치면서 국화의 신선도에 영향을 미치는 온도와 습도가 변하게 된다.

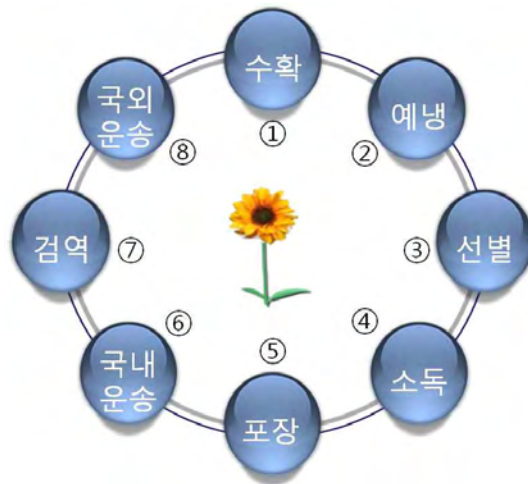


그림 3.1-1. 일반적인 유통 단계

시간에 따른 온도와 습도의 변화를 측정하기 위해서는 예냉 단계에서 사용되는 저온 냉장창고와 국내운송단계에서 사용되는 냉장버스의 컨테이너 내부에 온/습도 센서와 통신모듈(데이터 수신 장치)을 설치한다. 설치 시 설정된 전송주기에 따라 온/습도 센서는 측정된 온도와 습도 등의 Raw Data를 통신모듈로 전송하고, 통신모듈은 가입되어 있는 국내 통신사(예 : SKT, KT, LG 등)를 통하여 알림서비스 시스템이 구축되어 있는 서버로 전송한다. 전송된 데이터는 서버의 데이터베이스에 저장된다. 알림서비스 시스템은 주기적으로 데이터베이스를 확인하여 변경된 사항이 있을 때, 즉, 온/습도 센서에서 새로운 데이터가 왔을 때, 미리 등록되어 있는 알림서비스 시스템 사용자들에게 이메일, SMS, App 알림 등의 방법으로 시간에 따른 온도와 습도 데이터를 전송한다. 이로써 사용자는 실시간으로 온도와 습도의 변화를 알 수 있다.

이러한 실시간 알림서비스 시스템은 시간에 따른 온도와 습도의 변화를 통해 운송과정에서의 신선

도를 파악하고, 문제 발생 시 빠른 대처가 가능하지만, 각 유통노드마다 약 200만원 ~ 500만원 정도의 온/습도 센서(통신모듈 포함)를 배치해야 하는 문제가 있고, 국외로 이동하는 비행기나 배에 온/습도 센서를 설치하면 온도와 습도의 측정은 가능하지만, 국내 통신사에 국한되어 있는 통신모듈의 한계로 인해 알람서비스 시스템이 구축되어 있는 서버에서 수신할 수 없다.

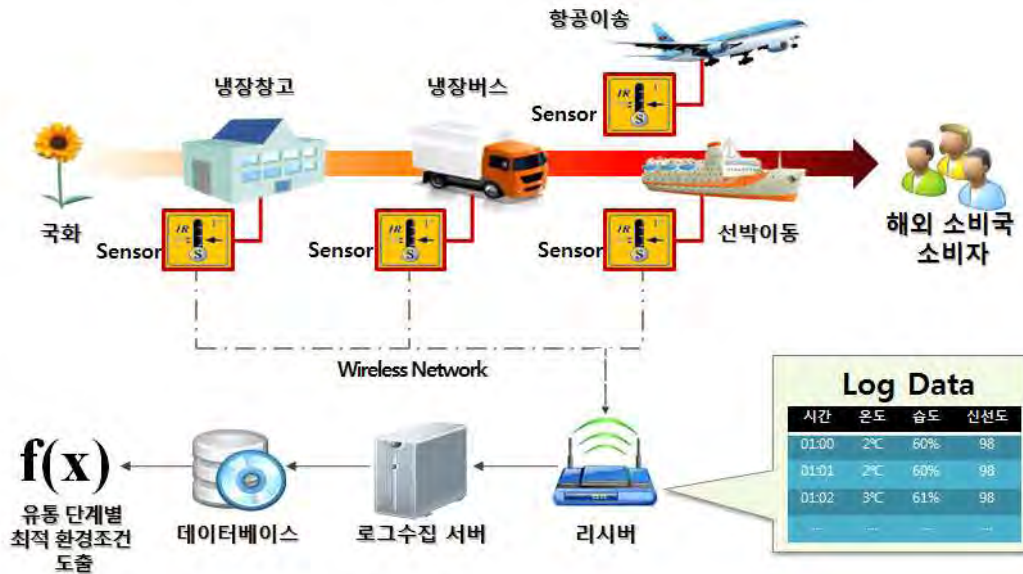


그림 3.1-2. 온습도 센서로부터의 실시간 데이터 전송 개념도(1안)

알람서비스 시스템은 크게 3가지 방법으로 사용자에게 데이터를 전송한다. 서버에 구축되어 있는 웹 인터페이스를 이용하여 수동 혹은 자동으로 전송이 가능하다. 전송 방법을 살펴보면 첫째로, Email을 통한 알람서비스가 있다. Email 알람서비스를 개발하기 위하여 SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)를 기반으로 하는 SMTP 서버(Mail 서버) 소프트웨어를 서버에 설치하고 해당 서버의 도메인과 송신 메일 주소를 설정한다. 그리고 RFC 2821에 명시된 대로 메일 헤더를 작성하고 서버사이드 언어인 php의 mail()함수를 이용한다. RFC 2821은 SMTP를 사용하기 위한 IETF(Internet Engineering Task Force)에서 발행한 인터넷 공식 문서 또는 표준이다. 이렇게 개발된 Email 알람서비스는 웹 인터페이스에서 수동으로 수신 메일 주소와 내용을 입력하여 전송할 수 있고, 센서에서 받은 데이터를 미리 설정된 수신 메일 주소로 자동으로 전송할 수 있다. 둘째로, SMS를 통한 알람서비스가 있다. SMS 알람서비스를 개발하기 위하여 웹에서 SMS 전송을 가능하게 해주는 API의 이용등록을 하고, API를 다운로드 받아 설치한다. Email 알람서비스와 마찬가지로 웹 인터페이스에서 수동으로 전화번호와 내용을 입력하여 전송할 수 있고, 센서에서 받은 데이터를 미리 입력된 전화번호로 자동으로 전송할 수 있다. 다만, 사이트에서 충전한 금액만큼 SMS를 전송할 수 있다. 마지막으로, 스마트폰 App을 통한 알람서비스가 있다. App 알람서비스를 개발하기 위하여 개발자 API Key를 얻어야 하는데, 이는 Google API Console에 가입하여 얻을 수 있다. Google API Console에서 할당받은 API Key와 GCM(Google Cloud Messaging) API를 사용하여 App을 개발한다. 이렇게 개발된 App 알람서비스는 안드로이드 마켓에서 App을 다운로드 받아 설치하고, App을 실행하면 자동적으로 App에 등록되어 있는 API Key를 GCM 서버에 전송한 후 app ID(앱 고유번호)를 받아온다. 이 때, 사용자는 이름, 이메일, 전화번호 등의 사용자를 식별할 수 있는 인적사항을 함께 전송할 수 있다. App의 초기 실행을 완료하면, app ID와 가입한 회원정보가 서버의 데이터베이스에 저장된다. 앞서 설명한 알람서비스와 마찬가지로 웹 인터페이스에서 사용자의 인적사항 정보를 확인하여 수동으로 특정 사용자에게 메시지를 전송할 수 있고, 센서에서 받은 데이터를 App을 설치한 사용자들에게 자동으로 전송할 수 있다. 이 때, 사용자에게 보내는 메시지와 app ID는 GCM Server를 거쳐 사용자의 App에 전송되고, 사용자는 알람 메시지를 받을 수 있다.



그림 3.1-3. 실시간 온습도 측정을 통한 이상 상태 알리기 시스템 프로토타입

■ 데이터로거를 이용하는 방법의 검토 및 환경 구축

데이터로거를 이용하여 유통단계에서 온도와 습도를 측정하기 위해서는 관리자가 직접 유통수단(화물, 항공, 선박)에 부착된 데이터로거를 수집하여 로그수집 서버에 온도 및 습도 데이터를 저장한다. 저장된 데이터를 가지고 Chart로 표현할때는 Google Chart Tool을 이용한다.

본 과제 연구진은 국화가 국내에서 일본으로 유통되는 과정에 동행하여 데이터로거를 통해 온도 및 습도 데이터를 수집하였고, 이와 관련된 온도 및 습도 데이터는 아래와 같은 Chart로 표현할 수 있다.



그림 3.1-4. 데이터로거를 이용하여 수집한 국화수출과정에서의 온습도 변화 예

유통 과정에서의 온도 및 습도 데이터를 분석한 결과, 센서 데이터를 실시간으로 전송하는 1안에 비해 유통과정 중 이상 온습도 환경에 노출되는 경우에 따른 실시간 대응이 어려운 것으로 분석되었다. 이는 유통과정 중 실시간으로 온습도 데이터를 모니터링 하는 것이 아니라 유통과정이 완료되고 난 후에 기록된 데이터를 수집하기 때문이다. 이는 실험 결과를 통해 수출 유통과정에서 부분적으로 이상 환경에 노출됨을 알 수 있다.

본 과제의 연구진은 센서데이터를 실시간으로 전송하는 시스템(1안)과 데이터로거를 이용한(2안) 비교 분석한 결과 다음과 같은 결론을 내게 되었다.

1안의 경우, 실시간으로 온습도 데이터를 모니터링 할 수 있기 때문에 유통 과정 중 이상 환경에 노출된 경우 즉각적인 대응이 가능하다. 그러나 2안의 경우 즉각적인 대응이 어렵지만 1안은 2안에 비해 경제적 비용이 매우 크기 때문에 1안보다는 2안이 현실적이고 경제적인 것으로 판단했다. 다만 2안의 경우 실시간 대응이 부족한 점은 향후 해당기관(예: 일본의 검역기관, 유통기관 등)과의 협력을 통해 Cold Chain이 계속 유지 될 수 있도록 보완해야 할 것으로 본다.

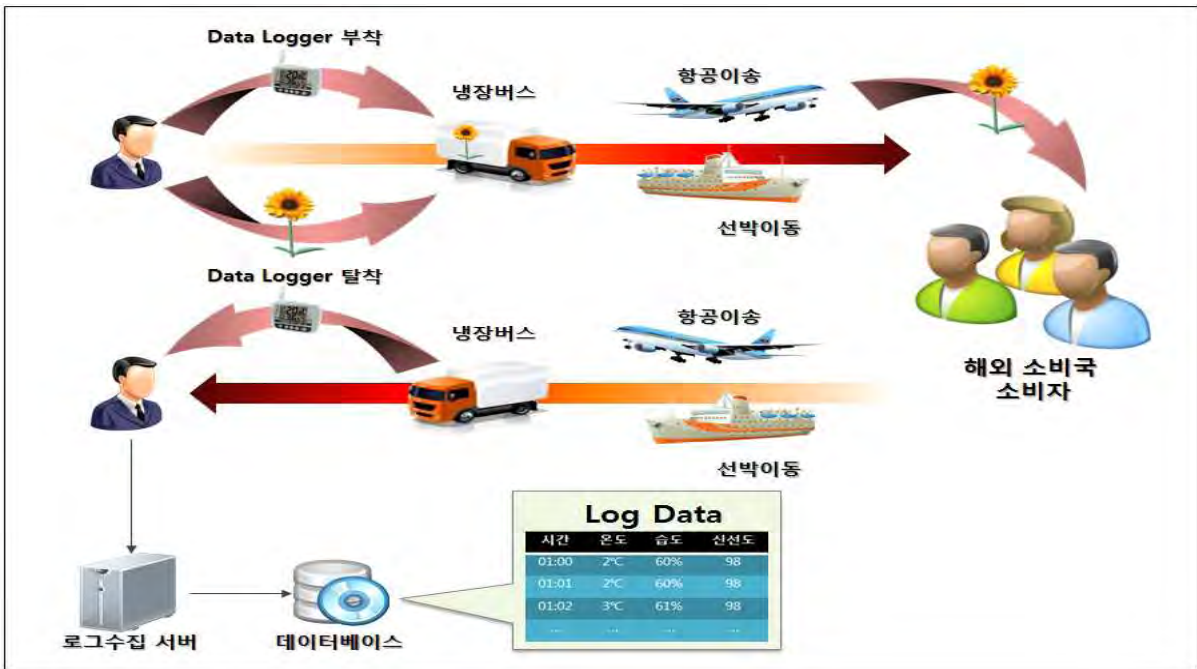


그림 3.1-5. 데이터로거를 이용한 온습도 데이터의 측정 및 수집 과정

나. 유통 단계별 최적 환경 표준화

(1) 국화 수출 유통구조 데이터베이스 구축을 통한 최적 환경의 표준화

유통환경에서 구축된 리시버를 통해 온습도 데이터를 받아와 Chart로 표현 하는 과정은 다음과 같다. 우선, 데이터 로그 수집 소프트웨어를 통해 센서에 기록된 온습도 데이터를 읽어와 데이터베이스에 저장한다. 이후 온습도 데이터를 Chart로 표현하기 위해 데이터 형태를 가공하고 Google Chart Tool을 이용하여 온습도 데이터를 Chart로 표현한다.

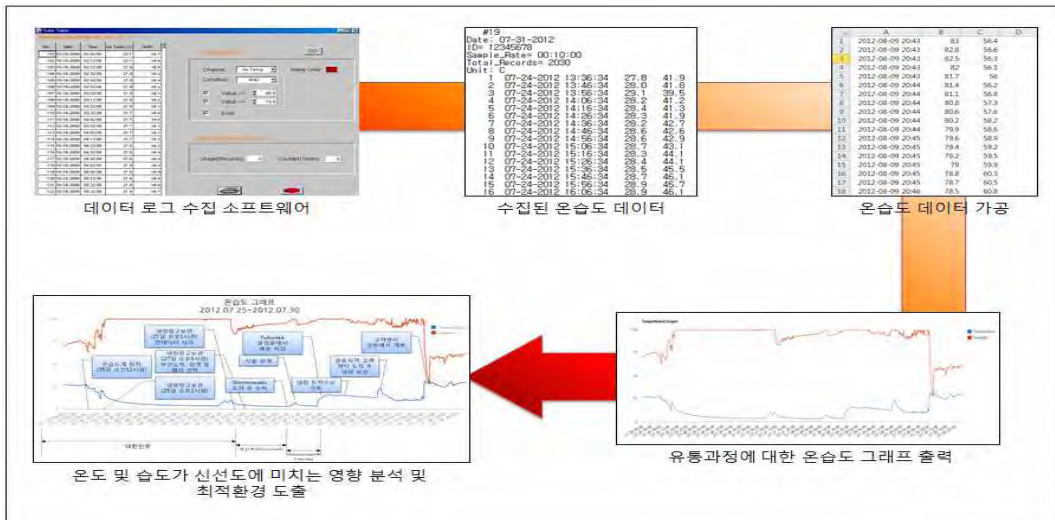


그림 3.1-6. 데이터로거 데이터의 차트표현 과정

온습도 데이터를 Chart로 표현하기 위해 본 과제에서는 아래 그림과 같은 구조를 가진 시스템을 개발하였다. 센서에 기록된 온습도 데이터는 프로그램을 통해 데이터베이스에 저장된다. 이후 Google에서 제공하는 웹페이지 기반 Google Chart Tool을 통해 Chart로 표현한다. 전체적인 시스템의 구조는 아래 그림과 같다.

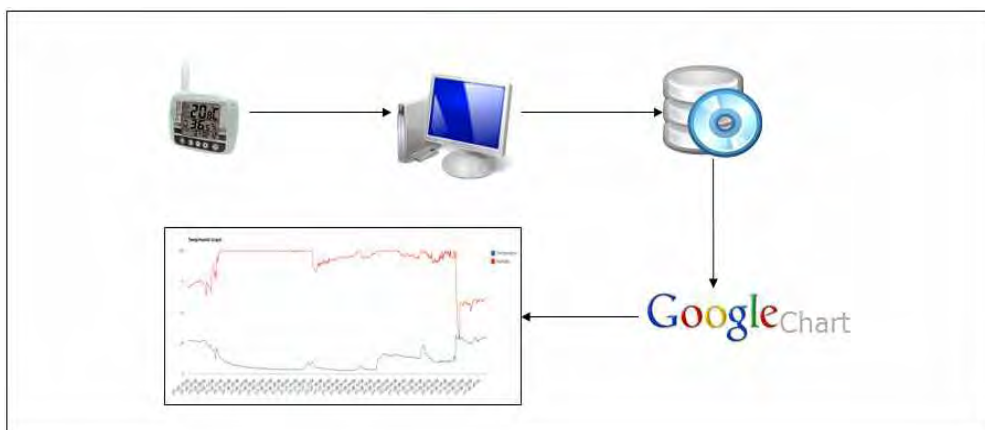


그림 3.1-7. 구글차트 도구를 이용하여 차트를 작성하는 과정

■ 데이터베이스 스키마

온습도를 저장하는 데이터베이스의 스키마에 대한 설명은 아래와 같다.

속성명	설명
No	일련번호를 나타낸다. 기본키로써 정수형의 데이터타입을 취하며 필수 입력 조건(NOT NULL)을 가지고 있다.
Date	날짜를 저장한다. 날짜형의 데이터타입을 취하며 필수 입력 조건(NOT NULL)을 가지고 있다.
Time	시간을 저장한다. 시간형의 데이터타입을 취하며 필수 입력 조건(NOT NULL)을 가지고 있다.
Airtemp	온도를 저장한다. 실수형의 데이터타입을 취하며 필수 입력 조건(NOT NULL)을 가지고 있다.
Humidity	습도를 저장한다. 실수형의 데이터타입을 취하며 필수 입력 조건(NOT NULL)을 가지고 있다.

다음은 본 과제에서 설계한 데이터베이스 스키마이다.

일련번호	기본키	속성명	데이터 타입	NULL 조건
1	PK	No	int(20)	NOT NULL
2		Date	date	NOT NULL
3		Time	time	NOT NULL
4		Airtemp	float(20)	NOT NULL
5		Humidity	float(20)	NOT NULL

이에 해당되는 SQL 스크립트는 아래와 같다.

```
CREATE TABLE `temphumid` (
  `No` int(20) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `Date` time NOT NULL,
  `Time` time DEFAULT NULL,
  `Air Temp` float NOT NULL,
  `Humidity` float NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`No`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8;
```

아래의 표는 센서로부터 가져온 온습도 기록을 데이터베이스에 저장한 일부를 보여주고 있다. Date 항목에는 ‘년-월-일’ 형태로 날짜가 저장되고, Time 항목에는 ‘시간:분:초’ 형태로 시간이 저장 된다. 온도와 습도는 실수형 데이터로서 소수점 첫째 자리까지 데이터가 저장된다.

No	Date	Time	Air Temp(C)	Humidity(%)
1	2012-07-24	13:36:34	27.8	41.9
2	2012-07-24	13:46:34	28.0	41.8
3	2012-07-24	13:56:34	29.1	39.5
...

데이터베이스에 저장된 데이터를 가지고 Chart를 그리기 위해서 Google Chart Tool (<http://developers.google.com/chart>)을 이용한다. Google Chart Tool은 여러 데이터를 Chart로 나타내는 라이브러리로서 Javascript 기반으로 작동한다. 아래 그림은 Google Chart Tool에서 제공하는 Chart종류의 일부를 보여준다.

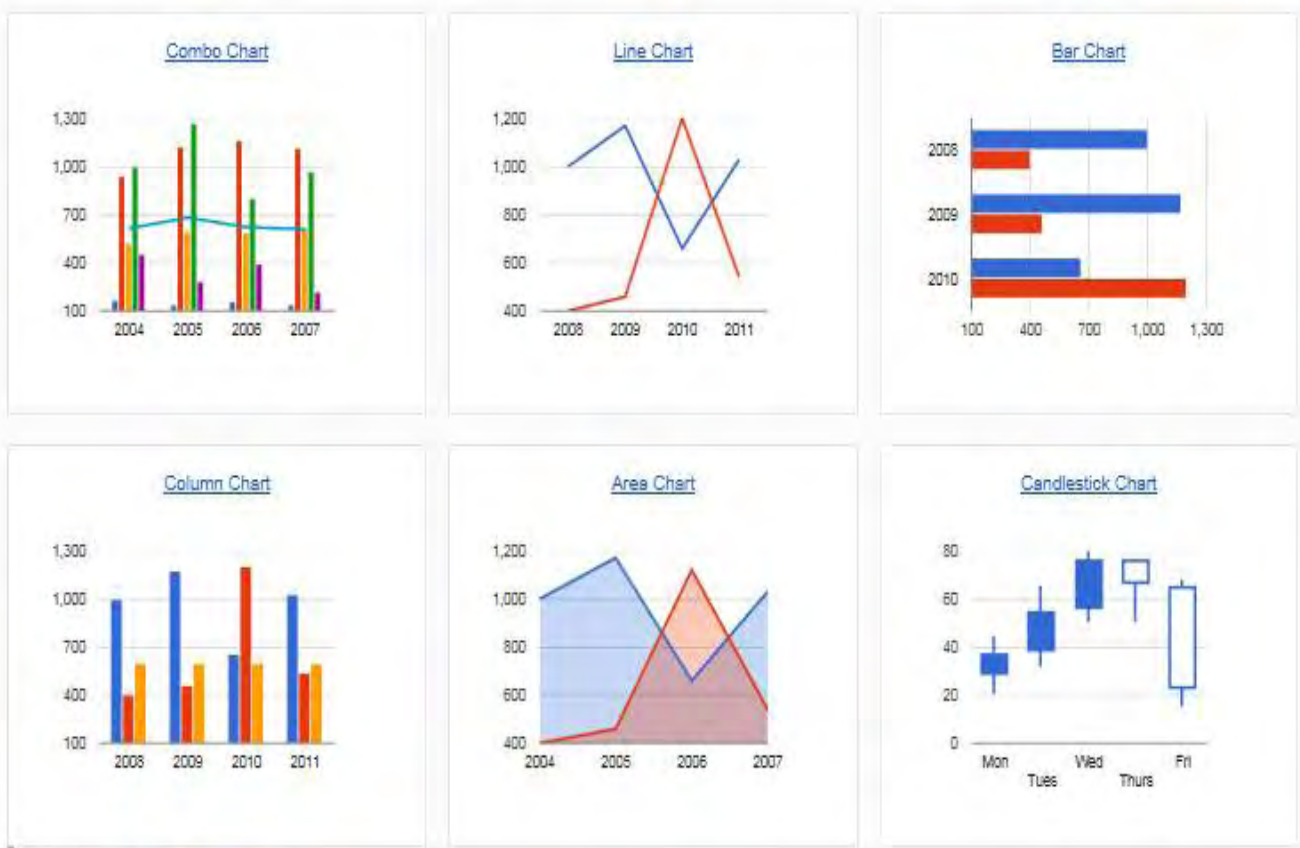


그림 3.1-8. 차트의 종류

본 과제에서는 온습도 데이터를 Chart로 표현하기 위해 LineChart를 이용하였는데, 온습도 변화에 따른 추이를 나타내기 위해서는 LineChart가 가장 적합하기 때문이다. Google Chart Tool은 오픈라이브러리 형태로 제공되며 프로그램 코드 상에 데이터 값을 입력하면 Chart 형태로 표현되므로 누구나 쉽게 사용할 수 있다. 프로그램 코드상에서 function drawChart() 함수 내에 온습도 데이터를 입력하면 쉽게

Chart 형태로 표현된다. 아래는 LineChart의 코드 일부를 나타내었으며 굵은 글씨로 표시된 부분이 온습도 데이터를 입력 하는 부분이다.

```

<html>
<head>
<script type="text/javascript" src="https://www.google.com/jsapi"></script>
<script type="text/javascript">
  google.load("visualization", "1", {packages:["corechart"]});
  google.setOnLoadCallback(drawChart);
  function drawChart() {
    var data = google.visualization.arrayToDataTable([
      ['Date', 'Temp', 'Humid',
      ['2012-07-24 13:36:34', 27.8, 41.9],
      ['2012-07-24 13:46:34', 28.0, 41.8],
      .....
    ]);
    var options = {
      title: 'Temp(C)/Humid(%)'
    };
    var chart = new google.visualization.LineChart(document.getElementById('chart_div'));
    chart.draw(data, options);
  }
</script>
</head>
<body>
  <div id="chart_div" style="width: 900px; height: 500px;"></div>
</body>
</html>

```

본 과제에서는 Google Chart Tool을 통해 온습도 데이터를 Chart로 표현하였다. 여기에 나타나는 데이터와 Chart는 본 연구진이 실제로 국화가 일본까지 유통되는 과정을 온습도계로 기록한 것이다.

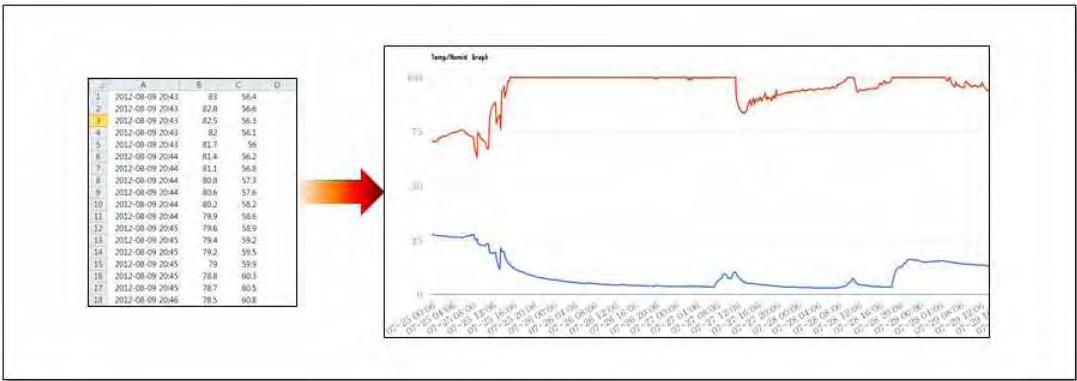
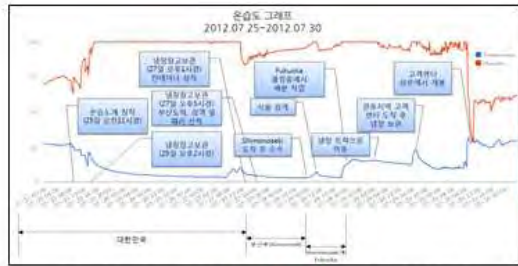


그림 3.1-9. 데이터로거 데이터의 차트 표현 예

Chart로 표현된 온습도 데이터는 국화수출사업단 홈페이지에 게시되며, 사용자들은 이를 통해 정보를 얻을 수 있다. 게시되는 정보의 형태는 Chart와 측정데이터(엑셀)로 제공되며 아래 그림은 온습도 Chart가 홈페이지에 게시되는 과정을 나타낸 것이다.



온도 및 습도가 신선도에 미치는 영향 분석 및 최적환경 도출



국화수출연구사업단 홈페이지 게시



그림 3.1-9. 홈페이지에 등록된 온습도 데이터의 변화 그래프

다. 시장 및 소비자의 선호 분석에 따른 수출확대 전략 수립

(1) 수출시장의 소비자 선호도 분석(컨조인트분석) 및 향후 시장 예측

본 실험을 위해서는 주요 수출국인 일본 및 향후 신흥수출시장으로 잠재력이 큰 러시아 및 중국 시장을 대상으로 수출국 현지 시장 관계자 청취 및 설문조사(오끼나와, 후쿠오카, 동경 등), 수출시장의 소비자 선호도를 인터넷을 통해 일본 2차, 중국 1차, 그리고 러시아 1차 조사하여 컨조인트 분석에 의한 수출입구조를 분석하고 향후 시장을 예측함으로써 수출 확대를 위한 전략을 수립하고자 하였다. 또한 과제 수행 상 수집된 정보 및 결과물은 생산자 및 유통업체와의 정보공유를 확대하기 위하여 관련 홈페이지 구축을 통해 국화산업에 대한 관심력 있는 정보 공유에 힘썼다. 상기와 같은 수행내용에 대한 결과는 다음과 같다.

(가) 일본 소비자의 국화 선호도 분석

① 일본 소비자의 국화 선호도 연구 설계

■ 1차 일본 소비자의 국화 선호도 연구 설계

본 연구는 국화 주요수출시장인 일본 소비자가 중요시 여기는 속성과 그 중요도를 파악 하고 향후 소비 전망을 통해 수출 마케팅 전략을 수립하고자 2차레에 걸친 설문 조사를 실시하였다. 1차 설문조사에서는 주력 수출시장인 일본의 소비자 20대부터 60대까지 연령별 100명씩, 남녀 500명을 대상으로 선정하였으며 국화의 경우 불단용으로 사용되는 대국과 캐주얼플라워로 사용되는 스프레이 국화로 구분되기 때문에 2가지를 분류하여 색상과 가격대를 분리하여 조사하였다.

또한, 국화는 일본시장에서 1송이로 판매가 되기보단 최소 불단용으로 3송이 이상씩 판매가 되므로 불단용인 경우 현지에서 통상 판매되고 있는 금액인 298엔, 398엔, 498엔으로 제시하였으며 캐주얼 플라워의 경우는 불단용보단 조금 비싼 498엔, 598엔, 698엔으로 제시하였다. 포장형태 또한 캐주얼 플라워에서 국화만 가지고 포장된 경우와 다른 꽃과 혼합하여 포장된 것 2가지로 제시하였다. 색상은 선호하는 색상에 따라 재배품종이 달라지는 특징이 있으므로 소비자가 선호도가 높은 분홍, 흰색, 노랑의 3가지를 제시하여 인터넷조사를 실시 조사하였다(표 1).

표 3.1-1. 1차 설문지내 국화 상품의 속성 및 속성 수준

대상품목	속 성	속 성 수 준
국화	가격	• 불단용 : 298엔,398엔,498엔
		• 캐주얼플라워 : 498엔,598엔,698엔
	포장형태(캐주얼 플라워)	• 국화만 가지고 포장된 형태
		• 다른 꽃과 혼합하여 포장된 형태
	색상	• 분홍
		• 흰색
• 노랑		

□ 2차 일본 소비자의 국화 선호도 연구 설계

2차 설문조사에서는 1차 조사와 마찬가지로 인터넷 설문조사를 실시하였으며 1차 설문결과에서와 같이 국화 구매율이 높은 여성을 대상으로 20 ~ 60대 까지 각 60명씩 총 300명을 대상으로 실시하였다. 설문내용에서는 설문대상자에 대한 특성정보와 캐주얼 플라워와 불단용 국화구매방법에 대해 아래와 같은 항목을 고려하였다. 캐주얼플라워(스프레이 국화)의 종류/포장형태/화색을 기준으로 9개에 대한 선호도와 불단용 국화의 포장상품의 종류, 가격, 화색을 기준으로 9개에 대한 선호도를 국화별로 프로파일(profile)추출하였으며 이를 위해 자문 집단에서 선별한 세 요인과 속성의 수준은 다음표 2 와 표 3 과 같다.

표 3.1-2. 2차 설문지 캐주얼플라워 절화상품의 요인과 속성 수

수 준	국화 종류		포장형태	화 색
1	종류1	스파이더	국화로만 포장 다른꽃과 함께 포장	흰 색
2	종류2	겹 꽃		노란색
3	종류3	홀 꽃		분홍색

표 3.1-3. 2차 설문지 불단용국화 상품의 요인과 속성수준

수 준	국화 종류		가격(엔)	화 색
1	종류1	홀 꽃	298 398 498	흰 색 노란색 분홍색
2	종류2	겹 꽃		
3	종류3	폼 폰		
4	종류4	아네모네		
5	종류5	반겹꽃		

(나) 조사방법

본 연구는 일본 소비자의 구매 요인을 조사, 분석하고 소비자 맞춤형 상품생산을 통해 한국산 국화의 수출 증진 전략을 수립하고자 실시하였다. 본 조사에 앞서 2012년 2월, 1개월에 걸쳐 화훼수출전문기업인 대동농협과 구미화훼시설공단, 로즈피아의 자문을 구한 뒤 설문지를 작성하였으며 국화 상품의 소비자 구매 요인에 미치는 연구를 위해 설문지를 작성하여 일본 전역에 거주하는 성인 남녀 중 화훼를 구매한 경험이 있는 500명을 대상으로 2012년 2월 6월부터 19일까지 일본에 소재한 전문 리서치 기관에 대행하여 1차 설문조사를 수행하였다.

또한 2012년 4월 일본 전역에 거주하는 국화구매경험이 있는 성인 여성 300명을 대상으로 2012년 4월 17일 부터 24일까지 일본 소재한 전문 리서치 기관에 대행하여 2차 설문조사를 수행하였다.

■ 프로파일 추출 - 2차 설문

선정된 3개의 요인변수와 각 요인에 대한 수준의 속성에 따라 제시될 수 있는 프로파일 경우의 수는 캐주얼플라워가 36개(6*2*3)이고, 불단용 국화가 45개(5*3*3)이다. 이 모든 프로파일을 응답자에게 제시하고 선호도를 결정하게 하는 것은 현실적으로 어려움이 있고, 또한 응답시간의 지체로 인한 무성

의 응답이 발생할 수 있으므로, 각각의 경우에 대해 9개로 압축하였다. 추출된 9개 프로파일은 다음의 표4, 표5와 같다.

표 3.1-4. 캐주얼 플라워 속성과 수준 프로파일

스프레이국화1		스프레이국화2		스프레이국화3	
	종류:1 포장형태: 국화로만포장 색상:흰색		종류:2 포장형태: 다른꽃과함께 색상:노란색		종류:1 포장형태: 국화로만포장 색상:노란색
스프레이국화4		스프레이국화5		스프레이국화6	
	종류:2 포장형태: 국화로만포장 색상:분홍색		종류:3 포장형태: 국화로만포장 색상:노란색		종류:1 포장형태: 다른꽃과함께 색상:분홍색
스프레이국화7		스프레이국화8		스프레이국화9	
	종류:3 포장형태: 다른꽃과함께 색상:흰색		종류:3 포장형태: 국화로만포장 색상:분홍색		종류:2 포장형태: 국화로만포장 색상:흰색

표 3.1-5. 불단용국화 속성과 수준 프로파일

불단용국화1		불단용국화2		불단용국화3	
	종류:1 가격:498 색상:흰색		종류:2 가격:398 색상:분홍색		종류:1 가격:298 색상:분홍색
불단용국화4		불단용국화5		불단용국화6	
	종류:2 가격:498 색상:노란색		종류:3 가격:498 색상:분홍색		종류:1 가격:398 색상:노란색
불단용국화7		불단용국화8		불단용국화9	
	종류:3 가격:398 색상:흰색		종류:4 가격:298 색상:노란색		종류:5 가격:298 색상:흰색

■ 연구모형

Conjoint analysis는 상품 자체를 평가함으로써 상품이 지니는 속성에 대한 소비자의 효용을 추정하여 소비자가 시장에서 선택할 상품을 예측하는 방법이다. 분석 모형은 다음과 같다.

$$U(X) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{k_i} a_{ij} x_{ij} \quad (1)$$

$U(X)$: 전반적인 대안의 함수로 i 번째 속성의 j 번째 속성수준이 갖는 부분가치 기여도 혹은 관련된 효용

k_i : i 번째 속성 수준의 수

m : 속성의 수

속성 li 의 중요성은 속성의 교차 수준인 부분가치의 범위 $a_{ij}(i)$ 의 범위에 의해 정의된다.

$$li = \text{Max}(a_{ij}) - \text{Min}(a_{ij}) \quad (2)$$

속성들의 중요성은 다른 속성 W_i 의 상대적 중요성으로 정규화시킴으로써 확장할 수 있다.

$$W_i = li / \sum_{i=1}^m li \quad (3)$$

따라서 $\sum_{i=1}^m W_i = 1$ 의 관계가 성립한다.

Conjoint analysis분석에 사용할 속성과 속성 수준이 정해지면 제품 프로파일을 만드는 방법을 결정해야 하는데 크게 조건부 선택법, 조건부 순위결정법, 조건부 등급결정법의 3가지로 구분된다. 본 연구에서는 조건부 순위결정법을 이용하여 선호도 순위를 측정하였다. 그러나 이 경우 상당히 많은 프로파일이 만들어 지게 되어 응답자들이 상당수의 순위를 결정하는데 부담이 되므로 정확한 순위를 측정하기에 적합한 최소한의 프로파일을 가능한 한 적게 추출하였으며, 설문결과는 엑셀(EXCECEL) 프로그램과 SPSS Package를 이용하여 분석하였다.

(다) 조사결과

① 국화에 대한 소비자 구매형태 1차 설문 결과

■ 인구통계학적 특성

설문조사에 응답한 소비자는 20대부터 60대 까지 남녀 각 50명씩 500명으로 이루어졌으며 소득수준은 여성의 경우 20대 ~ 60대까지 250만 엔 미만인 평균74%이상으로 가장 많았으며 남성의 경우도 20대 남성과 50, 60대 남성을 제외하고는 30대는 400엔 이상 550엔 미만이 32% 40대는 550만 엔 이상 880만 엔 미만에서 가장 높게 나타났다.

최종학력은 20대와 30대 남녀 모두 대학을 졸업한 경우가 36%로 나타났으며 이는 전체 설문자중 31.6%로 두 번째로 높은 결과이며 이외 60대 남성을 제외한 나머지 연령대는 고등학교가 전체 36.2%로 가장 높게 나타났다.

표 3.1-6. 1차 설문지 인구통계학적 특성

	구분	빈도	백분율
성별	남자	250	50.0
	여자	250	50.0
연령	20대 남성	50	10.0
	20대 여성	50	10.0
	30대 남성	50	10.0
	30대 여성	50	10.0
	40대 남성	50	10.0
	40대 여성	50	10.0
	50대 남성	50	10.0
	50대 여성	50	10.0
	60대 남성	50	10.0
	60대 여성	50	10.0
학력	중학교	11	2.2
	고등학교	182	36.4
	고등전문학교	9	1.8
	전문학교	70	14.0
	단기대학	50	10.0
	대학	158	31.6
	대학원	17	3.4
	기타	3	0.6
소득	250만엔미만	266	53.2
	250만엔이상 ~ 400만엔미만	91	18.2
	400만엔이상 ~ 550만엔미만	68	13.6
	550만엔이상 ~ 800만엔미만	49	9.8
	800만엔이상	26	5.2

■ 화훼 구매형태 분석

일본의 절화시장 규모는 2011년 93억불 수준으로 전 세계의 27%를 차지하며 1인당 소비액은 68불로 화란과 유사하여 미국, 유럽과 함께 3대 소비권을 이루고 있다. 일본 소비자의 연 평균 절화구매빈도는 ‘1년에 2~3회 구매 한다’가 가장 많았으며 특히 60대 남성이 48%, 50대 남성이 46%로 가장 높았다. ‘1년의 1회 구매 한다’ 역시 마찬가지로 20대 남성, 30대 남성이 각각 60%, 70%로 가장 높게 나타났다으며 이는 여성보다 남성의 절화 구매횟수가 적음을 알 수 있다. 반면, ‘한 달의 1회 이상 구매 한다’의 경우는 60대 여성이 가장 높고 다음은 50대 여성으로 나타났으며 젊은 20~30대 여성보다는 40대 이후부터 절화 소비가 점차 증가 됨 을 알 수 있었다.

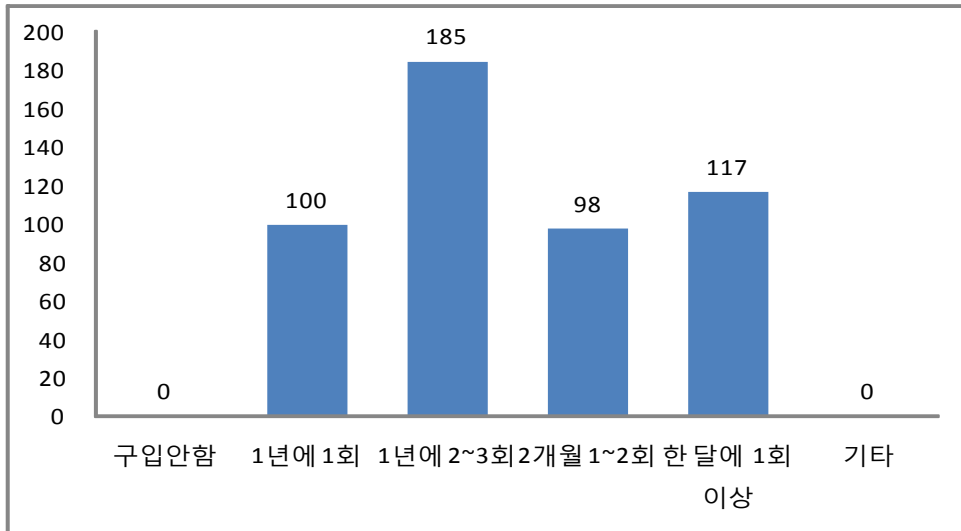


그림 3.1-10. 일본 소비자의 국화 구매횟수

■ 국화 구매형태 분석

일본 소비자중 국화를 구매한 경험이 있다면 구매한 목적에는 성묘용이 51% 가장 많았고 불단용이 32%로 그 다음으로 높은 지수를 보였다. 이것은 일본에만 있는 독특한 종교문화와 장례문화의 영향으로 보이며 보통 일본인 가정집에 불단과 신단 등을 설치하여 불화용으로 절화를 구매하고 있는 실정이다.

또한 ‘집안의 장식용으로 구매’가 높은 지수를 보였다. 이것 역시, 일본인들이 생활 속에서 꽃을 대단히 좋아하고 즐길 줄 알기 때문일 것이다.

질문지 외의 대답으로는 정월 장식으로, 가드닝 용으로 정원에 삼목하기 위해, 사진촬영용으로의 응답이 나왔다.

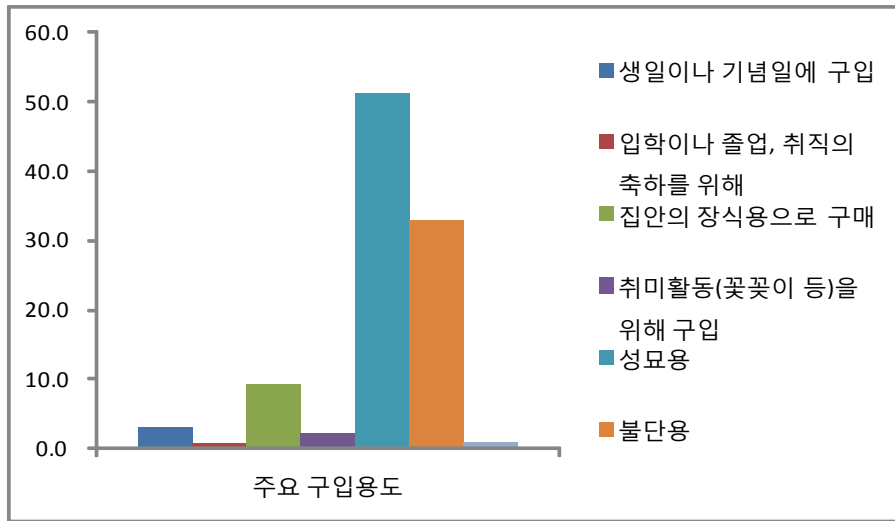


그림 3.1-11. 1차 설문지 일본 소비자의 국화 구매 목적

일본의 화훼 구입처는 전문소매점, 슈퍼, 디스카운트, 스토아 등 다양하다. 이중 국화 구매 장소에서는 설문자의 313명이 동네 꽃가게로 62.6% 응답자의 반 이상으로 나타났으며 다음은 슈퍼나 편의점이 48.2%로 나타났다. 다음으로 홈 센터 가든 센터에서 구매한경험이 높게 143명이 응답하였다. 그러나 인터넷과 정보기술의 발달로 전통적인 상거래 방식에서 벗어나 다양한 방식의 전자상거래가 활발하게 이루어지고 화훼상품의 유통시장에서 전자 상거래 방식에 의한 유통 비중은 날로 커지고 있으며 그 거래 금액도 지속적으로 증가하고 있다는 현시대를 구매 현상을 반영했을 때 인터넷 및 전화 꽃배달을 이용한 구매가 4.6%로 낮은 비율을 보였다. 그 외 농협이나 채소가게, 묘원근처, 특설회장에서 구입한다는 대답도 나왔다.

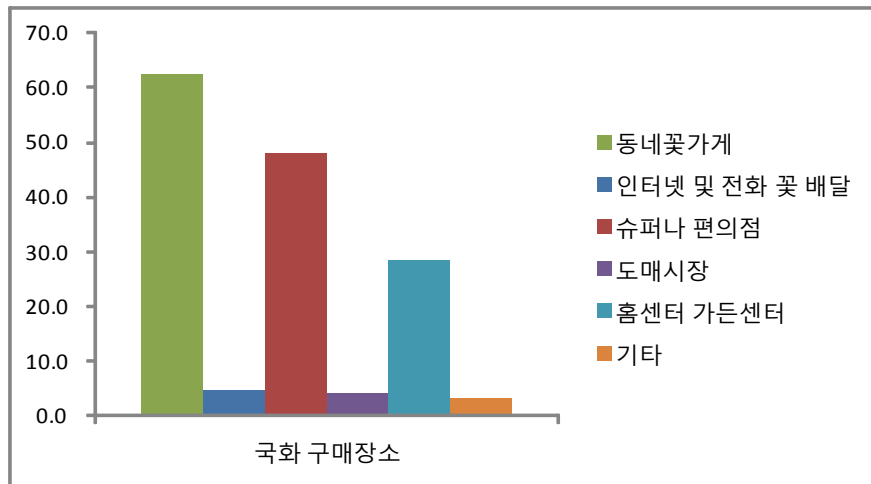


그림 3.1-12. 1차 설문지 일본 소비자의 국화구매 장소

‘일본 소비자의 국화 구매이유’에서는 가까워서가 244명으로 전체 48.8%로 가장 높았으며, 다음으로는 ‘값이 저렴해서’가 24.4%로 ‘품질을 믿고 살 수 있어서’보다는 전체평균10%, ‘여러 디자인을 비교할 수 있어서’에서 보다 전체평균 17%높게 나타났다. 이것으로 일본 소비자가 국화를 구매할 때는 품질과 디자인에 대한 고려보다 가격을 더 우선순위로 선택함을 알 수 있다. 질문지 외 대답으로는 거래처이기 때문에, 배달해줘서, 그날 신선한 꽃을 선물 할 수 있어서, 아는 사람이 많아서 이야기하기 쉽고, 싸게 해 주기 때문에, 선물하고 싶을 때는 인터넷, 스스로 어딘가에 가지고 갈 때는 그 자리에서 살 수 있는 저렴한 꽃을 구매한다는 응답도 나왔다.

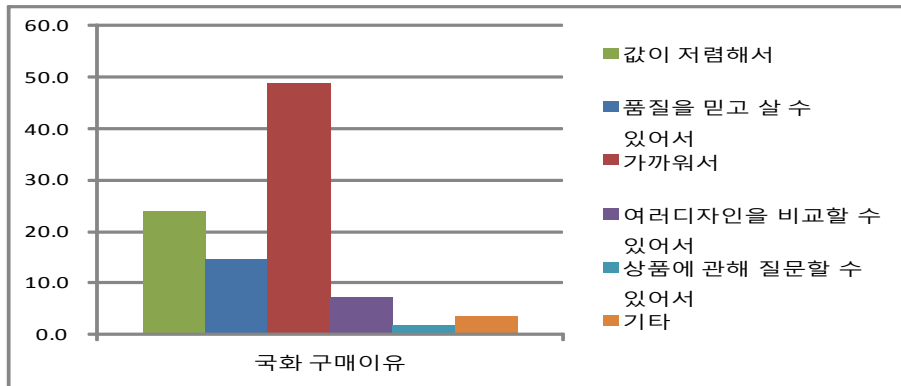


그림 3.1-13. 1차 설문지 일본 소비자의 국화 구매 이유

소비자가 선택한 ‘일본 국화 구매시기’에서는 오봉절이 52.8%로 가장 많았고 다음으로 기타 14.8% `추분절 14.4%, 춘분절 10.8% 순으로 나타났다. 일본은 한국에 비해 매월 행사일이 많고 다양하지만 절화 소비와 가장 관련이 깊은 행사일은 대체로 3월, 6월, 9월, 12월에 집중하고 있다. 이것은 국화 소비 역시 많은 시기다. 특히, 오봉절은 우리나라 추석과 같은 의미로 불교행사의 하나로 전해져 내려오는 전통이며 춘분절과 같이 이 기간에는 묘비를 닦고 주위도 청소해 꽃이나 향을 바친다고 하였다.

설문지 외의 응답으로는 부정기, 기일, 정기적으로, 피안, 성묘 응답이 나왔으며 연중, 연간, 불특정, 거의 매주 등의 자주 구매 한다.의 응답이 상당수 많이 나왔다. 이는 일본소비자가 생활 속에서 국화를 가까이 하며 자주 구매함을 알 수 있었다.

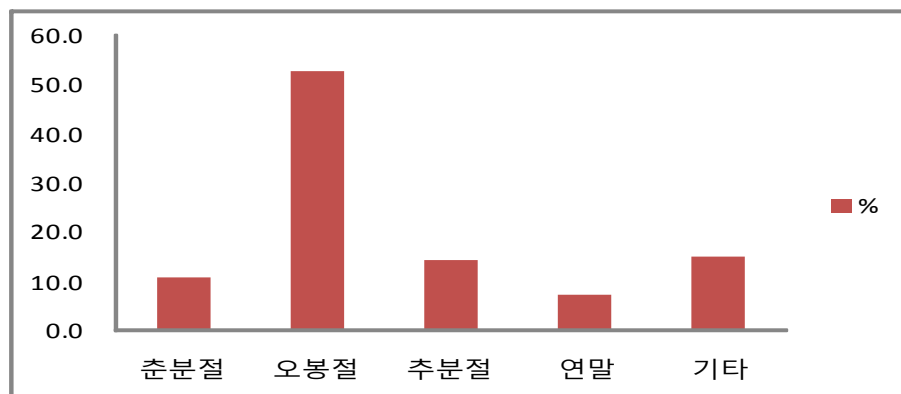


그림 3.1-14. 1차 설문지 일본 소비자의 국화 구매 시기

일본 소비자가 국화 중 가장 선호하는 색은 노란색이 305명이 선택하여 전체 61%로 가장 높았으며 흰색이 54%, 분홍색이 18.8%순으로 나타났다. 1995년의 조사 결과에 의하면 분홍색 56.4%, 적색 14.2%, 흰색 10.9% 자색 10.0%, 황색과 오렌지색이 각각 3.9%, 2.7%로 분홍색을 선호하는 소비자의 비율이 높았다. 그러나 이번 조사를 통하여 일본 소비자가 선호하는 색이 노란색과 흰색으로 변화하고 있음을 알 수 있었다.

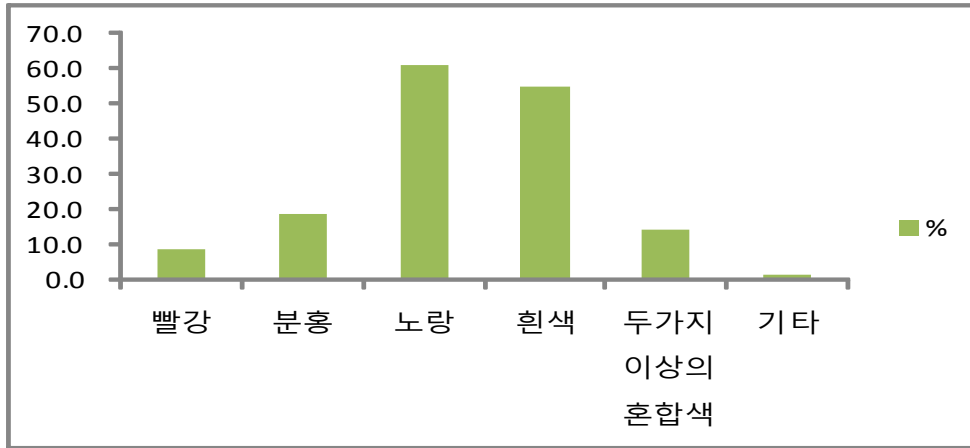


그림 3.1-15. 1차 설문지 일본 소비자의 국화 선호색

국화를 구매한다면 어떠한 포장 형태를 선호하는가를 알아본 설문조사에서는 앞서 조사한 결과에 서와 같이 국화의 경우는 ‘불화’로 포장된 것을 40%로 가장 선호 하였고 다음으로 ‘국화와 다른 꽃이 함께 포장된 캐주얼 플라워’의 형태를 24.8%로 선호하였다. ‘국화뿐만 아니라 다른 꽃이 함께 꽃아진 꽃바구니’ 보다 20% 더 선호하는 결과를 보였으며 이것은 소비자가 꽃바구니 형태로 포장된 것 보다 캐주얼 플라워 형태를 더 선호하는 것을 알 수 있었다.

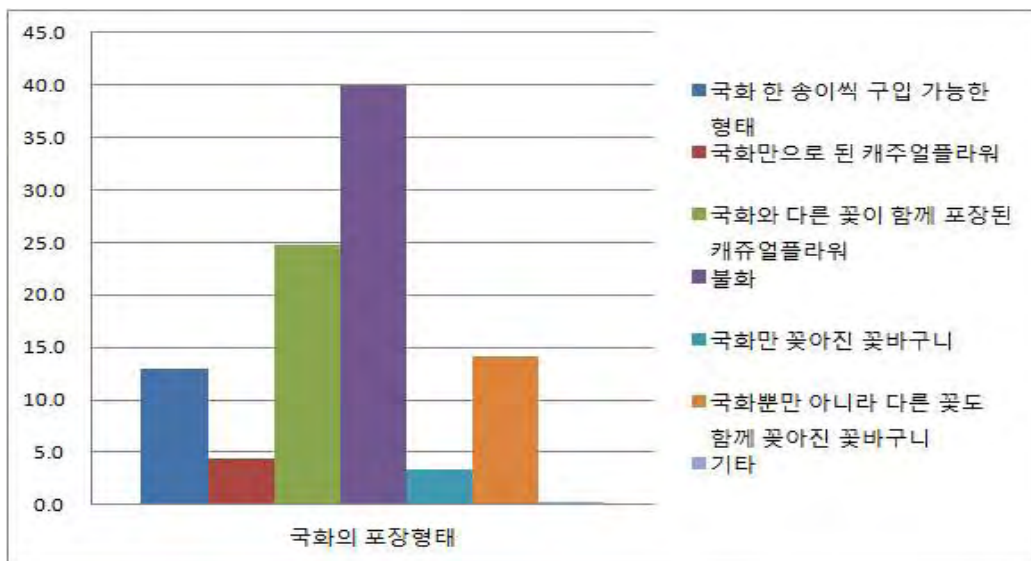


그림 3.1-16. 1차 설문지 일본 소비자의 국화 포장형태

‘불단용 국화’의 「가격」과 「화색」의 조합을 비교하여 구입하고 싶은 순서를 알아보는 질문에서는 1위가 흰색상의 대국의 298엔을 선호하였으며, 2위는 흰색 대국에 가격은 398엔을 선택하였다. 1~3위순위 안에 298엔, 398엔 국화를 선호하였고 498엔의 국화가 7, 8, 9위를 한 결과로 일본소비자는 국화를 구매하는데 있어 색상보다 가격을 더 중요시 하는 것을 알 수 있다. 3위는 분홍색 대국에 가격은 298엔을 선호하였으며 1위와 비교했을 때 같은 가격이지만 흰색의 대국을 더 선호하는 것으로 나타났다.

표 3.1-7. 1차 설문지 일본 소비자의 불단용 국화 「화색」 「가격」 「형태」의 조합 선호도

	1위	2위	3위	4위	5위	6위	7위	8위	9위
색상 : 흰색 가격 : 398	21.4	15.4	12.4	22.2	12.2	7.4	3.8	2.6	2.6
색상 : 노란색 가격 : 398	29.2	30.0	13.8	9.2	5.0	5.0	3.4	1.6	2.8
색상 : 분홍색 가격 : 398	1.6	8.6	14.4	9.2	16.0	20.6	10.8	16.2	2.6
색상 : 분홍색 가격 : 498	1.6	1.2	2.6	7.2	7.4	9.0	15.4	15.6	40.0
색상 : 흰색 가격 : 498	3.6	4.2	8.4	6.8	12.8	13.6	19.0	18.6	13.0
색상 : 분홍색 가격 : 298	8.8	12.2	19.0	9.6	10.6	12.2	14.4	5.8	7.4
색상 : 흰색 가격 : 298	23.4	17.0	16.6	12.4	6.8	6.8	9.4	4.4	3.2
색상 : 노란색 가격 : 398	6.4	9.2	7.8	19.0	21.6	14.4	6.0	13.0	2.6
색상 : 노란색 가격 : 498	4.0	2.2	5.0	4.4	7.6	11.0	17.8	22.2	25.8

일본 소비자가 선택한 캐주얼 플라워 「화색」 「가격」 「형태」의 조합을 비교한 결과 색상은 분홍색, 가격은 498엔, 형태는 다른 꽃과 혼합된 캐주얼 플라워가 25%로 1위를 나타냈으며, 2위와 3위는 색상은 노란색, 가격은 498엔, 형태에서 국화만으로 포장된 캐주얼 플라워를 각각 17.8%와 18.8%로 선택하였다. 1~3위 모두 498엔, 4~6위가 598엔, 7~9위가 698엔을 나타냈으며 이것으로 보아 캐주얼 플라워에서는 498엔을 가장 선호하였다. 색상 역시 1위부터 5위까지 2~4위가 모두 노란색을 선택하여 노

란색의 캐주얼 플라워를 선호하는 것으로 나타났으며 포장형태는 1~9위중 2위, 3위를 제외한 순위에서 모두 국화만으로 포장된 캐주얼 플라워를 더 선호하는 것으로 보였다. 이는 일본소비자가 국화를 다른 꽃과 함께 포장한 것 보다 국화로만 포장한 것에 더 큰 선호를 보인 것으로 국화에 대한 선호도가 높다는 것을 알 수 있었다.

표 3.1-8. 1차 설문지 일본 소비자의 캐주얼 플라워 「화색」 「가격」 「형태」 의 조합 선호도

구 분	1위	2위	3위	4위	5위	6위	7위	8위	9위
색상 : 노란색 가격 : 698엔 형태 : 국화만으로 포장된 캐주얼 플라워	8.6	4	8.2	6.6	9.2	10	12	18.2	23.2
색상 : 흰색 가격 : 598엔 형태 : 국화만으로 포장된 캐주얼 플라워	7.6	12.2	7.2	15.4	16.4	15	9	11.4	5.8
색상 : 노란색 가격 : 498엔 형태 : 국화만으로 포장된 캐주얼 플라워	15.2	17.8	18.8	12.6	11.4	6.2	10.4	5.6	2
색상 : 흰색 가격 : 698엔 형태 : 다른 꽃과 혼합된 캐주얼 플라워	6.4	11.2	11	13.4	8.4	10.8	13.8	12.6	12.4
색상 : 분홍색 가격 : 698엔 형태 : 국화만으로 포장된 캐주얼 플라워	1.4	3	5.6	5.4	15	12	15.6	12.8	29.2
색상 : 노란색 가격 : 598엔 형태 : 다른 꽃과 혼합된 캐주얼 플라워	13.2	15.8	7.8	18.2	17.0	16.2	4.2	4.2	3.4
색상 : 분홍색 가격 : 598엔 형태 : 국화만으로 포장된 캐주얼 플라워	2	6.6	9.8	13.4	12.4	17.2	15.4	18.4	4.8
색상 : 분홍색 가격 : 498엔 형태 : 다른 꽃과 혼합된 캐주얼 플라워	25.0	15.2	18.4	4.2	3.2	3.2	13	12.4	5.4
색상 : 흰색 가격 : 498엔 형태 : 국화만으로 포장된 캐주얼 플라워	20.6	14.2	13.2	10.8	7	9.4	6.6	4.4	13.8

② 국화에 대한 소비자 구매형태 2차 설문지 결과

1) 인구 통계학적특성

채택된 부의 유효 설문지에서 응답자들의 성별 등 인구 통계변수와 국화꽃 선정과 관련된 구매자의 나이는 20~60대에 골고루 분포되었다. 20대부터 60대까지 각 60명씩 여성 300명을 대상으로 일본 현지에서 설문조사를 실시한 결과, 학력부분에서는 고등학생이상이 103명 34%로 가장 높았으며, 특히 20~30대 여성의 경우 대학졸업이상이 많았던 반면 40대 이상부터는 고등학교 이상의 비율이 높게 나타났다. 소득에서는 300만 엔 미만이 54명으로 18%를 차지하였고 600만 엔대 미만이 16%를 보였다.

특히, 20대와 30대는 300만 엔 미만의 소득에 각각 20, 25%로 가장 높게 나타나는 반면, 40대 이후부터는 300만 엔 이상의 소득에 높은 비율을 나타내었다. 거주지의 경우 소도시(100만 명 이하) 47.7%, 대도시(200만 명 이상) 22%, 중소도시(100만 명 이상) 20%로 나타났으며 지역으로는 도쿄 40명으로 13.3%로 가장 높았으며, 가나가와, 지바, 오사카, 효고, 후쿠오카, 홋카이도, 사이타마 지역 순으로 나타났다. 직업에 있어서도 여성 32%이상이 전업주부이며 다음으로 파트타임, 아르바이트종사자 순으로 나타났다.

2) 국화 구매형태 분석

국화구매형태에 대한 결과의 경우 1차 설문 결과와 같이 ‘1년에 2~3회 구매’가 125명으로 전체 비율 41.7%로 가장 높게 나타났으며 다음으로 ‘1년에 1회 구매’가 31%, 한 달에 한번이상이 14.7%의 비율을 나타냈다.

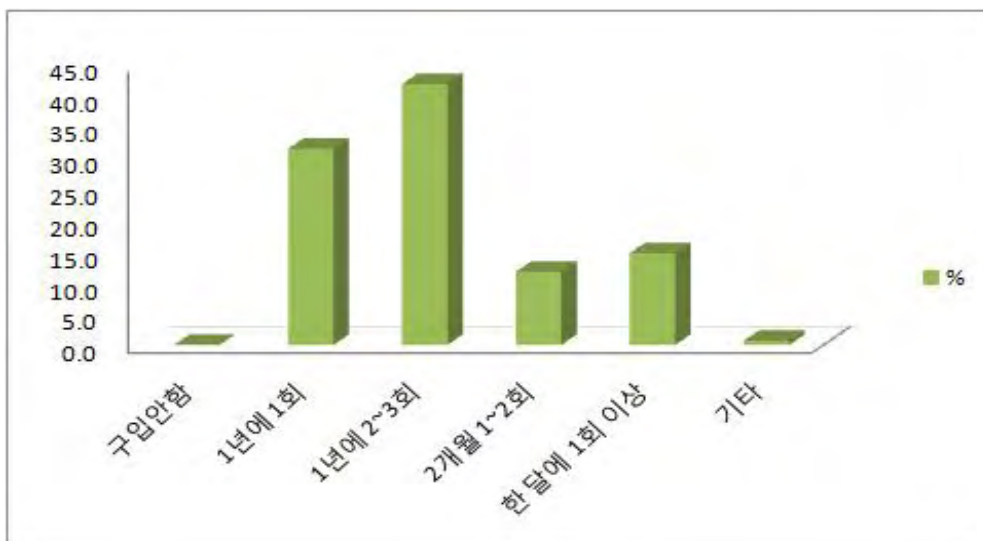


그림 3.1-17. 2차 설문지 일본 소비자의 국화 구매 빈도

표 1-9. 2차 설문지 응답자의 인구통계변수와 특성

구 분		빈도수	백분율	구 분		빈도수	백분율
연령	20대	60	20.0				
	30대	60	20.0				
	40대	60	20.0				
	50대	60	20.0				
	60대	60	20.0				
성별	남성	0	0				
	여성	300	100.0				
직업	공무원	6	2.0	가계 연소득	300만엔 미만	54	18.0
	자영업(농림수산포함)	13	4.3		300만엔대	45	15.0
	자유업(프리랜서)	5	1.7		400만엔대	35	11.7
	회사경영·중역	3	1.0		500만엔대	38	12.7
	회사원(관리직)	1	0.3		600만엔대	48	16.0
	회사원(일반)	48	16.0		700만엔대	28	9.3
	회사원(파견·계약·촉탁)	28	9.3		800만엔대	14	4.7
	학생	2	0.7		900만엔대	9	3.0
	전업주부	98	32.7		1,000 ~ 1,500만엔미만	19	6.3
	아르바이트·파트	64	21.3		1,500 ~ 2,000만엔미만	8	2.7
	무직	24	8.0		2,000만엔 이상	2	0.7
	기타	8	2.7				
	국화 구매 빈도	구입안함	0		0		
1년에1회		94	31.3				
1년에 2~3회		125	41.7				
2개월 1~2회		35	11.7				
한달에 1회이상		44	14.7				
기타		2	0.7				
최종 학력	중학교	4	1.3	지역	대도시(200만명 이상)	66	22.0
	고등학교	103	34.3		중.소도시(100만명이상)	60	20.0
	고등전문학교	3	1.0		소도시(100만명 이하)	143	47.7
	전문학교	53	17.7		모르겠음	31	10.3
	단기대학	49	16.3				
	대학	80	26.7				
	대학원	8	2.7				
	기타	0	0				

3) 꽃 상품 구매형태분석

꽃 상품을 선택하는 결정적 요건으로는 ‘가격대에 맞춰 구매’의 경우가 55.3%를 나타내며 가장 높게 나타났고 다음으로는 ‘스스로 좋아하는 디자인에 따라 결정’, ‘색상을 보고 결정’이 각 21.7%, 16.7%로 나타났다. 이를 통해 소비자가 꽃 상품을 구매할 때 결정적 요건으로는 가격, 디자인, 색상의 순으로 결정됨을 알 수 있었다.

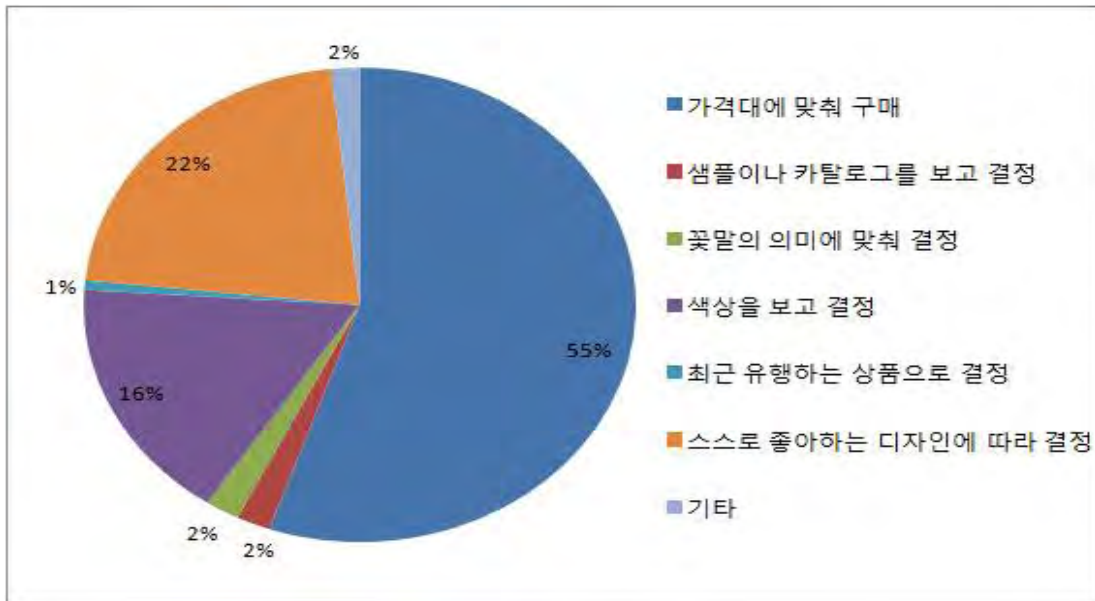


그림 3.1-18. 2차 설문지 일본 소비자의 꽃 상품을 선택하는 결정 요건

꽃 상품 중 ‘축하용’ 꽃 상품을 구매 했을 시 선호하는 포장 방법으로는 ‘꽃바구니 포장형태’를 45%로 가장 선호하는 것으로 나타났으며 다음으로는 ‘포장지로 포장된 형태’가 29.7%, ‘플라워 박스로 포장된 형태’가 8.7% 선호하는 것으로 나타났다.



그림 3.1-19. 2차 설문지 ‘축하용’ 꽃 상품을 구매 했을 시 선호하는 포장 방법

일본 소비자가 원하는 '장례식용' 꽃 상품을 구매 했을 시 선호하는 포장 방법으로는 '꽃으로만 포장 한 형태'가 28.7%였으며 다음으로 '화환 같은 모양 형태'가 24.7%, '꽃바구니 포장형태'가 20%로 나타났다. 장례식용으로 포장된 꽃 상품이 화환의 모양보다 꽃으로 포장한 형태가 높다는 것은 의외의 결과였으며 소비자의 선호도에 맞춘 마케팅과 상품개발이 필요할 것이다.



그림 3.1-20. 2차 설문지 장례식용' 꽃 상품을 구매 했을 시 선호하는 포장 방법

일본 소비자가 원하는 '사과, 감사의 의미전달용' 꽃 상품을 구매 했을 시 선호하는 포장 방법으로는 '소품과 함께 포장한 경우'가 28.7%로 가장 높았으며 '포장지로 포장된 형태'가 28%, '꽃바구니 포장형태' 26.7%, '플라워 박스로 포장된 형태'가 8%로 나타났다.

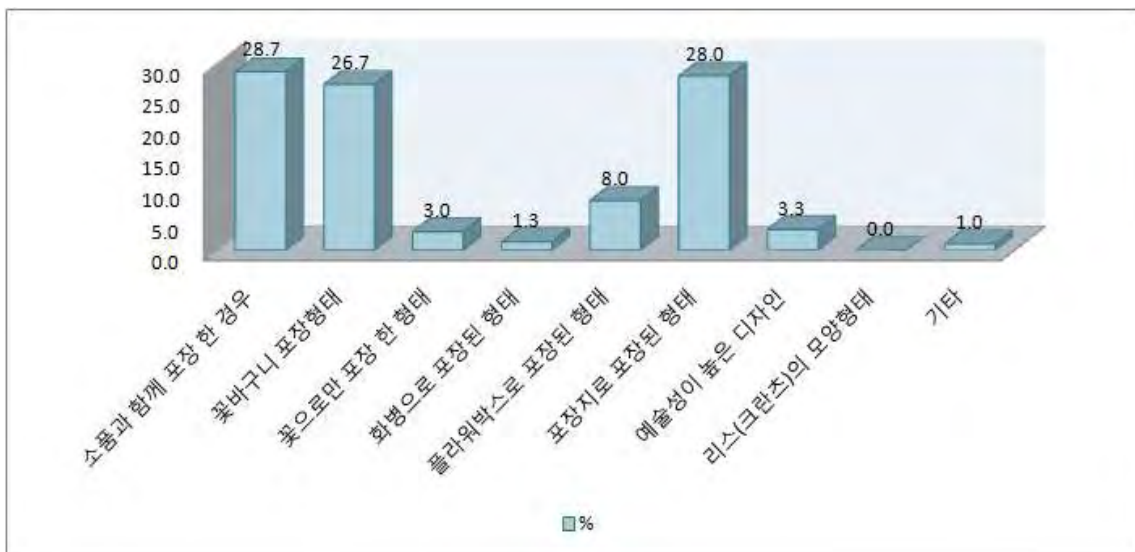


그림 3.1-21. 2차 설문지 '사과, 감사의 의미전달용' 꽃 상품을 구매 했을 시 선호하는 포장 방법

2차 설문지 '사과, 감사의 의미전달용' 꽃 상품을 구매 했을 시 선호하는 포장 방법 꽃 상품을 구매 시 함께 구매하는 다음의 소품으로는 디저트류가 109명이 선택하여 36.3%로 가장 높은 비율을 보였으며 케이크가 28.7%, 카드가 25%, 과일이 19.3%, 기본이 17.7%, 와인이 12%, 사탕이나 초콜릿이 11.7%의 순으로 나타났으며 일반적으로 꽃 상품을 구매할 때 함께 구매하는 것은 디저트류인 것으로 나타났다.

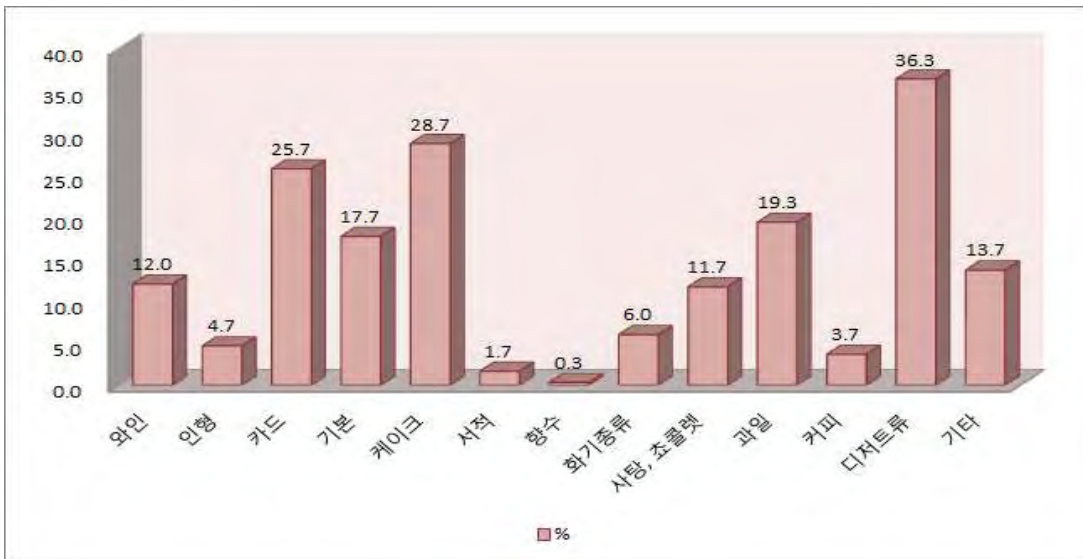


그림 3.1-22. 2차 설문지 일본 소비자의 꽃 상품을 구매 시 함께 구매하는 소품

4) 스프레이 국화용 캐주얼 플라워 구매형태 분석

응답자중 캐주얼 플라워를 구매하는 곳으로는 ‘슈퍼, 편의점’ 이 166명으로 55.3%를 차지하며 가장 높게 나타났다. 다음으로는 ‘동네, 꽃가게’ 가 153명으로 51%로 높게 나타났으며 다른 보기에 비해 슈퍼나 편의점, 동네 꽃가게에서 캐주얼 플라워를 구매하는 비율이 월등히 높은 것을 볼 수 있었다.

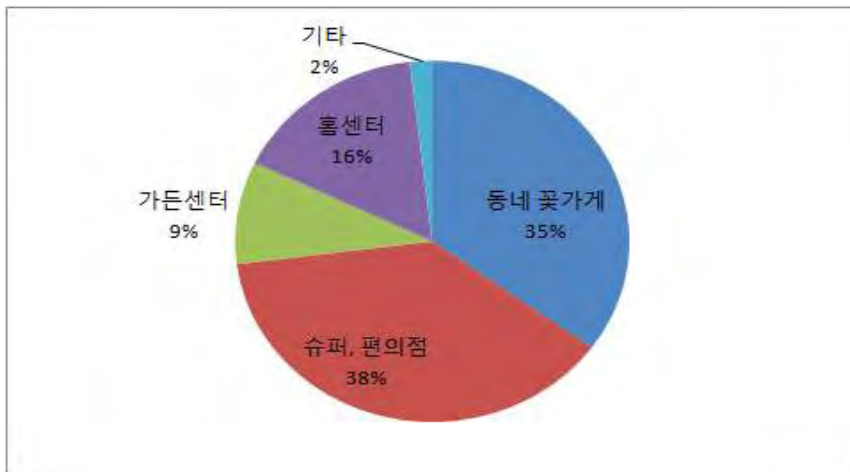


그림 3.1-23. 2차 설문지 일본 소비자의 캐주얼 플라워를 구매하는 곳

일본 소비자의 캐주얼 플라워의 구매경로는 직접방문이 응답자의 297명으로 전체 95%로 가장 높게 나타났으며 다음으로 인터넷을 통한 구매가 4%의 결과를 보였다. 이는 아직까지 온라인상 구매보다 직접방문을 통한 구매가 많음을 알 수 있다. 평일 개인적으로 모바일이나 PC로 인터넷을 이용하는 시간이 1일 30분 이상 인터넷을 이용하는 비율이 60%가까이 되는 것에 비하여 인터넷을 이용한 구매율은 낮은 것으로 나타났다.

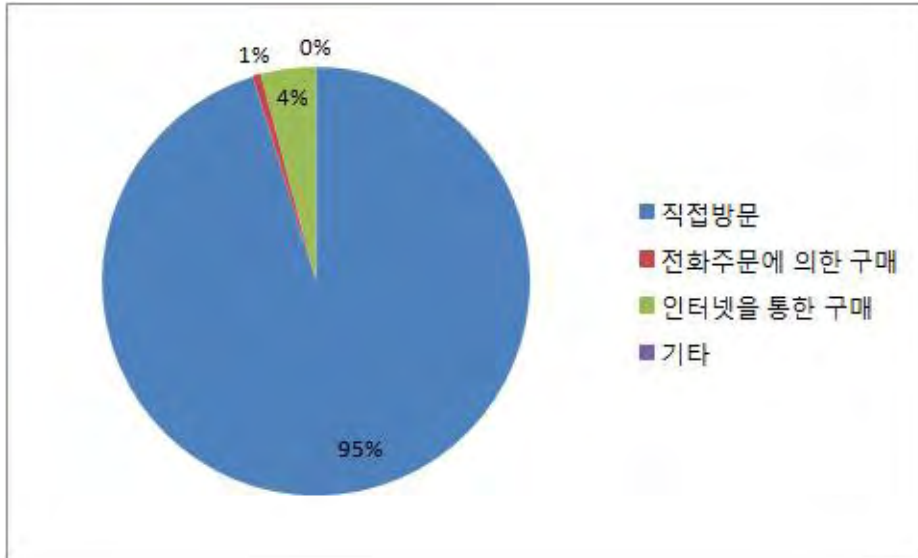


그림 3.1-24. 2차 설문지 일본 소비자의 캐주얼 플라워 구매 경로

일본소비자의 캐주얼 플라워 구매 금액은 298엔에서 398엔 미만인 91명 30.3%로 가장 높게 나타났고 398엔 이상 498엔 미만이 63명으로 21%, 498엔 이상 598엔 미만은 18%, 500엔 이상은 16.7%로 나타났으며, 298엔 미만은 13.7%로 가장 낮은 비율을 나타냈다.

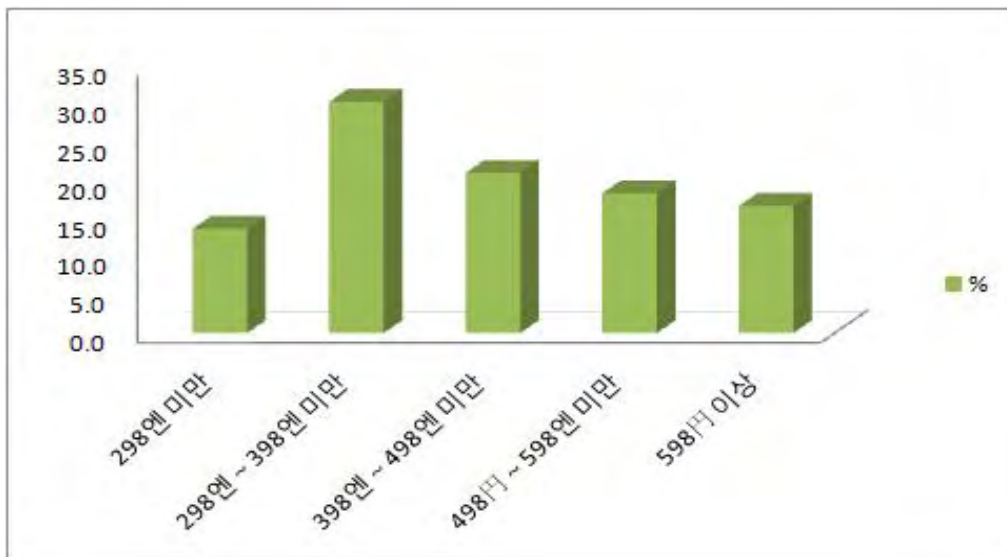


그림 3.1-25. 2차 설문지 일본 소비자의 캐주얼 플라워 구매하는 금액

캐주얼 플라워 구매용도에서는 가정 장식용이 37%로 가장 높았으며 기타가 33%의 비율을 보였다. 기타의 의견으로는 대부분이 성묘용과 불단용으로 구매하는 경우가 많았으며 이는 국화꽃이 불교의식 행사관련 이미지가 강하기 때문에 국화로 만든 캐주얼 플라워 역시 불단용으로 만들어진 가공품처럼 이용됨을 알 수 있었다

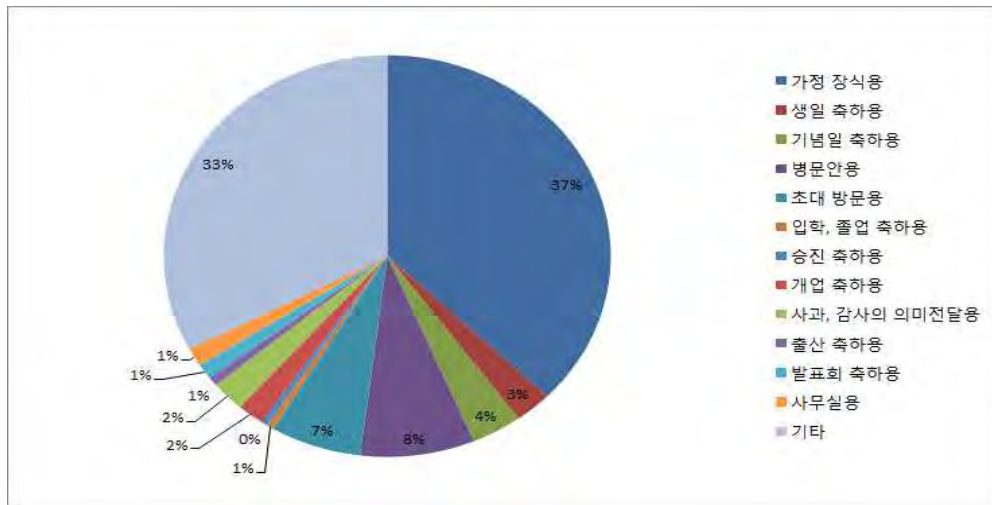


그림 3.1-26. 2차 설문지 일본 소비자의 캐주얼 플라워 구매하는 용도

캐주얼 플라워에서 국화와 함께 포장할 꽃의 종류로는 숙근 안개초가 55.7%로 가장 높았으며 다음으로 백합이 33.7%, 카네이션이 29.7%의 비율을 나타냈다. 국화와 함께 포장되어 생산될 캐주얼 플라워에서는 숙근 안개초와, 백합, 카네이션과 같은 꽃을 선택하는 것이 더 큰 이익을 창출해 낼 것으로 예상된다.

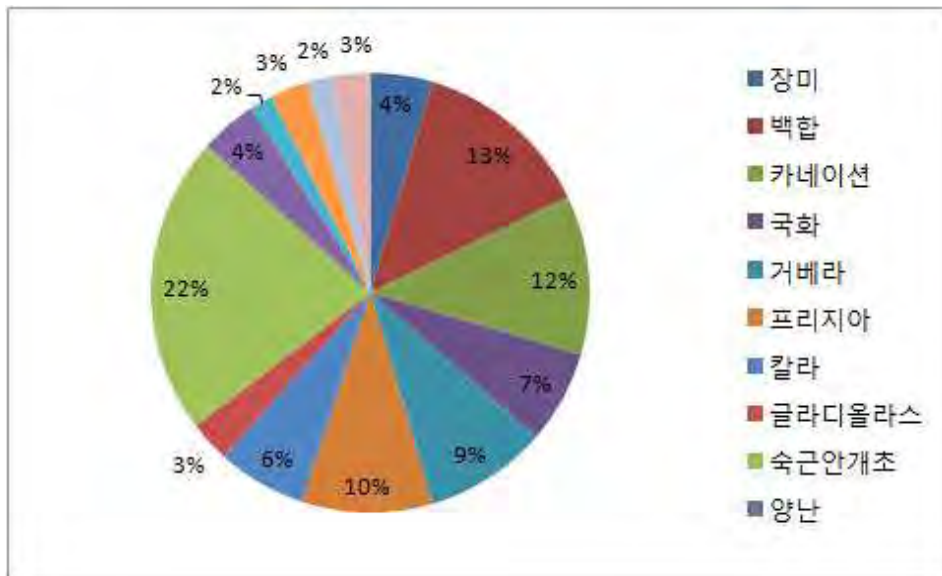


그림 3.1-27. 2차 설문지 일본 소비자의 캐주얼 플라워에서 국화와 함께 포장할 꽃의 종류

캐주얼 플라워를 구매했을 시 선호하는 포장색상으로는 핑크색이 29%로 가장 높았으며 특히 20대 여성일수록 핑크색을 더 선호하는 것으로 나타났다. 다음으로는 화이트가 27.3%로 높게 나타났는데 30대 이상부터 점차 화이트 색상을 선호하다 50대여성에서는 38% 이상이 화이트를 선호하는 것으로 나타났다. 기타의견으로는 화색에 어울리는 것으로 선택, 혹은 투명색의 의견도 나타났다.

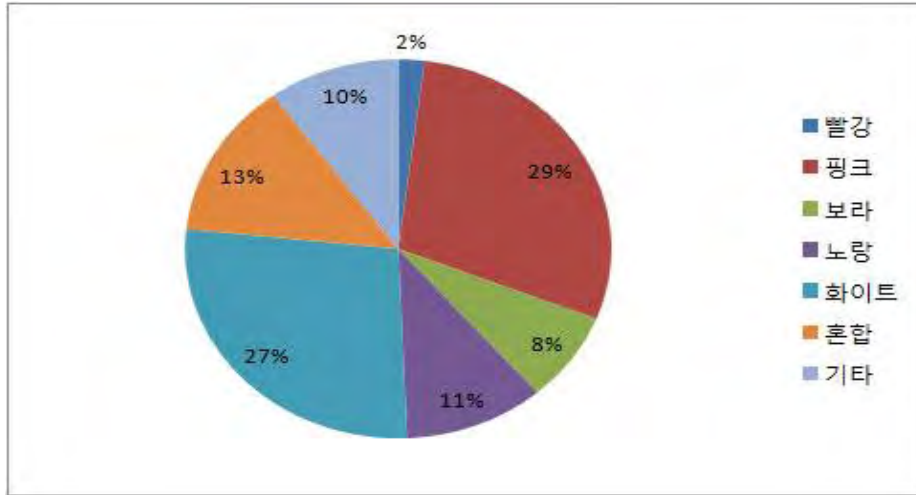


그림 3.1-28. 2차 설문지 일본 소비자의 캐주얼 플라워를 구매 시 선호하는 포장색상

5) 불단용 국화 구매형태분석

불단용 국화를 주로 구매하는 곳은 슈퍼나 편의점이 44%, 동네 꽃가게가 43%, 홈센터가 8.3%, 가든 센터가 3.3%, 기타 순으로 나타났으며 앞서 조사한 캐주얼 플라워 구매 장소와 비슷한 결과를 나타냈다. 특히 불단용 국화의 경우, 슈퍼나 편의점에서 구매하는 경우가 많은데 이것은 불단용 가공품으로 생산된 물품이 슈퍼나 편의점에서 저렴한 가격에 대량으로 판매되기 때문인 것으로 나타났다.

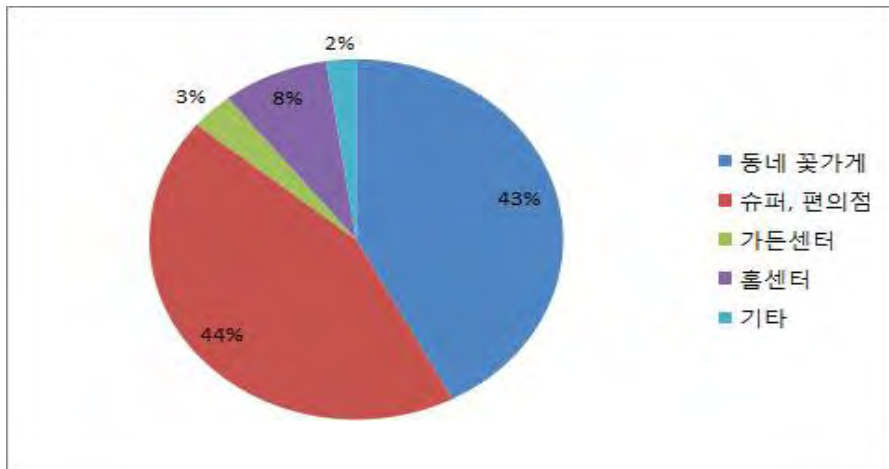


그림 3.1-29. 2차 설문지 일본 소비자의 불단용 국화를 주로 구매하는 곳

③ 소비자 선호도 분석결과

1) 1차 설문지 부분가치 및 속성의 중요도

직교계획(orthogonal design)을 이용하여 ‘캐주얼 플라워’, ‘불단용’ 으로 추출된 속성이 다른 각 9개의 카드를 응답자에게 제시하고 선호하는 순서대로 서열순위를 결정하게 한 결과, 소비자는 ‘캐주

얼 플라워’ 3가지 속성 중 ‘색상’ (44.94)%, ‘가격’ (32.78)%, ‘포장형태’ (22.27)의 순서대로 중요하게 생각하는 것으로 나타났다..

각 속성별 수준의 부분가치를 살펴보면, 색상부분은 ‘분홍색’이 가장 높으며, 다음으로 ‘흰색’, ‘노란색’ 순으로 나타났고 가격은 498엔 598엔 698엔으로 분석되었다. 가격에 대한 속성 수준결과는 경제적 이론 및 경험적 기대와 부합하는 결과로 볼 수 있다. 포장 형태의 속성에서는 ‘다른 꽃과 혼합된 형태’가 ‘국화만으로 포장된 형태’보다 높게 나타난 것을 알 수 있었다.

또한, 유의성 검사에 관한 상관계수는 상품의 프로파일에 대한 응답순위와 추정 효용 값 합 사이의 모수 적, 비모수적 상관관계를 의미하는데 피어슨의 R 값이 .797, 켄달의 타우 값이 .479로 비교적 높은 편이므로 응답 자료에 대한 모형이 적합하다고 볼 수 있었다.

표 3.1-10. 1차 설문지 ‘캐주얼 플라워’ 속성 수준의 부분가치 및 효용

속 성	속성수준	부분가치	표준편차	중요도(%)
가 격	498엔	-.129	.142	32.784
	598엔	-.257	.285	
	698엔	-.386	.427	
색 상	흰 색	.069	.164	44.942
	분홍색	.273	.164	
	노란색	-.342	.164	
포장형태	국화만으로 포장된 꽃다발	-.139	.123	22.275
	다른 꽃과 혼합된 꽃다발	.139	.123	
(Constant)		5.304	.310	

‘불단용’의 경우에서도 색상이 값보다 중요도가 높게 나왔으며, 색상에서는 분홍색, 흰색, 노란색 순이고 가격은 298엔, 398엔, 498엔 순으로 가격이 낮을수록 더 선호 하는 것으로 나타났다(표 3.1-11).

표 3.1-11. 1차 설문지 ‘불단용’ 속성 수준의 부분가치 및 효용

속 성	속성수준	부분가치	표준편차	중요도(%)
가 격	298 엔	-.089	.312	36.638
	398 엔	-.177	.624	
	498 엔	-.266	.936	
색 상	흰 색	.037	.360	63.362
	분홍색	.139	.360	
	노란색	-.175	.360	
(Constant)		5.177	.674	

2) 2차 설문지 부분가치 및 속성의 중요도

□ 스프레이 국화 포장상품

300명의 응답집단이 제출한 9매 카드의 선호도 순서에 따라 스프레이 국화 포장상품 속성과 각 수준의 부분가치를 추정하는 컨조인트 분석의 결과는 다음 표 12와 같이 나타났다. 먼저 부분효용의 차이로 산출된 전체적인 요인의 중요도를 보면 국화종류, 화색 그리고 포장형태의 순으로 표시되었다. 국화종류의 경우 겹꽃형태의 선호도가 가장 높게 나타났고, 그 다음으로 홑꽃형태, 스파이더형태의 순이다. 화색은 흰색의 선호도가 가장 높고, 그 다음으로 분홍색과 노란색의 순으로 나타났다. 포장형태는 국화로만 포장의 선호도가 다른 꽃과 함께 포장보다 높았다.

또한 이 모형은 명목자료와 순위자료로 분석되었으므로, 켄달타우(Kendall's tau) 값을 보면 .444이고, 이에 따른 모형의 유의도는 .048이다.

표 3.1-12. 스프레이 국화 부분가치 추정표

(n=300)

요 인	요인수준		부분효용	표준편차	중요성
국화종류	종류1	스파이더	-.253	.385	37.692%
	종류2	겹 꽃	.239	.385	
	종류3	홑 꽃	.014	.385	
포장형태	국화로만 포장		.122	.289	22.470%
	다른 꽃과 함께 포장		-.122	.289	
화 색	흰 색		.454	.385	39.839%
	노란색		-.391	.385	
	분홍색		-.063	.385	

Pearson's R = .663 유의성 = .026
 Kendall's tau = .444 유의성 = .048
 상수 = 4.959

□ 불단용 국화 포장상품

먼저 부분효용의 차이로 산출된 전체적인 요인의 중요도를 보면 국화종류, 화색, 가격 순으로 표시되었다. 국화종류의 경우 폼폰 형태의 선호도가 가장 높게 나타났고 그 다음으로 겹꽃형태, 홑꽃형태, 반겹 꽃형태, 아네모네형태의 순이다. 화색은 노란색의 선호도가 가장 높고, 그 다음으로 흰색, 분홍색 순이다. 가격은 298엔이 가장 높고 398, 498엔의 순으로 저렴한 것을 선호하는 것으로 나타났다. 또한 이모형은 명목자료와 순위자료로 분석되었으므로, 켄달타우(Kendall's tau) 값을 보면 .833이고, 이에 따른 모형의 유의도는 .001로 모형의 적합성은 다소 높은 편이다.

표 3.1-13. 불단용 국화 부분가치 추정표

(n=300)

요인	요인수준		부분효용	차이	중요성
국화종류	종류1	홀 꽃	.049	.082	49.701
	종류2	겹 꽃	.071	.126	
	종류3	폼 폰	.429	.126	
	종류4	아네모네	-.462	.167	
	종류5	반 겹 꽃	-.087	.167	
화 색	흰 색		-.033	.088	29.590
	노란색		.146	.088	
	분홍색		-.113	.079	
가 격	298		-.136	.088	20.710
	398		-.272	.176	
	498		-.408	.265	

Pearson's R= .964 유의성 = .000
 Kendall's tau = .833 유의성 = .001
 상수 = 5.206

3) 포장상품에 대한 사후적 세분화 분석

□ 스프레이 국화 구매자에 대한 인구통계 분포

스프레이 국화 포장상품에 대한 켄조인트 분석결과 도출된 부분가치를 이용하여 군집분석을 수행하고 각 군집의 인구통계변수와 특성을 분석하였다. 이를 위하여 변수간 거리를 유사도라는 값으로 계산하여 분류하는 군집분석(cluster analysis)을 실시하였으며 그 결과 군집 1은 123명, 군집 2에는 77명, 군집 100에는 명의 응답자가 속하는 분포를 나타내었다. 각 군집의 인구통계분포는 표 14와 같다.

표 3.1-14. 2차 설문지 군집별 응답자의 인구통계변수와 특성

구 분		군집1			군집2			군집3		
		빈도	%	순위	빈도	%	순위	빈도	%	순위
연령	20대	16	5.33	5	29	9.67	1	15	5.00	3
	30대	20	6.67	2	25	8.33	3	15	5.00	3
	40대	20	6.67	2	27	9.00	2	13	4.33	5
	50대	18	6.00	4	23	7.67	4	19	6.33	1
	60대	21	7.00	1	23	7.67	4	16	5.33	2
직업	공무원	0	0.00	9	4	1.33	8	2	0.67	7
	자영업(농림수산포함)	2	0.67	7	9	3.00	5	2	0.67	7
	자유업(프리랜서)	0	0.00	9	5	1.67	7	0	0.00	9
	회사경영·중역	0	0.00	9	3	1.00	9	0	0.00	9
	회사원(관리직)	0	0.00	9	1	0.33	10	0	0.00	9
	회사원(일반)	16	5.33	3	20	6.67	3	12	4.00	3
	회사원(파견·계약·촉탁)	10	3.33	5	11	3.67	4	7	2.33	4
	학생	2	0.67	7	0	0.00	11	0	0.00	9
	전업주부	29	9.67	1	36	12.00	1	33	11.00	1
	아르바이트,파트	22	7.33	2	29	9.67	2	13	4.33	2
	무직	11	3.67	4	9	3.00	5	4	1.33	6
	기타	3	1.00	6	0	0.00	11	5	1.67	5
최종 학력	중학교	2	0.67	4	2	0.67	5	0	0.00	7
	고등학교	37	12.33	1	42	14.00	2	24	8.00	1
	고등전문학교	0	0.00	6	0	0.00	7	3	1.00	6
	전문학교	16	5.33	4	21	7.00	3	16	5.33	2
	단기대학	19	6.33	2	15	5.00	4	15	5.00	4
	대학	19	6.33	2	45	15.00	1	16	5.33	2
	대학원	2	0.67	5	2	0.67	5	4	1.33	5
기타	0	0.00	6	0	0	7	0	0	7	
연소득	300만엔 미만	17	5.67	2	23	7.67	1	14	4.67	1
	300만엔대	15	5.00	3	19	6.33	3	11	3.67	3
	400만엔대	11	3.67	5	12	4.00	5	12	4.00	2
	500만엔대	12	4.00	4	20	6.67	2	6	2.00	7
	600만엔대	18	6.00	1	19	6.33	3	11	3.67	3
	700만엔대	11	3.67	5	10	3.33	6	7	2.33	6
	800만엔대	4	1.33	7	4	1.33	10	6	2.00	7
	900만엔대	2	0.67	9	6	2.00	8	1	0.33	10
	1,000 ~ 1,500만엔미만	3	1.00	8	8	2.67	7	8	2.67	5
	1,500 ~ 2,000만엔미만	1	0.33	10	5	1.67	9	2	0.67	9
2,000만엔 이상	1	0.33	10	1	0.33	11	0	0.00	11	
주거 지역	대도시(200만명 이상)	24	8.00	2	27	9.00	3	15	5.00	3
	중.소도시(100만명이상)	11	3.67	4	29	9.67	2	20	6.67	2
	소도시(100만명 이하)	44	14.67	1	62	20.67	1	37	12.33	1
	모르겠음	16	5.33	3	9	3.00	4	6	2.00	4

□ 군집별 부분가치 추정

세 군집에 대한 속성의 부분가치를 추정한 결과, 60대 여성 전업주부의 직업군을 갖으며 최종학력이 고등학교, 300만 엔 미만의 연소득에 소도시에 거주하는 군집 1은 스프레이 국화 구매 시 국화종류, 화색, 포장형태 순으로 중요하게 생각한다. 속성 수준별 부분가치를 살펴보면 스프레이 국화 중 겹꽃 형태를 가장 선호하고, 포장형태에서는 국화로만 포장하는 것을 선호하며, 화색에서는 흰색을 선호한다. 40대 전업주부, 최종학력이 고졸인 300만 엔 대 소도시에 거주하는 군집 2는 스프레이 국화 구매 시 국화종류, 화색, 포장형태 순으로 중요하게 생각한다. 속성 수준별 부분가치를 살펴보면 스프레이 국화 중 홑꽃의 형태를 가장 선호하고, 포장형태에서는 다른 꽃과 함께 포장하는 것을 선호하며, 화색에서는 분홍색을 선호한다. 50대 전업주부이며 최종학력이 고졸, 600만 엔 대 연소득을 갖는 소도시에 거주하는 군집 3은 다른 군집과는 다르게 스프레이 국화 구매 시 화색, 국화종류, 포장형태 순으로 중요하게 생각한다. 속성 수준별 부분가치를 살펴보면 스프레이 국화 중 홑꽃의 형태를 가장 선호하고, 포장형태에서는 다른 꽃과 함께 포장하는 것을 선호하며, 화색에서는 흰색을 선호하는 경향을 나타내었다.

표 3.1-15. 2차 설문지 스프레이 국화 세분시장별 부분가치와 속성의 중요도

요인	요인수준		군집1 (n=123)		군집2 (n=77)		군집3 (n=100)	
			부분 효용	중요성	부분 효용	중요성	부분 효용	중요성
국화 종류	종류1	스파이더	-.22		.27		-.70	
	종류2	겹 꽃	1.14	42.58	-1.14	39.10	.19	30.58
	종류3	홑 꽃	-.92		.87		.51	
포장 형태	국화로만 포장		.73	24.83	-.52	26.75	-.14	16.28
	다른꽃과 함께 포장		-.73		.52		.14	
화색	흰 색		.18	32.58	-.69	34.16	1.67	53.15
	노란색		.14		-.05		-1.31	
	분홍색		-.33		.74		-.36	
Pearson's R(p-value)			1. .918(.000)		.981(.000)		.848(.002)	
Kendall's tau(p-value)			2. .667(.006)		.944(.000)		.667(.006)	

□ 불단용 국화 인구통계 분포

불단용 국화 포장상품에 대한 컨조인트 분석결과 도출된 부분가치를 이용하여 군집분석을 수행하고 각 군집의 인구통계변수와 특성을 분석하였다. 이를 위하여 변수간 거리를 유사도라는 값으로 계산하여 분류하는 군집분석(cluster analysis)을 실시하였으며 그 결과 군집 1은 95명, 군집 2에는 127명, 군집 3에는 78명의 응답자가 속하는 분포를 나타내었다. 각 군집의 인구통계분포는 표 1-16과 같다.

표 3.1-16. 2차 설문지 군집별 응답자의 인구통계변수와 특성

구분		군집1			군집2			군집3		
		빈도	%	순위	빈도	%	순위	빈도	%	순위
연령	20대	22	7.33	5	15	5.00	3	23	7.67	2
	30대	26	8.67	2	17	5.67	2	17	5.67	4
	40대	23	7.67	3	19	6.33	1	18	6.00	3
	50대	23	7.67	3	11	3.67	5	26	8.67	1
	60대	29	9.67	1	15	5.00	3	16	5.33	5
직업	공무원	0	0.00	10	0	0.00	9	6	2.00	6
	자영업(농림수산포함)	3	1.00	6	4	1.33	6	6	2.00	6
	자유업(프리랜서)	3	1.00	6	1	0.33	7	1	0.33	9
	회사경영,중역	2	0.67	9	0	0.00	9	1	0.33	9
	회사원(관리직)	0	0.00	10	0	0.00	9	1	0.33	9
	회사원(일반)	17	5.67	3	19	6.33	2	12	4.00	3
	회사원(파견,계약,촉탁)	11	3.67	4	6	2.00	5	11	3.67	4
	학생	0	0.00	10	1	0.33	8	1	0.33	9
	전업주부	52	17.33	1	20	6.67	1	26	8.67	1
	아르바이트,파트	25	8.33	2	19	6.33	2	20	6.67	2
	무직	7	2.33	5	7	2.33	4	10	3.33	5
	기타	3	1.00	6	0	0.00	9	5	1.67	8
최종 학력	중학교	3	1.00	5	0	0	8	1	0.33	5
	고등학교	39	13.00	1	34	11.33	1	30	10.00	1
	고등전문학교	1	0.33	6	2	0.67	5	0	0.00	6
	전문학교	23	7.67	3	12	4.00	3	18	6.00	4
	단기대학	17	5.67	4	9	3.00	4	23	7.67	3
	대학	33	11.00	2	19	6.33	2	28	9.33	2
	대학원	7	2.33	5	1	0.33	7	0	0.00	6
	기타	1	0	6	2	0	5	0	0.00	6
연 소득	300만엔 이상	28	9.33	1	9	3.00	4	17	5.67	2
	300만엔대	19	6.33	2	13	4.33	1	13	4.33	3
	400만엔대	12	4.00	5	12	3.00	2	11	3.67	5
	500만엔대	16	5.33	4	9	3.00	5	13	4.33	3
	600만엔대	18	6.00	3	10	3.33	3	20	6.67	1
	700만엔대	11	3.67	6	6	2.00	7	11	3.67	5
	800만엔대	6	2.00	7	3	1.00	8	5	1.67	8
	900만엔대	5	1.67	8	3	1.00	8	1	0.33	9
	1,000~1,500만엔미만	3	1.00	10	8	2.67	6	8	2.67	7
	1,500~2,000만엔미만	4	1.33	9	3	1.00	8	1	0.33	9
	2,000만엔 이상	1	0.33	11	1	0.33	11	0	0.00	11
주거 지역	대도시(200만명 이상)	32	10.67	2	13	4.33	3	21	7.00	2
	중,소도시(100만명 이상)	24	8.00	3	17	5.67	2	19	6.33	3
	소도시(100만명 이하)	58	19.33	1	35	11.67	1	50	16.67	1
	모르겠음	9	3.00	4	12	4.00	4	10	3.33	4

□ 군집별 부분가치 추정

세 군집에 대한 속성의 부분가치를 추정한 결과 30~40대 전업주부의 고졸학력을 가진 300만 엔 미만의 소도시에 거주하는 군집 1은 불단용 국화 구매 시 국화 종류, 화색, 가격 순으로 중요하게 생각한다. 속성 수준별 부분가치를 살펴보면 불단용 국화 중 겹꽃형태를 가장 선호하고, 화색은 흰색을 선호하며, 가격은 저렴한 것인 298엔 대의 상품을 좋아한다. 군집의 수는 95개이다. 20대 전업주부의 대졸학력에 연소득 300만 엔 미만의 소도시에서 생활하는 군집 2는 불단용 국화 구매 시 국화 종류, 화색, 가격 순으로 중요하게 생각한다. 속성 수준별 부분가치를 살펴보면 불단용 국화 중 폼폰 형태를 가장 선호하고, 화색은 노란색을 선호하며, 가격은 저렴한 것인 298엔 대의 상품을 좋아한다. 군집의 수는 127개이다. 50대 전업주부의 고졸학력을 가진 연소득 300만 엔 미만에 소도시에 거주하는 군집 3는 불단용 국화 구매 시 국화종류, 화색, 가격 순으로 중요하게 생각한다. 속성 수준별 부분가치를 살펴보면 불단용 국화 중 아네모네형태를 가장 선호하고, 화색은 흰색을 선호하며, 가격에 대해서는 세 군집 중에서 가장 둔감하며 군집 중에서 상대적으로 가격에 구애를 덜 받는 편 이었다.

표 3.1-17. 불단용 국화 세분시장별 부분가치와 속성의 중요도

요 인	요인수준		군집 1 (n=95)		군집 2 (n=127)		군집3 (n=78)	
			부분 효용	중요성	부분 효용	중요성	부분 효용	중요성
국화종류	종류1	홀 꽃	.89	49.82	-.34	50.42	-.34	48.39
	종류2	겹 꽃	1.79		-.28		-1.46	
	종류3	폼 폰	-.18		2.68		-2.48	
	종류4	아네모네	.84		-3.15		2.32	
	종류5	반 겹 꽃	-3.34		1.09		1.96	
화 색	흰 색		1.44	30.13	-1.71	31.18	.89	26.35
	노란색		-1.33		2.12		-1.27	
	분홍색		-.12		-.41		.38	
가 격	298		-.58	20.06	-.94	18.40	1.71	25.26
	398		-1.15		-1.87		3.41	
	498		-1.73		-2.81		5.12	
Pearson's R(p-value)			.996(.000)		.994(.000)		.999(.000)	
Kendall's tau(p-value)			.889(.000)		.889(.000)		.889(.000)	

□ 시장점유율 예측

i) 캐주얼플라워

소비자 조사에서 제시한 9개의 프로파일(가상 상품)이 향후 시장에서 어느 정도의 점유율을 나타내는지 예측하기 위해 초이스 시뮬레이션을 통해 분석해 보았다. 분석결과, 10% 이상의 점유율을 보이는 유형을 중심으로 살펴보면, 겹꽃-국화만으로 포장-흰색의 스프레이 국화가 18.74%로 가장 높을 것으로 예측되었으며, 홀꽃-혼합포장-흰색의 스프레이 국화가 18.60%로 상대적으로 높을 것으로 예측되었다. 그 다음으로 겹꽃-국화만으로 포장-노란색 스프레이국화가 11.12%등으로 나타났다.

표 3.1-18. 시뮬레이션을 통한 일본의 스프레이국화 시장점유율 예측

모 양	포장	색상	Max	BTL	Logit	Max	BTL	Logit
			Utility			Utility		
스파이럴	국화만 으로포장	흰 색	9.00%	11.74%	10.61%	1	1	1
겹 꽃	혼합포장	노란색	7.28%	10.41%	8.53%	2	2	2
스파이럴	국화만 으로포장	노란색	7.83%	9.86%	7.75%	1	1	2
겹 꽃	국화만 으로포장	분홍색	10.61%	11.68%	11.12%	2	1	3
홀 꽃	국화만 으로포장	노란색	4.33%	4.33%	6.33%	3	1	2
스파이럴	혼합포장	분홍색	9.17%	9.17%	8.97%	1	2	3
홀 꽃	혼합포장	흰 색	22.50%	22.50%	18.60%	3	2	1
홀 꽃	국화만 으로포장	분홍색	8.67%	8.67%	9.36%	3	1	3
겹 꽃	국화만 으로포장	흰 색	20.61%	20.61%	18.74%	2	1	1

ii) 불단용 국화

불단용 국화 분석결과, 10% 이상의 점유율을 보이는 유형을 중심으로 살펴보면, 아네모네형태에 498엔-흰색의 국화가 20.90%로 가장 높게 나타났으며 다음으로 겹꽃의 형태에 298엔-노란색의 국화가 13.68%로 높게 나타났다. 다음으로 반 겹꽃 형태의 398엔 흰색의 국화가 11.75%로 나타나 국화의 형태와 가격에 영향을 받기보다는 색상에서 흰색의 국화가 높은 점유율을 나타내는 것으로 분석된다.

표 3.1-19. 시뮬레이션을 통한 일본의 불단용 국화 시장점유율 예측

모 양	가격	색상	Max	BTL	Logit	Max	BTL	Logit
			Utility			Utility		
아네모네	498	흰 색	28.00%	10.70%	20.90%	1	3	1
겹 꽃	398	분홍색	9.78%	10.87%	11.20%	2	2	3
홀 꽃	298	분홍색	3.33%	11.12%	6.72%	1	1	3
겹 꽃	498	노란색	2.72%	11.14%	5.43%	2	3	2
폼 폰	498	분홍색	12.61%	11.36%	11.69%	3	3	3
홀 꽃	398	노란색	9.28%	11.40%	9.98%	1	2	2
반겹꽃	398	흰 색	11.33%	11.84%	11.75%	3	2	1
폼 폰	298	노란색	7.83%	10.56%	8.65%	4	1	2
겹 꽃	298	흰 색	15.11%	11.00%	13.68%	5	1	1

④ 일본 소비자 설문 분석 결론

우리나라의 수출 절화는 품목별로 타국과 경합 관계를 형성하고 있지만 여러 가지 문제점으로 인해 일본 시장에서의 평가는 높지 않고, 저 가격으로 취급되고 있는 실정이며. 더욱이 저가의 베트남 산이나 중국산 등의 수입이 확대하고 있으며, 최근에는 일본 시장 가격 하락 경향을 보이고 있어 향후 한국의 수출 여건은 더욱 어려워 질 것으로 예상된다. 수출 유망 품목인 국화를 지리적으로 가깝고 국화 소비

가 높은 일본 화훼 시장을 중심으로 한국 국화 수출 실태와 가능성을 파악하고 시장 개척 및 확대의 애로 및 개선 사항을 발굴 하여 수출을 증대 시킬 수 있는 방안을 도출하여야 할 것이다.

국화 수출 확대를 위한 마케팅 개선 방안에서, 일본 소비자들의 한국산 국화에 대한 이미지가 낮기 때문에 적극적인 홍보, 판매촉진활동, 적극적인 마케팅활동이 요구된다. 이에 본 설문조사를 통해 일본 수출 확대 방안 마련을 위하여 일본의 국화 수출입 구조를 분석하였고 일본시장에서 한국산이 어떠한 평가를 받고 있는지 파악하였다. 또한 일본시장의 세분화와 그로 인한 맞춤형 국화를 생산함으로써 일본 화훼시장에서 한국산 국화의 시장 점유율을 높이는 전략수립을 위해 일본 소비자의 국화 선호도를 조사 실시하였고 컨조인트 분석을 통해 결과를 예측한 후 대 일본 국화 수출 확대 방안을 논의 하였다.

일본 소비자 조사 결과, 국화 구매는 1년에 2~3회로 미국, 네덜란드에 이은 세계 3위를 차지하는 중요한 화훼 수입국임에도 그다지 높은 구입 빈도를 나타내지 못하였으며, 구입이유는 성묘용이 가장 많았으며, 그다음 불단용으로 일본 특유의 종교문화로 인한 불단용으로 국화 구매가 많은 것으로 나타났다. 구매 장소 또한 요즘 일본에서 화훼가공품이 많이 판매가 되고 있는 슈퍼나, 편의점, 홈 센터, 가든 센터가 동네 꽃가게에 이어 높은 비율을 보였으며 그 장소를 선택한 이유 또한 가깝고 값이 저렴한 이유에서로 나타났다. 선호하는 색은 노란색과 흰색으로 붉은 색인 분홍색 보다 높은 선호도를 보였으며 포장형태도 국화는 불단용으로 많이 구매하기 때문에 불화용으로 나온 포장형태를 선호하였다. 2차례에 걸친 설문 조사 결과에서와 같이 캐주얼 플라워는 화색과 국화종류가 상대적으로 높은 효용치를 보여주었고, 불단용 국화는 국화종류가 상대적으로 높은 효용치를 보여주었다.

군집분석을 통하여 일본고객을 군집별로 세분화한 후 분석을 수행한 결과 캐주얼 플라워는 모든 군집에 대하여 화색과 국화종류가 상대적으로 높은 효용치를 보여주었다. 다만 60대여성 전업주부의 직업군을 갖으며 최종학력이 고등학교, 300만 엔 미만의 연소득에 소도시에 거주하는 군집1과 40대 전업주부이면서 최종학력이 고졸인 300만엔대 소도시에 거주하는 군집2의 고객인 경우에는 화색보다 국화종류에 보다 높은 효용치를 보여주었고, 50대 전업주부이며 최종학력이 고졸, 600만엔 대 연소득을 갖는 소도시에 거주하는 군집3의 고객은 국화종류보다 화색에 보다 높은 효용치를 보여주었다. 따라서 군집별로 고객군을 구분하여 신상품 개발전략을 수립하는 것이 필요하다. 특히 구매특성 분석에 의하면 군집1의 고객은 구매회수가 많은 반면에 상대적으로 저렴한 국화를 구매하는 경향이 있고, 군집3의 고객은 구매회수가 적은 반면에 상대적으로 고가의 국화를 구매하는 경향이 있다. 이를 감안하여 종류2에 대해서는 저가 전략이 필요한 반면 종류3에 대해서는 고가의 전략이 필요하다. 또한 군집3의 경우 화색을 가장 중요하게 고려하는 고객이므로 흰색과 분홍색 위주의 국화를 개발하는 전략이 필요하다.

군집별 일본고객 세분화에 의한 불단용 국화를 분석한 결과 모든 군집이 국화종류에 대해 상대적으로 높은 효용치를 보여주었다. 구매특성 분석에 의하면 30~40대 전업주부의 고졸학력을 가진 300만엔 미만의 소도시에 거주하는 군집1과 20대 전업주부의 대졸학력에 연소득 300만엔 미만의 소도시에서 생활하는 군집2의 고객은 가격에 매우 민감한 반면에 군집3은 가격에 둔감한 특성이 있다. 따라서 군집1이 선호하는 분홍색에 반겹 형태 398엔 상품군의 경우와 군집2가 선호하는 분홍색 홑꽃형태이며 298엔 상품 군에 대해서는 저가의 전략이 필요한 반면 군집3이 선호하는 노란색 반겹 형태이며 가격대가 498엔 상품 군에 대해서는 고가의 전략을 수립하는 것이 필요하였다.

이와 같은 연구 결과를 바탕으로 지속적인 수출시장 조사를 통한 맞춤형 상품 개발과 홍보 강화가 무엇보다 필요할 것이며 주요 수출시장인 일본의 거래패턴과 소비자 선호도, 수입 바이어 외 요구 사항을 지속적으로 조사하여서 한국산 수출 국화의 유망품목 등을 파악하여야 할 것이다. 특히, 수출시장에서 경쟁국에서 우위를 점하기 위하여 수출국 소비자의 기호에 따른 세분시장별 다양한 속성의 국화를 수출하는 맞춤형 전략이 반드시 필요하다. 이에 한국산 국화의 생산단계에서부터 수입바이어 요구에 맞추어 수출함으로써 수출 증대 및 시장 확대를 도모하며 일본시장에 적극적인 홍보를 통하여 일본 소비자의 인지도 향상에 노력해야 할 것이며 수출 확대를 위한 중장기적인 수출 과제로 향후 일본 시장에서 유망한 국화 품종을 파악하고 이를 절화 재배 농가가 식재하여 수출할 경우 보다 수출 확대뿐만 아니라 높은 가격을 받을 수 있을 것이다. 그러나 유망 품종을 선별하는 것은 수출국 시장의 장기적 관찰이 중요하므로 단기적으로 해결 될 수는 없기에 일방적인 생산지향 보다는 소비자 및 용도와 환경에 맞는 상품을 개발하여 수출시장 확대 해나가야 할 것이다.

(나) 중국 소비자의 국화 선호도 분석

① 중국 소비자의 국화 선호도 연구설계

국화의 구매스타일을 파악하기 위한 컨조인트 분석을 위해 순위결정법(Contingent ranking method)⁵⁾을 이용하여 선호도 순위를 측정하였으며, SPSS 통계 패키지의 직교계획을 이용하여 프로파일 수를 줄이면서 정보의 손실을 최소화하도록 하였다.⁶⁾

컨조인트 분석에서 활용할 국화의 속성은 모양, 포장형태, 색상 등 3가지로 선정하였으며, 각 속성별 속성수준은 꽃모양의 경우 홑꽃, 겹꽃, 스파이럴, 포장형태는 국화만 포장하는 형태와 여러 가지 꽃이 혼합되어 포장된 Pack꽃의 2가지를 제시하였다. 꽃 색상은 흰색, 노란색, 분홍색 등의 3가지를 선정하였다. 중국인이 국화색상에서 흰색의 선호도가 높고, 국화 단독으로 구입하는 특징은 구입목적에 불단용/성묘용으로 구입하는 목적과 밀접한 관련성이 있다.

표 3.1-20. 국화의 속성 및 속성수준

속 성	속성 수준
모 양(3)	홑꽃, 겹꽃, 스파이럴
포장형태(2)	국화만 포장, 혼합포장
색 상(3)	흰색, 노랑색, 분홍색

② 조사방법

본 연구는 중국 소비자의 구매 요인을 조사, 분석하고 소비자 맞춤형 상품 생산을 통해 한국산 국화의 수출 증진 전략을 수립하고자 실시하였다. 본 조사에 앞서 2012년 9월 1개월에 걸쳐 화훼수출전문기업인 대동농협과 구미화훼시설공단, 로즈피아의 자문을 구한 뒤 설문지를 작성하였으며 국화 상품의 소비자 구매 요인에 미치는 연구를 위해 설문지를 작성하여 중국 전역에 거주하는 성인 남녀 중 화훼를 구매한 경험이 있는 300명을 대상으로 2012년 10월 1개월간 중국에 소재한 전문 리서치 기관에 대행하여 설문조사를 수행하였다.

1) 프로파일 추출

선정된 3개의 요인변수와 각 요인에 대한 수준의 속성에 따라 제시될 수 있는 프로파일 경우의 수는 캐주얼플라워가 36개(6*2*3)이고, 불단용 국화가 45개(5*3*3)이다. 이 모든 프로파일을 응답자에게 제시하고 선호도를 결정하게 하는 것은 현실적으로 어려움이 있다. 또한 응답시간의 지체로 인한 무성의 응답이 발생할 수 있으므로, 각각의 경우에 대해 9개로 압축하였다. 추출된 9개 프로파일은 다음의 표 2와 같다.

표 3.1-21. 국화 속성과 수준 프로파일

5) 순위결정법은 전체 프로파일의 선호 순서대로 서열을 정하도록 하는 방법으로 속성과 수준이 증가하면 상품 프로파일의 수가 증가하여 선호순서를 정확하게 정하기가 쉽지 않다는 단점이 있다. 반면 쌍체비교법은 응답자가 한 번에 2개의 프로파일만 평가하기 때문에 비교적 정확한 선호도를 전달할 수 있지만, 전체 프로파일 수가 증가하면 평가해야 할 프로파일 쌍의 수가 크게 증가하여 시간이 상당히 오래 걸리는 단점이 있다(권외민 외).

6) 순위결정법의 경우 많은 프로파일이 만들어지게 되어 응답자들의 과중한 부담으로 정확한 순위결정이 불가능하게 되므로 주 효과(main effect)만을 측정하기에 적합한 최소한의 프로파일을 가능한 적게 추출하고자 직교계획을 이용하였다.

스프레이국화1		스프레이국화2		스프레이국화3	
	종류:1 포장형태: 국화로만포장 색상:흰색		종류:2 포장형태: 다른꽃과함께 색상:노란색		종류:1 포장형태: 국화로만포장 색상:노란색
스프레이국화4		스프레이국화5		스프레이국화6	
	종류:2 포장형태: 국화로만포장 색상:분홍색		종류:3 포장형태: 국화로만포장 색상:노란색		종류:1 포장형태: 다른꽃과함께 색상:분홍색
스프레이국화7		스프레이국화8		스프레이국화9	
	종류:3 포장형태: 다른꽃과함께 색상:흰색		종류:3 포장형태: 국화로만포장 색상:분홍색		종류:2 포장형태: 국화로만포장 색상:흰색

③ 조사결과

□ 중국 소비자의 국화 구매형태

1) 인구통계학적 특성

중국 소비자의 국화 선호도를 분석함으로써 대 중국 수출확대 방안을 모색하기 위해 전문 리서치 회사인 ○○○가 보유하고 있는 중국 전국 소비자패널 300명을 대상으로 인터넷 설문조사를 실시하였다. 조사대상 소비자는 중국의 인구통계학적 특성 분포에 따라 표본 추출하였으며, 연령별 분포는 20대 26.7%, 30대 40.0%, 40대 이상 33.3% 등이다. 지역은 북경, 상해가 각각 50%로 구성되어 있고, 학력은 전문대졸 이하가 5.7%, 대졸이 88.3%, 대학원졸 이상이 6.0% 등으로 구성되어 있다. 가족형태는 미혼이 9.7%, 기혼인 동시에 무자녀가 9.0%, 기혼이면서 자녀가 있는 경우가 81.3%를 차지하고 있다. 급여수준은 10만 위안 이하가 7.7%, 10-15만 위안이하가 24.0%, 15-20만 위안 이하가 29.0%, 20-25만 위안 이하가 22.3%, 25만 위안 이상은 17.0%로 나타났다. 직업은 회사원(관리직)이 38.0%로 가장 많고, 그 다음으로 회사원(일반)이 31.3%, 회사경영·중역 22.0% 등이 대부분을 차지하고 있으며, 공무원, 회사원(파견·계약·촉탁), 자영업(농림수산 포함), 자유업(프리랜서), 학생 등이 소수 비중을 보이고 있다.

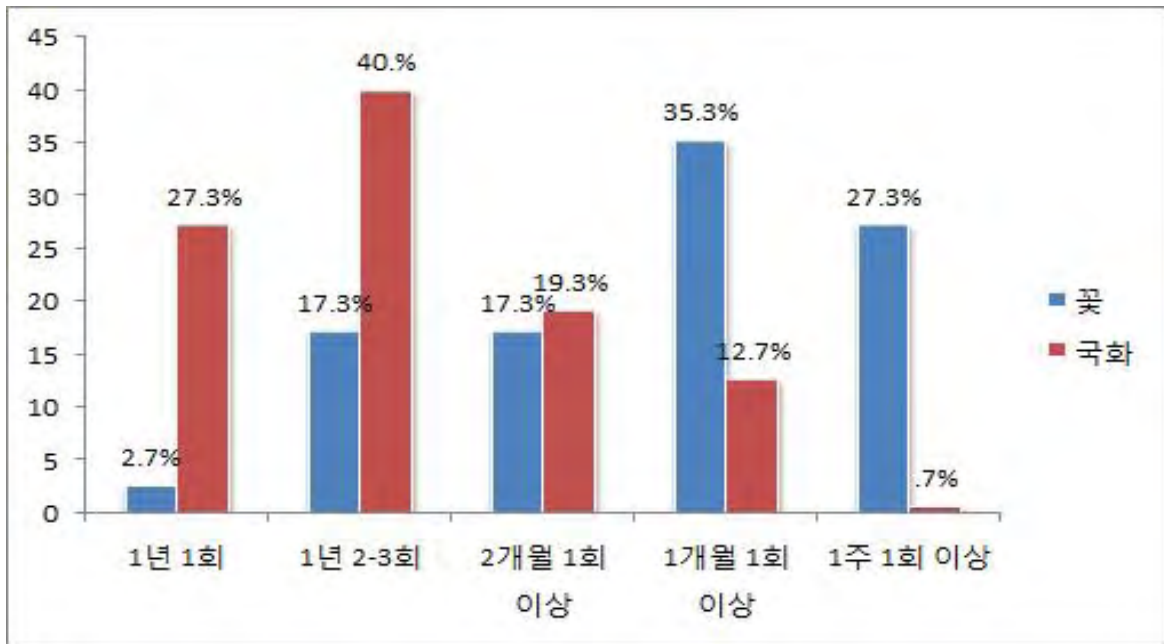
표 3.1-22. 응답자의 인적특성 분포

구분		빈도	백분율	구분		빈도	백분율
성별	남자	105	47.7	지역	북경	150	50.0
	여자	115	52.3		상해	150	50.0
학력	전문대졸 이하	17	5.7	직업	공무원	2	.7
	대졸	265	88.3		회사원(관리직)	114	38.0
	대학원졸 이상	18	6.0		회사경영·중역	66	22.0
연령	20대	80	26.7		회사원(일반)	94	31.3
	30대	120	40.0		회사원(파견·계약·촉탁)	4	1.3
	40대 이상	100	33.3		자영업(농림수산 포함)	8	2.7
가족 형태	미혼	29	9.7		자유업(프리랜서)	5	1.7
	기혼무자녀	27	9.0		무직	5	1.7
	기혼유자녀	244	81.3		학생	2	.7
급여 수준	10만 위안 이하	23	7.7	전체		300	100.0
	10-15만 위안 이하	72	24.0				
	15-20만 위안 이하	87	29.0				
	20-25만 위안 이하	67	22.3				
	25만 위안 이상	51	17.0				

중국 소비자의 꽃 구입 빈도를 보면, 1개월에 1회 이상이 35.3%로 가장 많고, 그 다음으로 1주 1회 이상이 27.3%, 1년 2-3회와 2개월 1회 이상이 각각 17.3%, 1년에 1회는 2.7%로 각각 나타났다. 국화에 대한 구입 빈도를 보면 1년 2-3회가 40.0%로 가장 많고, 그 다음으로 1년 1회 27.3%, 2개월에 1회 이상 19.3%, 1개월 1회 이상 12.7%, 1주에 1회 이상 0.7% 등으로 조사되었다.

표 3.1-23. 꽃과 국화의 구입 빈도

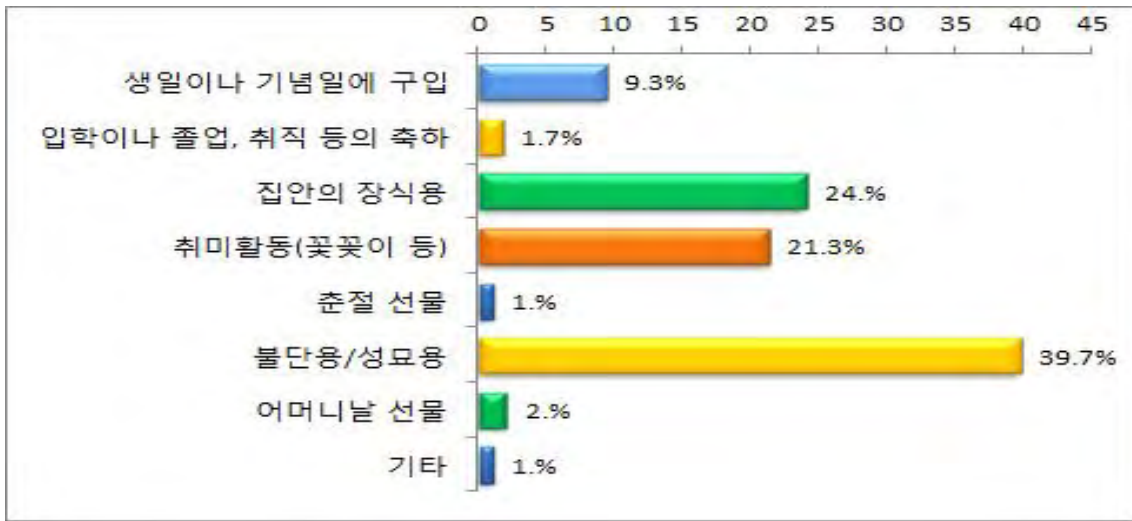
꽃 구입빈도			국화 구입빈도		
문항 내용	빈도	백분율	문항 내용	빈도	백분율
1년 1회	8	2.7	1년 1회	82	27.3
1년 2-3회	52	17.3	1년 2-3회	120	40.0
2개월 1회 이상	52	17.3	2개월 1회 이상	58	19.3
1개월 1회 이상	106	35.3	1개월 1회 이상	38	12.7
1주 1회 이상	82	27.3	1주 1회 이상	2	.7



국화의 구입목적은 보면, 불단용/성묘용이 39.7%로 가장 많고, 집안의 장식용이 24.0%, 꽃꽂이 등 취미활동용 21.3%, 생일이나 기념일 축하용이 9.3%, 기타 입학이나 졸업, 취직 등의 축하용, 춘절선물용, 어머니날 선물용 등이 1~2%의 분포를 보이고 있다. 구입장소는 동네꽃가게(小区花店)이 70.7%로 압도적으로 많고, 다음으로 슈퍼나 편의점(超市或者农贸市场)이 13.7%, 도매시장(批发市场) 7.7%, 인터넷 및 전화 꽃 배달(网上或者配送中心超市) 5.3% 등으로 나타났다.

표 3.1-24. 국화의 구입목적과 구입장소

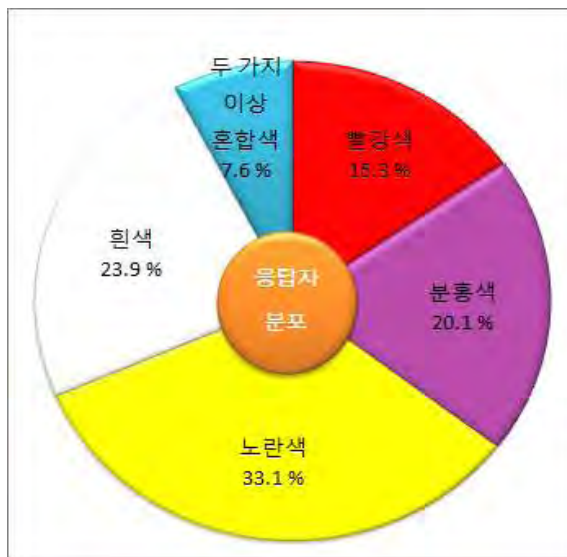
구입목적			구입장소		
문항 내용	빈도	백분율	문항 내용	빈도	백분율
생일이나 기념일에 구입	28	9.3	동네꽃가게(小区花店)	212	70.7
입학이나 졸업, 취직 등의 축하	5	1.7	인터넷 및 전화 꽃배달(网上或者配送中心超市)	16	5.3
집안의 장식용	72	24.0	슈퍼나 편의점(超市或者农贸市场)	41	13.7
취미활동(꽃꽂이 등)	64	21.3	批发市场(도매시장)	23	7.7
춘절 선물	3	1.0	농장(农场)	3	1.0
불단용/성묘용	119	39.7	陵园外	5	1.7
어머니날 선물	6	2.0	花鸟市场(꽃시장)	2	.7
기타	3	1.0			



국화를 구입하는 이유는 지리적으로 가까워서가 28.7%, 품질을 믿고 살 수 있어서가 23.8%, 여러 디자인을 비교할 수 있어서가 18.3%, 가격이 저렴해서가 18.1%, 상품에 관해 질문할 수 있어서가 11.1% 등으로 조사되었다. 꽃 색상 선호도에 대한 다중응답 조사에서는 노란색이 33.1%로 가장 많았고, 그 다음으로 흰색 23.9%, 분홍 20.1%, 빨강 15.3%, 두 가지 이상의 혼합색 7.6% 등으로 나타났다.

표 3.1-25. 국화의 구입이유 및 구입하는 꽃의 색상

구입 이유(다중응답)			꽃 색상(다중응답)		
문항 내용	빈도	백분율	문항 내용	빈도	백분율
가격이 저렴해서	149	18.1	빨강색	114	15.3
품질을 믿고 살 수 있어서	195	23.8	분홍색	150	20.1
가까워서	236	28.7	노란색	247	33.1
여러 디자인을 비교할 수 있어서	150	18.3	흰색	178	23.9
상품에 관해 질문할 수 있어서	91	11.1	두 가지 이상 혼합색	57	7.6
기타	1	0.0	기타	0	0.0



국화의 구매형태와 관련해서는 국화만으로 된 캐주얼 플라워 형태가 59.7%로 가장 많았고, 다음으로 국화와 다른 꽃이 함께 포장된 캐주얼 플라워 형태가 19.7%, 불화가 11.7%, 국화만 있는 꽃바구니 4.0%, 국화 이외 다른 꽃도 함께 있는 꽃바구니 3.7%, 국화 한 송이씩 구입하는 형태 1.3% 등이었다.

표 3.1-26. 국화의 구입형태

구입 형태	빈 도	백분율
국화 한송이씩 구입가능	4	1.3
국화만으로 된 캐주얼 플라워	179	59.7
국화와 다른 꽃이 함께 포장된 캐주얼 플라워	59	19.7
불화	35	11.7
국화만 꽃아진 꽃바구니	12	4.0
국화 이외 다른 꽃도 함께 있는 꽃바구니	11	3.7

□ 중국 소비자 선호도

1) 부분가치 및 속성의 중요도

중국의 국화 선택속성별 중요도는 꽃색상이 가장 높으며, 그 다음으로 꽃모양, 포장형태 순으로 분석되었다. 각 속성별 부분가치를 보면, 모양은 겹꽃이 가장 높고, 홑꽃이 가장 낮은 것으로 나타났다. 포장형태는 국화만 포장하는 경우가 혼합포장보다 훨씬 높았고, 색상은 흰색이 가장 높았고, 그 다음으로 노란색, 분홍색 순으로 나타났다.

표 3.1-27. 중국 소비자의 국화 속성수준 부분가치 및 중요도

속성	속성 수준	부분가치	중요도(%)
모양	홑꽃	-.329	37.406
	겹꽃	.226	
	스파이럴	.103	
포장	국화만	.150	20.240
	혼합	-.150	
색상	흰색	.391	42.354
	노란색	-.154	
	분홍색	-.237	

주 :모형적합성 Person' s R==.909 (Sig.=.000)

2) 포장상품에 대한 사후적 세분화 분석

속성에 대한 선호와 관련하여 응답자들은 유사 선호도를 지닌 집단으로 분류하여 각 세분시장별 마케팅 전략에 대한 정보를 제공하고자 군집분석(Cluster Analysis)를 실시하였다. 각 군집에 대해 선호도가 높은 사람의 인적특성을 살펴보면 표 9와 같다. 즉 겹꽃-혼합포장-흰색의 특성이 강한 군집1은 30대이고 소득수준이 20-25만 위안 이하, 그리고 전문대졸 이하의 학력수준을 가진 집단에서 선호도가 높은 것으로 나타났고, 겹꽃-국화만 포장-흰색의 특성이 강한 군집2에서는 30대이고 소득수준이 20-25만 위안 이하이고, 학력이 대졸자인 사람의 특성이 강한 것으로 분석되었다. 겹꽃-국화만 포장-흰색의 특성이 강한 군집3에서는 20대이고 15-20만 위안 이하이고 학력은 대졸자인 사람의 특성이 높았다. 마지막으로 스파이럴 모양-국화만 포장-흰색을 특성을 보이는 군집4는 40대이고 소득수준이 15-20만 위안 이하이고 대졸자인 경우에 선호도가 가장 높았다.

표 3.1-28. 중국의 국화 세분집단별 인구통계적 특성

구분		군집1			군집2			군집3			군집4		
		빈도	%	순위	빈도	%	순위	빈도	%	순위	빈도	%	순위
연령	20-29세	2	6.7	3	0	0.0	3	78	100.0	1	0	0.0	3
	30-39세	16	53.3	1	55	59.8	1	0	0.0	2	49	49.0	2
	40-49세	12	40.0	2	37	40.2	2	0	0.0	2	51	51.0	1
소득 수준	10만위안 이하	4	13.3	4	12	13.0	3	9	9.0	5	0	0.0	3
	10-15만 위안 이하	7	23.3	2	0	0.0	3	19	24.4	2	46	46.0	2
	15-20만 위안 이하	7	23.3	2	0	0.0	3	26	33.3	1	54	54.0	1
	20-25만 위안 이하	8	26.7	1	43	46.7	1	16	20.5	3	0	0.0	3
	25만 위안 이상	4	13.3	4	37	40.2	2	10	12.8	4	0	0.0	3
학력	전문대졸 이하	17	56.7	1	0	0.0	2	0	0.0	3	0	0.0	2
	대졸	0	0.0	3	92	100.0	1	73	93.6	1	100	100.0	1
	대학원졸 이상	13	43.3	2	0	0.0	2	5	6.4	2	0	0.0	2

국화의 세분시장별 부분가치는 군집1의 경우 겹꽃-혼합포장-흰색이 가장 높게 나타났다. 속성의 중요도는 색상이 가장 높았으며, 그 다음으로 모양, 포장형태 등의 순으로 분석되었다. 군집2는 겹꽃-국화만 포장-흰색의 특성을 띠고 있으며, 속성의 중요도는 색상, 꽃모양, 포장형태의 순으로 나타났다. 군집3은 겹꽃-국화만 포장-흰색의 특성을 보이며, 속성의 중요도는 꽃모양, 색상, 포장형태의 순으로 나타났다. 마지막으로 군집4는 스파이럴 모양-국화만 포장-흰색의 특성을 보이고 있다. 결과적으로 군집을 요약하면 꽃모양은 겹꽃이 많고, 포장은 국화만 포장하는 형태, 그리고 색상은 흰색이 대부분을 차지하고 있고 있음을 알 수 있다

표 3.1-29. 중국의 국화 세분시장별 부분가치와 속성의 중요도

구분		군집1		군집2		군집3		군집4	
		부분 가치	중요도	부분 가치	중요도	부분 가치	중요도	부분 가치	중요도
모양	홀꽃	-0.385	45.134	-0.246	28.500	-0.505	48.773	-0.251	30.105
	겹꽃	.326		.257		.318		.095	
	스파이럴	.059		-0.011		.187		.156	
포장	국화만	-0.066	8.322	.211	23.906	.177	20.943	.138	20.404
	혼합	.066		-0.211		-0.177		-0.138	
색상	흰색	.482	46.543	.496	47.594	.224	30.283	.398	49.491
	노란색	-0.230		-0.344		.063		-0.127	
	분홍색	-0.252		-0.152		-0.287		-0.271	

3) 시장점유율 예측

소비자 조사에서 제시한 9개의 프로파일(가상 상품)이 향후 시장에서 어느 정도의 점유율을 나타내는지 예측하기 위해 초이스 시뮬레이션을 통해 분석해 보았다. 분석결과, 10% 이상의 점유율을 보이는 유형을 중심으로 살펴보면, 스파이럴모양-국화만 포장-흰색 국화인 경우의 시장점유율이 19.6%로 가장 높을 것으로 예측되었으며, 겹꽃-혼합포장-흰색 국화의 점유율도 16.4%로 상대적으로 높을 것으로 예측되었다. 그 다음으로 겹꽃-국화만 포장-분홍색 국화가 11.8%, 스파이럴-국화만 포장-노란색 국화가 11.4% 등으로 나타났다

표 3.1-30. 시뮬레이션을 통한 중국의 국화 시장점유율 예측

모양	포장	색상	시장점유율(%)			순 위		
			Max Utility	BTL	Logit	Max Utility	BTL	Logit
스파이럴	국화만으로 포장	흰색	100.0	12.5	19.6	1	1	1
겹꽃	혼합	노란색	.0	10.9	9.5	2	5	5
스파이럴	국화만으로 포장	노란색	.0	11.3	11.4	2	4	4
겹꽃	국화만으로 포장	분홍색	.0	11.4	11.8	2	3	3
홀꽃	국화만으로 포장	노란색	.0	10.3	7.4	2	7	8
스파이럴	혼합	분홍색	.0	10.4	7.7	2	6	7
홀꽃	혼합	흰색	.0	10.9	9.4	2	5	6
홀꽃	국화만으로 포장	분홍색	.0	10.2	6.8	2	8	9
겹꽃	혼합	흰색	.0	12.1	16.4	2	2	2

④. 중국 소비자설문 분석결론

중국의 매년 화훼 소비 총량은 20억 송이가 넘으며, 꽃 재배 농가만 약 150만 개로 세계에서 가장 큰 화훼 생산국이다. 2005년도 이후 수입은 꾸준히 증가 추세이며 수출도 2009년도에 저점을 찍은 이후 점차 회복세를 보이고 있으며 주요 수출국은 일본, 네덜란드, 한국, 미국, 태국이며, 인도, 베트남 등 개발도상국의 비중도 점차 늘어나고 있다. 주요 수입국은 네덜란드로 2011년 2/4분기까지의 수입량은 전체 수입 총량의 87%를 차지하고 있다.

그러나 세계최대의 꽃 재배 농가를 가지가 있음에도 다수 화훼 품종이 대부분 네덜란드산이며 자체 지적재산권을 보유한 품종이 매우 적은 실정이다. 이에 우리나라에서 발 빠르게 중국 소비자의 선호도를 분석하여 소비자가 원하는 국화를 생산하고 이를 통한 수출 판로를 넓히고자 설문을 실시하였으며 설문 조사 결과 중국 소비자의 꽃 구입은 1개월에 1회 이상이 35.3%로 높은 꽃 소비 빈도를 보였으며 국화에 대한 구입 빈도를 보면 1년 2-3회가 40%정도로 나타났다. 국화의 구입 목적은 불단용/성묘용이 39.7%로 가장 많고, 집안의 장식용이 24.0%, 꽃꽂이 등 취미활동용 21.3%, 생일이나 기념일 축하용이 9.3%로 나타나 일본과 같은 불단용과 성묘용으로 국화를 많이 구매하는 것으로 나타났으며 선물용보다는 생활 속 꽃으로 국화를 구매하는 비율이 높은 것으로 나타났다. 국화를 구입하는 이유는 지리적으로 가까워서가 28.7%, 품질을 믿고 살 수 있어서가 23.8%로 품질보다는 지리적으로 가까운 곳에서 구매하는 경우가 많았으며 조사에서는 노란색국화를 33.1%로 가장 많이 선호하는 것으로 나타났다. 국화의 구매형태와 관련해서는 국화만으로 된 캐주얼 플라워 형태가 59.7%로 가장 많았고, 다음으로 국화와 다른 꽃이 함께 포장된 캐주얼 플라워 형태가 19.7%로 국화로만 포장한 형태를 더 많이 선호하였다. 이는 앞선 결과에서처럼 국화를 불단용과 성묘용으로 많이 구매하기 때문인 것으로 추측된다. 중국소비자의 국화 선택속성별 중요도에서도 앞선 조사와 같은 결과를 나타냈는데 속성으로는 꽃 색상이 가장 높으며, 그 다음으로 꽃모양, 포장형태 순으로 분석되었다. 각 속성별 부분가치를 보면, 모양은 겹꽃이 가장 높고, 홑꽃이 가장 낮은 것으로 나타났다. 포장형태는 국화만 포장하는 경우가 혼합포장보다 훨씬 높았고, 색상은 흰색이 가장 높았고, 그 다음으로 노란색, 분홍색 순으로 나타났다. 군집별 세분화 분석에서도 같은 결과 치를 나타냈다. 꽃모양은 겹꽃이 많고, 포장은 국화만 포장하는 형태, 그리고 색상은 흰색이 대부분을 차지하고 있고 있음을 알 수 있다.

이에, 시장점유율을 예측해본 결과 스파이럴모양-국화만 포장-흰색 국화를 가장 선호하는 것으로 나타났으며 이와같은 품종을 개발하여 수출을 확대해야 할 것이다.

(다) 러시아 소비자의 국화 선호도 분석

① 러시아 소비자의 국화 선호도 연구설계

국화의 구매스타일을 파악하기 위한 컨조인트 분석을 위해 순위결정법(Contingent ranking method)⁷⁾을 이용하여 선호도 순위를 측정하였으며, SPSS 통계 패키지의 직교계획을 이용하여 프로파일 수를 줄이면서 정보의 손실을 최소화하도록 하였다.⁸⁾

컨조인트 분석에서 활용할 국화의 속성은 모양, 포장형태, 색상 등 3가지로 선정하였으며, 각 속성별 속성수준은 꽃모양의 경우 홑꽃, 겹꽃, 스파이럴, 포장형태는 국화만 포장하는 형태와 여러 가지 꽃이 혼합되어 포장된 Pack꽃의 2가지를 제시하였다. 꽃 색상은 흰색, 노란색, 분홍색 등의 3가지를 선정하였다. 러시아인이 국화색상에서 흰색의 선호도가 높고, 국화 단독으로 구입하는 특징은 앞서 분석한 구입목적에서 불단용/성묘용으로 구입하는 목적과 밀접한 관련성이 있는 것으로 보인다(표 1).

표 3.1-31. 국화의 속성 및 속성수준

속성	속성 수준
모양(3)	홑꽃, 겹꽃, 스파이럴
포장형태(2)	국화만 포장, 혼합포장
색상(3)	흰색, 노랑색, 분홍색

② 조사방법

본 연구는 러시아 소비자의 구매 요인을 조사, 분석하고 소비자 맞춤형 상품생산을 통해 한국산 국화의 수출 증진 전략을 수립하고자 실시하였다. 본 조사에 앞서 2012년 9월 1개월에 걸쳐 화훼수출전문기업인 대동농협과 구미화훼시설공단, 로즈피아의 자문을 구한 뒤 설문지를 작성하였으며 국화 상품의 소비자 구매 요인에 미치는 연구를 위해 설문지를 작성하여 러시아 전역에 거주하는 성인 남녀 중 화훼를 구매한 경험이 있는 300명을 대상으로 2012년 10월 한 달간 러시아에 소재한 전문 리서치 기관에 대행하여 설문조사를 수행하였으며 1차로 80명을 선 조사하였다. 이에, 설문결과는 1차 설문에 응한 80명을 대상으로 분석을 한 내용이다.

(1) 프로파일 추출

선정된 3개의 요인변수와 각 요인에 대한 수준의 속성에 따라 제시될 수 있는 프로파일 경우의 수는 캐주얼플라워가 36개(6*2*3)이고, 불단용국화가 45개(5*3*3)이다. 이 모든 프로파일을 응답자에게 제시하고 선호도를 결정하게 하는 것은 현실적으로 어려움이 있다. 또한 응답시간의 차체로 인한 무성의

7) 순위결정법은 전체 프로파일의 선호 순서대로 서열을 정하도록 하는 방법으로 속성과 수준이 증가하면 상품 프로파일의 수가 증가하여 선호순서를 정확하게 정하기가 쉽지 않다는 단점이 있다. 반면 쌍체비교법은 응답자가 한 번에 2개의 프로파일만 평가하기 때문에 비교적 정확한 선호도를 전달할 수 있지만, 전체 프로파일 수가 증가하면 평가해야 할 프로파일 쌍의 수가 크게 증가하여 시간이 상당히 오래 걸리는 단점이 있다(권외민 외).

8) 순위결정법의 경우 많은 프로파일이 만들어지게 되어 응답자들의 과중한 부담으로 정확한 순위결정이 불가능하게 되므로 주 효과(main effect)만을 측정하기에 적합한 최소한의 프로파일을 가능한 적게 추출하고자 직교계획을 이용하였다.

응답이 발생할 수 있으므로, 각각의 경우에 대해 9개로 압축하였다. 추출된 9개 프로파일은 다음의 표 3.1-32와 같다.

표 3.1-32. 국화 속성과 수준 프로파일

스프레이국화1		스프레이국화2		스프레이국화3	
	종류:1 포장형태: 국화로만포장 색상:흰색		종류:2 포장형태: 다른꽃과함께 색상:노란색		종류:1 포장형태: 국화로만포장 색상:노란색
스프레이국화4		스프레이국화5		스프레이국화6	
	종류:2 포장형태: 국화로만포장 색상:분홍색		종류:3 포장형태: 국화로만포장 색상:노란색		종류:1 포장형태: 다른꽃과함께 색상:분홍색
스프레이국화7		스프레이국화8		스프레이국화9	
	종류:3 포장형태: 다른꽃과함께 색상:흰색		종류:3 포장형태: 국화로만포장 색상:분홍색		종류:2 포장형태: 국화로만포장 색상:흰색

③ 조사결과

(1) 러시아 소비자의 국화 구매형태

1) 인구통계학적 특성

러시아 소비자의 국화 선호도를 분석함으로써 대 러시아 수출확대 방안을 모색하기 위해 전문 러시아 회사인 ○○○가 보유하고 있는 러시아 전국 소비자패널 80명을 대상으로 현지 방문설문을 실시하였다. 조사대상 소비자는 러시아의 인구통계학적 특성 분포에 따라 표본 추출하였으며, 성별로는 남자 56.3%, 여자 43.8%, 연령별 분포는 20대 23.8%, 30대 52.8%, 40대 12.7%, 50대 이상 10.1% 등이다. 지역은 대도시가 100% 이었고, 학력은 고졸 5.0%, 전문대졸업 13.8%, 대학재학 6.3%, 대졸 73.8%, 기타1.3% 등으로 나타났다. 응답자의 직업은 회사원(일반)이 58.8%로 가장 많고, 주부, 아르바이트, 회사원(관리직)등이 각각 3.8%, 회사원(계약), 학생이 각각 2.5%, 자영업과 자유업, 무직이 각각 1.3%, 기타가 21.3%로 나타났다.

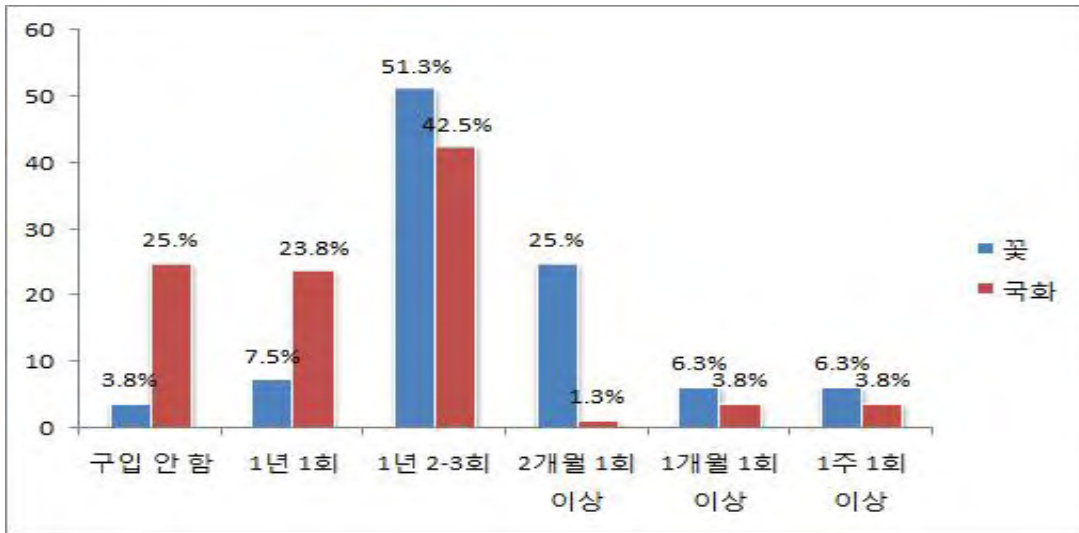
표 3.1-33. 응답자의 인적특성 분포

구분		빈도	백분율	구분		빈도	백분율
성별	남자	45	56.3	직업	자영업	1	1.3
	여자	35	43.8		자유업	1	1.3
연령	20대	19	23.8		회사원(관리직)	3	3.8
	30대	42	52.5		회사원(일반)	47	58.8
	40대	10	12.7		회사원(계약)	2	2.5
	50대 이상	8	10.1		학생	2	2.5
학력	1번	4	5.0		주부	3	3.8
	2번	11	13.8		아르바이트	3	3.8
	3번	5	6.3		무직	1	1.3
	4번	59	73.8		기타	17	21.3
	5번	1	1.3				
지역	대도시	0	0.0				
	중소도시	0	0.0				
	대도시	80	100.0	전체	80	100.0	

러시아 소비자의 꽃 구입 빈도를 보면, 1년에 2-3회가 51.3%로 가장 많고, 그 다음으로 2개월에 1회 이상 25.0%, 1년 1회 7.5%, 1개월 1회 이상과 1주 1회 이상이 각각 6.3%, 구입하지 않음이 3.8% 등이었다. 국화에 대한 구입 빈도를 보면 1년 2-3회가 42.5%로 가장 많고, 그 다음으로 구입하지 않음이 25.0%, 1년 1회 23.8%, 1개월 1회 이상과 1주 1회 이상이 각각 3.8%, 2개월 1회 이상이 1.3% 등으로 조사되었다

표 3.1-34. 꽃과 국화의 구입 빈도

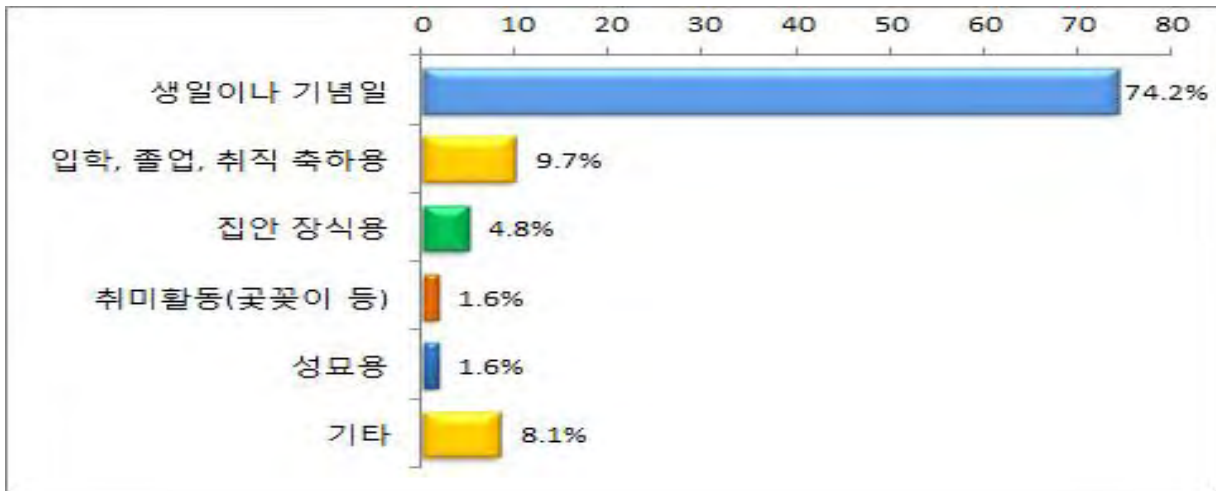
꽃 구입 빈도			국화 구입 빈도		
문항 내용	빈도	백분율	문항 내용	빈도	백분율
구입 안 함	3	3.8	구입 안 함	20	25.0
1년 1회	6	7.5	1년 1회	19	23.8
1년 2-3회	41	51.3	1년 2-3회	34	42.5
2개월 1회 이상	20	25.0	2개월 1회 이상	1	1.3
1개월 1회 이상	5	6.3	1개월 1회 이상	3	3.8
1주 1회 이상	5	6.3	1주 1회 이상	3	3.8



국화의 구입목적은 보면, 생일이나 기념일이 74.2%로 압도적으로 많고, 그 다음으로 입학/졸업/취직 등의 축하용이 9.7%, 기타 8.1%, 집안 장식용 4.8%, 취미활동(꽃꽂이 등)과 성묘용이 각각 1.6%였다. 국화 구입 장소는 꽃가게가 85.5%로 대다수를 차지하는 가운데, 도매시장 6.5%, 인터넷 및 전화 꽃배달과 기타가 각각 3.2%, 슈퍼나 편의점 1.6% 등으로 나타났다

표 3.1-35. 국화의 구입목적과 구입 장소

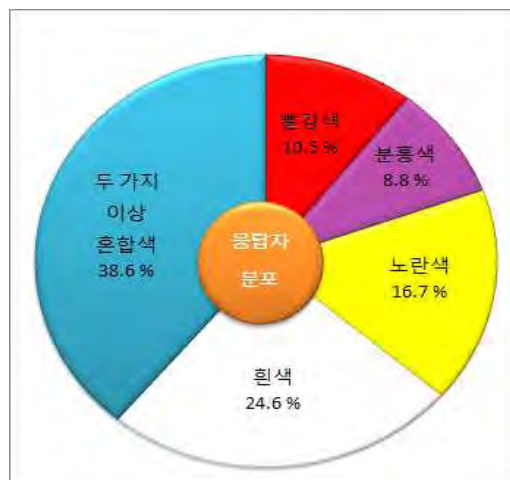
구입 목적			구입 장소		
문항 내용	빈도	백분율	문항 내용	빈도	백분율
생일이나 기념일	46	74.2	꽃가게	53	85.5
입학, 졸업, 취직 축하용	6	9.7	인터넷 및 전화 꽃배달	2	3.2
집안 장식용	3	4.8	슈퍼나 편의점	1	1.6
취미활동(꽃꽂이 등)	1	1.6	도매시장	4	6.5
성묘용	1	1.6	정원관련센터	0	0.0
기타	5	8.1	기타	2	3.2



국화를 구입하는 이유는 ‘다양한 디자인을 고를 수 있어서’가 60.7%로 절반이상을 차지하고 있고, 그 다음으로 ‘품질을 믿을 수 있어서’가 16.4%, ‘가까워서’ 9.8%, ‘값이 저렴해서’ 6.6%, ‘자기취향에 맞게 주문할 수 있어서’와 ‘기타’가 각각 3.3%의 분포를 보이고 있다. 이에, 저렴한 가격 보다는 디자인과 품질을 더 중요하게 생각하는 것으로 나타났으며 꽃 색상 선호도에 대한 다중응답 조사에서는 두 가지 이상의 혼합색이 38.6%로 가장 많았고, 그 다음으로 흰색 24.6%, 노란색 16.7%, 빨강색 10.5%, 분홍색 8.8%, 기타 0.9% 등의 분포를 보이고 있다

표 3.1-36. 국화의 구입이유 및 구입하는 꽃의 색상

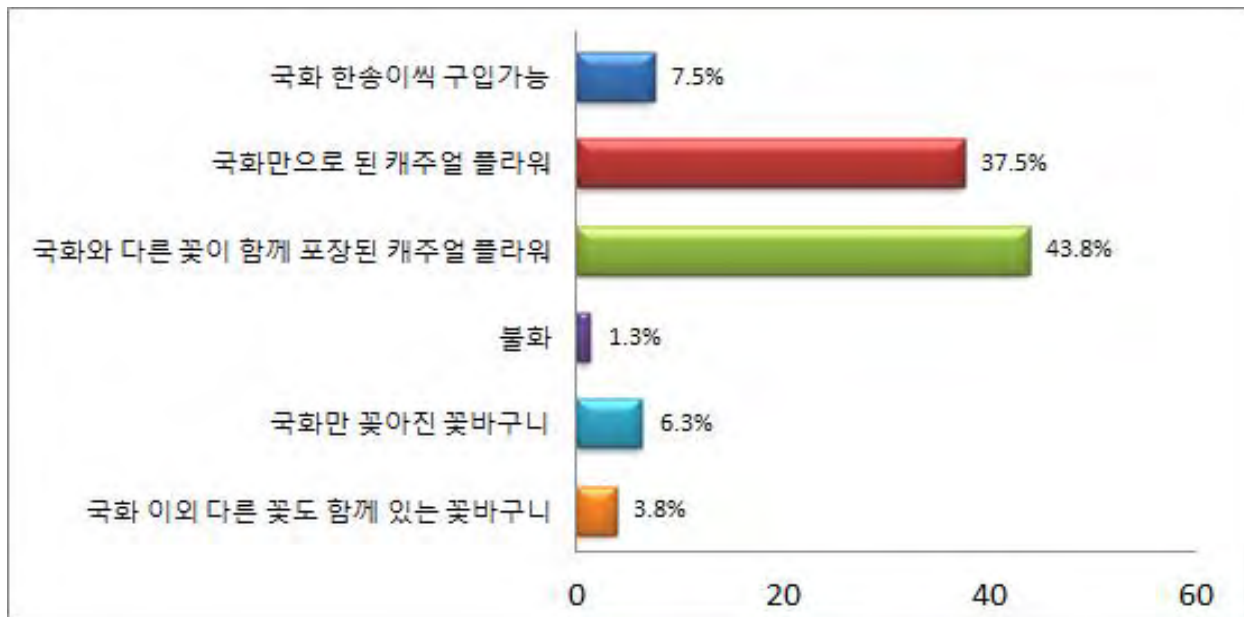
구입 이유(다중응답)			꽃 색상(다중응답)		
문항 내용	빈도	백분율	문항 내용	빈도	백분율
값이 저렴해서	4	6.6	빨강색	12	10.5
품질을 믿을 수 있어서	10	16.4	분홍색	10	8.8
가까워서	6	9.8	노란색	19	16.7
다양한 디자인을 고를 수 있어서	37	60.7	흰색	28	24.6
취향에 맞게 주문할 수 있어서	2	3.3	두 가지 이상 혼합색	44	38.6
기타	2	3.3	기타	1	0.9



국화의 구입형태와 관련해서는 국화와 다른 꽃이 함께 포장된 캐주얼 플라워 형태가 43.8%로 가장 많았고, 다음으로 국화만으로 된 캐주얼 플라워 형태가 37.5%, 국화 한 송이씩 구입 가능한 형태가 7.5%, 국화만 꽃아진 꽃바구니 6.3%, 국화 이외에 다른 꽃도 함께 있는 꽃바구니 형태가 3.8%, 불화 1.3% 등이었다.

표 3.1-37. 국화의 구입형태

구입 형태	빈도	백분율
국화 한송이씩 구입가능	6	7.5
국화만으로 된 캐주얼 플라워	30	37.5
국화와 다른 꽃이 함께 포장된 캐주얼 플라워	35	43.8
불화	1	1.3
국화만 꽃아진 꽃바구니	5	6.3
국화 이외 다른 꽃도 함께 있는 꽃바구니	3	3.8



(2) 러시아 소비자 선호도

1) 부분가치 및 속성의 중요도

러시아의 국화 선택속성별 중요도는 꽃모양이 가장 높았으며, 그 다음으로 꽃색상, 포장형태 순으로 분석되었다. 각 속성별 부분가치를 보면, 모양은 겹꽃이 가장 높고, 스파이럴이 가장 낮은 것으로 나타났다. 포장형태는 혼합포장 형태가 국화만 포장하는 형태보다 더 높았으며, 색상은 흰색이 가장 높았고, 그 다음으로 분홍색, 노란색 순으로 나타났다.

표 3.1-38. 러시아 소비자의 국화 속성수준 부분가치 및 중요도

속성	속성 수준	부분가치	중요도(%)
모양	홀꽃	.064	58.678
	겹꽃	.885	
	스파이럴	-.949	
포장	국화만	-.149	9.517
	혼합	.149	
색상	흰색	.441	31.805
	노란색	-.554	
	분홍색	.113	

주 : 모형적합성 Person's R=.973 (Sig.=.000)

2) 포장상품에 대한 사후적 세분화 분석

속성에 대한 선호와 관련하여 응답자들은 유사 선호도를 지닌 집단으로 분류하여 각 세분시장별 마케팅 전략에 대한 정보를 제공하고자 군집분석(Cluster Analysis)를 실시하였다. 각 군집에 대해 선호도가 높은 사람의 인적특성을 살펴보면 표 9와 같다.

군집1은 20대 이하, 4번 학력, 여자 등으로 구성되었고, 군집2는 30대, 4번학력, 여자 등의 특징을 보이며, 군집3은 20대 이하이면서 4번 학력, 남자의 특징을, 군집4는 30대, 4번 학력, 남자의 특징을 각각 보이고 있다.

표 3.1-39. 러시아의 국화 세분집단별 인구 통계적 특성

구분		군집1			군집2			군집3			군집4		
		빈도	%	순위	빈도	%	순위	빈도	%	순위	빈도	%	순위
연령	20대 이하	10	52.6	1	0	0.0	2	9	50.0	1	0	0.0	2
	30대	0	0.0	4	18	100.0	1	0	0.0	4	24	100.0	1
	40대	4	21.1	3	0	0.0	2	6	33.3	2	0	0.0	2
	50대 이상	5	26.3	2	0	0.0	2	3	16.7	3	0	0.0	2
학력	1번(중학교)	4	21.1	3	0	0.0	3	0	0.0	3	0	0.0	3
	2번(고등학교)	6	31.6	2	0	0.0	3	0	20.8	2	5	20.8	2
	3번(고등전문학교)	1	5.3	4	4	22.2	2	0	0.0	3	0	0.0	3
	4번(전문학교)	8	42.1	1	14	77.8	1	17	79.2	1	19	79.2	1
	5번(단기대학)	0	0.0	5	0	0.0	3	1	0.0	3	0	0.0	3
성별	남자	2	10.5	2	0	0.0	2	18	100.0	1	24	100.0	1
	여자	17	89.5	1	18	100.0	1	0	0.0	2	0	0.0	2

20대 이하, 4번 학력, 여자 등으로 구성되었고, 군집2는 30대, 4번 학력, 여자 등의 특징을 보이며, 군집3은 20대 이하이면서 4번 학력, 남자의 특징을, 군집4는 30대, 4번 학력, 남자의 특징을 각각 보이고 있다.

국화의 세분시장별 부분가치는 20대 이하, 4번 학력, 여자 등의 인적 특징을 보이는 군집1은 겹꽃-혼합포장-흰색의 조합을 가장 선호하는 것으로 분석되었고, 30대, 4번 학력, 여자 등의 인적 특징을 보이는 군집2 역시 겹꽃-혼합포장-흰색의 조합을 선호하는 것으로 나타났다. 20대 이하이면서 4번 학력, 남자로 특징 지워진 군집3은 겹꽃-국화만포장-흰색의 조합을 가장 선호하는 것으로 분석되었으며, 30대, 4번 학력, 남자의 특징을 보이는 군집4는 겹꽃-혼합포장형태-흰색의 조합을 가장 선호하는 것으로 나타났다.

결과적으로 비록 군집은 인적특성에 따라 4개 군집으로 분류되었지만, 꽃의 선호는 군집1, 군집2, 군집4에서 모두 같은 조합을 보이는 공통점을 보이고 있다.

표 3.1-40. 러시아의 국화 세분시장별 부분가치와 속성의 중요도

구분		군집1		군집2		군집3		군집4	
		부분가치	중요도	부분가치	중요도	부분가치	중요도	부분가치	중요도
모양	홀꽃	.186	79.064	.265	46.965	-.532	78.904	.282	44.872
	겹꽃	1.109		.588		1.201		.708	
	스파이럴	-1.295		-.853		-.669		-.991	
포장	국화만	-.172	11.306	-.044	2.875	.011	.931	-.315	16.658
	혼합	.172		.044		-.011		.315	
색상	흰색	.183	9.631	.627	50.160	.319	20.165	.617	38.469
	노란색	-.110		-.912		-.159		-.839	
	분홍색	-.073		.284		-.159		.222	

3) 시장점유율 예측

소비자 조사에서 제시한 9개의 프로파일(가상 상품)이 향후 시장에서 어느 정도의 점유율을 나타내는지 예측하기 위해 초이스 시뮬레이션을 통해 분석해 보았다. 분석결과, 10% 이상의 점유율을 보이는 유형을 중심으로 살펴보면, 겹꽃-혼합 포장-흰색 국화인 경우의 시장점유율이 33.6%로 가장 높을 것으로 예측되었으며, 그 다음으로 겹꽃-국화만포장-분홍색 국화의 점유율도 18.0%, 홀꽃-혼합포장-흰색이 14.8%, 겹꽃-혼합포장-노란색이 12.4%의 시장점유율을 보이는 것으로 분석되었다(표 3.1-41).

표 3.1-41. 시뮬레이션을 통한 러시아의 국화 시장점유율 예측

모양	포장	색상	시장점유율(%)			순 위		
			Max Utility	BTL	Logit	Max Utility	BTL	Logit
스파이럴	국화만	흰색	0	9.7	4.0	2	6	7
겹꽃	혼합	노란색	0	12.2	12.4	2	4	4
스파이럴	국화만	노란색	0	7.5	1.5	2	8	9
겹꽃	국화만	분홍색	0	13.0	18.0	2	2	2
홀꽃	국화만	노란색	0	9.7	4.1	2	6	6
스파이럴	혼합	분홍색	0	9.6	3.9	2	7	8
홀꽃	혼합	흰색	0	12.6	14.8	2	3	3
홀꽃	국화만	분홍색	0	11.2	7.9	2	5	5
겹꽃	혼합	흰색	100.0	14.4	33.6	1	1	1

④ 러시아 소비자설문 분석결론

러시아 꽃시장은 유럽시장에서 가장 소비가 활발한 시장이나 회색 통관되는 경우가 많아 정확한 시장규모를 측정하기 어려운 실정이다. 러시아 통계청에서 집계한 꽃시장 규모는 2008년 약 30억 달러에 이른다고 발표했으나, 관련 전문가들은 120억 달러 규모에 이른다고 밝혀졌다(러시아화훼연합회). 러시아는 시장에서 판매되는 꽃의 90%를 수입하며, 10%를 국내 생산지에서 조달한다. 러시아산 꽃 판매가 저조한 근본적인 이유는 꽃 재배의 현대적 기술 부족 때문으로 소비에트 시절의 구식장비를 이용하고 온실에서 재배해 수입된 꽃에 비해 품질은 떨어지고, 가격은 비슷해 구매자와 도매상들이 수입산 꽃을 선호한다. 러시아의 꽃시장 중 국화꽃의 소비가 37%를 차지하여, 대부분의 수입 꽃들은 네덜란드산이거나 네덜란드 꽃 경매시장을 통해 러시아로 수입되고 있는 실정이다. 우리나라 또한 러시아 수출비중은 화훼류 국가전체 수출대비 2%(2011 “)수준이나, 기존 주력수출국인 일본시장 79%(2011 “)에서 탈피해 수출선 다변화를 위한 신규개척시장으로서 관심을 갖고 있다. 이에 대부분의 꽃을 수입하고 화훼류에서도 국화 소비율이 높은 러시아에 국화를 수출하고자 소비자 선호도 분석을 실시하였다. 러시아는 꽃 소비가 높은 나라인 만큼 꽃 소비 빈도 또한 1년에 2~3회구입이 51.3%로 나타났으며 그중에 국화의 소비도 1년에 2~3회 정도가 42.5%로 높게 나타났다. 국화의 구입목적은 보면, 생일이나 기념일이 74.2%로 압도적으로 많고 이는 러시아 여성 최고의 날인 여성의 날이 있어 이날 여성에게 꽃을 선물하는 날로 인식되어 많은 꽃을 소비하는 것으로 추정된다. 구입 장소에서는 꽃가게가 85.5%로 압도적으로 많았으며 거기서 국화를 구입한 이유는 다양한 디자인을 고를 수 있어서가 60.7% 다음으로 ‘품질이 믿을 수 있어서’가 16.4%로 저렴한 가격보다는 디자인과 품질을 더 중요하게 생각하는 것으로 나타났으며 꽃 색상 선호도에 대한 다중응답 조사에서는 두 가지 이상의 혼합색이 38.6%로 가장 많았다. 꽃 포장 선호도에서는 국화와 다른 꽃이 함께 포장된 캐주얼 플라워 형태를 선호하는 것으로 나타났다. 부분가치 분석과 군집분석. 그리고 이에 따른 시장점유율 예측결과 겹꽃에 흰색의 다른 꽃과 함께 포장된 국화를 가장 많이 선호하며 높은 시장 점유율을 나타냈다. 이에, 겹꽃_흰색_다른 꽃과 함께 포장된 국화를 생산하는 것이 앞으로 더 나은 수출확대를 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

주요 수출국 및 잠재력 높은 시장의 수요분석을 통해 상품화 개발
(국가별, 도시별, 수요자계층별, 용도별에 따른 고객맞춤형 상품 개발)

기존 상품의 고품질 / 기획상품화에 따른 다양화
연중공급 / 수출·입업체 및 생산자간의 마케팅 전략



기호성 품종 선택 및 개발 / 주년 안정생산
현대적 시설의 규모화 / 생산자 조직화, 기업화
산학연 조직화 및 연관고체화를 통해 수출극대화도모

이 모든 정보들을 많은 사람들과 공유하기 위하여 과제 관련 홈페이지 구축

생산자 및 유통업체와의 정보 공유 확대

정보공유 확대를 위해 국화수출연구사업단 홈페이지(<http://wst.sejong.ac.kr/flower3/>)를 개설하여 시험 운영 중에 있다. 프로토타입 시스템은 사용자 또는 관리자로부터 정보를 입력 받거나 정보를 제공해주는 웹 서버와 해외의 관련 정보를 자동으로 수집해오는 웹 크롤러 시스템으로 구성된다. 일반 사용자는 주로 웹 서버에서 제공하는 정보를 열람하는 일을 하고, 관리자는 일반 사용자에게 제공해야 하는 정보를 웹 서버에 등록하는 일을 수행한다. 웹 크롤러는 관리자의 최소한의 개입(관리자는 웹크롤러의 동작/중지 기능만 수행)만 하고 자동으로 특정 웹 사이트에 방문하여 정보를 자동으로 수집해오는 역할을 수행한다. 다음 그림은 프로토타입 시스템의 구성 개념도를 보여주고 있다.

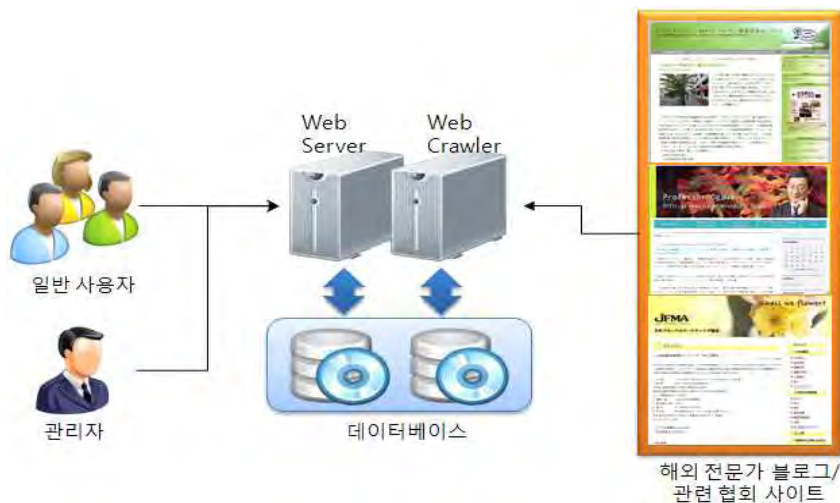


그림 3.1-30. 프로토타입 시스템 구성도

다음 그림은 프로토타입 시스템의 기능의 구성 관점에서 표현한 것이다. 프로토타입 시스템 홈페이지에서는 메인 화면을 비롯하여 정보 광장, 연구단소개, 사업성과, 정보공유 게시판, 유통환경측정, 해외사이트 보기의 기능을 제공한다.

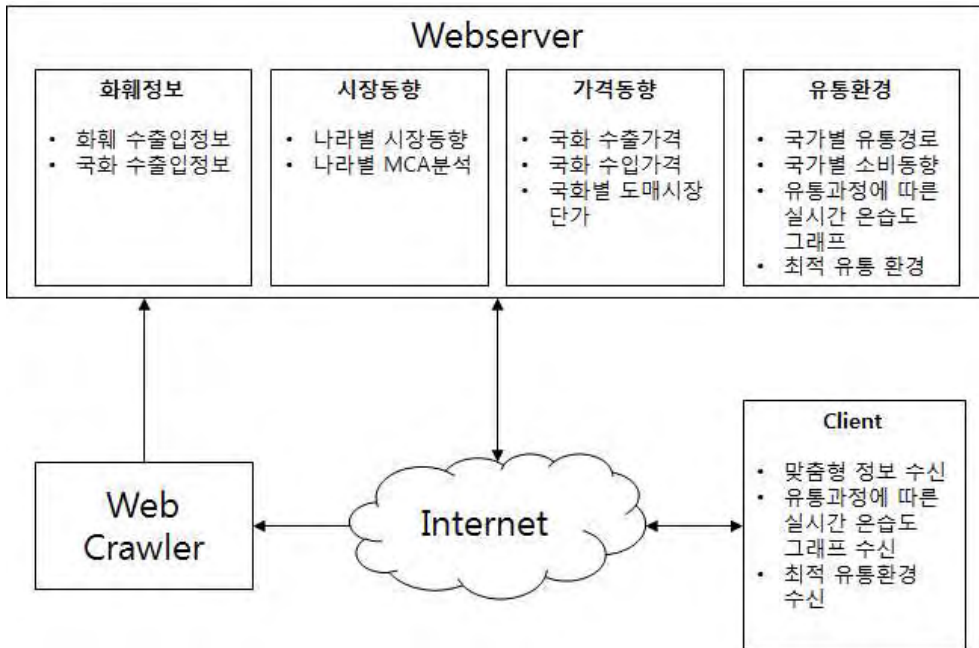


그림 3.1-31 프로토타입 시스템의 기능 구성도

한편, 본 과제에서 개발한 프로토타입 시스템은 데이터베이스로부터 데이터를 불러와 웹 브라우저에 출력하기 위해 PHP 웹프로그래밍 언어를 사용하여 시스템을 구현하였고, 관련 데이터를 저장하기 위해 MySQL 5.0 DBMS(DataBase Management System)를 사용하였다. 아울러, 해외 전문가 및 관련 기관의 사이트로부터 관련 정보 및 동향 등의 데이터를 가져오기 위한 웹 크롤러는 Java 언어를 이용하여 구현하였다.

메인 화면은 상단에 여러 기능(메뉴)들을 표현하고 있고, 중간 좌측에는 공지사항과 뉴스레터 정보를 제공한다. 아울러 화면의 중간에는 연구단 활동 사진을 보여주는 갤러리 기능을 제공하며, 화면의 하단에는 국화수출연구사업단의 연락처를 보여주고 있다. 프로토타입 시스템에서 제공하는 각 정보들은 메인 화면의 상단 메뉴를 통해 제공 받을 수 있다.



그림 3.1-32. 정보공유를 위한 국화수출연구사업단 홈페이지

정보광장은 국화 수출과 관련된 정보를 제공하는 기능으로 수출입정보, 시장동향, 해외신상품, 가격 동향, 유통환경, 최적 환경의 정보를 제공한다. 아울러, 각 정보별 세부 정보를 서브 메뉴를 통해 제공 하는데, 수출입 정보에서는 화훼 수출입동향, 국화 수출입동향 정보를 제공한다. 시장 동향 정보에서는 나라별 시장동향, 나라별 MCA 분석 정보를 제공하고 가격 동향에서는 국화 수출 가격 및 수입 가격, 국화별 도매시장의 단가 정보를 제공한다. 마지막으로 유통환경 정보에서는 국가별 유통경로, 국가별 소비 동향 정보를 제공한다.



그림 3.1-33 국화수출연구사업단 홈페이지의 정보광장 화면

연구단 소개 메뉴는 국화수출연구사업단의 단장 인사말을 비롯하여 연구단 조직도, 연구의 목표 및 목표 달성량 정보, 운영 방안 및 내용, 연구단 과제 소개 및 메트릭 체계 네트워크 구축에 대한 정보를 제공하고 있다.



그림 3.1-34. 국화수출연구사업단 홈페이지의 연구단 소개 화면

사업 성과 메뉴는 국화수출연구사업단의 연구 성과 정보를 제공하는 기능으로 연구단 자체에서 평가한 내용과 지표, 논문 및 특허 등의 주요 사업 성과(실적/성과), 연구단 활동 성과사례, 연구단 활동을 통해 촬영한 사진 등을 제공한다.



그림 3.1-35. 국화수출연구사업단 홈페이지의 사업 성과 화면

게시판 메뉴는 홈페이지 관리자 및 일반 사용자가 자유롭게 정보를 공유하기 위한 기능으로 관리자가 작성할 수 있는 공지사항, 뉴스레터 기능을 제공하며, 일반 사용자들이 질의하고 일반 사용자 또는 관리자가 답변할 수 있는 Q&A 기능을 제공한다. 아울러, 국화 수출 연구와 관련된 각종 자료를 등록하고 열람할 수 있는 자료실 기능을 제공한다.



그림 3.1-36. 국화수출연구사업단 홈페이지의 게시판 화면

유통환경측정 메뉴는 센서를 이용하여 측정한 온습도 데이터를 국화수출연구사업단의 홈페이지를 통해 제공하는 기능을 수행한다. 여기서 제공하는 기능은 그래프보기, 측정 데이터 보기 기능이다. 그래프 보기는 센서를 통해 측정된 데이터를 입력 받아 날짜 시간에 따라 추이를 나타내는 그래프로 변환된 형태의 이미지 정보를 제공한다. 측정된 데이터 보기 기능은 센서에서 측정된 자체의 온습도 데이터를 표현해주는 역할을 하며, 데이터를 특정한 포맷으로 다운 받을 수 있는 기능을 제공한다.



그림 3.1-37. 국화수출연구사업단 홈페이지의 유통환경측정 화면

해외사이트 보기 기능은 국화 및 화훼와 관련하여 해외 전문가 및 관련 기관에서 운영하는 사이트나 블로그 등에서 관련 동향 및 유용한 정보를 가져와 제공해주는 기능이다. 여기서는 관리자가 해외 사이트의 정보를 검색하여 프로토타입 시스템에 정보를 업로드 하는 방식이 아닌 자동화된 방법을 사용한다. 자동화된 방법으로서 웹크롤러를 이용하는데, 이는 특정 사이트로부터 필요한 정보를 주기적으로 자동으로 수집하는 역할을 한다. 이 때, 래퍼라는 사이트의 구조 정보를 기반으로 필요한 데이터를 추출하도록 하는데, 래퍼는 사용자에 의해 수작업으로 특정 사이트의 구조를 분석하여 구성된다. 다음 그림은 래퍼를 기반으로 국화 및 화훼와 관련된 전문가 및 관련 기관의 사이트로부터 특정 정보를 가져오기 위한 웹 크롤러의 구조도를 보여준다. 본 과제에서 선정한 해외 전문가 블로그 및 관련 기관의 사이트는 <http://www.kosuke-ogawa.com/>, <http://mps-japan-blog.jugem.jp/>, <http://www.jfma.net/>, <http://mps-jfma.net/> 으로 모두 일어로 된 사이트이다. 웹 크롤러는 미리 분석한 데이터의 위치(래퍼)를 기반으로 해당 사이트로부터 특정 정보를 수집하도록 한다. 수집한 정보는 데이터베이스 저장하도록 하고, 사용자의 해외 사이트 보기 기능 요청에 따라 데이터베이스에 저장된 해외 전문가의 정보 및 관련 기관의 동향 정보를 사용자에게 제공해줄 수 있다.

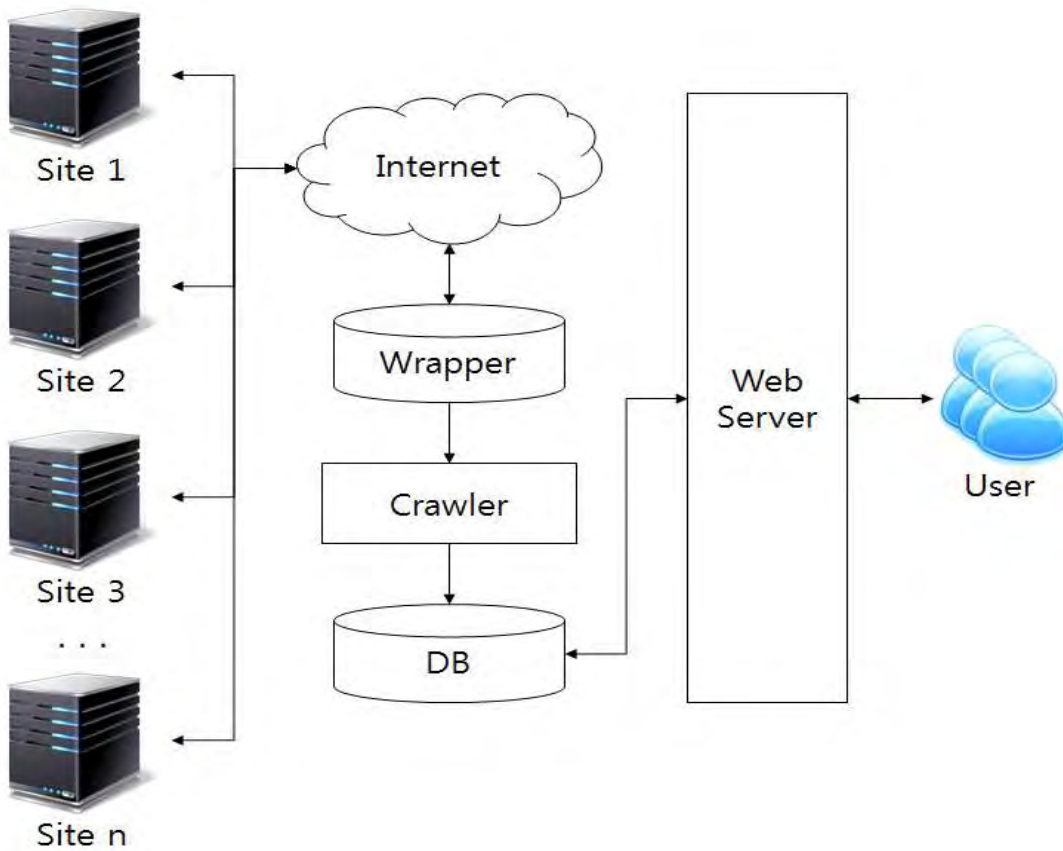


그림 3.1-38. 웹 서버와 연결된 웹 크롤러 시스템 구조도

래퍼는 다음과 같이 웹 크롤러를 통해 수집되는 웹 페이지에서 추출하고자 하는 데이터의 위치를 분석한 정보이다. 다음 그림은 게시판의 리스트 형태로 관련 정보의 제목을 제공하고 있고, 제목을 클릭하면 상세 정보를 보기 위한 페이지로 이동한다.

```

<table>
  <tr>
    <td><a href="/view.php?id=1"> 국화 수출 동향 </td>
  </tr>
  <tr>
    <td><a href="/view.php?id=2"> 국화 수출입 가격 비교 </td>
  </tr>
  <tr>
    <td><a href="/view.php?id=3"> 화훼 유통 정보 </td>
  </tr>
</table>
  
```

그림 3.1-39. 웹 크롤러를 통해 수집되는 웹 페이지의 HTML 코드 예

여기서는 제목과 상세 내용을 추출한다고 가정하면, 먼저 제목 정보부터 추출할 수 있다. 제목 정보를 추출하기 위해 모든 제목에 공통적으로 들어가는 규칙을 찾아야 한다. 규칙으로서 모든 제목은 ‘<td><a href= “./view.php? ’ 으로 시작한다는 것을 알 수 있고, ‘</td>’ 으로 끝난다는 것을 알 수 있다. 이처럼 특정 정보를 추출하기 위해 시작하는 문자열과 종료하는 문자열을 찾으면 그것이 래퍼가 된다. 위 예에서는 동일한 구조로 여러 번 반복하여 추출하면 전체 제목을 추출할 수 있다. 이후로는 각 제목에 연결되어 있는 링크를 방문하여 해당 제목과 관련되어 있는 상세 내용을 추출하기 위한 래퍼를 또다시 구성해야 한다. 이와 같은 방법으로 추출하고자 하는 데이터의 위치를 분석하여 래퍼를 구성하면 특정 정보를 가져오기 위한 래퍼 기반 웹 크롤러를 구성할 수 있다.

2. 수출시장 맞춤형 상품 등급 설정

가. 수출시장 및 소비자 기호 중심의 등급설정 및 매뉴얼 제작

본 연구는 국화의 주요 수출국인 일본시장에 국산 절화국화의 수출 극대화를 위한 수출시장의 맞춤형 상품 등급을 설정하고자 국내의 절화류 표준규격 현황 및 국화 표준규격에 대해 알아보고, 수출시장별 맞춤형 상품 등급별 규격설정에 따른 표준화 작업과 표준화에 따른 홍보 및 교육용 매뉴얼(소책자, 포스터, 앱)을 제작하고자 함. 또한, 국화 수급 정보를 수집하여 수급 정보 고유 시스템을 구현하고 웹 기반 국화 수급 조절 정보 공유를 위한 시스템을 개발하고자 함.

(1) 수출시장 맞춤형 상품 등급 설정

(가) 국내의 절화 표준규격 현황

① 우리나라의 절화 표준규격 현황

1) 국내현황

- 절화류의 경우 등급결정을 하는데 우선 순위는 초장, 초세, 전체조화, 품종특성, 병충해 흔적 등으로 되어 있음.
- 도매시장내로 반입되는 절화류의 표준규격화가 70%이상 이루어지고 있는 품목은 평균 6.7%에 불과하며 전혀 이루어지지 않는 경우도 17.8%로 나타남.
- 법정도매시장의 경우 타시장에 비해 표준규격화 정도가 나은 편이나 전문 조합이 운영하는 공판장의 경우 대부분 벌크상태에서 경매가 이루어지고 있음.
- 재래시장의 경우반입 되는 물량의 표준규격화가 50%이하인 경우가 78% 정도임.

2) 양재동 공판장

가. 국화, 장미 등 주요 절화류의 유통 규격

- 국화, 장미, 거베라, 카네이션 등 주요 절화류의 경우 정부 규격박스 출하 비율은 비교적 높은 편이었으나, 출하자별 유통 박스의 계열치수는 약간씩 차이가 있음.

나. 절화 등급화 관련 규격

- 절화 등급과 관련된 판정 기준을 공판장 별도로 작성하여 운영 중임.
- 등급을 특1:2:3, 상1:2:3, 보1:2:3으로 구분하여 표시하고 있으나, 엄격한 기준을 갖고 적용하지 못하고 있음.
- 장미의 경우 흑반병, 국화의 경우 흰녹병이 많이 발생된 상태로 유통되고 있으며, 압상 등 수송과 관련된 상처도 많이 발견됨.
- 절화의 경우 속당 경매가 이루어지고 있지만, 국화, 장미 등은 속당 본수가 출하자마다 달라 혼란을 주고 있음.

3) 전국 화훼공판장

가. 부산 엄궁동 화훼공판장

- 출하자들이 공판장 인근에 소재하는 경우가 많아 신문지 등으로 싸서 수송하는 경우가 많음.
- 규격박스를 사용하는 경우는 거의 없으며, 신문지로 싸서 카트에 실린 채 경매가 되고 있음.

나. 부경·영남 화훼공판장

- 출하자들이 공판장 인근에 소재하는 경우가 많아 신문지 등으로 싸서 수송하는 경우가 많음.
- 규격박스를 사용하는 경우는 거의 없으며, 신문지로 싸서 카트에 실린 채 경매가 되고 있음.
- 절화의 작목별 포장단위, 적용규격
 - 화훼류의 「농산물 표준규격」은 적용하지 않으며 자체적으로 30~80cm로 절화하여 출하됨.
 - 작목에 따라 등급을 정하고 있으나, 일정한 기준 없이 출하자와 경매사의 경험적 달관조사로 평가하여 경매하고 있음
 - 작목별 적용할 수 있는 주요 결점 사례: 속박이, 병충해 혹은 생리장해 등 (국화의 경우 총채, 잎굴파리, 백수병 등)

표 3.2-1 . 부경 화훼 공판장 절화 규격 및 등급 평가 기준

절화품목	등급규격	유통규격 (적용규격)	포장단위	개화정도	크지구분
국화	특, 상, 중, 하	미실시	10~30단	계절에 상관없이 적당히	특: 70cm 이상 상: 60cm 이상 중: 50cm 이상

다. 광주 화훼공판장

- 대부분의 절화가 규격박스에 포장되어 유통되고 있음.
- 작목에 따라 등급을 정하여 경매하고 있으나, 일정한 기준 없이 출하자와 경매사의 경험적 달관조사로 평가하여 경매하고 있음.
- 국화류는 총채, 응애, 진딧물, 백수, 꽃대의 흰 정도, 약해 등의 결점 사례 적용함.

표 3.2-2. 광주 화훼 공판장 절화의 작목별 품위 판별 기준

절화품목	개화정도	크지구분	화수	절화장 등
국화	없음	무게	스탠다드 스프레이	60~85cm

4) 한국화훼농협, 브랜드사업단

- 한국화훼농협에서는 한국화훼브랜드 사업단 ‘아리화’ 를 만들어 2010년 절화 1품목, 분화 15품목, 난 4품목에 대해 표준규격 등급자료를 제정함.
- 표준등급 설정 및 규격화를 위해 품목별로 품질 평가 기준을 세우고, MGPP의 기준에 따라 생산자 영역에 해당되는 조사 대상자에 대한 설문조사와 인터뷰를 통해 분석에 필요한 기초자료를 마련함.
- 품질 등급을 기본품질과 1, 2차 품질로 구분하고 품목별로 평가기준을 구분하여 표시함.
- 등급의 표시는 현 「농산물표준규격」의 특상·보통과는 달리 AA·AB 3등급으로 구분하여 표시함.

5) 농산물유통공사의 ‘휘모리’ 사업

- 상품의 안전성 확보 및 품질의 고급화규격화로 품질 향상을 도모하고, 휘모리를 매개체로 수출농가업체의 조직화·규모화를 유도하여 경쟁력 향상
- 해외마케팅 강화로 브랜드 인지도 향상 및 가치제고
- 휘모리 국화 출하기준은 각 품종의 고유형태를 유지하여야 하며, 절화중량, 줄기경, 착화수, 개화 상태 등을 기본으로 선별 함.

- 계절별 요인에 의한 버들눈 현상, 측지발생정도, 병해충 및 약흔 등의 피해가 없는 상태이어야 함.
- 가공완제품이란 국화 산지에서 꽃다발 등 완제품을 만들어 출하하는 유통형태이며, 1다발에 2~5본씩 가공 형태를 기준으로 품종, 화형, 화색을 혼합하여 소비자 기호에 따라 슬리브 포장을 함.

표 3.2-3. 휘모리 국화 품질지표

구분	품질지표
꽃, 줄기, 잎의 균형	구부러짐이 없고 절간간격 및 잎 크기의 상하가 일정하며 균형이 잘 잡힌 것
화형, 화색	품종 본래의 특성을 갖추고 화형, 화색이 모두 양호한 것
병해충	병해충 피해가 확인 되지 않은 것
손상	일소, 약해, 찰과상 등이 확인되지 않은 것
채화시기	채화시기가 적기인 것

표 3.2-4. 휘모리 국화 품질지표

등급	본/상자, 절화장	중량	기준
1급	100본/박스 75cm	5.0kg	<ul style="list-style-type: none"> ○ 품종의 고유특성을 갖추고 상부 25~30cm에 착화가 되며 병해충 피해가 없는 것으로 꽃은 7송이 이상 맺힌 것 ○ 줄기 30cm이하 측지는 제거 ○ 동시개화 가능한 꽃이 5개 이상
가공용	2-5본/속, 65cm 75~90본/박스	3.5kg	<ul style="list-style-type: none"> ○ 품종의 고유특성을 갖추고 병해충 피해가 없는 것 ○ 한줄기에 5송이 이상 맺힌 것

6) 화훼류 수출업체

가. 대동농협

- 장미·백합·프리지어·국화 등의 화훼류 수출이 주력 사업분야임. 1999년부터 본격적인 농산물 직수출을 시작하였으며, 온도차에 따라 꽃잎의 색이 변하는 ‘매직로즈’ 등 신품종을 육성하는 등 부가가치를 높이는 데 주력하고 있음.

- 국내에서 유통되는 절화, 분화류의 경우 명문화된 등급규격 없이 관행적으로 통용되는 유통 사례 적용.
- 수출품에 대해서는 대일 수출을 위한 자체 선별기준을 가지고 엄격한 선별을 거쳐 수출하고 있음.

나. 로즈피아

- 장미와 국화(백마)의 대일·대러시아 수출업체로 수출 상대국의 규격에 적합한 자체 선별기준을 가지고 엄격한 선별을 거쳐 수출하고 있음.
- 수출 품목의 선별기준 및 품위기준은 대동농협과 유사함.
- 수출 품목에 대하여 수거 과정에서부터 100% 습식유통 (절화수명 연장제 사용)
- 수출에 맞지 않는 것은 국내용으로 출하함.
- ‘휘모리’ 브랜드 전용 박스 사용



그림 3.2-1. 로즈피아 국화 선별작업

② 일본의 절화 표준규격 현황

1) 화훼류 표준 규격 및 등급

- 평성 6년 화훼생산협회에서 농림수산성의 위탁으로 평성 2년부터 5년간 절화 13 품목에 대하여 전국 표준출하규격을 제정 발표함. 인터넷 등으로 홍보하고 있으나 잘 활용되지 못하며, 지역 현 단위로 자체 화훼류 표준등급 기준을 마련하여 활용하고 있음.
- 오다 화훼시장에서는 출하자와의 품질 등급 판정 및 출하 규격에 대한 제재와 관련된 마찰을 줄이기 위하여, 화훼 등급 및 표준화에 대한 전반적인 사항을 출하자가 직접 작성하도록 하고 있어, 화훼 등급 및 표준화 기준안이 적용되지 못하고 있는 상황임.
- 일본 치바현시장(평성 18년 3월)에서는 대륜국화, 소륜국화, 스프레이국화의 계급, 선별, 품질 관련 표시사항을 정함. 계급은 LL, L, M 등의 표시로 통일하고, 품질은 수, 우 등으로 구분함.
- 후쿠오카시장은 자체적으로 사용하는 기준안(평성 19년 12월 1일 개정)이 있음. 대국, 소국, 스프레이국화, 핑퐁국화 등으로 구분하고, 계급은 2L, L M, S 등의 표시로 통일하고, 품질은 수, 우, 양, 외 등으로 구분함.
- 오키나와시장은 스프레이국화의 경우 계급 2L, L M, S 등의 표시로 나누고, 대국 및 소국은 계급을 수, 우, 양 등으로 구분함.



그림 3.2-2. 일본의 지역별 국화 품질규격 현황

③ 네덜란드의 절화 표준규격 현황

1) VBN (Vereniging van Bloemenveilingen in Nederland, 네덜란드 화훼경매협회)

- VBN은 네덜란드 화훼경매장들의 연합회로, 네덜란드 화훼 경매에 관한 전반적인 사항을 운영, 관리하는 상위 조직임. 네덜란드의 화훼경매 대부분을 차지하는 FloraHolland 와 Plantion 경매장 외에 AIPH, MPS, Naktuinbouw 등 다수의 연관 기관들이 회원으로 가입되어 있음.
- 현재 네덜란드 경매장에서 상용되는 품질 등급 및 유통을 위한 표준 규격 기준에 관한 전반적인 사항을 제정하고 운영, 규제함으로써 네덜란드 뿐만 아니라 전 유럽의 화훼 규격을 일관되게 운영하는데 중추적인 역할을 담당하고 있음.
- 현재 절화 250여 품목, 분화 220여 품목, 정원용 450여 품목 등 900여 품목에 대하여 표준 등급 및 규격 기준이 제정되어 있으며, VBN 홈페이지를 통하여 누구나 확인할 수 있음(www.vbn.nl, product specificate).
- 절화, 분화 등 일반적으로 적용할 수 있는 규격자료를 바탕으로 품목별 부록을 제정하여 운영하고 있으며, 품목코드, 특성코드, 색코드, 국가코드, 그룹코드, 품질평가코드 등 세부적인 내용에 대해서는 모두 코드화하여 바코드화 시킴으로써 출하에서부터 유통, 소비까지의 경매 전과정을 전산화하여 처리함.
- 품목별로 개화정도를 사진으로 표시하여 출하자의 이해를 돕고, 시기별로 개화정도가 달리 유통될 수 있는 품목에 대해서는 이를 표시하고 있음. 또한 일정부분 이상 혹은 이하의 개화정도를 보이는 것들은 거래되지 못하게 조치하고 있음.

- 출하자는 상장되는 모든 물품에 대하여 품질평가표를 작성하여 포장용기에 부착하여야 하며, 품질평가기준 코드에 적합한지 여부에 대한 검열을 거친 후에 경매됨. 차이의 경중은 결점이 없거나, 경미한 문제 발생(동일한 품질평가 코드 사용), 심각한 문제 발생(다른 품질평가 코드 사용)으로 구분하여 표시함.
- 3가지 품질 그룹으로 경매되며(품질 및 등급 기준에 충족하는지의 여부에 따라 A1, A2, B1으로 구분됨), 출하품에 문제가 발생할 경우 반송 혹은 폐기되며, VBN에서 별도의 제재를 가하기도 함.

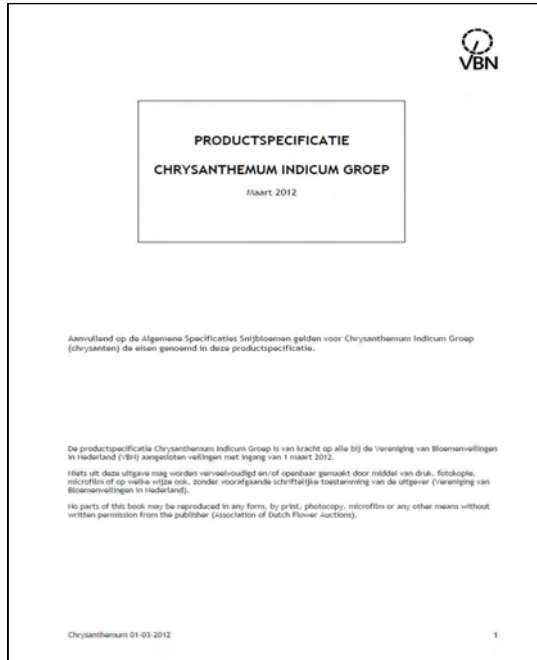


그림 3.2-3. 네덜란드 VBN의 절화 표준규격

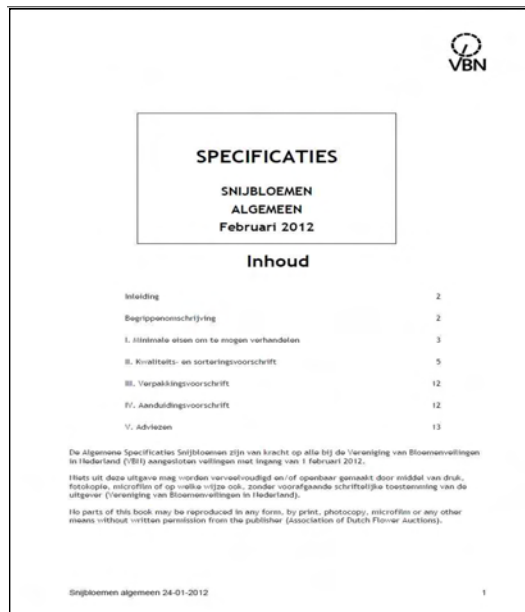


그림 3.2-4. 네덜란드 VBN의 국화 표준 규격

(2) 등급별 규격설정에 따른 표준화 작업

(가) 우리나라의 국화 표준규격

① 농산물 국화 표준규격

□ 적용범위

- 본 규격은 국내에서 생산되어 신선한 상태로 유통되는 절화용 국화에 적용하며, 수출용에는 적용하지 않음.

□ 등급기준

등급		
특	상	보통
① 크기의 고르기 : 크기 구분표 [표1]에서 크기가 다른 것이 없는 것 ② 꽃 : 품종 고유의 모양으로 색택이 선명하고 뛰어난 것 ③ 줄기 : 세력이 강하고, 휘지 않으며, 굵기가 일정한 것 ④ 개화정도 - 스탠다드 : 꽃봉오리가 1/2 정도 개화된 것 - 스프레이 : 꽃봉오리가 3~4개 정도 개화되고 전체적인 조화를 이룬 것 ⑤ 손질 : 마른 잎이나 이물질이 깨끗이 제거된 것 ⑥ 중결점 : 없는 것 ⑦ 경결점 : 3% 이하인 것	① 크기의 고르기 : 크기 구분표 [표1]에서 크기가 다른 것이 5% 이하인 것 ② 꽃 : 품종 고유의 모양으로 색택이 선명하고 양호한 것 ③ 줄기 : 세력이 강하고, 휘지 않으며, 굵기가 일정한 것 ④ 개화정도 - 스탠다드 : 꽃봉오리가 2/3 정도 개화된 것 - 스프레이 : 꽃봉오리가 5~6개 정도 개화되고, 전체적인 조화를 이룬 것 ⑤ 손질 : 마른 잎이나 이물질 제거가 비교적 양호한 것 ⑥ 중결점 : 없는 것 ⑦ 경결점 : 5% 이하인 것	① 크기의 고르기 : 크기 구분표 [표1]에서 크기가 다른 것이 10% 이하인 것 ② 꽃 : 특상에 미달하는 것 ③ 줄기 : 특상에 미달하는 것 ④ 개화정도 : 특상에 미달하는 것 ⑤ 손질 : 특상에 미달하는 것 ⑥ 중결점 : 5% 이하인 것 ⑦ 경결점 : 10% 이하인 것

[표3.2-5]

구 분 \ 호 칭		1급	2급	3급	1묶음의 분수 (분)
1묶음 평균의 꽃대길이(cm)	스탠다드	80이상	70이상 80미만	30이상 70미만	20
	스프레이	70이상	60이상 70미만	30이상 60미만	5또는10

② 양재동 공판장 등급규정

□ 공판장 국화 적용 규격

품목	공판장 적용 규격
국화 스탠다드 (1묶음 20본) 스프레이 (1묶음 10본)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 초장(길이)에 대한 등급 <ul style="list-style-type: none"> - 스탠다드 기준 1등급: 80cm이상, 2등급: 80~65cm, 3등급: 60cm이하 - 스프레이 기준 1등급: 70cm이상, 2등급: 70~50cm, 3등급: 50cm이하 ○ 품질에 대한 등급 <ul style="list-style-type: none"> - 스탠다드 및 스프레이 기준 품종의 고유 특성, 신선도, 선별작업, 숙박이, 병충피해정도, 운송중 손상, 하역 중 일어나는 상품성 손상, 일소피해, 개화상태 등을 세밀하게 검수함 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 특: 기준에서 객관적인 사실에 근거해 결점률이 거의 없는 경우 ▪ 상: 기준에서 객관적인 사실에 근거해 결점률이 비교적 양호한 경우 (개선 가능한 경우) ▪ 보: 기준에서 객관적인 사실에 근거해 결점률이 현저히 많거나 품위가 아주 나쁜 경우

(나) 일본의 절화품질(국화) 규격

① 일본 전국 국화 표준출하 규격

□ 적용범위

- 본 규격은 절화의 원활한 유통을 위하여 표시사항을 정한 것임.

□ 등급(품질)기준

- 등급(품질) 구분은 간소화함과 동시에 절화전체로 등급호칭을 통일하는 방침을 기준으로 품질이 좋은 것부터 수, 우, 양으로 함. 또한 등급은 결점의 상태에 따라 결정함
- 결점의 종류와 정도는 복잡함으로 출하책임자 등은 표준품사정회, 연수회 등을 통하여 등급판정의 통일에 대하여 특단의 배려를 하여야 함.

평가사항	등급		
	秀	優	良
꽃줄기잎의 균형	굽힘이 없고 균형이 특히 잘 잡혀있는 것	굽힘이 없고 균형이 잘 잡혀있는 것	優 등급 다음의 것
화형·화색	품종본래의 특성을 유지하고 화형·화색 모두 매우 양호한 것	품종본래의 특성을 유지하고 화형·화색 모두 양호한 것	품종본래의 특성을 유지하고 화형·화색 모두 優 다음의 특성을 유지한 것
병충해	병충해가 없는 것	병충해가 거의 없는 것	병충해가 약간 있는 것
손상 등	일소, 약해, 굵힌 상처가 없는 것	일소, 약해, 굵힌 상처가 거의 없는 것	일소, 약해, 굵힌 상처가 약간 있는 것
절화시기	절화적이인 것	절화적이인 것	절화적이인 것

주) 다화성 품종은 개화수 및 착색화피수의 합계가 3륜이상 되어야 함

□ 계급(초장)기준

- 절화의 계급(초장) 기준은 종래의 취급습관으로 품질을 식별하는 판정기준의 하나로 취급되어져 온 경우가 많았지만, 등급기준과는 다른 기준으로 명확하게 위치를 부여하는 것으로 함.
- 소형화하는 경향으로 초장이 다양화되고 있고, 종래에 사용해왔던 L, M, S라는 호칭으로는 오해를 불러 일으킬 우려가 있어 구체적인 등급(초장)을 표시하는 것으로 최대한 5단계로 함.

대국, 스프레이국화		소국	
표시사항	초장선별기준	표시사항	초장선별기준
90이상	90cm 이상	80이상	80이상
80	80 ~ 90미만	70	70 ~ 80미만
70	70 ~ 80미만	60	60 ~ 70미만
60	60 ~ 70미만	60미만	60미만
60미만	60미만		

② 일본 치바현 국화 출하규격 (평성 18년 3월)

□ 적용범위

- 계급, 선별, 품질의 3조건 외에 조정, 용기, 포장방법 등 취급개선에 제공하고자 필요한 표시사항을 정함.
- 최근 산지 및 시장정세를 반영하여 개선하였으나, 본 규격에 불합리한 점이 발생할 경우 또는 본표 이외의 품목에 대해서는 관계기관과 협의하여 규격의 통일을 도모함.
- 계급은 LL, L, M 등의 표시로 통일함
- 초장은 꽃의 선단에서 측정하는 것으로 함. 또 계급별로 정한 기준인 길이는 절단면을 가지런히 하고, 기준길이 미만의 것이 혼입되지 않도록 충분히 주의하도록 함.
- 품질은 수, 우로 구분하고, 수는 품질이 좋은 것으로, 우는 수 다음의 것으로 함.

□ 등급(품질)기준

○ 국화(대륜)

계급	선별기준				품질(등급)구분	조정
	초장 (cm)	묶음 당 분수(본)	상자 당 묶음수(속)	상자 당 분수(본)		
LL	85	10	10	100	- 수: 동일품종으로 품질, 형상, 색택이 양호하고 채화시기가 적절한 것. - 우: 수 다음의 것.	- 절화시기와 굵기가 같은 것을 모음.
L	80	10	10	100		
M	75	10	12	120		

○ 국화(소륜)

계급	선별기준				품질(등급)구분	조정
	초장 (cm)	묶음 당 본수(본)	상자 당 묶음수(속)	상자 당 본수(본)		
LL	80	10	10	100	- 수: 동일 품종으로 품질, 형상, 색택이 양호하고 채화 시기가 적절한 것. - 우: 수 다음의 것.	- 절화시기가 같은 것을 모음.
L	70	10	10	100		
M	60	10	12	120		

○ 국화(스프레이)

계급	선별기준				품질(등급)구분	조정
	초장 (cm)	묶음 당 본수(본)	상자 당 묶음수(속)	상자 당 본수(본)		
LL	85	10	10	100	- 수: 동일 품종으로 품질, 형상, 색택이 양호하고 채화 시기가 적절한 것. - 우: 수 다음의 것.	- 하엽의 제거는 20%가 되게 함.
L	75	10	10	100		
M	65	10	12	120		

③ 일본 후쿠오카현 국화 출하 규격 (평성 19년 12월 1일 개정판)

등급(품질)기준

○ 대국

길이는 cm로 표시	중량(g)
90(2L)	80 ~ 100
90(2L)	60 ~ 80
85(L)	50이상
75(M)	40이상
65(S)	30이상

秀	초 세	꽃·줄기·잎 모두충실하고, 줄기의 굵힘 등이 없으며 전체의 균형이 잘 잡힌 것. 꽃목이 4cm이하로 잎과 줄기가 가늘어지지 않는 것.	
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 대단히 좋은 것
		꽃잎	화변·형세가 매우 잘 정돈되어 있으며, 병해충 피해가 없는 것
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 대단히 좋은 것
형질		균형이 매우 잘 잡혀있고 굵힘이 없고 연약하지 않은 것으로, 병해충 피해가 없고 마른 하엽이 없는 것.	
기 타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩 등이 없는 것. 넷트나 작업 중 상처가 없는 것. 하엽 20cm정도 제거.		
優	초 세	충실정도는 수품에 미치지 못하고, 줄기의 굵힘이 경미하고 전체의 균형도 비교적 양호한 것. 꽃목이 4cm이하로 잎과 줄기가 약간 가늘어 진 것.	
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 양호한 것.
		꽃잎	화변·형세가 양호한 것. 병해충피해가 거의 없는 것.
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 양호한 것.
형질		균형이 잡혀있고 굵힘이나 연약함이 거의 없는 것. 병해충 피해가 거의 없고 마른 하엽이 없는 것. 순따기가 늦은 것.	
기 타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩 등이 거의 없고, 넷트나 작업 중 상처가 경미 한 것. 하엽 20cm정도 제거.		
良	초 세	충실정도는 우품에 미치지 못하고, 줄기의 굵힘 등이 약간 보여 전체적인 균형감이 불량한 것. 꽃목이 6cm이하로 잎과 줄기가 약간 가늘어진 것.	
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 불량한 것.
		꽃잎	화변·형세가 정돈되어 있지 않고, 병해충 피해가 있는 것.
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 불량한 것.
형질		균형이 잡혀있지 않고 굵힘이 있고 연약한 것. 병해충 피해가 있으며, 마른 하엽이 있는 것.	
기 타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 넷트나 작업 중 상처가 있는 것. 하엽 20cm정도 제거.		
外	초 세	꽃·줄기·잎의 충실정도는 양품에 미치지 못하고, 줄기의 굵힘 등이 있어, 균형감이 매우 불량한 것. 지나치게 개화한 것.	
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 매우 불량한 것.
		꽃잎	화변·형세가 매우 정돈되어 있지 않고, 병해충 피해가 있는 것.
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 매우 불량한 것.
형질		균형이 잡혀있지 않고 굵힘이 매우 심하고 매우 연약한 것. 병해충 피해가 매우 심한 것. 마른 하엽이 있는 것.	
기 타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 넷트나 작업 중 상처 등이 매우 심한 것.		

○ 소국

길이는 cm로 표시	중량(g)
80(2L)	70 ~ 90
80(2L)	50 ~ 70
75(L)	40이상
70(M)	30이상
65(S)	20이상

秀	초 세	꽃·줄기·잎 모두충실하고, 줄기의 굵힘 등이 전혀 없으며 전체의 균형이 잘 잡힌 것.	
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 대단히 좋은 것
		꽃잎	화변·형세가 매우 잘 정돈되어 있으며, 병해충 피해가 없는 것
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 대단히 좋은 것
		형질	균형이 매우 잘 잡혀있고 굵힘이 없고 연약하지 않은 것으로, 병해충 피해가 없고 마른 하엽이 없는 것.
기 타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 넷트나 작업 중 상처가 없는 것. 하엽 15cm 정도 제거.		
優	초 세	충실정도는 수품에 미치지 못하고, 줄기의 굵힘이 경미하고 전체의 균형도 비교적 양호한 것.	
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 양호한 것.
		꽃잎	화변·형세가 양호한 것. 병해충피해가 거의 없는 것.
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 양호한 것.
		형질	균형이 잡혀있고 굵힘이나 연약함이 거의 없는 것. 병해충 피해가 거의 없고 마른 하엽이 없는 것. 순뿔이가 약간 있는 것.
기 타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩 등이 거의 없고, 넷트나 작업 중 상처가 경미한 것. 하엽 15cm정도 제거.		
良	초 세	충실정도는 우품에 미치지 못하고, 줄기의 굵힘 등이 있어 전체적인 균형감이 불량한 것.	
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 불량한 것.
		꽃잎	화변·형세가 정돈되어 있지 않고, 병해충 피해가 있는 것.
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 불량한 것.
		형질	균형이 잡혀있지 않고 굵힘이 있고 연약한 것. 병해충 피해가 있으며, 마른 하엽이 있는 것.
기 타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 넷트나 작업 중 상처가 있는 것.		
外	초 세	꽃·줄기·잎의 충실정도는 양품에 미치지 못하고, 줄기의 굵힘 등이 있어, 전체적인 균형감이 매우 불량한 것. 지나치게 개화한 것 .	
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 매우 불량한 것.
		꽃잎	화변·형세가 매우 정돈되어 있지 않고, 병해충 피해가 있는 것.
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 매우 불량한 것.
		형질	균형이 잡혀있지 않고 굵힘이 매우 심하고 매우 연약한 것. 병해충 피해가 매우 심한 것. 마른 하엽이 있는 것.
기 타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 넷트나 작업 중 상처 등이 매우 심한 것.		

○ 스프레이 국화

길이는 cm로 표시	중량(g)
85(2L)	55 ~ 80
85(2L)	45 ~ 55
80(L)	40 ~ 45
75(M)	35 ~ 40
65(S)	30 ~ 35

秀	초 세	꽃·줄기·잎 모두충실하고, 줄기의 굵힘 등이 전혀 없으며 전체의 균형이 잘 잡힌 것. 버들눈이 없고 5송이 이상인 것.	
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 대단히 좋은 것
		꽃잎	화변·형세가 매우 잘 정돈되어 있으며, 병해충 피해가 없는 것
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 대단히 좋은 것
		형질	균형이 매우 잘 잡혀있고 굵힘이 없고 연약하지 않은 것으로, 병해충 피해가 없는 것.
기 타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 넛트나 작업 중 상처가 없는 것. 하엽 15cm정도 제거.		
優	초 세	충실정도는 수품에 미치지 못하고, 줄기의 굵힘이 경미하고 전체의 균형도 비교적 양호한 것. 5송이 이상인 것.	
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 양호한 것.
		꽃잎	화변·형세가 양호한 것. 병해충피해가 거의 없는 것.
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 양호한 것.
		형질	균형이 잡혀있고 굵힘이나 연약함이 거의 없는 것. 병해충 피해가 거의 없는 것.
기 타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩 등이 거의 없고, 넛트나 작업 중 상처가 경미한 것. 하엽 15cm정도 제거.		
良	초 세	충실정도는 우품에 미치지 못하고, 줄기의 굵힘 등이 있어 전체적인 균형감이 불량한 것. 4송이 이상인 것.	
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 불량한 것.
		꽃잎	화변·형세가 정돈되어 있지 않고, 병해충 피해가 있는 것.
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 불량한 것.
		형질	균형이 잡혀있지 않고 굵힘이 있고 연약한 것. 병해충 피해가 있는 것.
기 타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 넛트나 작업 중 상처가 있는 것. 하엽 20cm정도 제거.		
外	초 세	꽃·줄기·잎의 충실정도는 양품에 미치지 못하고, 줄기의 굵힘 등이 있어, 전체적인 균형감이 매우 불량한 것.	
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 매우 불량한 것.
		꽃잎	화변·형세가 매우 정돈되어 있지 않고, 병해충 피해가 있는 것.
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 매우 불량한 것.
		형질	균형이 잡혀있지 않고 굵힘이 매우 심하고 매우 연약한 것. 병해충 피해가 매우 심한 것.
기 타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 넛트나 작업 중 상처 등이 매우 심한 것.		

○ 평풍 국화

길이는 cm로 표시	중량(g)
80(2L)	50이상
70(L)	40이상
60(M)	30이상
50(S)	20이상

秀	초 세	꽃·줄기·잎 모두충실하고, 줄기의 굵힘 등이 없으며 전체의 균형이 잘 잡힌 것. 꽃목이 4cm이하이고, 잎과 줄기가 가늘어지지 않은 것.	
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 대단히 좋은 것
		꽃잎	화변·형세가 매우 잘 정돈되어 있으며, 병해충 피해가 없는 것
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 대단히 좋은 것
		형질	균형이 매우 잘 잡혀있고 굵힘이 없고 연약하지 않은 것으로, 병해충 피해가 없는 것.
기 타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 넛트나 작업 중 상처가 없는 것. 하엽 15cm 정도 제거. 마른 하엽이 없는 것.		
優	초 세	충실정도는 수품에 미치지 못하고, 줄기의 굵힘이 경미하고 전체의 균형도 비교적 양호한 것. 꽃목 4cm이하이고, 잎과 줄기가 가늘어진 것.	
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 양호한 것.
		꽃잎	화변·형세가 양호하고, 병해충피해가 거의 없는 것.
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 양호한 것.
		형질	균형이 잡혀있고 굵힘이나 연약함이 거의 없는 것. 병해충 피해가 거의 없는 것. 하엽멈춤이 없는 것. 순따기가 늦은 것.
기 타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩 등이 거의 없고, 넛트나 작업 중 상처가 경미 한 것.		
良	초 세	충실정도는 우품에 미치지 못하고, 줄기의 굵힘 등이 있어 전체적인 균형감이 불량한 것. 꽃목 6cm이하이고, 잎과 줄기가 가늘어진 것.	
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 불량한 것.
		꽃잎	화변·형세가 정돈되어 있지 않고, 병해충 피해가 있는 것.
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 불량한 것.
		형질	균형이 잡혀있지 않고 굵힘이 있고 연약한 것. 병해충 피해가 있는 것. 마른 하엽이 있는 것.
기 타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 넛트나 작업 중 상처가 있는 것.		
外	초 세	꽃·줄기·잎의 충실정도는 양품에 미치지 못하고, 줄기의 굵힘 등이 있어, 전체적인 균형감이 매우 불량한 것. 지나치게 개화한 것.	
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 매우 불량한 것.
		꽃잎	화변·형세가 매우 정돈되어 있지 않고, 병해충 피해가 있는 것.
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 매우 불량한 것.
		형질	균형이 잡혀있지 않고 굵힘이 매우 심하고 매우 연약한 것. 병해충 피해가 매우 심한 것. 마른 하엽이 있는 것.
기 타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 넛트나 작업 중 상처 등이 매우 심한 것.		

④ 일본 나가사키현 절화 통일규격

□ 적용범위

○ 수품

- 수품의 상부(20cm)에 병충해 등이 없는 것
- 상처가 아주 경미한 것은 수로 하여도 좋다.
- 상위엽 부근은 꽃봉우리와 밸런스에 주의
- 잎이 꺾이거나 떨어진 것이 2장 이내
- 하엽제거는 2L, L등급은 20~15cm정도, M, S등급은 15cm정도
- 굽은 상태가 자연스런 굽음으로 3CM이내로 하고, S자 굽음은 인정하지 않음.

○ 우품

- 병해, 충해는 경미한 것(3~4장)
- 앞 뒷면의 힘줄이 눈에 띄지 않는 것(앞 뒷면의 도관)
- 꽃봉우리에서 입이 3cm이상 나와 있는 것
- 착엽상태는 2/3이상 있으면 좋으나, 통상의 우품과 구별
- 굽은 것은 자연스럽게 굽은 것으로 5cm이내로 하고 S자 굽음은 인정하지 않음.

○ 물올림, 물 끈기

- 아침이나 저녁에 채화하여, 1시간 이상 충분히 물올림 함.
- 사용하는 물은 깨끗한 물을 사용하여 반드시 교환하여 줌.

□ 등급(품질)기준

평가사항	등급			비고
	수	우	양	
꽃, 줄기, 잎	굽은 것이 거의 없고 불름이 있고 밸런스가 특히 좋고 연약하지 않은 것	완만하게 굽은것은 있으나 밸런스가 좋음	굽은것이 있음, 밸런스가 나쁨	
화형	품종 본래의 특성을 가지고 꽃잎이 일정하게 발달하여 있고 화형이 매우 양호한 것	품종 본래의 특성을 가지고 꽃잎이 일정하게 발달하여있고 화형이 매우 양호한 것	품종 본래의 특성을 가지고 화형이 '우' 등급 다음의 것	
꽃목	7CM이내	8CM이내	8CM이내	
병충해	병충해가 없는 것	병충해가 거의 없는 것	병충해가 보이는 것	
손상 등	햇볕에 타거나, 약해, 상처가 없는 것	햇볕에 타거나, 약해, 상처가 거의 없는 것	햇볕에 타거나, 약해, 상처가 보이는 것	
절화	절화가 적기인 것 꽃의 절화 2.5정도	절화가 적기 인것	수, 우 등급에 해당하지 않는 것	절화: 꽃봉우리에 대한 절화시기

□ 출하(등급)기준

등급	길이	1본 중량	1단 결속량(본)	박스수량
2L	90cm	75G 이상	10	150
2L	90cm	60G 이상	10	200
L	80cm 이상	50G 이상	10	200
M	70cm 이상	40G 이상	10~25	200
S	70cm 이상	30G 이상	10~25	250~300

⑤ 일본 오키나와 국화 공동선별 출하규격

□ 등급(품질)기준

○ 대국

- 대상품종 : 精興秋, 신마, 精興城 등

등급	草丈	중량	花首	하엽 제거	박스당 수량	비고
秀	85cm	50g~80g	5cm 이내	25cm~1/3 이내	200본	2L 이상
		80g 이상			100본	
					160본	
優	80~85cm	42g 이상	5cm 이내	25cm~1/3 이내	200본	
良	70~85cm	32g 이상		25cm~1/3 이내	200본	
準秀	75~85cm	50g~80g		25cm~1/2 이내	200본	
準優	70~85cm	42g 이상	5cm 이내	25cm~1/2 이내	160, 200본	
準良	70~85cm	32g 이상		25cm~1/2 이내	200본	

- 대상품종 : 精興の響, 精興の誠, 精興光明, 新世黃, 수방력 등

등급	草丈	중량	花首	하엽 제거	박스당 수량	비고
秀	85cm	55g~90g	5cm 이내	25cm~1/3 이내	200본	2L 이상
		90g 이상			100본	
優	80~85cm	47g 이상		25cm~1/3 이내	200본	
良	70~85cm	37g 이상	5cm 이내	25cm~1/3 이내	200본	
準秀	75~85cm	55g~90g		25cm~1/2 이내	200본	
準優	70~85cm	47g 이상		25cm~1/2 이내	160, 200본	
準良	70~85cm	37g 이상	25cm~1/2 이내	200본		

○ 소국

- 꽃머리의 길이, 두께가 균일할 것. 흰 것이 없을 것.
- 꽃 절단면을 잡았을 때 줄기가 휘지 않을 것
- 꽃의 밸런스가 양호할 것
- 병충해 피해가 없을 것. 약흔이나 흙탕물 등의 더러움이 없을 것
- (소국)良등급품은 개화 가능한 봉우리가 6개 이상 붙어있을 것.
- 무전조 소국은 소국과 같은 규격으로 하되, 꽃의 밸런스가 다름에 따라, 다른 박스를 사용할 것. 전조국은 “別共選(별도 공선)” 표기를 할 것.

등급	草丈	중량	하엽 제거	박스당수량
秀	75cm	41~70g	25cm	200본
		70g 이상		150본
優 良	70~75cm	31g 이상		200본
		23g 이상		250본
準秀	70~75cm	41g 이상	25cm~1/2 이내	150본 200본
準優	65~75cm	31g 이상	25cm~1/2 이내	200본
準良	65~75cm	23g 이상	25cm~1/2 이내	250본

○ 스프레이국화

- 分枝나 버들잎이 없고 밸런스가 양호한 것으로 할 것
- A타입은, 發雷초기에 頂花를 제거할 것. (단, B타입은 날리지 않음)
- 시설하우스에서 재배된 것으로 할 것
- 비닐 슬립 포장을 사용할 것
- 신문지는 각 단마다 1장씩 깔 것.
- 대상품종 : 長幹種계 (A타입)

등급	草丈	중량	花首	하엽 제거	박스당수량
2L	80cm	43~75g	5~15cm 단, 품종에 따라 검토할것	25cm	80, 100본
L		33g 이상			120본
M	70~80cm	26g 이상			160본
準 2L	70~80cm	43~75g	25cm~1/2이내	80, 100본	
準 L		33g 이상		120본	
準 M	65~80cm	26g 이상		160본	
개별선별품	20본 단위로 80~200본 포장으로 하여 출하				

- 대상품종 : 短幹種계 (B타입)

등급	草丈	중량	花首	하엽 제거	박스 당 수량		
2L	75~80cm	41~75g	5~15cm 단, 품종에 따라 검토할 것	25cm	100본		
L		31g 이상			120본		
M	70~80cm	24g 이상			160본		
準 2L	70~80cm	41~75g	단, 품종에 따라 검토할 것	25cm~1/2이내	80, 100본		
準 L		31g 이상			120본		
準 M	65~80cm	24g 이상			160본		
개별선별품	20본 단위로 80~200본 포장으로 하여 출하						

⑥ 구마모토화훼원예농협 국화 출하규격(시설, 노지)

□ 적용범위

- 계급은 2L, L, M, S 등의 표시로 통일함
- 초장은 꽃의 선단에서 측정하는 것으로 함. 또 계급별로 정한 기준인 길이는 절단면을 가지런히 하고, 기준길이 미만의 것이 혼입되지 않도록 충분히 주의하도록 함.
- 품질은 수, 우, 량으로 구분하고, 수는 품질이 좋은 것, 우는 수 다음의 것, 그 이하는 양으로 함.

□ 등급(품질)기준

등급	규격	길이 (cm)	목 (cm)	결속	입수 (본)	총중량 (kg)	꽃	밸런스	병충해
수	2L	85-90	5이하	10본	150	12.2이상	품종 특유의 화형, 화색을 가지고, 정상적이고 개화 적정한 것	품종 특성을 가지고, 굽기, 길이가 양호하고 굽지 않은 것	해가 없는 것
	L				200	11.8이상			
	M	70-85			250	9.8이상			
	S								
우	2L	85-90	8이하		150	12.2이상		굽기, 잎의 변형이 적은 것	경미한 해가 있는 수등급 다음의 것
	L				200	11.8이상			
	M	70-85			250	9.8이상			
	S								
량	2L	85-90	10이하		150	12.2이상		굽어 있고, 잎의 변형을 볼 수 있는 우등급보다 떨어지는 것	우등급에 들어갈 수 없는 것
	L				200	11.8이상			
	M	70-85			250	9.8이상			
	S								

⑦ 홑카이도 국화 통일 출하규격

등급(품질)기준

공통기준(대국, 스프레이국, 소국)

평가사항	등급		
	수	우	량
꽃, 줄기, 잎의 밸런스	굽은 것이 거의 없고 불름이 있으며 밸런스가 특히 좋고 무르지 않은 것	줄기, 꽃목의 굽은 것이 적고밸런스가 잘 갖추어져 있는 것	우 다음의 것
화형, 화색	품종 본래의 특성을 갖추고 화형, 화색이 매우 좋은 것	품종 본래의 특성을 갖춘 화형, 화색이 모두 좋은 것	품종 본래의 특성을 갖춘 화형, 화색과 함께 우 다음의 것
병충해	병충해를 인정할 수 없는 것	병충해가 거의 없는 것	병충해가 약간 있는 것
손상 등	햇볕에 타거나, 약해, 상처 등이 없는 것	햇볕에 타거나 약해, 상처가 거의 없는 것	햇볕에 타거나, 약해, 상처가 약간 있는 것
절화화형	채화화형이 적기의 것	채화화형이 적기의 것	채화화형이 적기의 것

출하기준표

대국

계급					2L	L	M
길이		길이(cm)			90	80	70
등급	형질, 형상 기준	경사도	수	10도 이내			
			우	15도 이내			
		줄기 굽(휨)은 상태	수	굽은 것 없음			
			우	3cm이내			
	입수	10본 1단	수	100	100	100	
			우	200	200	200	
적요			수	0	0		
			우	0	0	0	
			량				

주) 결순은 없앨 것

주) 줄기의 굽기(휨)는 꽃과 줄기 기부를 묶은 선으로부터 굽은 것의 길이

○ 스프레이국

계급				2L	L	M
길이		길이(cm)		90	80	70
등급	형질, 형상 기준	경사도	수	20도 이내		
			우	25도 이내		
		줄기 굽(휨)은 상태	수	3cm이내		
			우	5cm이내		
		륜수	수	5륜이상		
			우	4륜이상		
	입수	10본 1단	수	100	100	100
			우	200	200	200
적요			수	0	0	
			우	0	0	0
			량			

주) 3륜 이하 규격외

주) 줄기의 굽기(휨)는 꽃과 줄기 기부를 묶은 선으로부터 굽은 것의 길이

○ 소국

계급				2L	L	M
길이		길이(cm)		80	70	60
등급	형질, 형상 기준	경사도	수	10도 이내		
			우	15도 이내		
		줄기 굽(휨)은 상태	수	굽은거 없음		
			우	3cm이내		
	입수	10본 1단	수	100	100	100
			우	200	200	200
적요			수	0	0	
			우	0	0	0
			량			

주) 3륜이하 규격외

주) 여름소국으로 한다.

□ 포장기준

○ 대국

- 포장용기는 종이 박스로 한단
- 100본 기준상자 길이: 100cm*폭35cm*높이15cm
- 200본 기준상자 길이: 100cm*폭37cm*높이23cm

○ 스프레이국

- 포장용기는 종이 박스로 한단
- 등급 2L, L길이: 100cm*폭35cm*높이15cm
- 등급 M길이: 100cm*폭30cm*높이23cm

○ 소국

- 포장용기는 종이 박스로 한단
- 100본 기준상자 길이: 100cm*폭35cm*높이20cm
- 200본 기준상자 길이: 100cm*폭37cm*높이27cm

□ 비고

○ 대국

- 결순을 제거함.
- 앞의 조정은 절단면으로 부터 20cm를 제거함.
- 등급별로 작업을 하여 절단면에서 10cm폭으로 고무줄로 결속함.

○ 스프레이국

- 앞의 조정은 절단면으로 부터 20cm를 제거함.
- 등급별로 작업을 하여 절단면에서 10cm폭으로 고무줄로 결속함.
- 유공필름을 사용함.

○ 소국

- 앞의 조정은 절단면으로 부터 20cm를 제거함.
- 등급별로 작업을 하여 절단면에서 10cm폭으로 고무줄로 결속함.

⑧ 아이치현 국화 표준규격

□ 적용범위

- 등급은 2L, L, M 등의 표시로 통일함.
- 규격은 A-1, A-2, A-3, C, D 등으로 구분함.
- 초장은 꽃의 선단에서 측정하는 것으로 함. 또 계급별로 정한 기준인 길이는 절단면을 가지런히 하고, 기준길이 미만의 것이 혼입되지 않도록 충분히 주의하도록 함.

나. 등급(품질)기준

○ 신마등급

규격	등급	길이(cm)	입수(본)	중량(g)	
				하국	동국
A-1	2L	80~90	180, 200	65	70
A-2	L	80~90	200	60	67
A-3	M	80	200	53	56
C		70~80	240		
D		60~90	160. 180. 200		

⑨ 기타큐슈시장 국화 표준규격

□ 적용범위

- 지역등급(타가와 산, 구마모토 산, 사가 산 등)을 3L, 2L, L, M 등의 표시로 통일함.
- 초장은 꽃의 선단에서 측정하는 것으로 함. 또 계급별로 정한 기준인 길이는 절단면을 가지런히 하고, 기준길이 미만의 것이 혼입되지 않도록 충분히 주의하도록 함.

□ 등급(품질)기준

- 대국(유카품종)

단위: g

지역	특특(3L)	특(2L)	상(L)	중(M)
타가와 산	75이상	74~60	59~50	49~35
구마모토 산	80이상	80~57	56~50	49~35
사가 산	75이상	74~60	59~45	44~30

(다) 네덜란드의 절화품질(국화) 규격

① 절화품질 규격

□ 적용범위

- 절화표준규격안(The General Specifications for Cut Flowers)은 네덜란드화훼경매협회(The Association of Dutch Flower Auctions, VBN)에 소속된 경매장을 통해 거래되는 모든 절화 작목 및 품종에 적용됨.
- 절화표준규격은 품질, 등급, 포장, 표시 기준 등으로 구성됨. 표준규격안은 공급자와 경매인 사이의 협의에 의해서만 수정이 가능하며, VBN 사무소에 사전에 공지해야 함.
- 품목별 추가적인 규격은 품목별 표준규격안을 참조함. 품목별 규격안은 절화표준규격안의 부록으로 고시됨. 절화표준규격안은 품목별 표준규격안이 제제오디어 있지 않은 품목에 적용함.

□ 포장단위별 등급(품질)기준 (A1등급 경매 조건)

- 내적 품질(전처리 등)이 우수해야 함.
- 신선해야 함.
- 식물에 기생하는 병이나 충 등 미생물이 없어야 함.
- 병충해의 피해 흔적이 없어야 함.
- 생리장해, 양분결핍, 편차, 혼입 등이 없어야 함.
- 모양이 우수하고 전체적인 균형이 우수하며, 화색과 엽색이 우수해야 함.
- 줄기 아래쪽 10cm 정도 부분에는 잎이 없어야 함.
- 줄기는 곧고, 꽃을 지탱할 수 있을 정도의 세력을 지녀야 함.
- 화색, 줄기의 굵기, 줄기의 세력, 전체적인 볼륨이 일정해야 함.
- 적절한 등급으로 표기되어 있어야 함.
- 적절하게 포장되어 있어야 함.

□ 품질 기준과 평가

- 포장용기에 표시된 품질평가표와 한 가지 이상의 차이를 보일 경우, 품질평가기준 코드에 적합한지 여부에 대한 검열을 거친 후에 경매됨.
- 차이의 경중은 결점이 없거나, 경미한 문제발생(동일한 품질평가 코드 사용), 심각한 문제발생(다른 품질평가 코드 사용)으로 구분함.

표 3.2-6. 기준과 차이가 발생할 경우의 검열 기준

결점혼입율	편차	경결점	중결점
5% 미만		문젠 없음	경미한 문제 발생
5~25%		경미한 문제 발생	심각한 문제 발생
25% 이상		심각한 문제 발생	경매 불가

표 3.2-7. 위축, 도장, 잿빛곰팡이, 잎굴파리, 신선도 등의 차이가 발생할 경우의 검열기준

결점혼입율 \ 편차	편차	경결점	중결점
5% 미만		경미한 문제 발생	심각한 문제 발생
5% 이상		심각한 문제 발생	심각한 문제 발생

○ 개화단계별로 등급화 되거나 개화단계가 등급코드에 특별히 요구되는 절화 작목의 경우에는, 1.1 부분의 개화정도에 대한 평가 기준과 차이가 발생하는 경우 위 검열기준과는 별도로 검열함. 이 경우 검열코드 없음을 부여함.

라. 포장단위별 절화 품질 및 등급의 보조적인 평가기준

- 평가보조기준은 초장, 무게, 성숙도 혹은 다른 특성에 따라 등급화될 수 있는 절화 작목을 등급화하는데 적용됨.
- 작목별 표준규격안은 품질 등급을 구분하기 위한 작목별 주요 특성에 대한 자률르 제공하고자 함.
- 초장에 따른 등급
 - 절화는 초장에 따라 매 5cm 마다 단계로 나누어 등급화함.
 - 포장단위별로 가장 긴 것과 짧은 것의 초장 최대 허용치는 3cm 이내임.
 - 초장은 잘려진 부위부터 꽃(혹은 봉오리) 끝까지 측정하며 소수점 이하는 표기하지 않음.
 - 초장 등급은 경매 동안에 특성코드 S20의 등급코드표에서 확인할 수 있음. 초장은 가장 짧은 것의 길이를 기준으로 소수점 없이 표시함.

표 3.2-8. 초장에 따른 등급 기준

최소 초장	특성코드 S20
25cm	025
30cm	030
35cm	035
40cm	040
45cm	045
50cm	050
55cm	055
60cm	060
65cm	065
70cm	070
75cm	075
80cm	080
매 5cm 마다 증가	

- 무게에 따른 등급
 - 절화는 작목에 따라 1, 2, 5, 10g의 단계로 구분됨.
 - 무게 등급은 경매되는 동안에 특성코드 S21의 등급코드표에서 확인할 수 있음.

- 포장단위별로 평균된 무게를 등급을 표시함.
- 개화단계에 따른 구분
 - 개화단계에 따른 구분은 특성코드표 S05의 구분코드를 이용하여 확인할 수 있음.
 - 개화단계 코드가 사용될 때는, 개화단계 표시를 참조하여 평가기준코드 없음이나 개화단계가 다른으로 평가될 수 있음.
 - 일반적인 개화단계별 코드가 적용되지 않는 작목에 대해서는 특성코드 099가 사용될 수 있음.
- 소화수나 따른 등급
 - 꽃봉오리의 수에 따라 단계별로 등급화함.
 - 꽃봉오리의 수가 ~개 이상으로 구분된다면, 1속(10본/속)당 평균 5본 이상이 최소 꽃봉오리 수 이상이여야 함.
 - 꽃봉오리 수는 경매 동안에 특성코드 S22의 등급코드표에서 확인할 수 있음. 등급코드는 포장단위 내 분당 최소 꽃봉오리 수를 기준으로 표시함.

표 3.2-9. 소화수에 따른 등급

최소 소화수/본	평균 소화수/본	특성코드 S22
1	10	025
1 이상	15	030
2	20	035
2 이상	25	040
3	30	045
3 이상	35	050
4	40	055
4 이상	45	060
5	50	065
5 이상	55	070
매 1혹은 5마다 증가		

- 소화수나 화수장에 따른 등급
 - 절화는 매 5cm의 단계로 구분됨.
 - 화수장은 가장 아래부분의 꽃 혹은 꽃봉오리부터 끝부분까지 화서 전체의 길이를 측정하며, 소수점 없이 표시함.
 - 화수장은 경매되는 동안에 특성코드 S29의 등급코드표에서 확인할 수 있음. 화수장은 가장 짧은 것의 길이를 기준으로 소수점 없이 표시함

표 3.2-30. 화수장에 따른 등급

최소 초장	특성코드 S290
15cm	015
20cm	020
25cm	025
30cm	030
35cm	035
40cm	040
45cm	045
50cm	050
55cm	055
60cm	060
매 5cm 마다 증가	

② VBN 국화 품질 규격

□ 적용범위

- 절화표준규격안(The General Specifications for Cut Flowers)은 네덜란드화훼경매협회(The Association of Dutch Flower Auctions, VBN)에 소속된 경매장을 통해 거래되는 국화 작목 및 품종에 적용됨.
- 모든 국화들은 육안으로 잎나방벌레의 흔적들이 없어야 함.
- 모든 국화들은 95% 잎나방벌레가 없어야 함.
- 스프레이 국화와 Santini는 개화한 봉오리가 최소 3개 있어야 함.
- Santini 줄기 특성코드의 최대길이는 55입(특성코드 055).
- 만개한 Santini chleo 지름은 40mm임.
- disbud 국화는 최소 성숙도가 개화단계 1(봉오리가 반정도 열림) 정도이어야 함.
- 스프레이 국화와 Santini는 최소 성숙도가 1(3개의 봉오리가 반정도 열림)

□ 포장단위별 등급(품질)기준 (A1등급 경매 조건)

- 생리장해(불규칙한 통상화나 설상화; 분지된 가지)가 없어야 한다.
- 물올림을 저해할 수 있는 줄기 아래쪽의 어두운색 두꺼운 줄기 부분이 없어야 함.
- 포장단위의 가지들이 균일해야 함.
- 초장이 60cm 이상인 것들은 줄기 아래쪽 15cm 정도 부분에는 잎이 없어야 함. 단 Santini 와 60cm 이하인 품종들은 예외이며 일반적인 절화기준을 따름(아래쪽 10cm 정도 부분에 잎이 없어야 함).
- Santini의 경우 최소 6개의 꽃/봉오리 갖고 있어야 함. 봉오리가 4-5개일 경우 경미한 문제로 취급하며, 봉오리가 3개일 경우 심각한 문제로 판단함.

□ 품질 기준과 평가

- 국화를 길이, 무게, 성숙도로 분류함.
- 온실에서 재배되는 disbud와 스프레이 국화는 가지의 무게에 따라 분류함.
 - 무게를 5g씩 증가시켜서 분류함.

- 포장단위의 평균 가지 무게는 특성 품질코드 S21로 표시함.
- 포장단위의 묶음들은 포장단위의 가지 무게에 가지의 개수를 곱한 값의 85%보다 적거나 120%를 넘으면 안됨.
- 포장단위의 모든 상자내 내용물들은 적어도 주어진 평균 가지무게와 일치해야 함.

표 2-31. 가지 무게에 따른 등급 기준

평균 가지 무게 (g)	특성코드 S21
25	025
30	030
35	035
40	040
45	045
매 5g 마다 증가	

○ Santini는 묶음의 무게로 분류함

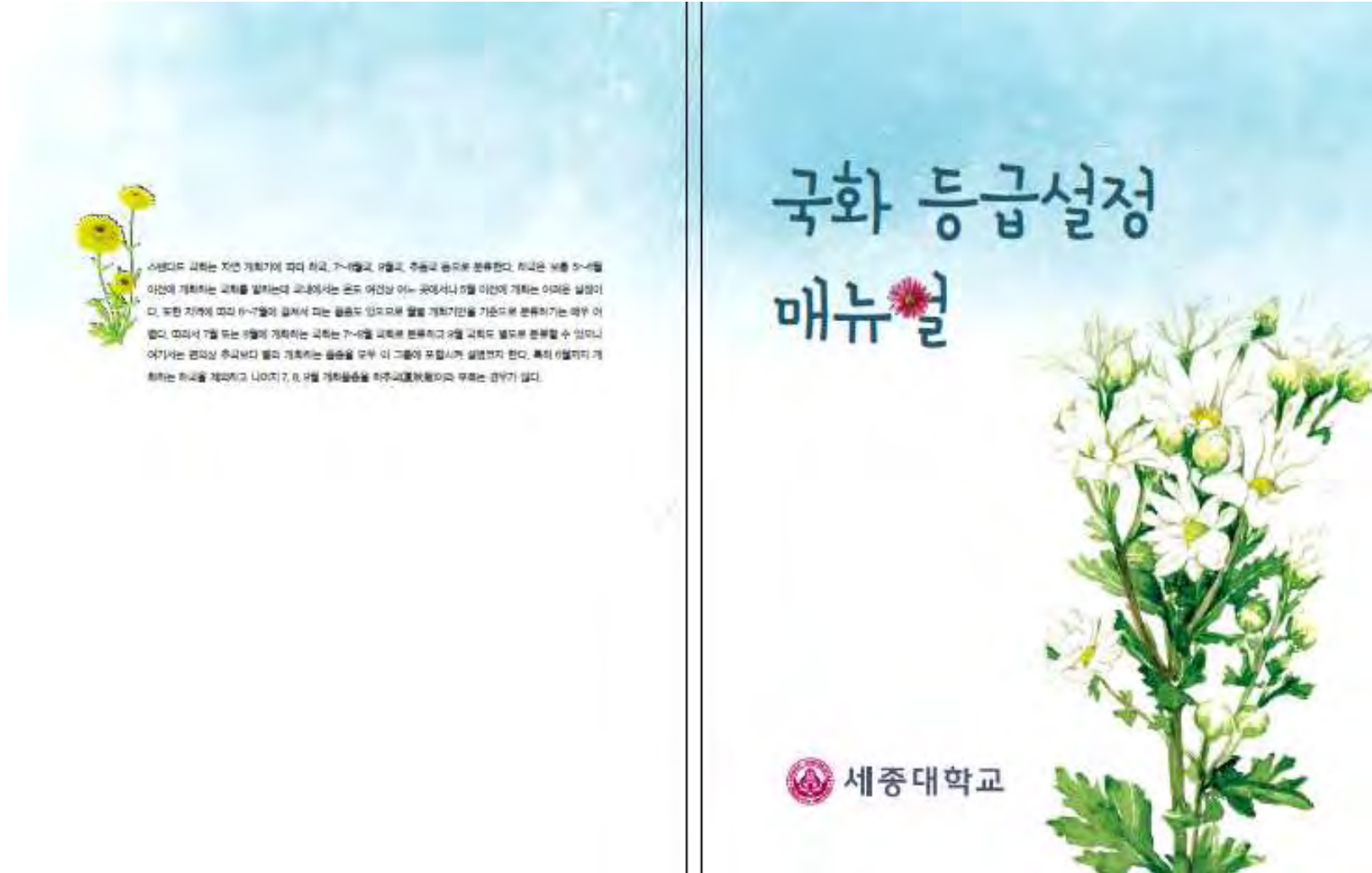
- 무게를 50g씩 증가시켜서 등급을 나눔.
- 무게 등급은 특성 품질코드 S35로 표시함.

표 3.2-32. 가지 무게에 따른 등급 기준

평균 묶음 무게 (g)	특성코드 S35
500	500
550	550
600	600
650	650
900	900
매 50g 마다 증가	
950	950
100	100
1050	1050
1100	1100
1150	1150
매 50g 마다 증가	

(3) 등급 표준화에 따른 매뉴얼 제작

(가) 절화등급설정 매뉴얼(소책자)





머리말

본 책자는 국화 생산·유통현장에서 활용하기 위하여 농림수산식품부의 지원을 받아 개발된 연구성과이며 세종대학교에서 집필하였습니다.

본 매뉴얼 집필에 도움을 주신 관계자 여러분께 깊은 감사를 드립니다.



제1부 일반재배 관리

제1장 | 국화품종의 분류 6

1. 재배형태에 따른 분류 • 6
2. 국화의 화형에 따른 분류 • 8
3. 품종선정 • 9

제2장 | 재배환경 관리 11

1. 광관리 • 11
2. 양분관리 • 11
3. 난방관리 • 13
4. 전조관리 • 14

제3장 | 스프레이 국화 재배기술 15

제4장 | 스탠다드 국화 재배 기술 22

1. "백마" 품종 재배 기술 • 22
2. "백신" 품종 재배 기술 • 29
3. "신마(神馬)" 품종 재배 기술 • 38

제2부 국화 등급설정

제1장 | 한국 46

농산물 표준규격 • 46

제2장 | 일본 47

1. 일본 전국 표준출하규격 • 47
2. 일본 치바현 출하규격(평성 18년 3월) • 48
3. 일본 후쿠오카현 출하규격
(평성 19년 12월 1일 개정판) • 49
4. 일본 오키나와 공동선별 출하규격 • 57
5. 일본 나가사키현 절화 통일규격 • 60

제3장 | 네덜란드 62

1. 농산물 표준규격 • 62

제1부 일반재배 관리

제1장 국화품종의 분류

제2장 재배환경 관리

제3장 스프레이 국화 재배기술

제4장 스탠다드 국화 재배 기술

제1장 국화품종의 분류

1. 재배 형태에 따른 분류

국화는 절화의 이용 형태에 따라 스탠다드 국화와 스프레이 국화로 분류하나 일본에서는 가정의 불단용(佛壇用)으로 주로 이용하는 꽃 크기가 작은 소국을 별도로 분류하기도 한다.

가. 스탠다드 국화 (Standard mum)

스탠다드국이란 꽃의 크기가 9cm 이상인 품종을 한 대에 한 송이를 정단부에 피우는 형태를 말한다.

1) 6~9월에 개화하는 국화의 분류

스탠다드 국화는 자연 개화기에 따라 하국, 7~8월국, 9월국, 추동국 등으로 분류한다. 하국은 보통 5~6월 이전에 개화하는 국화를 말하는데 국내에서는 온도 여건상 어느 곳에서도 5월 이전에 개화는 어려운 실정이다. 또한 지역에 따라 6~7월에 걸쳐서 피는 품종도 있으므로 월별 개화기만을 기준으로 분류하기는 매우 어렵다. 따라서 7월 또는 8월에 개화하는 국화는 7~8월 국화로 분류하고 9월 국화도 별도로 분류할 수 있으나 여기서는 편의상 추국보다 빨리 개화하는 품종을 모두 이 그룹에 포함시켜 설명하고자 한다. 특히 6월까지 개화하는 하국을 제외하고 나머지 7, 8, 9월 개화품종을 하추국(夏秋菊)이라 부르는 경우가 많다.

나, 스프레이 국화 (Spray mum)

스프레이 국화란 소국의 일종으로 하나의 꽃대에 여러 개의 꽃을 피우는 것으로 꽃뭉치 형태가 스프레이처럼 분사하는 모양을 말한다. 대부분 스프레이 국화는 추국 형태로서 화이분화에서 개화까지의 기간에 따라 7~10주 품종으로 분류한다.

주요 특징으로는 화색이 풍부하고 꽃 모양이 예쁘기 때문에 꽃꽂이는 물론 결혼, 생일, 입학, 졸업, 개업, 병문안 등 용도가 다양화되었고 외국에서는 산터니 품종을 중심으로 결혼 부제로 이용될 정도로 소비가 꾸준히 늘고 있는 실정이다.

하나의 꽃을 피우는 스탠다드(일륜국화, 一輪菊花, 대국)와는 달리 곱봉오리 제거 노력이 필요치 않으므로 10a(300평)당 약 250시간의 노동력 절감 효과가 있다.

최근의 경우 생태형은 하국, 하추국, 추국 등 다양하여 재배방법이 까다로워졌으나 작형은 다양해졌다. 그러나 화란 등에서는 추국 품종을 소일블럭 (12cm 대형 묘, 무적심)을 이용하여 생육온도 17~18℃, 14시간 밤일장으로 년4~5기작을 재배하고 있어 국가별 기상환경에 따라 재배품종을 달리하고 있다.

유약성 (저온 처리된 유묘를 꽃눈분화에 적당한 온도와 일장에 두어도 화아가 분화하지 않는 성질)이 크기 때문에 절간과 꽃목이 길고 성장속도가 빠르다. 즉 저온처리(겨울나기)를 하지 않아도 고품질 절화 생산에는 아무런 문제가 되지 않는다. 그러나 하국이나 하추국 계통의 스프레이국화는 저온(겨울나기)을 경과하여야 한다.

스프레이 국화는 여름이 시원한 유럽이나 북미에서 육성된 품종이 많기 때문에 우리나라에서처럼 여름이 더운 평지에서 재배할 때는 고온기(7~8월)를 피하는 것이 좋다.



2. 국화의 화형에 따른 분류



홀꽃 (Single type)

- 화경이 5~10cm로서 중심부에는 통상화만 있고 꽃잎(실상화)은 보통1~2겹인 화형이다.
- 대표 품종 : 문라이트, 리네커, 킴피서, 핑크프라이드, 휘파람, 카산드라, 프리마돈나, 덴시, 예스모닝 등이 있다.



겹꽃 (Decorative, Double type)

- 겹꽃은 꽃잎이 7~8겹되는 스프레이국화와 중대형으로 통상화가 거의 없고 실상화로 딱 찬 반원형 화형이다.
- 대표 품종 : 신마, 백선, 백마, 이비스, 아트, 유로 등이 있다.



아네모네 (Anemone type)

- 화경이 5~10cm로 중심부의 통상화가 다소 길게 신장하며 꽃잎은 보통 1~2겹인 화형이다.
- 대표 품종 : 모나리자, 류마, 아르거스, 일월, 은하수, 봉황, 피스 옐로우 등이 있다.



폼폰 (Pompon type)

- 화경이 4.0~6.9cm로 타구공처럼 실상화가 원형을 이루는 화형이다.
- 대표 품종 : 필링그린, 피노키오, 풍봉, 옐로우 팡팡, 글룬피스 등이 있다.



스파이더 (Spider type)

- 꽃잎이 가늘고 길게 자라서 거미모양을 하는 화형이다.
- 대표 품종 : 베스비오, 웨스트랜드, 토로 등이 있다.

〈그림 1〉 화형에 따른 분류

3. 품종선정

유럽 도입품종은 생리, 생태적으로 복잡하나 다양한 작형의 주년생산이 가능한 품종이 많다. 심야 전조 처리를 하는 장일상태에서는 꽃눈 형성이 되지 않고, 단일 조건하에서만 꽃눈이 형성되어 정상적인 개화에 이른다. 단일 처리 시작부터 개화까지의 소요기간을 특성별로 구분하여 Vigour Group(생장 세력)과 Response time(감응기) 등을 기본으로 삼목 및 정식 계획 등 생산 작부 계획을 수립 운영한다.

작부 계획은 생장 세력 및 감응기를 감안하여 그룹별로 정식을 하여야 한다. 그리고 품종별로 장일처리기간은 1그룹은 21일, 2그룹은 18일, 3그룹은 15일 정도 장일처리를 실시한다.

〈표 1〉 스탠다드 국화의 개화특성에 따른 품종 분류

그룹 (Group)	품종 (Variety)	재배기간 (주)		출하시기 (월)
		영양생장 (Vegetative Growth)	개화소요기간 (Response Time)	
하추국	백선	6~7	7	5~10
추동국	신마	5~6	8	9~6



〈표 2〉 스프레이 국화의 개화특성에 따른 품종 분류

그룹 (Group)	품종 (Variety)	생장세력 (Vigour Group)	개화소요기간 (Response Time)
1	프로레 (FUORE)	4.5	5day
	요코오노 (YOKO ONO)	4.5	47
	바이킹 (VYKING)	4.5	54
2	비리쯔 (BARRITZ)	5	51
	킹피셔 (KING FISHER)	5	46
	문라이트 (MOON LIGHT)	5	48
3	유로 (EURO)	6	52
	모나리자 (MONALISA)	6	49
	리네커 (LINEKER)	5.5	50
	러빈 (LEBEN)	6	47
	췌핀 (CHOPIN)	6	48



제2장 재배환경 관리

1. 광관리

국화는 단일식물로서 꽃은 분화와 꽃눈발달은 일장에 의해 조절되며 꽃눈분화는 밤의 길이가 최소 13시간이 필요하다. 그래서 국화는 연중 생산하기 위해서는 장일처리와 단일처리를 하여야 한다.

- 장일처리 : 밤의 길이가 11시간 이상이면 전조가 필요하다.
1일 16시간 일장을 요구함.
- 단일처리 : 낮의 길이가 11시간 이상이면 암막 스크린 처리 필요하다.
1일 13.5시간 단일 요구함.

영양생장(장일) 기간은 낮 동안의 광량, 품종(장간종, 단간종)에 따라 영양 생장 기간이 결정된다. 생식생장(단일) 기간은 품종에 따른 개화반응 일수에 따라 결정된다. 농가에서는 개화기간이 짧고 생육이 강한 품종을 선택하면 생산성을 향상시킬 수 있다.

2. 양분관리

스프레이국의 양분관리는 신속한 양수분 흡수를 위하여 지하부의 환경조건(물리성, 화학성)을 조성하여 작물이 요구하는 양분량을 필요한 시기에 적정량을 공급해야 한다 (표 4, 5, 6).

스프레이국에서 특히 생식생장기에 질소양분의 억제가 중요하다.

〈표 3〉 재배과정별 양액 관리 기준

공급시기 및 기준	EC	pH	수온 (°C)	관비량(600평)		관수 시기 (오전)	관수
				양액량 (ℓ)	급수량 (ℓ)		
정식 하절기 약 6~7일후 동절기 약 9~10일후	1.0~1.2	6~6.5	20~22	30 (3 기준)	6,300 (3 기준)	05:00 ~06:00	1일1회
단일	1.5~1.7	6~6.5	20~22	40 (4 기준)	8,400 (4 기준)	05:00 ~06:00	1일1회
수확	1.0~1.2	6~6.5	20~22	50 (5 기준)	10,500 (5 기준)	05:00 ~06:00	1일1회

* 관수시기는 맑은 날 기준이며 관비량은 토질에 따라 달리한다.

〈표 4〉 월별 증발량

(1일/㎡)

월별 증산량 (ℓ)	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
	2	2.5	3	4	5	5	5	5	4	3	2.5	2

〈표 5〉 정식전 토양내 적정 양분함유량 (네덜란드 기준)

원 소	질 소	가 리	마그네슘	인 산	칼 륨
함 량	3.0~4.5	1.5~2.5	0.8~1.2	0.15	1.5~3.0

3. 난방관리

온도관리는 작물의 생장이나 꽃눈 만들기에 관여하므로 항상 16℃ 이상이 유지되어야 한다. 난방의 또 다른 효과는 야간에 습도 조절이 가능하므로 흰녹병 예방 및 고품질 생산을 위하여 반드시 실시해야 한다. 난방은 작물이 원하는 온도 및 환경 관리에 충실해야 하며 비용, 면적, 용량 등 많은 조건은 부수적인 것이다.

난방 시기는 초봄과 늦가을에도 정식과 동시에 이루어져야 하고 난방 온도는 16℃ 이상 동계에는 17℃ 이상이어야 한다. 난방적 측면으로 볼 때는 가장 필요한 곳에 열을 적절한 수준으로 공급할 수 있어야 한다.

하부 난방은 비닐 다테를 고랑 사이에 설치하고 온도센서의 위치는 하우스 중간 부분에서 국화 생장점의 30cm 상단의 온도가 기준이 되도록 설치해야 한다.

온수난방 또는 온풍난방 이용 시에 국화 생장점 부분의 적정 온수는 30℃ 기준으로 보온 유지시키고, 온풍은 야간 16℃ 이상으로 충분히 제공되어야 한다 (그림 2,3).



〈그림 2〉 온수난방



〈그림 3〉 온풍난방

4. 전조관리

소등 전 품종에 맞는 엽령을 알아야 하고 정식 후부터 적정 조장을 체크하여야 한다. 소등 전까지는 무적심 재배의 경우 약 22일 (정식 후부터 소등까지) 정도까지 전조 시간을 4~5시간 (22:00~03:00)으로 하고 광량은 80~100룩스 (Lux)가 적당하다. “국화는 정식 후 3주간의 관리가 수확까지의 품질을 결정짓는다.”라는 말이 있듯이 장일 처리기간이 원활한 영양생장 정도에 따라 전체 작물 품질의 80% 이상을 결정한다(그림 4,5).



〈그림 4〉 입막시설



〈그림 5〉 전조시설

제 3장 스프레이국화 재배기술

국화 주년 재배를 하기 위해서는 규칙적인 정식과 수확을 실시하여 오봉절 등 수요가 많은 성수기를 감안하여 작부 계획을 수립해야 한다. 또한 품종, 재배환경, 재배시기에 따라 차이가 있기 때문에 생장속도 및 감응 기간을 감안하여 철저한 재배 시설 준비와 관리에 충실해야 한다.

□ 1주 : 정식

작물은 약 1/2~2/3 정도 (소일블럭묘 기준)가 토양 내 심어져야 하며 <그림 6>에서와 같이 작물이 빨리 마르지 않고 상토 블럭묘 밑이 아닌 측면에서도 뿌리가 내림으로써 활착을 촉진한다. 정식 주수는 150~160본/평을 기준으로 한다(그림 5).

고온기에 소일 블럭묘 전체가 땅속에 묻힐 때는 입고병 발생 및 시들음병 발생이 우려되며 국화 또는 네트의 중앙에 정식하여야 한다. 정식 후에는 뿌리 썩음병 예방을 위하여 한 번에 다량의 관수를 피해야 하며 소량의 물을 여러 번 나누어 충분히 주어야 한다.

화란에서의 뿌리 썩음병 예방법 : 에디졸(수)을 고온기에 사용한다.

정식 직후 첫 번째 두상관수는 6ℓ, 그 다음 5~6ℓ 물에 에디졸(수) 0.5~1ml 혼합 살포후 나머지 3~4ℓ 깨끗한 물로 식물체 세척한다.



<그림 6> 소일블럭묘 정식 깊이

정식 2~3일 안에 지표면 20cm 정도 습이 있을 때 (손으로 꼭 짜서 습이 나올 때) 5일 단수 후 습이 마르면 점적호스로 관리한다.

고온기 관수 시 뿌리 썩음병을 예방하기 차광을 실시하면 어느 정도 병원균에 대한 저항성을 가진다는 보고도 있다.

□ 2주 : 뿌리 관리

이 시기에는 뿌리의 관찰이 매우 중요하며 특히 주기적으로 지체부와 뿌리의 갈변이 일어나지 않는지 확인하여야 한다(그림 7).

이 시기에는 뿌리 썩음병(피시움, Phythium)의 감염에 매우 민감하다.

작물의 생장이 양호하다면 어린 작물의 잎이 서로 닿게 되며 이는 작물 아래나 옆의 미세적인 환경조건이 달라지기 시작한다는 것을 의미하며 뿌리도 더 발달하게 된다.

관수량은 봄·가을 15ℓ /㎡, 여름 20ℓ /㎡, 겨울 10ℓ /㎡ 기준으로 조절한다.

일본에서는 흰녹병 예방을 위하여 정식 초기에 제겔과 관계없이 헥사코나졸(Hexaconazole), 만코지(Mancozeb)수화제, 크레속심메칠(Kresoxim-methyl) 수화제를 예방차원에서 2회 정도 살포하면 흰녹병 발병률을 30~50% 정도 경감한다는 보고가 있다.



<그림 7> 정식 2주 후

□ 3주 : 단일처리 준비

이 시기에 작물이 적당한 크기로 성장한다면 단일처리를 실시하여야 한다. 품종에 따라 다르나 봄~가을 : 30~34cm 22~24매, 늦가을~겨울 : 35cm 전후 25~27매에 실시하고 이비스, 유로, 모나리자는 30cm 22~24매에 단일을 처리한다. 단일처리하는 제철, 품종 등 환경조건에 따라 달라진다.

□ 4주 : 1번째 생장억제제 살포

첫 번째 생장억제제가 사용되며 생장 그룹(Vigour Group) 및 제철에 따라 처리 농도나 시기가 달라지므로 전문기관에 문의해야 한다(그림 8).

단일 후 7일 정도에 1회 생장억제제를 살포하여 줄기 마디의 두께, 길이, 균일도 등 관찰한 후 2회 살포시기 및 농도를 정한다.



〈그림 8〉 정식 4주 후

□ 5주 : 2번째 생장억제제 살포

보통 두 번째의 생장억제제 처리가 필요하게 된다(그림 9).

생장억제제 1회 살포한 뒤 7일 후에 2차 살포시기를 결정하는데 1차 처리 후 생육상태를 관찰한 후 농도를 결정한다. 생장억제제 처리 시기는 강한 햇빛을 피하여 오후 4

시경 일이 건조할 때 생장점을 중심으로 100평당 약40ℓ 를 살포한다. 처리 후 2일 정도 경과하여야 효과가 나타난다.



〈그림 9〉 생장억제제 2차 처리시기

□ 6주 : 화아가 보이기 시작

식물의 정단부 화아가 보이기 시작하고 장간종은 마지막 생장 억제제 처리가 필요하다(그림 10).

단일 후 21일 이내 생장 억제제 처리는 생장속도가 빠른 품종인 모나리자, 유로 품종 등을 중심으로 살포하는데 2차 살포 결과를 관찰한 후 농도를 결정한다.



〈그림 10〉 출뢰시기

□ 7주 : 식물의 성장을 관찰하여야 하는 시기

토양 내 40~50cm 정도를 파서 토양 내 수분 점검을 하여야 하며 이는 매우 중요하다. 상부 스프링클러로 관수 하고자 할 때에는 차광막을 열자마자 살포하는 것이 바람직하다(그림 11).



〈그림 11〉 토양 40~50cm 수분측정

절화 시 줄기 속이 비는 증상을 방지하기 위한 시기이므로 철저한 물 관리 실시하되 무리한 수분 공급은 피하여야 한다. 지상부 잎이 무성하여 환기가 불량할 때에는 흰녹병이 발생할 수 있으며 총채벌레, 잎굴파리 방제를 철저히 해야 한다.

□ 8주 : 관수 방법의 선택, 중심화 제거

식물의 성장단계는 거의 끝나가는 단계이며 관수는 점적 관수가 좋으나 두상 관수 시 이른 아침에 실시한다. 일부 품종의 경우 중심아의 제거가 필요하며 이는 착화된 5~6개의 꽃을 동시에 개화시키기 위함이다. 중심아 제거 시기는 상단부의 봉오리가 콩알만 할 때 꽃목길이 약 1cm 정도를 남기고 대각선으로 절단한다.



〈그림 12〉 적외작업

□ 9주 : 병해충 관리

꽃봉오리가 터지기 전 총채벌레와 응애에 대한 철저한 방제가 요구된다. 이 시기에 방제가 늦어지면 꽃잎 속의 해충 발생의 밀도가 높아지므로 전착제를 혼용하되 전착제가 혼합되어 있는지 사용설명서 확인 후 사용한다. 살균제에 전착제를 혼용 살포하여 약해가 나타나는 경우가 많았으므로 주의해야 한다.

꽃눈이 보이기 시작한 후 난방을 중지하면 야간 습도가 높아져 잿빛곰팡이병 및 흰 녹병이 나타나는 경우가 많으며 채화 전까지 적정 온도와 습도를 유지시켜야 고품질의 절화를 생산할 수 있다(그림 13).



〈그림 13〉 꽃받침 끝부분의 잿빛곰팡이병

□ 10주 : 화색 발현

화아가 색상을 띠기 시작하는데 이 때부터는 비료 공급을 중단하여도 잔여 양분으로 국화가 충분히 개화할 수 있는 시기이다(그림 14).



〈그림 14〉 화색 발현

□ 11주 : 수확 시기

수확은 매우 중요한 작업으로 항상 관심을 가져야 할 것이며 적기 채화, 규격 선별 등 결화품질 및 선도 유지에 노력해야 한다(그림 15).

한 줄기에 3~5개의 꽃이 개화되었을 때 수확하고 수확 2~3일 전에 관수를 실시하고 결화 시기에는 건조한 상태이어야 한다.



〈그림 15〉 수확과정

제4장 스탠다드 국화 재배 기술

1. “백마” 품종 재배 기술

가. 품종 주요 특성

1) 형태적 특성

순백색의 대형 품종으로 꽃잎 수(300장 대외)가 많아 노심 현상이 발생하지 않으며, 꽃잎의 전개가 가지런하다. 꽃잎 수가 많다고 해서 통상화가 없는 것은 아니며, 개화 하면서 내부 꽃잎이 팽 차면 중심부가 노출되지 않는다는 것이다. 외측 꽃잎은 관(튜브)형으로 볼륨감이 있으며, 전체적으로 꽃잎이 안쪽으로 모이는 모양이다. 대체로 일본 시장에서 선호하는 타입으로 평가받고 있다. 꽃의 중앙부는 녹색을 나타내고 있어 순백색의 꽃잎과 함께 깨끗하고 신선한 이미지를 제공하여 시장에서 인기가 높다. 전반적으로 잎이 작고 상위엽도 작다. 고품질 생산을 위해서는 충분한 비배관리와 상위엽을 키우기 위한 다각적인 노력이 필요하다. 또한, 줄기는 중심부가 비는 동공 현상이 심하다. 특히 여름을 중심으로 심하게 나타나므로 충분한 광을 받게 하고 줄기를 튼튼하게 하는 노력이 필요하다(그림 16).



〈봄오리 윗면〉 〈봄오리 측면〉 〈내부 꽃잎 전개〉 〈화환용 이용〉

〈그림 16〉 백마품종 개화형태

2) 재배상 유의점

백마는 여름 고온기에 줄기 동공 현상이 발생하기 쉽다. 줄기가 비어도 결화수명에는 큰 문제가 없으나 생육이 불량하여 연약하게 지라면 줄기의 강도가 약하여 쉽게 부러지는 현상이 증가하기 때문이다. 대체로 잘 부러진다는 것이 유통업계의 견해이다. 2007년 9월 상순에 처음 일본 시장에 시범수출을 했을 때 모든 수출품이 줄기가 비어 있는 동공 현상을 나타내었으나 일본 유통업계에서는 이를 전혀 문제 삼지 않았고, 줄기 동공이 있는 상태에서도 오히려 1개월이나 관상할 수 있다며 물음림이 좋고 결화수명이 길다는 호평을 보내오고 있는 실정이다.

줄기 상단부의 지엽을 포함한 상위엽이 다소 작다. 상부 잎이 꽃봉오리보다 2~3cm 더 높게 지랄 수 있도록 재배하는 것이 고품질 생산의 기본이다. 단일처리 10~12일 후 4~5일의 재진조와 적절한 B-9 처리가 필요하고 적당한 양수분 관리를 봉오리가 완전히 보일 때까지 계속해야 한다. (그림 17).



〈그림 17〉 '백마' 품종의 줄기 동공현상

나. 백마 품종의 일장 반응

4월 1일 이후 소동하는 작형에서부터 8월 1일 이전에 전조를 중단하는 작형까지는 밤낮의 길이가 각각 12시간(07:00~19:00)이 되도록 단일처리를 해야 화아분화 및 개화가 가능하다. 단일처리는 결화를 할 때까지 계속한다. 고온기에 꽃봉오리가 보인다

고 일장처리를 중단하면 꽃잎 발달이 지연되고 또 굳어서 꽃잎이 출현해도 활짝 전개하지 못하는 현상이 발생한다. 이러한 현상은 7월 개화 품종을 제외하고는 9~10월 개화 품종에는 모두 적용된다.

겨울철에는 일장이 너무 짧아 문제가 된다. 밤의 길이가 13시간을 넘을 경우에는, 초과하는 밤의 길이는 아침 부직포가 열릴 때까지 전조(새벽 전조)를 실시하는 것이 좋다.

통상 겨울철에는 주간의 일조량이 부족하기 쉽다. 난방비 절약을 위해 아침에 너무 늦게 열고, 저녁에는 너무 일찍 닫는 사례가 있는데 경영적으로 결코 도움이 되지 않는다. 겨울 동안은 최대한 자연광을 받을 수 있도록 가능한 한 낮의 길이를 길게 조절해 주어야 한다. 광관리는 동계 고품질 생산의 핵심이다.

다. 백마 품종의 온도 반응

정식 후 화아분화 전까지 야간 최저 13~16℃ 정도가 필요하다. 가을~겨울에 걸쳐 분화를 시키는 작형에서는 특히 영양생장기에도 야간 고온이 필요하다. 여름 동안 고온을 거쳐 온 식물체가 가을의 저일조, 단일 상태에 접하면 휴면에 돌입하여 로젯트 현상을 나타내기 쉬우므로 생장 활력을 유지시키는 것이 중요하다.

화아분화기는 야간 최저 18~19℃(최저 기온 확인 필수)로 관리하며, 봉오리가 완전히 보일 때까지 계속한다. 저온기에는 균일하게 조기 화아분화 시키는 것이 재배기간을 단축하고 난방비를 줄이는 방법이 된다. 꽃봉오리가 출현한 이후에는 15℃로 관리해도 충분하나, 다습 조건에서는 흰녹병이 많이 발생하므로 이 점을 고려해야 할 것이다.

주간온도는 항상 20~23℃를 유지하도록 하는 것이 가장 좋다. 지온을 높이기 위해 주간을 30℃ 이상 열을 가두는 사례도 있으나 식물체 스트레스 또한 많아지기 때문에 바람직한 방법은 아니다. 꽃 발달 시기에 야간 온도가 너무 낮으면(10도 이하) 꽃색이 탁해지고 만개 시 색빠짐 현상이 보이기도 하므로 파퇴기 이후 온도를 15℃ 이상 받드

시 올려 화색 발현이 잘 되도록 해야 한다.

꽃봉오리가 터지기 시작하는 시점부터 온습도 관리와 해충방제에 더욱 세심한 주의가 필요하다. 꽃잎에 상처가 생기면 수확 후 또는 지은 저장 후 꽃잎에 붉은 반점이 나타나 시장가격에 큰 영향을 미치기 때문이다.

여름 고온기에는 맑은 날 한낮(보통 11:00~15:00)에 30~40% 정도 차광하여 고온이 시설 내부에 축적되는 것을 막아준다. 이 때 차광만으로 온도 상승을 막기 어려우므로 환기팬 등으로 내부 열기를 뽑아내도록 한다.

라. 백마 품종의 생육관리

1) 재배 일수

무적심의 경우 재배 일수는 통상적으로 100일로 계산한다. 광량이 풍부한 봄철에 수출품을 생산하는 경우, 생육이 빠르기 때문에 정식 후 40일이면 단일처리를 시작하고, 단일 후 45일이면 수확을 시작해서 100일만에 수확을 완료하는 경우도 있다. 그러나 일조량이 부족한 늦가을, 겨울철에는 작기가 길어지므로 이를 염두에 두고 재배에 임해야 한다. 백마의 관리는 재배일수 기준이 아니라 초장 등 생육상태를 보고 결정한다.

2) 번식

다른 국화 품종과 마찬가지로 '백마' 품종의 주된 번식방법은 삼목이다. 5.0~5.5cm 정도의 충실한 심수를 삼목하면 2주 정도로 발근하여 정식이 가능하다. 건실한 삼목도 생산이 고품질 생산과 재배 일수 단축의 기본이다.

마. 정식

본포의 정식은 평당 150~160주 정도가 적정 수준이다. 정식간격은 가로 세로 11cm 정도가 좋고, 동계에는 간격을 넓혀 준다. 두둑의 넓이는 최대 80cm 정도로 하고 6조 식으로 심되 중앙은 공간을 만들어서 수광량(식물체가 받는 태양광선의 량)을 최대한

높여 주어야 고품질의 결화를 생산할 수 있다. 물 빠짐이 나쁜 토양에서는 두둑의 높이를 충분히 높여 습해를 방지한다.

바. 관수 관리

정식 후 포장이 마르지 않도록 관리한다. 토양수분은 식물이 양분을 흡수하도록 하는 매개체이므로 건조하거나 과습하지 않도록 관리하여 토양 내 적정 수분(pF1.8~2.0)을 유지하여야 한다. 지나친 관수는 토양이 과습상태가 되고 영양흡수 불량으로 황백화 할 수 있다. 반면에 너무 건조하면 양수분의 흡수가 저해되어 잎의 발달이 위축되고, 응애가 많이 발생한다. 화아분화기 및 발달기에도 건조하지 않도록 정적수준의 토양수분을 유지해 주어야 한다. 영양관리와 함께 상위엽 크기를 증대시키는 주요 요소이다.

사. 시비관리

경작지 토양의 ECG가 2.0이상이면 기비를 주지 않아도 무방하나 새로 조성한 토양에서는 각 성분의 결핍이 없도록 토양중의 비료성분을 검정하여 처방하여야 한다. 토양 산도는 pH6.0~6.5 범위가 좋다. 추비는 기존의 토양 영양상태와 밀거름 상태에 따라 달라지지만 생육단계에 따라 적절히 나누어서 주는 것이 국화의 균일한 생육과 토양 염류집적의 방지를 위해 좋다.

아. 일장관리

4월 1일 이후 소동하는 작형에서부터 8월 1일 이전에 전조를 중단하는 작형까지는 밤낮의 길이가 각각 12시간(07:00~09:00)이 되도록 단일처리를 해야 화아분화 및 개화가 가능하다. 단일처리는 결화를 할 때까지 계속한다. 고온기에 꽃봉오리가 보인다고 일장처리를 중단하면 꽃잎 발달이 지연되고 또 굳어서 꽃잎이 출현해도 활짝 전개하지 못하는 현상이 발생한다. 이러한 현상은 7월 개화품종을 제외하고는 9~10월 개

화품종에는 모두 적용된다. 겨울철에는 일장이 너무 짧아 문제가 된다. 밤의 길이가 13시간을 넘을 경우에는, 초과하는 밤의 길이는 아침 부직포가 열릴 때까지 전조를 실시하는 것이 좋다. 통상 겨울철에는 주간의 일조량이 부족하기 쉽다. 난방비 절약을 위해 아침에 너무 늦게 열고, 저녁에는 너무 일찍 닫는 사례가 있는데 경영적으로 결코 도움이 되지 않는다. 겨울동안은 자연광을 받을 수 있도록 가능한 한 낮의 길이를 길게 조절해 주어야 한다. 광관리는 동계 고품질 생산의 핵심이다.

자. 온도관리

정식 후 화아분화 전까지 야간 최저 13~16℃ 정도가 필요하다. 가을~겨울에 걸쳐 분화를 시키는 작형에서는 특히 영양생장기에도 야간 고온이 필요하다. 여름동안 고온을 거쳐 온 식물체가 가을의 저일조, 단일상태에 접하면 휴면이 돌입하여 로켓 현상을 나타내기 쉬우므로 생장활력을 유지시키는 것이 중요하다. 화아분화기는 야간 최저 18~20℃(최저 기온 확인 필수)로 관리하며, 봉오리가 완전히 보일 때 까지 계속한다. 지온기에는 균일하게 조기 화아분화 시키는 것이 재배기간을 단축하고 난방비를 줄이는 방법이 된다. 꽃봉오리가 출현한 이후에는 15℃로 관리해도 충분하나, 다습 조건에서는 흰녹병이 많이 발생하므로 이 점을 고려해야 할 것이다. 주간온도는 항상 20~23℃를 유지 하도록 하는 것이 가장 좋다. 지온을 높이기 위해 주간을 30℃ 이상 열을 가두는 사례도 있으나 식물체 스트레스 또한 많아지기 때문에 바람직한 방법은 아니다. 꽃 발달 시기에 야간 온도가 너무 낮으면 (10℃ 이하) 꽃색이 탁해지고 만개 시 색빠짐 현상이 보이기도 하므로 파퇴기 이후 온도를 15℃ 이상 반드시 올려 화색발현이 잘 되도록 해야 한다. 꽃봉오리가 터지기 시작하는 시점부터 온·습도 관리와 해충방제에 더욱 세심한 주위가 필요하다. 꽃잎에 상처가 생기면 수확 후 또는 저온저장 후 꽃잎에 붉은 반점이 나타나 시장가격에 큰 영향을 미치기 때문이다. 여름 고온기에는 맑은 날 한낮(보통 11:00~15:00)에 30~40% 정도 차광하여 고온이 시설내부에 축적되는 것을 막아준다. 이때 차광만으로 온도상승을 막기 어려우므로 환기팬 등으로



내부열기를 뽑아내도록 한다.

차. 화아분화 시기 결정

무적심 재배 시 정식 후 35~40일 경과하면 대체적으로 50cm 전후가 된다(10월 출하작형에서는 55cm에서 키운 후에 화아분화 시킨다.) 이때 소동하면 100cm까지 자란다. 적절한 결화 길이를 확보하기 위해서는 생육일수 보다는 초장을 중심으로 관리하고, 동일 포장에서는 초장이 긴 쪽보다는 낮은 쪽을 기준으로 작업 일정을 관리한다. 소동(단일) 후 첫 꽃을 자르는데 걸리는 기간은 약 50일 정도이나 재배환경에 따라 차이가 있고, 늦가을 이후에는 대체로 기간이 길어진다.

카. 비나인 살포

비나인(B-9)은 식물의 도장을 방지하고, 꽃목의 길이를 줄이며, 엽색을 진하게 하고, 엽육을 두껍게 하는 효과가 있다. 첫 번째 살포는 식물이 30cm 일 때 하는데, 도장 방지 및 아래 잎의 황화 방지를 위해서다. 농도는 2,000배(국산 100g 1포에 200ℓ, 100평당 40ℓ)정도 이나 살포시기와 생육상태를 살펴 조절한다. 두 번째 살포는 재전조 끝나는 시점, 즉 소동 후 15일 정도이다. 농도는 1,000배(국산 100g 1포에 100ℓ)이다.

처리량은 100평당 40ℓ 이다. 세 번째 살포는 봉오리 출현 직후 800배로 처리량은 두 번째와 동일하다. 필요한 경우, 결봉 오리 제거 후 한 번 더 살포할 수 있으나 너무 늦으면 꽃잎 신장이 불량해지는 등 장애가 나타날 수 있다.

타. 에세폰 처리

백마는 하추극의 성질을 가지고 있기 때문에 적절한 에세폰 처리가 필요할 수도 있다. 대체로 전동 조명만으로 화아분화 억제가 가능하나 에세폰 처리는 여름 고온기 도장을 억제하고, 줄기를 단단하게 하는 효과도 있어 고품질 생산을 위해 필요한 작업이

다. 8월 중순 이후에는 로젯트화를 촉진하는 경우가 있으므로 가급적 살포를 피한다
 예) 7월 말 출하에서 9월 말 출하까지는 정식 10일 후 2,000배 농도로, 살포량은 100평에 20ℓ 로 한다.

파. 지베렐린 살포

식물체가 휴면에 돌입했거나 저온기 재결화 재배 시에 사용한다. 재결화 재배 시 지베렐린을 살포할 경우에는 온도를 올린 후 충분히 관수하고 지베렐린(20ℓ 당 1.6g짜리 40개)을 일주일 간격 2회 살포한다(2회째 살포는 작물의 상태에 따라 반감할 수 있다). 가을철 식물체가 휴면(로젯트)에 돌입할 기미가 보일 경우에는 식물체 상태에 따라 30~50ppm의 지베렐린을 살포한다. 완전히 휴면에 돌입한 경우에는 100ppm 정도의 농도로 살포한다. 지베렐린 사용 시에는 생육이 빨라지고 마디사이가 늘어나 식물체가 연약해지기 쉬우므로 영양관리를 충분히 하고 지연광을 최대한 받을 수 있도록 해서 식물체의 충실도를 높여주어야 한다. 식물 호르몬의 모든 불량 환경을 극복해 주는 만능 물질은 아닌 것이다.



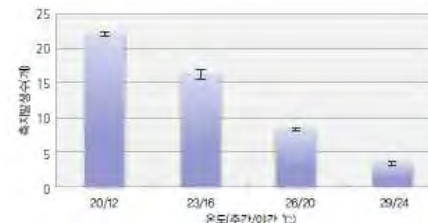
2. "백선" 품종 재배 기술

가. 품종 주요 특성

설백색의 광택이 나는 대륜 무속지국화로 활기가 넘치고 강한 잎의 모양을 가지고 있다. 국화잎은 일제히 서 있으며 잎이 떨어짐 등의 손상은 전혀 없다. 취급이 매우 쉬우며 기존 백색 품종(정운, 백광)보다 일반적으로 광택이 있으며 조화가 잘 된 볼륨 있는 절화용 스탠다드국화이다.
 이 품종은 5월~11월 개화는 자연개화나 전조 억제 재배 등 약 7개월 동안 재배가 가능하고 이상 고온하에서도 관생화 발생이 없으며 재결화 재배는 9~11월 출하가 가능한 품종이다.

나. 무속지성 국화의 형질발현 요인

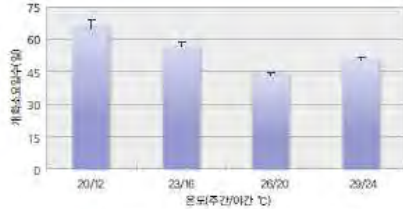
온도저려에 따른 무속지성 발현의 변화를 보기 위해 줄기 전체에 대한 측지 발생 정도를 살펴본 결과 20/12℃에서는 총 절간수가 62.9절에서 측지가 27.8개로 가장 많이 발달되었다. 그러나 29/24℃에서는 측지 발생은 63.9절 중에서 3.4개로 거의 측지가 발달하지 못하였다(그림 18). 결국 주간온도 29℃에서 액아가 고온에 의해 소실되어 무속지성으로 변하는 것을 알 수 있었다. 농가에서는 봄철이나 가을철에 측창 개폐 시간을 조절하여 29℃정도의 온도관리가 필요하다.



(그림 18) 처리온도별 측지발생 정도

23/16℃에서는 개화소요일수가 56일 (8주)이 소요되었고 가장 화아분화 온도가 낮은 20/12℃에서는 개화소요일수가 65일 (11주)로 26/20℃보다 23일이 더 소요되었다.

'백선' 품종의 고유특성으로 개화반응은 주간 26℃ 야간 20℃에서 가장 빠른 것으로 판단되고 무속지성 발생 정도는 59.9절중에서 8.3매의 측지가 발생하는 단계가 고유특성으로 판단된다(그림 19).



(그림 19) 처리온도가 개화소요일수에 미치는 영향

다. 무촉지성 국화의 모주관리 기술 개발

1) 동지아 육묘

9월 중하순에 비가림하우스에 채취한 삼수를 심으면 12월에 동지아가 발생하고 1월 중순이 되면 휴면이 타파되어 생장을 시작한다. 이것을 제거해주는 것이 신근의 발생이 좋다.

2) 채수용 모주 육묘

백선 품종은 모주환경에 따라서 후대에 결화품질에 미치는 영향이 크다. 일본에서 하추형 송이국 '썸미엘로우'는 개화조절이 가능한 품종이지만 모주에서 발피하기 쉬운 삼수확보가 곤란하다고 하였다. 또한, 진조억제 기간 중이거나 소동 2주전까지 불시발피해오는 개체가 있어 조기발피를 억제하는 재배기술의 확립이 필요하다고 하였다. 백선 품종도 하추국이므로 고온에 의해 조기불시발피가 6월부터 많이 발생한다고 하였다.

노지에서 양성한 포기를 1월에 하우스 내에 정식한 후 적심을 하여 삼수를 채취한다. 3월까지의 낮에 온도가 많이 올라가도 촉지는 발생한다. 1~3월까지의 충분한 저온처리 즉 최소 7°C 이하의 저온에서 4주 이상 경과되어야 한다. 그리고 저온 기인 1~3월 모주 관리 방법을 보면 야간온도는 12°C 이상으로 유지하고 정식 후 심야전조(저녁10시~새벽2시)를 실시해야 한다. 이때 에세폰 처리(조기개화 방지)는 결간신장

이 억제되므로 처리하지 말아야 한다.

고온기인 4~5월 정식작형의 모주 관리 방법은 3주 이상 저온을 충분히 경과한 모주를 사용하며 4월에는 에세폰 2,000배액을 살포한 후 18일 정도에 삼수를 채취하며 5월에는 온도가 상승되므로 에세폰 농도를 높여(에세폰 1,000배액) 살포한 후 삼수를 채취한다. 그러나 결화장이 짧아지는 6월에는 정식 3~4주전 삼수를 채취한 후 저온(3~4°C)에서 보관하였다가 사용해야 한다. 그것은 고온에 의해 액아가 소실되거나 화아 발달이 되지 않은 우량삼수를 얻을 수 있기 때문이다.

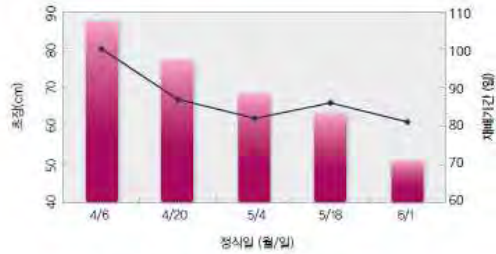
이러한 무촉지 재배방법은 재배기간 중 29°C 이상이 되면 측면 분얼조직에서 측지로 발달하는 유조직이 고온에 의해 소실되어 분열 흔적만 남아 무촉지성으로 변화하기 때문이다. 그래서 재배온도 및 에세폰처리에 따른 관리 방법으로 우량모주 생산이 가능하였고 소동 후 고온 관리에 의해 측지 제거 노동력을 절감할 수 있어 농가에서의 부족한 노동력 해결이 가능하였다.

백선 품종에 대한 저온기 모주 관리는 12°C에서 심야 4시간 전조가 좋고, 꽃봉오리 발달 억제를 위한 에세폰 처리는 4월 중순부터가 적당하며 재배 중에 발생하는 측아수를 줄여 노동력을 절감하기 위해서는 소동 후부터 평균 주간온도를 자연스럽게 환기량을 조절하여 29°C 이상으로 고온 관리하여야 한다. 그러나 일부 농가에서 지나치게 고온으로 관리하여 국화순에 화상을 입히는 경우가 있으므로 유의해야 한다.

3) 생장조절제(에세폰) 처리

백선 품종에 에세폰을 처리하면 개화가 억제되고 절간이 신장한다고 볼 때 에세폰처리를 시작하는 시기를 찾기 위한 시험 결과 절화장은 4월 6일에 정식구에서 87.0cm로 가장 길게 신장하였고 가장 늦게 정식한 6월 1일에는 50.9cm로 가장 짧게 신장하였다.

개화소요일수는 4월 6일에 정식하였을 때 생육일수는 100일이었고 5월 4일 정식 작형부터는 재배 일수가 82일로 고온으로 갈수록 재배 일수 및 결화장이 짧아지는 경향을 보였다.

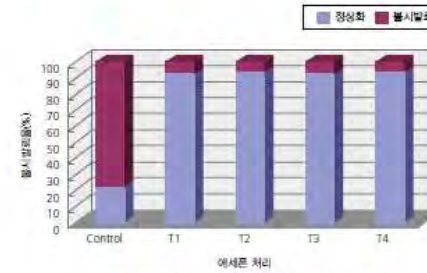


〈그림 20〉 백선품종의 정식시기별 생육 상황

이 같은 현상은 개화조절이 일장보다는 적산온도에 의해 꽃눈이 만들어졌을 것으로 판단하고 4월 20일부터는 에세폰 처리가 1~2회 필요하고 5월 4일부터는 3회 이상 에세폰 처리가 필요할 것으로 판단된다(그림 20).

보통 백선 품종의 자연일장 재배 시 개화기는 7월 상순에 개화하므로 수출을 위한 일본의 오봉절 (8. 15), 추분절 (9. 20)에 출하하기 위해서는 개화조절이 필요하다.

백선 품종은 심야 전조를 하여도 고온의 영향으로 조기 불시 발피가 이루어져 상품율을 떨어뜨리기 때문에 에세폰 처리를 통하여 절간신장 촉진 및 개화 억제가 가능하다. 상단 부분 개화가 지연되고 조기 불시 발피율을 떨어뜨린 것은 에세폰처리로 식물체 생장 부위에서 옥신의 이동 및 합성 저해를 일으켜, 세포 및 줄기의 신장을 억제하다가 에세폰이 분해가 끝나면 절간신장이 시작되어 충분한 절화장 확보가 가능하였다.



〈그림 21〉 에세폰처리가 조기불시발피에 미치는 영향

- * T1 : 정식후 5, 15, 30일후 에세폰 200ppm 처리
- * T2 : 정식후 10, 20, 30일후 에세폰 200ppm 처리
- * T3 : 정식후 15, 25, 35일후 에세폰 200ppm 처리
- * T4 : 정식후 10, 20, 30일후 에세폰 400ppm 처리

라. 전조관리

백선품종에서의 전조관리는 에세폰처리와 동일하게 매우 중요하다. 전조관리가 잘 안될 경우에도 꽃눈발달이 빨라져 불시에 꽃눈이 오는 경우가 있다. 가장 바람직한 것은 에세폰처리 + 전조관리이다. 우선 백선품종의 볼륨을 높이기 위해서는 재전조(5일~7일간)은 필수조건이다. 단, 고온기 소등은 7월~9월 중순경에 재전조를 20시~03시경까지 실시한다. 전조시간은 영양생장 전 기간에 일몰부터 새벽 2시까지 전조하면 버들은 방지 및 조기발피에 상당히 효과적이다.

육묘시 전조는 가온육묘에서는 전 기간 전조가 필요하며 단일 하에서는 20시경부터 새벽 2시경(6시간)까지 전조가 효과적이다. 백열전구에서 거리가 멀어질수록 개화는 일찍 이루어 졌다. 꽃눈만들기, 개화소요일수에서 볼 때 1.5m(38lux)의 이전 및 이후에서는 광의 명확한 차이가 없었다. 소등후 증가한 절수는 광원에서 거리가 길수록 약간 감소하는 경향을 보였다. 이상의 결과 화아분화의 억제가 가능한 조도는

38~66lux(광원에서 1~1.5m)가 적당하리라고 생각된다.

〈표 6〉 백선 품종의 재배작형

정식 (월, 일)	작형	전조 시간	소등일	밤 길이	소등시 초장	재전조 기간	재전조 일수	개화일
3.22	3월 하순 (적심)	육묘장 부터 4시간	5.24	9일간	63cm (23~ 24매)	6.2 ~6.8	7일간	7월상순
4.13	4월 하순 (적심)	*	6.18 ~20	10일간	*	6.28 ~7.3	6일간	8월하순
5.29	적심	*	7.27	12일간	*	8.8 ~8.12	5일간	9월 상중순
6.23	적심	육묘장 부터 5시간	8.25	12일간	*	9.6 ~9.10	5~6일간	10월하순

※ 출처 : 일본 岩田農園

마. 버들눈 방지기술

무숙지성국화 백선 품종은 숙지성 품종인 백광 품종과 비교하여 재배기간을 길게 할 필요가 있다. 수출할 경우에는 영양생장 6주, 생식생장 7주로 계획하면 된다. 국화의 노화정도를 나타내는 엽령을 전조 소등시기의 지표라고 할 때 버들눈 방지기술을 알아보고자 한다. 백선품종은 무숙지성 국화로써 시험성적상 전개엽수 25장까지 버들눈을 방지할 수 있으나 재배현장에서의 생육의 불규칙함을 고려하면 평균 전개엽수 25장으로는 과반수가 버들눈으로 되기 때문에 평균 22~23장이 되면 소등한다.

전개엽수에 의해 정상화를 형성하고 버들눈을 방지할 수 있다. 이때 절화장은 100cm가 된다. 전개엽수는 최하위 엽은 그 잎꼭지가 지표면보다 상부로 나와 있는 것으로부터 카운트를 시작하고 최상위엽은 잎의 크기가 아니라 잎의 틀이 전개하고 있는 것까지 카운트한다. 평균 22~23장으로 된 시점에서 소등한다. 최종적으로는 전개엽수의 조사에 의해 소등일은 조정한다.

〈표 7〉 백선 품종 6월개화 작형의 소등시 엽수 및 개화특성

시험구	소등일	소등시 생육		발피일	재화일	초장 (cm)	버들 입수	꽃의 상태
		초장 (cm)	엽수 (매)					
20매	4/30	41.6	20.1	5/24	6/21~6/27	98.0	1.5매	정상화
25매	5/7	56.1	24.9	5/30	6/23~7/1	108.8	1.5	정상화
30매	5/15	69.1	29.9	6/1	6/28~7/6	111.4	1.8	버들눈

※ 적삼 : 1997년 3월 16일 (나가사키현시험장), 전조 : 심야4시간

바. 본포관리

정식주수는 평당 약 125주이며 정식간격은 10×12cm가 좋다. 4월 중순이후부터 무적심 재배에서는 정식 10, 20, 30일 후에 에세폰 2,000배액을 3ml/주 살포한다. 적심재배에서는 적심적후, 적심 15, 25일 후에 에세폰 2,000배액을 3ml/주 살포한다. 약제 살포시 한낮 처리는 피하고 해가 진 후에 충분히 살포한다. 소등 후 발피까지 일수는 유약성 및 재배온도(화아분화시 야간온도)에 관계가 있으므로 4월 상순 소등은 30일 이상, 6월 중순 소등은 20일 정도 걸린다. 전조를 해야 하는 경우는 4월 중순 야간온도가 17℃되는 시기부터 꽃눈발달을 억제하기 위하여 실시해 주며 초장이 50cm(적심부터 소등까지 기간이 50일 이상)가 되면 화아분화를 억제할 수 없어 전조 중에 화아분화하고 버들눈 발생 및 약간의 통상화가 보이는 모양의 관생화로 되기 쉽다.

8월 말~10월 말에 개화시키는 작형에서는 화아분화 발생을 억제시키기 위하여 심야 전조와 함께 에세폰을 정식 10일후에 10일 간격으로 3회 반드시 살포하여 준다. 에세폰 처리농도는 에세폰 10cc(2,000 배액)에 물 20ℓ 에 혼합한 후 3ml/주를 살포한다.

초장을 40cm 정도에서 전조를 중단하고 중단 13일후 5일간 심야 6시간 재전조하면 기형화를 예방할 수 있다.

소동시기는 초장 62cm경엽수는 23~24매경에서 볼륨 있는 우수한 꽃생산이 가능하다. 편평화는 높은 온도에서 생육하다가 꽃눈이 형성될 때 온도가 낮아지는 9월~10월 상순 개화작형에서 주로 발생한다. 예방법은 충분히 저온을 경과한 모주의 삽수를 정식하고 소동 후 낮에 30% 치광막을 설치해 준다. 또한 에세폰을 모주와 영양생장기간에 처리하여 조기불시 발피 현상을 방지 할 수 있다.



〈그림 22〉 에세폰처리에 따른 10월 출하 작형

사. 시비관리

적심재배에서는 N-P-K를 성분량으로 각 30kg/10a, 무적심재배에서는 25kg/10a를 시비한다. 기본시비량은 질소 25, 인산 29, 가리 20kg(300평당)이며 1차 추비는 초장 10cm일 때 2차 추비는 초장 20cm이다.

아. 관수관리

적심 후는 관수를 하지 말고 뿌리 신장이 좋도록 신경을 써야 한다. 적심 후에 관수를 많이 하면 측지의 신장을 촉진할 수 없을 뿐만 아니라 뿌리가 지표면에 분포하고 후기의 생육이 나빠진다. 무측지성 국화로 재배하기 위해서는 관수는 초장 15cm부터 수차에 나누어 많이 주는 것이 좋다. 이는 뿌리가 강하고 내습성이기 때문이다. 측지가 신장하기 시작하면 관수한다. 관수가 부족하면 조기발피, 비들눈이 되기 쉽다.

자. GA3 및 B-9 처리

GA3 50ppm 1회 처리에서는 무처리에 비해 5cm 신장하지만 품질이 나빠지고 25ppm에서는 2~3cm 신장하므로 연속처리가 필요하다. GA3처리는 초장이 부족할 경우에 긴급 조치로서 하고 본 처리를 전제로 한 재배계획은 하지 않는 것이 좋다.

백선의 볼륨을 키우기 위해서 큰 지업을 원하지 않을 때는 발피후에 B-9을 살포하면 충분히 품질을 향상시킬 수 있기 때문에 발피시~팔알크기만 할 때 1,000배액을 살포하고, 화수가 신장하기 시작하는 지점을 기다려 꽃비늘이 터지기 전에 한번 더 살포하면 좋다. 1회째 살포는 소동 16~17일후 (꽃눈만들기 완료후)이며 2회째 살포는 소동 1개월 후 (꽃눈이 딸알 크기만 할 때) 1,000~1,500배액 살포가 적당하고 3회째 살포는 소동 28일후 (결는 적외후) 살포하는 것이 좋다. 본 품종은 B-9에는 민감한 반응을 하기 때문에 관수를 충분히 하여 지업을 신장시키고, 봉오리의 발육을 촉진시켜 준다.

3. "신마(神馬)" 품종 재배 기술

가. 품종 주요 특성

초장 신장성이 좋고 영양생장기간을 수방력보다 1주일 정도 단축시킬 수 있다. 화색은 순백색이고 화경은 수방력보다 약간 작다. 개화는 빠르나 꽃잎은 반전하지 않고 결화수명은 좋다. 잎은 직립이므로 수방력보다 밀식 가능하다. 초장의 차이가 크지 않고 대체로 균일하다. 영양생장기간이 너무 길거나 소동 시 생육이 너무 왕성하면 화아분화가 어렵게 된다.

나. 육묘의 포인트

수방력 품종보다 균일하지만 가능한 한 균일한 묘(길이 및 줄기두께)를 이용한다. 연달 출하하고 남은 그루터기에 동계 저온을 충분히 받게하여 모주로 이용하여 여름철

고온과 강한 일조조건에서 액아가 적게 발생되므로 한낮에 커튼을 닫아 서늘하게 관리하는 것이 좋다. 액아가 불량한 모주에서 얻은 삽수를 이용하면 재결화에서 불매아의 원인이 되기 쉽다.

다. 재배의 포인트

신마 품종은 천근성(淺根性)이기 때문에 적정의 유기물을 투입하고 심경(深耕)으로 토양의 배수(排水)와 보수력(保水力)을 좋게 한다. 신장성이 좋으므로 시비는 수방력(秀芳力)의 2/3 정도로 하고 추비도 너무 많이 주지 않도록 한다. 직립형이고 비교적 소엽(小葉)이기 때문에 채광과 통풍이 좋아서 줄기가 가는 국화가 적다. 또한 저온성 품종이므로 저온관리로도 잘 자란다. 그러나, 단일처리 시 화아 분화온도는 23℃이고 단일처리 후 25일 정도는 온도를 내리지 않는 편이 꽃의 가지런함에 좋다.

전조 관리는 일몰~오전 2시까지 8시간으로 하고 처리한다. 단일처리 후, 신마는 빛에 민감하기 때문에 빛이 들어오지 않도록 하는 것이 중요하다. 꽃봉오리 바로 밑의 엽(葉)이 작아지기 쉬우므로 재전조시 꽃목의 신장 억제를 위하여 B-9 처리는 필수적이다. 단일처리 후 적절한 일장(日長)과 고온관리로 화아분화를 촉진한다. 측아(側芽)를 빠른 시일 내 제거한다.

라. 분포 관리의 포인트

무차광재배하는 11월~4월 출하 재배의 경우 정식에서 소동까지 기간은 45일(12월 출하)~56일(3월 출하)로 하고 소동에서 개화까지 55일(12월 출하)~56일(2~3월 출하)~54일(4월 출하)를 목표로 한다. 소동시 초장은 50cm(12월 출하), 55cm(2~3월 출하)~60cm(4월 출하)를 목표로 한다.

4월~11월 출하 재배의 경우는 정식에서 소동까지 35~40일(소동 시 초장 50~55cm)로 하고 소동에서 개화까지 48~55일 소요된다. 12월 이후에 소동하는 작형에서는 일조부족이나 가온이 부족되면 화아분화가 늦어져 소동에서 개화까지 70일

이상 걸리는 경우가 있으므로 주의한다. 재결화재배나 영양생장기간이 너무 길어지는 경우 개화까지의 기간이 늦어지는 경향이 있다. 소동 시 생육이 너무 좋으면 꽃눈 만들기가 지연된다. 무차광 재배에 의한 영리상 소동 한계기간은 3월 중순경이다. 정상 개화를 하려면 3월 상순까지 꽃이 개화되어야 한다. 3월 중순이 되면 약간 이상증상이 발생하여 품질이 떨어진다. 3월 하순이 되면 개화는 하지만 극단적으로 품질이 떨어지고 개화가 지연된다. 차광 재배작형 10월 출하, 2회결화 5~6월 출하시 재배기간은 정식에서 소동까지 45일(10월 출하)로 하고 소동에서 개화까지 48~50일(10월 출하 및 5~6월 출하)을 목표로 한다. 소동시의 초장은 50cm(10월 출하) 45cm(5~6월 출하)를 목표로 한다.

마. 전조관리

화아분화 억제를 위한 전조는 심야에 일몰부터 새벽 2시까지 간(18:00~02:00) 하고 소동 1주일 전부터 7시간으로 연장한다. 소동 시기는 정식 후부터 35~50일, 초장은 45~55cm일 때 적당하며 소동 후는 적온 유지는 야간온도가 22~23℃, 11시간 30분 일장 관리로 적일장 유지한다. 11~1월 소동은 미명(未明)에 전조, 2~8월 소동은 차광을 하고 재 전조를 시작할 때의 화아분화 정도는 4기로 한다.

〈표 8〉 재전조 일수 및 전조시간

소 동 시 기	소동후 재전조 개시까지 일수	재전조 일수	조명시간
~ 7월 31일	-	-	-
8월 1일 ~ 9월 10일	13	3	3
9월 11일 ~ 11월 5일	12	3	3
11월 6일 ~ 1월 20일	13	5	3
1월 21일 ~ 2월 10일	13	4	3
2월 11일 ~ 3월 5일	13	3	3
3월 6일 ~	13	3	2

※ 문헌출처 : 애지현국화전문가 「스기예쇼오지」 교육자료, 2001.

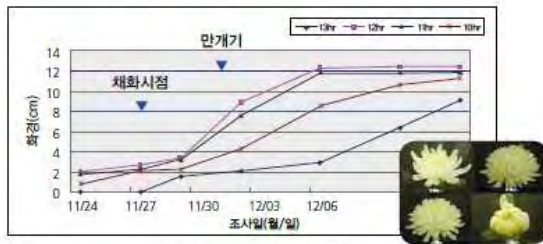


처 리	설 상 화 수	통 상 화 수	총 소 화 수
무 처 리	153	92	246
총포형성초기	201	54	256
총포형성후기	230	37	267
소화형성초기	244	28	272
소화형성후기	176	72	248

〈그림 23〉 '신마' 재전조처리 시기

재전조는 소등 후 10일에서 12일을 목표로 반드시 현미경으로 검사(생장점 5주) 하고 나서 행한다. 화아분화 촉진을 위한 전조는 11월 1일부터 1월 31일까지의 기간에 소등하는 작형은 소등에서 재전조 시작까지의 기간을 이른 아침 전조에 의해 11시간 일장으로 하고 전조를 시작하면 반드시 일출 시까지 행한다(암막, 김정부직포가 단층일 경우는 커튼이 완전히 열릴 때까지 전조한다).

스탠다드국화 '신마' 화아분화 촉진 기술 개발
- 11~12시간 일장, 화아분화기 20℃이상 가온



〈그림 24〉 '신마' 화아분화 촉진

2~3월 출하는 화아분화촉진과 꽃의 볼륨을 높이기 위하여 새벽전조를 한다. 밤길이가 13시간 30분 되도록 일출까지 반드시 전조한다. 전조기간은 소등에서 1개월간(짧아도 재전조 시작까지는 행한다)으로 한다. 어느 생육기에서도 조기전조를 실시하면 생육하는데 아무런 영향이 없으므로 같은 하우스내에 몇 작형이 있는 경우에도 실시 가능하다. 재전조중에는 특히 필요 하지 않으나 전조를 실시해도 아무런 영향이 없다.

바. 비료관리

토양진단에 기초하여 비료사용 및 토양개량제를 투입한다. 시비량은 수방력의 2/3 정도를 목표로 하고 2회 절화재배에서는 필요 최소한의 비료로 제한한다. 추비는 생육에 맞추어 1~2회 하며 지농도의 유기질비료 (복합비료 등)를 소등하기 2주일 전에 1차 추비를 사용하고 소등 2주후에 2차로 추비를 사용한다. 소등 전후의 추비는 불균일한 화아분화 발달을 일으키기 쉬우므로 행하지 않는다. 소등전에 수세가 지나치게 강하게 되면 화아분화가 고르지 못하게 되므로 약간 치밀하게 관리한다.

사. 관수 관리

정식 후 1회관수량을 적게하고 횡수는 많게하고 소등 후 양을 약간 적게 한다. 그러나 발뇌(發蕾 : 꽃봉오리가 나옴)후 충분히 관수하며 고온기의 관수 과다는 입고병 발생 요인이 되기 쉽다. 본 품종은 특히 물에 약하므로 주의한다. 10월이후 저온기, 재 절화재배의 온도 상승 시 많은 관수도 뿌리 상합의 원인이 되기 쉬우므로 충분히 주의한다.

아. 온도관리

야간 온도는 정식후 12~13℃를 지키며 소등후 20~22℃로 올린다. 화아분화(發蕾) 후 13~14℃로 내린 후에 화아제거(破蕾)후 16~17℃로 올린다. 주간 온도는 25℃ 이상 되지 않도록 충분히 환기한다. 1월 출하 이후의 작형에서는 소등 3일전부터 꽃봉

오리 만들기까지 최저 야온을 18℃를 유지하고 그 후 서서히 온도를 낮추어 수확까지 13℃ 이상을 유지해준다. 꽃봉오리 만들기 이후에는 10℃에서도 개화하지만 개화소요 일수가 길어진다. 꽃봉오리 만들기까지 기간에 온도부족은 개화지연(개화불균일)으로 직결되므로 특히 주의한다. 연말 출하 이전 작형에서는 무거운 재배가 용이하지만 소등에서 꽃을 만들기까지 15℃, 꽃을 만들기 이후는 10℃를 최저온도를 확보해야 한다. 해에 따라 개화 불균일 또는 개화지연 현상이 발생한다.

전 생육기간을 15~18℃ 이상을 유지하면 포장내의 개화균일도가 좋아지며 어느 작형에서도 개화소요일수가 55일정도가 된다(차광재배 제외). 해물 무렵 2중 커튼 개방 후에 온실 온도가 급격히 내려가지 않도록 주의 한다. 암미늄스크린, 백색부직포 커튼의 경우는 급격한 온도변화를 일으키지 않도록 열 때 조금씩 열도록 한다. 3월하순 이후에 소등하는 작형은 외기온도의 상승과 동반하여 난방기의 이동시간이 짧게되어 온도 불균일을 발생시키기 쉬우므로 주의한다.

자. 지베렐린 처리

재결화할 때는 온도를 올린후 2~3일 후에 100ppm(물 20ℓ 에 GA3 알약 8개)을 살포한다. 그다음 7일후에 50ppm(물 20ℓ 에 GA3 알약 4개)을 살포한다. 화아분화 촉진은 단일처리 1주일 전에 30ppm(물 20ℓ 에 GA3 알약 2.4개)을 살포한다(경엽(莖葉) 비대시).

〈표 9〉 지베렐린 처리시기

처리	시기	농도	살포량
1회째	온도를 올리고 나서 3일후	100ppm	60ℓ /10a
2회째	1회째 처리부터 7일후	75~100ppm	

※ 문헌출처 : 애지현국화전문가 「스기애소오지」 교육자료, 2001.

차. B-9 처리

신마는 수방력보다 결간신장이 좋으므로 처리농도를 약간 높인다. 처리시기는 작형별로 다르나 B-9처리 1회째는 소등후 18일 전후(꽃눈만들기직전 2회째는 소등후 30일째 전후 (꽃봉오리가 발달한 할 때)를 목표로 한다. 살포량과 살포배율은 작형, 온도 관리에 따라 다르나 1회째 1,500배, 2회째 1,000배를 목표로 120~160ℓ /10a 살포한다.

가. 차광재배

3월 중순 이후에 소등하는 경우는 4월 이후 11시간 30분 일장이 되도록 차광하면 개화소요일수는 50일정도로 정상 개화한다(예, 저녁6시~8시, 아침 4시~6시30분). 10월 출하에서도 11시간 30분 일장이 되도록 차광하면 50일에 수확하게 된다. 이 작형에서는 소등시기가 고온기이므로 야간에는 차광을 개방시킨다. 차광재배에서는 생리장해로 관상화 등이 발생하기 쉬우므로 이를 억제하기 위하여 소등 후 10일째부터 3~4시간 재전조를 한다. 소등 전에 출기를 상당히 가늘게 키우지 않으면 화아분화 하기가 어려우므로 주의한다. 수세가 강할 경우에는 상기 보다 15~30분 전조를 늘려준다.

높은 주간온도 대책으로서 낮에 차광은 고온·강한 일사 일 때에만 행하고 너무 덥지 않도록 주의한다. 높은 야간온도 대책으로서 오후 8시부터 이튿날 아침 오전 3시까지 차광을 제거 한다. 13시간 30분 이상의 단일처리(밤길이)는 행하지 않는다.



제2부 국화 등급설정

제1장 한국
제2장 일본
제3장 네덜란드

제1장 한국

가. 농산물 표준규격

특	등 급	
	상	보통
① 크기의 고르기 : 크기 구분표 [표1]에서 크기가 다른 것이 없는 것	① 크기의 고르기 : 크기 구분표 [표1]에서 크기가 다른 것이 5% 이하인 것	① 크기의 고르기 : 크기 구분표 [표1]에서 크기가 다른 것이 10% 이하인 것
② 꽃 : 품종 고유의 모양으로 색택이 선명하고 뛰어난 것	② 꽃 : 품종 고유의 모양으로 색택이 선명하고 양호한 것	② 꽃 : 특·상에 미달하는 것
③ 줄기 : 세력이 강하고, 휘지 않으며, 굵기가 일정한 것	③ 줄기 : 세력이 강하고, 휘지 않으며, 굵기가 일정한 것	③ 줄기 : 특·상에 미달하는 것
④ 개화정도 - 스탠다드 : 꽃봉오리가 1/2 정도 개화된 것 - 스프레이 : 꽃봉오리가 3~4개 정도 개화되고 전 체적인 조화를 이룬 것	④ 개화정도 - 스탠다드 : 꽃봉오리가 2/3정도 개화된 것 - 스프레이 : 꽃봉오리가 5~6개 정도 개화되고, 전 체적인 조화를 이룬 것	④ 개화정도 : 특·상에 미달하는 것
⑤ 손질 : 마른 잎이나 이물질이 깨끗이 제거된 것	⑤ 손질 : 마른 잎이나 이물질 제거가 비교적 양호한 것	⑤ 손질 : 특·상에 미달하는 것
⑥ 중결점 : 없는 것	⑥ 중결점 : 없는 것	⑥ 중결점 : 5% 이하인 것
⑦ 경결점 : 3% 이하인 것	⑦ 경결점 : 5% 이하인 것	⑦ 경결점 : 10% 이하인 것

[표10]

구 분	호 칭	1등급			2등급			3등급			1등급의 본수 (본)
		1급	2급	3급	1급	2급	3급	1급	2급	3급	
1등급 평균의 꽃대길이(cm)	스탠다드	80이상	70이상	80미만	30이상	70미만	30이상	70미만	20		
	스프레이	70이상	60이상	70미만	30이상	60미만	30이상	60미만	5표는10		

제2장 일본

가. 일본 전국 표준출하규격

1) 등급(품질)기준

평가사항	등급			비고
	秀	優	良	
꽃·줄기·잎의 균형	균형이 없고 균형이 특히 잘 잡혀있는 것	균형이 없고 균형이 잘 잡혀 있는 것	優	등급 다음의 것
화형·화색	품종본래의 특성을 유지하고 화형·화색 모두 매우 양호한 것	품종본래의 특성을 유지하고 화형화색 모두 양호한 것	優	등급 다음의 특성을 유지한 것
병충해	병충해가 없는 것	병충해가 거의 없는 것	優	등급 다음의 것
손상 등	일소, 약해, 굼힌 상처가 없는 것	일소, 약해, 굼힌 상처가 거의 없는 것	優	등급 다음의 것
절화시기	절화적이인 것	절화적이인 것	優	등급 다음의 것

주) 다화성 품종은 개화수 및 착색회피수의 합계가 3류이상 되어야 함

2) 계급(초장) 기준

대국, 스프레이국화		소 국	
표시사항	초장선별기준	표시사항	초장선별기준
90이상	90cm 이상	80이상	80이상
80	80~90미만	70	70~80미만
70	70~80미만	60	60~70미만
60	60~70미만	60미만	60미만
60미만	60미만		

국화 등급설정 매뉴얼



일본 치바현 출하규격(평성 18년 3월)

1) 국화(대분)

계급	선별기준				품질(등급)구분	조정
	초장 (cm)	묶음 당 분수(본)	상자 당 묶음수(속)	상자 당 분수(본)		
LL	85	10	10	100	-수 : 동일품종으로 품질, 형상, 색택이 양호하고 채화시기가 적절한 것. -우 : 수 다음의 것.	-절화시기와 굵기가 같은 것을 모음.
L	80	10	10	100		
M	75	10	12	120		

2) 국화(소분)

계급	선별기준				품질(등급)구분	조정
	초장 (cm)	묶음 당 분수(본)	상자 당 묶음수(속)	상자 당 분수(본)		
LL	80	10	10	100	-수 : 동일 품종으로 품질, 형상, 색택이 양호하고 채화시기가 적절한 것. -우 : 수 다음의 것.	-절화시기가 같은 것을 모음.
L	70	10	10	100		
M	60	10	12	120		

3) 국화(스프레이)

계급	선별기준				품질(등급)구분	조정
	초장 (cm)	묶음 당 분수(본)	상자 당 묶음수(속)	상자 당 분수(본)		
LL	80	10	10	100	-수 : 동일 품종으로 품질, 형상, 색택이 양호하고 채화시기가 적절한 것. -우 : 수 다음의 것.	-하엽의 제거는 20%가 되게 함.
L	70	10	10	100		
M	60	10	12	120		

세종대학교

일본 후쿠오카현 출하규격(평성 19년 12월 1일 개정판)

1) 대국

깊이는 cm로 표시	중량(g)
90(2L)	80~100
90(2L)	60~80
85(L)	50이상
75(M)	40이상
65(S)	30이상

秀	초 세		꽃 · 줄기 · 잎 모두 충실하고, 줄기의 굵침 등이 없으며 전체의 균형이 잘 잡힌 것. 꽃목이 4cm이하로 잎과 줄기가 가늘어지지 않는 것.
	꽃	색	품종 본래의 색상 · 선도가 대단히 좋은 것
		꽃잎	화면 · 형세가 매우 잘 정돈되어 있으며, 병해충 피해가 없는 것
	줄기 · 잎	색	품종 본래의 색상 · 선도가 대단히 좋은 것
형질		균형이 매우 잘 잡혀있고 굵침이 없고 연약하지 않은 것으로, 병해충 피해가 없고 마른 하엽이 없는 것.	
기 타			일소, 약해, 농약흔적, 얼룩 등이 없는 것. 넛트나 작업 중 상처가 없는 것. 하엽 20cm정도 제거.
優	초 세		충실정도는 수품에 미치지 못하고, 줄기의 굵침이 경미하고 전체의 균형도 비교적 양호한 것. 꽃목이 4cm이하로 잎과 줄기가 약간 가늘어진 것.
	꽃	색	품종 본래의 색상 · 선도가 양호한 것.
		꽃잎	화면 · 형세가 양호한 것. 병해충피해가 거의 없는 것.
	줄기 · 잎	색	품종 본래의 색상 · 선도가 양호한 것.
형질		균형이 잡혀있고 굵침이나 연약함이 거의 없는 것. 병해충 피해가 거의 없고 마른 하엽이 없는 것. 순따기가 늦은 것.	
기 타			일소, 약해, 농약흔적, 얼룩 등이 거의 없고, 넛트나 작업 중 상처가 경미한 것. 하엽 20cm정도 제거.



良	초 세		충실정도는 우품에 미치지 못하고, 줄기의 굵침 등이 약간 보여 전체적인 균형감이 불량한 것. 꽃목이 6cm이하로 잎과 줄기가 약간 가늘어진 것.
	꽃	색	품종 본래의 색상 · 선도가 불량한 것.
		꽃잎	화면 · 형세가 정돈되어 있지 않고, 병해충 피해가 있는 것.
	줄기 · 잎	색	품종 본래의 색상 · 선도가 불량한 것.
형질		균형이 잡혀있지 않고 굵침이 있고 연약한 것. 병해충 피해가 있으며, 마른 하엽이 있는 것.	
기 타			일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 넛트나 작업 중 상처가 있는 것. 하엽 20cm정도 제거.
外	초 세		꽃 · 줄기 · 잎의 충실정도는 양품에 미치지 못하고, 줄기의 굵침 등이 있어, 균형감이 매우 불량한 것. 지나치게 개화한 것.
	꽃	색	품종 본래의 색상 · 선도가 매우 불량한 것.
		꽃잎	화면 · 형세가 매우 정돈되어 있지 않고, 병해충 피해가 있는 것.
	줄기 · 잎	색	품종 본래의 색상 · 선도가 매우 불량한 것.
형질		균형이 잡혀있지 않고 굵침이 매우 심하고 매우 연약한 것. 병해충 피해가 매우 심한 것. 마른 하엽이 있는 것.	
기 타			일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 넛트나 작업 중 상처 등이 매우 심한 것.

2) 소국

깊이는 cm로 표시	중량(g)
80(L)	70~90
80(2L)	50~70
75(L)	40이상
70(M)	30이상
65(S)	20이상

秀	초 세		꽃·줄기·잎 모두 충실하고, 줄기의 굵힘 등이 전혀 없으며 전체의 균형이 잘 잡힌 것.
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 대단히 좋은 것
		꽃잎	화면·형세가 매우 잘 정돈되어 있으며, 병해충 피해가 없는 것
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 대단히 좋은 것
		형질	균형이 매우 잘 잡혀있고 굵힘이 없고 연약하지 않은 것으로, 병해충 피해가 없고 마른 하엽이 없는 것.
기타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 넛트나 작업 중 상처가 없는 것. 하엽 15cm정도 제거.		
優	초 세		충실정도는 수품에 미치지 못하고, 줄기의 굵힘이 경미하고 전체의 균형도 비교적 양호한 것.
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 양호한 것.
		꽃잎	화면·형세가 양호한 것. 병해충피해가 거의 없는 것.
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 양호한 것.
		형질	균형이 잡혀있고 굵힘이나 연약함이 거의 없는 것. 병해충 피해가 거의 없고 마른 하엽이 없는 것. 순맛이가 약간 있는 것.
기타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩 등이 거의 없고, 넛트나 작업 중 상처가 경미한 것. 하엽 15cm정도 제거.		



良	초 세		충실정도는 우품에 미치지 못하고, 줄기의 굵힘 등이 있어 전체적인 균형감이 불량한 것.
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 불량한 것.
		꽃잎	화면·형세가 정돈되어 있지 않고, 병해충 피해가 있는 것.
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 불량한 것.
		형질	균형이 잡혀있지 않고 굵힘이 있고 연약한 것. 병해충 피해가 있으며, 마른 하엽이 있는 것.
기타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 넛트나 작업 중 상처가 있는 것.		
外	초 세		꽃·줄기·잎의 충실정도는 양품에 미치지 못하고, 줄기의 굵힘 등이 있어, 균형감이 매우 불량한 것. 지나치게 개화한 것.
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 매우 불량한 것.
		꽃잎	화면·형세가 매우 정돈되어 있지 않고, 병해충 피해가 있는 것.
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 매우 불량한 것.
		형질	균형이 잡혀있지 않고 굵힘이 매우 심하고 매우 연약한 것. 병해충 피해가 매우 심한 것. 마른 하엽이 있는 것.
기타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 넛트나 작업 중 상처 등이 매우 심한 것.		

3) 스프레이 국화

깊이는 cm로 표시	중량(g)
85(2L)	55~80
85(2L)	45~55
80(L)	40~45
75(M)	35~40
65(S)	30~35

秀	초 세		꽃·줄기·잎 모두 충실하고, 줄기의 굵힘 등이 전혀 없으며 전체의 균형이 잘 잡힌 것. 버들눈이 없고 5송이 이상인 것.
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 대단히 좋은 것
		꽃잎	화면·형세가 매우 잘 정돈되어 있으며, 병해충 피해가 없는 것
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 대단히 좋은 것
		형질	균형이 매우 잘 잡혀있고 굵힘이 없고 연약하지 않은 것으로, 병해충 피해가 없는 것.
기타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 빛트나 작업 중 상처가 없는 것. 하엽 15cm정도 제거.		
優	초 세		충실정도는 수품에 미치지 못하고, 줄기의 굵힘이 경미하고 전체의 균형도 비교적 양호한 것. 5송이 이상인 것.
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 양호한 것.
		꽃잎	화면·형세가 양호한 것. 병해충피해가 거의 없는 것.
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 양호한 것.
		형질	균형이 잡혀있고 굵힘이나 연약함이 거의 없는 것. 병해충 피해가 거의 없는 것.
기타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩 등이 거의 없고, 빛트나 작업 중 상처가 경미한 것. 하엽 15cm정도 제거.		



良	초 세		충실정도는 우품에 미치지 못하고, 줄기의 굵힘 등이 있어 전체적인 균형감이 불량한 것. 4송이 이상인 것.
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 불량한 것.
		꽃잎	화면·형세가 정돈되어 있지 않고, 병해충 피해가 있는 것.
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 불량한 것.
		형질	균형이 잡혀있지 않고 굵힘이 있고 연약한 것. 병해충 피해가 있는 것.
기타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 빛트나 작업 중 상처가 있는 것. 하엽 20cm정도 제거.		
外	초 세		꽃·줄기·잎의 충실정도는 양품에 미치지 못하고, 줄기의 굵힘 등이 있어, 전체적인 균형감이 매우 불량한 것.
	꽃	색	품종 본래의 색상·선도가 매우 불량한 것.
		꽃잎	화면·형세가 매우 정돈되어 있지 않고, 병해충 피해가 있는 것.
	줄기·잎	색	품종 본래의 색상·선도가 매우 불량한 것.
		형질	균형이 잡혀있지 않고 굵힘이 매우 심하고 매우 연약한 것. 병해충 피해가 매우 심한 것.
기타	일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 빛트나 작업 중 상처 등이 매우 심한 것.		

4) 평풍 국화

깊이는 cm로 표시	중량(g)
80(2L)	50이상
70(L)	40이상
60(M)	30이상
50(S)	20이상

秀	초 세		꽃 · 줄기 · 잎 모두 충실하고, 줄기의 굵침 등이 전혀 없으며 전체의 균형이 잘 잡힌 것. 꽃뭉이 4cm이하이고, 잎과 줄기가 가늘어지지 않은 것.
	꽃	색	품종 본래의 색상 · 선도가 대단히 좋은 것
		꽃잎	화면 · 형세가 매우 잘 정돈되어 있으며, 병해충 피해가 없는 것
	줄기 · 잎	색	품종 본래의 색상 · 선도가 대단히 좋은 것
형질		균형이 매우 잘 잡혀있고 굵침이 없고 연약하지 않은 것으로, 병해충 피해가 없는 것.	
기 타			일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 닳트나 작업 중 상처가 없는 것. 하엽 15cm 정도 제거. 마른 하엽이 없는 것.
優	초 세		충실정도는 수품에 미치지 못하고, 줄기의 굵침이 경미하고 전체의 균형도 비교적 양호한 것. 꽃뭉 4cm이하이고, 잎과 줄기가 가늘어진 것.
	꽃	색	품종 본래의 색상 · 선도가 양호한 것.
		꽃잎	화면 · 형세가 양호한 것. 병해충피해가 거의 없는 것.
	줄기 · 잎	색	품종 본래의 색상 · 선도가 양호한 것.
형질		균형이 잡혀있고 굵침이나 연약함이 거의 없는 것. 병해충 피해가 거의 없는 것. 하엽떨림이 없는 것. 순따기가 늦은 것.	
기 타			일소, 약해, 농약흔적, 얼룩 등이 거의 없고, 닳트나 작업 중 상처가 경미한 것.



良	초 세		충실정도는 우품에 미치지 못하고, 줄기의 굵침 등이 있어 전체적인 균형감이 불량한 것. 꽃뭉 6cm이하이고, 잎과 줄기가 가늘어진 것.
	꽃	색	품종 본래의 색상 · 선도가 불량한 것.
		꽃잎	화면 · 형세가 정돈되어 있지 않고, 병해충 피해가 있는 것.
	줄기 · 잎	색	품종 본래의 색상 · 선도가 불량한 것.
형질		균형이 잡혀있지 않고 굵침이 있고 연약한 것. 병해충 피해가 있는 것. 마른 하엽이 있는 것.	
기 타			일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 닳트나 작업 중 상처가 있는 것.
外	초 세		꽃 · 줄기 · 잎의 충실정도는 양품에 미치지 못하고, 줄기의 굵침 등이 있어, 전체적인 균형감이 매우 불량한 것. 지나치게 개화한 것.
	꽃	색	품종 본래의 색상 · 선도가 매우 불량한 것.
		꽃잎	화면 · 형세가 매우 정돈되어 있지 않고, 병해충 피해가 있는 것.
	줄기 · 잎	색	품종 본래의 색상 · 선도가 매우 불량한 것.
형질		균형이 잡혀있지 않고 굵침이 매우 심하고 매우 연약한 것. 병해충 피해가 매우 심한 것. 마른 하엽이 있는 것.	
기 타			일소, 약해, 농약흔적, 얼룩, 닳트나 작업 중 상처 등이 매우 심한 것.

일본 오키나와 공동선별 출하규격

1) 대국

① 대상품종 : 精興秋, 신마, 精興城

등급	草丈	중량	花首	하엽 제거	박스당 수량	비고
秀	85cm	50g~80g	5cm 이내	25cm~1/3 이내	200본	
		80g 이상			100본	2L 이상
					160본	
優	80~85cm	42g 이상		25cm~1/3 이내	200본	
良	70~85cm	32g 이상		25cm~1/3 이내	200본	
準秀	75~85cm	50g~80g		25cm~1/2 이내	200본	
準優	70~85cm	42g 이상	5cm 이내	25cm~1/2 이내	160, 200본	
準良	70~85cm	32g 이상		25cm~1/2 이내	200본	

② 대상품종 : 精興の響, 精興の誠, 精興光明, 新世黃, 수방력 등

등급	草丈	중량	花首	하엽 제거	박스당 수량	비고
秀	85cm	55g~90g	5cm 이내	25cm~1/3 이내	200본	
		90g 이상			100본	2L 이상
優	80~85cm	47g 이상		25cm~1/3 이내	200본	
良	70~85cm	37g 이상		25cm~1/3 이내	200본	
準秀	75~85cm	55g~90g		25cm~1/2 이내	200본	
準優	70~85cm	47g 이상	5cm 이내	25cm~1/2 이내	160, 200본	
準良	70~85cm	37g 이상		25cm~1/2 이내	200본	

2) 소국

[공동 선별 품질기준]

- 꽃머리의 길이, 두께가 균일할 것. 흰 것이 없을 것.
- 꽃 절단면을 집었을 때 줄기가 휘지 않을 것
- 꽃의 밸런스가 양호할 것
- 병충해 피해가 없을 것. 약흔이나 흠방물 등의 더러움이 없을 것
- (소국) 良등급품은 개화 가능한 봉우리가 6개 이상 붙어있을 것.
- 무전조 소국은 소국과 같은 규격으로 하되, 꽃의 밸런스가 다음에 따라, 다른 박스를 사용할 것.
전조국은 "別共選(별도 공선)" 표기를 할 것

등급	草丈	중량	하엽 제거	박스당 수량
秀	75cm	41g~70g	25cm	200본
		70g 이상		150본
優	70~75cm	31g 이상		200본
良		23g 이상	250본	
準秀	70~75cm	41g 이상	25cm~1/2 이내	150본
準優	65~75cm	31g 이상	25cm~1/2 이내	200본
				250본
準良	65~75cm	23g 이상	25cm~1/2 이내	250본

3) 스프레이국화

[공동선별 품질기준]

- 分枝나 버들잎이 없고 밸런스가 양호한 것으로 할 것

- A타입은, 發蕾초기에 頂花를 제거할 것. (단, B타입은 날리지 않음)
- 시설하우스에서 재배된 것으로 할 것
- 비닐 슬립 포장을 사용할 것
- 신문지는 각 단마다 1장씩 깔 것.

① 대상품종 : 長幹種계 (A타입)

등급	草丈	중량	花首	하엽 제거	박스당 수량
2L	80cm	43~75g	5~15cm 단, 품종에 따라 검토할 것	25cm	80, 100본
L		33g 이상			120본
M	70~80cm	26g 이상			160본
準 2L	70~80cm	43~75g		25cm~1/20이내	80, 100본
準 L		33g 이상			120본
準 M	65~80cm	26g 이상			160본
개별선별품	20본 단위로 80~200본 포장으로 하여 출하				

② 대상품종 : 短幹種계 (B타입)

등급	草丈	중량	花首	하엽 제거	박스당 수량
2L	75~80cm	41~75g	5~15cm 단, 품종에 따라 검토할 것	25cm	100본
L		31g 이상			120본
M	70~80cm	24g 이상			160본
準 2L	70~80cm	41~75g		25cm~1/20이내	80, 100본
準 L		31g 이상			120본
準 M	65~80cm	24g 이상			160본
개별선별품	20본 단위로 80~200본 포장으로 하여 출하				

일본 나가사키현 절화 통일규격

1) 등급(품질)기준

평가사항	등 급			비고
	수	우	양	
꽃, 줄기, 잎	굵은 것이 거의 없고 분홍이 있고 밸런스가 특히 좋고 연약하지 않은 것	완만하게 굵은것은 있으나 밸런스가 좋 음	굵은것이 있음, 밸런스가 나쁨	
화형	품종 본래의 특성을 가지고 꽃잎이 일정 하게 발달하여 있고 화형이 매우 양호한 것	품종 본래의 특성을 가지고 꽃잎이 일정 하게 발달하여있고 화형이 매우 양호한 것	품종 본래의 특성을 가지고 화형이 '우'등급 다음의 것	
꽃목	7CM이내	8CM이내	8CM이내	
병충해	병충해가 없는 것	병충해가 거의 없는 것	병충해가 보이는 것	
손상 등	햇볕에 타거나, 약해, 상처가 없는 것	햇볕에 타거나, 약해, 상처가 거의 없는 것	햇볕에 타거나, 약해, 상처가 보이는 것	
절화	절화가 적기인 것 꽃의 절화 2.5정도	절화가 적기 인것	수, 우 등급에 해당 하지 않는 것	절화: 꽃병우리에 대한 절화시기

2) 출하(등급)기준

등급	길이	1본 중량	1단 결속량(본)	박스수량
2L	90cm	75G 이상	10	150
2L	90cm	60G 이상	10	200
L	80cm 이상	50G 이상	10	200
M	70cm 이상	40G 이상	10~25	200
S	70cm 이상	30G 이상	10~25	250~300

수품

- ① 수품의 상부(20cm)에 병충해 등이 없는 것
- ② 상처가 아주 경미한 것은 수로 하여도 좋다.
- ③ 상위엽 부근은 꽃봉우리와 벨린스에 주의
- ④ 잎이 꺾이거나 떨어진 것이 2장 이내
- ⑤ 하엽제거는 2L, L등급은 20~15cm정도, M, S등급은 15cm정도
- ⑥ 굽은 상태가 자연스런 굽음으로 3CM이내로 하고, S자 굽음은 인정하지 않는다.

우품

- ① 병해, 충해는 경미한 것(3~4장)
- ② 잎 뒷면의 흰줄이 눈에 띄지 않는 것(잎 뒷면의 도관)
- ③ 꽃봉우리에서 잎이 3cm이상 나와 있는 것
- ④ 착엽상태는 2/3이상 있으면 좋으나, 통상의 우품과 구별
- ⑤ 굽은 것은 자연스럽게 굽은 것으로 5cm이내로 하고 S자 굽음은 인정하지 않는다.

3) 물올림, 물 끈기

아침이나 저녁에 채화하여, 1시간 이상 충분히 물올림 한다.
사용하는 물은 깨끗한 물을 사용하여 반드시 교환하여 준다.

제3장 네덜란드

가. VBN 국화 품질 규격

1) 적용범위

- ① 절화표준규격안(The General Specifications for Cut Flowers)은 네덜란드화
취경매협회(The Association of Dutch Flower Auctions, VBN)에 소속된 경
매장을 통해 거래되는 국화 작목 및 품종에 적용됨.
- ② 모든 국화들은 육안으로 잎나방벌레의 흔적들이 없어야 함.
- ③ 모든 국화들은 95% 잎나방벌레가 없어야 함.
- ④ 스프레이 국화와 Santini는 개화한 봉오리가 최소 3개 있어야 함.
- ⑤ Santini 줄기 특성코드의 최대길이는 55임(특성코드 055).
- ⑥ 만개한 Santini chleo 지름은 40mm임.
- ⑦ disbud 국화는 최소 성숙도가 개화단계 1(봉오리가 반정도 열림) 정도이어야 함.
- ⑧ 스프레이 국화와 Santini는 최소 성숙도가 1(3개의 봉오리가 반정도 열림)

2) 포장단위별 등급(품질)기준 (A1등급 경매 조건)

- ① 생리장해(불규칙한 통상화나 실상화; 분지된 가지)가 없어야 한다.
- ② 물올림을 저해할 수 있는 줄기 아래쪽의 어두운색 두꺼운 줄기 부분이 없어야 함.
- ③ 포장단위의 가지들이 균일해야 함.
- ④ 초장이 60cm 이상인 것들은 줄기 아래쪽 15cm 정도 부분에는 잎이 없어야 함.
단 Santini 와 60cm 이하인 품종들은 예외이며 일반적인 절화기준을 따름(아
래쪽 10cm 정도 부분에 잎이 없어야 함).
- ⑤ Santini의 경우 최소 6개의 꽃/봉오리 갖고 있어야 함. 봉오리가 4~5개일 경
우 경미한 문제로 취급하며, 봉오리가 3개일 경우 심각한 문제로 판단함.

3) 품질 기준과 평가

- ① 국화를 길이, 무게, 성숙도로 분류함.
- ② 온실에서 재배되는 disbud와 스프레이 국화는 가지의 무게에 따라 분류함.
 - 무게를 5g씩 증가시켜서 분류함.
 - 포장단위의 평균 가지 무게는 특성 품질코드 S21로 표시함.
 - 포장단위의 묶음들은 포장단위의 가지 무게에 가지의 개수를 곱한 값의 85%보다 적거나 120%를 넘으면 안됨.
 - 포장단위의 모든 상자 내 내용물들은 적어도 주어진 평균 가지무게와 일치해야 함.
- ③ Santini는 묶음의 무게로 분류함
 - 무게를 50g씩 증가시켜서 등급을 나눔.
 - 무게 등급은 특성 품질코드 S35로 표시함.



가지 무게에 따른 등급 기준		묶음 무게에 따른 등급 기준	
평균 가지 무게 (g)	특성코드 S21	평균 묶음 무게 (g)	특성코드 S35
25	025	500	500
30	030	550	550
35	035	600	600
40	040	650	650
45	045	900	900
매 5g 마다 증가		매 50g 마다 증가	
		950	950
		100	100
		1050	1050
		1100	1100
		1150	1150
		매 50g 마다 증가	

〈 집필진 〉

- 연구책임자 세종대학교 임진희
- 협동연구자 세종대학교 심명선
- 세종대학교 서지연
- 세종대학교 최보경
- 로즈피아 한병조

(나) 절화국화 국화 규격 및 등급 포스터

절화국화 규격 및 등급

➤ 우리나라 표준규격

〈크기기준표〉

구분	호칭	1급	2급	3급	1류음의 본수 (본)
		1류음 평균의 꽃 대길이(cm)	스탠다드 80이상	70이상 80미만	30이상 70미만
	스프레이 70이상	60이상 70미만	30이상 60미만	5또는10	

등 급		특	상	보 통	
평 가 기 준	크기	크기가 다른 것이 없음	크기가 다른 것 5% 이하	크기가 다른 것 10% 이하	
	꽃	품종 고유의 모양 색택이 선명하고 뛰어난 것	품종 고유의 모양 색택이 선명하고 양호	특. 상 미달	
	줄기	세력이 강함 휘지 않음 굽기 일정	세력이 강함 휘지 않음 굽기 일정	특. 상 미달	
	개 화 정 도	스탠다드	꽃봉오리 1/2 개화	꽃봉오리 2/3 개화	특. 상 미달
		스프레이	꽃봉오리 3~4개 개화 전체적인 조화	꽃봉오리 5~6개 개화 전체적인 조화	특. 상 미달
	손질	마른 잎, 이물질 깨끗이 제거	마른 잎, 이물질 제거 비교적 양호	특. 상 미달	
	중결점	없음	없음	5% 이하	
	경결점	3% 이하	5% 이하	10% 이하	

용어의 정의

- ① 크기의 고르기는 매 포장 단위마다상단·중단·하단에서 각각 3묶음씩 총 9묶음의 표본을 추출하여 해당크기구분표에서크기가 다른것의 개수비율을 말한다.
- ② 결점 혼입률은 포장 단위별로 전체 본에 대한 결점본의개수비율을 말한다.
- ③ 중결점은 다음의 것을 말한다.
 - ㉠ 이품종화 : 품종이 다른 것
 - ㉡ 상처 : 자상, 압상 동상, 열상 등이 있는 것
 - ㉢ 병충해 : 병해, 충해 등의 피해가 심한 것
 - ㉣ 생리장애 : 기형화, 노심현상, 버들눈, 관생화 등이 있는 것
 - ㉤ 형상불량, 파손, 굽힘, 개화 차이가 심히 불량한 것
 - ㉥ 기타 결점의 정도가 현저하게 품위에 영향을 미치는 것
- ④ 경결점은 다음의 것을 말한다.
 - ㉦ 품종 고유의 모양이 아닌 것
 - ㉧ 경미한 약해, 생리장애, 상처, 농약살포 등으로 외관이 떨어지는 것
 - ㉨ 손질 정도가 미비한 것
 - ㉩ 기타 결점의 정도가 경미한 것

절화 국화 규격 및 등급

> 일본 표준규격

(1) 등급(품질)기준표

평가사항	등급		
	秀	優	良
꽃, 줄기, 잎의 균형	급힘이 없고 균형이 특히 잘 잡혀있는 것	급힘이 없고 균형이 잘 잡혀 있는 것	優 등급 다음의 것
화형, 화색	품종 본래의 특성을 유지하고 화형, 화색 모두 매우 양호한 것	품종 본래의 특성을 유지하고 화형화색 모두 양호한 것	품종 본래의 특성을 유지하고 화형화색 모두 優 다음의 특성을 유지한 것
병충해	병충해가 없는 것	병충해가 거의 없는 것	병충해가 약간 있는 것
손상 등	일소, 약해, 꺾인 상처가 없는 것	일소, 약해, 꺾인 상처가 거의 없는 것	일소, 약해, 꺾인 상처가 약간 있는 것
절화시기	절화적이인 것	절화적이인 것	절화적이인 것

주) 다화성 품종은 개화수 및 착색화뢰수의 합계가 3륜이상 되어야 함

(2) 계급(초장) 기준표

대국, 스프레이국화		소국	
표시사항	초장선별기준	표시사항	초장선별기준
90이상	90cm 이상	80이상	80이상
80	80 ~ 90미만	70	70 ~ 80미만
70	70 ~ 80미만	60	60 ~ 70미만
60	60 ~ 70미만	60미만	60미만
60미만	60미만		

(3) 등급 규격 관련 매뉴얼 E-book 및 앱 개발

스마트폰과 태블릿 PC의 출시는 기존의 정체되어있던 전자책 시정에 새로운 활로를 열었다. 이에, 생산자와 유통업체 등 국화 수출 등급규격 매뉴얼에 관련한 앱을 개발하였으며 앱을 통한 국화 등급 설정 매뉴얼 책자를 e-Book으로 연결 시도하였다.

http://bigdata.sejong.ac.kr:8080/flower_ebook.html 을 통하여 온라인상 접속이 가능하며 모바일

새로운 디지털 단말기의 대량 출시와 함께 e-Book콘텐츠의 수요도 늘어났으며, 본 프로그램은 기본적인 설정을 통해 손쉽게 폰트의 종류나 폰트 사이즈, 여백 등을 손쉽게 처리할 수 있고 페이지 넘김에 대한 효과도 다양하게 제공할 수 있도록 제작 하였다.

국화 등급 설정 매뉴얼 이북에서는 국화 일반 재배 관리에 관련하여 국화품종을 재배형태, 화형별로 분류 하였으며 품종선정 방법에 관한 정보를 제공하였다. 또한, 재배환경 관리 측면에서 광관리, 양분관리, 난방 관리, 전조관리 등 환경관리에 관한 내용과 스프레이 국화, 스탠다드 국화(백마, 백선, 신마)에 관한 재배기술을 서술하였다. 제 2부에 국화 등급설정 관련하여서 각 나라별 국화등급에 관한 정보를 제공하였으며 한국, 일본(전국 표준 출하규격, 치바현, 후쿠오카현, 오키나와, 나가사키현), 네덜란드로 나뉘 국화 등급의 차이를 설명하고 있다.



```

<div class="menu-panel">
  <h3>국화등급설정<br>매뉴얼</h3>
  <ul id="menu-toc" class="menu-toc">
    <li><a href="#item1"><span>MAIN</span></a></li>
    <li><a href="#item2"><span>머리말/차례</span></a></li>
    <li><a href="#item3"><span>제1부일반재배관리</span><br>
    <span>제1장: 국화품종의분류</span></a></li>
    <li><a href="#item6"><span>제2장: 재배환경관리</span></a></li>
    <li><a href="#item8"><span>제3장:
    스프레이국화재배기술</span></a></li>
    <li><a href="#item11"><span>제4장: 스탠다드국화재배기술</span></a></li>
    <li><a href="#item7"><span>제2부국화등급설정</span><br>
    <span>제1장: 한국</span></a></li>
    <li><a href="#item24"><span>제2장: 일본</span></a></li>
    <li><a href="#item31"><span>제3장: 네덜란드</span></a></li>
  </ul>
</div>

```

그림 3.2-5. e-book 웹 페이지의 HTML 코드 예

3. 국화 수급 조절 정보 공유 기술 개발

가. 화훼 수급 정보 공유 시스템 설계 및 구현

(1) 국화 수급정보 수집

(가) 개발 개요

국내에는 화훼 수급 정보를 공유할 수 있는 사이트들이 없고, 수요자와 공급자 사이에서 소통할 수 있는 커뮤니티도 아직 없다. 현재 운영되고 있는 대표적인 화훼 사이트로는 화훼공판장이 있다. 이 사이트에서는 화훼유통정보인 경매시세, 주간시황, 월간시황 정보들을 확인할 수 있으며, 살펴보면 회원제로 운영되기 때문에 정확한 정보를 제공받지 못한다. 급변하는 시장 변화에 빠른 대응을 하기 위해서는 실시간으로 정보를 제공해 주는 화훼 수급 정보 공유 시스템이 필요하다.

본 시스템은 화훼 업계 수요자 및 공급자의 수급 정보 공유에 대한 요구사항을 바탕으로 설계하였다. 수요자는 화훼 판매상, 무역상, 일본이나 중국 등 현지 중개상이 되고, 공급자는 주로 화훼 생산자가 된다. 수요자와 공급자 사이에서 정보공유가 잘 되지 않는 문제를 시스템을 이용해 원활하게 공유할 수 있고, 웹브라우저 또는 N-Screen이 가능하기 때문에 모바일 기기의 제약 없이 수요자들은 필요로 하는 수량을 실시간으로 입력하여 해당되는 시기에 생산될 수 있는 양을 예측할 수 있는 목적으로 설계한다. 공급자들은 수요자들이 필요로 하는 수량을 확인하여 출하시기, 출고량을 조절할 수 있다.

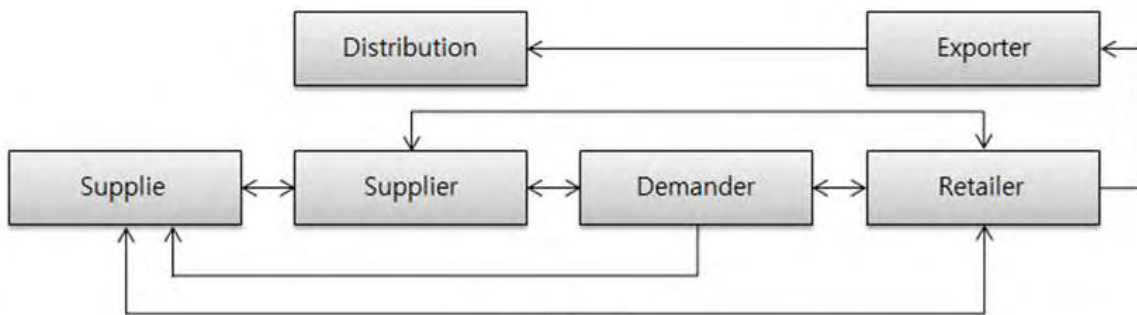


그림 3.3-1 시스템 구조도

(나) 요구사항 분석

사용자의 요구사항을 분석한 결과는 다음과 같다. 첫 번째는 최근 들어, 스마트 기기의 보급으로 인해 남녀노소를 불문하고 실시간 정보 활용이 가능하다. 이러한 점을 활용하여 시간과 장소에 구애 받지 않고 웹브라우저 또는 모바일 기기에서 입력이 가능하도록 해야 한다. 두 번째는 사용자들이 정보를 쉽게 입력할 수 있도록 UI, UX를 설계하여야 한다. 입력 화면을 간단한 입력 방법과 자동완성 기능을 제공해서 신속하게 정보를 입력할 수 있도록 한다. 세 번째는 입력된 정보에 대한 결과를 제공하고, 조건 별 검색이 가능해야 한다. 이 시스템은 정보를 공유하기 위한 시스템이기 때문에 원하는 시기에 따른 수급 정보를 검색할 수 있어야 한다. 검색 시에는 품종 별 해당 일에 대한 통계 정보를 제공함으로써 수급 상황을 확인할 수 있다. 네 번째로는 품목, 품종, 업체명과 같은 항목에 대해서 별도로 관리할 수 있어야 한다. 이 항목들은 늘어날 수 있기 때문에 관리자 페이지를 별도로 만들어서 관리자가 손쉽게 관리할 수 있도록 해야 한다. 회원가입 시에는 권한을 부여하여 사용자가 해당 시스템 사용에 문제는 없는지 확인을 거친 후 사용가능 하도록 해야 한다.

(2) 수급정보 고유 시스템 구현

(가) 시스템 설계

사용자 요구사항을 분석한 내용을 토대로 사용자의 요구에 맞도록 데이터베이스를 설계하였다. 설계가 필요한 대상으로는 수요 데이터, 공급 데이터가 있으며, 이에 대한 데이터베이스 모델 및 종류에 대해서 서술하고, 모델링 된 데이터의 출력 형태의 예시를 보여준다.

1) 수요 데이터 모델

가. 수요 데이터 종류

수요 데이터의 종류로는 기본적으로 정보를 입력하려는 주체인 수요자의 이름이 들어가야 한다. 수요자의 이름은 업체 명을 뜻하며, 업체 명은 누적된 데이터에 대해서 통계정보 산출 시 중요한 필드 값이 된다. 또한, 수요자는 수요정보에 해당하는 품목 명, 품종 명, 수요량, 필요로 하는 시기를 필요한다.

나. 수요 데이터 모델

위에서 제시한 입력 기능을 통해 입력된 데이터를 저장하기 위해서는 데이터베이스를 설계하여야 한다. 이 데이터베이스는 아래 S 와 같은 구조를 갖는다.

$$S = \{Group, Cultivar, Date, Company, Quantity\}$$

S 는 입력되는 수요 데이터의 집합으로 이에 포함되는 원소는 “품목명”, “품종명”, “날짜”, “업체명”, “수량” 이 된다.

$$Group = \{a_1, a_2, \dots, a_i\}$$

a_i 는 품목을 의미하며, 예를 들어 “화훼” 가 입력된다.

$$Cultivar = \{b_1, b_2, \dots, b_j\}$$

b_j 는 품목에 대한 품종으로 화훼의 품종으로는 “백마”, “발리” 등이 있다.

$$Date = \{c_1, c_2, \dots, c_k\}$$

c_k 는 수요가 필요로 하는 날짜로 년, 월, 일순으로 사용자가 선택하여 8자리로 입력된다.

$$Company = \{d_1, d_2, \dots, d_l\}$$

d_l 는 수요 데이터를 입력하는 업체 명으로 화훼 판매상, 무역상, 일본이나 중국 등 현지 중개상이 해당된다. 대표적인 화훼 해외 수출업체로는 “대동”, “로즈피아” 등이 있다.

$$Quantity = \{e_1, e_2, \dots, e_m\}$$

e_m 는 수량으로 입력된 수요량이 해당된다. 정의된 내용을 기준으로 작성된 입력 데이터의 기본 형태는 아래와 같다.

표 3.3-99 입력 수요 데이터의 예시

날짜	품목	품종	업체명	수량
20131001	화훼	발리	대동	200
20131003	화훼	백마	로즈피아	500

2) 공급 데이터 모델

가. 공급 데이터 종류

공급 데이터의 종류로는 기본적으로 정보를 입력하려는 주체인 공급자의 이름이 들어가야 한다. 공급자의 이름은 업체 명을 뜻하며, 업체 명은 누적된 데이터에 대해서 통계정보 산출 시 중요한 필드 값이 된다. 또한, 공급자는 공급정보에 해당하는 품목 명, 품종 명, 공급량, 공급 가능한 날짜, 제공하고자 하는 출하 업체가 필요하다.

나. 공급 데이터 모델

위에서 제시한 입력 기능을 통해 입력된 데이터를 저장하기 위해서는 데이터베이스를 설계하여야 한다. 이 데이터베이스는 아래 S 와 같은 구조를 갖는다.

$$S = \{Group, Cultivar, Date, Company, Quantity, Target\}$$

S 는 입력되는 공급 데이터의 집합으로 이에 포함되는 원소는 “품목명”, “품종명”, “날짜”, “업체명”, “수량”, “출하처” 이 된다.

$$Group = \{a_1, a_2, \dots, a_i\}$$

a_i 는 품목을 의미하며, 예를 들어 “화훼” 가 입력된다.

$$Cultivar = \{b_1, b_2, \dots, b_j\}$$

b_j 는 품목에 대한 품종으로 화훼의 품종으로는 “백마”, “발리”, 등이 있다.

$$Date = \{c_1, c_2, \dots, c_k\}$$

c_k 는 공급이 가능한 날짜로 년, 월, 일순으로 사용자가 선택하여 8자리로 입력된다.

$$Company = \{d_1, d_2, \dots, d_l\}$$

d_i 는 공급 데이터를 입력하는 업체 명으로 화훼 생산자들을 말한다.

$$Quantity = \{e_1, e_2, \dots, e_m\}$$

e_m 는 수량으로 입력된 공급량이 해당된다.

$$Target = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}$$

f_n 는 공급자가 제공하려 하는 출하처를 입력할 수 있다. 정의된 내용을 기준으로 작성된 입력 데이터의 기본 형태는 아래와 같다.

표 3.3-100 입력 공급 데이터의 예시

날짜	품목	품종	업체명	수량	출하처
20131001	화훼	발리	대동	100	로즈피아
20131003	화훼	백마	로즈피아	500	대동

(나) 시스템 구현

화훼 수급 정보 공유 시스템은 다양한 환경과 실시간 입력을 제공하기 위해서 Web과 Mobile로 구현하였다. Web은 HTML5와 CSS를 사용하여 디자인 하였으며, Mobile은 N-Screen이 가능한 JQuery Mobile을 이용하여 구현하였다. 내용에 대한 처리는 자바스크립트의 라이브러리인 JQuery와 AJAX를 사용해 처리속도를 높였다.

1) 화훼 수급 정보 공유 시스템(Web)

화훼 수급 정보 공유 시스템은 회원제로 운영되기 때문에 초기에 회원가입이 필요하다. 아래 [그림 2]는 회원가입을 하기 위한 입력 화면이다. 업체 명, 아이디, 비밀번호를 입력 후 회원가입을 클릭하게 되면 가입이 완료된다. 회원가입 후 바로 시스템 사용이 가능하지 않고, 사용자에게 대한 관리자 검증 또는 권한부여가 필요하다.

회원가입

그림 3.3-221 회원가입 입력 화면

[그림 3.3-2]에 대한 HTML 소스코드는 다음과 같다.

```
<div id="logform">
  <div id="content">
    <h1>회원가입</h1>
    <form id="logFrm" name="logFrm">
      <ul class="form">
        <li><input type="text" id="f_name" value="업체명" style="width:424px"></li>
        <li><input type="text" id="f_userid" value="아이디" style="width:424px"></li>
        <li><input type="text" id="f_passwd" value="비밀번호" style="width:424px"></li>
      </ul>
    </form>
    <p>
      <input type="button" id="btn_reg" value="회원가입" class="btn">
      <input type="button" id="btn_cancel" value="취소" class="btn">
    </p>
  </div>
</div>
```

다음 [그림 3.3-3]는 수급 정보를 입력하는 화면이다. 입력 방법으로는 상단의 수요정보 또는 공급정보를 선택한다. 선택 시 입력할 수 있는 필드가 변경된다. 공급 정보 입력 시 공급하고자 하는 출하처를 입력할 수 있도록 라디오 버튼을 사용하여 메뉴가 동적으로 변경될 수 있도록 구현 하였다. 사용자가 쉽고 간편히 입력할 수 있도록 품목 명, 품종 명, 날짜, 업체명은 선택박스로 구현하였다. 입력하고자 하는 해당 항목에 대해 선택 또는 값을 입력한 후 등록을 클릭하면 완료된다.

화훼 수급 정보 공유 시스템

입력 결과로그아웃

수요정보입력 공급정보입력

품목명	:	국화
품종명	:	백마
날 짜	:	2013 년 09 월 25 일
업 체 명	:	대동
예상 수요량	:	<input style="width: 100%;" type="text"/>

그림 3.3-222. 수급 정보 입력 화면

[그림 3.3-3]에 대한 HTML 소스코드는 다음과 같다.

```
<div id="content">
  <form id="infoFrm" name="infoFrm">
    <div class="select_info">
      <input type="radio" id="radio_1" name="info" value="D" checked> 수요정보입력
      <input type="radio" id="radio_2" name="info" value="S"> 공급정보입력
    </div>
    <div id="div_table" class="tbl1">
      품목명<font class="space_57">:</font>
      <select id="f_kind" name="f_kind" class="select_size">
        <?=$option_item?>
      </select>
    </div>
    <div id="div_table" class="tbl2">
      품종명<font class="space_57">:</font>
      <select id="f_item" name="f_item" class="select_size">
        <?=$option_cultivar?>
      </select>
    </div>
    <div id="div_table" class="tbl1">
      날짜<font class="space_57">:</font>
      <select id="f_year" name="f_year" class="select_size">
        <?=$select_year?>
      </select> 년
      <select id="f_month" name="f_month" class="select_size">
        <?=$select_month?>
      </select> 월
      <select id="f_day" name="f_day" class="select_size">
        <?=$select_day?>
      </select> 일
    </div>
    <div id="div_table" class="tbl2">
      업체명 <font class="space_55">:</font>
      <select id="f_userid" name="f_userid" class="select_size">
        <?=$option_user?>
      </select>
    </div>
  <div id="div_demand">
```

```

<div id="div_table" class="tbl1">
  예상수요량 <font class="space_10">:</font>
  <input type="text" id="f_demand" name="f_demand" class="input_txt">
</div>
</div>
<div id="div_supply" style="display:none;">
  <div id="div_table" class="tbl1">
    예상공급량 <font class="space_10">:</font>
    <input type="text" id="f_supply" name="f_supply" class="input_txt">
  </div>
  <div id="div_table" class="tbl2">
    출하처 <font class="space_55">:</font>
    <input type="text" id="f_target" name="f_target" class="input_txt">
  </div>
</div>
</form>
<div id="div_btn">
  <a id="btn_regist" class="btn_reg">등 록</a>
  <a id="btn_cancel" class="btn_reg">취 소</a>
</div>
</div>

```

[그림 3.3-4]은 입력된 데이터에 대한 통계 데이터를 조회하는 화면이다. 입력된 정보들은 기간별, 타입 별 (수요 또는 공급) 조회가 가능하며, 검색된 날짜에 누적된 수량을 합산하여 결과를 보여준다. 결과 값에 대한 상세정보를 제공하고 있으며, 상세보기를 통해 해당일자에 입력한 업체들을 확인할 수 있다.

2013 년 09 월 06 ~ 2013 년 09 월 25 수요일 조회

날짜	품목명	품종명	합계	상세보기
20130908	국화	발리	70	상세보기
20130909	국화	발리	570	상세보기
20130912	국화	발리	370	상세보기
20130908	국화	백마	40	상세보기
20130909	국화	백마	540	상세보기
20130910	국화	백마	50	상세보기
20130912	국화	백마	340	상세보기

그림 3.3-223 입력된 통계 데이터 조회

[그림 3.3-4]에 대한 HTML 소스코드는 다음과 같다.

```

<div id="content2">
  <form id="schFrm" name="schFrm">
    <div id="div_table" class="tbl2">
      <select id="s_year" name="s_year" class="select_size">
        <?=$select_year?>
      </select> 년
      <select id="s_month" name="s_month" class="select_size">
        <?=$select_month?>
      </select> 월
      <select id="s_day" name="s_day" class="select_size">
        <?=$select_day?>
      </select>
      <select id="e_year" name="e_year" class="select_size">
        <?=$select_year?>
      </select> 년
      <select id="e_month" name="e_month" class="select_size">
        <?=$select_month?>
      </select> 월
      <select id="e_day" name="e_day" class="select_size">
        <?=$select_day?>
      </select>
      <select id="f_type" name="f_type" class="select_size">
        <option value="D">수요</option>
        <option value="S">공급</option>
      </select>
      <a id="btn_sch" class="btn_reg">조회</a>
    </div>
  </form>
  <table class="main_table" border="1">
    <tr class="tr_title">
      <td>날짜</td>
      <td>품목명</td>
      <td>품종명</td>
      <td>합계</td>
      <td>상세보기</td>
    </tr>
    <?=$strList?>
  </table>
</div>

```

[그림 3.3-4]에서 보이는 것처럼 상세보기 버튼을 클릭하면 새로운 작업창이 열리고 해당일자에 업체들이 입력한 품목 명, 품종 명, 업체 명, 수량을 확인할 수 있으며, 수량에 대한 총 합계가 출력된다. 결과 확인 후 닫기 버튼을 클릭하여 창을 닫을 수 있다. 사용할 수 있는 웹브라우저로는 Internet Explorer, Crome, Sapari, Mozilla Firefox에서 호환 가능하다.



그림 3.3-224. 상세보기 페이지

[그림 3.3-5]에 대한 HTML 소스코드는 다음과 같다.

```

<div id="wrap">
  <div id="header">
    <h1>상세정보</h1>
  </div>
  <div id="content">
    <table border="1" class="main_table">
      <tr class="table_tr">
        <td>날짜</td>
        <td>품목명</td>
        <td>품종명</td>
        <td>업체명</td>
        <td>수량</td>
      </tr>
      <?=$strList?>
    </table>
    <div id="total">합계 : <?=$sum?></div>
  </div>
  <div id="footer">

```

```

<input type="button" value="닫기" onclick="self.close()">
</div>
</div>

```

2) 화웨이 수급 정보 공유 시스템(Mobile)

모바일을 이용하여 실시간 정보를 입력받기 위해 구현된 웹 앱이다. 모바일 기기에서 자유롭게 이용할 수 있으며, 기기의 제약 없이 N-Screen 기능을 지원한다. 웹과 동일하게 시스템을 이용하기 위해서는 초기에 회원가입이 필요하다. 아래 [그림 6]는 회원가입을 하기 위한 입력 화면이다. 업체 명, 아이디, 비밀번호를 입력 후 회원가입을 클릭하게 되면 가입이 완료된다. 웹과 모바일은 'T_USER' 테이블에 정보를 저장한다. 서로 정보가 연동이 되며, 웹으로 가입한 사용자는 별도의 회원가입 없이도 Mobile에서 사용이 가능하다. 데이터베이스에 대한 설계 방법 및 상세설명은 1.4.4 데이터베이스 절에서 설명한다.



그림 3.3-225 회원가입 입력 화면

[그림 3.3-6]에 대한 HTML 소스코드는 다음과 같다.

```

<div data-role="page">
  <div data-role="header">
    <h1>회원가입 </h1>
  </div>
  <div data-role="content">
    <div data-role="fieldcontain">
      <label for="name">업체명</label>

```

```

<input type="text" id="f_name" name="f_name" />
</div>
<div data-role="fieldcontain">
  <label for="name">ID</label>
  <input type="text" id="f_userid" name="f_userid" />
</div>
<div data-role="fieldcontain">
  <label for="password">Password</label>
  <input type="password" id="f_passwd" name="f_passwd" />
</div>
<div data-role="fieldcontain" style="text-align:right;">
  <a id="btn_reg" data-role="button" data-mini="true" data-inline="true">
    회원가입
  </a>
  <a id="btn_cancel" data-role="button" data-mini="true" data-inline="true">
    취소
  </a>
</div>
</div>
<div data-role="footer" data-position="fixed">
  <h4> Copyright 2013 세종대학교 국화수출연구사업단</h4>
</div>
</div>

```

다음 [그림 3.3-7]은 수급 정보를 입력하는 화면으로 로그인 시 보여지는 첫 화면이다.. 상단에는 메뉴 표시 줄로 정보입력, 통계, Logout을 통해 해당 메뉴로 이동할 수 있다. 정보 입력 방법은 수요정보 또는 공급 정보 선택 후 입력하고자 하는 해당 항목에 대해 선택 또는 값을 입력한 후 등록을 클릭하면 완료된다.

그림 3.3-226 수급 정보 입력
화면

[그림 3.3-7]에 대한 HTML 소스코드는 다음과 같다.

```

<div data-role="content">
  <form id="infoFrm" name="infoFrm">
    <label>
      <input name="radio-choice-0" id="radio-choice-0a" value="D" type="radio" checked>
        수요정보
      </label>
      <label for="radio-choice-0b">공급정보</label>
      <input name="radio-choice-0" class="custom" id="radio-choice-0b" value="S" type="radio">
      <div data-role="fieldcontain">
        <label for="select">품목명</label>
        <select id="f_kind" name="f_kind" data-mini="true">
          <?=$option_item?>
        </select>
      </div>
      <div data-role="fieldcontain">
        <label for="select">품종명</label>
        <select id="f_item" name="f_item" data-mini="true">
          <?=$option_cultivar?>
        </select>
      </div>
    </div>
  </form>

```

```

<div data-role="fieldcontain">
  <label for="date">날짜</label>
  <input type="date" id="f_date" name="f_date">
</div>
<div data-role="fieldcontain">
  <label for="select">업체명</label>
  <select id="f_userid" name="f_userid" data-mini="true">
    <?=$option_user?>
  </select>
</div>
<div id="div_demand" data-role="fieldcontain">
  <label for="number-pattern">예상수요량</label>
  <input for="number" id="f_demand" name="f_demand" pattern="[0-9]">
</div>
<div id="div_supply" style="display:none;">
  <div data-role="fieldcontain">
    <label for="number-pattern">예상공급량</label>
    <input for="number" id="f_supply" name="f_supply" pattern="[0-9]">
  </div>
<div data-role="fieldcontain">
  <label for="name">출하처</label>
  <input for="text" id="f_target" name="f_target">
</div>
</div>
<div data-role="fieldcontain" style="text-align:right;">
  <a id="btn_reg" data-role="button" data-mini="true" data-inline="true">등록</a>
  <a id="btn_cancel" data-role="button" data-mini="true" data-inline="true">취소</a>
</div>
</form>
</div>

```

[그림 3.3-8]은 입력된 데이터에 대한 통계 데이터를 조회하는 Mobile 화면이다. 기간과 검색할 조건을 선택 후 검색 아이콘을 클릭하여 원하는 결과를 확인할 수 있다.

정보입력	통계	Logout	정보입력	통계	Logout
기간조회  <input type="text" value="2013-09-02"/> X  <input type="text" value="2013-09-19"/> X  <input type="text" value="수요"/> 			날짜 20130902 품목명 국화 품종명 발리 수량 70		
날짜 20130902 품목명 국화 품종명 발리 합계 70 상세보기 			합계 : 70 <input type="button" value="돌아가기"/>		
날짜 20130903 품목명 국화 품종명 발리					

Copyright 2013 세종대학교 국화수출연구사업단

그림 3.3-227 입력된 통계 데이터 조회

[그림 3.3-8]에 대한 HTML 소스코드는 다음과 같다.

```

<div data-role="content">
  <form id="schFrm" name="schFrm">
    <div data-role="fieldcontain">
      <label for="name">기간조회
      <a data-role="button" data-iconpos="notext" data-icon="search" data-theme="c"
      data-inline="true" style="text-align:right;" onclick="goSearch()">Search</a>
      <input type="date" id="s_date" name="s_date" value="<?=$_GET['s_date']?>" maxlength="8">
      ~
      <input type="date" id="e_date" name="e_date" value="<?=$_GET['e_date']?>" maxlength="8">
      <div data-role="fieldcontain">
        <select id="f_type" name="f_type" data-mini="true">
          <option value="D">수요</option>
          <option value="S">공급</option>
        </select>
      </div>
    </div>
  </form>
  <table class="ui-responsive table-stroke" id="movie-table" data-role="table" data-mode="reflow">
    <thead>
      <tr >

```

```

<th data-priority="1">날짜</th>
<th data-priority="persist">품목명</th>
<th data-priority="2">품종명</th>
<th data-priority="3"><abbr title="Rotten Tomato Rating">합계</abbr></th>
<th data-priority="4">상세보기</th>
<th data-priority="4">&nbsp;</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<?=$strList?>
</tbody>
</table>
</div>

```

3) 화훼 수급 정보 공유 시스템(관리자)

수급정보 입력 시 데이터 입력을 위한 선택상자 항목 및 회원을 관리하기 위해 별도의 관리자 페이지를 구현하였다. 이 페이지를 통해서 관리자는 손쉽게 정보 변경, 추가, 삭제가 가능하다. 로그인 기능을 지원하고 있으며, 디자인은 “http://speckyboy.com”의 HTML 관리자 템플릿을 이용하여 구현하였다.

[그림 3-9]은 관리자 메인 페이지로 해당 메뉴에 대한 설명이 표시되어 있으며, 관리자가 관리할 수 있는 메뉴로는 ‘품목’, ‘품종’, ‘회원’으로 구성되어 있다. [그림 9]에 대한 HTML 소스코드는 다음과 같다

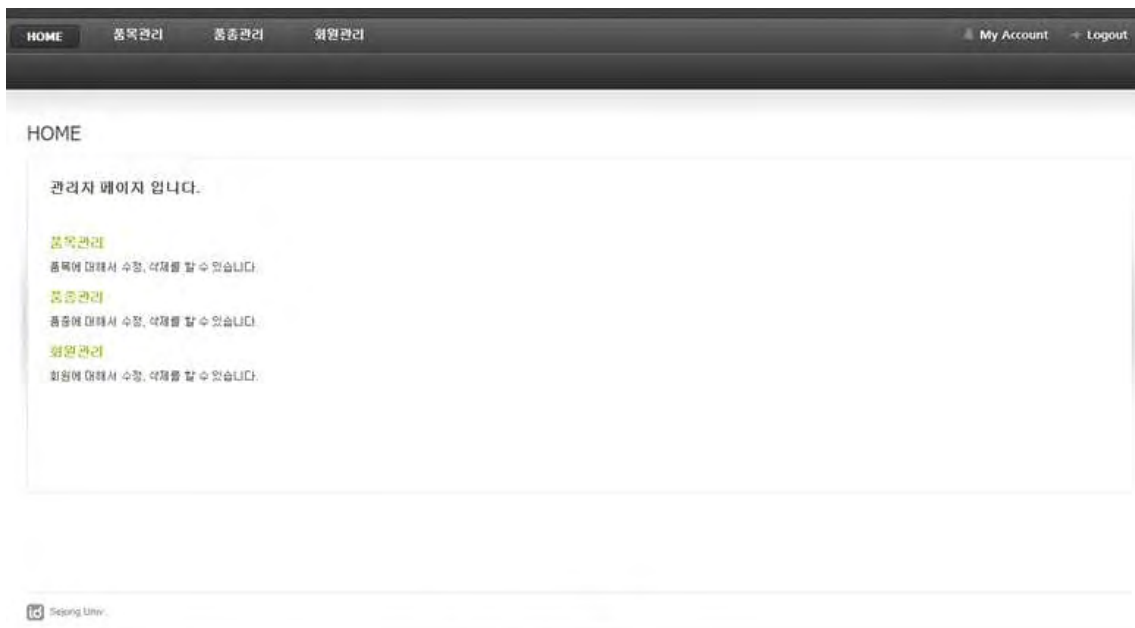


그림 3.3-228 관리자 메인 페이지

[그림 3.3-9]에 대한 HTML 소스코드는 다음과 같다.

```

<div id="content">
  <div id="page-heading">
    <h1>HOME</h1>
  </div>
  <table border="0" width="100%" cellpadding="0" cellspacing="0" id="content-table">
    <tr>
      <th rowspan="3" class="sized">
        
      </th>
      <th class="topleft"></th>
      <td id="tbl-border-top">&nbsp;</td>
      <th class="topright"></th>
      <th rowspan="3" class="sized">
        
      </th>
    </tr>
    <tr>
      <td id="tbl-border-left"></td>
      <td>
        <div id="content-table-inner">
          <div id="table-content">
            <h2>관리자 페이지 입니다.</h2>
            <h3>품목관리</h3>
            품목에 대해서 수정, 삭제를 할 수 있습니다.
            <h3>품종관리</h3>
            품종에 대해서 수정, 삭제를 할 수 있습니다.
            <h3>회원관리</h3>
            회원에 대해서 수정, 삭제를 할 수 있습니다.
          </div>
          <div class="clear"></div>
        </div>
      </td>
      <td id="tbl-border-right"></td>
    </tr>
    <tr>
      <th class="sized bottomleft"></th>
      <td id="tbl-border-bottom">&nbsp;</td>
      <th class="sized bottomright"></th>
    </tr>
  </table>

```

```

</tr>
</table>
<div class="clear">&nbsp;</div>
</div>

```

그림 3.3-10는 ‘품목’, ‘품종’ 관리 페이지이다. 입력 폼에서 정보 등록 시 보이는 품목 및 품종은 해당 페이지의 리스트와 연동이 되어 있어, 메뉴 삭제 시 선택할 수 있는 항목이 사라지게 된다. 옵션의 수정 및 삭제 아이콘을 통해서 정보를 변경할 수 있으며, 아래의 등록 버튼을 클릭하면 다음과 같은 새로운 창이 열린다.



그림 3.3-229 품목 및 품종 관리 페이지

[그림 3.3-10]에 대한 HTML 소스코드는 다음과 같다.

```

<div id="content">
  <div id="page-heading">
    <h1>품종관리</h1>
  </div>
  <table border="0" width="100%" cellpadding="0" cellspacing="0" id="content-table">
  <tr>
    <th rowspan="3" class="sized">
      
    </th>
    <th class="topleft"></th>
    <td id="tbl-border-top">&nbsp;</td>
    <th class="topright"></th>
    <th rowspan="3" class="sized">
      
    </th>
  </tr>
</tr>

```

```

<tr>
  <td id="tbl-border-left"></td>
  <td>
    <div id="content-table-inner">
      <div id="table-content">
        <form id="mainform" action="">
          <table border="0" width="100%" cellpadding="0" cellspacing="0" id="product-table">
            <tr style="cursor:default">
              <th class="table-header-check"><a id="toggle-all"></a> </th>
              <th class="table-header-repeat line-left minwidth-1"><a>품종명</a></th>
              <th class="table-header-repeat line-left"><a>등록일</a></th>
              <th class="table-header-options line-left"><a>Options</a></th>
            </tr>
            <?=$strList?>
          </table>
        </form>
      </div>
      <div id="actions-box">
        <input type="reset" value="" class="form-reg" onclick="reg_list0" />
        <div class="clear"></div>
      </div>
    </div>
  </td>
  <td id="tbl-border-right"></td>
</tr>
<tr>
  <th class="sized bottomleft"></th>
  <td id="tbl-border-bottom">&nbsp;</td>
  <th class="sized bottomright"></th>
</tr>
</table>
<div class="clear">&nbsp;</div>
</div>

```

[그림 3.3-11]은 해당 메뉴를 추가하기 위한 팝업창으로 품종 또는 품목 명 입력 후 등록을 누르면 완료 된다. 잘못된 정보 입력 시 리셋 버튼으로 초기화가 가능하다.

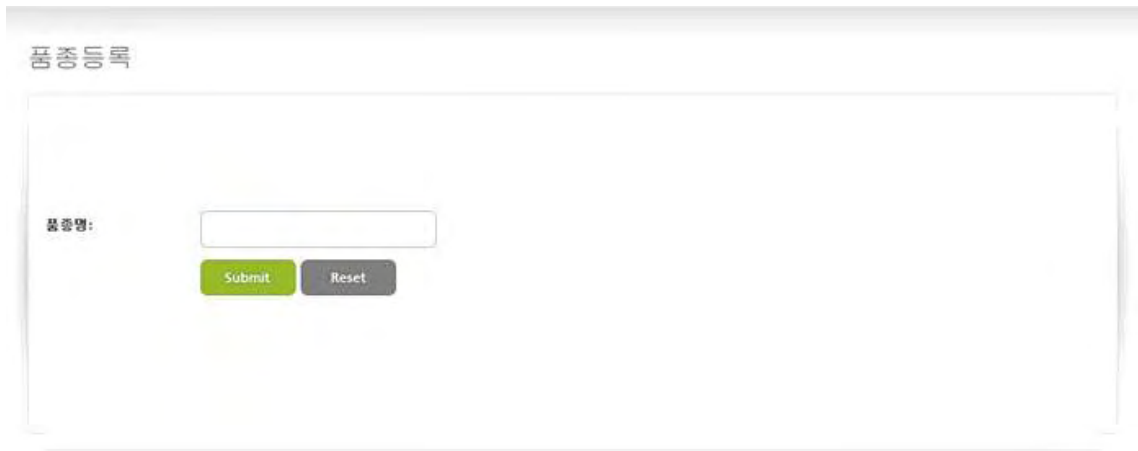


그림 3.3-230 품종 및 품목 변경 팝업창

[그림 3.3-11]에 대한 HTML 소스코드는 다음과 같다.

```

<div id="page-heading"><h1>품종등록</h1></div>
<table border="0" width="100%" cellpadding="0" cellspacing="0" id="content-table">
  <tr>
    <th rowspan="3" class="sized">
      
    </th>
    <th class="topleft"></th>
    <td id="tbl-border-top">&nbsp;</td>
    <th class="topright"></th>
    <th rowspan="3" class="sized">
      
    </th>
  </tr>
  <tr>
    <td id="tbl-border-left"></td>
    <td>
      <div id="content-table-inner">
        <table border="0" width="100%" cellpadding="0" cellspacing="0">
          <tr valign="top">
            <td>
              <form id="listFrm" name="listFrm">
                <input type="hidden" id="f_key" name="f_key" value="{$_GET['f_key']}">
                <input type="hidden" id="f_mode" name="f_mode">
                <table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" id="id-form">
                  <tr>

```

```

        <th valign="top">품종명:</th>
        <td><input type="text" id="f_name" name="f_name" value="<?=$row['f_name']?>"
class="inp-form2" /></td>
        <td></td>
    </tr>
    <tr>
        <th>&nbsp;</th>
        <td valign="top">
            <input type="button" onclick="proc_cultivar()" class="form-submit" />
            <input type="reset" value="" class="form-reset" />
        </td>
        <td></td>
    </tr>
</table>
</form>
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
    <td>
        
    </td>
    <td></td>
</tr>
</table>
<div class="clear"></div>
</div>
</td>
<td id="tbl-border-right"></td>
</tr>
<tr>
    <th class="sized bottomleft"></th>
    <td id="tbl-border-bottom">&nbsp;</td>
    <th class="sized bottomright"></th>
</tr>
</table>

```

[그림 3.3-12]은 회원관리 페이지로 업체에 대한 등록, 수정, 삭제가 가능하다. 회원가입 시 가입된 ID 권한 설정 변경도 가능하다. 관리자가 추가하지 않고, 사용자가 직접 회원가입을 할 경우 권한은 대기로 표시된다. 사용자 인증 후 권한을 정상으로 변경하면 시스템 사용이 가능하다. 그 외의 변경 가능한 정보로는

“ID”, “비밀번호”, “업체 명” 이 있다.



그림 3.3-231 회원관리 페이지

[그림 3.3-12]에 대한 HTML 소스코드는 다음과 같다.

```

<div id="page-heading"><h1>회원관리</h1></div>
<table border="0" width="100%" cellpadding="0" cellspacing="0" id="content-table">
  <tr>
    <th rowspan="3" class="sized">
      
    </th>
    <th class="topleft"></th>
    <td id="tbl-border-top">&nbsp;</td>
    <th class="topright"></th>
    <th rowspan="3" class="sized">
      
    </th>
  </tr>
  <tr>
    <td id="tbl-border-left"></td>
    <td>
      <div id="content-table-inner">
        <div id="table-content">
          <form id="mainform" action="">
            <table border="0" width="100%" cellpadding="0" cellspacing="0" id="product-table">
              <tr style="cursor:default">
                <th class="table-header-check"><a id="toggle-all"></a> </th>
                <th class="table-header-repeat line-left minwidth-1"><a>ID</a></th>
                <th class="table-header-repeat line-left minwidth-1"><a>업체명</a></th>
                <th class="table-header-repeat line-left"><a>비밀번호</a></th>
                <th class="table-header-repeat line-left"><a>상태</a></th>
            </table>
          </form>
        </div>
      </div>
    </td>
  </tr>

```



```

        <th class="table-header-repeat line-left"><a>가입일</a></th>
        <th class="table-header-options line-left"><a>Options</a></th>
    </tr>
    <?=$strList?>
</table>
</form>
</div>
<div id="actions-box">
    <input type="reset" value="" class="form-reg" onclick="reg_list()" />
    <div class="clear"></div>
</div>
</div>
</td>
<td id="tbl-border-right"></td>
</tr>
<tr>
    <th class="sized bottomleft"></th>
    <td id="tbl-border-bottom">&nbsp;</td>
    <th class="sized bottomright"></th>
</tr>
</table>

```

[그림 3.3-13]은 회원정보 등록 및 수정 팝업창이다. 해당 항목에 해당되는 값을 입력한 후 등록을 누르면 회원가입이 완료된다.

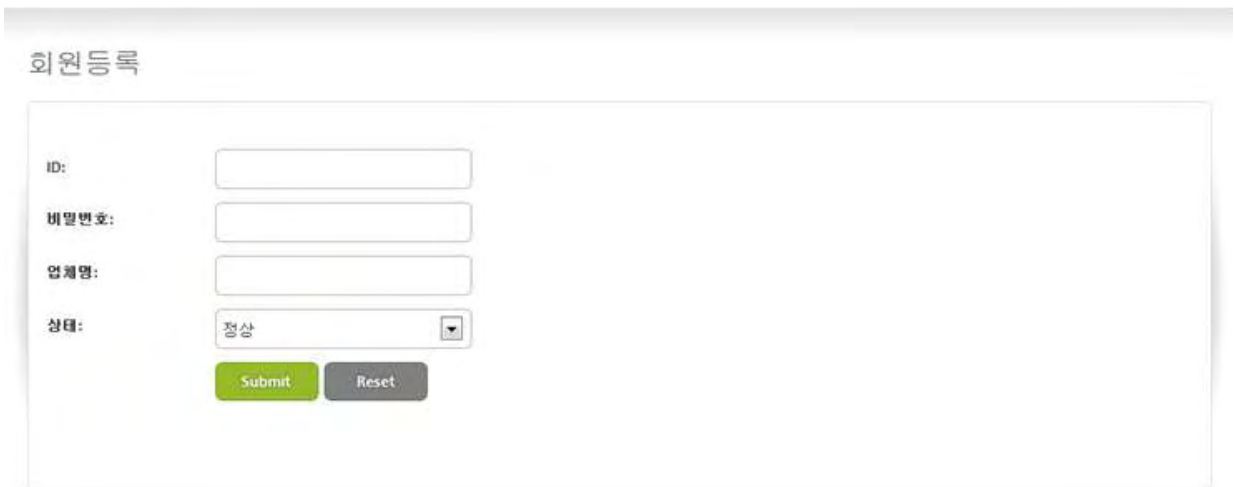


그림 3.3-232 회원등록 및 수정 팝업창

[그림 3.3-13]에 대한 HTML 소스코드는 다음과 같다.

```

<div id="page-heading"><h1>회원 등록</h1></div>
<table border="0" width="100%" cellpadding="0" cellspacing="0" id="content-table">
  <tr>
    <th rowspan="3" class="sized">
      
    </th>
    <th class="topleft"></th>
    <td id="tbl-border-top">&nbsp;</td>
    <th class="topright"></th>
    <th rowspan="3" class="sized">
      
    </th>
  </tr>
  <tr>
    <td id="tbl-border-left"></td>
    <td>
      <div id="content-table-inner">
        <table border="0" width="100%" cellpadding="0" cellspacing="0">
          <tr valign="top">
            <td>
              <form id="listFrm" name="listFrm">
                <input type="hidden" id="f_userid" name="f_userid" value="<?=$_GET['f_userid']?>">
                <input type="hidden" id="f_mode" name="f_mode">
                <table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" id="id-form">
                  <tr>
                    <th valign="top">ID:</th>
                    <td>
                      <input type="text" id="f_userid" name="f_userid" value="<?=$row['f_userid']?>"
class="inp-form2" />
                    </td>
                  <td></td>
                </tr>
                <tr>
                    <th valign="top">비밀번호:</th>
                    <td>
                      <input type="password" id="f_passwd" name="f_passwd"
value="<?=$row['f_passwd']?>" class="inp-form2" />
                    </td>
                  <td></td>
                </tr>
              </table>
            </td>
          </tr>
        </table>
      </div>
    </td>
  </tr>

```

```

        </tr>
        <tr>
            <th valign="top">업체명:</th>
            <td>
                <input type="text" id="f_name" name="f_name"
value="<?=$row['f_name']?" class="inp-form2" /></td>
            <td></td>
        </tr>
        <tr>
            <th valign="top">상태:</th>
            <td>
                <select id="f_grade" name="f_grade" class="styledselect_form_1">
<option value="1" <?=$row['f_grade'] == 1 ? "selected" : "" ?>>정상</option>
<option value="2" <?=$row['f_grade'] == 2 ? "selected" : "" ?>>대기</option>
                </select>
            <td>
                <td></td>
        </tr>
        <tr>
            <th>&nbsp;</th>
            <td valign="top">
                <input type="button" onclick="proc_item()" class="form-submit" />
                <input type="reset" value="" class="form-reset" />
            <td>
                <td></td>
        </tr>
    </table>
</form>
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
    <td>
        
    </td>
</tr>
</table>
<div class="clear"></div>

```

```

</div>
</td>
<td id="tbl-border-right"></td>
</tr>
<tr>
<th class="sized bottomleft"></th>
<td id="tbl-border-bottom">&nbsp;</td>
<th class="sized bottomright"></th>
</tr>
</table>

```

4) 데이터베이스

데이터베이스는 MySQL을 사용하여 설계하였다. 수요 및 공급 데이터 모델링한 결과로써 아래와 같은 관계를 갖고 있으며, “T_LOG“, “T_USER“, “T_CULTIVAR“, “T_ITEM“ 총 4개의 테이블로 구성하였다.

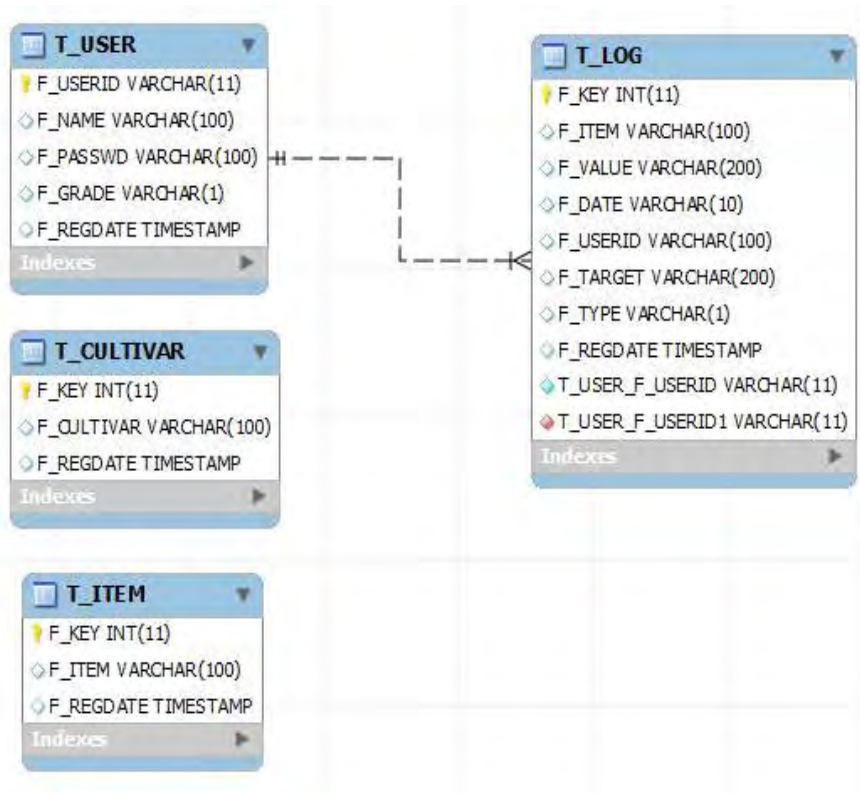


그림 3.3-233 데이터 ERD 모델

“T_LOG“ 테이블은 사용자가 시스템에 입력하고자 하는 수요 및 공급량이 저장되는 테이블로 품목 명, 품종 명, 수량, 거래일, 사용자, 출하처, 타입의 값들이 저장된다. 수요 정보와 공급 정보의 데이터 모델링 결과가 비슷하여 하나의 테이블로 타입의 값에 따라 판별할 수 있다. 데이터베이스의 스키마는 다음과 같다.

표 3.3-1 T_LOG 테이블 스키마

일련번호	기본키	속성명	데이터 타입	NULL 조건
1	PK	F_KEY	INT(10)	NOT NULL
2		F_KIND	VARCHAR(100)	
3		F_ITEM	VARCHAR(100)	
4		F_VALUE	VARCHAR(200)	
5		F_DATE	VARCHAR(10)	
6		F_USERID	VARCHAR(100)	
7		F_TARGET	VARCHAR(200)	
8		F_TYPE	VARCHAR(1)	
9		F_REGDATE	TIMESTAMP	NOT NULL

이에 해당되는 SQL 스크립트는 아래와 같다.

```
CREATE TABLE 'T_LOG' (
  'F_KEY' INT(10) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  'F_KIND' VARCHAR(100),
  'F_ITEM' VARCHAR(100),
  'F_VALUE' VARCHAR(200),
  'F_DATE' VARCHAR(10),
  'F_USERID' VARCHAR(100),
  'F_TARGET' VARCHAR(200),
  'F_REGDATE' TIMESTAMP NOT NULL DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
  PRIMARAY KEY('F_KEY')
) ENGINE=MyISAM DEEFAULT CHARSET=UTF8;
```

“T_USER” 테이블은 사용자 정보가 저장되는 테이블로 업체에 대한 정보가 저장된다. 필드 항목으로는 ID, 업체 명, 비밀번호, 등급, 등록일이 있다.

표 3.3-2 T_USER 테이블 스키마

일련번호	기본키	속성명	데이터 타입	NULL 조건
1	PK	F_USERID	VARCHAR(11)	NOT NULL
2		F_NAME	VARCHAR(100)	
3		F_PASSWD	VARCHAR(100)	
4		F_GRADE	VARCHAR(1)	
5		F_REGDATE	TIMESTAMP	NOT NULL

이에 해당되는 SQL 스크립트는 아래와 같다.

```
CREATE TABLE 'T_USER'
  'F_USERID' VARCHAR(11) NOT NULL,
  'F_NAME' VARCHAR(100),
  'F_PASSWD' VARCHAR(100),
  'F_GRADE' VARCHAR(1) DEFAULT '2',
  'F_REGDATE' TIMESTAMP NOT NULL DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
  PRIMARY KEY('F_USERID')
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=UTF8;
```

'T_CULTIVAR' 테이블은 품종 명으로 품종 명, 등록일이 저장된다.

표 3.3-3 T_CULTIVAR 테이블 스키마

일련번호	기본키	속성명	데이터 타입	NULL 조건
1	PK	F_KEY	INT(10)	NOT NULL
2		F_NAME	VARCHAR(200)	
3		F_REGDATE	TIMESTAMP	NOT NULL

이에 해당되는 SQL 스크립트는 아래와 같다.

```
CREATE TABLE 'T_CULTIVAR'
  'F_KEY' INT(10) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  'F_NAME' VARCHAR(200),
  'F_REGDATE' TIMESTAMP NOT NULL DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
  PRIMARY KEY ('F_KEY')
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=UTF8;
```

'T_ITEM' 테이블은 품목 명으로 품목 명, 등록일이 저장된다.

표3.3-4 T_ITEM 테이블 스키마

일련번호	기본키	속성명	데이터 타입	NULL 조건
1	PK	F_KEY	INT(10)	NOT NULL
2		F_NAME	VARCHAR(200)	
3		F_REGDATE	TIMESTAMP	NOT NULL

이에 해당되는 SQL 스크립트는 아래와 같다.

```
CREATE TABLE 'T_ITEM'  
  'F_KEY' INT(10) NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  'F_NAME' VARCHAR(200),  
  'F_REGDATE' TIMESTAMP NOT NULL DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,  
  PRIMARY KEY ('F_KEY')  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=UTF8;
```

(다) 활용 시나리오

데이터의 입력 주체는 크게 공급자와 수요자로 나뉠 수 있다. 공급자는 주로 화훼 생산자가 될 수 있다. 수요자로는 화훼 판매상, 무역상, 중국 등 현지 중개상 들이다. 예를 들어 일본 또는 중국에서 A라는 중개상이 10월 첫 주에 ‘백마’가 10,000주 정도 필요하다고 이 시스템에 입력할 수 있다. B라는 생산자도 이와 유사하게 10월 첫 주에 ‘백마’가 5,000주 정도 생산할 수 있다고 이 시스템에 입력할 수 있다. 이 경우 전체적으로 해당 시점에 약 5,000주 정도 초과 수요가 발생하는 것을 알 수 있고, 생산자가 B가 조기 생산을 하든지, 아니면 또 다른 생산자 C가 이 시스템을 보면서 생산량을 확대하는 것을 고려할 수 있다.

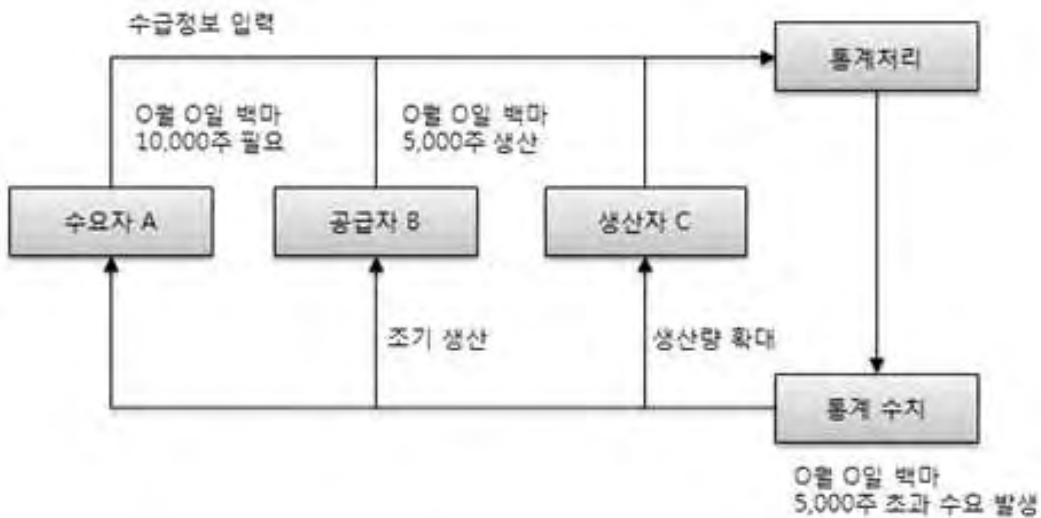


그림 3.3-234 외부 활용 시나리오

(라) 시스템 시험운영 결과 (다임 테스트)

일련번호	내용	결과	비고
1	Web/Mobile	회원가입이 정상적으로 되는가?	정상
2		ID 중복확인 기능이 작동되는가?	정상
3		로그인 및 로그아웃 기능이 작동되는가?	정상
4		라디오 버튼은 정상 작동하는가?	정상
5		품목명은 이상 없이 표시되는가?	정상
6		품종명은 이상 없이 표시되는가?	정상
7		업체명은 이상 없이 표시되는가?	정상
8		입력된 데이터가 정상적으로 저장되는가?	정상
9		조건 별 조회가 정상 작동하는가?	정상
10		상세보기 페이지가 제대로 보여 지는가?	정상
11		디자인이 깨지는 부분이 있는가?	정상
12		한글 인코딩은 문제없는가?	정상
13	관리자	로그인 및 로그아웃 기능이 작동되는가?	정상
14		품목 명 등록, 수정, 삭제가 가능한가?	정상
15		품목 명은 웹페이지와 잘 연동되어 있는가?	정상
16		품종 명 등록, 수정, 삭제가 가능한가?	정상
17		품종 명은 웹페이지와 잘 연동되어 있는가?	정상
18		회원 등록, 수정, 삭제가 가능한가?	정상
19		권한에 따른 로그인 제한이 가능한가?	정상
20		한글 인코딩은 문제없는가?	정상

구현된 Web, Mobile, 관리자 페이지의 기능 및 오류 여부를 확인하기 위해 기능 중심의 20가지 항목을 임의로 정해서 테스트를 진행하였다. 테스트 결과 시스템이 정상적으로 작동하고 있으며, 별다른 특이사항은 없었다.

(바) 관련 연구

화훼 수급 정보 공유 기능은 공급망 관리 시스템(Supply Chain Management:SCM)에서 유사한 기능을 볼 수 있다. 그러나 SCM을 화훼 수급 정보 공유 기능에 그대로 활용하기에는 제공되는 기능이 다양하고, 시스템 규모가 크기 때문에 초기에 많은 비용 발생과 시스템 관리하기가 까다로워진다는 문제점이 발생한다. 이에 따라 SCM의 특징을 간단히 살펴보고, 수급 정보 시스템에 대한 연구동향도 함께 검토한다.

1) SCM(Supply Chain Management)

수년 전부터 다양한 분야에서 SCM이라는 시스템이 도입되어 활용되고 있다. 일반적으로 SCM에 포함되는 구성요소로는 공급업체, 생산업체, 유통업체, 도매업체, 소매업체, 물류업체, 서비스업체, 소비자 등이 해당한다[5][6][7]. 최근에는 컴퓨터 기반의 통신 기술, 통신 네트워크의 중요성이 증가하면서 SCM의 중요성도 증가하고 있다[1][8].

[2]에서는 기존의 공급망 관리 응용 프로그램의 성능 및 기능을 검토하였다. 기존의 응용 프로그램에서 나타나는 사용자들의 요구사항이나 문제점을 SCM 시스템과 비교 분석하면서 SCM시스템에 대한 필요성을

주장하고 있다.

[4] 의 논문에서는 파키스탄의 기업들을 연구하여 기업이 갖는 문제점을 분석하여 상황에 맞는 새로운 SCM 시스템 개발하였다. 그 결과 리드 타임 감소, 주기 시간을 최소화하고 최적화함으로써 고객의 만족도가 증가하였다.

연구 동향을 살펴본 결과 구성원 자체가 광범위하고, 기본 기능을 제공하기 위해 만들어진 진화된 범용시스템이기 때문에 특수 목적에 사용하기에는 불필요한 기능들이 많다. 또한 각 구성원들이 각각의 SCM을 위한 운영 인력 및 지원 IT를 갖추어야 하는 조건을 가지고 있어 초기에 많은 투자비용이 발생한다[3]. 원활하게 운영되기 위해서는 하나의 망으로 연결되어 있는 각각의 독립된 구성요소들의 특정 단계와 관련된 데이터 및 해석 기술을 필요로 한다[9].

이러한 이유로 수급 정보 공유 시스템에 SCM을 활용하기에는 적합하지 않다. 따라서 목적에 맞는 별도의 시스템 개발이 필요하다. 수급 정보 공유 시스템은 특정 도메인과 사용자를 대상으로 하는 전용시스템이다. 화훼 수급 시장의 조건과 여러 가지 상황을 고려하여 시스템을 설계하고 특정 대상의 필요용도에 맞도록 제공한다.

2) Demand and Supply Management

사용자들이 더 나은 품질의 제품과 서비스를 요구하면서 사용자 관점에서 관리의 필요성이 증가하였다. 일부 기업에서는 공급 중심으로 운영되던 시스템을 사용자와의 관계 프로세스 개선을 위해서 수요 중심의 측면으로 초점을 맞추고 있다. 그러나 많은 노력과 비용이 발생하고, 업체 간의 불신으로 시스템 개선이 쉽지 않다. 다수의 업체와 연결이 되기 때문에 통합 범위가 넓고, 업체 간의 신뢰도, 내부성능, 지식, 제품 생산 유연성 등의 위험요소가 많이 발생한다[11].

표 3.3-17 시스템 차이점 비교

	DSCM	화훼 수급 정보 시스템
목적	제품에 대한 고객의 필요가 발생하였을 경우, 제품을 실시간으로 공급할 수 있는 기능을 제공한다. 즉, 제품의 수요에 맞게 공급이 적시에 이루어질 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.	필요한 시점에 필요한 물량을 적시에 공급할 수 있도록 화훼 작물의 재배 및 출하시기를 조절하기 위해 사용하는 것을 그 목적으로 한다.

(마) 결론

구현된 시스템을 통해 기존의 SCM 시스템과의 차이점을 발견할 수 있었다. SCM의 구성요소인 공급업체, 생산업체, 유통업체, 도매업체, 소매업체, 물류업체, 서비스업체, 소비자로 이르는 8단계를 축소시켜 화훼 수출과 관련된 수요자와 공급자를 대상으로 선정하여 기존 시스템과의 차별성을 두었고, 시스템

설계 및 구현이 어렵고 규모가 크기 때문에 생기는 문제점들도 해결하였다. 이로 인해 사용자들은 비용을 절감할 수 있고 관리 및 조작에 있어서도 한층 수월해졌다.

향후 연구 방향으로는 화훼 시장에서 실제로 거래 되고 있는 판매 가격이나, 경매시세 등을 지역별, 품종별 분석 수집하여 소비자들이 안정된 가격으로 구매할 수 있도록 데이터베이스와 통계표를 확장시키고 조금 더 간편하고 편리한 UI 및 UX를 제공할 계획이다.

(바) 참고 문헌

- [1] Vivek Kumar, Dr. S. Srinivasan, “A Review of Supply Chain Management using Multi-Agent System“, IJCSI International Journal of Computer Science Issues, Vol.7, 2010
- [2] Vikas Misra, M.I.Khan, U.K.Singh, “Supply Chain Management Systems Architecture, Design and Vision” , Journal of Strategic Innovation and Sustainability, vol.6, pp.96-101, 2010
- [3] Scholz-Reiter, Teucke, Özsahin, Sowade, “Smart Label-supported Autonomous Supply Chain Control in the Apparel Industry” , Proceedings of the 5th international Congress on Logistics and SCM Systems, Program Committee the 5th International Congress on Logistics and SCM Systems, pp.44-52, 2009.
- [4] Danish Irfan, Xu Xiaofei, Deng Sheng Chun, “Developing Approaches of Supply Chain Management Systems of Enterprises in Pakistan” , The International Arab Journal of Information Technology, vol.5, no.3, 2008
- [5] Qing Zhang and Wuhan, “Essentials for Information Coordination in Supply Chain Systems” , Asian Social Science vol.4, no.10 , 2008
- [6] Irfan D., Xiaofei X., and Shengchun D., “A SCOR Reference Model of the Supply Chain Management System in an Enterprise,” International Arab Journal of Information Technology, vol. 5, no. 3, pp. 292-299, 2008.
- [7] Sameer S Paradkar, “Supply Chain Management – A Practical Solution Approach” , 2011
- [8] Dag Naslund, Steven Williamson, “What is Management in Supply Chain Management? – A Critical Review of Definitions, Frameworks and Terminology, Journal of Management Policy and Practice vol.11, no.4, 2010
- [9] Meltem YILDIRIM IMAMOGLU, “SUPPLY CHAIN MANAGEMENT AT REAL TIME CUSTOMER DEMAND” , European and Mediterranean Conference on Information Systems, 2009
- [10] Ad R. Van Goor, “DEMAND & SUPPLY CHAIN MANAGEMENT : A LOGISTICAL CHALLENGE“, International Logistics Congress, Thessalonki, 2001
- [11] Venkatesh Shankar, “Integration Demand and Supply Chain Management“, 2001

4. 수확 후 일괄 관리 프로그램 확립 및 적용, 매뉴얼화

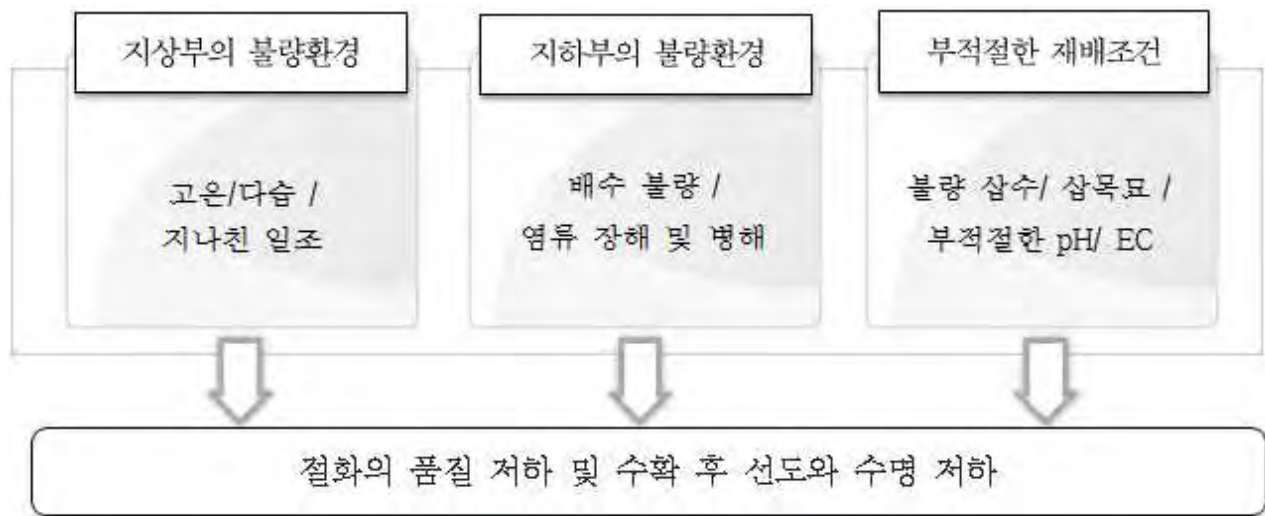
가. 기술 및 적용 프로그램에 따른 절화 국화의 수출 극대화 전략의 현장화

(1) 수확 후 품질저하 원인분석, 수확단계, 예냉 및 저장, 선도유지 전처리제, 포장재 등 유통 손실을 최소화할 위한 기술의 현장 보급

한국산 국화의 수출 경쟁력 확대를 위해서는 네덜란드, 일본, 말레이시아, 베트남, 중국 등 산지 경쟁국에 비하여 재배기술, 가격, 시설환경 측면에서는 비교적 경쟁력이 있으나 수확 후 규격출하, 포장 선별, 유통단계별 품질 관리 면에서는 뒤지고 있어 수확 후 관리기술측면에서 적극적인 대응이 필요함.

(가) 수확 후 품질저하 원인분석

▶ 재배상 국화의 품질과 수명 저하에 관여하는 환경 요인



시설 내 습도 조절을 위한
제습기 설치



다습 조건에서 환록병 발생

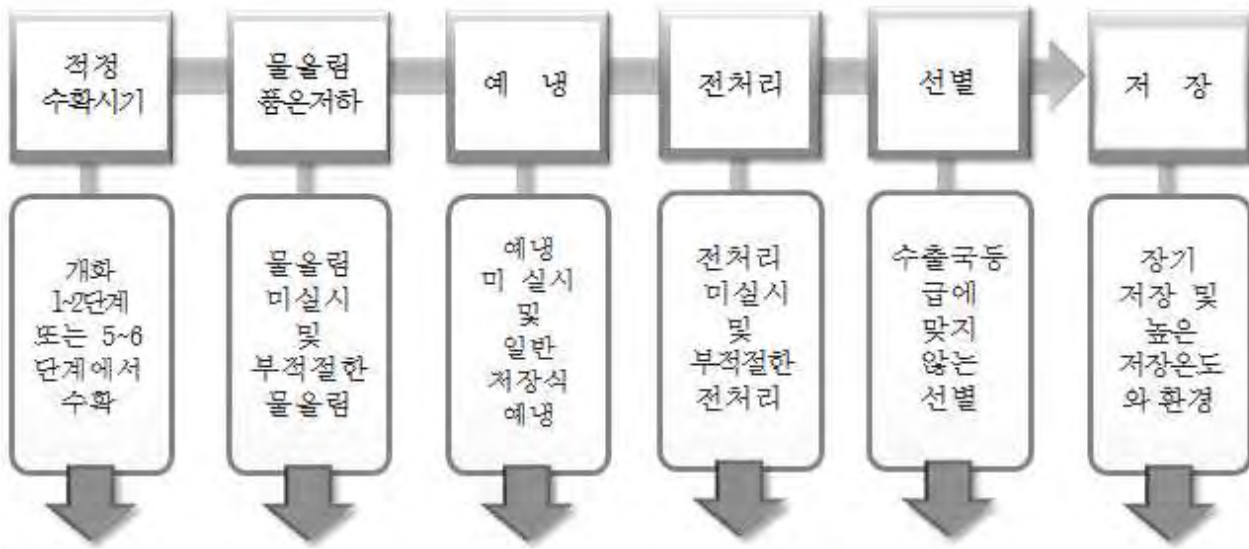


고온기 미량원소
흡수불량에
따른 황화 현상



연작에 따른 하위엽 고사 증상

▶ 수확 후 절화 품질관리상 절화의 선도와 수명 저하의 요인



절화 국화의 수확 후 도와 수명 저하



▶ 수확 후 수출 유통과정 중 수명 저하의 요인(1)

- 유통 상의 온도 환경 불균일
- 박스, 수송 온·습도의 변화에 따른 품질 저하, 꽃잎 또는 잎의 손상 초래, 꽃목 부러짐 등

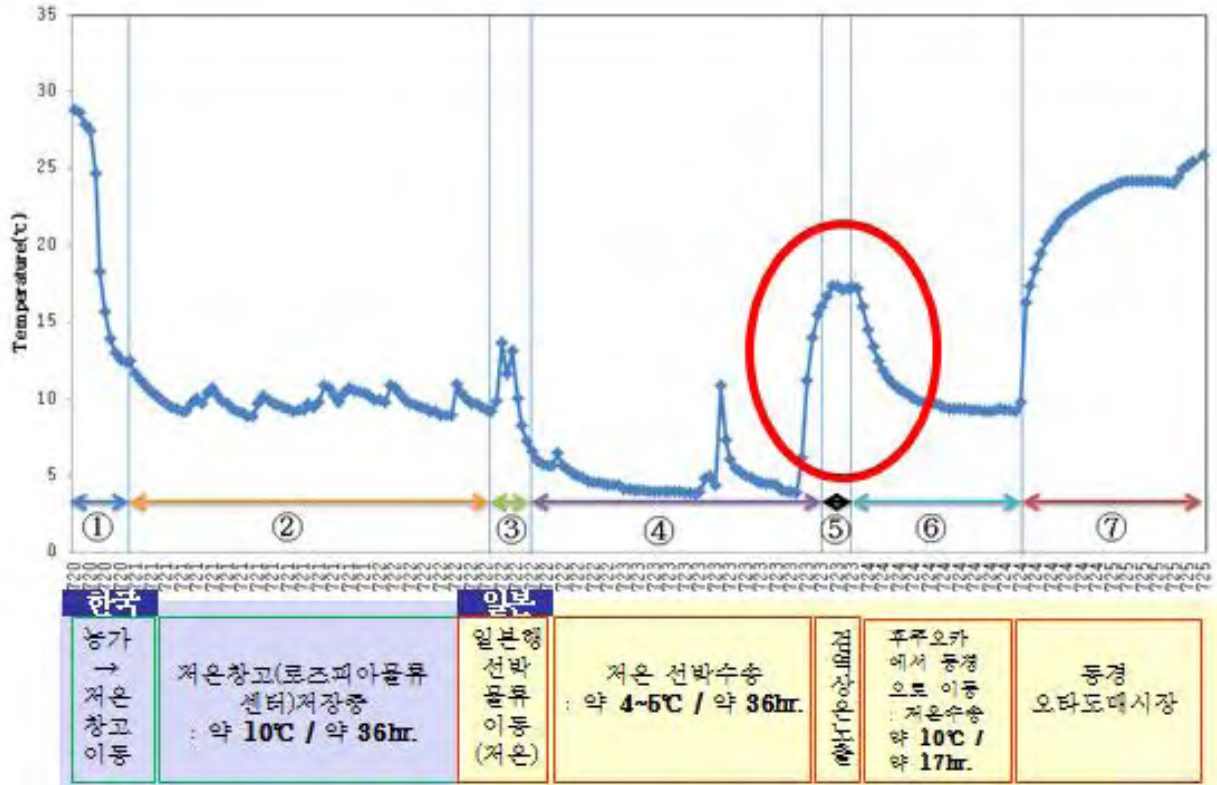


그림 3.4-1. 수송 중 온 · 습도 변화



수출국 현지 도착후의 절화 상태 비교



조기 개화

그림 3.4-2. 일본 수출 시 유통과정 중 품질변화

▶ 수확 후 수출 유통과정 중 수명 저하의 요인(2)

▪ 유통 상의 온도 환경 불균일

- 현지 경매 및 유통과정 중에 상온에서 대기 및 방치 시에는 국화상자 내의 온도가 상승되어 상품에 막대한 지장이 초래되며, 특히, 일본 최대성수기인 8월의 오봉절과 9월의 추분절에 상장 및 유통되는 국화는 장마로 인한 높은 온습도와 직사광선에 의한 상품손실이 발생하므로 상온에서 유통 및 보관은 피해야 함

<일본 수출 시 유통과정 중 검역 환경>



시모노세키항 검역
식물체 이송
→ 온도 관리 안됨



검역용 절화 박스 개봉



열악한 검역 환경

<일본 화훼시장 내부 환경>



화훼시장 도착 후
포장된 절화 물류 이동
→ 온도 관리 안됨



화훼시장 내 경매모습



화훼시장 절화 판매

그림 3.4-3. 수확 후 수출 유통과정 중 소명 저하요인

(나) 수확단계

※ 수확 시 유의사항

- 스탠다드 화형의 경우 너무 어린 봉우리를 채화하면 수출국에서 개화하지 못함
- 상대습도를 낮추기 위하여 충분한 환기를 시키고 국화가 활력 있도록 차광막을 어느 정도 닫아줌
- 잿빛곰팡이병을 예방하기 위하여 이프로수화제를 봉오리가 열리는 시기에 살포

▶ 품질 향상을 위한 절화 국화의 수확 방법



	내수용	수출용
스탠다드	바깥 꽃잎이 충분히 신장하고 80% 이상 개화된 상태	꽃이 봉오리 상태로 꽃잎이 벌어지지 않은 상태
스프레이	전체의 꽃들이 부분적으로 벌어지기 시작하여 45도 이하의 각도로 벌어진 상태	전체의 꽃들의 30~40%가 개화하고 그 외 꽃들은 꽃잎이 벌어져 수직 또는 45도 이하의 각도로 벌어진 상태

- 수확 적기는 1번화를 제거한 상태에서 2~4송이 피었을 무렵
- 수확 2일전에 점적으로 관주를 해주어야 하며 수확하는 동안에는 국화 잎이나 줄기에 물기가 없는 건조한 상태여야 함
- 국화가 수확 된 즉시 낮은 온도의 저장고로 이동함
- 수확 후 즉시 4시간 이상의 물올림을 실시 후 출하해야 함
- 일반적으로 절화 후 즉시 물 또는 절화 보존 용액에 담글 경우에는 절단방법이 절화 수명에 큰 영향을 미치지 않음
- 특히 줄기의 절단면을 으깨는 것은 피하며 당을 함유하고 있는 수액의 분비로 미생물이 발생하기

쉬우며, 이로 인해 도관이 폐쇄됨

- 절화는 초장 확보를 위하여 지체부 가까이에서 절단함
- 이것은 줄기 하부의 경화된 부분이므로 종종 물 흡수의 감소를 초래하여, 절화 수명을 단축시켜 줄기의 경화가 덜된 부위에서 절화 하는 것이 좋음. 수확시기가 길어지는 작형에서 시설의 이용률을 높이기 위해 동시 수확을 한 다음 발달이 부족한 꽃봉오리를 인위적으로 발달시켜 출하하는 방법

- 1) 수확 개시일에 하우스내의 국화를 동시 수확
- 2) 꽃봉오리의 크기 별로 선별
- 3) 수확 적기의 꽃은 그대로 출하
- 4) 수확 적기 이전의 꽃은 꽃봉오리 절화 전용 방으로 가지고 가서 크기 별로 물통에 넣어 개화 전처리제(펄썩)를 이용해서 꽃봉오리를 크게 함



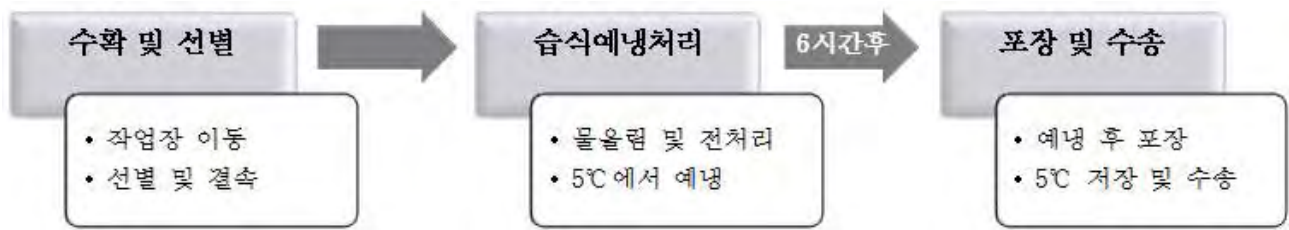
그림 3.4-4. 국화재배농가 내부 모습

(다) 예냉

※ 예냉 시 유의사항

- 국화의 내적 품질을 높이기 위하여 절화 후 빨리 “국화전용전처리제” 를 사용하고 저온 창고에 5℃ 정도로 4시간 이상 예냉을 해야 함
- 따뜻한 기후에 수확하면 국화를 물에 담그는데 4~5cm로 낮게 유지해도 됨

- 수확한 작물의 초기 식물체 온도를 낮추는 과정을 예냉이라 하며, 예냉으로 얻는 효과는 호흡감소, 부패감소, 변색지연, 증산억제 등이 포함
- 국화 절화는 저온에 의한 품질보존 효과가 높은 작물로 수확 후 신속한 예냉과 저온수송, 냉장이 필수적임
- 국화 절화의 호흡량은 20℃ 에서 약 110mg(CO₂/kg/시간)으로 저장이 곤란한 야채와 비슷함
- 2℃ 에서 호흡량이 20℃ 의 1/6로 저하되고 저온장해 발생이 거의 없음
- 식물체온 20℃ 이상의 절화는 상자에 결속하고 냉장고에 저장하여도 5℃ 로 되기까지 12시간이 소요되고 상자를 쌓아 놓으면 18~24시간이 소요됨



▶ 최적의 예냉 효과 분석



<5°C 일반저장> <5°C 건식예냉> <5°C 습식예냉> <25°C 일반저장>

그림4-5. 개화 3단계의 절화 국화에서 예냉 처리에 따른 5°C 저장 3일 경과 후의 모습

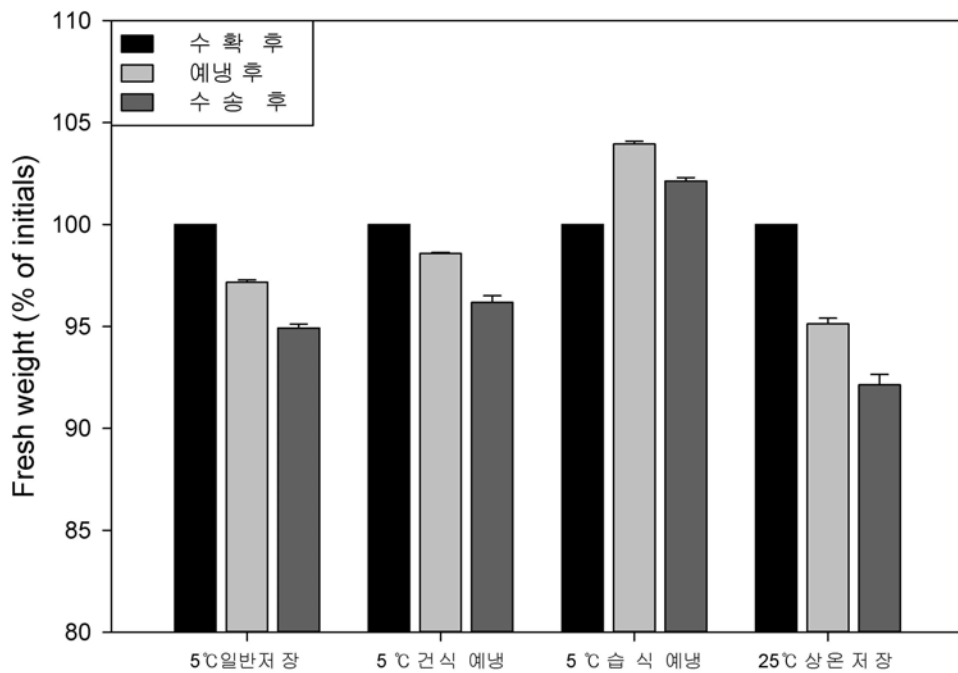




그림 3.4-6. 절화 후 예냉처리 모습

(라) 전처리

※ 전처리 시 유의사항

- 수확 후 절화의 품질을 최상으로 유지하고 환경변화에 견디는 방법으로 절화 보존제 처리를 권장하고 있음
- 절화 보존제는 절화 수명 연장, 꽃의 크기 증가 그리고 잎과 꽃잎의 색깔 유지 등 절화의 품질에 영향을 미침
- 품질 보존에는 신선도, 물올림, 절화 수명 등 3요소가 포함됨, 국화는 그 중에서 물올림이나 절화 수명은 좋으나 수송 중의 장애로 인해 신선도가 저하 하여 국화잎이 황변하는 경우도 있음
- 국화는 수확직후에는 호흡증대와 노화가 급격하게 진행되지 않는 식물로서 에틸렌에 대한 감수성이 낮아 절화 수명에 대한 영향은 적음

전처리제



NaOCl



Chrysal RVB



BA

▶ 품질 향상을 위한 절화 국화의 전처리 방법

1) NaOCl 처리 방법

- 스탠다드 화형 : NaOCl(락스) 용액 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$
스프레이 화형 : NaOCl(락스) 용액 $2.5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$
4시간 이상 침지

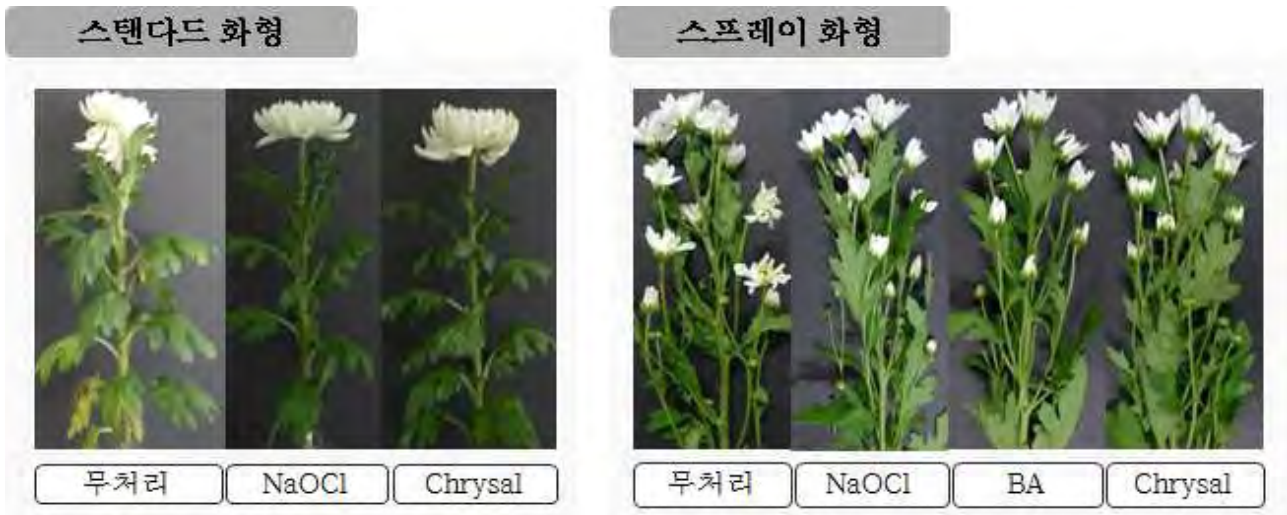
2) Chrysal RVB 처리 방법

Chrysal RVB $2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, 4시간이상 침지

3) BA(Benzyl aminopurine) 처리 방법 :

- BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 을 알콜에 녹인 후, 4시간 이상 침지

▶ 최적의 전처리제 효과



(라) 선별

※ 상품등급 균일을 위한 유의사항

- 개별농가단위의 출하에 따른 농가별 규격 상이는 수출 시 품질 저하의 요인
- 최근 공동선별 저온유통 등으로 품질의 안정화 및 선도유지에 노력하고 있어 고정거래처 증가와 소비수요가 증가하고 있으나 여전히 수출국 맞춤 등급설정의 선별은 되지 않는 것으로 나타남
- 수출을 위한 선별 시 개화 정도, 줄기직경, 중량, 초장 등 규격 별로 구분하여 품질의 고급화를 위하여 매우 중요한 작업이므로 수출국에 맞는 등급 선별 개선이 시급

▶ 국내 선별작업 후 현지에서의 국화 등급 균일도

선별작업(국내)



수출 직 후 등급 균일 정도(일본)



(마) 포장

※ 포장 시 유의사항

- 절화를 감싸주는 경우 감싼 재료가 상자를 통한 공기의 흐름을 방해하지 않도록 주의해야 함
- 포장은 물리적 피해, 수분손실, 그리고 수송 중 절화에 해로운 외부 환경으로 부터 절화를 보호할 수 있음
- 절화의 장기간 수송에는 주름진 섬유판으로 만든 신축성 상자를 사용하는 것이 가장 좋으며, 상자는 고습도 조건하에서 꼭 채워진 상자 8개의 무게를 최소한 지탱할 수 있을 만큼 튼튼해야 함

▶ 품질 향상을 위한 절화 국화의 포장 방법

절화 국화의 수확 후 저장 유통 기간 중 선도를 유지시키고 개화를 지연시켜 저장 수명을 개선 시키는 포장 방법으로 과습 방지를 위해 0.05 ~ 1mm로 천공된 PE 필름으로 포장 함



그림 3.4-7. 스탠다드, 스프레이 국화의 한지& PE필름 적용 실험

(마)-1 기능성 포장재(팩 및 캡슐)

※ 기능성 포장 시 유의사항

- 고농도의 캡슐 처리시 앞에 장해를 입을 수 있음

▶ 품질 향상을 위한 절화 국화의 기능성 포장 방법

- 절화 국화의 수확 후 저장 및 유통 기간 중 과습 및 병해충 방제를 위해 포장 박스 내부에 기능성 포장재(팩 및 캡슐) 부착

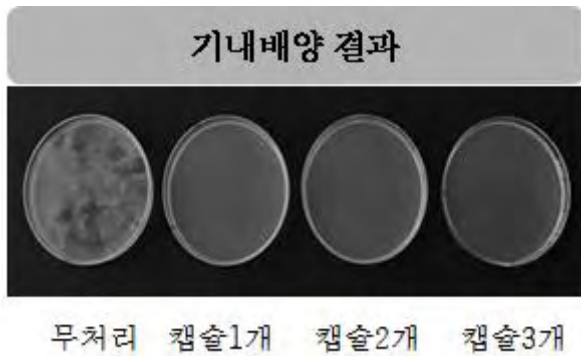
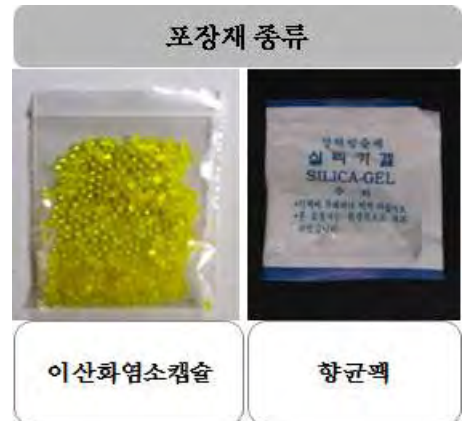


그림 3.4-8. 국화의 기능성 포장 적용 실험

(바) 저장

※ 기능성 포장 시 유의사항

- 저장용 절화는 잘리거나, 부러지거나, 굵힌 게 없어야 하는데 물리적 상처는 저장 중 수분손실, 에틸렌 생성 및 미생물 감염 등을 촉진하기 때문임
- 절화는 봉오리 발육의 최적단계에서 수확해야 하며 절화가 지나치게 성숙 했거나 저장 후 적당한 단계로 발육할 수 없을 정도의 너무 어린 봉오리를 자르면 저장수명이 감소됨
- 저온실은 식물재료를 넣기 전에 원하는 온도로 설정되어 있어야 하며, 호흡 중의 식물들은 많은 양의 열을 방출하므로 절화의 급속 예비냉장 즉, 저장되는 식물 재료로부터 열을 빨리 제거하는 것은 매우 중요함

▶ 품질 향상을 위한 절화 국화의 최적의 저장 방법

저장기간 (일 이하)	스탠다드 국화 저장 온도(℃)	스프레이 국화 저장 온도(℃)
5	4~7	4~10
10	4	4~7
20	1~4	1~4

▶ 저장 온도와 기간에 따른 저장 후와 보존용액에서의 모습





그림 3.4-9. 저온 저장고 내부 모습

(사) 수출 유통 환경

※ 기능성 포장 시 유의사항

- 수송 전 당, 살균제, 항에틸렌제 그리고 생장조절물질을 포함한 보존용액으로 단시간의 펄싱처리를 하면 절화의 건조수송 특히 장거리 육송 또는 선박 수송에 유리함

▶ 선박수송

- 항공수송비가 비싸며 공간확보가 어려우므로 선박에 의한 저온 컨테이너에 의한 절화의 장기수송 가능성에 대한 많은 관심이 모아지고 있으나, 수송기간이 길다는 단점이 있음
- 수송 전기간 동안 좋은 공기가 유지되어야 하며, 수확 후 적절한 절화 보존제로 단시간 컨디셔닝 후 급속 예냉 해야 함

▶ 수출국 현지 검역

- 일본현지 병해충 검역이 강화되고 있으므로 생산단계에서 철저한 병해충 관리 및 포장이전 검사를 실시하여 현지검역 적발에 따른 피해가 없도록 관리함

▶ 도매시장 내 취급관리

- 절화 경매 및 유통과정 중에 상온에서 대기 및 방치 시에는 국화상자내의 온도가 상승되어 상품에 막대한 지장이 초래되며, 특히 일본 최대성수기인 8월의 오봉절과 9월의 추분절에 상장 및 유통되는 국화는 장마로 인한 높은 온습도와 직사광선에 의한 상품손상이 발생되므로 상온에서 유통 및 보관은 피해야 함
- 절화의 저온저장 유통을 위한 온도는 약 7℃ 습도 60~70%가 적정함



시모노세키항 검역식물체 이송 온도 관리 안됨



노천상태 하 검역실시 검역용 식물체 이송



검역준비



검역용 절화 박스 개봉



절화 검역

그림 3.4-10. 일본 수출 시 유통과정 중 검역 환경

▶ 일본 선박 수출 시 수송환경 분석

- 한국에서 일본으로 선박 수출 시 수송 환경을 분석한 결과(사진) 농가에서 수출용 절화 국화를 수확한 후 국내 수출업체에서 수거하여 일본으로 바로 수출하는 경우(그림00 과정 I)는 약 2.5일~3일이 소요
- 선박조건이 맞지 않아 2일간 저온 창고에 저장한 후 일본으로 수출하는 경우(그림31 과정 II)는 약 5일 정도 소요
- 국내 수출업체 저장고의 온도와 절화 국화를 수거한 후 부산항으로 이동 시 온도는 약 10℃로 유지. 그 후 선박 운송은 약 27시간 소요되었으며, 4~5℃의 저온을 유지하였음
- 일본 시모노세키 항에 도착한 후 물류의 양, 이상유무에 따라 6~24시간 검역을 실시하며 상온에 노출되어 약 18℃까지 온도가 올라감.
- 검역 후 일본의 수입업체에서 절화 국화를 수거하여 일본 내 물류센터에 보관한 후 도쿄의 오타 경매시장으로 보내거나, 타 지역의 도소매 시장으로 보내짐
- 보관 및 도쿄까지 이동시간은 약 14시간 미만으로 소요되었고 10℃로 유지
- 이와 같이 약 5일 동안 수출 물류의 환경을 분석한 결과 수송환경이 바뀔 때마다 온도가 계속 변화하였으며 온도 차이는 약 5℃ 이상 차이가 발생함

▶ 일본 선박 수출 시 온도변화 그래프

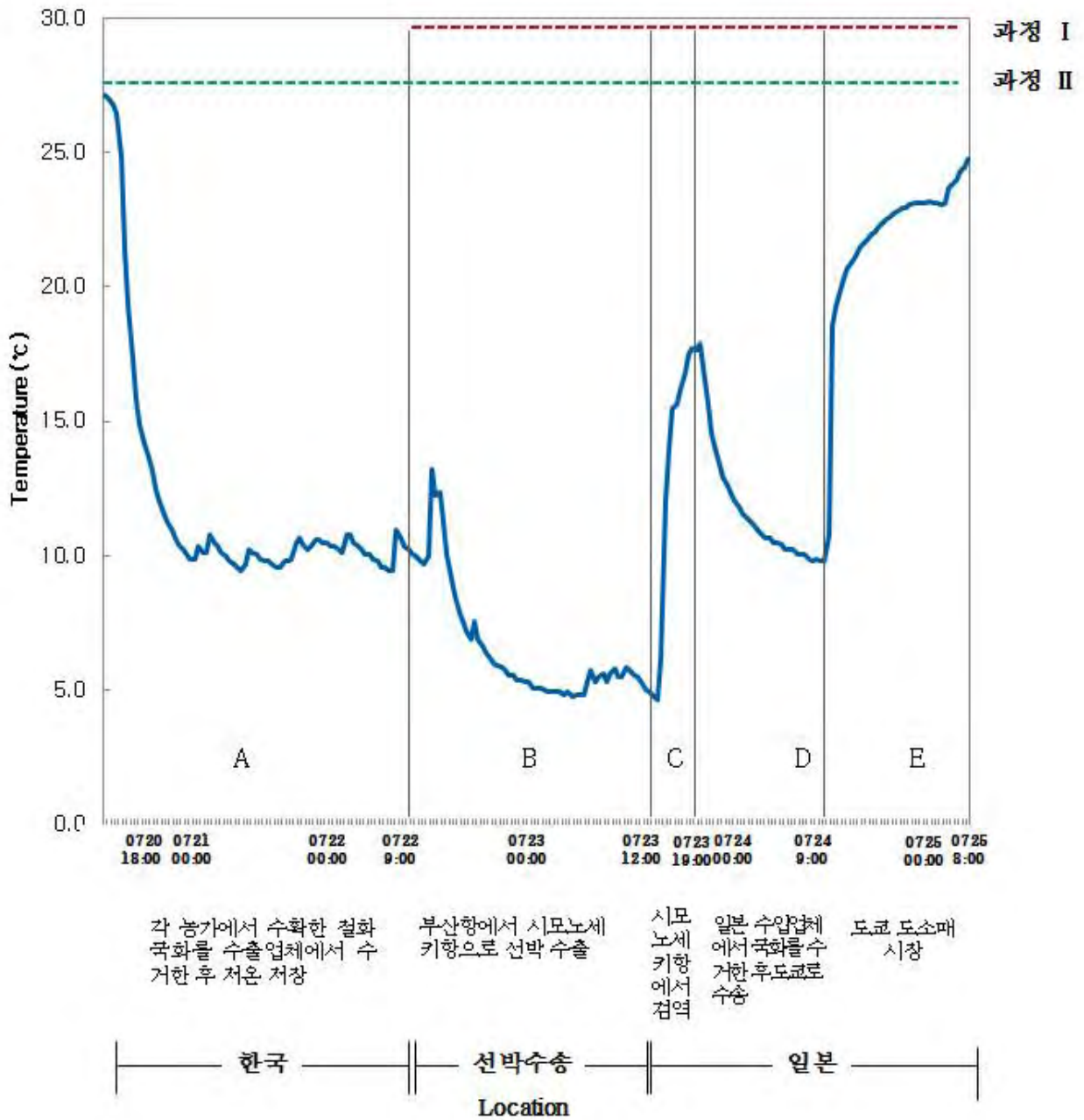
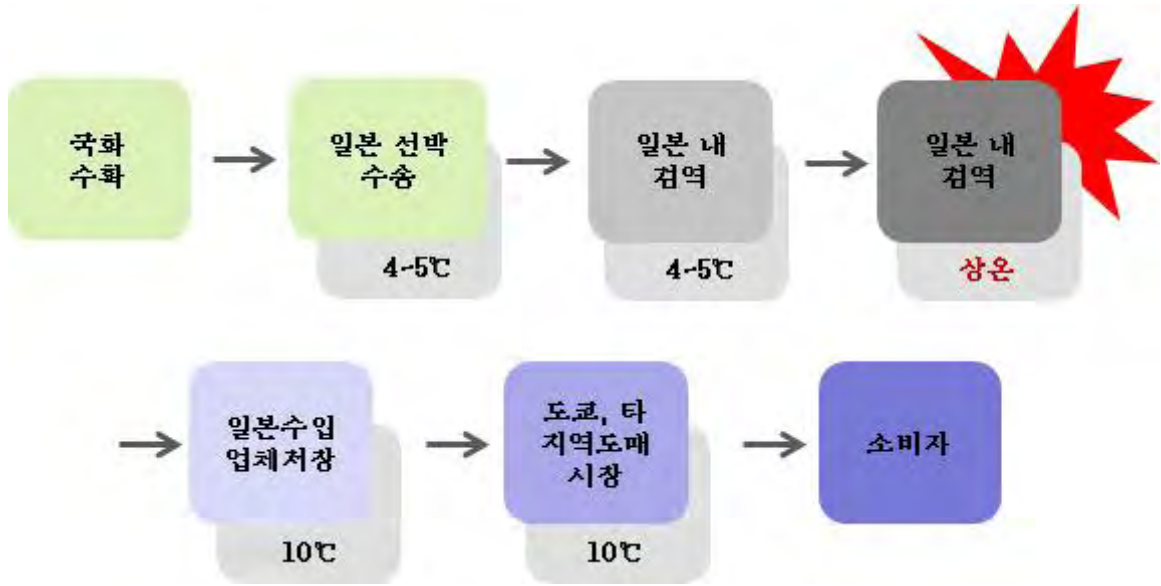


그림 3.4-11. 일본 선박 수출 시 온도변화

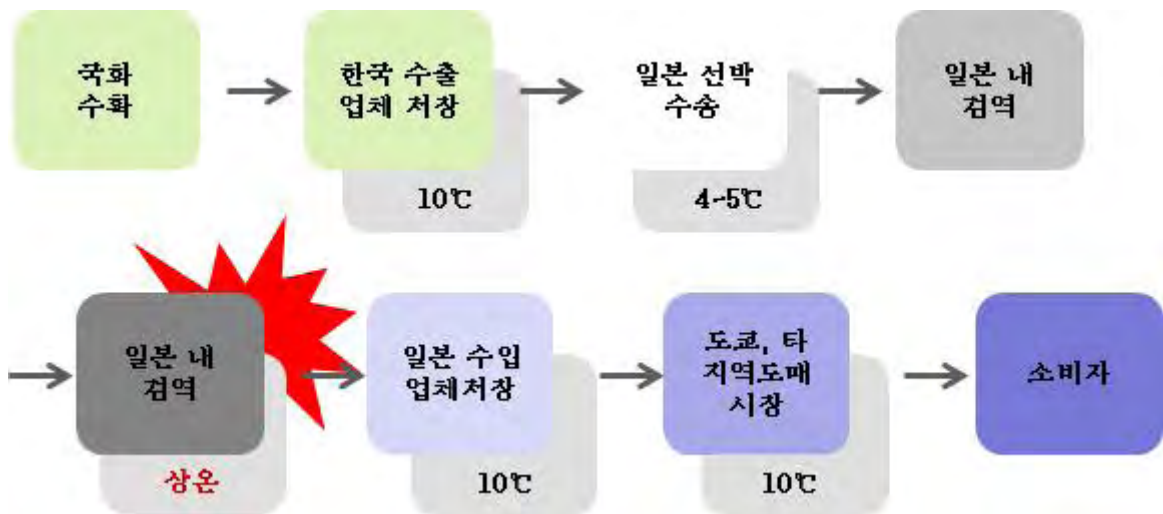
화훼 수출 물류의 검역 및 일본 내에서의 이동 시 저온이 일정하게 유지되게 시설을 보완하여 수송 전체 기간 동안 동일한 조건이 유지되도록 노력해야 할 것임.

▶ 일본 수출 시 유통 과정별 환경 분석

- 과정 I : 수확 시기와 수출 시간이 맞아 수확 후 바로 수출 (약 2.5~3일소요)



- 과정 II : 수확 시기와 수출 시간이 맞지 않아 저장 후 수출 (약 5일 소요)



▶ 수출국 맞춤 수확 후 관리 과정별 적용 기술

<수출운송시간(한국~수출국)>

- 일본: 약 2.5일 ~ 3일
- 러시아(블라디보스톡)
항공기: 약 2.5일 ~ 6일
- 중국(광저우): 약 2.5일 ~ 3일



선박운송



운송 시 신선도 유지의
최적 환경 제공

검역



일본 현지 소량 견본
조사

수출국 물류센터



중간물류센터에서
각 배송지 별 상품 분배

56

소비자



소비자 맞춤형 상품개발

도소매시장



강매 → 도소매시장

경매장



지역별 경매를 통한
상품 배송

▶ 수확 후 관리 과정별 적용 기술 효과

1. 국화의 최적 수확시기

일본 수출용 국화는 3단계의 절화를 수확하는 것이 절화의 품질을 유지되면서, 4, 5, 6 단계의 절화보다 절화수명이 각각 1, 2, 4일 정도 연장시킬 수 있음

또한, 일본 수출용 국화는 봉오리가 개화하지 않은 채화 단계를 수확하는 것이 절화의 품질을 유지하며, 수출국 일본의 경매장에서 수확단계를 유지하여 품질을 높게 평가받을 수 있다. 또한 아래와 같은 단계로 수확 시 절화의 품질을 유지하며 절화수명 연장할 수 있다.



2. 국화의 전처리제

스탠다드 절화 국화는 NaOCl 100X, ClO₂ 2ml · L⁻¹ 처리 시 절화 수명이 무처리구에 비해 약 3일 정도 연장되었으며, 품질이 다소 향상되었다. 스프레이 절화 국화는 NaOCl 200X 처리시 무처리구에 비해 절화 수명이 약 7일정도 연장되었다. 또한, 상품으로 판매중인 Chrysal RVB 처리시에도 품질이 향상되었으며, 절화 수명이 다소 연장되어 효과적인 전처리로 조사되었다.

3. 국화의 예냉 조건

5℃에서 6시간 차압송풍식 예냉은 계절에 따라 차이는 있으나, 무예냉에 비해 수확시의 개화상태가 유지되면서 1~5일 절화 수명이 연장되는 효과가 있음

4. 국화의 포장 조건

0.05~1m 천공된 PE포장을 하여 이산화염소 캡슐 1개와 2개를 넣어 포장 처리 시 절화품질 역시 절화수명이 가장 높았다.

5. 계절별 국화의 저장 온도 및 기간에 따른 절화의 품질과 수명

한국에서 절화 국화를 수확 한 후 일본으로 선박 수출 시 일본 경매장까지 약 2.5일~3일 기간이 소요된다. 선박 수송 시 수송 온도는 저온(5℃)으로 수송할 경우 상온(22±3℃)으로 수송 하는 것에 비해 절화의 품질이 양호하였을 뿐 아니라 절화수명이 약 10일정도 연장되었다.

5일 동안의 단기간 저장에서는 1~4℃에서 저장했을 때, 절화의 품질이 양호하였을 뿐만 아니라 절화 수명도 저장하지 않은 처리에 비해 감소하지 않았다.

10일간 저장에서는 1℃에서 저장한 처리에서 절화 품질이 가장 양호하였고, 절화 수명은 저장하지 않은 처리보다 1~2일 감소하였다.

20일 이상 장기 저장은 1℃에서 저장하는 것이 다른 저장 온도보다 절화 품질이 좋았으나, 전반적으로 절화 품질이 크게 저하되었으며, 절화 수명도 크게 짧아져 수출용으로는 바람직하지 않았다.

(2) 현장적용을 통한 수출 극대화 기술의 매뉴얼화

□ 국화 수확 후 관리 매뉴얼 (단행본)





머리말 |

본 책자는 국화 생산·유통현장에서 활용하기 위하여
농림축산식품부의 지원을 받아 개발된 연구성과이며
세종대학교에서 집필하였습니다.
본 매뉴얼 집필에 도움을 주신 관계자 여러분께
깊은 감사를 드립니다.

차례



I. 국화 산업현황 05

1. 국화 재배현황 07
2. 국화 수출·입현황 10

II. 국화 수출확대를 위한 전략 구축 15

1. 수출 국가별 시장조사 16
2. 수출 국가별 상품개발 30
3. 수출 확대 전략 구축 34

III. 수확 후 고품질 관리 기술 35

1. 현황 및 문제점 36
2. 문제점 해결을 위한 기술력 확보 41
3. 고품질 상품화를 위한 기술적 체계도 59

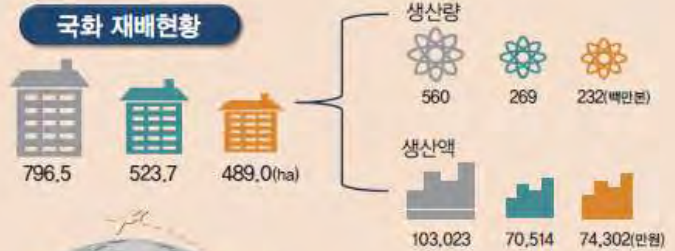
Chrysanthemum



I. 국화 산업현황

1. 국화 재배현황
2. 국화 수출·입 현황

한눈에 보는 국화 산업현황



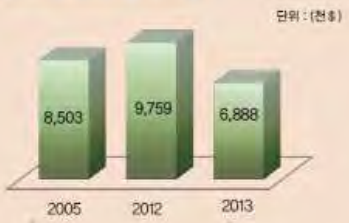
국화 수출국가



국화 판매단가



국화 수출금액



1. 국화 재배현황

● 국화 재배 증감률

(단위: ha, 백만본, 백만원)

구분	2012			2013			증감률(%)		
	면적	생산량	생산액	면적	생산량	생산액	면적	판매량	판매금액
절화류 합계	1,724	726	259,076	1,641	688	262,933	Δ 4.8	Δ 5.2	1.5
국화	527	270	70,514	489	233	74,302	Δ 7.2	Δ 13.7	5.4

출처: 「2013 화훼재배현황」 농림축산식품부

- 2013년 기준 전체 생산량의 약 79.4%가 스탠다드국화(대국)이며, 스프레이국화는 약 20.6%
 - 2013년 생산액 기준 스탠다드(대국) 74,302 백만원, 스프레이 59,884 백만원
 - 스탠다드(대국): (겨울) 신마 / (여름) 백마, 백선
 - 스프레이: 델리아크림, 파이어 핑크, 포드, 프르기
- 국내 가격은 2008년 국내 소비부진으로 인해 다소 하락한 이후 2009년부터 국내 소비가 회복되어 2012년 기준 속당 평균 3,179원으로 가장 높았다가 2013년 3,165원으로 소폭 감소

● 국내 국화단가



그림 1. 국화재배면적, 생산량, 생산액

6 국화 생산액

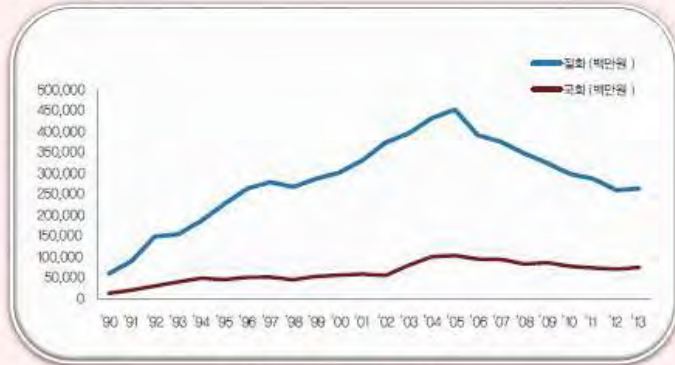


그림 2. 연도별 국화 생산액 변화추이

국화산업의 국내외 여건

▶ 국내 생산 축소 현상 뚜렷

- 경영비 상승
- 소비감소
- 수출입체 등의 3중고

▶ 수입 꽃 반입

- 고가의 수입 꽃에 비해
- : 품질경쟁력 상실
- 저가의 수입 꽃에 비해
- : 가격경쟁력 상실
- 생산능가 : 작목 변경 →
- : 면적 지속 감소 추세
- 저 품질 화훼 유통
- 소비자 들의 인식 저하
- 소비 위축 의 막대한 지속
- : 실정

▶ 국제 여건

- FTA 개방 물결 속에 화훼
- : 산업의 생존 방법?
- : * 기술력 확보
- : 수출경쟁력 강화

6 국화 재배현황 (2013년 기준)

(단위: 호, ha, 천원, 천원)

구분	농가수	면적	생산량	생산액
절화국화(소계)	1,107	489,0	232,977	74,302,088
절화국화(스탠다드)	905	412,8	184,997	59,884,968
절화국화(스프레이)	202	76,2	47,980	14,527,100
분화국화	260	60,5	11,002	10,986,949

출처: 『2013 화훼재배현황』 농림축산식품부.

- 2013년 기준 전체 생산량의 약 79.4%가 스탠다드국화(대국)이며, 스프레이국화는 약 20.6%
 - 2013년 생산액 기준 스탠다드(대국) 74,302 백만원, 스프레이 59,884 백만원
 - 스탠다드(대국) : (겨울) 신마 / (여름) 백마, 백선
 - 스프레이 : 델리아크림, 파이어 핑크, 포드, 프르기
- 국내 가격은 2009년 국내 소비부진으로 인해 다소 하락한 이후 2009년부터 국내 소비가 회복되어 2012년 기준 속당 평균 3,179원으로 가장 높았다가 2013년 3,165원으로 소폭 감소

6 국내 국화단가



출처: 『화훼공판장』 (국내가격)

그림 3. 연도별 국화 단가 변화추이

2. 국회 수출 · 입 현황

● 한국의 국회 수출액 실적

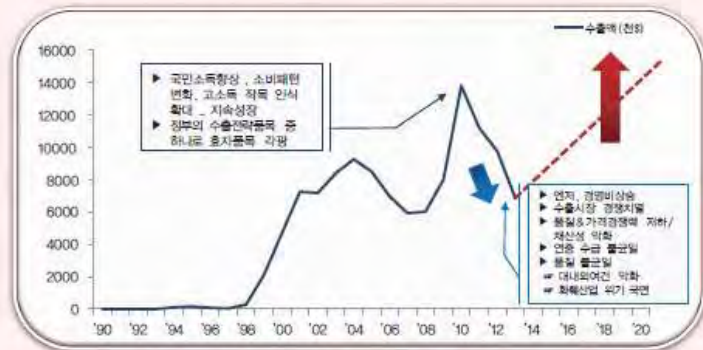


그림 4. 연도별 국회 수출액 변화추이

- 2007년 이후 국민소득 향상과 소비패턴이 변화함에 따라 국회는 화훼수출 품목 중 고소득 작목으로 인식이 확대되어 2010년 13,802천\$의 최고 수출액을 보임
- 2010년 이후 주 수출국이었던 일본의 경제 악화로 인한 엔저의 하락과 우리나라 농가의 경영비 상승으로 수출이 점차 줄어들고 있는 실정
- 특히, 동남아에서 노지 재배된 고품질 상품의 수출 증가와 저가의 중국산 국회 물량이 증가함에 따라 수출 시장의 경쟁이 점차 치열해지고 있음
- 그러나, 연중 균일한 물량의 수급과 소비자 맞춤형 고품질 국회 생산을 유지한다면 수출 시장 경쟁력 향상으로 대내외 경쟁력이 강화되며 이것이 화훼산업 위기의 돌파구가 될 수 있을 것으로 기대함

● 전년대비 국회 수출 실적(2014년11월 기준)

(단위 : 천, 천불, %)

구분	2012.11		2013.11		2014.11		증감률	
	중량(kg)	금액(\$)	중량(kg)	금액(\$)	중량(kg)	금액(\$)	중량(%)	금액(%)
전체	6,992	71,853	6,609	50,586	4,511	33,890	△31.74	△33
국회	1,242	8,564	1,035	5,817	775	4,374	△24.91	△24.38

(단위 \$, %)

국가	2013년		2014년		연간전년대비	
	중량(kg)	금액(\$)	중량(kg)	금액(\$)	중량(%)	금액(%)
총계	1,035,478	5,817,253	775,120	4,374,915	△24.91	△24.38
러시아	8	195	40	969	400	396.9
몽골	1,297	3,858	1,712	5,256	32	35.9
미국	190	67	0	0	△100	△100
일본	1,033,982	5,813,078	769,768	4,354,678	△25.6	△25.1
중국	0.5	45	0	0	△100	△100
홍콩	0	0	3,600	14,012	0	0

- 2012년 이후 국회 수출은 점차 줄어들고 있는 실정이며 2014년 수출액은 4,374천\$로 전년대비 24% 감소한 것으로 나타났음
- 수출량의 99%는 일본으로 수출되고 있으나 일본의 계속적 경제 악화로 전년 대비 25% 감소하였으며 20여 년간 지속되고 있는 일본의 장기 디플레이션 상황에서 경량한 비와 같이 단일국가 의존형 수출은 지속적인 수출확대에 장애요인이 될 수 있음
- 두 번째로 수출이 많이 되고 있는 몽골의 경우 35%상승한 5,256\$의 수출액을 보이고 있으며 러시아의 경우 396%향상된 969\$의 수출을 한 것으로 나타남
- 한국화훼수출이 지속적으로 확대 발전하기 위해서는 수출시장 다변화가 시급

● 한국의 국화 수입액 실적

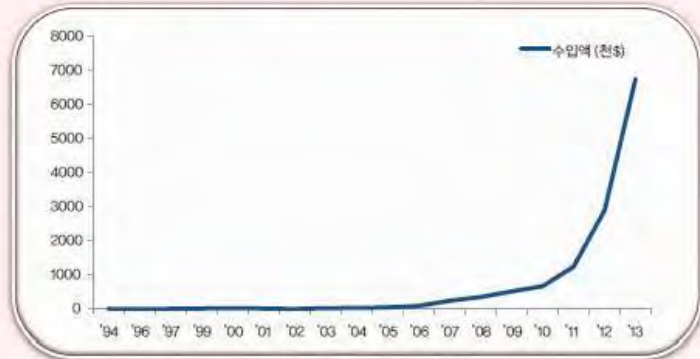


그림 5. 연도별 국화 수입액 변화추이

출처: 「농수산물무역정보」

- 2010년 이후 화훼 수입은 급격하게 증가하고 있으며, 2013년 6,736천\$로 전년대비 134%의 증감률을 보였으며 FTA체결에 따른 중국, 베트남, 태국 등 저가의 절화의 수입으로 국산화훼 농가에 여파를 미치고 있는 실정
- 우리나라 농가의 고령화와 난방비 상승, 경영비 어려움 등으로 생산량은 점차 줄고 있는 가운데 저가의 저 품질 수입 꽃이 증가함에 따라 절화의 수명단축으로 국산화훼 판매에도 상당 수 영향을 미침
- 특히, 수입선전 절화의 34%를 차지하고 있는 국화의 경우, 98% 중국에서 수입되고 있으며 한 국산 국화에 큰 타격을 주는 것으로 나타남
- 화훼소비기 많은 시기에는 원산지 단속 강화와 수입산 꽃의 응에 및 병해충 검역 절차 강화로 국내화훼 산업에 악영향의 요소들을 개선할 필요가 있음

● 전년대비 국화 수입 실적(2014년11월 기준)

(단위: 천\$, 천\$, %)

구분	2012.11		2013.11		2014.11		증감률	
	중량(kg)	금액(\$)	중량(kg)	금액(\$)	중량(kg)	금액(\$)	중량(%)	금액(%)
전체	11,961	43,542	10,915	46,391	11,419	51,065	4.62	10.08
국화	1,731	2,325	2,470	6,204	2,997	6,941	21.38	13.06

(단위: \$, %)

국가	2013년		2014년		연간전년대비	
	중량(kg)	금액(\$)	중량(kg)	금액(\$)	중량(%)	금액(%)
총계	2,469,099	6,130,566	2,997,475	6,941,839	21.4	13.2
베트남	24,389	42,999	58,825	103,414	141.2	140.5
중국	2,724,161	6,689,592	2,174,124	5,975,896	△20.2	△10.7
케냐	10	183	-	-	-	-
필리피나	63	3,136	17	935	△73.0	△70.2
태국	32	105	50	103	56.3	△1.9
홍콩	1	20	-	-	-	-
네덜란드	10	61	35	587	250.0	862.3

출처: 「농수산물무역정보」

- 국화의 2014년 수입액은 현재까지 6,941,839달러로 전년 대비 21.4% 증 가한 것으로 집계 됨
- 국화의 주요 수입국으로는 중국, 베트남, 태국 등이 있음
- 2014년 가장 많이 수입된 나라는 중국으로 5,975,896달러를 기록하였으며, 이는 전년도 동기 대비 -10.7% 감소한 것이나 여전히 국화 수입의 상당 부분을 차지하고 있으며 네덜란드산 고 품질의 국화 수입이 전년대비 862.3%로 급격하게 상승하였음



Chrysanthemum



II. 국화 수출확대를 위한 전략 구축

1. 수출 국가별 시장조사
2. 수출 국가별 상품개발
3. 수출 확대 전략 구축

1. 수출 국가별 시장조사

● 일본

(1) 화훼시장 규모 및 시장 전망

- 2013년 화훼 재배면적 15,350ha(2012년 대비 1% 감소), 출하량 4,067백만 송이로 일본 전체 유통되는 화훼의 75%를 차지
- 일본 자국산 화훼 품질하락에 따라, 실제 수요에 맞춘 고품질 꽃 부족 현상 나타남
- 품목별 출하량
 - 구성비율은 국화 39%, 카네이션 8%, 장미 7%이며, 3품목으로 전체 화훼 출하량의 53%를 나타냄
- 국화 재배면적은 5,093ha, 출하량 1,598백만 송이
- 지역별 국화 출하량 - 아이치현 29%, 오키나와현 19%, 후쿠오카현 7%, 가고시마현 6%를 점유하고 있어, 이 4개 지역이 전국의 61%를 차지

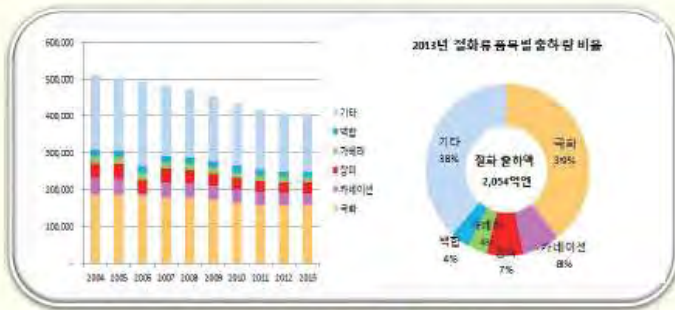


그림 6. 일본 절화류 품목별 출하량 비율

출처: 『대한무역투자진흥공사』

- 2012년 일본의 절화 수입량은 1,390백만 송이로 일본에서 유통되고 있는 절화의 25%를 차지하고 있음
- 관세가 폐지된 1985년 이후로 수입이 늘어났으나, 최근 엔저 등의 영향으로 하락세를 보이고 있음
- 카네이션(52%), 장미(23%), 국화(17%)의 수입 비중이 높음
- 주요 수입국은 콜롬비아, 말레이시아, 케냐, 중국 등으로 한국산은 2012년 대비 큰 폭으로 감소했음



그림 7. 일본 국내 절화 출하량, 수입량

출처: 『대한무역투자진흥공사』

(2) 절화 유통 경로

- 화훼는 품목 품종이 다양하고 소매구조가 영세하기 때문에 주로 도매시장을 경유해 소매상에서 판매됨, 따라서 시장경유가 83.4%로 높음

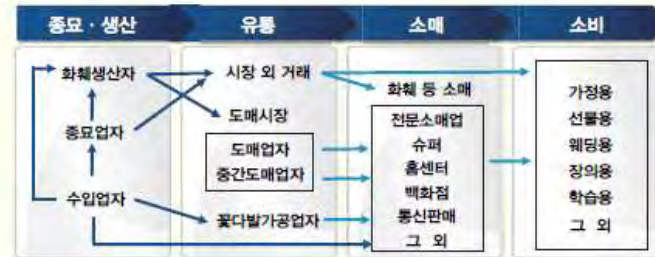


그림 8. 절화 유통경로

(3) 절화 소비형태

▶ 화훼소비빈도

국화 구매는 1년에 2~3회로 성묘용 불단용으로 일본 특유의 종교문화로 인한 국화 구매가 많은 것으로 나타남. 구매 장소 또한 요즘 일본에서 화훼 가공품이 많이 판매가 되고 있는 가깝고 저렴한 슈퍼나, 편의점, 홈 센터, 가든 센터에서 구매하는 것으로 조사됨. 구매이유는 대부분 가정장식용인 것으로 생활 속 꽃문화가 자리 잡은 것으로 분석 됨



그림9. 일본소비자의 화훼, 국화 구입빈도

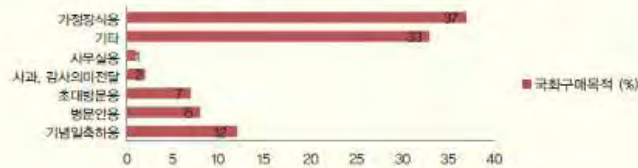


그림10. 일본소비자의 국화 구매 목적



그림11. 일본 대형유통매장(이온), 소매점의 국화 판매 모습

▶ 주요 소비자 계층

소비자의 절화류 구입 금액은 장기적으로 봤을 때 감소세에 이며 주 소비층은 50세 이상으로 특히 청년층 구입 금액이 매우 낮음

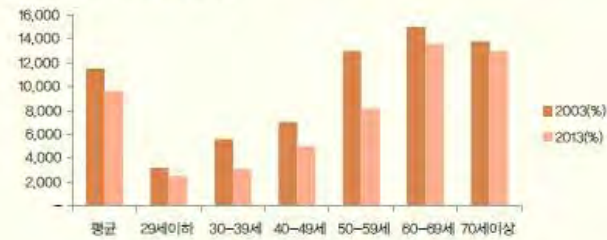


그림 12. 일본소비자의 구매계층

▶ 소비자 구매변화

저가의 절화나 여러 화종이 함께 포장되어 있는 절화 수요가 증가하는 경향으로 package 꽃의 판매를 본격화하고 있으며 가공장을 거쳐 납품 받는 형식의 소비가 이루어짐



그림 13. 불단용 국화 가공생산 모습



그림 14. 소매점에서 가공화 판매 모습

(4) 수출 확대 가능성

- 바이어와 소비자가 품질로서 중시하는 '오래 관상할 수 있는 꽃'으로 만들기 위해 해외산지에서는 현지에서 원하는 채화 후의 급속 품온 낮추기(예냉), 전처리 및 출하 전의 온도관리(저온 저장), 위생 관리 등을 생산·유통 과정에서 실시할 필요가 있다고 함
- 한국산 절화류의 이미지를 향상시키기 위해 같은 등급의 박스 단위로 꽃의 품질 등급을 동일한 수준으로 유지하는 등 품질관리를 통해 시장확대 가능성이 있음
- 수출대상국 중 일본 시장은 정말 중요한 수출국임. 일본의 경우 절화가 4조원 시장이며 실제 일본 화훼 수입은 30%를 차지할 정도로 절화 수입은 점차 증가하고 있음(국내 전문가들은 최대 50%까지 상승할 것으로 예상)
- 우리나라의 경우 일본 화훼 수입시장 1조 6천억 원 중 1천억도 미치지 못하는 수출국으로 일본 화훼 수입의 10% 수준 이하임. 수출국과의 근거리와 최근 국내 시설재배의 현대화를 장점으로 실려 일본시장 3천억 원 수준의 시장 점유율확보할 수 있도록 이를 위해 수출확대에 적극 노력하여야 함
- 한국산의 경우 일본 자국산 절화 가격의 50% 이하 수준임. 일본 자국산 절화 수준 또는 그 이상의 고품질을 위해서는 일본 수출 현지 도착에서 검역, 육로로 가는 유통 경로 중 발생하는 모든 병해충, 품질에 관련된 사항에 대해서 품질을 보장 받을 수 있도록 관리되어야 함
- 일본의 품질 평가항목 중 절화의 수명이 평가의 척도가 되고 있기 때문에 수명에 관련한 연구는 반드시 필요한 사항이며(선별장에서 현지 소비자까지 14일이 보장되어야 함.) 이때, 절화 수명이 정기간 보장된다면 일본의 대표적인 도매시장과 직거래 가공시장에 중·고가의 상품으로 수출 할 수 있는 판로가 열릴 수 있음

중국

(1) 화훼시장 규모 및 시장 전망

- 1998~2012년 중국 절화의 생산면적은 5.4배, 연평균 36% 증가, 생산량은 6.4배로, 연평균 43% 증가함. 전국화훼상업발전규획(2011~2020)(全國花卉商業發展計劃)에 따르면, 2011~2015년 중국의 화훼재배 총면적은 약 130만ha이며 매출액 1700억 위안, 총 수출액 10억 달러를 기록
- 쿤밍 국제 화훼교역센터는 중국 최대의 화훼시장으로, 신선 절화의 하루 교역량이 200만 주에서 600만 주로 증가하여 아시아 제2의 대형 화훼시장으로 거듭남
- 중국 화훼시장은 여전히 수입산 꽃이 주를 이루며 화훼가 제로 관세로, 당분간 외국산 화훼 품종에 대해 제재가 심하지 않을 것으로 예상됨

〈최근 3년간 중국 화훼제품 무역시장규모 및 성장률〉

구분	2011		2012		2013	
	시장규모	증가율	시장규모	증가율	시장규모	증가율
무역시장규모 및 성장률	20,119	69.80	11,856	-41.07	12,791	7.89

출처: GTA(Global Trade Atlas)

- 2013년 중국 화훼 수입량이 42만 3100톤으로 2012년 동기 대비 23.86% 증가함(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 벨런타인데이를 앞두고, 네덜란드, 인도 등으로부터 장미 신선 절화 11여 톤을 수입해 옴

- 중국의 화훼산업은 물류기술, 품종 개발 등 기술적인 부분이 아직 취약하기 때문에 한국의 다양한 품종 개발과 고급화 전략으로 중국 소비자를 공략할 수 있을 것으로 판단됨
- 2014년 다수의 외국 화훼 브랜드가 중국시장에 진출함에 따라 경쟁 과열 예상

〈2012년 신선한 절화의 주요 생산〉

종류	재배면적(ha)	수량(만)	매출액(억원)
전체 절화량	45821.8	1615743	1232650.4
국화	7184.8	252,467.2	106,102.1

- 현재 국화 생산은 여전히 약용국화, 관상용 국화 중심의 생산이 이루어지고 있으며, 이들이 전체 국화 생산량에서 차지하는 비중은 각각 48%와 41%에 달함

(2) 유통경로

- 중국의 화훼시장은 화훼시장을 중심으로 도매업자, 소매업자를 통해 전국의 꽃집, 백화점, 거리 등에서 판매됨



그림 15. 중국 화훼 유통경로

출처: 바이두, 다롄무역관

(3) 절화 소비 형태

▶ 화훼소비빈도

중국 소비자의 꽃 구입은 1개월에 1회 이상이 35.3%로 높은 꽃 소비 빈도를 보였으며 국화에 대한 구입 빈도를 보면 1년 2-3회가 40%정도로 나타났다. 국화의 구입 목적은 불단용/성묘용이 39.7%로 가장 많음



그림 16. 중국소비자의 화훼, 국화 구입빈도

▶ 주요 소비자 계층

- 8개 규정(八規: 공무 비용 절약 등 공무원 청렴 정책) 실시 이후 공무원 소비가 중심이던 고급 화훼시장이 2년 동안 대중화 추세로 바뀌고 있음
- 남방지역에서 가정용, 선물용으로 꽃을 구매하는 반면, 북방지역은 경축 및 행사용으로 구매함

▶ 소비자 구매 동기


8개 규정(八規) 이전에는 공무원 선물로 화훼를 구매하는 경우가 대부분이었지만 현재는 주로 밸런타인데이, 칠석, 부녀자의 날, 성탄절, 춘절, 생일 등 가족, 연인 사이에 기념일을 축하하기 위해 화훼를 구매함



그림 17. 중국화훼시장 전경

(4) 수출확대 가능성

- 여성을 대상으로 특별한 날, 특별한 사람이 될 수 있다는 마케팅을 기획해 밸런타인데이, 부녀자의 날, 성탄절 등 기념일에 맞춰 온라인 화훼시장을 통해 추천된 고객에게 특별한 이벤트를 제공함. 이때, 한류 드라마 속 여주인공이 될 수 있다는 점을 부각시켜 로맨틱한 꽃 선물 문화를 조성
- 중국 화훼시장은 여전히 수입산 꽃이 주를 이루며 화훼가 제로 관세로, 당분간 외국인 화훼 품종에 대해 제재가 심하지 않을 것으로 예상됨
- 화훼시장 역시 온라인시장의 발달에 힘입어 더욱 발전 가능성이 큼
- 중국의 화훼산업은 물류기술, 품종 개발 등 기술적인 부분이 아직 취약하기 때문에 한국의 다양한 품종 개발과 고급화 전략으로 중국 소비자를 공략함으로써 선점 가능성이 큼
- 중국소비자의 한국 꽃 품질에 대한 인식은 긍정적인 편이나 한국 화훼 제품은 화훼 선진국인 네덜란드, 일본만큼 확고하게 고급 브랜드화를 구축하지 못함. 하지만, 꾸준한 품종개발을 통해 중국에서 특히 인기 있는 품종을 보유
- 2014년 다수의 외국 화훼 브랜드가 중국시장에 진출함에 따라 경쟁 과열 예상되나 중국 화훼기업과 공동으로 화훼 전시회를 기획해 한국 화훼 브랜드의 인지도를 높이는 것도 좋은 방법으로 판단됨

 러시아

(1) 화훼시장 규모 및 시장 전망

- 러시아 화훼시장은 2012년 기준, 전년 대비 14.3% 성장한 40억 달러 규모로 조사됨
- 꽃에 대한 러시아인의 선호도는 계속 높아지는 추세여서 앞으로 시장규모 역시 지속적으로 늘어날 것으로 기대됨

〈러시아 화훼시장 규모 및 증가율〉

구분	2011		2012		2013	
	시장규모	증가율	시장규모	증가율	시장규모	증가율
시장규모 및 성장률	3.1	9.4	3.5	12.9	4.0	14.3

출처: 러시아연방통계청

- 러시아의 열악한 기후여건으로 자국산 화훼의 경우 전체 화훼 판매량의 약 10% 정도이며 90%는 수입산에 의존
- 화훼류 수입시장 규모는 2013년 기준, 6억9000만 달러로 전년 대비 5.6% 감소함
- 주요 수입국가는 네덜란드, 에콰도르, 콜롬비아, 케냐, 이스라엘임
- 대륙별로 유럽, 중남미, 중동아프리카 국가가 상위를 차지하며, 대부분 대형 재배를 통해 일정 정도의 가격과 품질경쟁력을 확보한 국가가 강세를 보임
- 러시아시장에서 가장 인기 있는 품목은 장미, 국화, 카네이션이며, 장미의 경우 대륜게 스탠다드 품종에 선호가 뚜렷해 전체 장미시장의 80~90%를 차지함
- 우리나라의 러시아 화훼 수출은 2013년 기준, 약 30만 달러로 19위를 차지함



(2) 유통경로

- 모스크바와 같은 서부시장은 대형 공급자를 중심으로 유통망이 구축됨. 그 예로 "Starlight", "Amadey", "Green Line" 등이 있음
- 극동 시베리아 지역은 소규모 공급자가 활동하며 최근 직접 재배해서 납품하기도 함



그림 18. 러시아 화훼 유통경로

(3) 절화 소비 형태

▶ 화훼소비빈도

- 러시아는 꽃 소비가 높은 나라인 만큼 꽃 소비 빈도 또한 1년에 2~3회 구입이 51.3%로 나타났으며 그 중에 국화의 소비도 1년에 2~3회 정도가 42.5%로 높게 나타남
- 구입장소에서는 꽃가게가 85.5%로 압도적으로 많았으며 전체 인구의 10% 해당하는 부유층은 고가의 서구 최고급 브랜드를 선호하며 주로 품질과 브랜드에 따라 구매를 결정함



그림 19. 러시아 소비자의 화훼, 국화 구입빈도

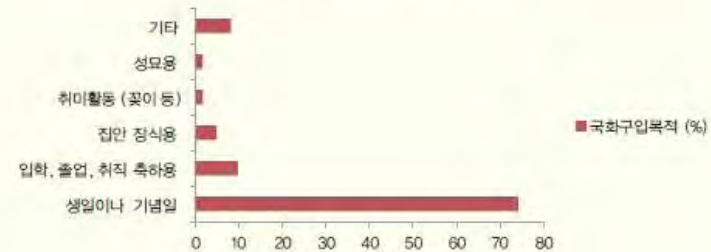


그림 20. 러시아 소비자의 국화구입목적

▶ 주요 소비자 계층

- 회계 소비 연령대는 고루 분포하고 있으며 1회 화훼 구입 금액은 평균 745루블(약 37,000원)임
- 연령별로는 20대가 1회 구입시 1,068루블(53,400원)로 가장 많이 지출하며, 50대 이상 (616루블), 40대(598루블), 30대(534루블) 순임 (농수산물유통공사 조사자료)

▶ 소비자 구매동기

- 전체 인구의 10% 해당하는 부유층은 고가의 서구 최고급 브랜드를 선호하며 주로 품질과 브랜드에 따라 구매를 결정함. 때문에 러시아 현지산 보다 유럽산에 대한 신뢰도가 높은 편임
- 국회의 구입목적은 보면, 다양한 디자인을 고를 수 있고 생일이나 기념일이 74.2%로 압도적으로 많고 이는 러시아 여성 최고의 날인 여성의 날이 있어 이날 여성에게 꽃을 선물하는 날로 인식되어 많은 꽃을 소비하는 것으로 추정
- 3월 8일 '여성의 날'은 모든 남성들이 연인뿐 아니라 주변 여성들에게 꽃, 초콜릿, 화장품 등 작은 선물을 하는 날로 이날에는 평소 꽃값보다 40~100%까지 오르며 '여성의 날' 전후로 연간 꽃 매출액의 10~15%를 판매함



그림21. 러시아 화훼시장 전경

(4) 수출확대 가능성

- 전통적으로 꽃은 러시아 사람이 가장 선호하는 선물 중 하나이며, 특히 여성의 날(3월 8일)을 전후로 꽃 값은 평균 2배 내외 상승함
- 겨울이 긴 현지기후 여건을 감안할 때 꽃은 시장 수요의 80~90%를 수입에 의존하기 때문에 유망 수출시장으로 꼽힘
- 극동지역의 경우 현지 재배를 통해 장미, 국화 품종 위주로 저가시장 적극 공략 중인데, 도·소매상에 신속한 공급으로 인해 빠르게 시장점유율이 성장함
- 문화적으로 꽃에 대한 수요가 높아 화훼시장은 매년 지속적으로 성장함
- 그간의 성장 추세 및 소득 증가 및 여가 생활에 대한 인식이 커지면서, 선물용품으로 꽃의 수요는 앞으로도 지속적으로 늘어날 것임
- 중국산 화훼는 가격이 저렴하고 운송거리상의 이점이 있으나, 전반적으로 품질이 떨어져 현지에서 재배하는 화훼에 대체되는 추세임
- 한국산 화훼의 경우, 품질상의 이점이 있으나 서부시장을 기준으로 봤을 때 고품질의 화훼를 수출하는 유럽, 중동, 아프리카 지역에 비해 운송 거리가 멀고 재배규모도 작음. 또한 에콰도르 등과 같은 중남미 지역에서 수출하는 화훼에 비해 가격경쟁력에서 밀림. 이에 따라 시장 진출이 어려움
- 극동 시베리아시장의 경우, 저장성이 뛰어난 유럽 지역에서 수출한 화훼가 가장 큰 시장규모를 차지하지만 중국 및 현지 재배 화훼도 유통돼 시장구성엔 서부에 비해 다양한 편이며, 우리나라의 경우 거리상 이점이 있어 가격 경쟁력 문제만 해결된다면 진출을 고려해볼 만함

2. 수출 국가별 상품개발

☀️ 일본

▶ 소비자 맞춤형 상품

1) 스프레이 국화

- 형태: 품꾼> 겹꽃> 홑꽃> 반겹꽃 > 아네모네
- 색상: 노란색> 흰색> 분홍색
- 가격: 298엔) 398엔) 498엔



그림 22. 일본 소비자 맞춤형 스프레이 국화 선호도

▶ 맞춤형 상품의 예



2) 불단용 국화

- 형태: 겹꽃> 홑꽃> 스파이럴
- 화색: 흰색> 분홍색> 노란색
- 포장형태: 국화로만 포장
- 특징: 일본 특유의 종교문화로 인한 불단용으로 국화 구매가 많은 것으로 나타남
- 시장점유율 예측결과: 겹꽃, 흰색의 국화만으로 포장된 상품을 가장 선호



그림 23. 일본 소비자 맞춤형 불단용 국화 선호도

▶ 맞춤형 상품의 예



중국

▶ 소비자 맞춤형 상품

- 형태: 겹꽃>스파이럴>홀꽃
- 색상: 노란색>분홍색>흰색
- 포장형태: 국화만으로 된 캐주얼 플라워 형태
- 속성중요도: 꽃색상>꽃형태>포장형
- 특징: 품질보다는 지리적으로 가까운 곳에서 구매 함
- 시장점유율 예측결과: 스파이럴, 노란색 국화의 국화만으로 포장된 상품을 가장 선호



그림 24. 중국 소비자 맞춤형 국화 선호도

▶ 맞춤형 상품의 예



러시아

▶ 소비자 맞춤형 상품

- 형태: 겹꽃>홀꽃>스파이럴
- 색상: 두가지 이상의 혼합색
- 포장형태: 국화와 다른 꽃이 함께 포장된 캐주얼 플라워
- 속성중요도: 꽃형태>꽃색상>포장형태
- 특징: 가격보다는 디자인과 품질을 더 중요하게 생각
- 시장점유율 예측결과: 겹꽃, 흰색, 다른꽃과 함께 포장된 국화를 가장 많이 선호



그림 25. 러시아 소비자 맞춤형 국화 선호도

▶ 맞춤형 상품의 예



3. 수출 확대 전략 구축

☀️ 수출국별 전략체계

수출국	시장규모	소비 형태	최다소비시기	기호성
일본	2013년 재배면적 15,350ha 전년대비 1% 감소 절화 품목 중 국화 출하량은 39%로 가장 높음	불단용 선물용	오동절(8월 5~12일) 추분절(9월15~22일) 졸업식(3월10~20일)	스프레이용: 저가의 노란색 품종 형태 불단용: 흰색 겹꽃 국화로만 포장된 형태
중국	1998~2012년 연평균 신선 절화의 생산면적 36% 증가 생산량은 43% 증가	선물용	칠석(7월7일) 부녀자의 날(3월8일) 춘절(음력 1월1~15일간)	노란색 겹꽃의 국화 로만 포장된 개구열 플라워 형태
러시아	꽃 시장 규모 : 30억\$/년 최근 수년간 30%의 높은 성장률 수입산 꽃은 전체 시장의 90%를 차지	선물용	발렌타인데이(2월14일) 여성의 날(3월 8일) 입학식(9월1일) 크리스마스(12월25일)	두가지 이상의 혼합 색의 겹꽃국화의 다른 꽃과 함께 포장된 형태

Chrysanthemum



Ⅲ. 수확 후 고품질 관리 기술

1. 현황 및 문제점
2. 문제점 해결을 위한 기술력 확보
3. 고품질 상품화를 위한 기술적 체계도

1. 현황 및 문제점

(1) 안정공급

- 적정수출시기 및 공급량의 불안정

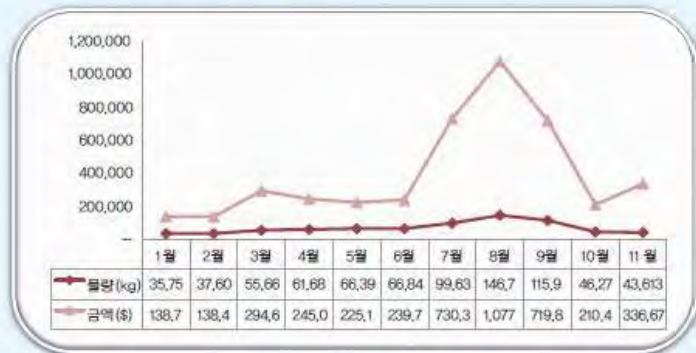


그림 26. 월별 국화 수출물량, 금액 변화(2014년)

출처: 『농수산물무역정보』

- 상반기 국화는 지속적인 착황 부진으로 인해 수출물량 및 실적 저조한 편이며 일본의 최대 명절인 오봉절이 있는 8월을 기점으로 수출량을 몰려 있는 실정
- 성수기인 오봉절의 경우 40~60엔을 기록하며 수출시세가 호전되었으나 지속적인 생산량 감소 추세로 전년 동기대비 수출 물량 및 실적 감소
- 연중 고른 고품질의 국화 생산을 위해 농가의 재배기술력의 향상과 대규모 국화수출 단지 형성 이 시급

(2) 품질관리

- 한국산 국화의 수출 경쟁력 확대를 위해서는 네덜란드, 일본, 말레이시아, 베트남, 중국 등 산지경쟁국에 비하여 재배기술, 가격, 시설환경 측면에서는 비교적 경쟁력이 있으나 수확 후 규격출하, 포장 선별, 유통단계별 품질 관리 면에서는 뒤지고 있어 수확 후 관리기술 측면에서 적극적인 대응이 필요함

▶ 재배상 국화의 품질과 수명 저하에 관여하는 환경 요인



시설 내습도 조절을 위한 재습기설치



다습조건에서 흰녹병발생



고온기미량원소흡수불량에 따른 황화현상



연작에 따른 하위엽 고사증상

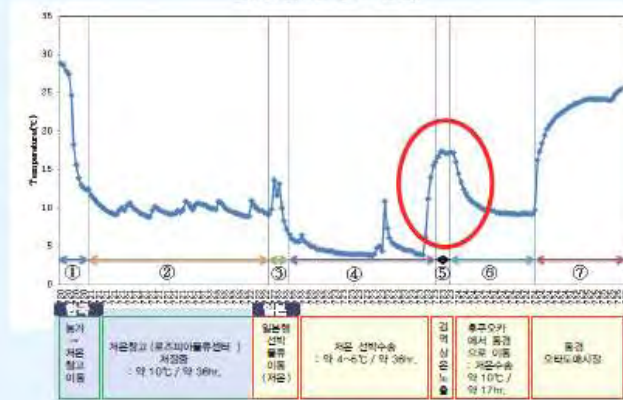
▶ 수확 후 절화 품질관리상 절화의 선도와 수명 저하의 요인



▶ 수확 후 수출 유통과정 중 수명 저하의 요인(1)

- 유통 상의 온도 환경 불균일
- 박스, 수송 온·습도의 변화에 따른 품질 저하, 꽃잎 또는 잎의 손상 초래, 꽃목 부러짐 등

〈수송 중 온·습도 변화〉



〈일본 수출 시 유통과정 중 품질변화〉



수출국 현지 도착후의 절화 상태 비교

조기 개화

▶ 수확 후 수출 유통과정 중 수명 저하의 요인(2)

- 유통 상의 온도 환경 불균일

- 현지 경매 및 유통과정 중에 상온에서 대기 및 방치 시에는 국화상자 내의 온도가 상승되어 상품에 막대한 지장이 초래되며, 특히, 일본 최대성수기인 8월의 오봉절과 9월의 추분절에 상장 및 유통되는 국화는 장마로 인한 높은 온습도와 직사광선에 의한 상품손실이 발생하므로 상온에서 유통 및 보관은 피해야 함

〈 일본 수출 시 유통과정 중 검역 환경 〉



시모노세키항 검역 식물체 이송
→ 온도 관리 안됨



검역용 절화 박스 개봉



열악한 검역 환경

〈 일본 화훼시장 내부 환경 〉



화훼시장 도착 후 포장된 절화 물류 이동
→ 온도 관리 안됨



화훼시장 내 경매모습



화훼시장 절화 판매

2. 문제점 해결을 위한 기술력 확보

(1) 안정공급

- 국내 생산시스템의 영세성 및 시설낙후성으로 인해 안정적인 물량 공급이 수요의 10% 미만으로 공급이 원활치 못하며 조직화·규모화된 전문단지 중심의 시설 현대화로 연중 공급 확보 시급



(2) 품질관리

▶ 수확 후 관리 작업과정

1) 수확



2) 예냉



3) 전처리



4) 선별



5) 저장



6) 포장



7) 저장/출하



- 해충 방제 효과를 위한 선택사항
- 포장 후 전자빔 처리(200Gy)



- 오염된 물 재사용 금지
- 전처리제 적정량 사용



- 균일선별
(등급, 줄기, 절단면, 잎의 상향 방향 정리)



- 균일 포장
- 박스에 등급 표시

1) 수확

- 수확 적기는 1번화를 제거한 상태에서 2~4송이 피었을 무렵
- 수확 2일전에 잠적으로 관주를 해주어야 하며 수확하는 동안에는 국화 잎이나 줄기에 물기가 없는 건조한 상태여야 함
- 국화가 수확 된 즉시 낮은 온도의 저장고로 이동함
- 수확 후 즉시 4시간 이상의 물올림을 실시 후 출하해야 함

▶ 품질 향상을 위한 절화 국화의 수확 방법

스탠다드 화형



내수용

수출용

스프레이 화형



내수용

수출용

	내수용	수출용
스탠다드	바깥 꽃잎이 충분히 신장하고 80% 이상 개화된 상태	꽃이 봉오리 상태로 꽃잎이 벌어지지 않은 상태
스프레이	전체의 꽃들이 부분적으로 벌어지기 시작하여 45도 이하의 각도로 벌어진 상태	전체의 꽃들의 30~40%가 개화하고 그 외 꽃들은 꽃잎이 벌어져 수직 또는 45도 이하의 각도로 벌어진 상태

※ 수확 시 유의사항

- 스탠다드 화형의 경우 너무 어린 봉우리를 채화하면 수출국에서 개화하지 못함
- 상대습도를 낮추기 위하여 충분한 환기를 시키고 국화가 활력 있도록 차광막을 어느 정도 닫아줌
- 잿빛곰팡이병을 예방하기 위하여 이프로수화제를 봉우리가 열리는 시기에 살포

- 일반적으로 절화 후 즉시 물 또는 절화 보존 용액에 담글 경우에는 절단방법이 절화 수명에 큰 영향을 미치지 않음
- 특히 줄기의 절단면을 으깨는 것은 피하여 당을 함유하고 있는 수액의 분비로 미생물이 발생하기 쉬우며, 이로 인해 도관이 폐쇄됨
- 절화는 초장 확보를 위하여 지체부 가까이에서 절단함
- 이것은 줄기 하부의 경화된 부분이므로 종종 물 흡수의 감소를 초래하여, 절화 수명을 단축시켜 줄기의 경화가 덜된 부위에서 절화 하는 것이 좋음
- 수확시기가 길어지는 직형에서 시설의 이용률을 높이기 위해 동시 수확을 한 다음 발달이 부족한 꽃봉오리를 인위적으로 발달시켜 출하하는 방법
 - 1) 수확 개시일에 하우스내의 국화를 동시 수확
 - 2) 꽃봉오리의 크기 별로 선별
 - 3) 수확 직기의 꽃은 그대로 출하
 - 4) 수확 직기 이전의 꽃은 꽃봉오리 절화 전용 방으로 가지고 가서 크기 별로 물통에 넣어 개화 전처리제(발생)를 이용해서 꽃봉오리를 크게 함



그림27. 국화재배농가 내부 모습

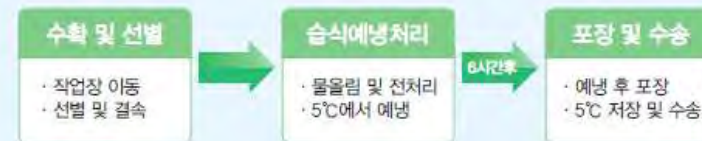
2) 예냉

※ 예냉 시 유의사항

- 국화의 내적 품질을 높이기 위하여 절화 후 빨리 “국화전용전처리제”를 사용하고 저온 침고에 5℃ 정도로 4시간 이상 예냉을 해야 함
- 따뜻한 기후에 수확하면 국화를 물에 담그는데 4~5cm로 낮게 유지 해도 됨

- 수확한 작물의 초기 식물체 온도를 낮추는 과정을 예냉이라 하며, 예냉으로 얻는 효과는 호흡 감소, 부패감소, 변색지연, 증산억제 등이 포함
- 국화 절화는 저온에 의한 품질보존 효과가 높은 작물로 수확 후 신속한 예냉과 저온수송, 냉장이 필수적임
- 국화 절화의 호흡량은 20℃에서 약 110mg(CO2/kg/시간)으로 저장이 곤란한 야채와 비슷함
- 2℃에서 호흡량이 20℃의 1/6로 저하되고 저온상태 발생이 거의 없음
- 식물체는 20℃ 이상의 절화는 상자에 결속하고 냉장고에 저장하여도 5℃로 되기까지 12시간이 소요되고 상자를 쌓아 놓으면 18~24시간이 소요됨

▶ 품질 향상을 위한 절화 국화의 예냉 방법



▶ 최적의 예냉 효과 분석



<5°C일반저장> <5°C건식예냉> <5°C습식예냉> <25°C일반저장>

[개화 3단계의 절화국화에서 예냉처리에 따른 5°C저장 3일 경과 후의 모습]

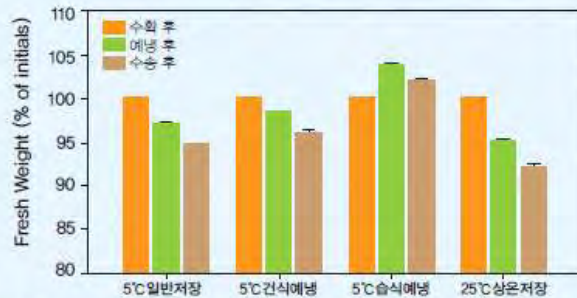


그림28. 절화 후 예냉처리

3) 전처리

※ 전처리 시 유의사항

- 수확 후 절화의 품질을 최상으로 유지하고 환경변화에 견디는 방법으로 절화 보존제 처리를 권장하고 있음
- 절화 보존제는 절화 수명 연장, 꽃의 크기 증가 그리고 잎과 꽃잎의 색깔 유지 등 절화의 품질에 영향을 미침
- 품질 보존에는 신선도, 물올림, 절화 수명 등 3요소가 포함됨. 국화는 그 중에서 물올림이나 절화 수명은 좋으나 수송 중의 장애로 인해 신선도가 저하 하여 국화임이 황변하는 경우도 있음
- 국화는 수확직후에는 호흡증대와 노화가 급격하게 진행되지 않는 식물로서 에틸렌에 대한 감수성이 낮아 절화 수명에 대한 영향은 작음

▶ 품질 향상을 위한 절화 국화의 전처리 방법

1. NaOCl 처리 방법

- 스탠다드 화형 : NaOCl(락스) 용액 5ml · L⁻¹
- 스프레이 화형 : NaOCl(락스) 용액 2.5ml · L⁻¹
4시간 이상 침지

2. Chrysal RVB 처리 방법

Chrysal RVB 2ml · L⁻¹, 4시간이상 침지

3. BA(Benzyl aminopurine) 처리 방법 :

- BA 0.025g · L⁻¹을 알팔에 녹인 후, 4시간 이상 침지

전처리제



NaOCl



Chrysal R/V/B



BA

▶ 최적의 전처리제 효과

스탠다드 화형



무처리 NaOCl Chrysal

스프레이 화형



무처리 NaOCl BA Chrysal

4) 선별

※ 상품등급 균일을 위한 유의사항

- 개별농기단위의 출하에 따른 농기별 규격 상이는 수출 시 품질 저하의 요인
- 최근 공동선별 저온유통 등으로 품질의 안정화 및 선도유지에 노력하고 있어 고정거래처 증가와 소비수요가 증가하고 있으나 여전히 수출국 맞춤 등급설정의 선별은 되지 않는 것으로 나타남
- 수출을 위한 선별 시 개화 정도, 줄기직경, 중량, 초장 등 규격 별로 구분하여 품질의 고급화를 위하여 매우 중요한 작업이므로 수출국에 맞는 등급 선별 개선이 시급

▶ 국내 선별작업 후 현지에서의 국화 등급 균일도

선별작업(국내)



수출 직후 등급 균일 정도(일본)



▶ 일본 전국 표준출하규격

1) 등급(품질)기준

평가사항	등급		
	秀	優	良
꽃·줄기·잎의 균형	균형이 없고 균형이 특히 잘 잡혀있는 것	균형이 없고 균형이 잘 잡혀 있는 것	優 등급 다음의 것
화형·화색	품종 본래의 특성을 유지하고 화형·화색 모두 매우 양호한 것	품종 본래의 특성을 유지하고 화형화색 모두 양호한 것	품종 본래의 특성을 유지하고 화형화색 모두 優 다음의 특성을 유지한 것
병충해	병충해가 없는 것	병충해가 거의 없는 것	병충해가 약간 있는 것
손상 등	일소, 약해, 굵힌 상처가 없는 것	일소, 약해, 굵힌 상처가 거의 없는 것	일소, 약해, 굵힌 상처가 약간 있는 것
절화시기	절화적이인 것	절화 적기인 것	절화 적기인 것

주) 다화성 품종은 개화수 및 착색화뢰수의 합계가 3류 이상 되어야 함

2) 계급(초장) 기준

대국, 스프레이국화		소국	
표시사항	초장선별기준	표시사항	초장선별기준
90이상	90cm 이상	80이상	80이상
80	80~90미만	70	70~80미만
70	70~80미만	60	60~70미만
60	60~70미만	60미만	60미만
60미만	60미만		

5) 포장

※ 포장 시 유의사항

- 절화를 감싸주는 경우 감싼 재료가 상처를 통한 공기의 흐름을 방해하지 않도록 주의해야 함
- 포장은 물리적 피해, 수분손실, 그리고 수송 중 절화에 해로운 외부 환경으로 부터 절화를 보호할 수 있음
- 절화의 장기간 수송에는 주름진 섬유판으로 만든 신축성 상처를 사용하는 것이 가장 좋으며, 상처는 고습도 조건하에서 딱 채워진 상자 8개의 무게를 최소한 지탱할 수 있을 만큼 튼튼해야 함

▶ 품질 향상을 위한 절화 국화의 포장 방법

- 과습 방지를 위해 0.05 ~ 1mm로 천공된 PE 필름으로 포장
- 절화 국화의 수확후 저장 유통 기간 중 선도를 유지시키고 개화를 지연시켜 저장 수명을 개선시키는 포장 방법

포장지 종류



한지

PE 필름

스탠드드 화형



한지

PE 필름

스프레이 화형



한지

PE 필름

5-1) 기능성 포장재(팩 및 캡슐)

※ 기능성 포장 시 유의사항

- 고농도의 캡슐 처리시 잎에 장해를 입을 수 있음

▶ 품질 향상을 위한 절화 국화의 기능성 포장 방법

- 절화 국화의 수확 후 저장 및 유통 기간 중 과습 및 병해충 방제를 위해 포장 박스 내부에 기능성 포장재(팩 및 캡슐) 부착

포장재 종류



아산화염소 캡슐

황규막

기내배양 결과



무처리

캡슐1개

캡슐2개

캡슐3개

식물체 집중 결과



무처리

캡슐1개

캡슐2개

캡슐3개

6) 저장

※ 저장 시 유의사항

- 저장용 절화는 질리지거나, 부러지거나, 굵은 게 없어야 하는데 물리적 상처는 저장 중 수분손실, 에틸렌 생성 및 미생물 감염 등을 촉진하기 때문
- 절화는 봉오리 발육의 최적단계에서 수확해야 하며 절화가 지나치게 성숙 했거나 저장 후 적당한 단계로 발육할 수 없을 정도의 너무 어린 봉오리를 자르면 저장수명이 감소됨
- 저온실은 식물재료를 넣기 전에 원하는 온도로 설정되어 있어야 하며, 호흡 중의 식물들은 많은 양의 열을 방출하므로 절화의 급속 예비냉장 즉, 저장되는 식물 재료로부터 열을 빨리 제거하는 것은 매우 중요함

▶ 품질 향상을 위한 절화 국화의 최적의 저장 방법

저장기간 (일 이하)	스탠다드 국화 저장 온도(°C)	스프레이 국화 저장 온도(°C)
5	4~7	4~10
10	4	4~7
20	1~4	1~4



그림29. 저온 저장고 내부 모습

▶ 저장 온도와 기간에 따른 저장 후 보존용액에서의 모습



[4°C 5일 저장]



[4°C 10일 저장]



[1°C 20일 저장]

스탠다드 국화



[7°C 5일 저장]



[4°C 10일 저장]



[1°C 20일 저장]

스프레이 국화

7) 수출 유통 환경

※ 수출 시 유의사항

- 수출 전 당, 살균제, 황에틸렌제 그리고 생장조절물질을 포함한 보존용액으로 단시간의 멸상처리를 하면 절화의 건조수송 특히 장거리 육송 또는 선박 수송에 유리함

▶ 선박수송

- 항공수송비가 비싸며 공간확보가 어려우므로 선박에 의한 저온 콘테이너에 의한 절화의 장기수송 가능성에 대한 많은 관심이 모아지고 있으나, 수송기간이 길다는 단점이 있음
- 수송 전기간 동안 좋은 공기가 유지되어야 하며, 수확 후 적절한 절화 보존제로 단시간 컨디셔닝 후 급속 예냉 해야 함

▶ 수출국 현지 검역

- 일본현지 병해충 검역이 강화되고 있으므로 생산단계에서 철저한 병해충 관리 및 포장이전 검사를 실시하여 현지검역 적발에 따른 피해가 없도록 관리함

▶ 도매시장 내 취급관리

- 절화 경매 및 유통과정 중에 상온에서 대기 및 방치 시에는 국화상자내의 온도가 상승되어 상품에 막대한 지장이 초래되며, 특히 일본 최대성수기인 8월의 오봉절과 9월의 추분절에 상장 및 유통되는 국화는 장마로 인한 높은 온습도와 직사광선에 의한 상품손상이 발생되므로 상온에서 유통 및 보관은 피해야 함
- 절화의 저온저장 유통을 위한 온도는 약 7°C 습도 60~70%가 적정함



시모노세키항 검역식품제 이송 온도 관리 안됨

노천상태 하 검역실시 검역용 식품제 이송

검역준비

검역용 철화 박스 개봉

철화 검역

그림 30. 일본 수출 시 유통과정 중 검역 환경

▶ 일본 선박 수출 시 수송환경 분석

- 한국에서 일본으로 선박 수출 시 수송 환경을 분석한 결과(사진) 농가에서 수출용 철화 국화를 수확한 후 국내 수출업체에서 수거하여 일본으로 바로 수출하는 경우(그림31 과정 I)는 약 2.5일~3일이 소요
- 선박조건이 맞지 않아 2일간 저온 창고에 저장한 후 일본으로 수출하는 경우(그림31 과정 II)는 약 5일 정도 소요
- 국내 수출업체 저장고의 온도와 철화 국화를 수거한 후 부산항으로 이동 시 온도는 약 10℃로 유지, 그 후 선박 운송은 약 27시간 소요되었으며, 4~5℃의 저온을 유지하였음
- 일본 시모노세키 항에 도착한 후 물류의 양, 이상유무에 따라 6~24시간 검역을 실시하며 상온에 노출되어 약 18℃까지 온도가 올라감
- 검역 후 일본의 수입업체에서 철화 국화를 수거하여 일본 내 물류센터에 보관한 후 도쿄의 오타 경매시장으로 보내거나, 타 지역의 도소매 시장으로 보내짐
- 보관 및 도쿄까지 이동시간은 약 14시간 미만으로 소요되었고 10℃로 유지
- 이와 같이 약 5일 동안 수출 물류의 환경을 분석한 결과 수송환경이 바뀔 때마다 온도가 계속 변화하였으며 온도 차이는 약 5℃ 이상 차이가 발생함

▶ 일본 선박 수출 시 온도변화 그래프

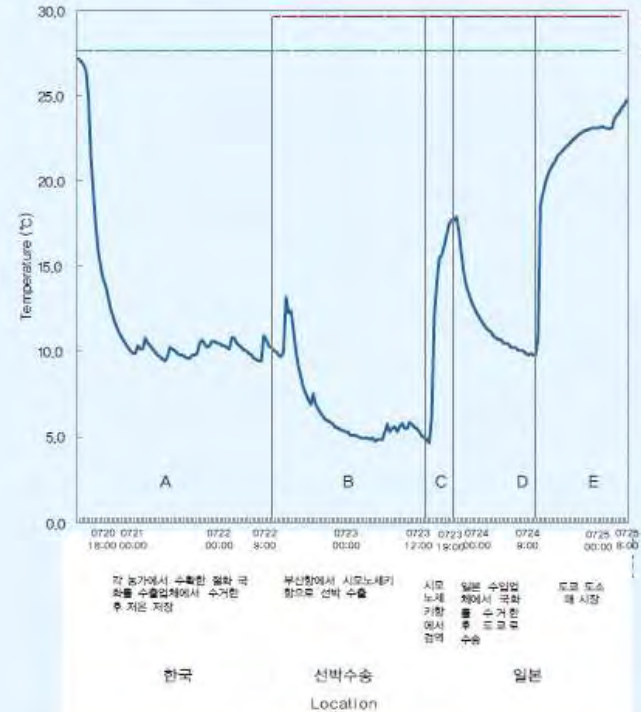


그림 31. 일본 선박 수출 시 온도변화

- 화훼 수출 물류의 검역 및 일본 내에서의 이동 시 저온이 일정하게 유지되게 시설을 보완하여 수송 전체 기간 동안 동일한 조건이 유지되도록 노력해야 할 것임

▶ 일본 수출 시 유통 과정별 환경 분석

과정 I : 수확 시기와 수출 시간이 맞아 수확 후 바로 수출 (약 2.5~3일 소요)



과정 II : 수확 시기와 수출 시간이 맞지 않아 저장 후 수출 (약 5일 소요)



3. 고품질 상품화를 위한 기술적 체계도





집필진

연구책임자	세종대학교	임진희
협동연구자	세종대학교	서지연
	목포대학교	유용권
	목포대학교	노용승
	단국대학교	이애경
	단국대학교	서정근
	단국대학교	이지희

① 고품질 상품화를 위한 기술적 체계도

고품질 상품화를 위한 기술적 체계도



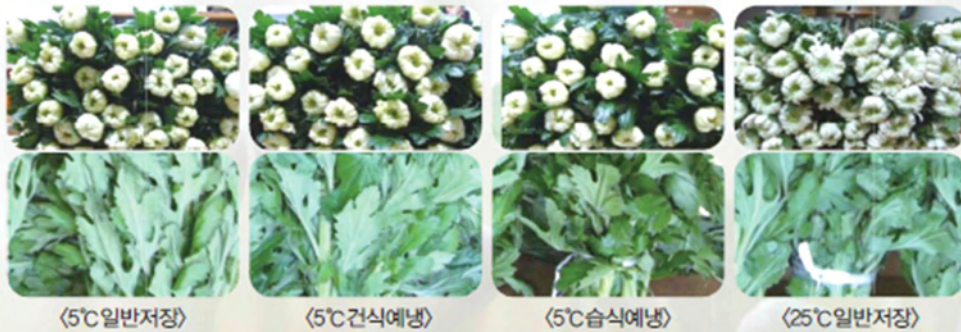
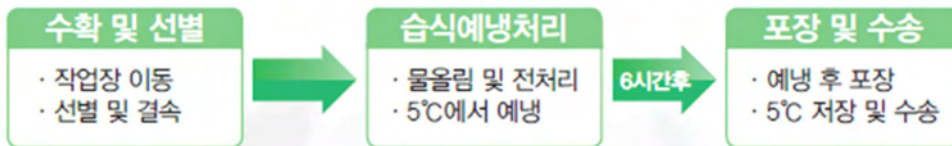
▶ 국화 생산·유통현장에서 활용하기 위하여 농림축산식품부의 지원을 받아 개발된 연구성과로 세종대학교에서 집필하였습니다.

절화 국화의 예냉 방법

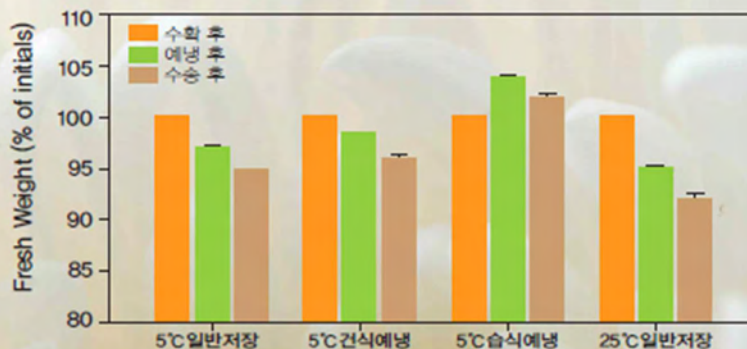
절화 국화의 수출작업 과정



품질 향상을 위한 절화 국화의 예냉 방법



[개화 3단계의 절화 국화에서 예냉 처리에 따른 5°C저장 3일 경과 후의 모습]



▶ 국화 생산·유통현장에서 활용하기 위하여 농림축산식품부의 지원을 받아 개발된 연구성과로 세종대학교에서 집필하였습니다.

절화 국화의 저장 온도

절화 국화의 저장온도와 기간

저장기간 (일 이하)	스탠다드 국화 저장 온도(°C)	스프레이 국화 저장 온도(°C)
5	4~7	4~10
10	4	4~7
20	1~4	1~4

저장 온도와 기간에 따른 저장 후와 보존용액에서의 모습



[4°C 5일 저장]

[4°C 10일 저장]

[1°C 20일 저장]

스탠다드 국화



[7°C 5일 저장]

[4°C 10일 저장]

[1°C 20일 저장]

스프레이 국화

▶ 국화 생산·유통현장에서 활용하기 위하여 농림축산식품부의 지원을 받아 개발된 연구성으로 세종대학교에서 집필하였습니다.

절화 국화 수확 후 관리 체크리스트

	예	아니오
1. 스탠다드 국화 채화 시 바깥 꽃잎이 충분히 신장되고, 꽃잎이 아직 개화되지 않았습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 채화 시 꽃봉오리가 벌어지지 않았습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 채화 후 전처리를 하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 전처리제 사용시 사용 권장량을 준수하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 전처리제를 재사용하지는 않으십니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 동일한 등급으로 결속하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 절화 줄기 끝 부분을 균일하게 절단하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 잎을 가지런히 정리해서 포장하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 상자 포장시 유해 곤충 방제에 주의하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 작업장 내 환경을 청결하게 유지하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

▶ 국화 생산·유통현장에서 활용하기 위하여 농림축산식품부의 지원을 받아 개발된 연구성으로 세종대학교에서 집필하였습니다.

절화 국화의 전처리 방법

- NaOCl 처리 방법

- 스탠다드 화형 : NaOCl(락스) 용액 5ml · L⁻¹
 - 스프레이 화형 : NaOCl(락스) 용액 2.5ml · L⁻¹
- 4시간 이상 침지**

- Chrysal RVB 처리 방법

- Chrysal RVB 2ml · L⁻¹, 4시간이상 침지

- BA(6-Benzylaminopurine) 처리 방법 :

- BA 0.025g · L⁻¹을 알콜에 녹인 후, 4시간 이상 침지

전처리제



NaOCl



Chrysal RVB



BA

스탠다드 화형



무처리

NaOCl

Chrysal

스프레이 화형



무처리

NaOCl

BA

Chrysal

▶ 국화 생산 · 유통현장에서 활용하기 위하여 농림축산식품부의 지원을 받아 개발된 연구성으로 세종대학교에서 집필하였습니다.

나. 어느 곳에서나 활용 가능한 N-screen 수확 후 일괄 관리 메뉴얼 기술 개발

E-Book 시스템은 ‘국화 등급 설정 메뉴얼’과 ‘국화 수확 후 관리 메뉴얼’을 콘텐츠로 사용하여 단행본으로 만든 자료를 JPG파일로 나누어 Web과 Mobile에서 볼 수 있도록 HTML5와 CSS를 사용하여 디자인 하였으며, Mobile은 N-Screen이 가능한 JQuery를 이용하여 구현하였다. E-Book은 크롬과 익스플로러 11버전에서 구현을 하였으며 E-Book의 기능은 메뉴를 이용한 페이지 이동과 일반 페이지 이동, E-Book을 해당 문서 파일 PDF 다운받기가 가능하다.



그림 3.4-12 국화 수확 후 관리 메뉴얼 E-Book구현 모습



그림 3.4-12. E-Book의 메뉴 활성화 상태



그림 3.4-12. E-Book의 메뉴 비활성화 상태

E-Book의 화면 구성은 왼쪽에 메뉴 영역, 오른쪽은 컨텐츠 영역으로 구성하였다. 메뉴 영역은 그림.3.4-13 과 같이 활성화가 되어있는 상태에서만 보인다. 메뉴 영역을 활성화되기 위해서는 왼쪽상단에 문서 이미지를 클릭을 하면 그림 3.4.-13처럼 메뉴 영역이 활성화가 되어 목차에 있는 페이지로 이동을 할 수 있다. 메뉴 영역이 활성화가 되어 있는 상태에서는 페이지 이동이 불가능 하며, 페이지를 이동하기 위해서는 왼쪽상단에 문서 이미지를 다시 클릭하여 메뉴 영역을 비활성화 한 후에 페이지 이동을 할 수 있다.

국화 등급설정 매뉴얼

MAIN

머리말/차례

I. 국화 산업현황

1. 국화품종의 분류

2. 국화 수출-입현황

II. 국화 수출확대를 위한 전략 구축

1. 수출국가별 시장조사

2. 수출 국가별 상품개발

3. 수출 확대 전략구축

III. 수확 후 고품질 관리 기술

1. 현황 및 문제점

2. 문제점 해결을 위한
기술력 확보

3. 고품질 상품화를 위한
기술적 체계도

그림 3.4-13. 메뉴 화면

```
<ul id="menu-toc" class="menu-toc">
<li><a href="#item1"><span style="font-size:20px;">MAIN</span></a></li>
<li><a href="#item2"><span style="font-size:20px;">머리말/차례</span></a></li>
<li><a href="#item3"><span style="font-size:20px;"> I. 국화 산업현황</span><br></a></li>
<li><a href="#item4"><span class="fs_ml">&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;1. 국화품종의 분류</span></a></li>
<li><a href="#item5"><span class="fs_ml">&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;2. 국화 수출 · 입현황</span></a></li>
<li><a href="#item6"></a></li>
<li style="display:none;"><a href="#item7"></a></li>
<li><a href="#item8" style="line-height:1.6;"><span style="font-size:20px;"> II. 국화 수출확대를
```




머리말

본 책은 국화 생산·유통현장에서 활용하기 위하여 농림축산식품부의 지원을 받아 개발된 연구성과(이제 세종대학교에서 집필하였습니다.)
본 매뉴얼 집필에 도움을 주신 관계자 여러분께 깊은 감사를 드립니다.



차례

I. 국화 산업현황 05

1. 국화 재배현황 07
2. 국화 수출·입현황 10

II. 국화 수출확대를 위한 전략 구축 15

1. 수출 국가별 시장조사 16
2. 수출 국가별 상품개발 30
3. 수출 확대 전략 구축 34

III. 수확 후 고품질 관리 기술 35

1. 현황 및 문제점 36
2. 문제점 해결을 위한 기술력 확보 41
3. 고품질 상품화를 위한 기술력 체계도 50

그림 3.4-15. 콘텐츠 & 페이지 영역

```

<div class="bb-custom-wrapper">
<div id="bb-bookblock" class="bb-bookblock">
<div class="bb-item" id="item1">
<div class="content">
<div class="scroller">


</div>
</div>
</div>
<div class="bb-item" id="item2">
<div class="content">
<div class="scroller">


</div>
</div>
</div>
<div class="bb-item" id="item3">
<div class="content">
<div class="scroller">


</div>

```

```

</div>
</div>
<div class="bb-item" id="item4">
<div class="content">
<div class="scroller">


</div>
</div>
</div>
<div class="bb-item" id="item5">
<div class="content">
<div class="scroller">


</div>
</div>
</div>

```

그림 3.4-16. 콘텐츠 & 페이지 HTML

그림3.4-16은 그림.3.4-17 콘텐츠 & 페이지 HTML 코드를 나타낸 것으로 각 콘텐츠는 <div>로 구성 되어 있으며, E-Book은 책 형태이므로 페이지 당 2개의 콘텐츠를 보여주고 있다. 각 페이지마다 id가 있어 메뉴에서 해당 페이지로 이동 할 수가 있게 구현하였고. 페이지 이동하는 방법으로는 3가지 방법으로 나뉘 구성하였다. 첫 번째 방법은 그림.2에서 왼쪽 상단에 보이는 화살표 이미지를 클릭하여 이동하는 방법이다. 왼쪽 화살표를 누르면 이전 페이지로 넘어가고, 오른쪽 화살표를 누르면 다음 페이지로 넘어간다. 두 번째 방법으로는 Swipe 이벤트를 이용한 페이지 이동 방식으로 Swipe 이벤트는 모바일일 경우 개발자가 지정한 영역에서 손가락으로 화면을 밀면 그에 해당하는 이벤트를 실행하는 방법이다. PC에서는 손가락 대신 마우스의 드래그가 같은 역할을 해주며 화면에서 왼쪽으로 밀면 Swipe이벤트가 반응하여 다음 페이지로 이동하고, 오른쪽으로 밀면 이전 페이지로 이동한다. 세 번째 방법으로는 PC에서 키보드를 이용한 방법이다. PC에서 키보드의 방향키 ←, → 를 이용하면 페이지 이동이 가능하다. ← (왼쪽)방향키는 이전 페이지로 이동이 가능하며, → (오른쪽)방향키는 다음 페이지로 이동이 가능하다. 이 방법은 모바일에서는 지원을 하지 않는다. 페이지 이동 할 때에는 책이 넘어가는 효과를 주어서 사용자들에게 친근감을 더 해주고 있다.



그림 3.4-17. 다운아이콘

그림.5 는 E-Book을 PDF파일로 다운을 받을 수 있는 버튼으로 E-Book을 PDF로 다운 받으면 첫 페이지부터 끝 페이지까지 이미지 형식으로 볼 수 있도록 하였다.

다. 수확 후 관리 시스템의 교육, 홍보 및 현장화

(1) 홈페이지 사이트 맵 분석

대메뉴명	중메뉴명	제작방식	자료형태	비고
메인				e-book 링크 아이콘 추가
연구단소개	공지사항	일반게시판	hwp/pdf	연구단 소개 페이지
	자유게시판	일반게시판	hwp/pdf	
커뮤니티	갤러리	갤러리게시판	hwp/pdf	
	국화재배기술	일반게시판	hwp/pdf	
지식은행	국내외논문	일반게시판	hwp/pdf	
	세계국화생산추이	표준코딩+이미지	hwp/pdf	
수출유통정보	세계국화무역현황	표준코딩+이미지	hwp/pdf	각 페이지별 간략 소개와 크로 구성
	국내외국화수출현황	표준코딩+이미지	hwp/pdf	
관련사이트		표준코딩+이미지		관련 사이트 로고와 새창으로 링크 제공

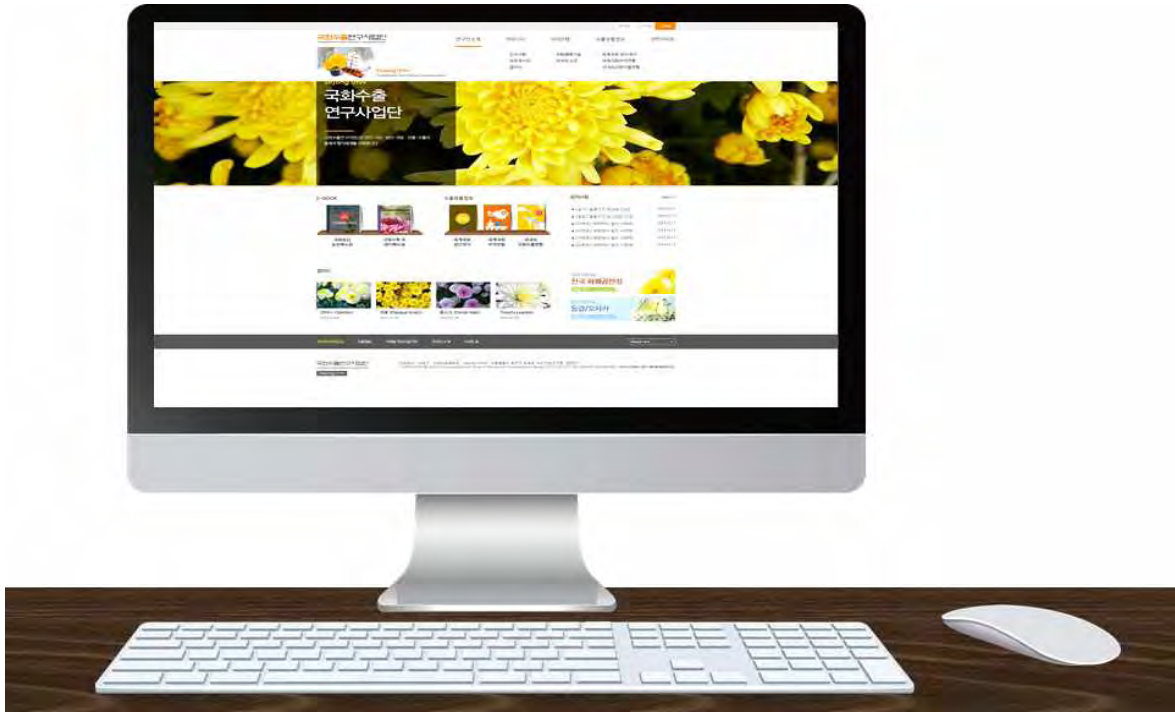
국화 수확 후 관리 및 화훼수출 정보공유 확대와 교육을 위하여 국화수출연구사업단 홈페이지 (<http://chrysanthemum.in>) 개설하였으며 뉴브리드 홈페이지 제작 업체를 통하여 제작하였다. 크게 메인 페이지와 서버페이지로 연구단 소개, 커뮤니티, 지식은행, 수출유통정보, 관련사이트 페이지를 두었고 각 페이지마다 중 메뉴 구성을 새롭게 하였으며 제작방식은 표준코딩+이미지, 일반게시판 형태로 구성하였다.



그림 3.4-18. 국화수출연구사업단 기획안

(2) 홈페이지 페이지별 구성

메인 페이지의 경우, 하단에 국화등급설정 매뉴얼과, 국화 수확 후 관리 매뉴얼 e-BOOK서비스가 링크되도록 하여 누구나 쉽게 서비스를 이용할 수 있도록 하였으며 세계국화 생산추이와 무역현황, 국내외 수출 현황을 한눈에 볼 수 있도록 수출유통정보를 보여주고 있다. 또한, 홈페이지 하단에는 최근 품종 육성된 국화 이미지와 일본 동경화훼시장과 오사카화훼시장의 국화단가를 확인할 수 있도록 연결하여 실시한 우리나라 국화와 시가를 비교해 볼 수 있도록 구성하였다.



연구단 소개 메뉴는 국화수출연구사업단의 인사말과 함께 앞으로의 다짐과 감사의 말씀을 전하는 페이지로 구성되었다.

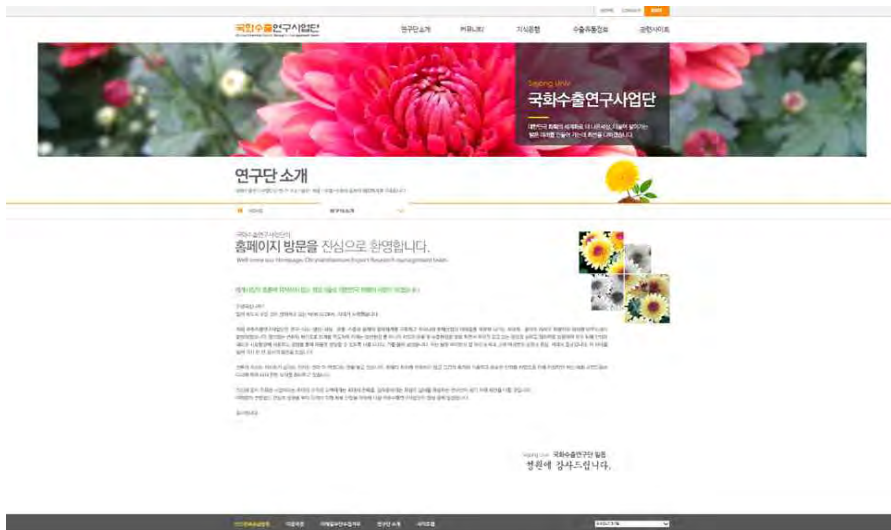


그림 3.4-19. 정보공유를 위한 국화수출연구사업단 홈페이지

커뮤니티 페이지에서는 공지사항과 자유게시판을 통하여 여러 화훼업계 관계자 및 방문자의 생각을

나뉘볼 수 있는 장을 만들었으며 일반 사용자들이 질의하고 일반 사용자 또는 관리자가 답변할 수 있는 Q&A 기능을 제공한다. 갤러리에서는 국화품종으로 등록된 모든 국화의 정보를 앨범식으로 보여져 관련 정보를 확인 할 수 있다.

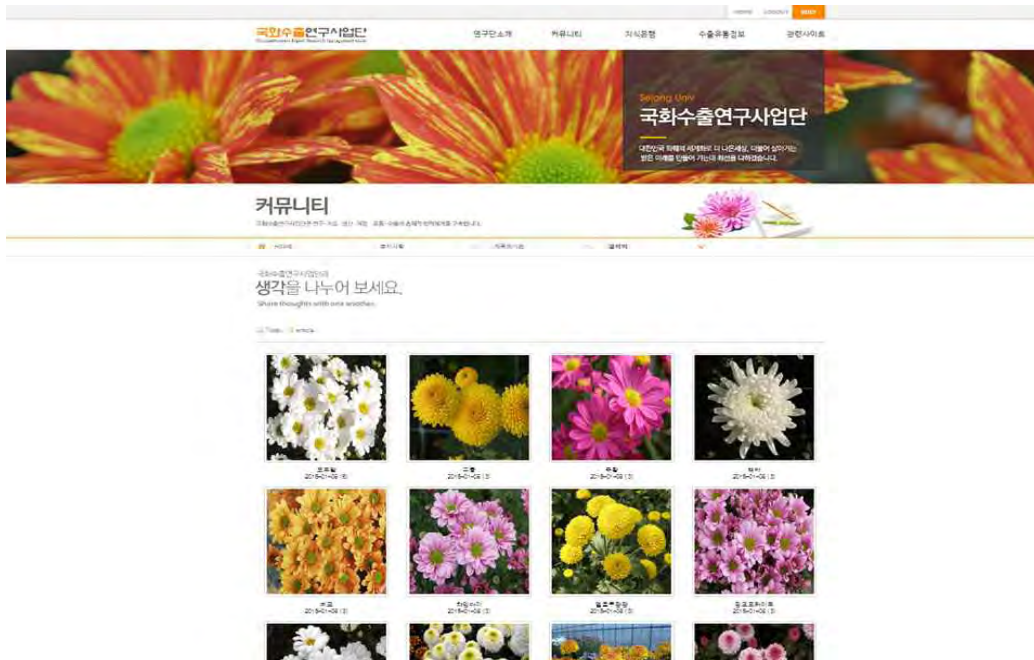


그림 3.4-20. 정보공유를 위한 국화수출연구사업단 커뮤니티 화면

지식은행 페이지의 경우, 관리자 및 일반 사용자가 자유롭게 정보를 공유하기 위한 기능으로, 국화 재배기술과 국화관련한 국내외논문을 제공하며 아울러, 국화 수출 연구와 관련된 각종 자료를 등록하고 열람할 수 있는 자료실 기능을 제공한다.

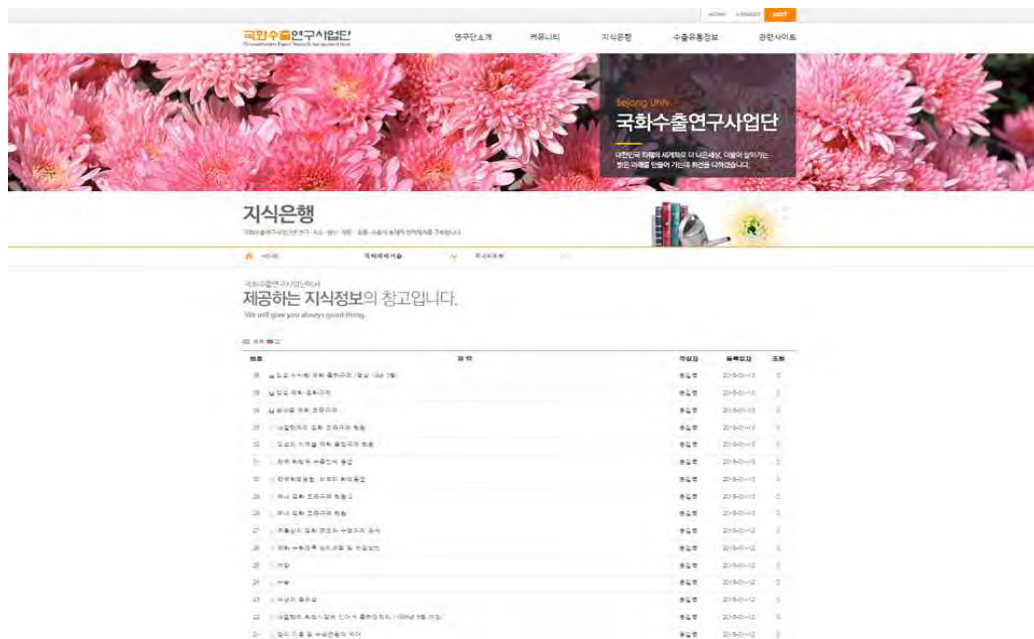


그림 3.4-21. 정보공유를 위한 국화수출연구사업단 지식은행 화면

수출유통정보의 기능에서는 우리나라 at센터(양재동 화훼공판장)에서의 국화경매단가와 일본 동경오다시장, 오사카 쓰루미시장에서의 국화 시세를 확인할 수 있으며 더불어 우리나라와 일본의 국화 단가

를 비교해 볼 수 있는 기능을 제공 하였다. 또한, 세계국화 생산추이와 세계국화의 무역현황, 국내외 국화 수출현황에 관한 정보를 확인 할 수 있게 자료실 기능을 제공한다,



그림 3.4-22. 정보공유를 위한 국화수출연구사업단 수출유통정보 화면

이외 관련사이트에서는 국화수출연구사업단과 연계된 혹은 같은 꿈을 실천하고 있는 관련 사이트를 소개 하고 있습니다. 농림축산식품부(<http://www.mafra.go.kr>), 농촌진흥청(<http://www.rda.go.kr>), 농림수확식품기술 기획 평가원(<http://www.ipet.re.kr>) 한국농촌경제연구원(<http://www.krei.re.kr>), aT센터(<http://atcenter.at.or.kr>) aTkati(<http://www.kati.net>) 대한무역투자진흥공사(www.kotra.or.kr) 통계청(<http://kostat.go.kr>) 원예산업신문 (<http://www.wonyesanup.co.kr>), 일본 재무성(<http://www.mof.go.jp/>), 일본농림수산물성 (<http://www.maff.go.jp/>) 이를 통해, 국화수출사업단 홈페이지에서 제공하지 못했던 다양한 정보를 확인 할 수 있도록 하였습니다.



그림 3.4-23. 정보공유를 위한 국화수출연구사업단 관련사이트 화면

제 2 절 수출 국화의 최적 수확 단계, 예냉 및 저장조건 구명 및 산업화

1. 수출국화의 계절 및 품종별 최적 수확시기 분석

가. 스탠다드와 스프레이 국화의 최적 수확시기 구명 및 품질 평가

(1) 스탠다드와 스프레이 국화의 개화단계별 기준 설정

(가) 스탠다드 국화의 개화단계별 기준설정

① 연구방법

스탠다드 국화 품종을 대상으로 개화단계별로 수확하여 꽃잎의 발달정도 및 형태에 따라 1~6단계로 구분하여 기준을 설정하였다.

② 연구결과

꽃잎의 발달정도 및 형태에 따라 개화단계를 1~6단계로 구분하였다(Fig. 3.1-1). 1단계는 백색의 설상화가 출현한 초기 상태로 설상화와 녹색 꽃받침의 비율이 1:2 정도의 상태로 대부분의 설상화가 꽃받침에 의해 둘러싸여 있는 상태(화폭 1cm)이다. 2단계는 백색의 설상화와 녹색의 꽃받침의 비율이 1:1 정도의 상태로 1단계에 비해 백색의 설상화가 뚜렷이 발달한 상태이고, 가운데 통상화가 1/2 정도 보인다(화폭 1.4cm). 3단계는 백색의 설상화와 녹색의 꽃받침의 비율이 2:1 정도의 상태로 설상화가 발달하여 꽃잎이 오므라져 있는 모습을 지닌다(화폭 1.8cm). 4단계는 백색의 설상화가 대부분 오므라져 있는 상태이나 바깥 꽃잎의 2~3장 정도가 벌어져 서 있는 모습을 지닌다(화폭 2.1cm). 5단계는 백색의 설상화가 더욱 발달하여 바깥 꽃잎의 대부분이 약간씩 위로 솟아 봉오리가 볼록해져 있는 상태로 설상화로 완전히 덮여 통상화가 보이지 않는 상태(화폭 2.5cm)이다. 6단계 : 5단계보다 백색의 설상화가 더욱 발달하여 바깥 꽃잎의 대부분 완전히 벌어져 위로 서있는 상태로 일반적인 한국 내의 농가에서 행해지는 국화 수확상태(화폭 5cm)이다.

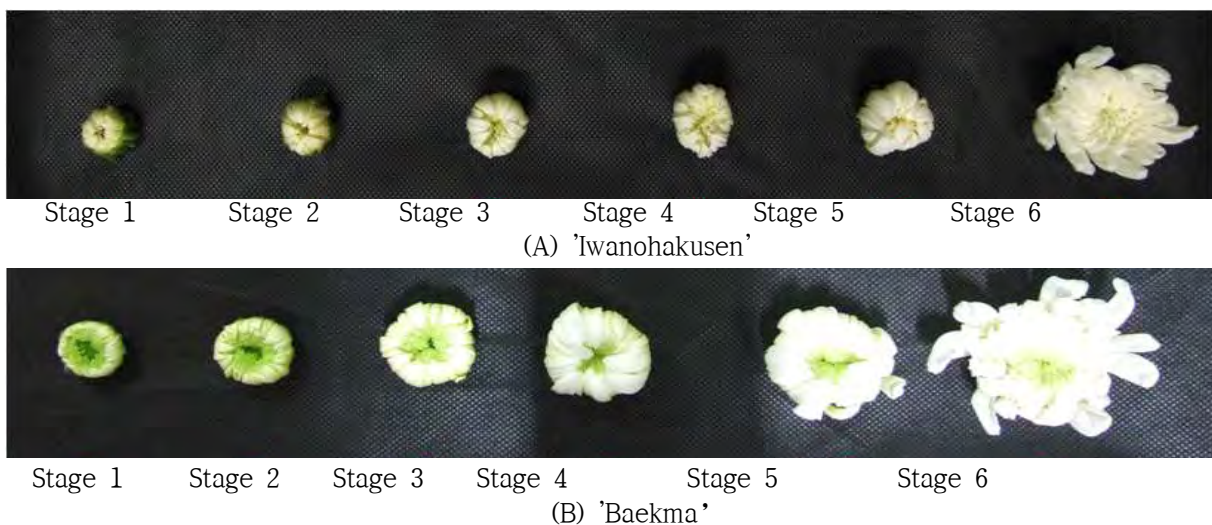


Fig. 3.1-1. Flowering stage of standard chrysanthemum.

(나) 스프레이 국화의 개화단계별 기준설정

① 연구방법

스프레이 국화 품종 ‘레오파드’와 ‘레몬엔디’를 대상으로 개화단계별로 수확하여 개화상태 및 완전 개화 수에 따라 1~6단계로 구분하여 기준을 설정하였다.

② 연구결과

꽃의 개화상태 및 완전 개화 수에 따라 개화단계를 1~6단계로 구분하였다(Fig. 3.1-2, 3.1-3). 1단계는 전체의 꽃들이 봉오리 모습으로 꽃잎이 전혀 벌어지지 않은 상태이다. 2단계는 완전 개화된 꽃은 없고, 꽃잎이 벌어져 수직 또는 45도 이하의 각도로 벌어진 상태이다. 3단계는 꽃 중에서 30~40%가 완전 개화하고, 나머지 꽃들은 꽃잎이 벌어져 수직 또는 45도 이하의 각도로 벌어진 상태이다. 4단계는 꽃 중에서 50~60%가 완전 개화하고, 나머지 꽃들은 꽃잎이 벌어져 수직 또는 45도 이하의 각도로 벌어진 상태이다. 5단계는 꽃 중에서 70~80%가 완전 개화하고, 나머지 꽃들은 꽃잎이 벌어져 수직 또는 45도 이하의 각도로 벌어진 상태이다.



Fig. 3.1-2. Flowering stage of spray chrysanthemum 'Leopard'.

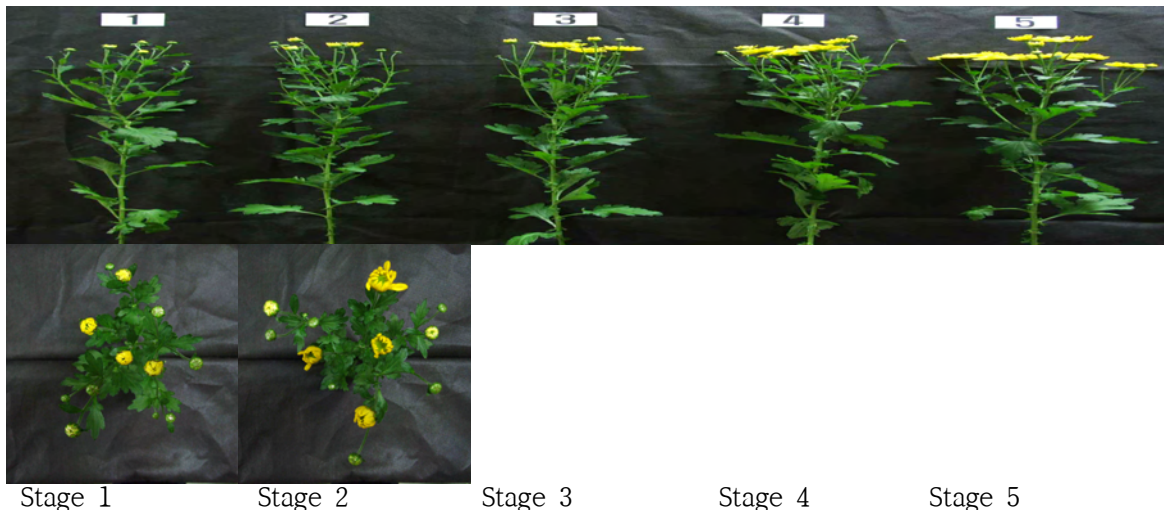


Fig. 3.1-3. Flowering stage of spray chrysanthemum 'Lemon ND'.

(2) 계절별 국화의 개화단계별 품질평가

(가) 춘계 국화의 개화단계별 품질평가

① 연구방법

1) 스탠다드 국화 '신마'의 개화단계별 품질평가

실험재료는 전남 해남군 국화재배농가에서 재배되고 있는 스탠다드 국화 '신마'를 개화단계별(1단계 ~ 6단계)로 수확하여 이용하였다. 수확한 국화를 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 360mm)에 담아 실험실로 1시간 운송한 후, 수출용 절화상품의 길이에 맞춰 줄기를 80cm로 재절단하였다. 재절단된 절화는 수출용 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 190mm)에 넣어 국내 및 선박 유통 조건인 5℃에서 24시간 모의 수송한 후, 일본에서의 수송 조건으로 5℃, 10℃, 15℃에서 48시간 동안 모의 수송 처리하였다. 모의 수송이 종료된 절화는 소비자들이 구입한 후의 품질상태를 확인하기 위하여 물관 막힘 현상을 방지하기 위해 줄기를 75cm로 재절단하였다. 이후 1L의 8-hydroxyquinoline sulfate(HQS) 100mg·L⁻¹ 보존용액이 담겨 있는 사각화병(높이 30cm, 가로 10cm, 세로 10cm)에 10개씩 꽂았으며, 처리당 3반복으로 처리하였다. 이때 보존용액에 닿는 절화의 잎들은 모두 제거하였다.

절화의 품질의 변화는 20℃의 상온조건과 50~60% 상대습도 조건의 실험실에서 2일 간격으로 조사하였다. 조사항목으로는 화폭, 생체중, 총 흡수량, 노화정도를 조사하였다. 화폭은 캘리퍼스를 이용하여 측정하였고, 생체중은 전체 절화의 무게를 조사하여 처리전 무게를 기준으로 환산하여 계산하였다. 총 흡수량은 처리 후 30일까지 절화가 흡수한 용액량을 합한 것을, 노화는 꽃이 시들어 관상가치를 상실하거나 잎이 2/3 이상 시들었을 때를 기준으로 설정하여 조사하였다.

2) 스프레이 국화 '레오파드'의 개화단계별 품질평가

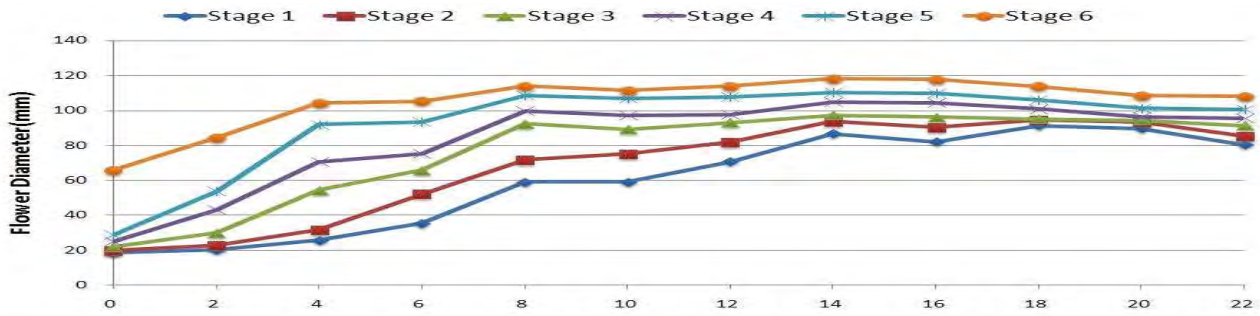
실험재료는 경북 구미시의 구미시설공단 원예생산단지에서 재배되고 있는 스프레이 국화 '레오파드'를 개화단계별(1단계 ~ 5단계)로 수확하여 이용하였다. 수확한 국화를 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 360mm)에 담아 실험실로 1시간 운송한 후, 수출용 절화상품의 길이에 맞춰 줄기를 75cm로 재절단하였다. 재절단된 절화는 수출용 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 190mm)에 넣어 국내 및 선박 유통 조건인 5℃에서 24시간 모의 수송한 후, 일본에서의 수송 조건으로 5℃, 20℃, 35℃에서 24시간 동안 모의 수송 처리하였다. 모의 수송이 종료된 절화는 소비자들이 구입한 후의 품질상태를 확인하기 위하여 물관 막힘 현상을 방지하기 위해 줄기를 70cm로 재절단하였다. 이후의 처리방법은 위의 실험 조건과 동일하게 하였다.

② 연구결과

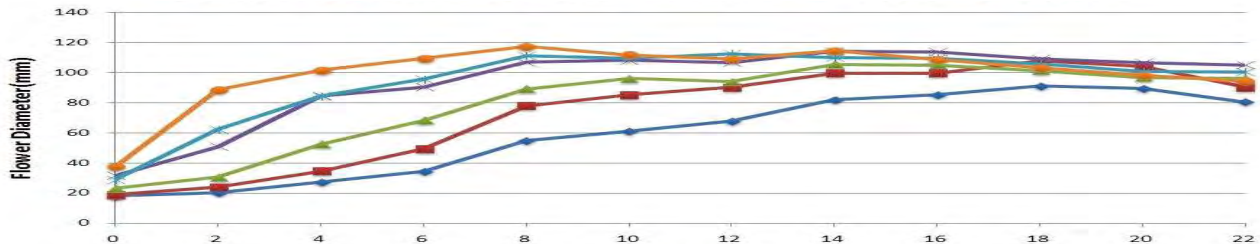
1) 스탠다드 국화 '신마'의 개화단계별 품질평가

스탠다드 국화 '신마'를 4월에 개화단계별(1~6단계)로 수확하여 5℃, 10℃, 15℃에서 48시간 수송 후 절화의 화폭을 조사한 결과는 Fig 3.1-4에 나타나 있다. 5℃에서 수송한 처리에서는 5~6단계에서 수확한 절화들은 화폭이 110mm 이상 커졌고, 1~3단계에서 수확한 것들도 최대 화폭이 95mm로 나타나 개화하더라도 꽃이 작았다. 또한, 4~6단계의 절화는 처리 후 8일째에 최대 화폭에 도달한 반면, 1~2단계에서 수확한 것들은 최대 화폭이 처리 후 14일째에 도달하여 6일 정도 늦게 개화가 진행됨을 알 수 있었다. 10℃와 15℃에서 수송한 처리에서 유사한 경향을 보여주었는데, 4~6단계에서 수확한 절화들은 화폭이 110mm 이상 커졌고, 2~3단계에서 수확한 것들도 최대 화폭이 105mm로 나타났고, 1단계는 93mm로 나타나 꽃이 작았다. 또한, 4~6단계의 절화는 처리 후 8일째에 최대 화폭에 도달한 반면, 1~2단계에서 수확한 것들은 최대 화폭이 처리 후 18일째에 도달하여 10일 정도 늦게 개화가 진행됨

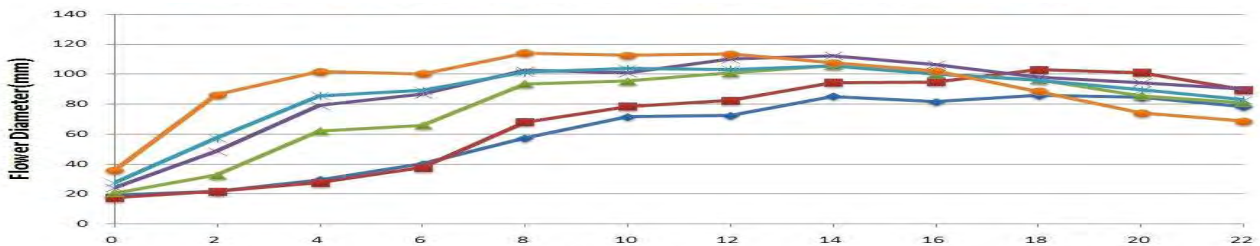
을 알 수 있었다. 그러나, 15°C 에서 수송한 처리에서는 다른 처리에 비해 4~6단계의 절화들이 처리 14일 이후에는 화폭이 감소하기 시작하여 노화가 빨리 진행됨을 알 수 있었다.



(A) Shipping temperature 5°C



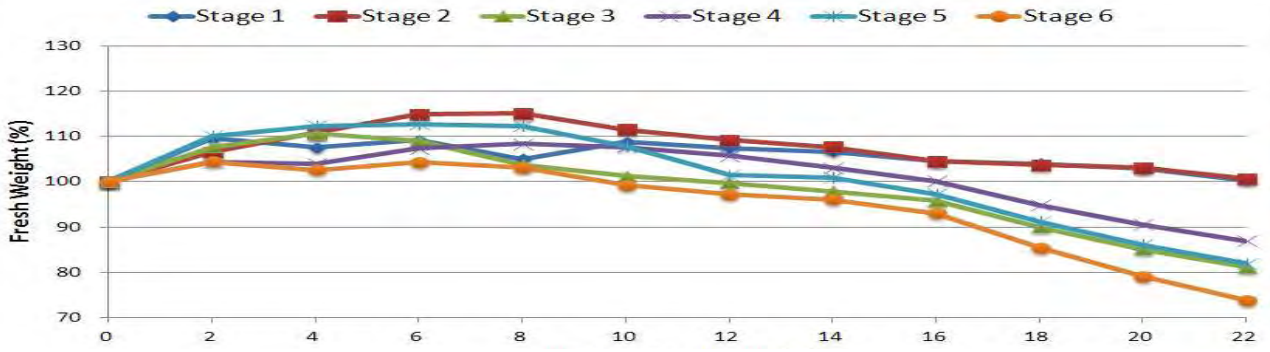
(B) Shipping temperature 10°C



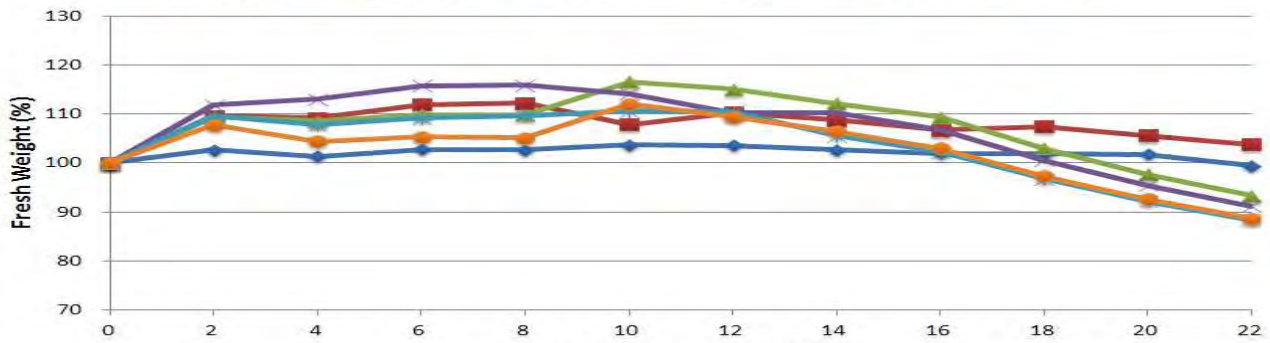
(C) Shipping temperature 15°C

Fig 3.1-4. Change of flower diameter by flowering stage and shipping temperature of standard chrysanthemum 'Jinba' in spring season.

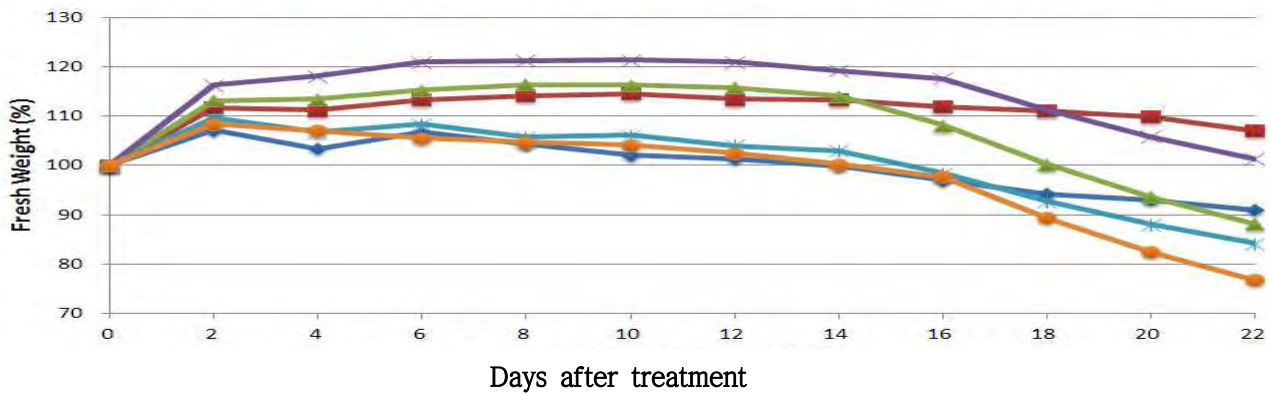
스탠다드 국화 '신마'를 4월에 개화단계별로 수확하여 5°C, 10°C, 15°C에서 48시간 수송 후 절화의 생체중 변화를 조사한 결과는 Fig 3.1-5에 나타나 있다. 5°C에서 수송한 처리에서 2단계의 절화는 처리 후 8일째까지 조금씩 생체중이 증가하다가 서서히 감소하였고, 상대적으로 다른 처리에 비해 생체중의 감소가 적었다. 반면에 6단계의 절화는 처리 후 2일째까지 생체중이 증가하였으나, 이후 지속적으로 감소하여 16일 이후 급격히 생체중이 감소하였다. 10°C에서 수송한 처리에서 4~6단계의 절화는 처리 후 10일째까지 조금씩 생체중이 증가하다가 이후 급격히 감소하였다. 반면에 1~2단계의 절화는 처리 후 지속적으로 원래의 생체중을 유지하다 20일 이후 감소하였으나, 다른 처리에 비해 감소율이 낮았다. 15°C에서 수송한 처리에서 모든 단계의 절화가 처리 2일째에 생체중이 크게 증가하였다. 그러나 2~4단계의 절화는 처리 후 12일까지 생체중을 유지하다 이후 감소한 반면, 5~6단계의 절화는 지속적으로 크게 생체중이 감소하였다.



(A) Shipping temperature 5°C



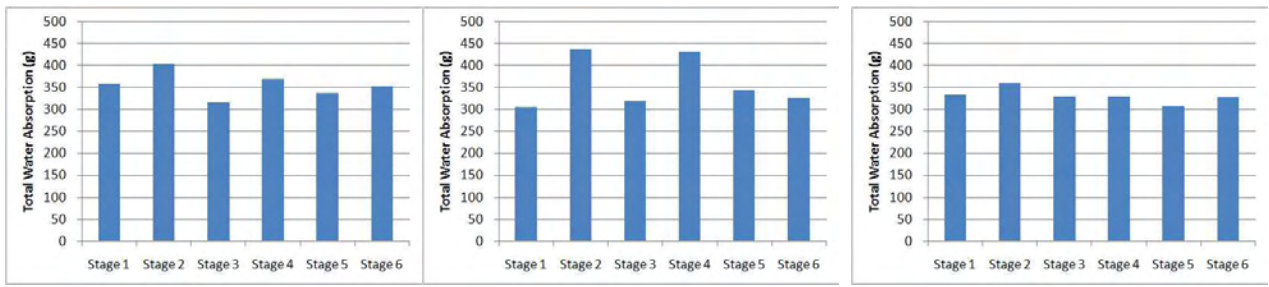
(B) Shipping temperature 10°C



(C) Shipping temperature 15°C

Fig. 3.1-5. Change of fresh weight by flowering stage and shipping temperature of standard chrysanthemum 'Jinba' in spring season.

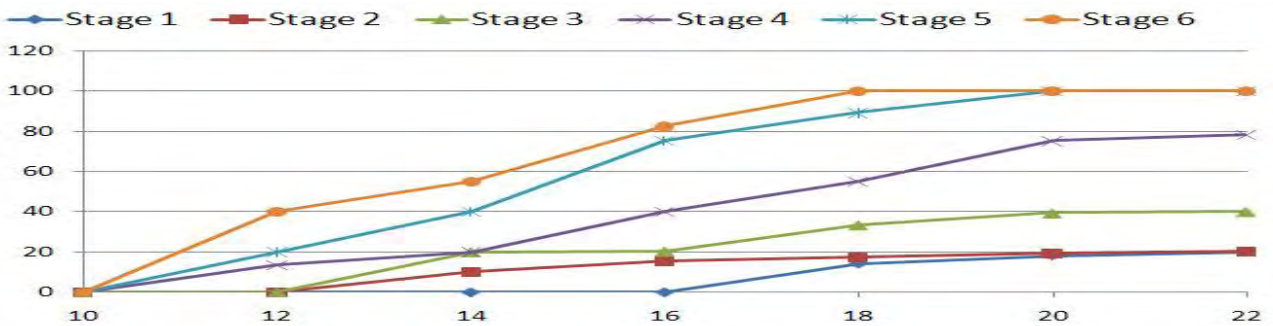
스탠다드 국화 '신마'를 4월에 개화단계별로 수확하여 5°C, 10°C, 15°C에서 48시간 수송 후 절화의 총 흡수량을 조사한 결과는 Fig 3.1-6에 나타나 있다. 전반적으로 개화단계가 2단계의 절화가 흡수량이 가장 많은 것으로 나타났으며, 15°C의 수송온도 처리보다 5°C와 10°C 수송온도 조건에서 흡수량이 약간 더 많았다. 그러나 전반적으로 개화단계별 수송온도에 따른 절화의 용액 흡수량은 일정한 경향을 보여주지 않았다.



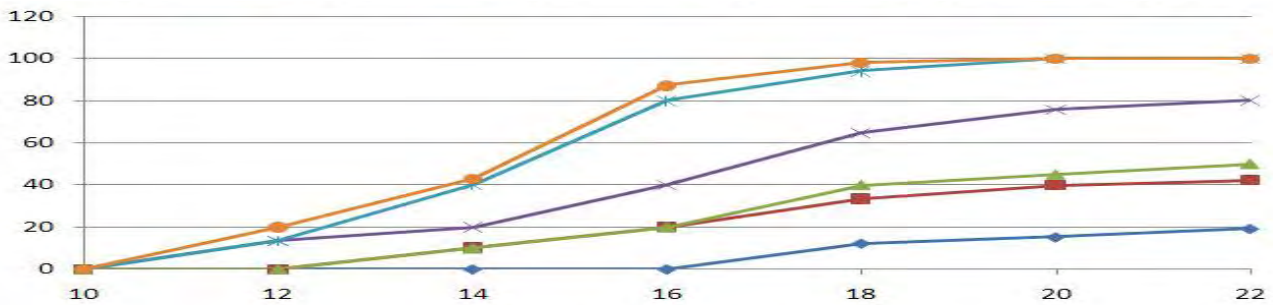
(A) Shipping temperature 5°C (B) Shipping temperature 10°C (C) Shipping temperature 15°C

Fig. 3.1-6. Change of solution uptake by flowering stage and shipping temperature of standard chrysanthemum 'Jinba' in spring season.

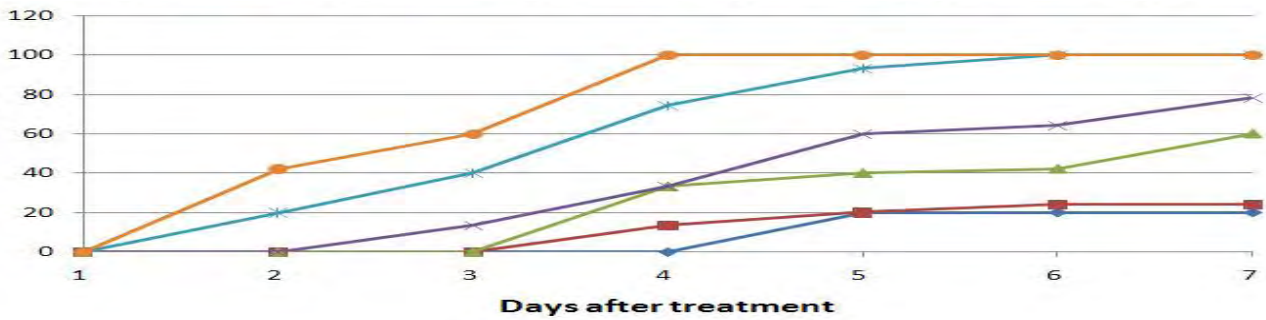
스탠다드 국화 '신마'를 4월에 개화단계별로 수확하여 5°C, 10°C, 15°C에서 48시간 수송 후 절화의 노화율을 조사한 결과는 Fig 3.1-7에 나타나 있다. 처리 후 10일까지는 개화단계와 수송온도 조건에 상관없이 노화된 개체가 관찰되지 않았다. 전반적으로 개화단계가 진행된 절화일수록 노화가 빨리 진행되었는데, 수송온도에 상관없이 처리 후 22일째에 5~6단계의 절화는 100% 노화된 반면에서 1~2단계에서 수확한 꽃들은 20% 정도만 노화된 것으로 나타났다. 6단계의 절화는 5°C와 10°C 수송온도 처리에서는 18일째에, 15°C 수송온도에서는 16일째 100% 노화되어 수송온도가 높을수록 노화가 일찍 진행됨을 알 수 있었다. 3단계의 절화의 경우에도 5°C 수송온도에서 처리 후 22일째에 40%가 노화된 반면에 15°C에서는 60%가 노화되었다. 1~2단계의 절화는 수송온도와 관계없이 유사한 경향을 보여 주었다.



(A) Shipping temperature 5°C



(B) Shipping temperature 10°C

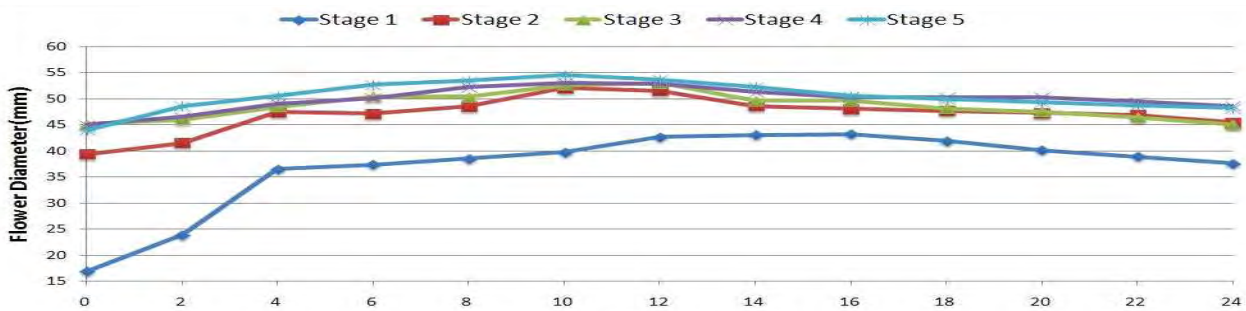


(C) Shipping temperature 15°C

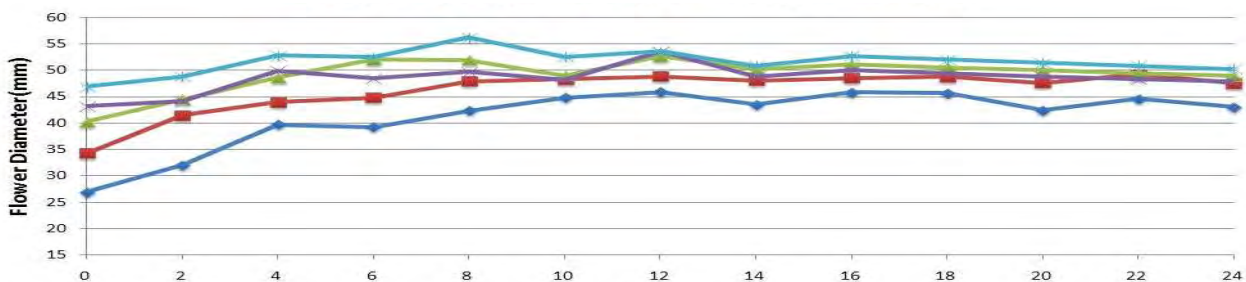
Fig. 3.1-7. Change of senescence of cut flower by flowering stage and shipping temperature of standard chrysanthemum 'Jinba' in spring season.

2) 스프레이 국화 '레오파드'의 개화단계별 품질평가

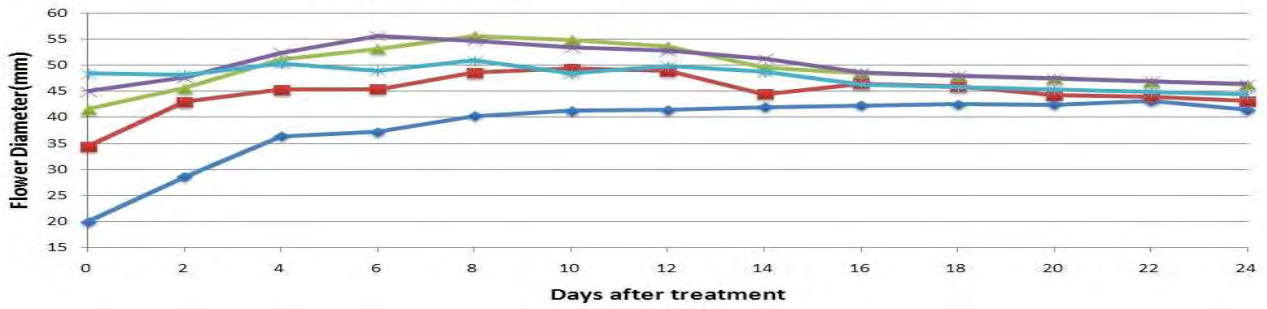
스프레이 국화 '레오파드'를 4월에 개화단계별(1~5단계)로 수확하여 5°C, 10°C, 15°C에서 48시간 수송 후 절화의 화폭을 조사한 결과는 Fig 3.1-8에 나타나 있다. 5°C에서 수송한 처리에서는 2~5단계에서 수확한 절화들은 처리 10일째에 화폭이 52~54mm로 최대에 도달한 이후 서서히 감소하였다. 그러나 1단계에서 수확한 것은 최대 화폭이 43mm로 나타나 개화하더라도 꽃이 작았다. 10°C에서 수송한 처리에서는 3~5단계에서 수확한 절화들은 처리 8~10일째에 화폭이 52~56mm로 최대에 도달한 이후 서서히 감소하였다. 그러나 1단계에서 수확한 것은 최대 화폭이 43mm로 나타나 개화하더라도 꽃이 작았다. 15°C에서 수송한 처리에서는 3~4단계에서 수확한 절화들은 처리 6~8일째에 화폭이 55mm로 최대에 도달한 이후 서서히 감소하였다. 그러나 1단계에서 수확한 것은 최대 화폭이 42mm로 작았다. 전반적으로 수송온도가 높은 15°C 처리에서 최대 화폭에 도달하는 시기가 빨라 다른 처리에 비해 빨리 노화가 진행될 것으로 예측 되었다.



(A) Shipping temperature 5°C



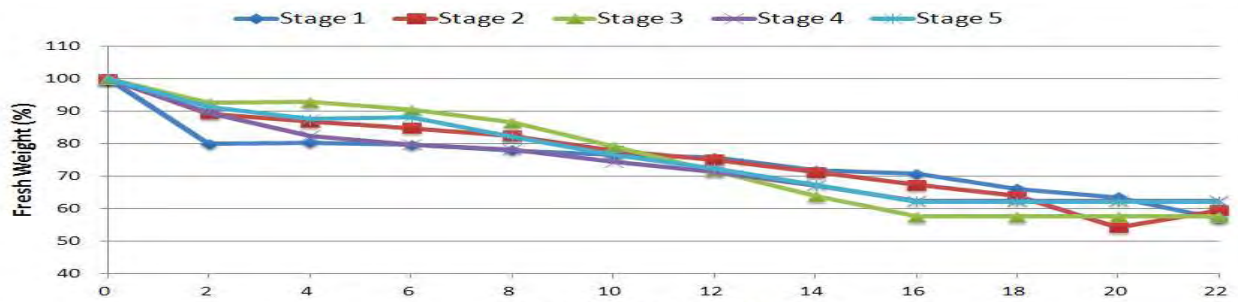
(B) Shipping temperature 10°C



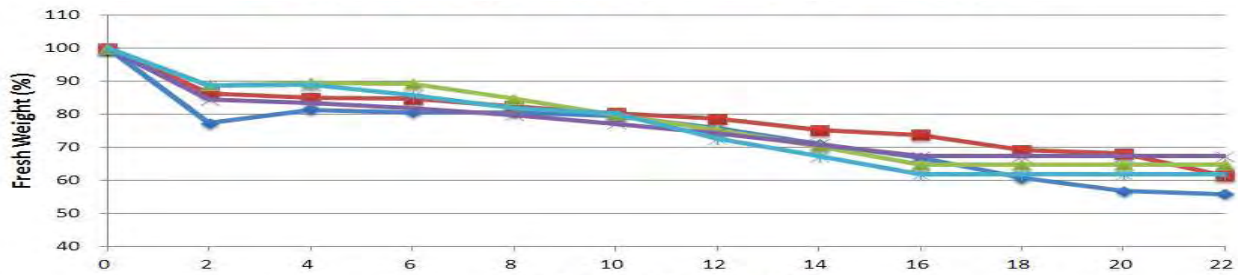
(C) Shipping temperature 15°C

Fig. 3.1-8. Change of flower diameter by flowering stage and shipping temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in spring season.

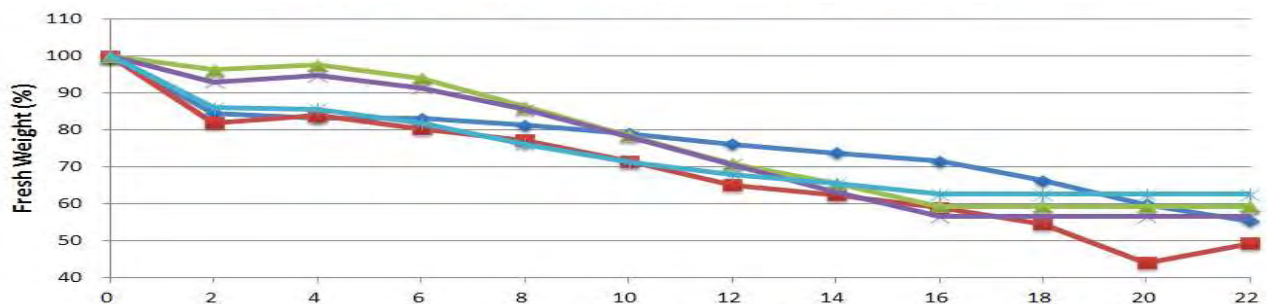
스프레이 국화 '레오파드'를 4월에 개화단계별로 수확하여 5°C, 10°C, 15°C에서 48시간 수송 후 절화의 생체중 변화를 조사한 결과는 Fig 3.1-9에 나타나 있다. 절화의 생체중은 수송온도에 상관없이 모든 개화단계별 절화에서 전반적으로 처리 2일째에 급격히 감소하였고, 이후 서서히 감소하는 경향을 보여주었다. 그러나 5°C 수송온도 조건보다 15°C 수송온도에서 2~5단계의 절화의 생체중이 더 빨리 감소하였다.



(A) Shipping temperature 5°C



(B) Shipping temperature 10°C



(C) Shipping temperature 15°C

Fig. 3.1-9. Change of fresh weight by flowering stage and shipping temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in spring season.

스프레이 국화 '레오파드'를 4월에 개화단계별로 수확하여 5°C, 10°C, 15°C에서 48시간 수송 후 절화의 총 흡수량을 조사한 결과는 Fig 3.1-10에 나타나 있다. 전반적으로 수송온도에 상관없이 1단계의 절화가 용액 흡수량이 가장 적었고, 2단계의 절화가 흡수량이 가장 많은 것으로 나타났다. 전반적으로 수송온도에 따른 개화단계별 절화의 용액 흡수량은 크게 차이가 없는 것으로 나타났다.

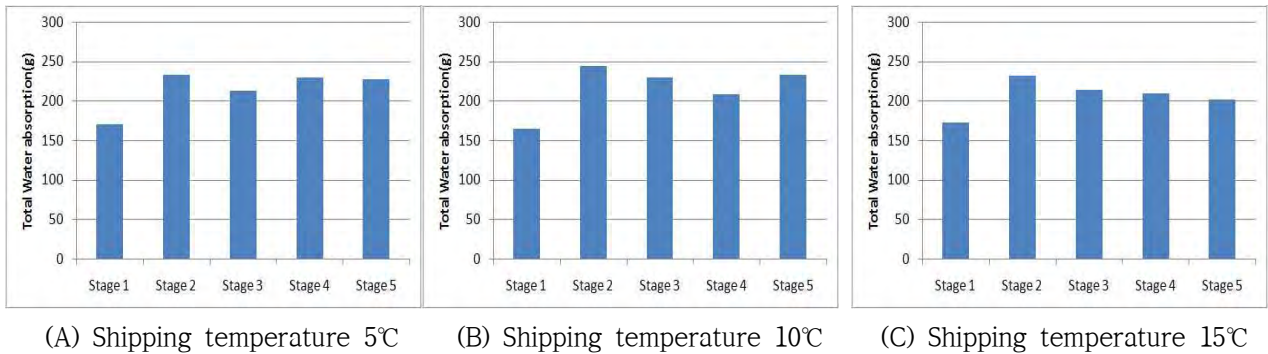
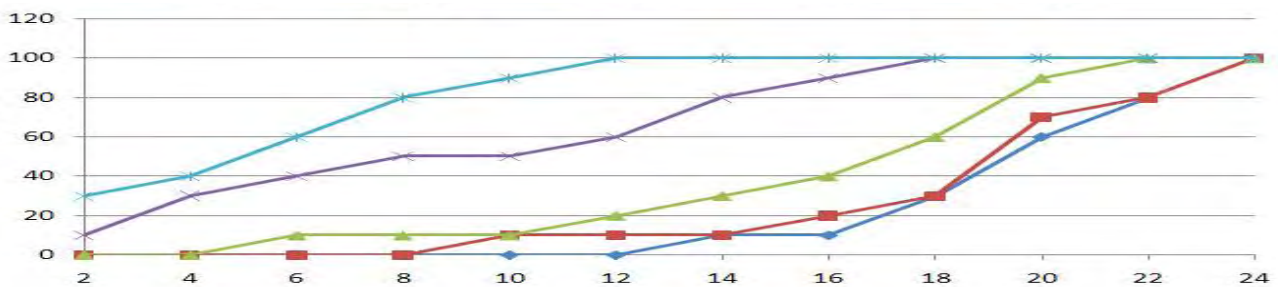


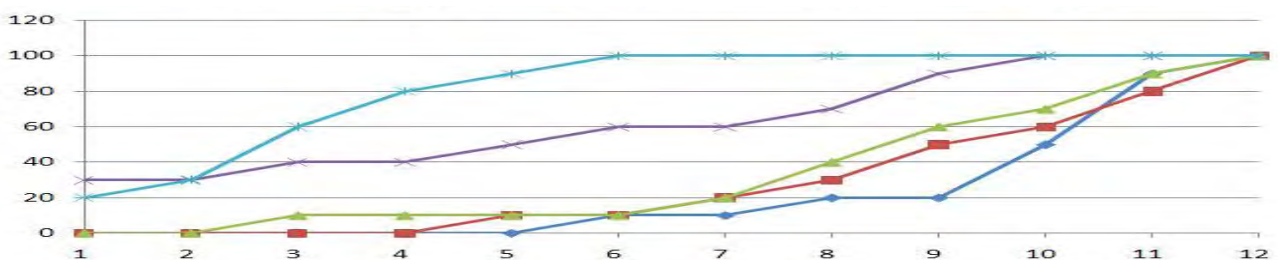
Fig. 3.1-10. Change of solution uptake by flowering stage and shipping temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in spring season.

스프레이 국화 '레오파드'를 4월에 개화단계별로 수확하여 5°C, 10°C, 15°C에서 48시간 수송 후 절화의 노화율을 조사한 결과는 Fig 3.1-11에 나타나 있다. 절화의 노화율은 수송온도 조건에 상관없이 개화단계가 진행된 절화일수록 노화가 빨리 진행되었다. 5단계의 절화는 처리 후 2일째부터 노화되기 시작하여 12일째에 100% 노화되었으며, 4단계의 절화의 경우에도 처리 후 2일째부터 노화되기 시작하여 18~20일째에 100% 노화되었다.

1~2단계에서 수확한 꽃들은 처리 8~12일 이후부터 노화가 시작되어 24일째에 100% 노화되어 5단계 절화보다 10일정도 노화가 늦게 나타나고 있음을 알 수 있었다.



(A) Shipping temperature 5°C



(B) Shipping temperature 10°C

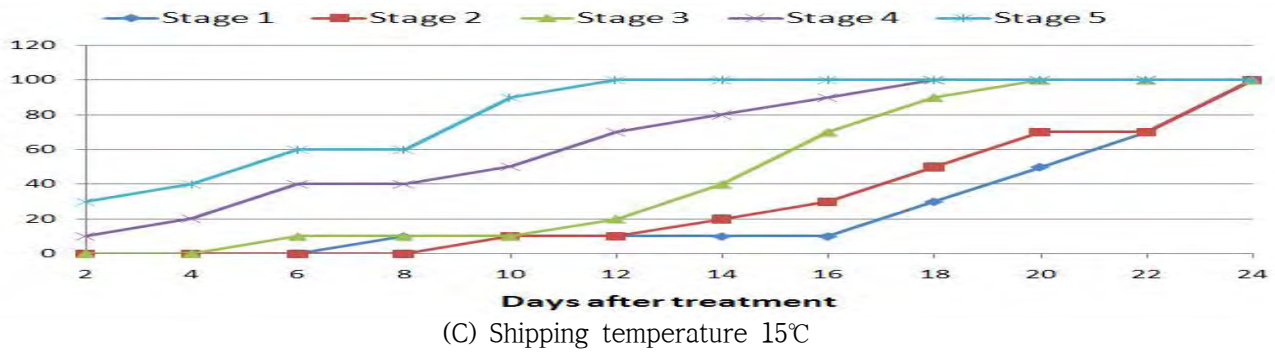


Fig. 3.1-11. Change of senescence of cut flower by flowering stage and shipping temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in spring season.

(나) 하계 국화의 개화단계별 품질평가

① 연구방법

1) 스탠다드 국화 '백선'의 개화단계별 품질평가

실험재료는 전남 해남군에서 재배되고 있는 스탠다드 국화 '백선'을 개화단계별(1단계 ~ 6단계)로 수확하여 이용하였다. 국내 및 선박 유통 조건인 5°C에서 24시간 모의 수송한 후, 일본에서의 수송 조건으로 5°C, 20°C, 35°C에서 48시간 동안 모의 수송 처리하였다. 이외의 실험방법은 동계의 실험과 동일하게 처리하였다.

2) 스프레이 국화 '레오파드'의 개화단계별 품질평가

실험재료는 경북 구미시의 구미시설공단 원예생산단지에서 재배되고 있는 스프레이 국화 '레오파드'를 개화단계별(1단계 ~ 5단계)로 수확하여 이용하였다. 실험방법은 위의 실험과 동일하게 처리하였다.

② 연구결과

1) 스탠다드 국화 '백선'의 개화단계별 품질평가

스탠다드 국화 '백선'을 개화단계별(1 ~ 6단계)로 수확하여 5°C, 20°C, 35°C에서 48시간 수송 후 절화의 화폭을 조사한 결과는 Fig 3.1-12에 나타나 있다. 5°C와 20°C에서 수송한 처리에서는 4 ~ 6단계에서 수확한 절화들은 화폭이 80mm 이상 커졌고, 3단계에서 수확한 것들도 화폭이 75 ~ 77mm로 나타나 정상적으로 개화하였다. 그러나 1 ~ 2단계에서 수확한 것들은 화폭이 최대 60 ~ 70mm인 것으로 나타나 완전 개화하더라도 꽃이 작음을 알 수 있었다. 35°C에서 수송한 처리에서 5 ~ 6단계에서 수확한 절화는 5°C와 20°C 수송 처리와 화폭에 차이는 없었으나, 1 ~ 4단계에서 수확한 것들은 35°C에서 수송한 처리에서 작았다. 이와 같은 결과로 고온에서 수송할 경우 저온 수송에 비해 개화단계별로 화폭이 작았고, 특히 1 ~ 2단계에서 수확한 절화들은 5 ~ 6단계의 것보다 크게 작음을 알 수 있었다.

또한 각 개화단계별 수확한 절화들은 최대 화폭이 될 때까지 소요기간을 조사해 보면, 1단계에서 수확한 꽃은 수송온도가 높을수록 최대 화폭이 될 때 까지 기간이 짧았다. 그러나 2단계의 절화는 6cm의 화폭에 도달하는데, 5°C에서 12일, 20°C와 35°C에서는 14일 소요되었다. 3단계의 절화는 7cm의 화폭에 도달하는데, 5°C와 20°C에서 12일, 35°C에서는 18일 소요되었다. 4단계의 절화는 8cm의 화폭에 도달하는데 5°C에서 14일, 20°C와 35°C에서는 각각 18일과 22일 소요되었다. 5단계와 6단계의 절화는 8cm의 화폭에 도달하는데 5°C에서 10일, 20°C와 35°C에서는 12일 소요되었다. 이와 같이 1단계를 제외한 모든 단계에서 수확한 절화는 수송온도가 높아질수록 최대 화폭에 도달하는데 소요되는 기간이

2~8일 늦어짐을 알 수 있었다.

이와 같이 수송온도가 높고 이른 개화단계에서 수확한 절화에서 정상적인 개화가 되지 않아 화폭이 작은 것으로 판단된다. 또한 1~3단계에서 수확한 절화의 경우에는 정상적으로 개화시키기 위한 보존 용액에 관한 조건을 연구할 필요가 있다고 판단되었다.

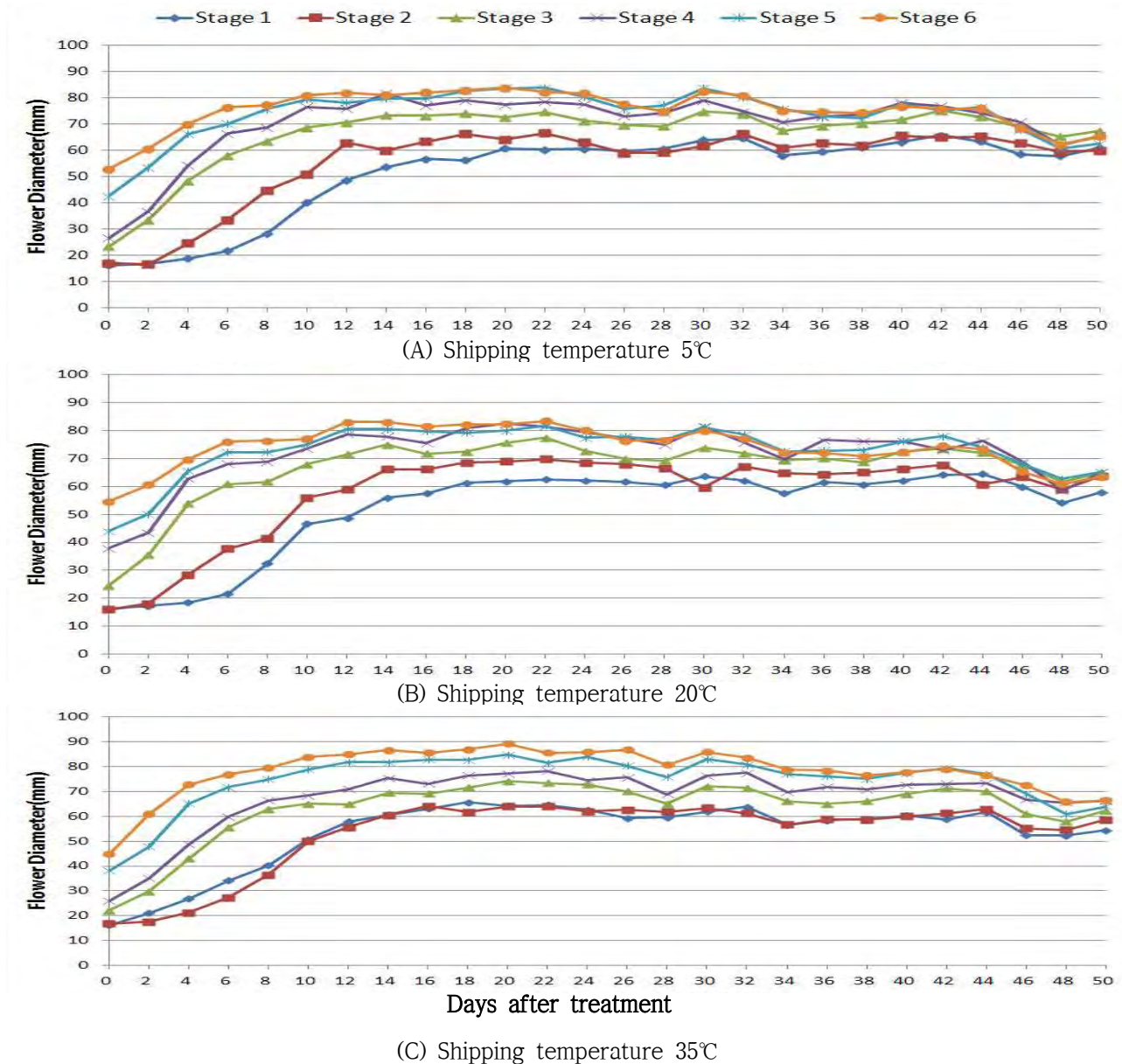


Fig. 3.1-12. Change of flower diameter by flowering stage and shipping temperature of standard chrysanthemum 'Iwanohakunsen' in summer season.

스탠다드 국화 '백선'을 개화단계별로 수확하여 5°C, 20°C, 35°C에서 48시간 수송 후 절화의 생체중 변화를 조사한 결과는 Fig 3.1-13에 나타나 있다. 5°C와 20°C에서 수송한 처리들은 전반적으로 시간이 경과함에 따라 서서히 생체중이 감소하였는데, 5°C에 비해 20°C 처리에서 약간 더 빨리 감소하는 경향을 보여 주었다. 35°C 수송온도 조건에서 개화단계별 절화들은 2~4일까지 생체중이 증가하다 이후 점차 감소하는 현상을 나타냈는데, 이는 35°C에서 수송시에 체내의 수분이 감소했다가 용액에 꽃았을 때 수분포텐셜 차이로 인하여 용액 흡수량이 크게 증가한 것으로 판단된다. 1~2단계에서 수확한 절화들은 수송온도에 관계없이 시간이 경과함에도 불구하고 6단계에서 수확한 절화의 생체중에 도달하지 못했다.

따라서 수출용으로 많이 수확하는 3~4단계의 절화들은 생체중을 증가시키기 위한 보존용액에 관한 연구가 수반되어야 할 것으로 생각되었다.

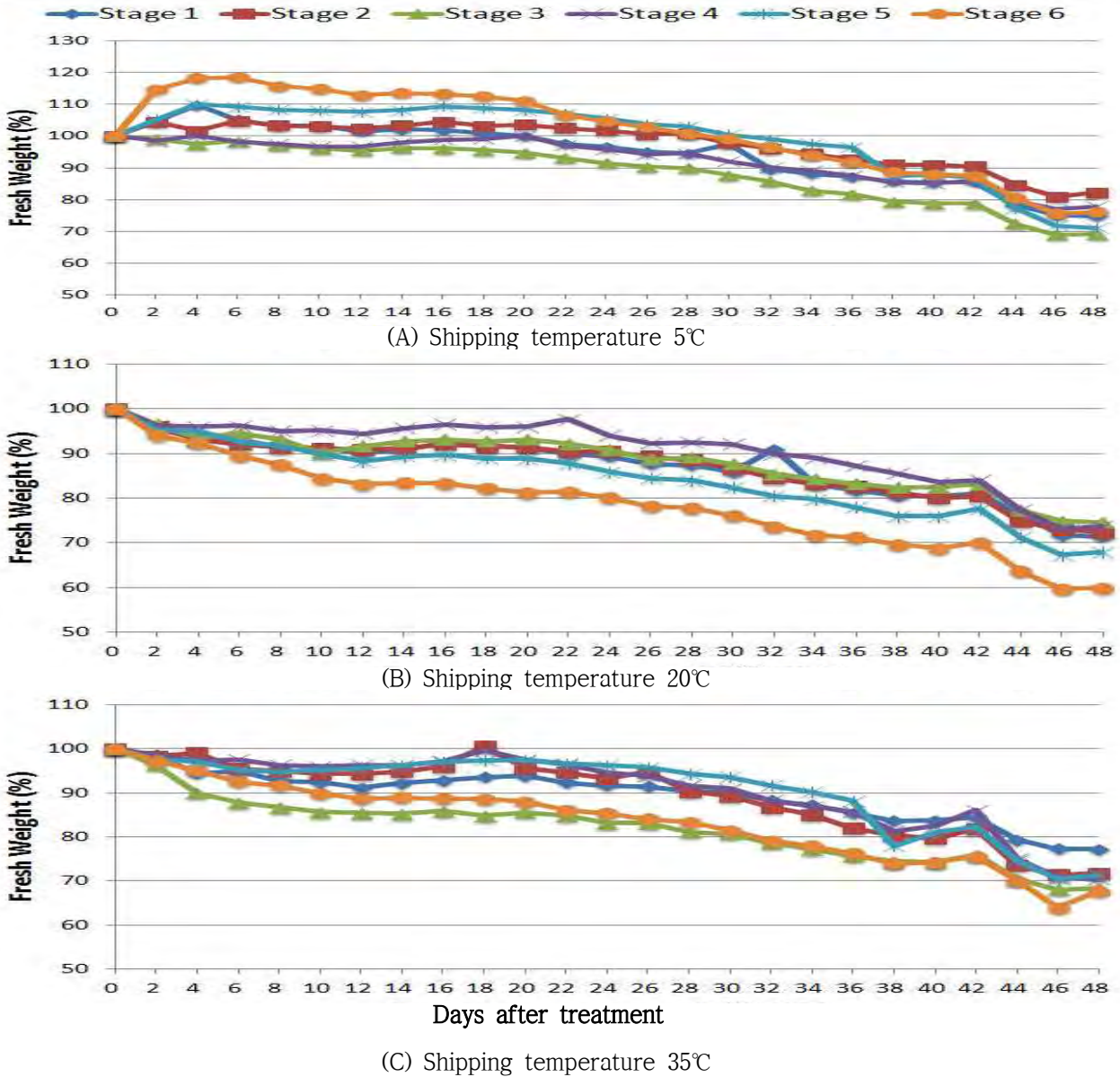


Fig. 3.1-13. Change of fresh weight by flowering stage and shipping temperature of standard chrysanthemum 'Iwanohakunsen' in summer season.

스탠다드 국화 '백선'을 개화단계별로 수확하여 5°C, 20°C, 35°C에서 48시간 수송 후 절화의 총 흡수량을 조사한 결과는 Table 3.1-1에 나타나 있다. 전반적으로 개화단계가 4~5단계의 절화가 흡수량이 가장 많은 것으로 나타났으며, 35°C의 수송온도 처리보다 5°C 수송온도 조건에서 흡수량이 더 많았다. 5°C에서 수송한 처리에서는 4단계와 5단계의 절화가 3.5L의 용액을 흡수하여 가장 많았고, 1~3단계의 절화는 용액의 흡수량이 2.9~3.1L로 적었다. 20°C에서 수송한 처리에서도 4단계와 5단계의 절화가 3.3L의 용액을 흡수하여 가장 많았고, 1~3단계의 절화는 용액의 흡수량이 2.9~3.1L로 적었다. 35°C에서 수송한 처리에서는 4단계의 절화가 3.3L의 용액을 흡수하여 가장 많았고, 1단계의 절화는 용액의 흡수량이 2.6L로 나타나 가장 적게 흡수하였다.

Table 3.1-1. Total solution uptake by flowering stage and shipping temperature of standard chrysanthemum 'Iwanohakusen' in summer season.

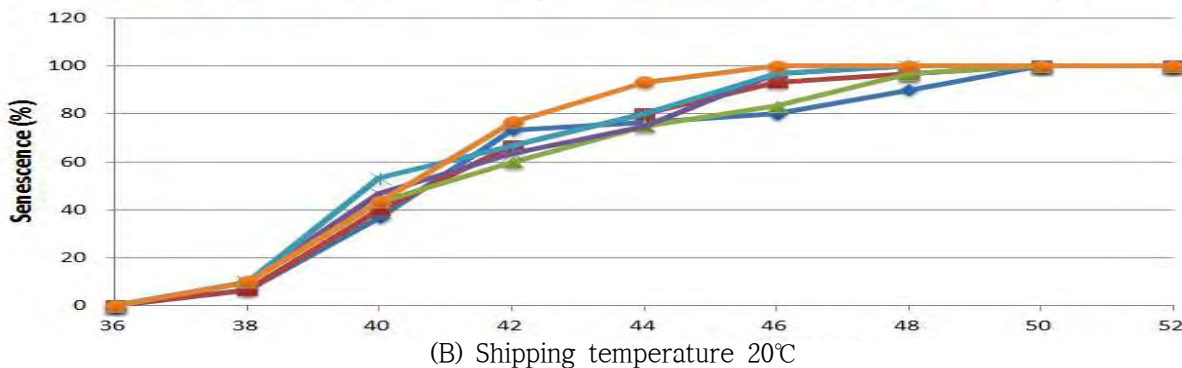
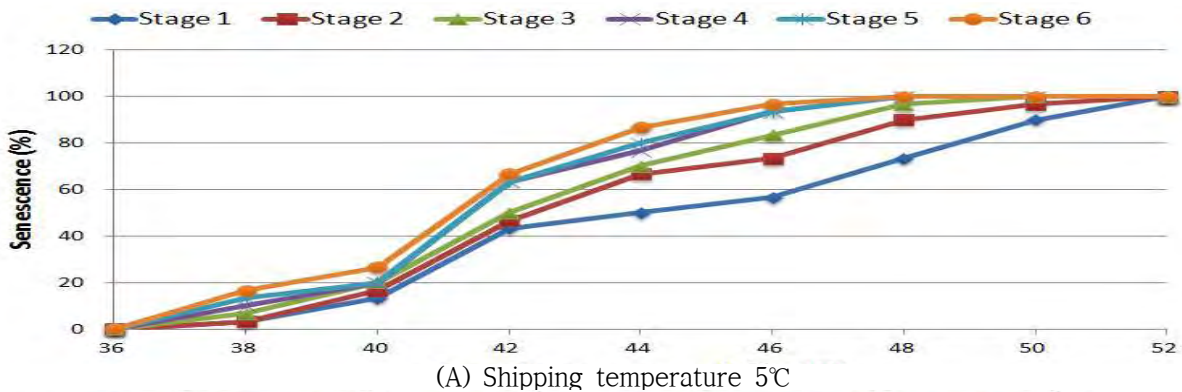
Shipping temperature	Solution uptake(g)					
	Flowering stage					
	1	2	3	4	5	6
5°C	313.9 a ^z	291.1 a	312.3 a	351.9 a	349.5 a	328.0 a
20°C	288.5 b	297.1 a	315.1 a	333.5 ab	336.7 ab	322.4 a
35°C	264.2 c	311.4 a	300.7 a	332.7 ab	307.0 c	312.2 ab

^zMean separation within column by Duncan's multiple range test at 5% level.

스탠다드 국화 '백선'을 개화단계별로 수확하여 5°C, 20°C, 35°C 에서 48시간 수송 후 절화의 노화율을 조사한 결과는 Fig 3.1-14에 나타나 있다. 처리 후 36일까지는 개화단계와 수송온도 조건에 상관없이 노화된 개체가 관찰되지 않았다. 그러나 35°C 수송온도 처리에서 36일 이후에, 20°C 수송온도 처리에서는 38일 이후에 개화단계에 관계없이 46일까지 급격히 노화가 진행되었다. 반면에 5°C 수송온도 처리에서는 다른 처리에 비해 서서히 노화가 진행되었다.

또한 전반적으로 5~6단계에서 수확한 꽃들이 노화가 일찍 빠르게 진행되었으며, 5°C 수송온도 처리에서 44일째에 5~6단계의 꽃들은 80% 이상 노화가 된 반면, 1단계의 꽃은 49%가 노화되었다. 20°C와 35°C 수송온도 처리에서 44일째에 5~6단계의 꽃들이 80% 이상 노화가 되었고 1단계의 꽃도 75% 이상 노화되어 수송온도가 높을수록 개화단계에 따른 노화 정도 차이가 줄어들었다.

스탠다드 국화 '백선'을 개화단계별로 수확하여 5°C, 20°C, 35°C 에서 48시간 수송 후 절화의 노화율이 50%되는데 소요되는 일수를 조사한 결과는 Table 3.1-2에 나타나 있다. 전반적으로 수송온도가 높을수록 노화율이 50%되는데 소요되는 일수가 짧아졌다. 1단계의 꽃들은 5°C 에서 44.1일로 나타나 35°C 에서 39.7일에 비해 4.4일 연장되었고, 2단계의 꽃들은 5°C 에서 42.3일로 35°C 에서 39.3일에 비해 3일 연장되었다. 또한 3~6단계의 꽃들도 35°C 에 비해 5°C 에서 2.7일~3.7일 연장되는 것으로 나타났다(Fig 3.1-15).



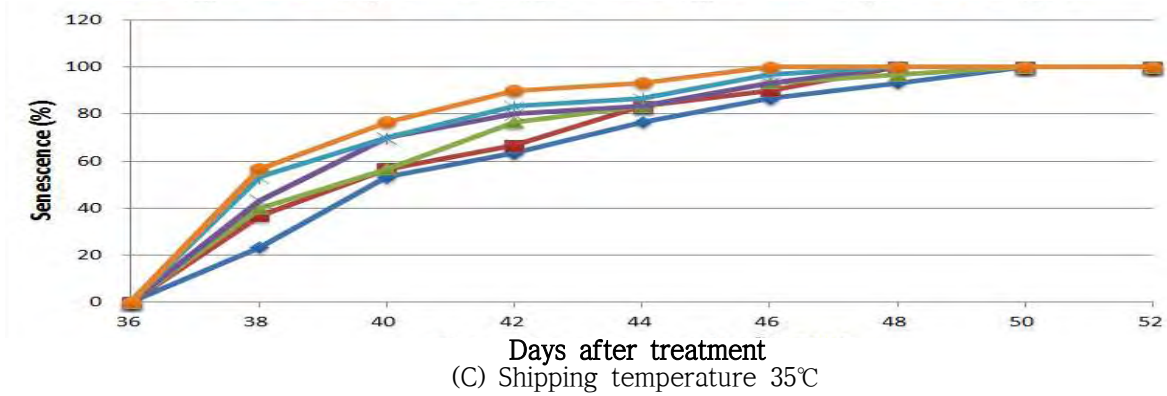


Fig 3.3.1-14. Change of senescence of cut flower by flowering stage and shipping temperature of standard chrysanthemum 'Iwanohakusen' in summer season.

Table 3.1-2. Days to 50% senescence rate by flowering stage and shipping temperature of standard chrysanthemum 'Iwanohakusen' in summer season.

Shipping temperature	Days to 50% senescence rate					
	Flowering stage					
	1	2	3	4	5	6
5°C	44.1 a ²	42.3 a	41.9 a	41.4 a	41.4 a	41.1 a
20°C	40.6 b	40.6 b	40.6 ab	40.2 ab	40.2 ab	39.4 ab
35°C	39.7 b	39.3 b	39.2 b	38.4 b	37.8 b	37.7 b

²Mean separation within column by Duncan's multiple range test at 5% level.

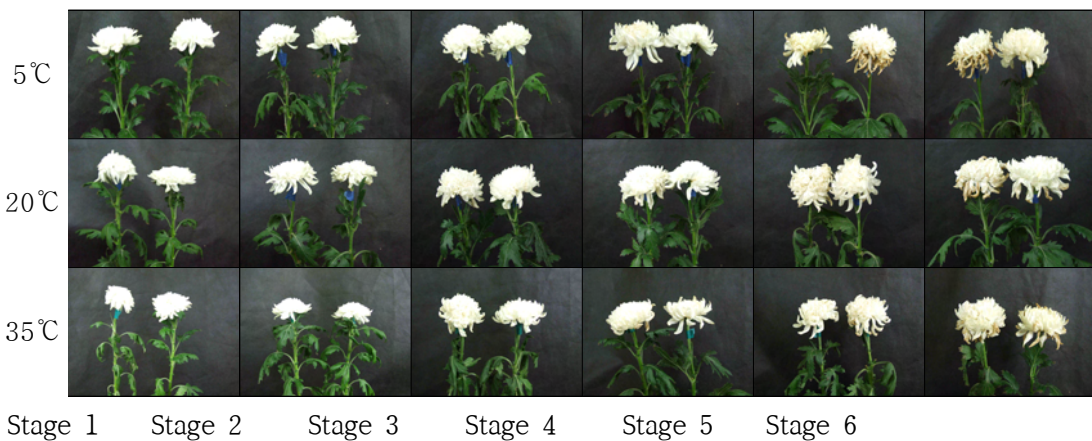


Fig. 3.1-15. The senescence of cut flower at 52 days after treatment by flowering stage and shipping temperature of standard chrysanthemum 'Iwanohakusen' in summer season.

2) 스프레이 국화 '레오파드'의 개화단계별 품질평가

스프레이 국화 '레오파드'를 개화단계별로 수확하여 5°C, 20°C, 35°C에서 48시간 수송 후 절화의 화폭을 조사한 결과는 Fig 3.1-16에 나타나 있다. 전반적으로 1, 2단계에서 수확한 절화는 5단계에서 수확한 절화에 비해 최대 화폭이 2~4mm 작은 것으로 나타나 꽃이 작음을 알 수 있었고, 3~4단계에서

수확한 절화는 5단계의 것과 유사한 개화상태까지 도달하였다. 수송 온도처리 에서는 수확시기에 따른 화폭의 차이는 크지 않았다. 그러나, 1단계에서 수확한 절화의 경우 화폭이 40mm 이상에 도달하는 시기가 5℃와 20℃ 처리에서는 10일째에, 35℃ 처리에서는 16일째에 도달하여 수송 온도가 높았을 때 개화가 지연됨을 알 수 있었다. 또한 1단계에서 수확한 절화는 20℃와 35℃에서 수송했을 때 5℃에 비해 완전 개화했을 때에도 화폭이 2~3mm 작았다. 또한 5℃와 20℃보다 35℃에서 수송했을 때 26일째 이후에 급격하게 화폭이 작아짐을 알 수 있었다.

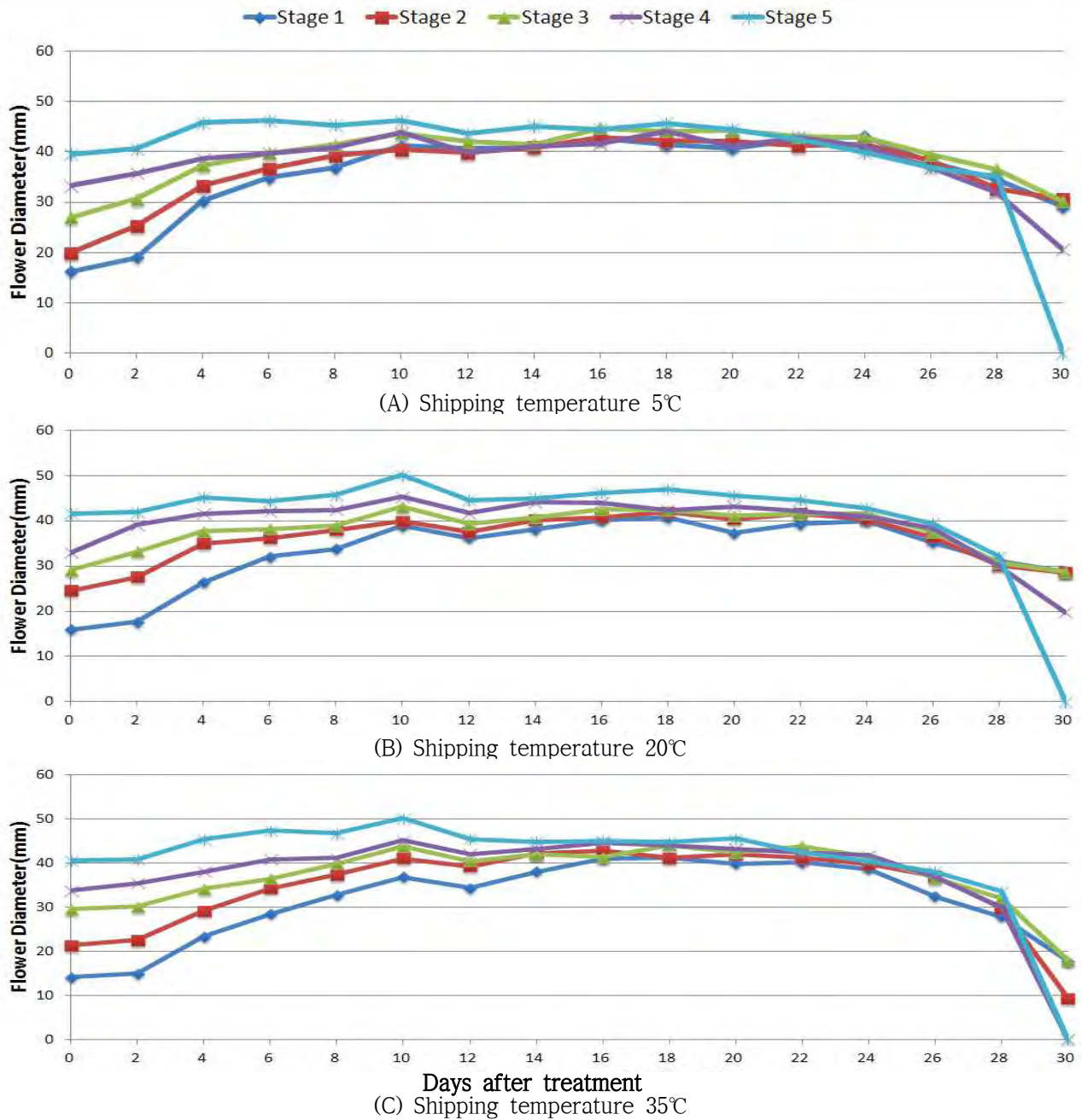


Fig. 3.1-16. Change of flower diameter by flowering stage and shipping temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in summer season.

스프레이 국화 '레오파드'를 개화단계별로 수확하여 5℃, 20℃, 35℃에서 48시간 수송 후 절화의 생체중 변화를 조사한 결과는 Fig 3.1-17에 나타나 있다. 5단계에서 수확한 절화는 HQS 200mg·L⁻¹ 보존

용액에서 2일째에 수송 온도에 관계없이 56~59g의 최대 생체중을 보여준 후 30일째까지 서서히 감소하였다. 2~4단계에서 수확한 절화는 처리 후 30일까지 전반적으로 5단계의 절화에 비해 10~15g 정도 낮게 유지되었는데, 특히 35℃ 처리에서 생체중이 가벼웠다. 또한 1단계에서 수확한 절화의 경우 5℃와 20℃에서 수송한 것에 비해 35℃에서 수송한 처리에서 생체중이 크게 낮은 것으로 나타났다. 본 연구에서는 5℃와 20℃ 수송 온도 조건 간에는 생체중에 큰 차이는 없었으며, 35℃ 처리에서는 생체중이 전반적으로 감소하는 것으로 보아 35℃에서 노화가 빨리 진행되며, 적합한 수송온도는 국화 수확시기에 따라 달라짐을 알 수 있었다.

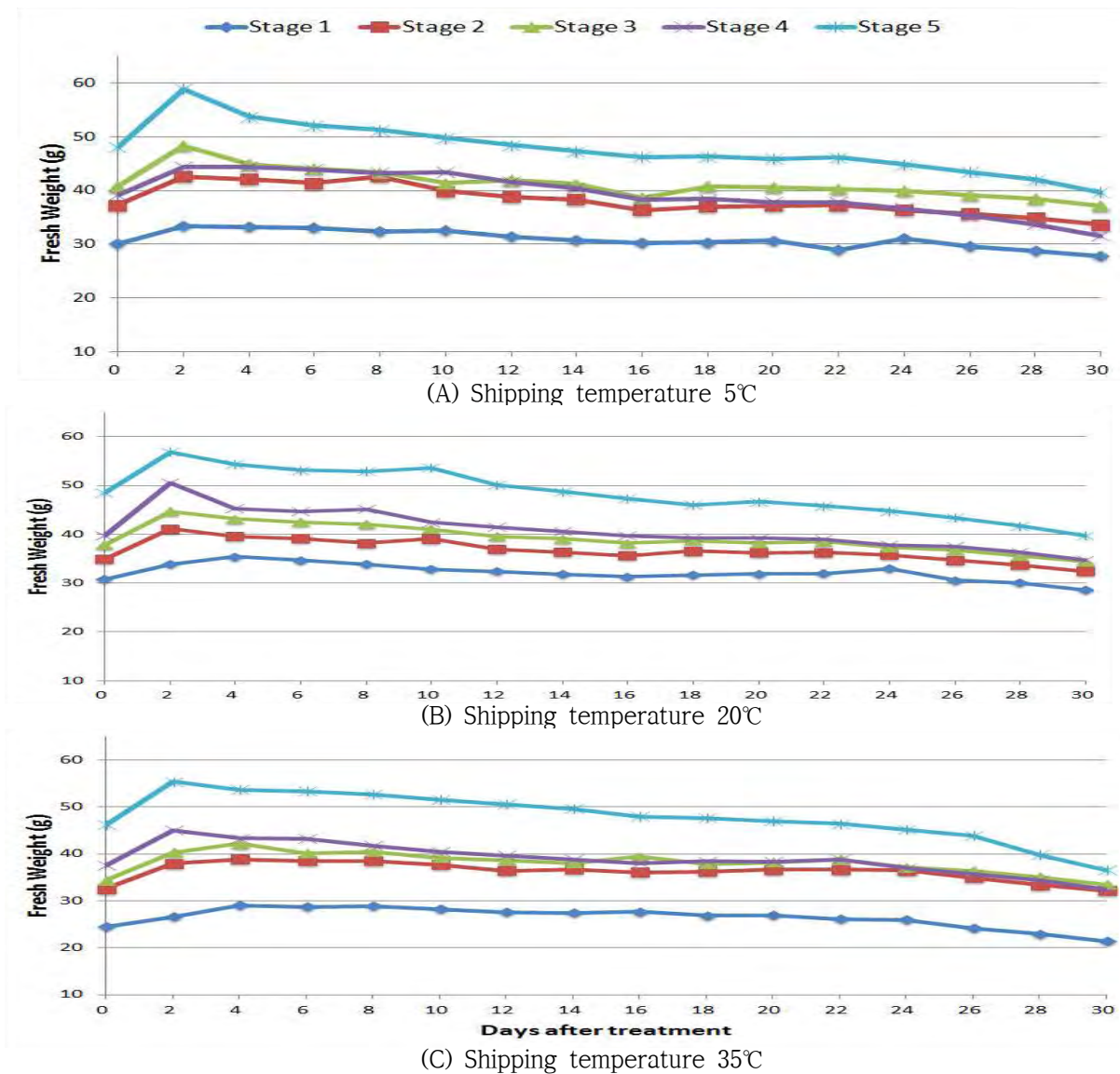


Fig. 3.1-17. Change of fresh weight by flowering stage and shipping temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in summer season.

스프레이 국화 '레오파드'를 개화단계별로 수확하여 5℃, 20℃, 35℃에서 48시간 수송 후 절화의 총 흡수량을 조사한 결과는 Table 3.1-3에 나타나 있다. 개화단계가 1단계의 절화는 흡수량이 1633.1~1903.4mL인 반면 5단계의 절화에서는 2121.0~2185.6mL를 흡수하였으며, 전반적으로 수송온도에 관계없이 개화가 많이 진행된 절화일수록 총 흡수량이 많은 것으로 나타났다. 또한 수송온도도 절화의 총

흡수량에 영향을 미쳤는데, 5°C와 35°C 수송온도에서 각각 1단계의 절화는 1903.4mL와 1633.1mL, 2단계의 절화에서는 2012.4mL와 1774.8mL, 3단계 절화에서는 2106.4mL와 1890.6mL, 4단계 절화에서는 2092.8mL와 1981.8mL, 5단계 절화에서는 2185.6mL와 2121.0mL로 나타나 수송온도가 높을수록 절화의 총 흡수량은 감소하는 것으로 나타났다. 본 연구에서 스프레이 국화 'Leopard'의 경우에도 수송온도가 5°C로 낮은 조건에서 흡수량이 많아 절화의 수명과 품질에 영향을 미친 것으로 판단된다.

Table 3.1-3. Total solution uptake by flowering stage and shipping temperature in spray chrysanthemum 'Leopard'.

Shipping temperature	Solution uptake(g)				
	Flowering stage				
	1	2	3	4	5
5°C	1903.4 a ^z	2012.4 a	2106.4 a	2092.8 a	2185.6 a
20°C	1803.9 b	1870.1 b	1932.1 ab	2034.5 ab	2128.3 ab
35°C	1633.1 c	1774.8 c	1890.6 c	1981.8 b	2121.0 ab

^zMean separation within column by Duncan's multiple range test at 5% level.

스프레이 국화 '레오파드'를 개화단계별로 수확하여 5°C, 20°C, 35°C에서 48시간 수송 후 절화의 노화율을 조사한 결과는 Fig 3.1-18에 나타나 있다. 전반적으로 처리 후 14일까지는 개화단계와 수송온도 조건에 상관없이 노화된 개체가 관찰되지 않았다. 그러나 14일 이후 다른 개화단계보다 5단계에서 수확한 절화에서 5°C와 20°C에 비해 35°C 수송온도 처리에서 급격히 노화가 진행되었는데, 처리 후 16일째와 28일째에 각각 42%와 100%가 노화되었다. 4단계에서 수확한 절화는 처리 후 24일까지 20°C와 35°C 처리보다 5°C 수송온도에서 10~22% 정도 노화가 덜 진행되었으나, 이후에는 35°C 처리에서 급격히 노화가 진행되었다. 3단계와 2단계에서 수확한 절화의 경우에도 5°C 수송온도 조건에서 노화가 가장 늦게 진행되었으며, 35°C 수송온도 처리에서 노화가 가장 빨리 진행되었다. 1단계에서 수확한 절화에서는 35°C 수송온도에 비해 5°C와 20°C 처리에서 늦게 노화가 진행되었는데, 처리 후 30일째에 노화율이 5°C에서 20%, 20°C에서 22%, 35°C에서 77%를 보여 주었다.

스프레이 국화 '레오파드'를 개화단계별로 수확하여 5°C, 20°C, 35°C에서 48시간 수송 후 절화의 노화율이 50%되는데 소요되는 일수를 조사한 결과는 Table 3.1-4에 나타나 있다. 전반적으로 5°C와 20°C 수송온도 조건에서는 노화율이 50%되는데 소요되는 일수가 3단계에서 절화한 처리 외에는 통계적으로 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나, 35°C 수송온도에서 노화율이 50%되는데 소요되는 일수가 크게 짧아졌는데, 5°C 수송온도에 비해 개화단계에 따라 2.8~5.1일 정도 더 빨리 노화가 진행되었다. 5°C와 20°C의 수송온도 처리에서는 1단계에서 수확한 절화가 5단계에 비해 노화율이 50%되는데 소요되는 일수가 각각 5.4일과 5.2일 길어졌으며, 35°C의 수송온도 처리에서는 1단계에서 수확한 절화가 5단계에 비해 7.5일 길어진 것으로 나타났다. 본 연구에서 5°C와 20°C에서 수송한 처리에서는 노화율에 별다른 차이가 없었으나 고온인 35°C에서 수송한 처리에서는 노화가 빨리 진행됨을 알 수 있었다.

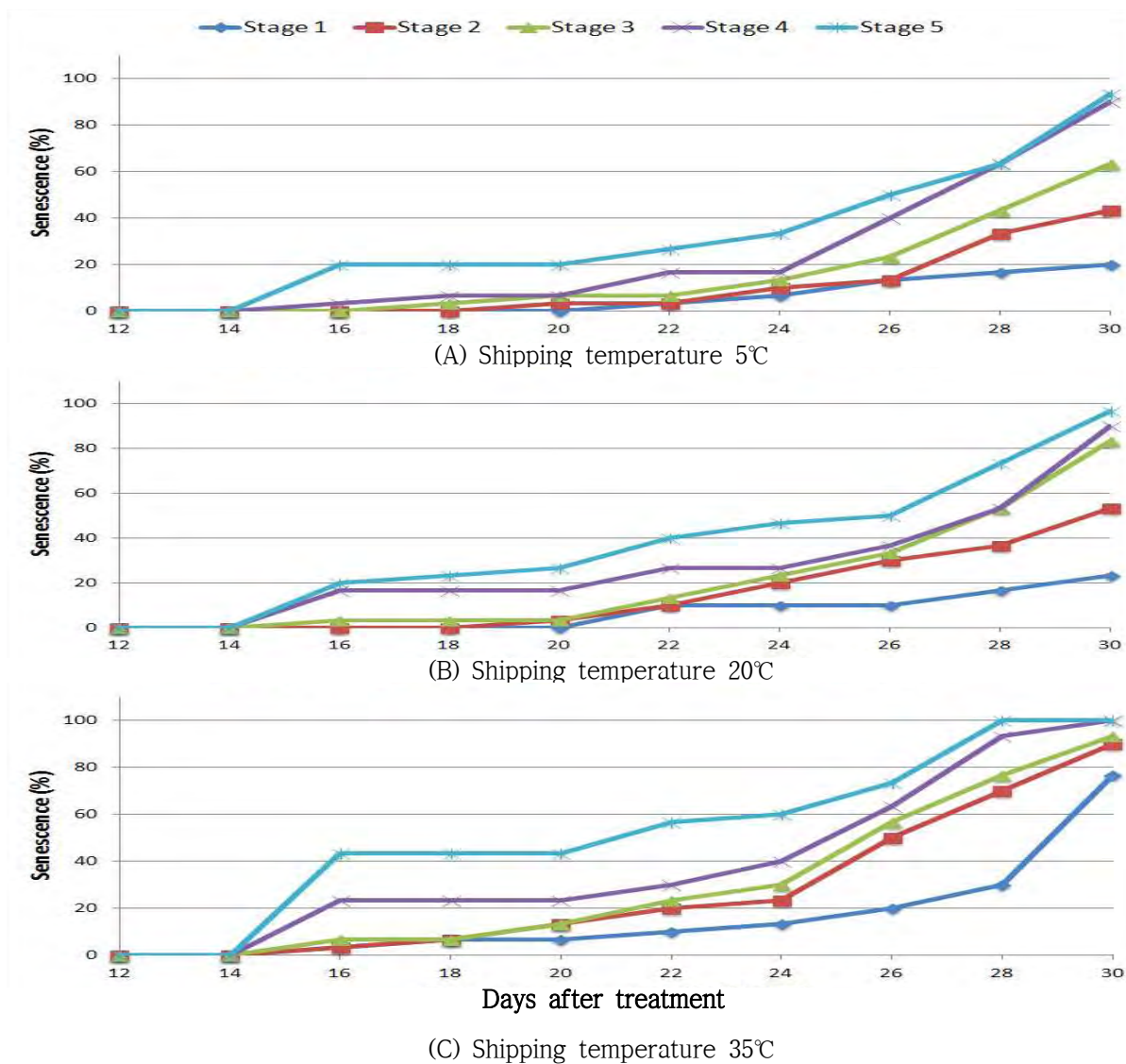


Fig. 3.1-18. Change of senescence of cut flower by flowering stage and shipping temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in summer season.

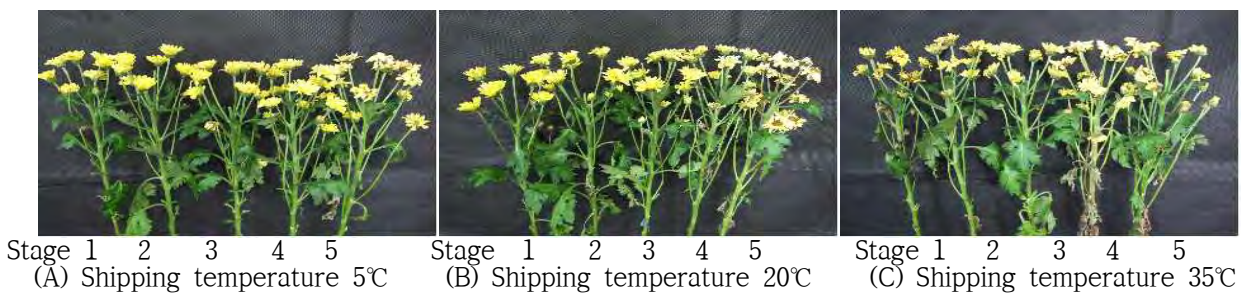


Fig. 3.1-19. Effects of senescence of cut flower at 30 days after treatment by flowering stage and shipping temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in summer season.

Table 3.1-4. Days to 50% senescence rate by flowering stage and shipping temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in summer season.

Shipping temperature	Days to 50% senescence rate				
	Flowering stage				
	1	2	3	4	5
5°C	31.4 a ^z	30.4 a	29.0 a	27.1 a	26.0 a
20°C	31.2 a	29.7 a	27.6 b	27.7 a	26.0 a
35°C	28.6 b	26.0 b	25.5 c	22.0 b	21.1 b

^zMean separation within column by Duncan's multiple range test at 5% level.

(다) 추계 국화의 개화단계별 품질평가

① 연구방법

1) 스탠다드 국화 '백마'의 개화단계별 품질평가

실험재료는 전남 무안군 국화재배농가에서 재배되고 있는 스탠다드 국화 '백마'를 개화단계별(1단계 ~ 6단계)로 수확하여 이용하였다. 국내 및 선박 유통 조건인 5°C에서 24시간 모의 수송한 후, 일본에서의 수송 조건으로 5°C, 20°C, 35°C에서 48시간 동안 모의 수송 처리하였다. 이외의 실험방법은 동계의 실험과 동일하게 처리하였다.

2) 스프레이 국화 '레몬엔디'의 개화단계별 품질평가

실험재료는 경북 구미시의 구미시설공단 원예생산단지에서 재배되고 있는 스프레이 국화 '레몬엔디'를 개화단계별(1단계 ~ 5단계)로 수확하여 이용하였다. 실험방법은 위의 실험과 동일하게 처리하였다.

② 연구결과

1) 스탠다드 국화 '백마'의 개화단계별 품질평가

스탠다드 국화 '백마'를 개화단계별(1 ~ 6단계)로 수확하여 5°C, 20°C, 35°C에서 48시간 수송 후 절화의 화폭을 조사한 결과는 Fig 3.1-20에 나타나 있다. 전반적으로 20°C와 35°C에서 수송한 것에 비해 5°C에서 수송한 처리가 화폭이 큰 것으로 나타났다. 특히 3~6단계의 절화들은 100mm 이상으로 화폭이 커져 정상적으로 개화하였으나, 수송온도와 관계없이 1~2단계의 절화들은 화폭이 100mm 이하로 완전 개화하지 못했다. 또한 각 개화단계별 수확한 절화들은 최대 화폭이 될 때까지 소요기간을 조사해 보면, 1단계에서 수확한 꽃은 수송온도가 높을수록 최대 화폭이 될 때 까지 기간이 짧아져 5°C에서는 26일, 20°C에서는 24일, 35°C에서는 20일이 소요되었다. 그러나 2단계의 절화는 최대 화폭에 도달하는데, 5°C에서 20일, 20°C에서 16일, 35°C에서 14일 소요되었다. 3단계 이상의 절화에서는 최대 화폭에 도달하는 시간에는 수송온도와 관계없는 것으로 나타났다.

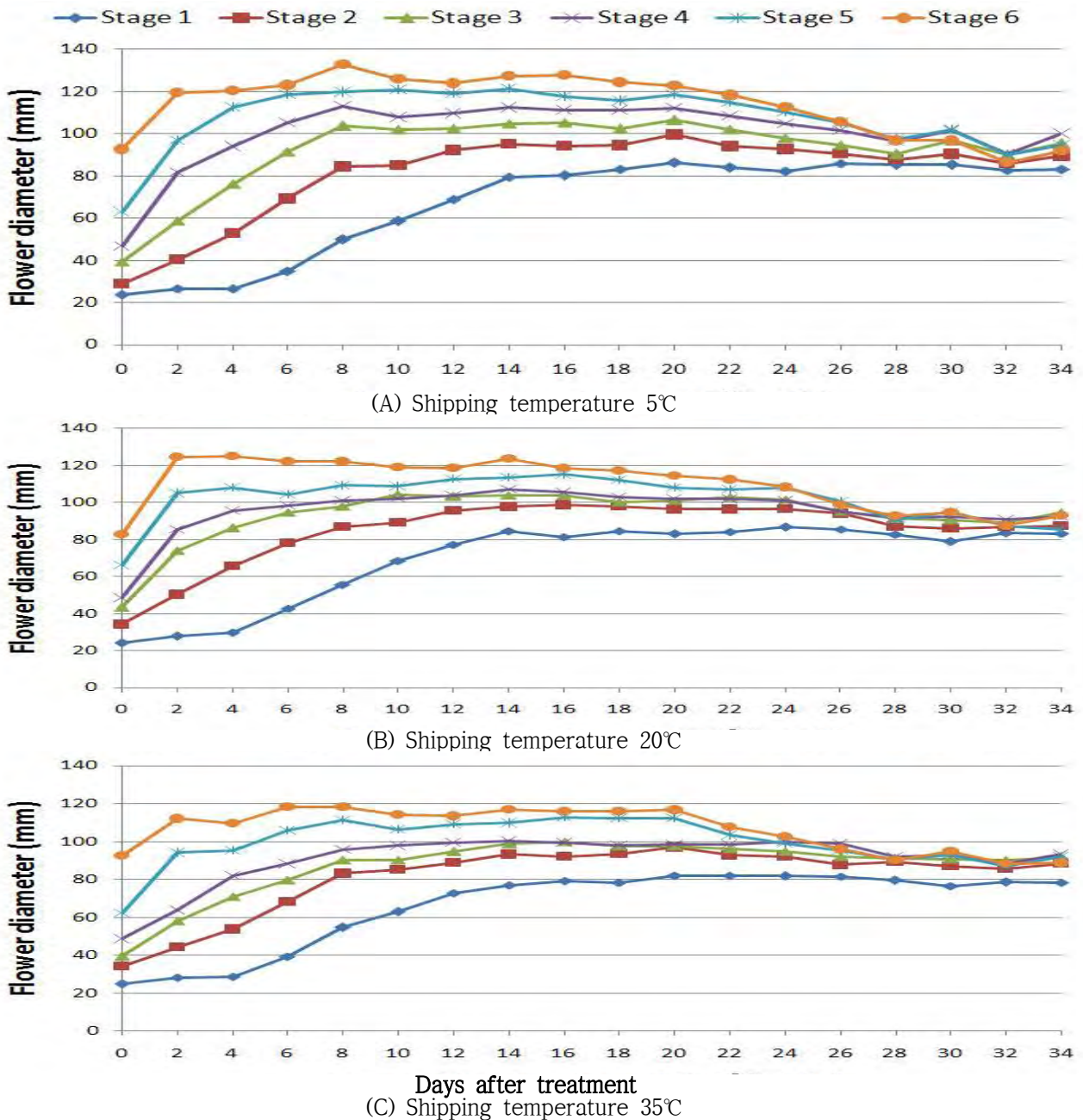


Fig. 3.1-20. Change of flower diameter of cut flower by flowering stage and shipping temperature of standard chrysanthemum 'Baekma' in autumn season.

스탠다드 국화 '백마'를 개화단계별로 수확하여 5°C, 20°C, 35°C에서 48시간 수송 후 절화의 생체중 변화를 조사한 결과는 Fig 3.1-21에 나타나 있다. 전반적으로 20°C와 35°C 수송조건보다 5°C에서 수송한 처리들이 생체중이 높았고, 시간이 경과함에 따라 서서히 생체중이 감소하는 경향을 보여 주었다. 6단계의 절화들은 5°C에서 생체중이 55g까지 상승했는데, 20°C와 35°C 처리에서는 최대 50g으로 나타났고, 4단계의 절화에서도 5°C에서 생체중이 50g까지 높아졌는데, 20°C와 35°C 처리에서는 최대 43g으로 나타났다. 그러나 1~2단계에서는 생체중의 변화는 저장온도와 관계없는 것으로 나타났다. 5°C 조건으로 수송한 3단계 이상의 절화에서 생체중이 6~8일까지 증가하다 감소하였고, 반면에 20°C와 35°C는 2일까지 증가하다 갑자기 감소하는 경향을 보여 주었다. 이는 20°C와 35°C에서 수송시에 체내의 수분이 감소했다가 용액에 꽃았을 때 수분포텐셜 차이로 인하여 용액을 급히 흡수하였기 때문인 것으로

로 판단된다. 1~3단계에서 수확한 절화들은 수송온도에 관계없이 시간이 경과함에도 불구하고 5~6단계에서 수확한 절화의생체중에 도달하지 못했다. 따라서 수출용으로 많이 수확하는 3단계의 절화들은 생체중을 증가시키기 위한 보존용액에 관한 연구가 수반되어야 할 것으로 생각되었다.

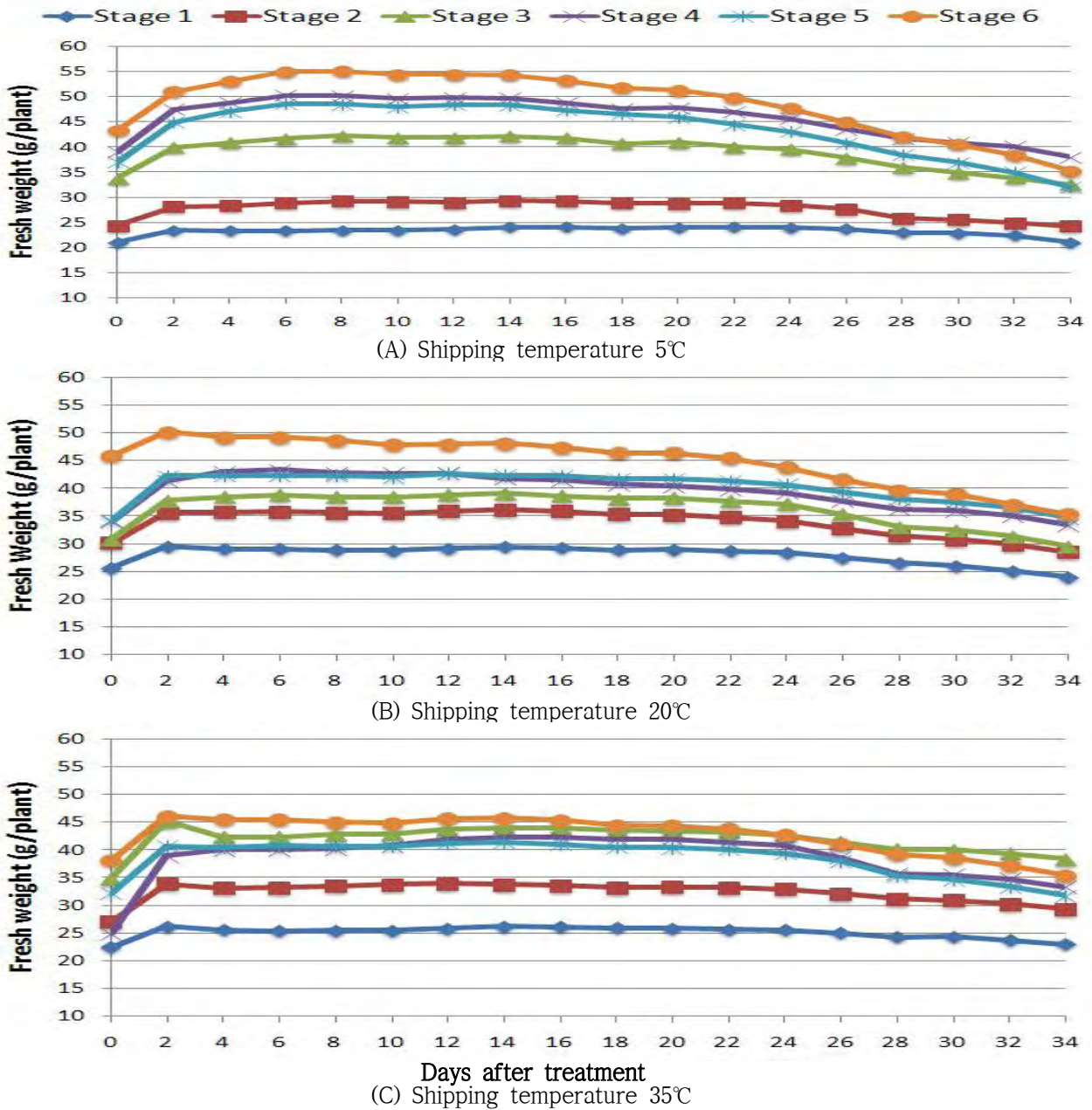
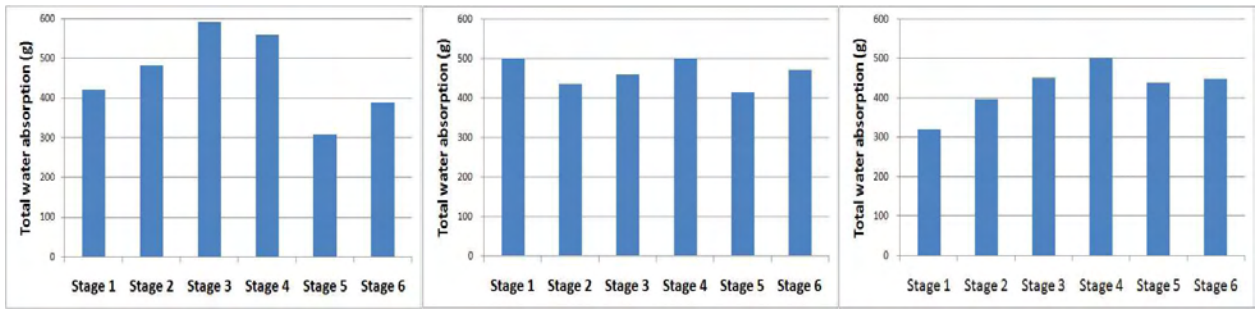


Fig. 3.1-21. Change of fresh weight by flowering stage and shipping temperature of standard chrysanthemum 'Baekma' in autumn season.

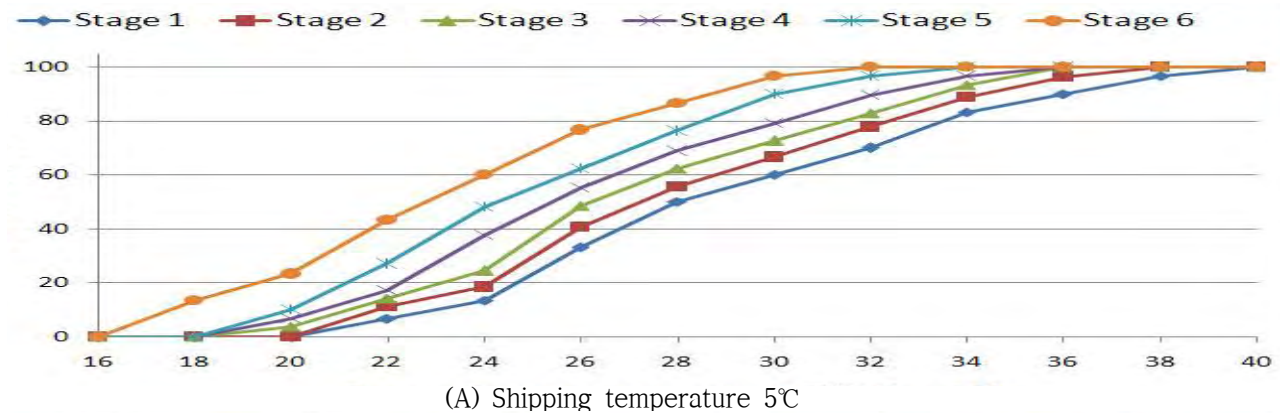
스탠다드 국화 '백마'를 개화단계별로 수확하여 5°C, 20°C, 35°C에서 48시간 수송 후 절화의 총 흡수량을 조사한 결과는 Fig 3.1-22에 나타나 있다. 5°C에서 수송한 처리에서는 3단계와 4단계의 절화가 용액을 가장 많이 흡수하였고, 1단계와 5단계의 절화가 용액의 흡수량이 적었다. 20°C에서 수송한 처리에서는 절화 수확단계에 따른 용액 흡수량의 차이는 크지 않았다. 35°C에서 수송한 처리에서는 4단계의 절화가 500g으로 용액을 가장 많이 흡수하였고, 1단계의 절화는 용액의 흡수량이 315g으로 나타나 가장 적게 흡수하였다.



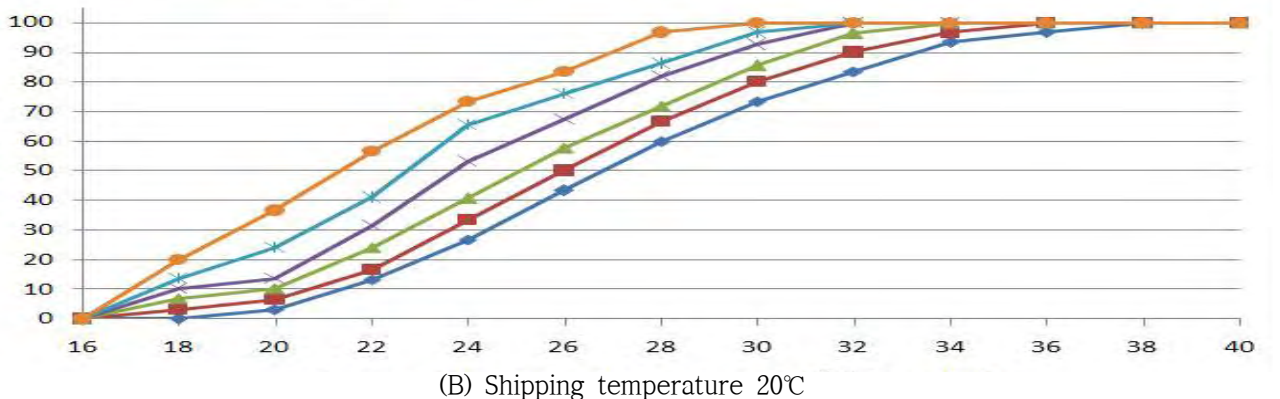
(A) Shipping temperature 5°C (B) Shipping temperature 20°C (C) Shipping temperature 35°C

Fig. 3.1-22. Change of solution uptake by flowering stage and shipping temperature of standard chrysanthemum 'Baekma' in autumn season.

스탠다드 국화 '백마'를 개화단계별로 수확하여 5°C, 20°C, 35°C에서 48시간 수송 후 절화의 노화율을 조사한 결과는 Fig 3.1-23에 나타나 있다. 전반적으로 20°C와 35°C의 수송온도보다 5°C에서 수송한 처리에서 노화가 천천히 진행되었는데, 6단계의 절화에서 100% 노화되는데 5°C 수송에서는 32일, 20°C에서 30일, 35°C에서 28일 소요되었다. 또한 5단계의 절화에 있어서도 5°C 수송에서는 34일, 20°C에서 32일, 35°C에서 28일 소요되었으며, 4단계의 절화에 있어서도 5°C 수송에서는 36일, 20°C에서 32일, 35°C에서 30일 소요되었다. 3단계의 절화에 있어서도 5°C 수송에서는 36일, 20°C에서 34일, 35°C에서 32일 소요되었으며, 2단계의 절화에 있어서도 5°C 수송에서는 38일, 20°C에서 36일, 35°C에서 32일 소요되었고, 1단계의 절화에 있어서도 5°C 수송에서는 40일, 20°C에서 38일, 35°C에서 36일 소요되었다. 이와 같이 전반적으로 35°C에 비해 5°C에서 수송시 절화의 수명이 4~6일 정도 연장됨을 알 수 있었다.



(A) Shipping temperature 5°C



(B) Shipping temperature 20°C

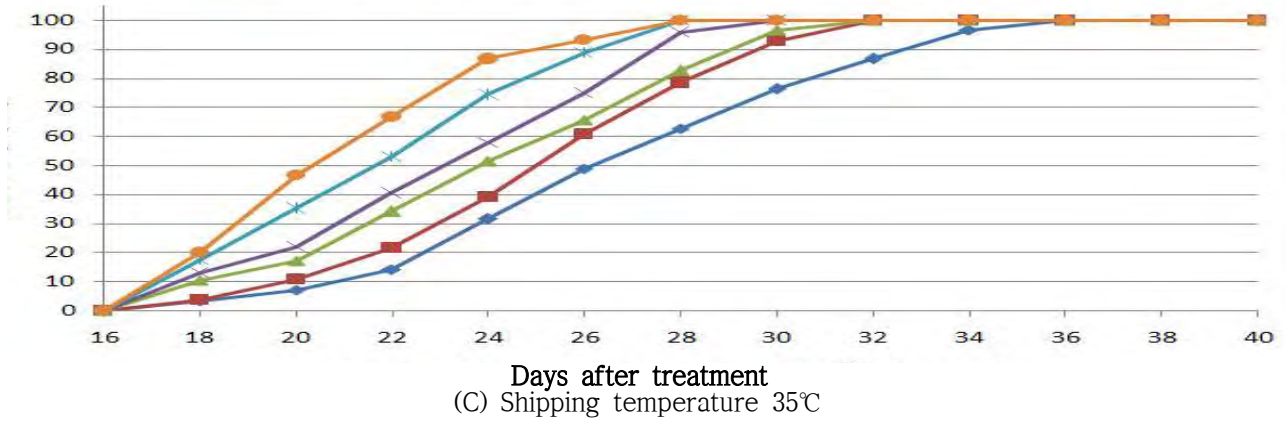


Fig. 3.1-23. Change of senescence of cut flower by flowering stage and shipping temperature of standard chrysanthemum 'Baekma' in autumn season.



Fig. 3.1-24. Effects of senescence of cut flower at 32 days after treatment by flowering stage and shipping temperature of standard chrysanthemum 'Baekma' in autumn season.

스탠다드 국화 '백마'를 개화단계별로 수확하여 5°C, 20°C, 35°C에서 48시간 수송 후 보존용액에 꽃아 절화의 품질을 관찰하였는데, Fig 3.1-25와 같이 통상화 부분에 갈변 현상이 발견되었다. 이러한 현상은 절화의 수확단계 및 수송온도와도 관련이 있었는데, 1~2단계의 절화는 수송온도와 상관없이 거의 80% 이상 갈변현상이 나타나고 있었다. 그러나 3단계의 절화는 20°C와 35°C 수송 조건에서는 80~83%가 갈변된 반면, 5°C 수송 처리에서는 55%로 갈변현상이 감소하였고, 4~6단계의 절화에 있어서도 5°C에서 수송한 것들은 20~27%만 갈변된 반면, 20°C와 35°C에서 수송한 것들은 35~93%가 갈변되어 품질에 심각한 문제점이 있음을 알 수 있었다(Table 3.1-5).



Fig. 3.1-25. Browning of disk flower in standard chrysanthemum 'Baekma' in autumn season.

2) 스프레이 국화 '레몬엔디'의 개화단계별 품질평가

스프레이 국화 '레몬엔디'를 개화단계별로 수확하여 5°C, 20°C, 35°C에서 48시간 수송 후 절화의 화폭을 조사한 결과는 Fig 3.1-26에 나타나 있다. 전반적으로 1, 2단계에서 수확한 절화는 5단계에서 수확한 절화에 비해 최대 화폭이 10mm 정도 작은 것으로 나타나 꽃이 작음을 알 수 있었고, 4단계에서 수확한 절화는 5단계의 것과 유사한 개화상태까지 도달하였다. 수송 온도처리에서는 전반적으로 수송 온도가 높은 35°C 처리에서 빨리 화폭이 커짐을 알 수 있었는데, 이는 조기 개화할수록 수명이 단축됨을 알 수 있는 것이다. 즉, 1단계에서 수확한 절화의 경우 화폭이 40mm 이상에 도달하는 시기가 5°C와 20°C 처리에서는 8일째에, 35°C 처리에서는 4일째에 도달하여 수송 온도가 높았을 때 조기에 개화가 진행됨을 알 수 있었다. 또한 전반적으로 5°C보다 20°C와 35°C에서 수송했을 때 22일째 이후에 급격하게 화폭이 작아짐을 알 수 있었다.

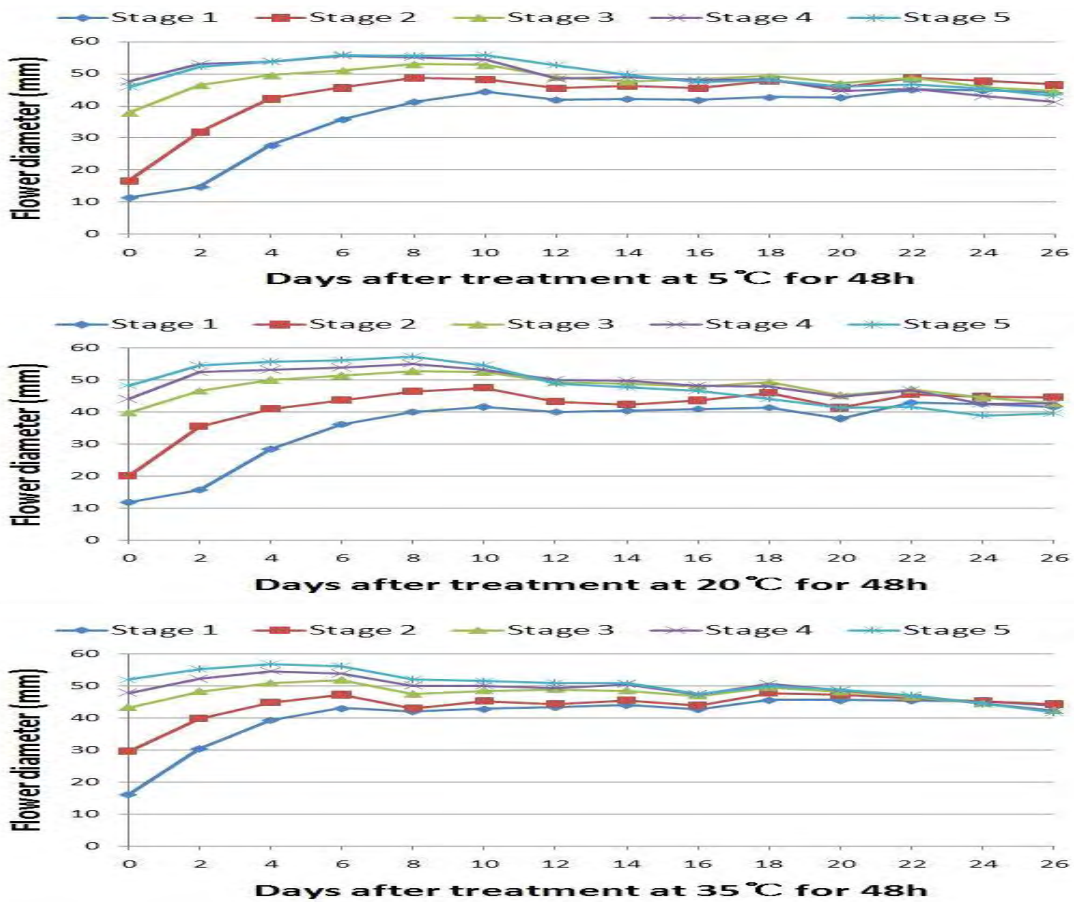


Fig 3.1-26. Change of flower diameter by flowering stage and shipping temperature of spray chrysanthemum 'Lemon ND' in autumn season.

스프레이 국화 '레몬엔디'를 개화단계별로 수확하여 5°C, 20°C, 35°C에서 48시간 수송 후 절화의 생체중 변화를 조사한 결과는 Fig 3.1-27에 나타나 있다. 5°C에서 수확한 절화는 20°C와 35°C에서 수송한 절화의 생체중보다 보존용액에서 높게 유지되고 있었다. 또한 5°C에서 수확한 절화의 생체중은 보존용액에 꽃았을 때 약간 생체중이 증가하다 이후 조금씩 감소하였는데, 20°C와 35°C에서 수송한 절화는 보존용액에서 2일째에 최대 생체중을 보여준 후 30일째까지 서서히 감소하였다. 20°C와 35°C 처리에서 수확단계가 빨라질수록 생체중이 작았는데, 1단계에서 수확한 절화는 처리 후 30일까지 전반적으로 5단계의 절화에 비해 8~13g 정도 낮게 유지되었는데, 특히 35°C 처리에서 생체중이 가벼웠다.

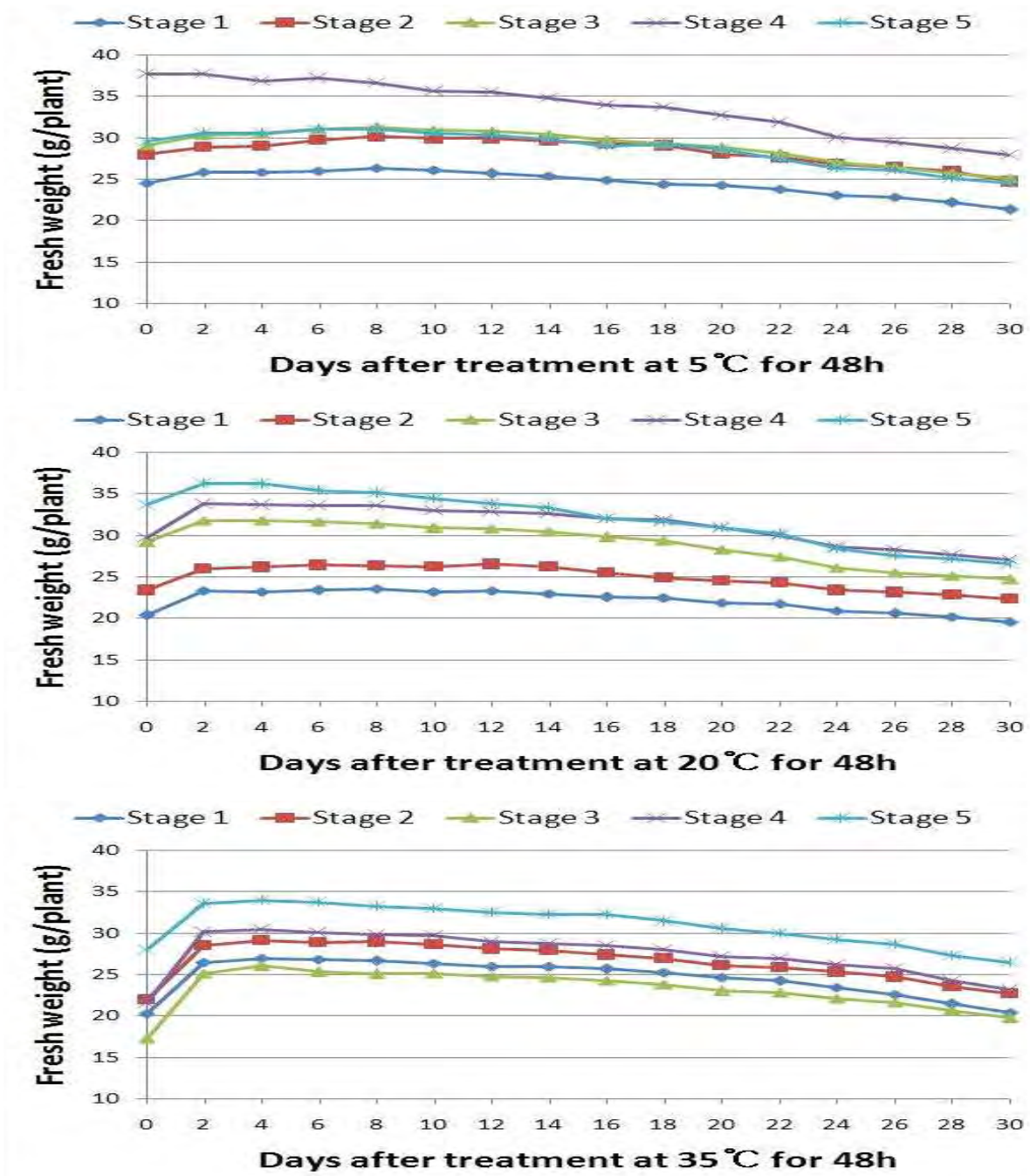
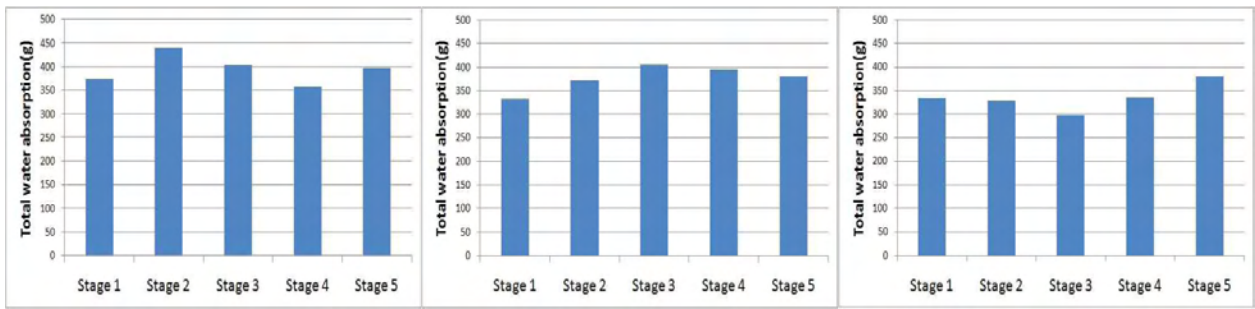


Fig. 3.1-27. Change of fresh weight by flowering stage and shipping temperature of spray chrysanthemum 'Lemon ND' in autumn season.

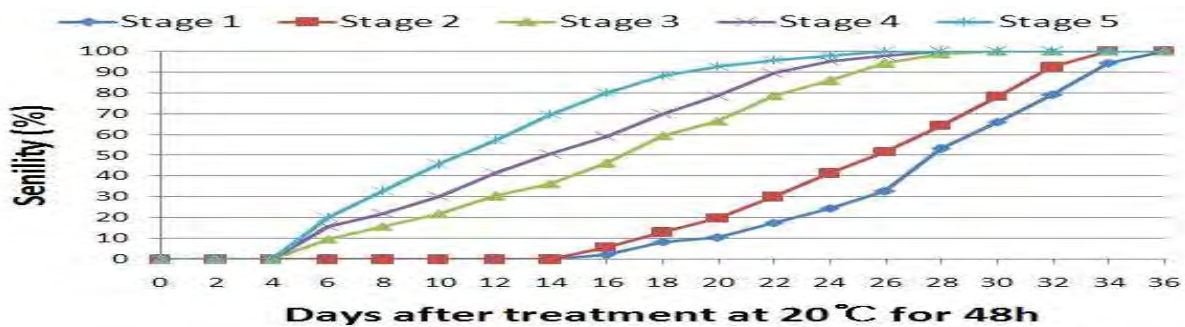
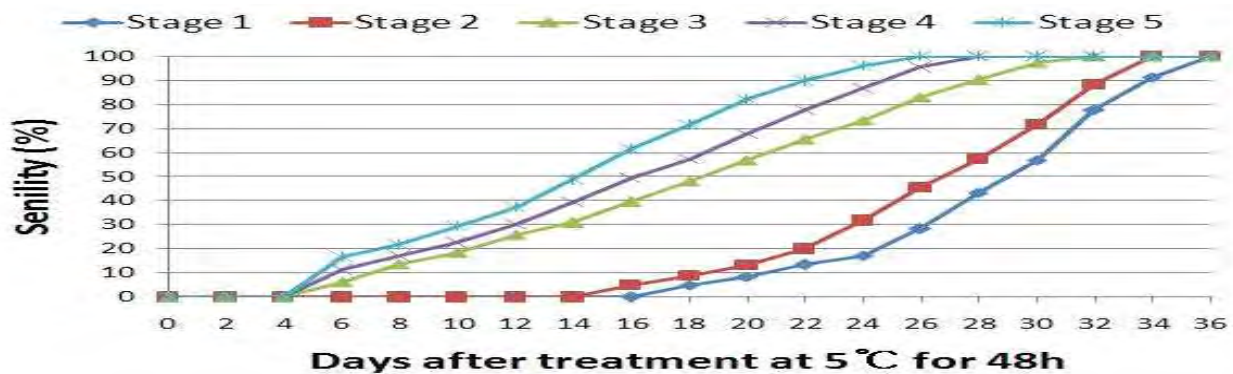
스프레이 국화 '레몬엔디'를 개화단계별로 수확하여 5°C, 20°C, 35°C에서 48시간 수송 후 절화의 총 흡수량을 조사한 결과는 Fig 3.1-28에 나타나 있다. 전반적으로 35°C에서 수송한 것보다 5°C와 20°C에서 수송한 처리가 수확단계에 관계없이 흡수량이 많았다. 5°C에서 수송한 처리는 2단계에서 수확한 절화의 흡수량이 440mL로 가장 많았으며, 4단계에서 수확한 절화가 흡수량이 가장 적었다. 20°C에 수송한 처리에서는 3단계에서 수확한 절화가 405mL로 흡수량이 가장 많았으며, 1단계 절화의 흡수량이 가장 적었다. 35°C에서 수송한 처리에서는 5단계에서 수확한 절화의 흡수량이 가장 많았고, 3단계 절화가 가장 흡수량이 적었다.



(A) Shipping temperature 5°C (B) Shipping temperature 20°C (C) Shipping temperature 35°C

Fig. 3.1-28. Change of solution uptake by flowering stage and shipping temperature of spray chrysanthemum 'Lemon ND' in autumn season.

스프레이 국화 '레오파드'를 개화단계별로 수확하여 5°C, 20°C, 35°C에서 48시간 수송 후 절화의 노화율을 조사한 결과는 Fig 3.1-29에 나타나 있다. 전반적으로 처리 후 4일까지는 개화단계와 수송온도 조건에 상관없이 노화된 개체가 관찰되지 않았다. 그러나 수송온도와 상관없이 4일 이후 다른 개화단계보다 5단계에서 수확한 절화에서, 5°C에 비해 20°C와 35°C 수송온도 처리에서 급격히 노화가 진행되었다. 수송온도가 5°C 처리에서는 1단계의 절화는 50% 노화되는데 29일이 소요되며, 2단계는 27일, 3단계는 18일, 4단계는 16일, 5단계는 14일로 나타났다. 20°C에서 수송한 처리는 1단계의 절화는 50% 노화되는데 28일이 소요되며, 2단계는 26일, 3단계는 17일, 4단계는 14일, 5단계는 11일로 나타나 수확 단계가 늦은 절화일수록 5°C에서 수송한 처리에 비해 2~3일 빨리 노화가 진행되었다. 35°C에서 수송한 처리에서는 1단계의 절화는 50% 노화되는데 25일이 소요되며, 2단계는 23일, 3단계는 16일, 4단계는 13일, 5단계는 10일로 나타나 수확단계가 늦은 절화일수록 5°C에서 수송한 처리에 비해 3~4일 빨리 노화가 진행되었다(Fig 3.1-30).



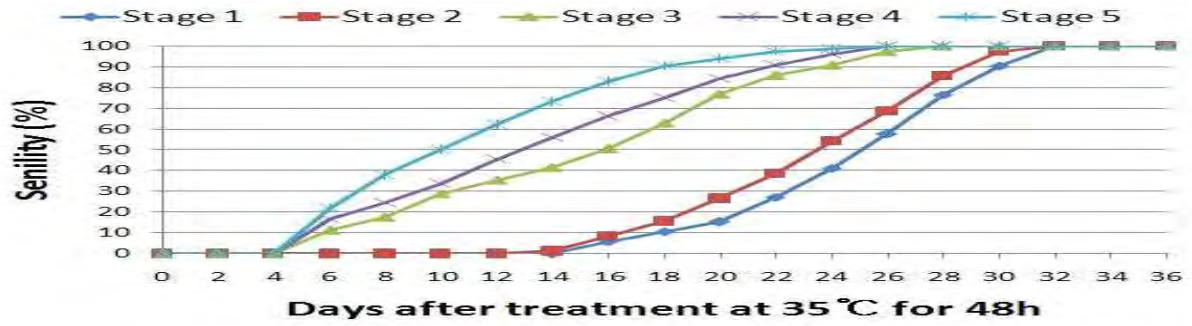


Fig. 3.1-29. Change of senescence of cut flower by flowering stage and shipping temperature of spray chrysanthemum 'Lemon ND' in autumn season.

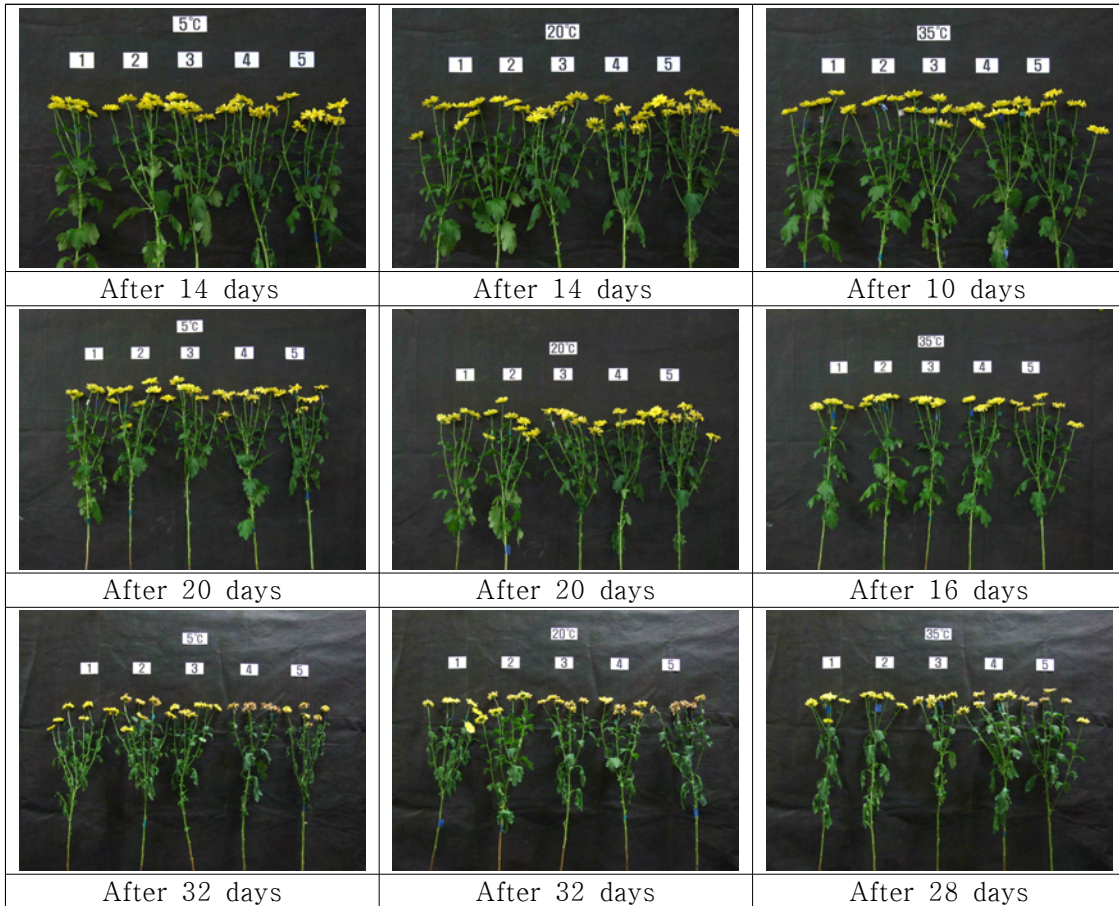


Fig. 3.1-30. Effects of senescence of cut flower after treatment by flowering stage and shipping temperature of spray chrysanthemum 'Lemon ND' in autumn season.

(라) 동계 국화의 개화단계별 품질평가

① 연구방법

1) 스탠다드 국화 '신마'의 개화단계별 품질평가

실험재료는 전남 무안군 국화재배농가에서 재배되고 있는 스탠다드 국화 '신마'를 개화단계별(1단계 ~ 5단계)로 수확하여 이용하였다. 실험방법은 춘계의 실험과 동일하게 처리하였으나, 수송온도는 10°C에서 48시간 처리하였다. 절화의 품질은 만개시에 화폭과 만개일을 조사했고, 노화율을 조사하였다.

2) 스프레이 국화 '레오파드'의 개화단계별 품질평가

실험재료는 경북 구미시의 구미시설공단 원예생산단지에서 재배되고 있는 스프레이 국화 '레오파드'를 개화단계별(1단계 ~ 5단계)로 수확하여 이용하였다. 실험방법은 준계의 실험과 동일하게 처리하였으나, 수송온도는 10℃에서 48시간 처리하였다. 절화의 품질은 생체중, 용액 흡수량, 노화율을 조사하였다.

Table 3.1-5. Browning degree of disk flower in standard chrysanthemum 'Baekma' in autumn season.

Treatment		A ^Z	B	C
Shipping temperature	Flowering stage			
5℃	1	3.3±5.8	33.3±49.3	63.3±55.1
	2	25.6±26.0	71.1±23.5	3.3±5.8
	3	45.2±21.9	54.8±21.9	0.0±0.0
	4	72.6±11.0	27.4±11.0	0.0±0.0
	5	74.8±17.3	25.2±17.3	0.0±0.0
	6	80.0±10.0	20.0±10.0	0.0±0.0
20℃	1	3.3±5.8	43.3±40.4	53.3±45.1
	2	0.0±0.0	90.0±17.3	10.0±17.3
	3	16.7±15.3	80.0±10.0	3.3±5.8
	4	21.1±9.5	78.9±9.5	0.0±0.0
	5	17.0±20.7	83.0±20.7	0.0±0.0
	6	30.0±26.7	70.0±26.5	0.0±0.0
35℃	1	0.0±0.0	30.0±36.1	70.0±36.1
	2	10.0±10.0	65.3±8.3	24.8±17.7
	3	20.0±20.0	80.0±20.0	0.0±0.0
	4	48.2±9.9	35.1±32.0	16.7±28.9
	5	7.4±12.8	92.6±12.8	0.0±0.0
	6	23.3±5.8	66.7±15.3	10.0±17.3

^ZA: non browning, B: severe browning, C: very severe browning

② 연구결과

1) 스탠다드 국화 '신마'의 개화단계별 품질평가

스탠다드 국화 '신마'를 1월에 개화단계별로 1~5단계의 절화를 수확한 후 10℃에서 48시간 저장한 후 만개시에 화폭을 조사하였다(Table 3.1-6). 개화 1~2단계의 절화는 처리 후 14일 만에 만개에 도달하였으며, 3단계의 절화는 10일, 5단계의 절화는 8일 만에 도달하였다. 만개일에 화폭은 1단계의 경우 69mm로 가장 작았으며, 4~5단계에서 화폭이 88mm로 다른 처리에 비해 큰 것으로 나타났다.

'신마'의 개화단계별로 보존용액에 꽃은 후 8일째에 개화상태를 조사했는데(Fig 3.1-31), 5단계의 절화는 완전 개화한 상태였고, 2단계의 절화는 가장 바깥 꽃잎이 1장 정도 위로 서 있는 상태(개화단계 5)를 보여 주었다.

Table 3.1-6. Flower diameter by flowering stage of standard chrysanthemum 'Jinba' in winter season.

Flowering Stage	Flower diameter(mm)	Days to full bloom
1	69.1±4.2	14
2	70.6±5.4	13
3	80.3±8.3	10
4	88.4±0.4	9
5	87.8±1.1	8



Fig. 3.1-31. Flowering at 8 days after treatment by flowering stage of standard chrysanthemum 'Jinba' in winter season.

스탠다드 국화 '신마' 를 1월에 개화단계별로 1~5단계의 절화를 수확한 후 10°C 에서 48시간 저장한 후 노화율을 조사하였다(Fig 3.1-32). 전반적으로 개화단계에 상관없이 처리 후 22일째까지는 전부 노화가 안 된 상태였다. 그러나 이후 노화가 진행되었는데, 5단계의 절화가 가장 빨리 노화되었다. 반면 1~2단계의 절화는 가장 늦게 노화가 진행되었다. 노화율이 50% 될 때까지의 일수는 5단계에서 22.8일이었고, 1단계는 24.3일로 1.5일 정도 밖에 차이가 나지 않았다. 따라서 1, 2단계의 절화를 수확했을 때에는 절화수명연장제를 처리하는 것이 바람직하다고 판단되었다.

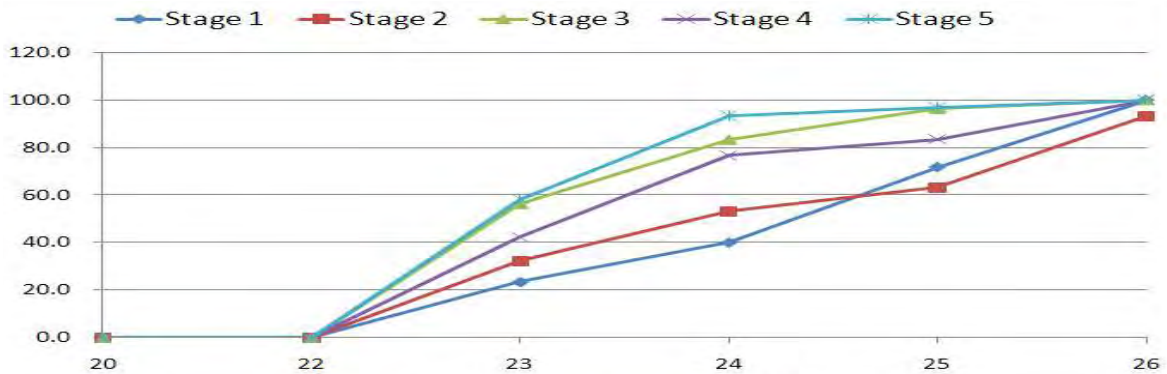


Fig. 3.1-32. Change of senescence of cut flower by flowering stage and shipping temperature of standard chrysanthemum 'Jinba' in winter season.

2) 스프레이 국화 '레오파드'의 개화단계별 품질평가

스프레이 국화 '레오파드'를 1월에 개화단계별로 수확하여 10℃에서 48시간 수송 후 절화의 생체중 변화를 조사한 결과는 Fig 3.1-33에 나타나 있다. 1단계에서 수확한 절화의 생체중은 4일까지 증가하다가 감소하였으며, 생체중 증가율이 가장 높았다. 반면에, 5단계의 절화는 2일까지 증가하다 이후 급격히 생체중이 감소하였고, 생체중 감소율이 가장 높은 것으로 나타났다.

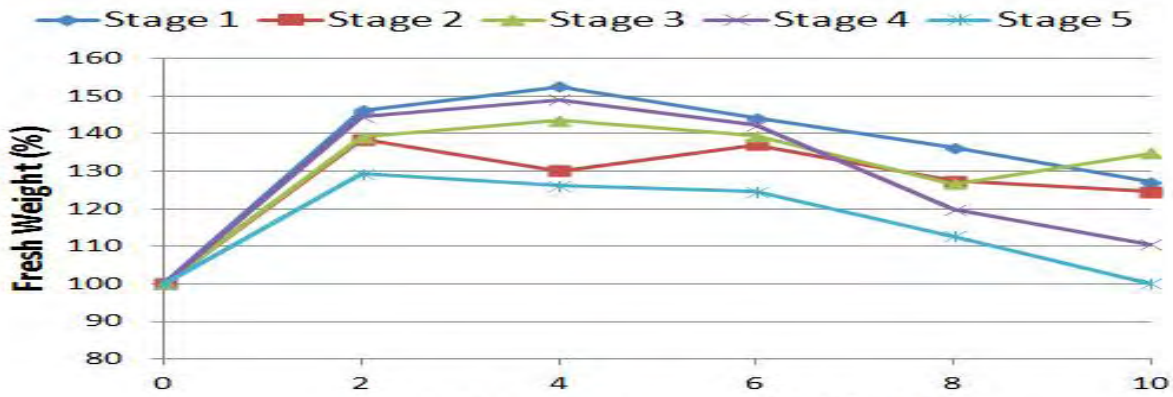


Fig. 3.1-33. Change of fresh weight of cut flower by flowering stage and shipping temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in winter season.

스프레이 국화 '레오파드'를 1월에 개화단계별로 수확하여 10℃에서 48시간 수송 후 절화의 용액 흡수량을 조사한 결과는 Fig 3.1-34에 나타나 있다. 용액 흡수량은 4단계에서 수확한 절화에서 가장 많았으며, 반면에 1단계에서 수확한 절화에서 흡수량이 가장 적었다.

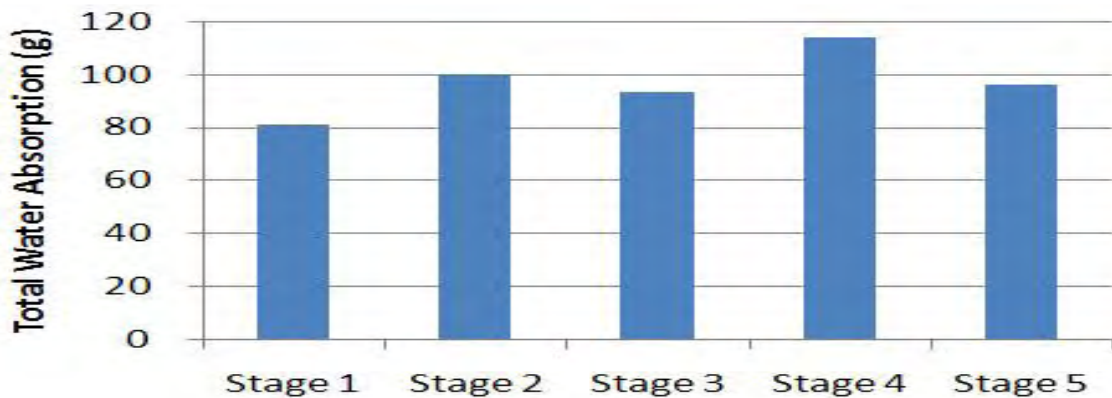


Fig. 3.1-34. Change of solution uptake of cut flower by flowering stage and shipping temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in winter season.

스프레이 국화 '레오파드'를 1월에 개화단계별로 1~5단계의 절화를 수확한 후 10℃에서 48시간 저장한 후 노화율을 조사하였다(Fig 3.1-35). 전반적으로 개화단계에 상관없이 처리 후 12일째까지

는 노화가 안 된 상태였다. 그러나 이후 노화가 진행되었는데, 4~5단계의 절화가 가장 빨리 노화되었다. 반면 1~3단계의 절화는 가장 늦게 노화가 진행되었다(Fig 3.1-36). 노화율이 50% 될 때까지의 일수는 5단계에서 14.7일이었고, 1단계는 15.9일로 1.2일 정도 밖에 차이가 나지 않았다.

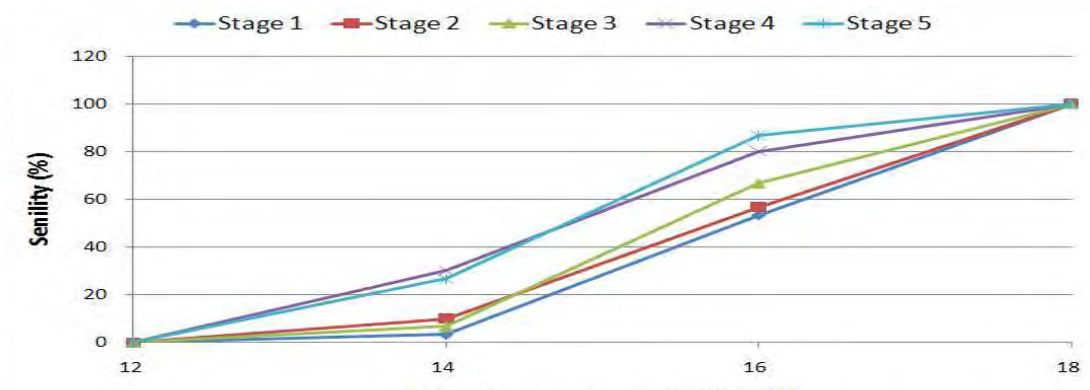


Fig. 3.1-35. Change of senescence of cut flower by flowering stage and shipping temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in winter season.



Fig. 3.1-36. Flowering at 8 days after treatment by flowering stage of standard chrysanthemum 'Jinba' in winter season.

2. 수출국화의 계절 및 품종별 최적 예냉 조건 구명 및 표준화

가. 스탠다드 및 스프레이 국화의 계절 및 품종별 최적 예냉 조건 구명 및 표준화

(1) 춘계 예냉조건에 따른 품질변화

(가) 연구방법

본 실험에서 사용한 스탠다드 국화는 추동국인 ‘신마’ 품종이었으며, 4월 22일에 무안군 무안읍의 국화재배 농가에서 개화 3단계(백색의 설상화와 녹색의 꽃받침의 비율이 2:1 정도의 상태로 설상화가 발달하여 꽃잎이 오므라져 있는 모습을 지남)의 절화를 수확하여 사용하였다. 스프레이 국화 ‘레오파드’ 품종은 경북 구미시의 구미시설공단 원예생산단지에서 재배되고 있는 스프레이 국화 ‘레오파드’의 개화 3단계(꽃 중에서 30~40%가 완전 개화하고, 나머지 꽃들은 꽃잎이 벌어져 수직 또는 45도 이하의 각도로 벌어진 상태)의 절화를 4월 27일 수확하여 이용하였다.

① 일반 예냉

수확한 스탠다드 국화 ‘신마’와 스프레이 국화 ‘레오파드’를 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 190mm)에 100본씩 담아 운송한 후, 3, 5, 7, 10℃ 냉장고에서 24시간 예냉처리하였다. 예냉 처리 후 국내, 선박 및 일본에서의 수송 조건 등을 고려하여 5℃에서 48시간 모의 수송하였다. 모의 수송이 종료된 절화는 소비자들이 구입한 후의 품질상태를 확인하기 위하여 물관 막힘 현상을 방지하기 위해 줄기를 75cm로 재절단하였으며, 하단 35cm의 줄기에 붙어있는 잎은 모두 제거하였다. 이후 2L의 증류수가 담겨 있는 사각화병(높이 30cm, 가로 10cm, 세로 10cm)에 10개씩 꽃았으며, 처리당 3반복으로 처리하였다. 절화의 품질의 변화는 20℃의 상온조건과 50~60% 상대습도 조건의 실험실에서 2일 간격으로 조사하였다.

조사항목으로는 화폭, 생체중, 흡수량, 노화정도를 조사하였다. 화폭은 캘리퍼스를 이용하여 측정하였고, 생체중은 전체 절화의 무게를 조사하여 처리전 무게를 기준으로 환산하여 계산하였다. 흡수량은 전날의 용기와 용액 무게에서 당일의 것을 뺀 후 자연증발량을 뺀 값으로 하였다. 노화는 꽃이 시들어 관상가치를 상실하거나 잎이 2/3 이상 시들었을 때를 기준으로 설정하여 조사하였다.

② 차압송풍식 예냉

수확한 스탠다드 국화 ‘신마’와 스프레이 국화 ‘레오파드’를 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 190mm)에 100본씩 담아 운송한 후, 측면 손잡이 구멍을 열고 3, 5, 7, 10℃ 조건에서 차압송풍식으로 예냉처리하였다(Fig 3.2-1). 스탠다드 국화 ‘신마’는 각 온도조건까지 떨어지는 시간이 2시간 30분이 소요되었다. 스프레이 국화 ‘레오파드’는 각 온도조건까지 떨어지는 시간이 1시간 30분이 소요되었다. 각 시간대별로 예냉 처리 후 국내, 선박 및 일본에서의 수송 조건 등을 고려하여 5℃에서 48시간 모의 수송하였다. 모의 수송이 종료된 절화는 소비자들이 구입한 후의 품질상태를 확인하기 위하여 물관 막힘 현상을 방지하기 위해 줄기를 75cm로 재절단하였으며, 하단 35cm의 줄기에 붙어있는 잎은 모두 제거하였다. 이후 2L의 증류수가 담겨 있는 사각화병(높이 30cm, 가로 10cm, 세로 10cm)에 10개씩 꽃았으며, 처리당 3반복으로 처리하였다. 절화의 품질의 변화는 20℃의 상온조건과 50~60% 상대습도 조건의 실험실에서 2일 간격으로 조사하였다. 조사항목과 방법은 위의 실험과 동일하게 하였다.



Fig. 3.2-1. Forced-air precooling system used in this study.

(나) 연구결과

1) 스탠다드 국화 ‘신마’의 예냉조건에 따른 품질변화

① 일반 예냉

스탠다드 국화 ‘신마’를 일반저장고 3, 5, 7, 10℃ 조건에서 24시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 생체중을 조사한 결과는 Fig 3.2-2에 나타나 있다. 5℃ 처리에서는 2일째에 106%까지 생체중이 증가하였으나, 그 이후 서서히 감소하는 모습을 보여주었다. 3℃의 경우에도 처리 8일 후까지 103%까지 증가하다 이후 서서히 감소하는 현상을 보여 주었다. 반면에 7℃ 처리에서는 2일째에 103%로 나타났고, 이후 서서히 감소하여 생체중 감소의 변화가 가장 적었다. 10℃ 처리에서는 2일째에 104%까지 증가하였고, 이후에 급격히 감소하여 생체중 감소가 가장 심하게 진행되었다. 전반적으로 3~7℃ 처리 간에는 통계적인 차이는 없었으며, 10℃ 처리가 가장 생체중이 적은 것으로 나타났다.

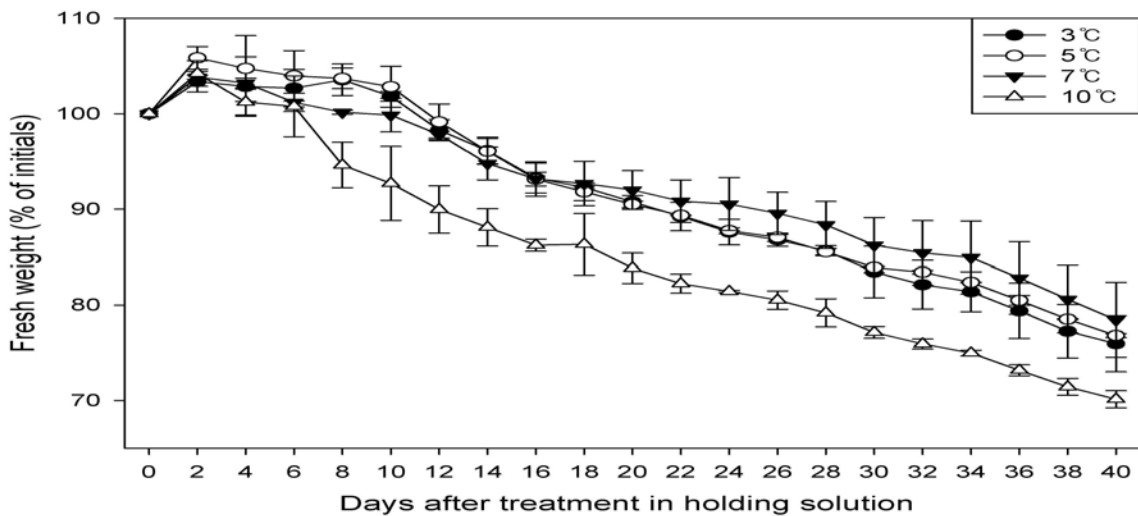


Fig. 3.2-2. Changes in fresh weight by common precooling temperature of standard chrysanthemum 'Jinba' in spring season.

스탠다드 국화 ‘신마’ 를 일반저장고 3, 5, 7, 10℃ 조건에서 24시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 화경을 조사한 결과는 Fig 3.2-3에 나타나 있다. 전반적으로 모든 처리에서 보존용액에 꽃은 후 16일까지 화폭이 계속 증가하였으며, 28일 이후 조금씩 감소하였다. 또한 처리 후 20일까지는 5℃ 처리에서 화폭이 약간 더 컸으나, 이후에는 3℃를 제외한 처리에서 통계적인 차이는 나타나지 않았다.

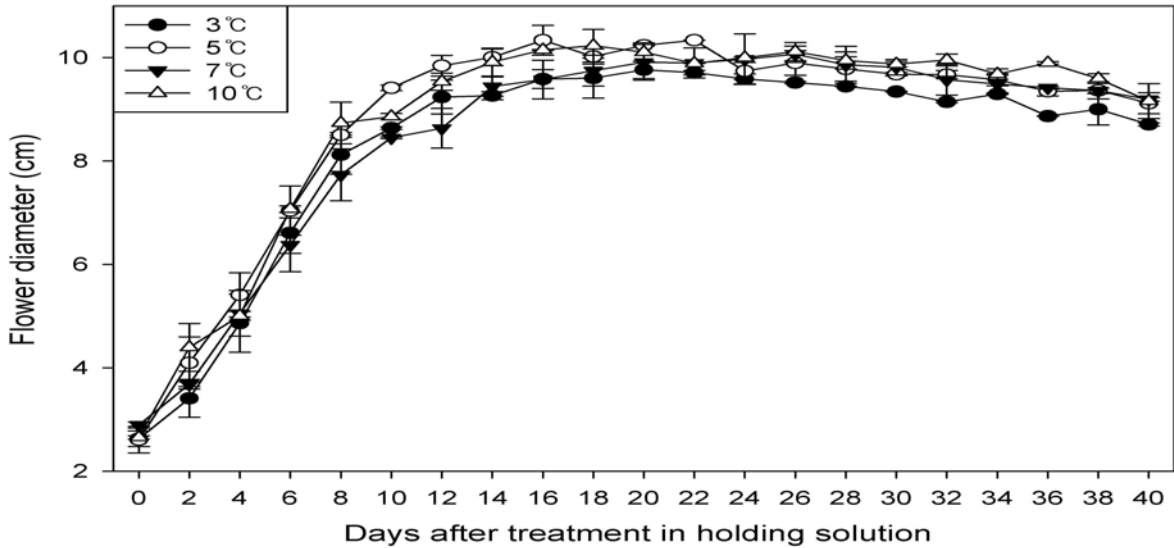


Fig. 3.2-3. Changes in flower diameter by common precooling temperature of standard chrysanthemum 'Jinba' in spring season.

스탠다드 국화 ‘신마’ 를 일반저장고 3, 5, 7, 10℃ 조건에서 24시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 흡수량을 조사한 결과는 Fig 3.2-4에 나타나 있다. 전반적으로 처리에 상관없이 보존용액에서 2일째 흡수량이 가장 많았으며, 그 이후로 16일까지 급격히 감소하는 경향을 보여 주었다. 그러나 일반예냉 온도처리에 따른 흡수량에는 통계적인 차이가 나타나지 않았다.

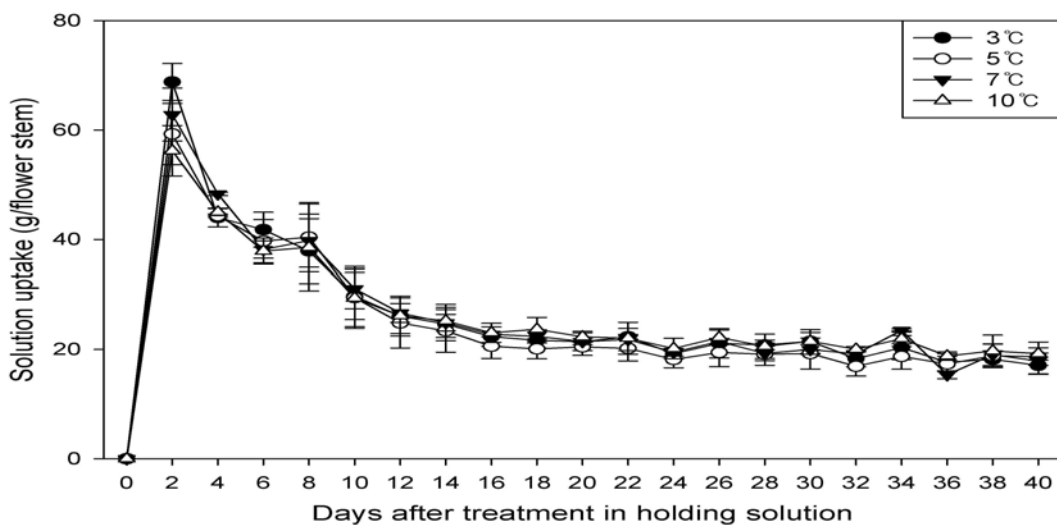


Fig. 3.2-4. Changes in solution uptake by common precooling temperature of standard chrysanthemum 'Jinba' in spring season.

스탠다드 국화 ‘신마’ 를 일반저장고 3, 5, 7, 10℃ 조건에서 24시간 예냉처리한 후 절화수명을 조사한 결과는 Table 3.2-1에 나타나 있다. 3℃ 처리에서 33.6일, 5℃ 34.0일, 7℃ 34.1일, 10℃ 34.0일로 처리 간에 차이가 없는 것으로 나타났다(Fig 3.2-5).

Table 3.2-1. Effects of common precooling temperature on vase life of standard chrysanthemum 'Jinba' in spring season.

Treatment	Vase life(days)
3℃	33.6 a
5℃	34.0 a
7℃	34.1 a
10℃	34.0 a



3℃

5℃

7℃

10℃

Fig. 3.2-5. Cut flower of standard chrysanthemum 'Jinba' after 34 days in holding solution by common precooling temperature in spring season.

② 차압송풍식 예냉

스탠다드 국화 ‘신마’ 를 3, 5, 7, 10℃ 조건에서 차압 송풍식으로 2시간 30분간 예냉 처리한 후 2일 간격으로 절화의 생체중을 조사한 결과는 Fig 3.2-6에 나타나 있다. 전반적으로 보존용액에서 2일째에 101~103%까지 약간 증가하다 그 이후부터 감소하기 시작하였다. 특히 7℃ 처리에서 실험 종료시까지 생체중이 가장 높게 유지되었고, 3℃ 5℃, 10℃ 처리에서는 생체중이 낮았고, 이들 처리 간에는 통계적인 차이는 없었다.

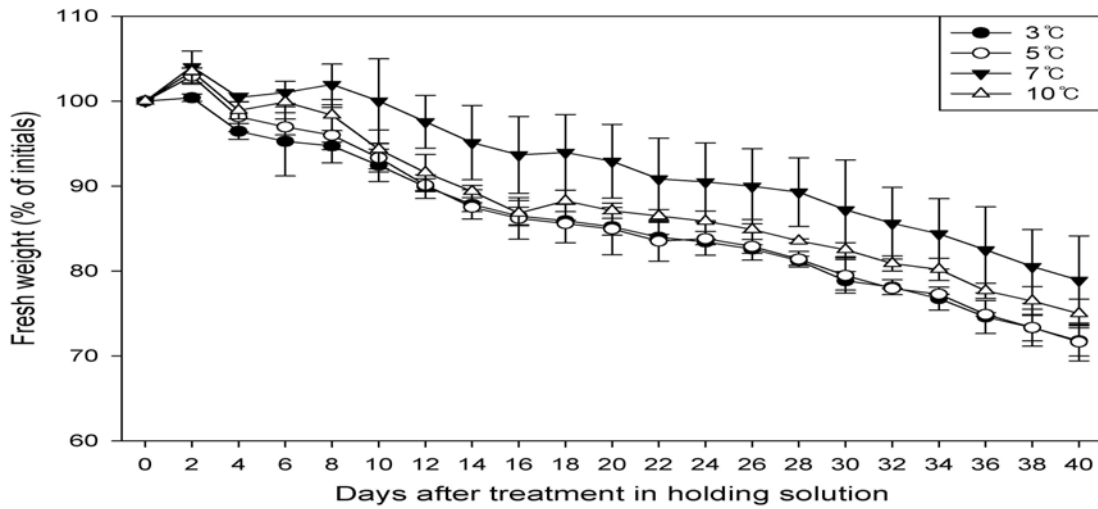


Fig. 3.2-6. Changes in fresh weight by forced-air precooling temperature of standard chrysanthemum 'Jinba' in spring season.

스탠다드 국화 '신마' 를 3, 5, 7, 10°C 조건에서 차압송풍식으로 2시간 30분간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 화경을 조사한 결과는 Fig 3.2-7에 나타나 있다. 전반적으로 모든 처리에서 보존용액에 꽂은 후 16일까지 화폭이 계속 증가하였으며, 이후 28일까지 유지하다 조금씩 감소하였다. 또한 3°C나 5°C에 비해 7~10°C 처리에서 화폭이 전반적으로 큰 것을 알 수 있었다.

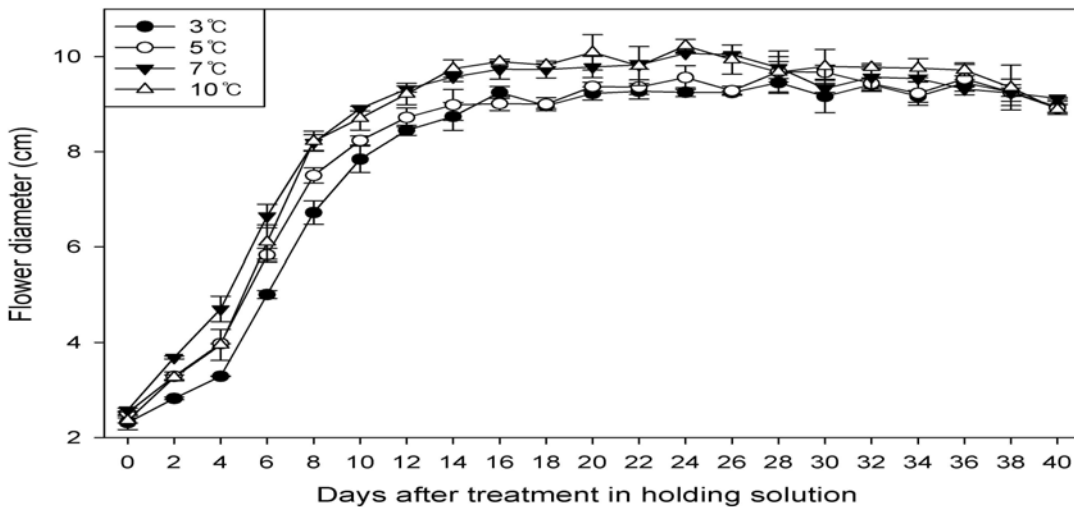


Fig. 3.2-7. Changes in flower diameter by forced-air precooling temperature of standard chrysanthemum 'Jinba' in spring season.

스탠다드 국화 '신마' 를 3, 5, 7, 10°C 조건에서 차압송풍식으로 2시간 30분간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 흡수량을 조사한 결과는 Fig 3.2-8에 나타나 있다. 온도처리에 상관없이 보존용액에서 2일째 흡수량이 가장 많았으며, 그 이후로 18일까지 급격히 감소하는 경향을 보여 주었다. 전반적으로 예냉 온도처리에서 따른 흡수량은 처리 간에 통계적인 차이가 없었다.

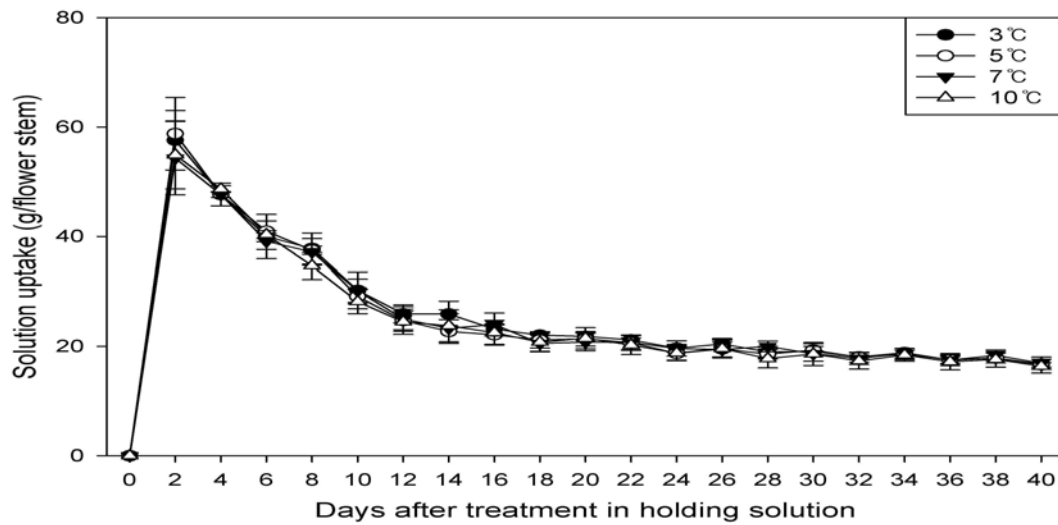


Fig. 3.2-8. Changes in solution uptake by forced-air precooling temperature of standard chrysanthemum 'Jinba' in spring season.

스탠다드 국화 '신마' 를 3, 5, 7, 10°C 조건에서 차압송풍식으로 2시간 30분간 예냉처리한 후 절화 수명을 조사한 결과는 Table 3.2-2에 나타나 있다. 3°C 처리에서 35.8일로 가장 길었으며, 5°C 에서 34.8 일, 7°C 에서 34.2일, 10°C 에서 34.0일로 나타났다. 그러나 이들 온도 처리 간에는 통계적으로 유의성 있는 차이는 나타나지 않았다(Fig 3.2-9).

Table 3.2-2. Effects of forced-air precooling temperature on vase life of standard chrysanthemum 'Jinba' in spring season.

Treatment	Vase life(days)
3°C	35.8 a
5°C	34.8 a
7°C	34.2 a
10°C	34.0 a



3°C



5°C



7°C



10°C

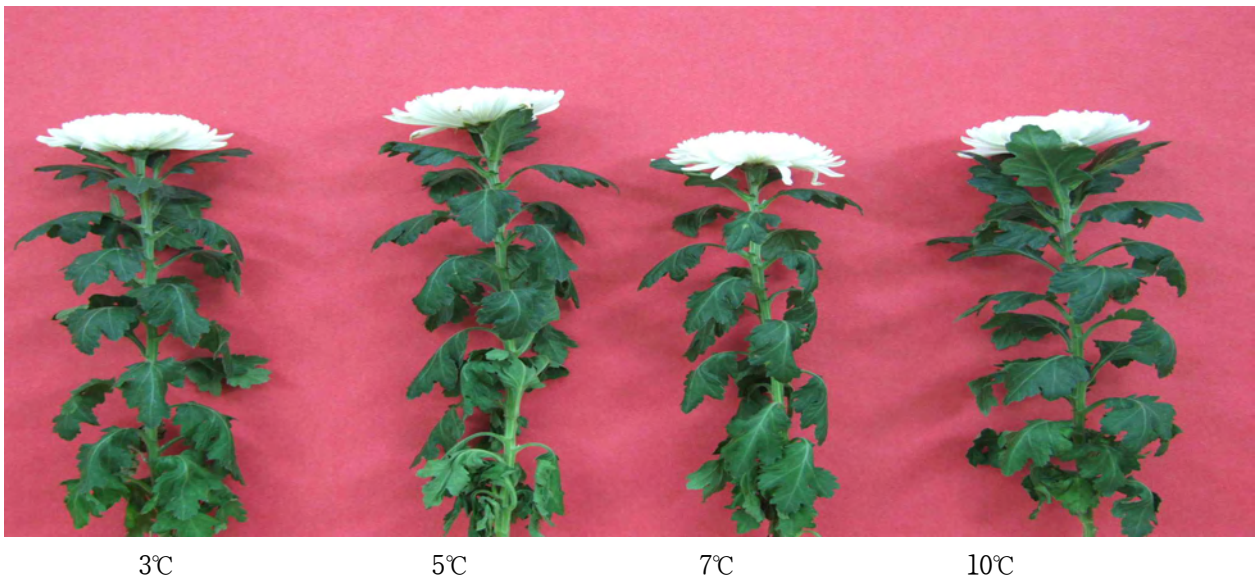


Fig. 3.2-9. Cut flower of standard chrysanthemum 'Jinba' after 34 days in holding solution by forced-air precooling temperature in spring season.

2) 스프레이 국화 '레오파드'의 예냉조건에 따른 품질변화

① 일반 예냉

스프레이 국화 '레오파드'를 일반저장고 3, 5, 7, 10°C 조건에서 24시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 생체중을 조사한 결과는 Fig 3.2-10에 나타나 있다. 5°C 처리에서는 2일째에 111%까지 생체중이 증가하였으며 가장 높게 나타났고, 그 이후 감소하는 모습을 보여주었다. 10°C의 경우에도 처리 2일째에 102%로 가장 적게 증가하였고, 이후 6일째부터 급격히 감소하는 현상을 보여 주었다. 전반적으로 5°C 처리에서 생체중이 가장 높게 유지되었고, 7°C와 10°C 처리에서 생체중이 가장 낮게 유지되었다.

스프레이 국화 '레오파드'를 일반저장고 3, 5, 7, 10°C 조건에서 24시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 화경을 조사한 결과는 Fig 3.2-11에 나타나 있다. 5°C 처리구에서 6일째까지 크게 증가하여 5.8cm가 되었고, 이후 조금씩 감소하였다. 3°C와 10°C 처리도 6일째까지 증가하여 5.2cm를 보여주었고, 이후 조금씩 감소하였다. 7°C 처리에서는 4일째까지 감소한 이후 화경을 유지하다 16일 이후부터 서서히 감소하였다. 전반적으로 5°C에서 화경이 크게 유지되었고, 반면에 3°C와 7°C에서 상대적으로 작았다.

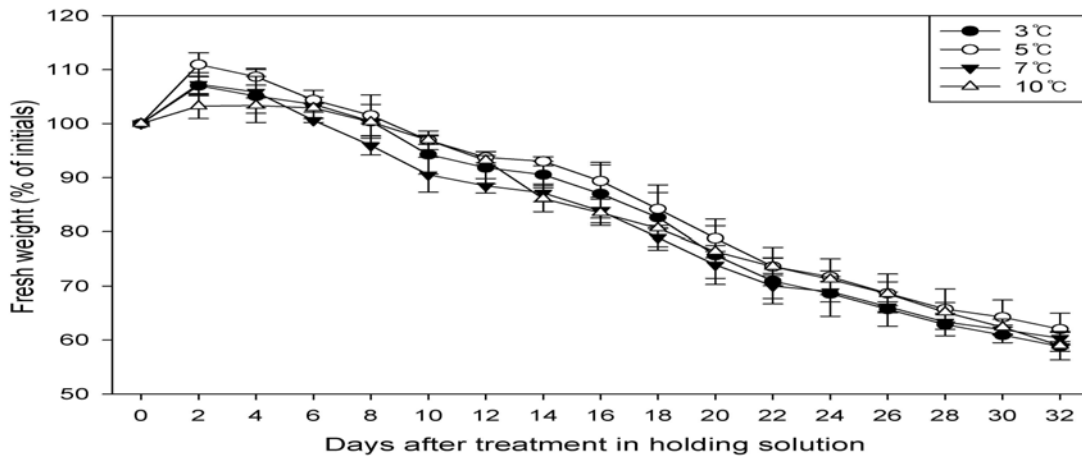


Fig. 3.2-10. Changes in fresh weight by common precooling temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in spring season.

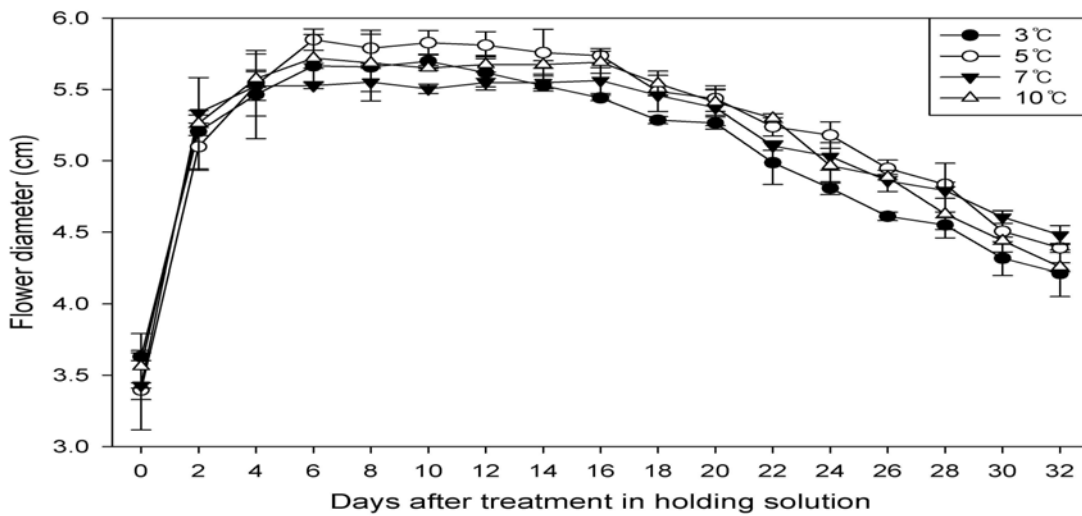


Fig. 3.2-11. Changes in flower diameter by common precooling temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in spring season.

스탠다드 국화 '레오파드' 를 일반저장고 3, 5, 7, 10°C 조건에서 24시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 흡수량을 조사한 결과는 Fig 3.2-12에 나타나 있다. 전반적으로 처리에 상관없이 보존용액에서 2일째 흡수량이 가장 많았으며, 그 이후로 10~12일까지 급격히 감소하는 경향을 보여 주었다. 그러나 일반예냉 온도처리에서 5°C 에서 가장 흡수량이 적었고, 반면에 통계적인 차이는 없었으나 10°C 에서 흡수량이 많은 것으로 나타났다.

스프레이 국화 '레오파드' 를 일반저장고 3, 5, 7, 10°C 조건에서 24시간 예냉처리한 후 절화수명을 조사한 결과는 Table 3.2-3에 나타나 있다. 3°C 처리에서 24.5일로 가장 짧았으며, 5~10°C 에서는 28.9~29.4일로 처리 간 통계적인 차이는 없었으나 3°C 처리에 비해 4~5일 길었다(Fig 3.2-13).

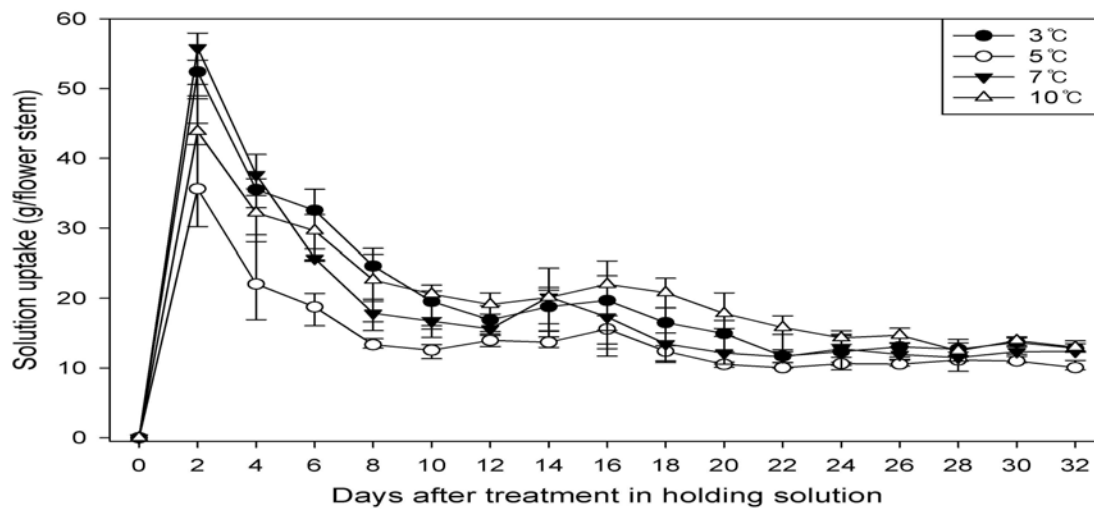


Fig. 3.2-12. Changes in solution uptake by common precooling temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in spring season.



Fig. 3.2-13. Cut flower of spray chrysanthemum 'Leopard' after 30 days in holding solution by common precooling temperature in spring season.

Table 3.2-3. Effects of common precooling temperature on vase life of spray chrysanthemum 'Leopard' in spring season.

Treatment	Vase life(days)
3°C	24.5 b
5°C	29.4 a
7°C	29.4 a
10°C	28.9 a

② 차압송풍식 예냉

스프레이 국화 '레오파드' 를 3, 5, 7, 10°C 조건에서 차압송풍식으로 1시간 30분간 예냉처리한 후 절화의 생체중을 조사한 결과는 Fig 3.2-14에 나타나 있다. 7°C와 10°C 예냉처리에서는 2~4일째에 113%까지 증가하였고, 이후 크게 감소하였다. 5°C 예냉처리에서는 4일째에 109%까지 증가하였고, 이후 서서히 감소하여 다른 처리에 비해 생체중이 높게 유지되고 있었다. 3°C 처리에서는 2일째까지 생체중이 108%까지 증가하였고, 이후 서서히 감소하였다. 전반적으로 5°C 처리에서 생체중이 높게 유지되었고, 7°C와 10°C 처리에서 낮은 것으로 나타났다.

스프레이 국화 '레오파드' 를 3, 5, 7, 10°C 조건에서 차압송풍식으로 1시간 30분간 예냉처리한 후 절화의 생체중을 조사한 결과는 Fig 3.2-15에 나타나 있다. 5°C 예냉처리는 10일째까지 화경이 5.8cm까지 증가하였고, 그 이후부터 서서히 감소하였다. 반면에 3°C 처리에서는 8일째에 화경이 5.7cm 증가하였으며 이후 서서히 감소하였다. 7°C 예냉처리는 10일째까지 화경이 5.8cm까지 증가하였고, 그 이후부터 서서히 감소하다가 20일 이후 크게 감소하였다. 10°C 처리에서는 6일째까지 5.6cm까지 증가하다 이후 서서히 감소하였고, 3°C나 5°C 처리에 비해 화경이 더 작았다. 전반적으로 5°C 처리에서 화경이 크게 유지되었고, 상대적으로 7°C와 10°C 처리에서 화경이 작은 것으로 나타났다.

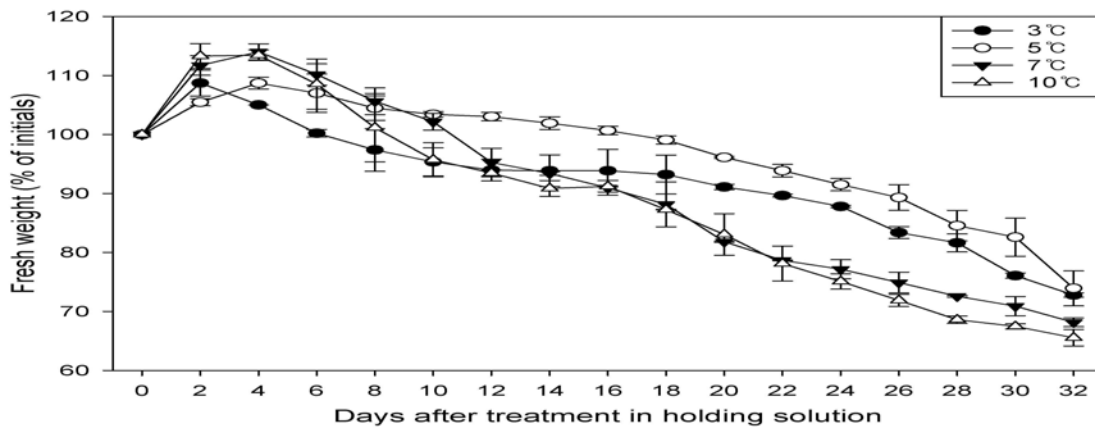


Fig 3.2-14. Changes in fresh weight by forced-air precooling temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in spring season.

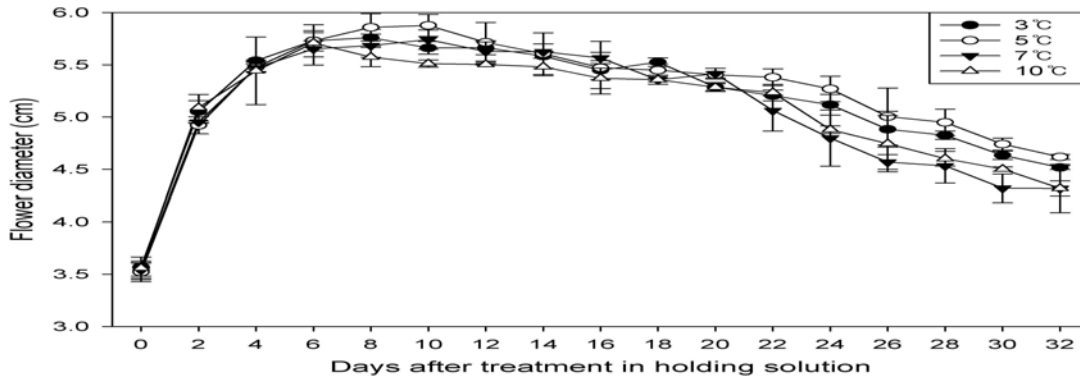


Fig. 3.2-15. Changes in flower diameter by forced-air precooling temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in spring season.

스프레이 국화 '레오파드' 를 3, 5, 7, 10°C 조건에서 차압송풍식으로 1시간 30분간 예냉처리한 후 절화의 흡수량을 조사한 결과는 Fig 3.2-16에 나타나 있다. 전반적으로 3°C, 7°C, 10°C 처리에서는 2일째에 흡수량이 40~52g로 크게 증가하였으나, 이후 12일까지 급격히 감소하는 현상을 보여주었다. 그러나 5°C 처리에서는 흡수량이 2일째에 26g이었고, 이후 서서히 감소하는 경향을 보여주었다. 전반적으로 12일 이후부터는 처리간에 흡수량은 통계적으로 차이가 없었다.

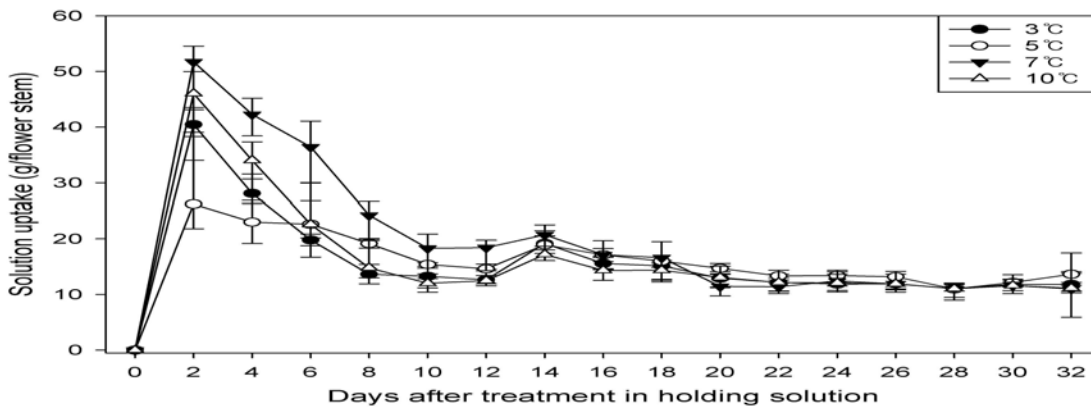


Fig. 3.3-16. Changes in solution uptake by forced-air precooling temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in spring season

스프레이 국화 '레오파드' 를 3, 5, 7, 10°C 조건에서 차압송풍식으로 1시간 30분간 예냉처리한 후 절화수명을 조사한 결과는 Table 3.2-4에 나타나 있다. 다른 처리에 비해 3°C와 5°C 처리에서 27.6~29.0일로 길었으며, 통계적으로도 유의성이 나타났다. 7°C에서 23.9일, 10°C에서 23.7일로 나타나 상대적으로 절화수명이 단축된 것으로 조사되었다(Fig 3.2-17).

Table 3.2-4. Effects of forced-air precooling temperature on vase life of standard chrysanthemum 'Leopard' in spring season.

Treatment	Vase life(days)
3°C	29.0 a
5°C	27.6 ab
7°C	23.9 b
10°C	23.7 b

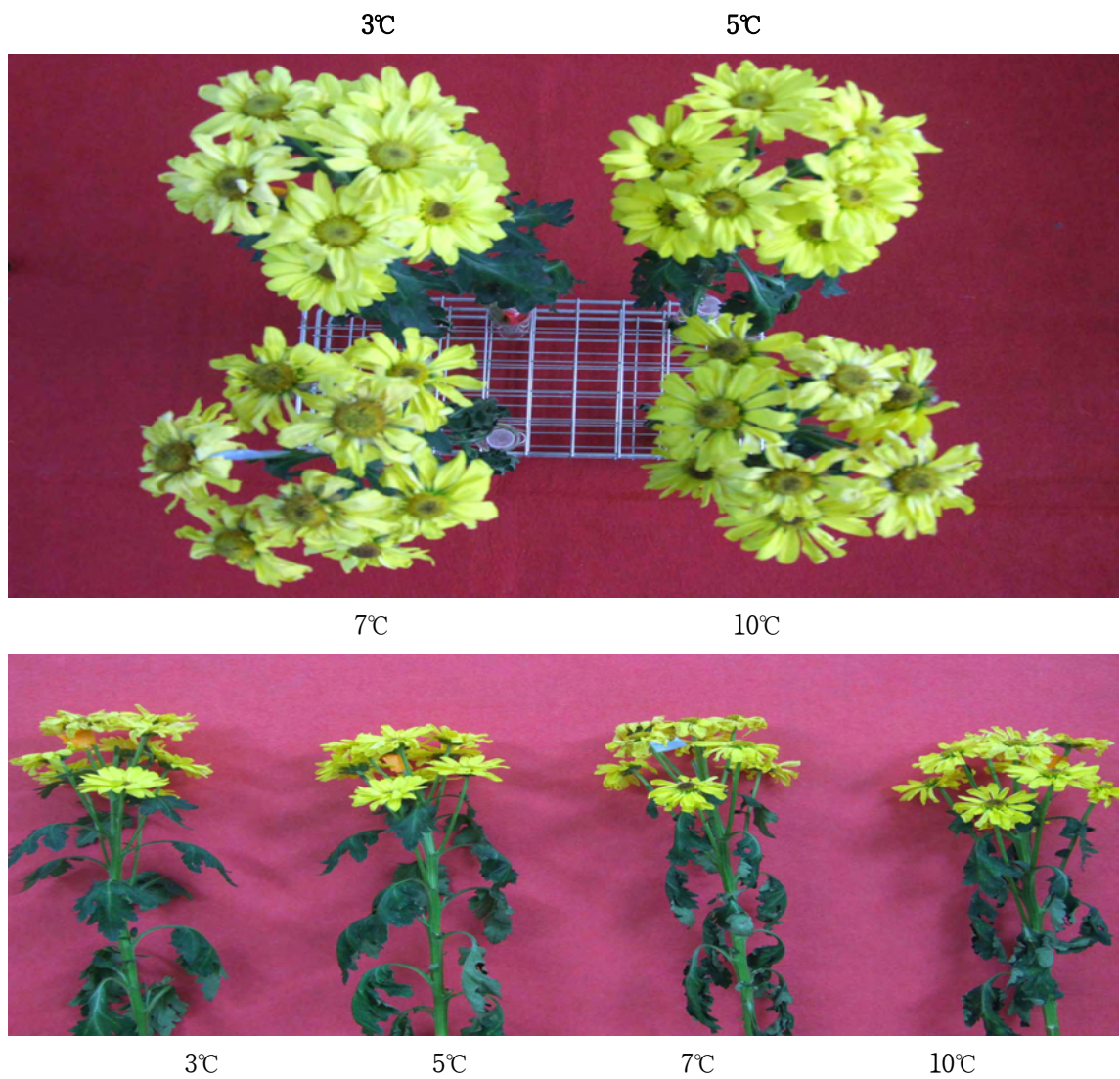


Fig. 3.2-17. Cut flower of spray chrysanthemum 'Leopard' after 30 days in holding solution by forced-air precooling temperature in spring season.

(2) 하계 예냉조건에 따른 품질변화

(가) 연구방법

본 실험에서 사용한 스탠다드 국화는 하추국인 '백마' 품종이었으며, 8월 12일에 무안군 청계면의 국화재배 농가에서 개화 3단계(백색의 설상화와 녹색의 꽃받침의 비율이 2:1 정도의 상태로 설상화가 발달하여 꽃잎이 오므라져 있는 모습을 지남)의 절화를 수확하여 사용하였다. 스프레이 국화 '레오파드' 품종은 경북 구미시의 구미시설공단 원예생산단지에서 재배되고 있는 스프레이 국화 '레오파드'의 개화 3단계(꽃 중에서 30 ~ 40%가 완전 개화하고, 나머지 꽃들은 꽃잎이 벌어져 수직 또는 45도 이하의 각도로 벌어진 상태)의 절화를 8월 7일에 수확하여 이용하였다.

① 일반 예냉

수확한 스탠다드 국화 ‘백마’와 스프레이 국화 ‘레오파드’를 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 190mm)에 100본씩 담아 운송한 후, 3, 5, 7, 10, 25℃ 냉장고에서 24시간 예냉처리하였다. 예냉 처리 후 국내, 선박 및 일본에서의 수송 조건 등을 고려하여 5℃에서 72시간 모의 수송하였다. 모의 수송이 종료된 절화는 소비자들이 구입한 후의 품질상태를 확인하기 위하여 물관 막힘 현상을 방지하기 위해 줄기를 75cm로 재절단하였으며, 하단 35cm의 줄기에 붙어있는 잎은 모두 제거하였다. 이후 2L의 증류수가 담겨 있는 사각화병(높이 30cm, 가로 10cm, 세로 10cm)에 10개씩 꽂았으며, 처리당 3반복으로 처리하였다. 절화의 품질의 변화는 20℃의 상온조건과 50~60% 상대습도 조건의 실험실에서 2일 간격으로 조사하였다.

조사항목으로는 화폭, 생체중, 흡수량, 노화정도를 조사하였다. 화폭은 캘리퍼스를 이용하여 측정하였고, 생체중은 전체 절화의 무게를 조사하여 처리전 무게를 기준으로 환산하여 계산하였다. 흡수량은 전날의 용기와 용액 무게에서 당일의 것을 뺀 후 자연증발량을 뺀 값으로 하였다. 노화는 꽃이 시들어 관상가치를 상실하거나 잎이 2/3 이상 시들었을 때를 기준으로 설정하여 조사하였다.

② 차압송풍식 예냉

수확한 스탠다드 국화 ‘백마’와 스프레이 국화 ‘레오파드’를 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 190mm)에 100본씩 담아 운송한 후, 측면 손잡이 구멍을 열고 3, 5, 7, 10, 25℃ 조건에서 차압송풍식으로 6시간 예냉처리하였다. 각 시간대별로 예냉 처리 후 국내, 선박 및 일본에서의 수송 조건 등을 고려하여 5℃에서 72시간 모의 수송하였다. 모의 수송이 종료된 절화는 소비자들이 구입한 후의 품질상태를 확인하기 위하여 물관 막힘 현상을 방지하기 위해 줄기를 75cm로 재절단하였으며, 하단 35cm의 줄기에 붙어있는 잎은 모두 제거하였다. 이후 2L의 증류수가 담겨 있는 사각화병(높이 30cm, 가로 10cm, 세로 10cm)에 10개씩 꽂았으며, 처리당 3반복으로 처리하였다. 절화의 품질의 변화는 20℃의 상온조건과 50~60% 상대습도 조건의 실험실에서 2일 간격으로 조사하였다. 조사항목과 방법은 위의 실험과 동일하게 하였다.

(나) 연구결과

1) 스탠다드 국화 ‘백마’의 예냉조건에 따른 품질변화

① 일반 예냉

스탠다드 국화 ‘백마’를 일반저장고 3, 5, 7, 10, 25℃ 조건에서 24시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 생체중을 조사한 결과는 Fig 3.2-18에 나타나 있다. 전체적으로 처리에서는 6일째까지 생체중이 크게 증가하였고, 이후 조금씩 증가하다 18일 이후부터 감소하기 시작했다. 생체중이 증가는 25℃ 예냉 후 5℃에 저장한 처리에서 가장 높게 유지하였고, 3℃ 예냉 처리에서 가장 낮게 유지됨을 알 수 있었다. 3℃ 처리외에는 처리 간 통계적인 차이는 나타나지 않았다.

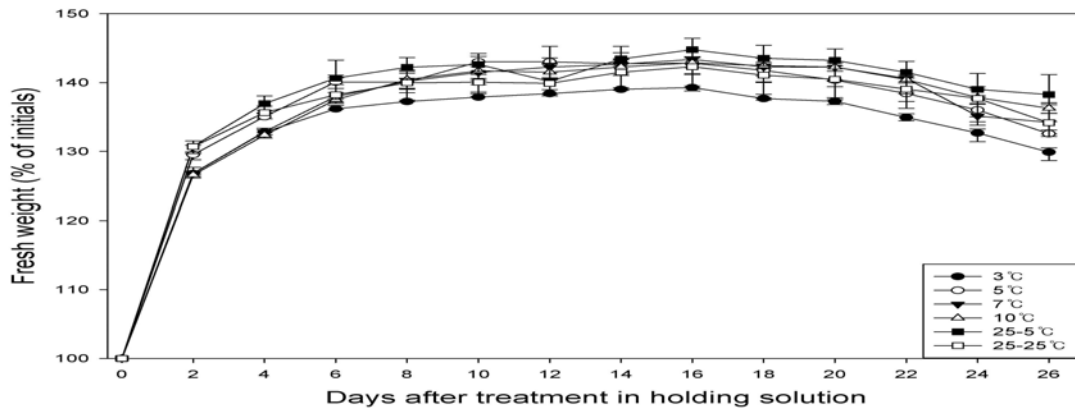


Fig. 3.2-18. Changes in fresh weight by common precooling temperature of standard chrysanthemum 'Baekma' in summer season.

스탠다드 국화 '백마'를 일반저장고 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 24시간 예냉 처리한 후 2일 간격으로 절화의 화경을 조사한 결과는 Fig 3. 2-19에 나타나 있다. 전반적으로 모든 처리에서 보존용액에 꽃은 후 6일까지 비슷하게 화경이 커졌으며, 16일까지 화폭이 계속 증가한 이후 계속 유지하는 모습을 보여주었다. 전반적으로 처리 후 8일이 후 부터 25°C에서 예냉한 후 25°C에서의 수송한 처리에서 화폭이 다른 처리에 비해 작았다. 반면에 7°C와 10°C 예냉 처리한 것이 다른 처리보다 화경이 더 높게 유지되었다.

스탠다드 국화 '백마'를 일반저장고 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 24시간 예냉 처리한 후 2일 간격으로 절화의 흡수량을 조사한 결과는 Fig 3. 2-20에 나타나 있다. 전반적으로 처리에 상관없이 보존용액에서 2일째 흡수량이 가장 많았으며, 4일째 크게 감소하였으며, 그 이후로는 조금씩 감소하는 경향을 보여 주었다. 전반적으로 5°C와 7°C 처리에서 흡수량이 많았으며, 25°C 처리구에서 흡수량이 적은 것으로 나타났다. 처리 14일 이후에는 처리 간에 흡수량에는 통계적인 차이는 없었다.

스탠다드 국화 '백마'를 일반저장고 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 24시간 예냉 처리한 후 절화수명을 조사한 결과는 Table 3.2-5에 나타나 있다. 3°C 처리에서 23.1일, 5°C 22.8일, 7°C 23.1일, 10°C 22.9일, 25°C 22.9일 이었다. 그러나 25°C에서 예냉한 후 25°C에서 모의 수송한 처리는 221.0일로 짧았고, 처리 간에도 통계적으로 차이가 나타났다(Fig 3.2-21).

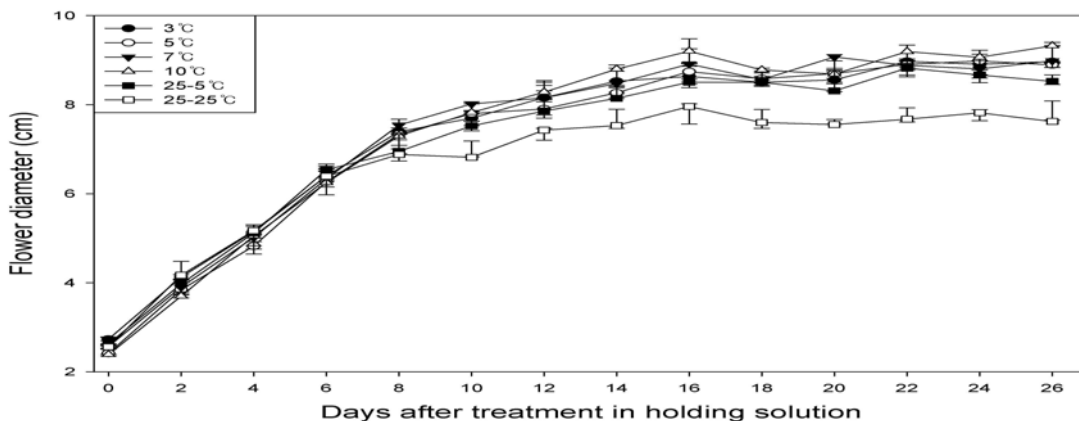


Fig. 3.2-19. Changes in flower diameter by common precooling temperature of standard chrysanthemum 'Baekma' in summer season.

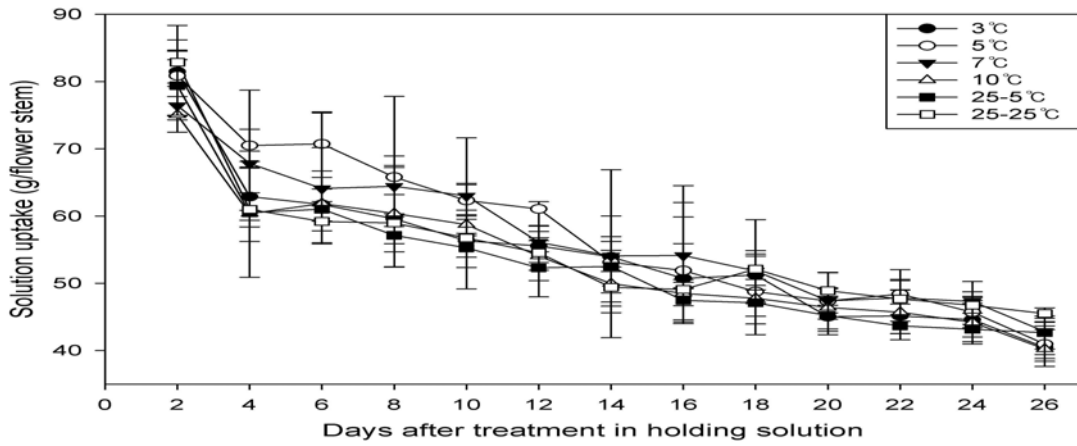


Fig. 3.2-20. Changes in solution uptake by common precooling temperature of standard chrysanthemum 'Baekma' in summer season.

Table 3.2-5. Effects of common precooling temperature on vase life of standard chrysanthemum 'Baekma' in summer season.

Treatment	Vase life(days)
3°C-5°C	23.1 a
5°C-5°C	22.8 a
7°C-5°C	23.1 a
10°C-5°C	22.9 a
25°C-5°C	22.9 a
25°C-25°C	22.1 b





3°C -5°C 5°C -5°C 7°C -5°C 10°C -5°C 25°C -5°C 25°C -25°C

Fig. 3.2-21. Cut flower of standard chrysanthemum 'Baekma' after 25 days in holding solution by common precooling temperature in summer season.

② 차압송풍식 예냉

스탠다드 국화 '백마' 를 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 차압송풍식으로 6시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 생체중을 조사한 결과는 Fig 3.2-22에 나타나 있다. 전반적으로 보존용액에서 6일째까지 생체중이 크게 증가하였고, 이후 유지되다 20일 이후부터 서서히 감소하기 시작했다. 생체중은 처리초기에는 25°C 예냉 후 25°C 수송처리에서 가장 높게 유지되었으며, 10일 이후에는 처리간에 통계적인 차이는 나타나지 않았다.

스탠다드 국화 '백마' 를 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 차압송풍식으로 6시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 화경을 조사한 결과는 Fig 3.2-23에 나타나 있다. 전반적으로 모든 처리에서 보존용액에 꽃은 후 16일까지 화폭이 계속 증가하였으며, 이후 26일까지 유지하는 모습을 보여 주었다. 보존용액에 꽃은 후 10일까지는 예냉온도가 낮은 3°C, 5°C 7°C 처리에서 화경이 높게 유지되었고, 반면에 25°C 처리구에서 화경이 가장 작은 것으로 나타났다. 10일 이후에도 25°C 처리구는 3~10°C 처리보다 화경이 작았으며, 통계적으로도 유의성이 있었다.

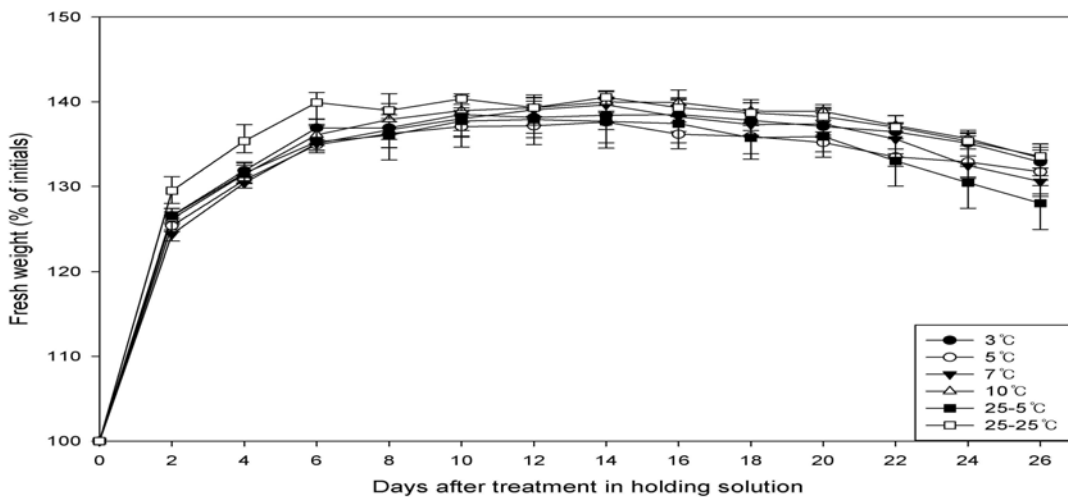


Fig. 3.2-22. Changes in fresh weight by forced-air precooling temperature of standard chrysanthemum 'Baekma' in summer season.

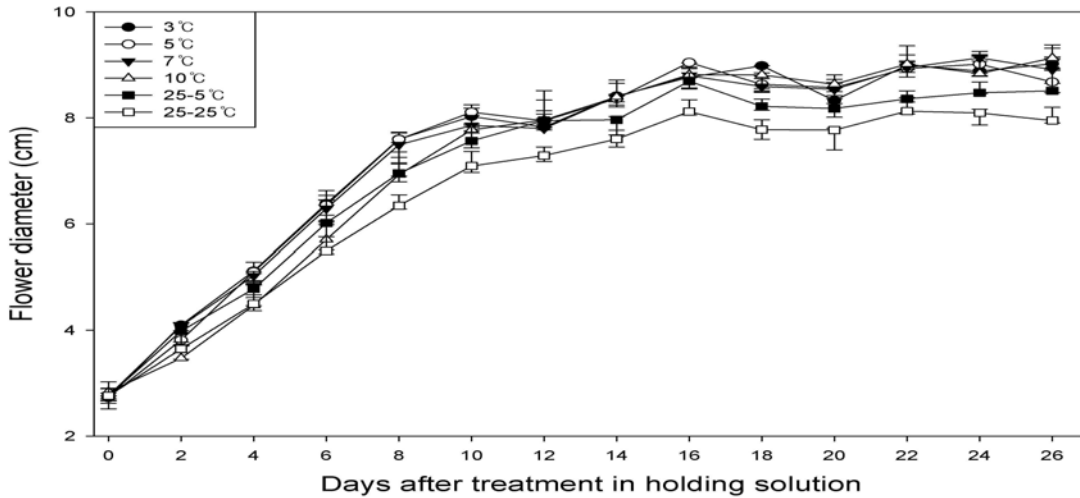


Fig. 3.2-23. Changes in flower diameter by forced-air precooling temperature of standard chrysanthemum 'Baekma' in summer season.

스탠다드 국화 ‘백마’ 를 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 차압송풍식으로 6시간 예냉처리한 후 절화의 흡수량을 조사한 결과는 Fig 3.2-24에 나타나 있다. 온도처리에 상관없이 보존용액에서 2일째 흡수량이 가장 많았으며, 그 이후로 26일까지 서서히 감소하는 경향을 보여 주었다. 전반적으로 25°C 예냉 후 25°C 에서의 수송한 처리에서 흡수량이 가장 적었으며, 7°C 처리구에서 흡수량이 다른 처리에 비해 많은 것으로 나타났다.

스탠다드 국화 ‘신마’ 를 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 차압송풍식으로 6시간 예냉처리한 후 절화수명을 조사한 결과는 Table 3.2-6에 나타나 있다. 3°C 처리에서 22.1일, 5°C 에서 22.0일, 7°C 에서 21.6일, 10°C 에서 22.0일, 25°C 에서 22.7일로 처리 간에는 통계적으로 유의성 있는 차이는 나타나지 않았다. 그러나 25°C 에서 예냉 후 25°C 에서 모의 수송한 처리에서 21.4일로 가장 짧았고, 다른 처리와도 통계적으로 차이가 나타났다(Fig 3.2-25).

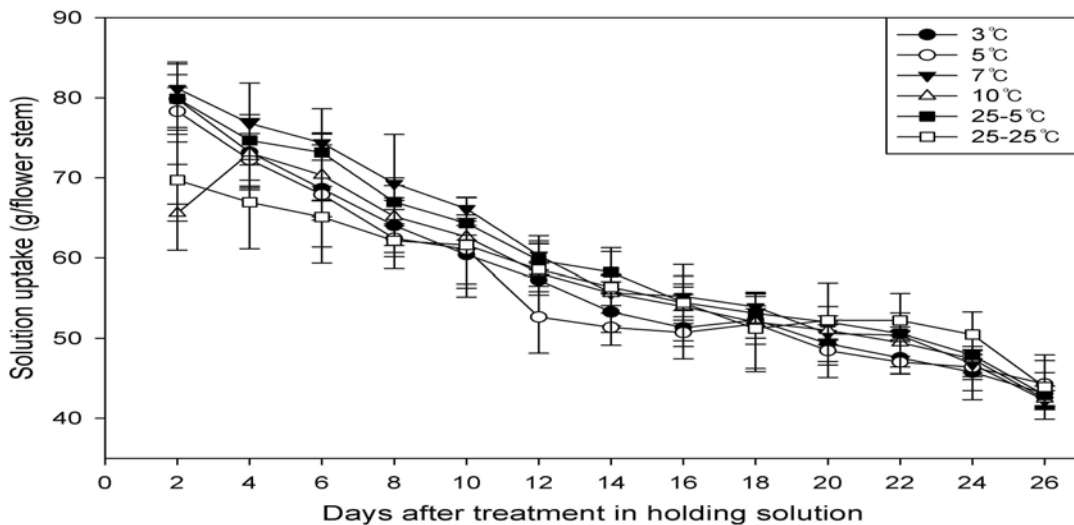


Fig. 3.2-24. Changes in solution uptake by forced-air precooling temperature of standard chrysanthemum 'Baekma' in summer season.

Table 3.2-6. Effects of forced-air precooling temperature on vase life of standard chrysanthemum 'Baekma' in summer season.

Treatment	Vase life(days)
3°C-5°C	22.1 a
5°C-5°C	22.0 a
7°C-5°C	21.6 a
10°C-5°C	22.0 a
25°C-5°C	22.7 a
25°C-25°C	21.4 b



Fig. 3.2-25. Cut flower of standard chrysanthemum 'Baekma' after 25 days in holding solution by forced-air precooling temperature in summer season.

2) 스프레이 국화 ‘레오파드’의 예냉조건에 따른 품질변화

① 일반 예냉

스프레이 국화 ‘레오파드’를 일반저장고 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 24시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 생체중을 조사한 결과는 Fig 3.2-26에 나타나 있다. 25°C에서 예냉한 후 25°C에서 모의 수송한 처리에서 26일째까지 가장 생체중이 낮았다. 반면에 3°C, 5°C, 7°C, 10°C 처리 간에는 통계적으로 생체중 차이가 나타나지 않았다.

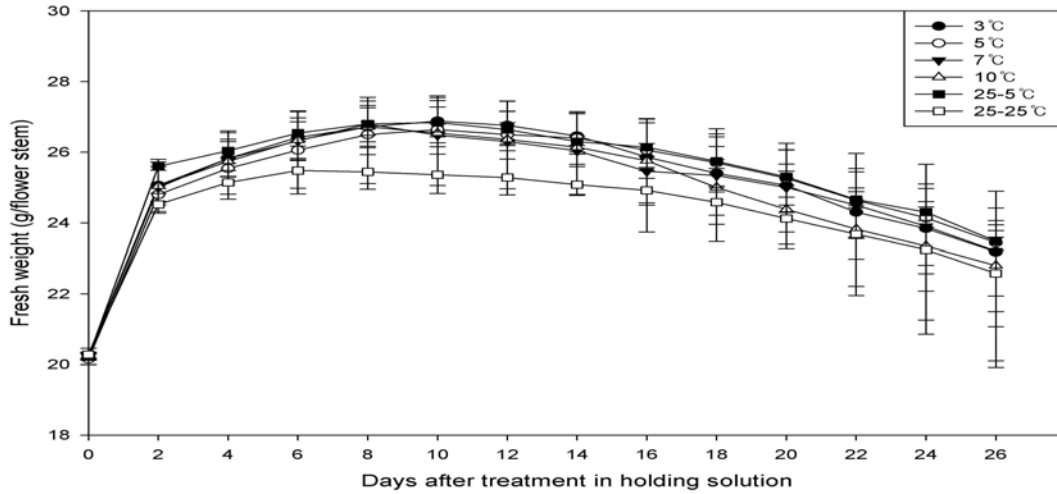


Fig. 3.2-26. Changes in fresh weight by common precooling temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in summer season.

스프레이 국화 ‘레오파드’를 일반저장고 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 24시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 화경을 조사한 결과는 Fig 3.2-27에 나타나 있다. 모든 처리에서 보존용액에 꽂은 후 14일까지 화경이 컸으며, 이후에는 화경이 유지되는 모습을 보여 주었다. 전반적으로 25°C에서 예냉한 후 25°C에서의 수송한 처리에서 화경이 다른 처리에 비해 최대 3.9cm로 작았다. 반면에 5°C와 7°C 예냉처리한 것은 화경이 최대 4.3cm로 나타나 다른 처리보다 화경이 더 컸으며 높게 유지되었다.

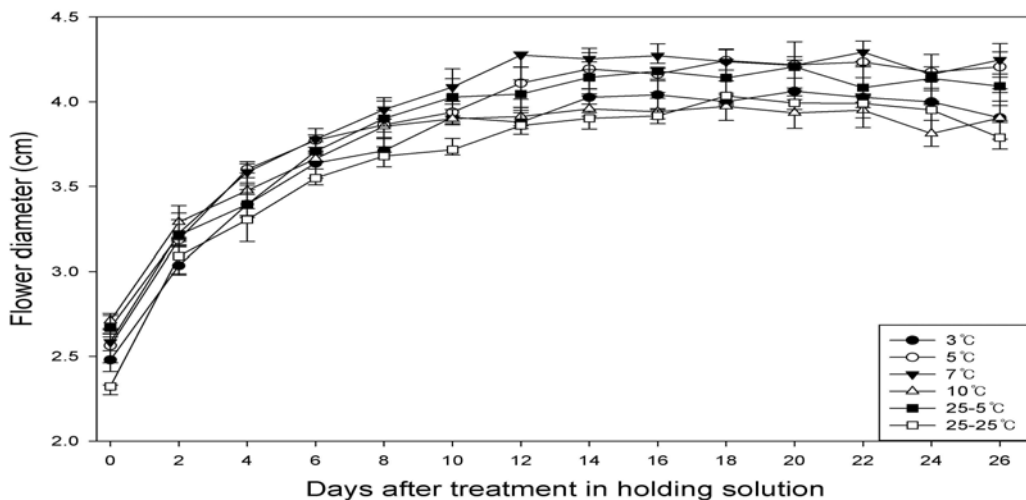


Fig. 3.2-27. Changes in flower diameter by common precooling temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in summer season.

스프레이 국화 ‘레오파드’를 일반저장고 3, 5, 7, 10, 25℃ 조건에서 24시간 예냉처리한 후 2일간격으로 절화의 흡수량을 조사한 결과는 Fig 3.2-28에 나타나 있다. 전반적으로 처리에 상관없이 보존용액에서 2일째 흡수량이 가장 많았으며, 4일째 크게 감소하였으며, 그 이후로는 조금씩 감소하는 경향을 보여 주었다. 전반적으로 3℃, 5℃, 7℃ 처리에서 흡수량이 많으면서 높게 유지되었으며, 10℃와 25℃에서 예냉 및 25℃ 수송처리에서 흡수량이 적은 것으로 나타났다.

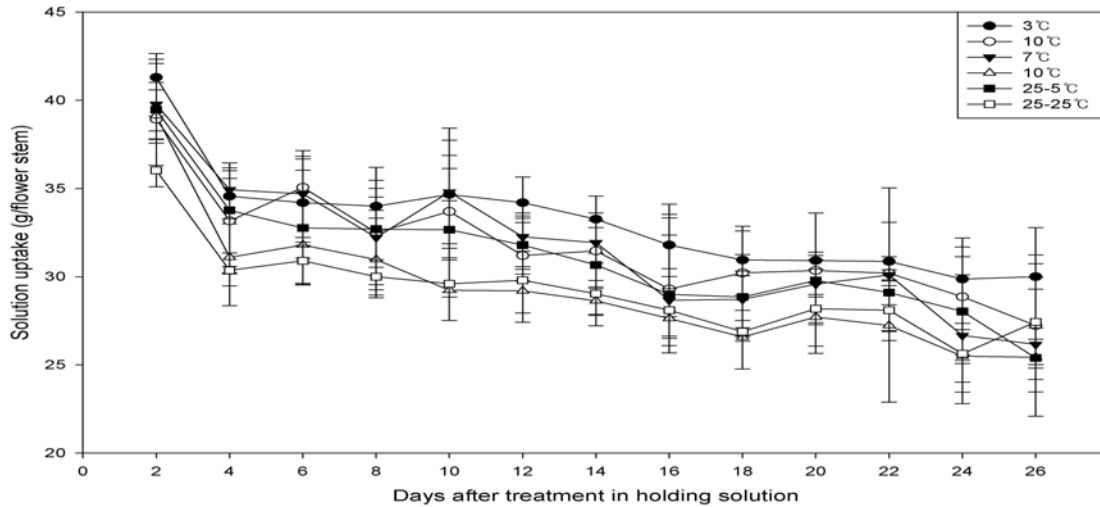


Fig. 3.2-28. Changes in solution uptake by common precooling temperature of standard chrysanthemum 'Leopard' in summer season.

스프레이 국화 ‘레오파드’를 일반저장고 3, 5, 7, 10, 25℃ 조건에서 24시간 예냉처리한 후 절화수명을 조사한 결과는 Table 3.2-7에 나타나 있다. 3~25℃ 처리에서 20.1~20.7일로 처리간 통계적인 차이는 없었다. 그러나 25℃에서는 일반 예냉 후 25℃에서 모의 수송한 처리에서 19.2일로 절화수명이 가장 짧았다(Fig 3.2-29).

Table 3.2-7. Effects of common precooling temperature on vase life of standard chrysanthemum 'Leopard' in summer season.

Treatment	Vase life(days)
3℃-5℃	20.4 a
5℃-5℃	20.4 a
7℃-5℃	20.1 a
10℃-5℃	20.4 a
25℃-5℃	20.7 a
25℃-25℃	19.2 b

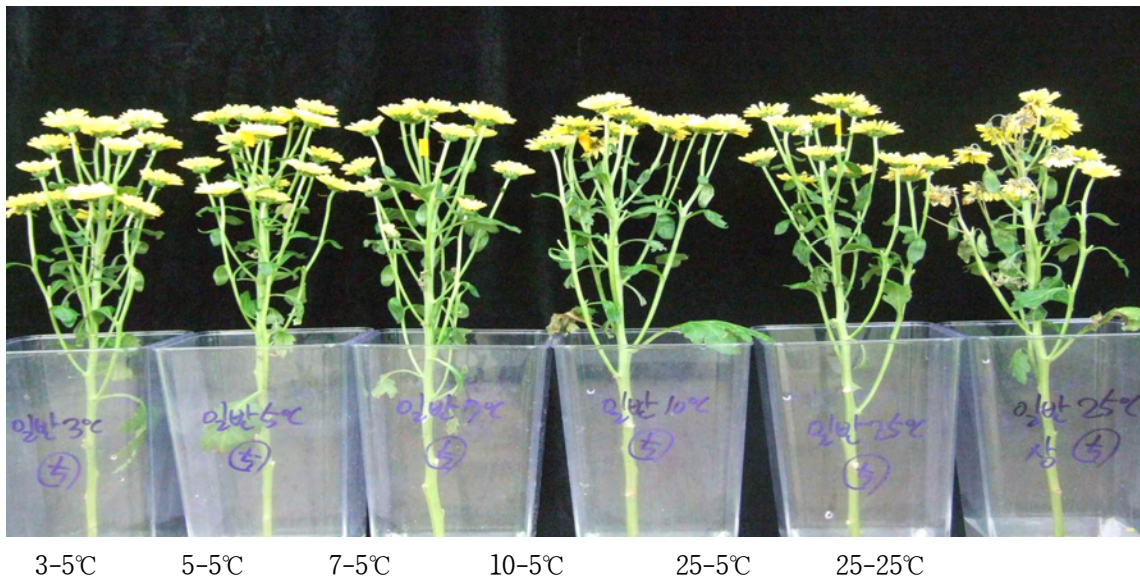


Fig. 3.2-29. Cut flower of spray chrysanthemum 'Leopard' after 25 days in holding solution by common precooling temperature in summer season.

② 차압송풍식 예냉

스프레이 국화 '레오파드' 를 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 차압송풍식으로 6시간 예냉처리한 후 2일간격으로 절화의 생체중을 조사한 결과는 Fig 3.2-30에 나타나 있다. 전반적으로 보존용액에서 2일째에 급격히 증가하였고, 이후 10일째까지 완만하게 증가하다, 그 이후 서서히 감소하는 경향을 보여주었다. 예냉 5°C와 7°C 처리에서 생체중이 가장 높았고, 지속적으로 높게 유지하고 있었다. 반면에 3°C와 25°C 예냉 후 25°C 수송처리에서 생체중이 가장 낮았고, 또한 낮게 유지되었다.

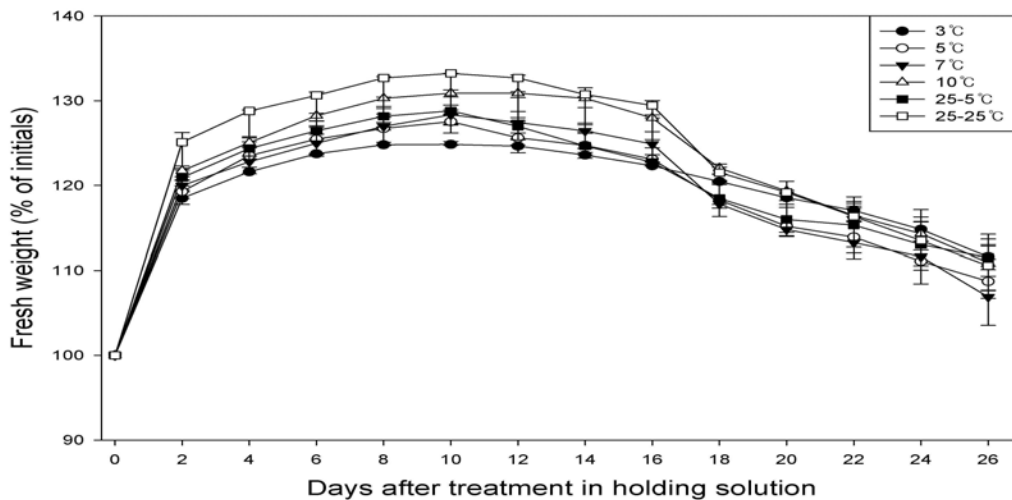


Fig. 3.2-30. Changes in fresh weight by forced-air precooling temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in summer season.

스프레이 국화 '레오파드' 를 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 차압송풍식으로 6시간 예냉처리한 후 2일간격으로 절화의 화경을 조사한 결과는 Fig 3.2-31에 나타나 있다. 전반적으로 모든 처리에서 보존용액에 꽃은 후 14일까지 화폭이 계속 증가하였으며, 이후 26일까지 유지하는 모습을 보여 주었다. 7°C와 25°C 예냉 후 5°C에 저장한 처리에서 화경이 가장 높게 유지되었으며, 10°C와 25°C 예냉 후 25°C

수송처리에서 화경이 작은 것으로 나타났다.

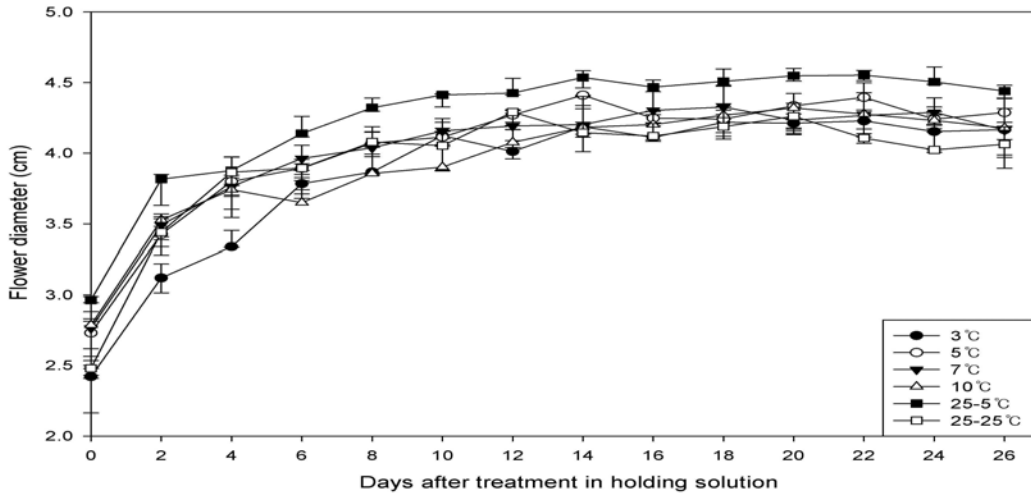


Fig. 3.2-31. Changes in flower diameter by forced-air precooling temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in summer season.

스프레이 국화 ‘레오파드’를 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 차압송풍식으로 6시간 예냉처리한 후 절화의 흡수량을 조사한 결과는 Fig 3.2-32에 나타나 있다. 온도처리에 상관없이 보존용액에서 2일째 흡수량이 가장 많았으며, 그 이후로 28일까지 서서히 감소하는 경향을 보여 주었다. 전반적으로 3°C 예냉과 25°C에서 예냉한 후 25°C에서의 수송한 처리에서 흡수량이 가장 적었으며, 5°C, 7°C 처리구에서 흡수량이 다른 처리에 비해 많은 것으로 나타났다.

스프레이 국화 ‘레오파드’를 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 차압송풍식으로 1시간 30분간 예냉처리한 후 절화수명을 조사한 결과는 Table 3.2-8에 나타나 있다. 다른 처리에 비해 3°C 처리에서 22.1일로 가장 길었으나 5~10°C 처리의 절화수명 20.8~21.2일과는 통계적으로 차이가 없었다. 그러나 25°C에서 예냉한 후 25°C에서 수송한 처리는 18.2~19.1일로 나타나 상대적으로 절화수명이 단축되었고, 다른 처리보다 통계적으로 수명이 짧은 것으로 조사되었다(Fig 3.2-33).

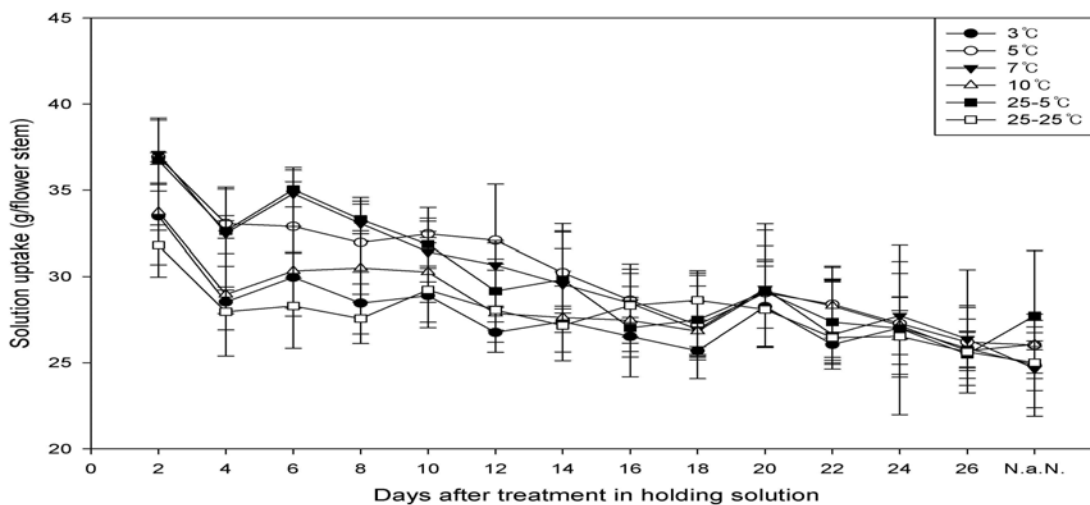


Fig. 3.2-32. Changes in solution uptake by forced-air precooling temperature of spray chrysanthemum 'Leopard' in summer season.

Table 3.2-8. Effects of forced-air precooling temperature on vase life of standard chrysanthemum 'Leopard' in summer season.

Treatment	Vase life(days)
3°C-5°C	22.1 a
5°C-5°C	21.1 a
7°C-5°C	20.8 ab
10°C-5°C	21.2 a
25°C-5°C	19.1 b
25°C-25°C	18.2 b

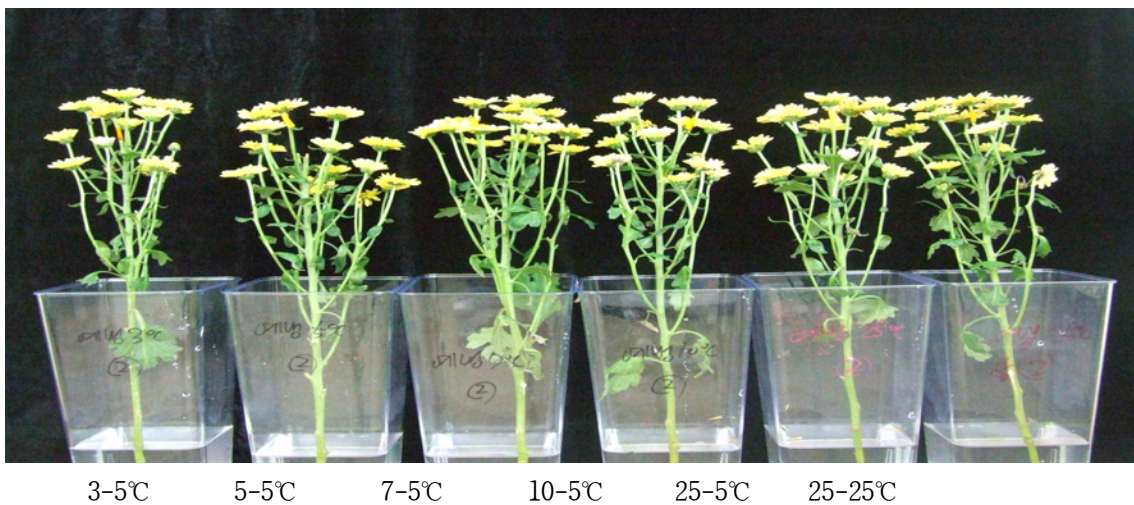


Fig. 3.2-33. Cut flower of spray chrysanthemum 'Leopard' after 25 days in holding solution by forced-air precooling temperature in summer season.

(3) 추계 품종별 예냉조건에 따른 품질변화

(가) 연구방법

본 실험에서 사용한 스탠다드 국화는 일본으로 수출하고 있는 하국인 '백선' 품종이었으며, 10월 5일에 무안군 청계면의 국화재배 농가에서 개화 3단계(백색의 설상화와 녹색의 꽃받침의 비율이 2:1 정도의 상태로 설상화가 발달하여 꽃잎이 오므라져 있는 모습을 지님)의 절화를 수확하여 사용하였다. 스프레이 국화 '예스송' 품종은 경북 구미시의 구미시설공단 원예생산단지에서 재배되고 있는 스프레이 국화의 개화 3단계(꽃 중에서 30~40%가 완전 개화하고, 나머지 꽃들은 꽃잎이 벌어져 수직 또는 45도 이하의 각도로 벌어진 상태)의 절화를 10월 17일에 수확하여 이용하였다.

① 일반 예냉

수확한 스탠다드 국화 '백선' 과 스프레이 국화 '예스송' 을 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 190mm)에 100분씩 담아 운송한 후, 3, 5, 7, 10, 25°C 냉장고에서 24시간 예냉처리하였다. 예냉 처리 후 국내, 선박 및 일본에서의 수송 조건 등을 고려하여 5°C에서 72시간 모의 수송하였다. 모의

수송이 종료된 절화는 소비자들이 구입한 후의 품질상태를 확인하기 위하여 물관 막힘 현상을 방지하기 위해 줄기를 75cm로 재절단하였으며, 하단 35cm의 줄기에 붙어있는 잎은 모두 제거하였다. 이후 2L의 증류수가 담겨 있는 사각화병(높이 30cm, 가로 10cm, 세로 10cm)에 10개씩 꽂았으며, 처리당 3반복으로 처리하였다. 절화의 품질의 변화는 20℃의 상온조건과 50~60% 상대습도 조건의 실험실에서 2일 간격으로 조사하였다.

조사항목으로는 화폭, 생체중, 흡수량을 조사하였다. 화폭은 캘리퍼스를 이용하여 측정하였고, 생체중은 전체 절화의 무게를 조사하여 처리전 무게를 기준으로 환산하여 계산하였다. 흡수량은 전날의 용기와 용액 무게에서 당일의 것을 빼 후 자연증발량을 빼 값으로 하였다.

② 차압송풍식 예냉

수확한 스탠다드 국화 ‘백선’ 과 스프레이 국화 ‘예스송’ 을 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 190mm)에 100본씩 담아 운송한 후, 측면 손잡이 구멍을 열고 3, 5, 7, 10, 25℃ 조건에서 차압송풍식으로 6시간 예냉처리하였다. 각 시간대별로 예냉 처리 후 국내, 선박 및 일본에서의 수송 조건 등을 고려하여 5℃에서 72시간 모의 수송하였다. 모의 수송이 종료된 절화는 소비자들이 구입한 후의 품질상태를 확인하기 위하여 물관 막힘 현상을 방지하기 위해 줄기를 75cm로 재절단하였으며, 하단 35cm의 줄기에 붙어있는 잎은 모두 제거하였다. 이후 2L의 증류수가 담겨 있는 사각화병(높이 30cm, 가로 10cm, 세로 10cm)에 10개씩 꽂았으며, 처리당 3반복으로 처리하였다. 절화의 품질의 변화는 20℃의 상온조건과 50~60% 상대습도 조건의 실험실에서 2일 간격으로 조사하였다. 조사항목과 방법은 위의 실험과 동일하게 하였다.

(나) 연구결과

1) 스탠다드 국화 ‘백선’ 의 예냉조건에 따른 품질변화

① 일반 예냉

스탠다드 국화 ‘백선’ 를 일반저장고 3, 5, 7, 10, 25℃ 조건에서 24시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 생체중을 조사한 결과는 Fig 3.2-34에 나타나 있다. 전체적으로 처리에서는 2일째까지 생체중이 크게 증가하였고, 이후 조금씩 증가하다 16~18일 이후부터 감소하기 시작했다. 생체중이 증가는 25℃ 예냉 후 25℃에 저장한 처리에서 가장 높게 유지하였고, 10℃ 예냉 처리에서 가장 낮게 유지됨을 알 수 있었다. 그 외의 처리 간에는 통계적인 차이는 나타나지 않았다.

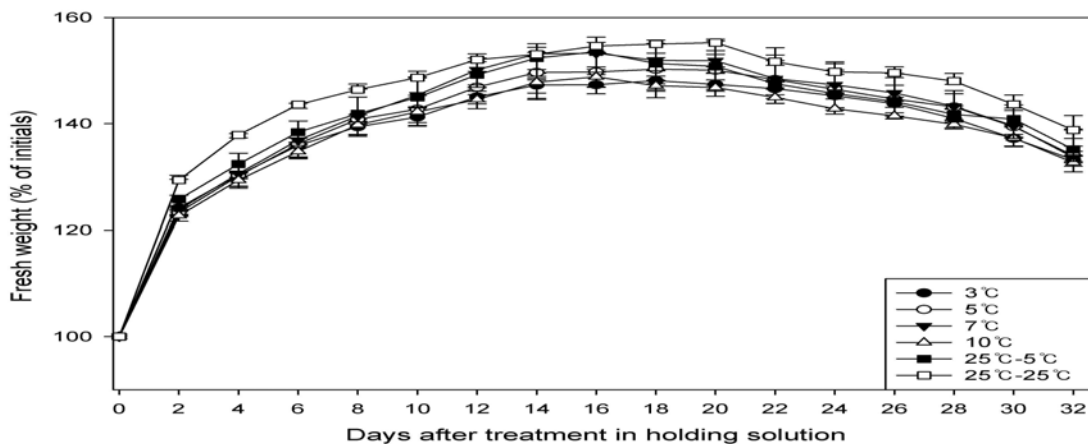


Fig. 3.2-34. Changes in fresh weight by common precooling temperature of standard chrysanthemum 'Iwanohakusen' in autumn season.

스탠다드 국화 ‘백선’을 일반저장고 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 24시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 화경을 조사한 결과는 Fig 3.2-35에 나타나 있다. 25°C 예냉 후 25°C 수송처리는 보존용액에서 4일째까지는 화폭이 크게 증가하였으나, 이후 가장 화폭이 낮게 유지되었다. 3~25°C 예냉 후 5°C에서 수송한 처리들은 화경에 차이가 없는 것으로 나타났다.

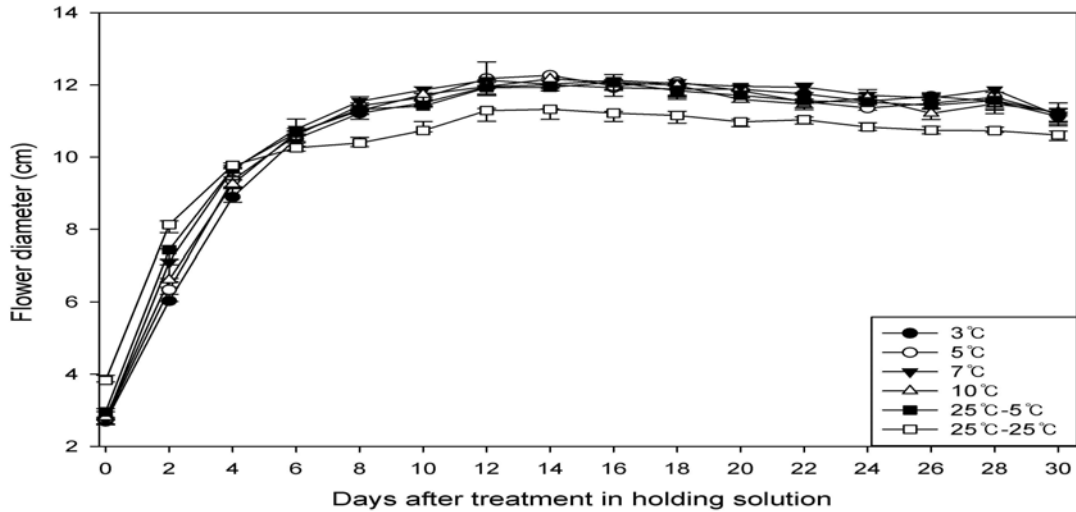


Fig. 3.2-35. Changes in flower diameter by common precooling temperature of standard chrysanthemum 'Iwanohakusen' in autumn season.

스탠다드 국화 ‘백선’을 일반저장고 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 24시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 흡수량을 조사한 결과는 Fig 3.2-36에 나타나 있다. 전반적으로 처리 2일째 흡수량이 크게 증가하였으며, 25°C에서 예냉한 후 25°C에서 수송한 처리에서 흡수량이 가장 적었다. 반면에 7°C 예냉 처리가 흡수량이 가장 많았다.

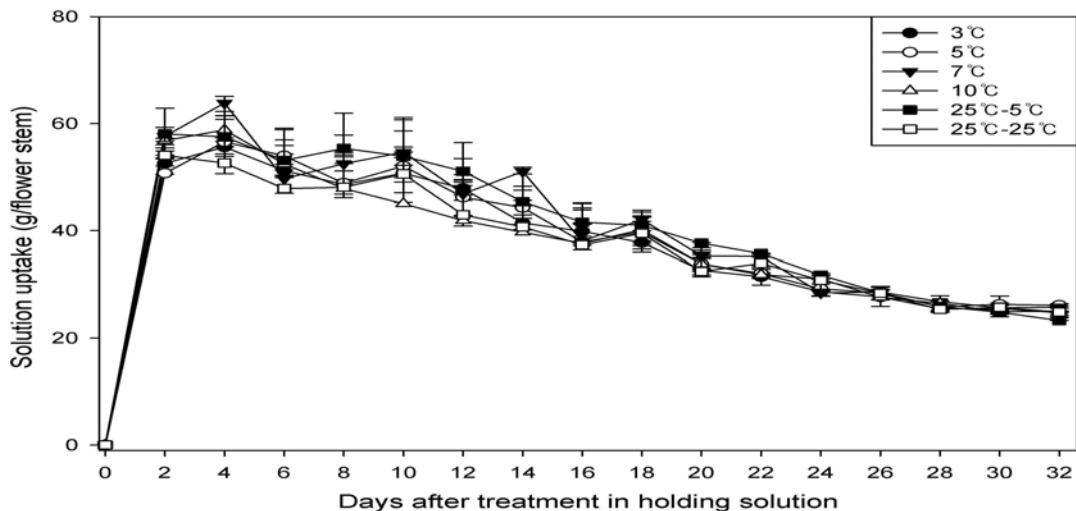


Fig. 3.2-36. Changes in solution uptake by common precooling temperature of standard chrysanthemum 'Iwanohakusen' in autumn season.

스탠다드 국화 ‘백선’을 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 일반 저장고에서 예냉처리한 후 절화수명을 조사한 결과는 Table 3.2-9에 나타나 있다. 다른 처리에 비해 3°C 처리에서 23.2일로 가장 길었으나 5~10°C 처리의 절화수명 22.1~22.6일과는 통계적으로 차이가 없었다. 그러나 25°C에서 예냉 및 예냉한

후 25℃에서 수송한 처리는 19.4~20.7일로 나타나 상대적으로 절화수명이 단축되었고, 다른 처리보다 통계적으로 수명이 짧은 것으로 조사되었다.

Table 3.2-9. Effects of common precooling temperature on vase life of standard chrysanthemum 'Iwanohakusen' in autumn season.

Treatment	Vase life(days)
3℃-5℃	23.2 a
5℃-5℃	22.6 a
7℃-5℃	22.1 a
10℃-5℃	22.3 a
25℃-5℃	20.7 b
25℃-25℃	19.4 b

스탠다드 국화 ‘백선’을 일반저장고 3, 5, 7, 10, 25℃ 조건에서 24시간 예냉처리한 후 5℃에서 3일간 모의 수송과정 동안 박스내부의 O₂ 농도를 조사한 결과는 Fig 3.2-37에 나타나 있다. 전반적으로 예냉온도가 높을수록 O₂ 농도 처리 후 96시간까지 점차 낮아졌다.

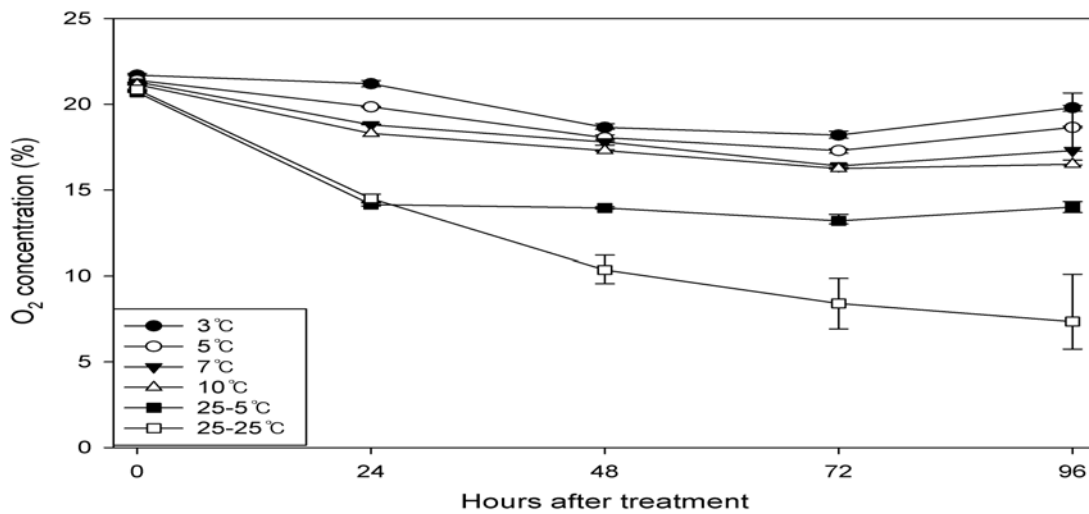


Fig. 3.2-37. Changes in O₂ concentration by common precooling temperature of stand chrysanthemum 'Iwanohakusen' in autumn season.

스탠다드 국화 ‘백선’을 일반저장고 3, 5, 7, 10, 25℃ 조건에서 24시간 예냉처리한 후 5℃에서 3일간 모의 수송과정 동안 박스내부의 CO₂ 농도를 조사한 결과는 Fig 3.2-38에 나타나 있다. 전반적으로 예냉온도가 높을수록 CO₂ 농도 처리 후 96시간까지 점차 높아졌다.

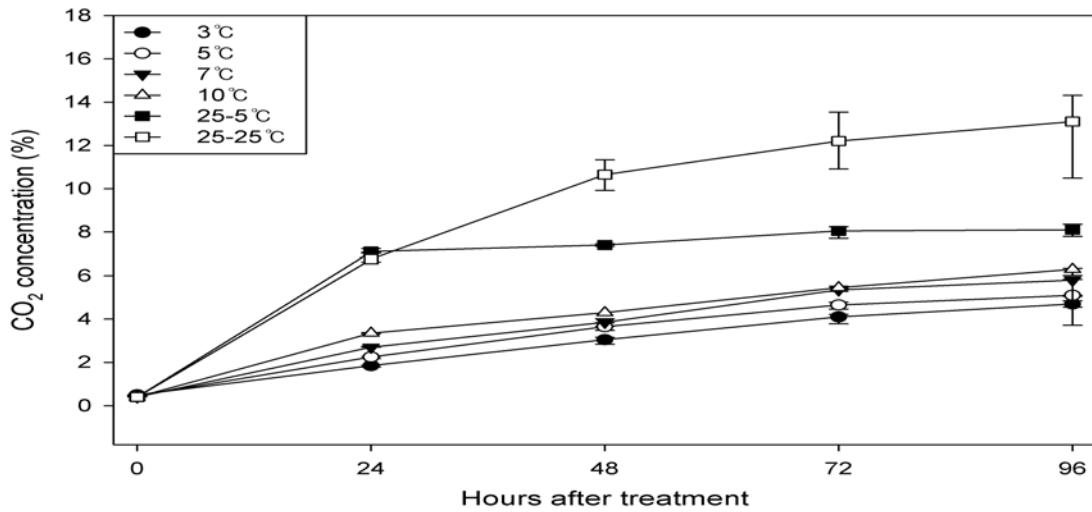


Fig. 3.2-38. Changes in CO₂ concentration by common precooling temperature of stand chrysanthemum 'Iwanohakusen' in autumn season.

② 차압송풍식 예냉

스탠다드 국화 '백선' 을 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 박스상태에서 차압송풍식으로 6시간 예냉처리 한 후 2일 간격으로 절화의 생체중을 조사한 결과는 Fig 3.2-39에 나타나 있다. 전반적으로 25°C 예냉 후 25°C 수송 처리에서 생체중이가장 높았으며, 예냉 처리 온도가 낮을수록 생체중이 낮았다.

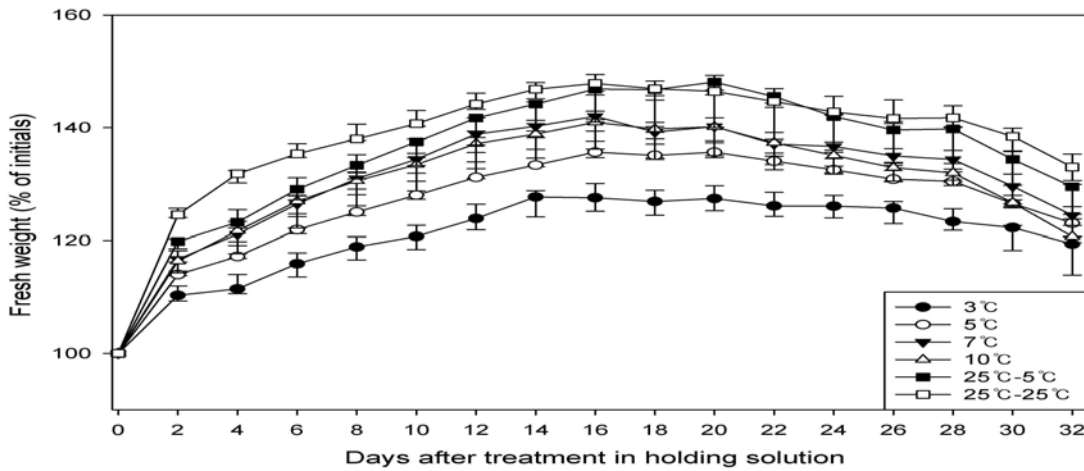


Fig. 3.2-39. Changes in fresh weight by forced-air precooling temperature in box of standard chrysanthemum 'Iwanohakusen' in autumn season.

스탠다드 국화 '백선' 을 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 박스상태에서 차압송풍식으로 6시간 예냉처리 한 후 2일 간격으로 절화의 화폭을 조사한 결과는 Fig 3.2-40에 나타나 있다. 3°C 예냉 및 25°C 예냉 후 25°C 수송처리에서 전반적으로 화폭이 작았으며, 다른 처리에서는 처리 간에 통계적인 차이는 없었다.

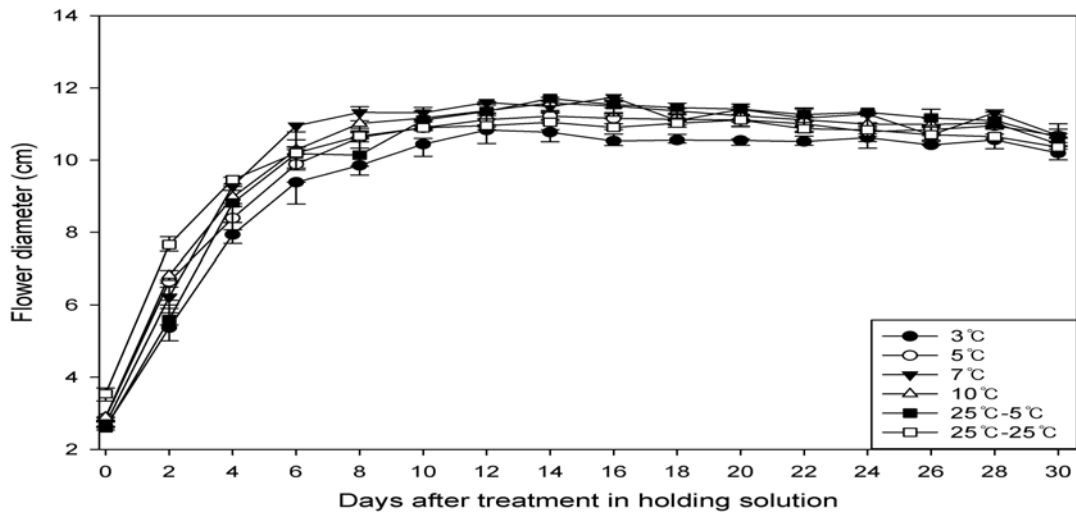


Fig. 3.2-40. Changes in flower diameter by forced-air precooling temperature in box of standard chrysanthemum 'Iwanohakusen' in autumn season.

스탠다드 국화 '백선' 을 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 박스상태에서 차압송풍식으로 6시간 예냉처리 한 후 2일 간격으로 절화의 흡수량을 조사한 결과는 Fig 3.2-41에 나타나 있다. 25°C 예냉 후 25°C 수송처리는 흡수량이 가장 많았으며, 3°C 예냉 처리에서 흡수량이 가장 적었다.

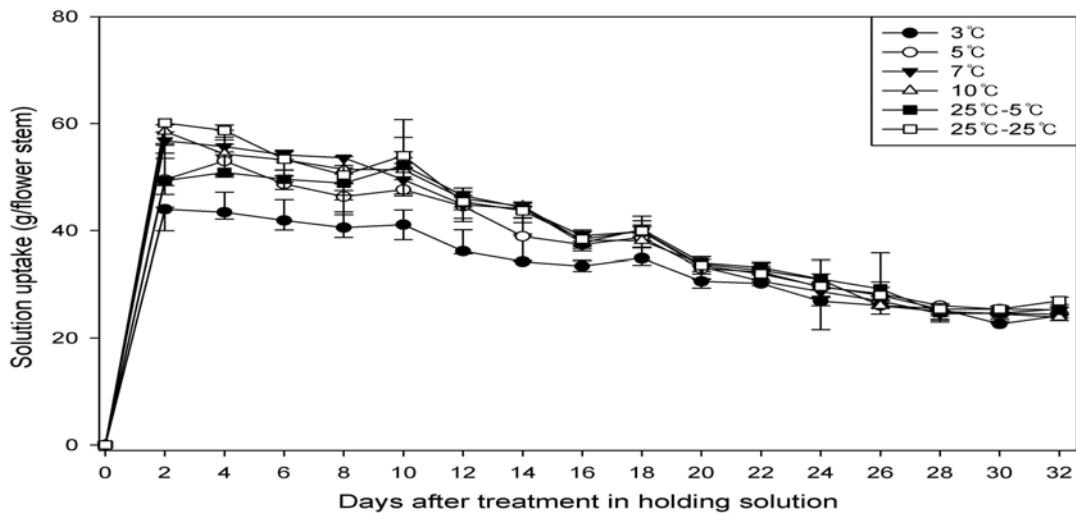


Fig. 3.2-41. Changes in solution uptake by forced-air precooling temperature in box of standard chrysanthemum 'Iwanohakusen' in autumn season.

스탠다드 국화 '백선' 을 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 차압송풍식 저장고에서 예냉처리한 후 절화수명을 조사한 결과는 Table 3.2-10에 나타나 있다. 다른 처리에 비해 3~10°C 처리에서 23.1~24.8일로 통계적인 차이가 없었다. 그러나 25°C에서 예냉 및 예냉한 후 25°C에서 수송한 처리는 21.9~20.0일로 나타나 상대적으로 다른 처리보다 절화수명이 단축되었다.

Table 3.2-10. Effects of forced-air precooling temperature on vase life of standard chrysanthemum 'Iwanohakusen' in autumn season.

Treatment	Vase life(days)
3°C-5°C	24.3 a
5°C-5°C	24.8 a
7°C-5°C	24.4 a
10°C-5°C	23.1 a
25°C-5°C	21.9 b
25°C-25°C	20.0 b

2) 스프레이 국화 ‘예스송’의 예냉조건에 따른 품질변화

① 일반 예냉

스프레이 국화 ‘예스송’을 일반저장고 3, 5, 7, 10, 25°C에서 24시간 예냉처리한 후 5°C에서 3일간 모의 수송한 후 2일 간격으로 절화의 생체중을 조사한 결과는 Fig 3.2-42에 나타나 있다. 전반적으로 보존용액에 꽂은 후 2일째에 생체중이 크게 증가하였는데, 3~10°C에서 예냉한 처리는 생체중의 변화가 크지 않았으며, 16일째까지 서서히 감소하는 경향을 보여 주었다. 반면에 25°C에서 처리한 것은 보존용액에서 2일째에 생체중이 급격히 증가하였으며, 이후 급격히 생체중이 감소하는 현상을 보여 주었다.

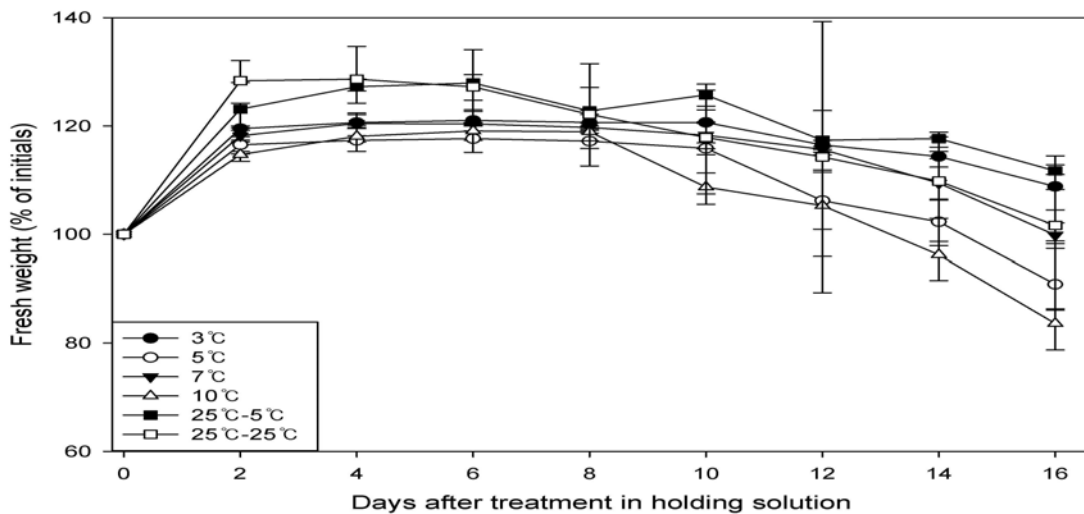


Fig. 3.2-42. Changes in fresh weight by common precooling temperature in box of spray chrysanthemum 'Yes Song' in autumn season.

스프레이 국화 ‘예스송’을 일반저장고 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 24시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 화폭을 조사한 결과는 Fig 3.2-43에 나타나 있다. 전반적으로 예냉 온도와 상관없이 화폭은 최대 4.2~4.3cm로 나타났다. 25°C에서 예냉하고 25°C에서 수송한 처리에서 보존용액에 꽂은 후 8일째에 화폭이 4.3cm였으나, 이후 화폭이 크게 감소하였다. 반면 3°C 처리구에서 보존용액에서 14일째까지 다른 처리에 비해 화폭이 크게 유지되고 있었다.

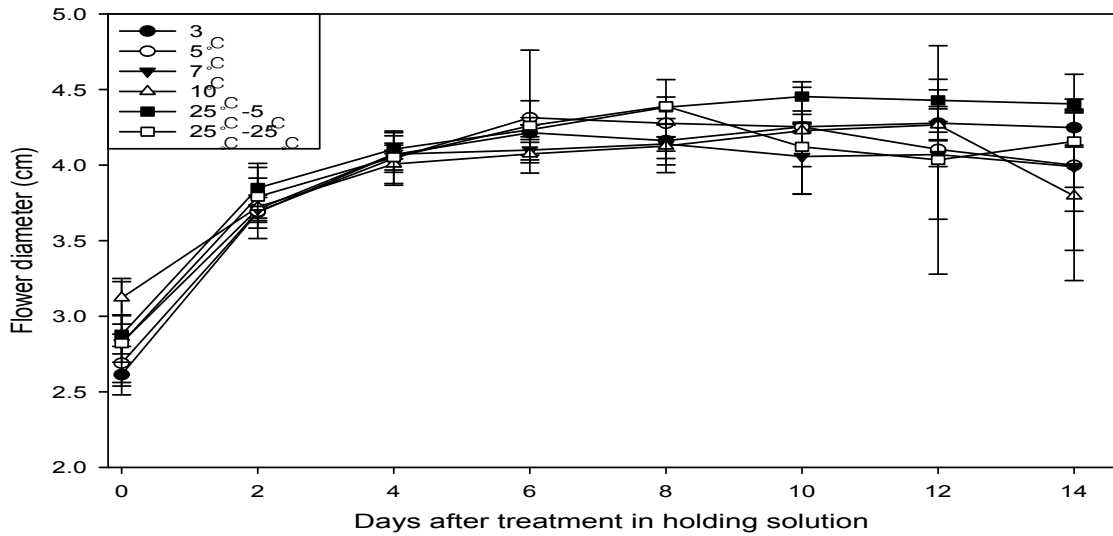


Fig. 3.2-43. Changes in flower diameter by common precooling temperature in box of spray chrysanthemum 'Yes Song' in autumn season.

스프레이 국화 '예스송'을 일반저장고 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 24시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 흡수량을 조사한 결과는 Fig 3.2-44에 나타나 있다. 전반적으로 처리 2일째 흡수량이 크게 증가하였으며, 25°C에서 예냉한 후 25°C에서 수송한 처리에서 흡수량이 가장 적었고, 이후 가장 흡수량이 적었다. 반면에 다른 처리에서는 흡수량의 차이가 나타나지 않았다.

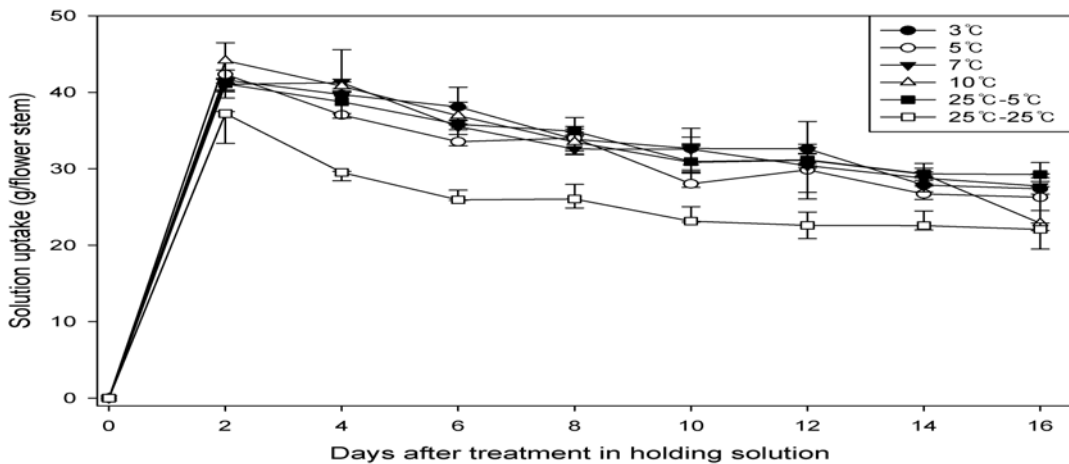


Fig. 3.2-44. Changes in solution uptake by common precooling temperature in box of spray chrysanthemum 'Yes Song' in autumn season.

스프레이 국화 '예스송'을 3, 5, 7, 10, 25°C 조건의 일반 저장고에서 예냉처리한 후 절화수명을 조사한 결과는 Table 3.2-11에 나타나 있다. 다른 처리에 비해 3~25°C 처리에서 13.0~14.3일로 통계적인 차이가 없었다. 그러나 25°C에서 예냉한 후 25°C에서 수송한 처리는 12.5일로 나타나 상대적으로 다른 처리보다 절화수명이 단축되었다(Fig 3.2-45).

Table 3.2-11. Effects of common precooling temperature on vase life of standard chrysanthemum 'Leopard' in autumn season.

Treatment	Vase life(days)
3°C-5°C	14.3 a
5°C-5°C	13.7 a
7°C-5°C	13.0 a
10°C-5°C	14.0 a
25°C-5°C	14.2 a
25°C-25°C	12.5 b

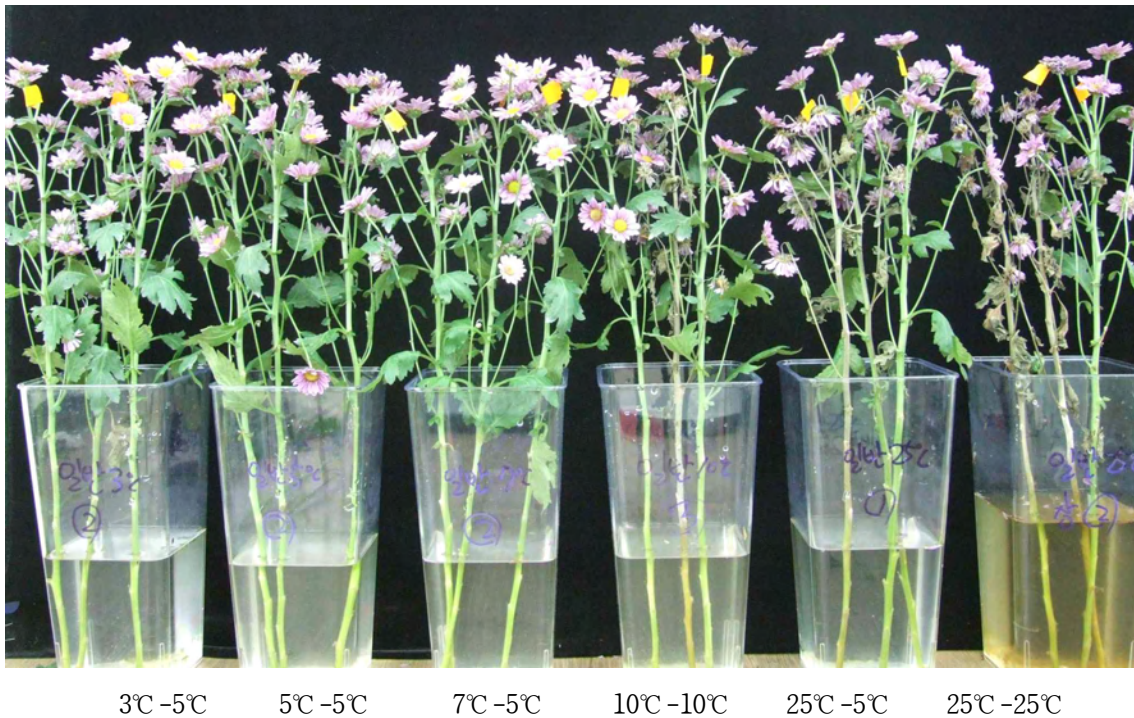


Fig. 3.2-45. Cut flower of spray chrysanthemum 'Yes Song' after 14 days in holding solution by common precooling temperature in autumn season.

② 차압송풍식 예냉

스프레이 국화 '예스송' 을 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 차압송풍식으로 6시간 예냉처리한 후 2일간격으로 절화의 생체중을 조사한 결과는 Fig 3.2-46에 나타나 있다. 전반적으로 보존용액에 꽃은 후 2일째에 생체중이 크게 증가하였다. 특히 25°C 예냉 후 25°C 수송 처리에서 2일째에 가장 크게 생체중이 증가하였고, 이후 급격히 생체중이 감소하는 현상을 보여 주었다. 5°C와 7°C 예냉처리에서 다른 처리보다 생체중이 높게 유지되고 있었다.

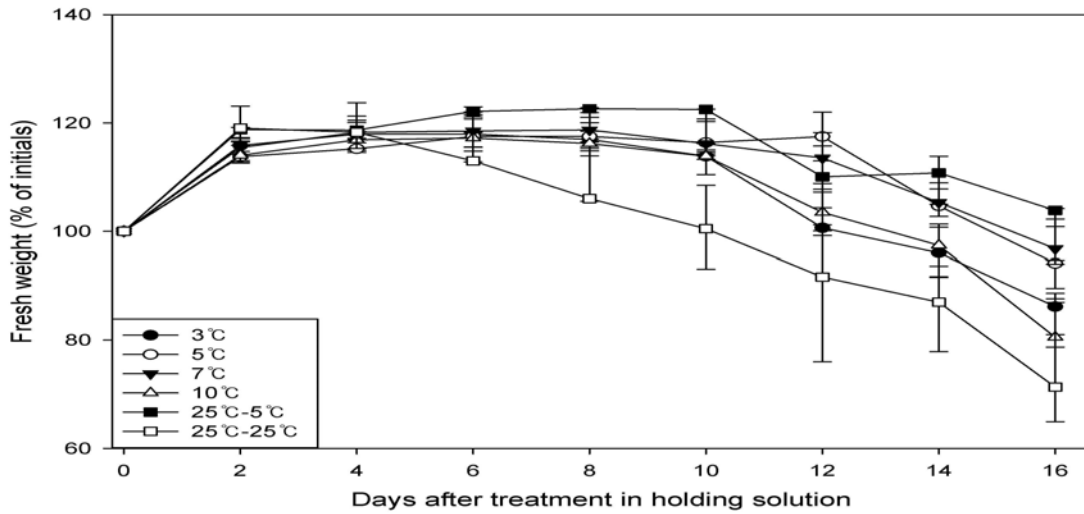


Fig. 3.2-46. Changes in fresh weight by forced-air precooling temperature of spray chrysanthemum 'Yes Song' in autumn season.

스프레이 국화 '예스송' 을 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 박스상태에서 차압송풍식으로 6시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 화폭을 조사한 결과는 Fig 3.2-47에 나타나 있다. 전반적으로 보존용액에 꽃은 후 6일째에 최대 화폭을 보여주었는데, 예냉온도에 상관없이 3.7~ 3.8cm로 나타났다. 이후 3°C 예냉 및 25°C 예냉 후 25°C 수송처리에서 화폭이 크게 감소하였으며, 5와 7°C 처리에서는 다른 처리보다 화폭이 높게 유지되고 있었다.

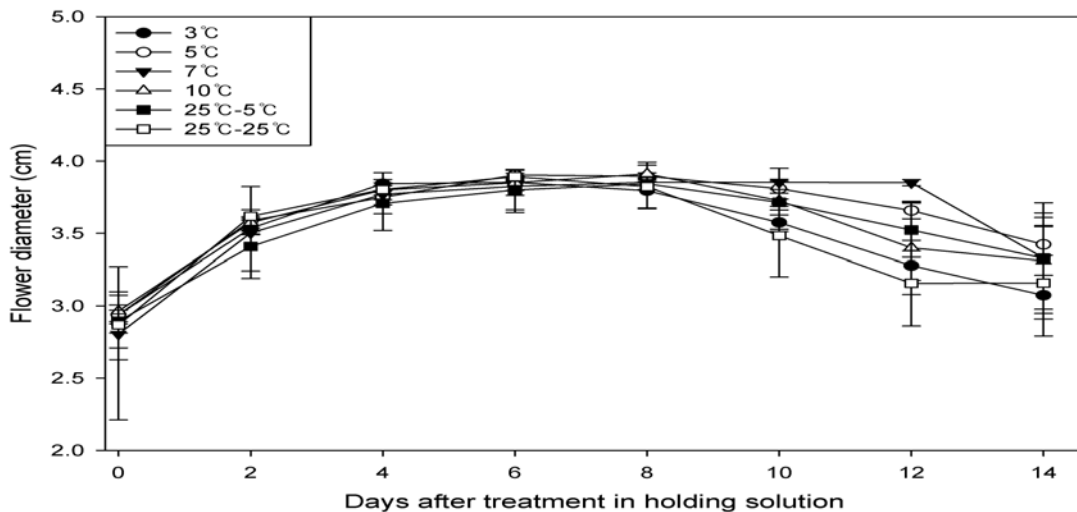


Fig. 3.2-47. Changes in flower diameter by forced-air precooling temperature of spray chrysanthemum 'Yes Song' in autumn season.

스프레이 국화 '예스송' 을 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 박스상태에서 차압송풍식으로 6시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 흡수량을 조사한 결과는 Fig 3.2-48에 나타나 있다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 모든 처리에서 흡수량이 급증하였다. 25°C 예냉 후 25°C 수송처리는 흡수량이 가장 낮게 유지되었으며, 다른 처리에서는 통계적인 차이가 거의 나타나지 않았다.

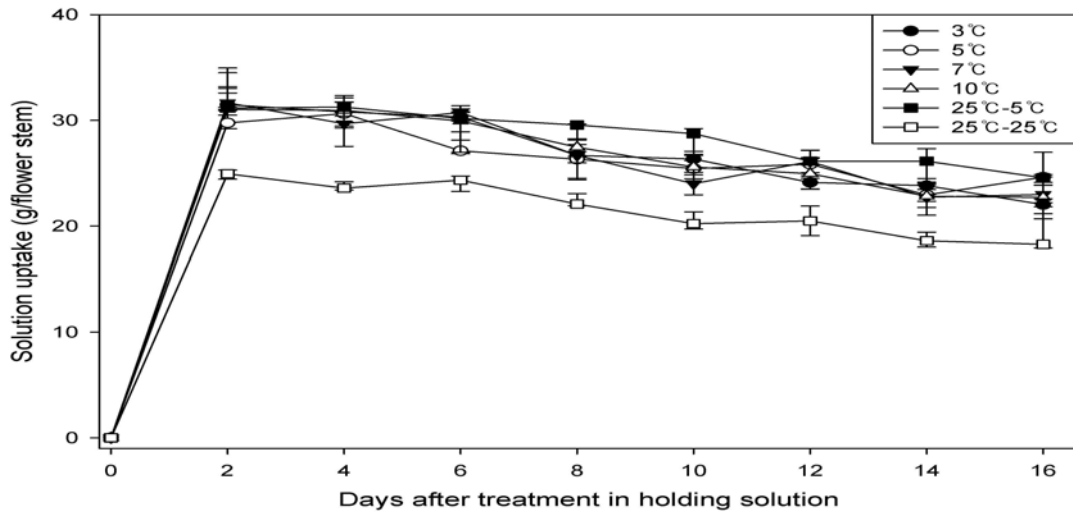


Fig. 3.2-48. Changes in solution uptake by forced-air precooling temperature of spray chrysanthemum 'Yes Song' in autumn season.

스프레이 국화 '예스송' 을 3, 5, 7, 10, 25°C 조건의 차압송풍식 저장고에서 예냉처리한 후 절화수명을 조사한 결과는 Table 3.2-12에 나타나 있다. 다른 처리에 비해 5와 7°C 예냉처리에서 15.9~16.3일로 절화수명이 가장 길었으며, 3과 10°C 처리에서 14.3~14.7일로 나타났다. 그러나 25°C에서 예냉한 것과 25°C에서 수송한 처리는 12.0~13.2일로 나타나 상대적으로 다른 처리보다 절화수명이 단축되었다 (Fig 3.2-49).

Table 3.2-12. Effects of forced-air precooling temperature on vase life of standard chrysanthemum 'Leopard' in autumn season.

Treatment	Vase life(days)
3°C-5°C	14.7 ab
5°C-5°C	16.3 a
7°C-5°C	15.9 a
10°C-5°C	14.3 ab
25°C-5°C	13.2 b
25°C-25°C	12.0 b



Fig. 3.2-49. Cut flower of spray chrysanthemum 'Yes Song' after 15 days in holding solution by forced-air precooling temperature in autumn season.

(4) 동계 품종별 예냉조건에 따른 품질변화

(가) 연구방법

본 실험에서 사용한 스탠다드 국화는 일본으로 수출하고 있는 추국인 '신마' 품종이었으며, 1월 15일에 무안군 청계면의 국화재배 농가에서 개화 3단계(백색의 설상화와 녹색의 꽃받침의 비율이 2:1 정도의 상태로 설상화가 발달하여 꽃잎이 오므라져 있는 모습을 지님)의 절화를 수확하여 사용하였다. 스프레이 국화 '왈츠' 품종은 경북 구미시의 구미시설공단 원예생산단지에서 재배되고 있는 스프레이 국화의 개화 3단계(꽃 중에서 30~40%가 완전 개화하고, 나머지 꽃들은 꽃잎이 벌어져 수직 또는 45도 이하의 각도로 벌어진 상태)의 절화를 1월 20일에 수확하여 이용하였다.

① 일반 예냉

수확한 스탠다드 국화 '신마'와 스프레이 국화 '왈츠'를 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 190mm)에 100분씩 담아 운송한 후, 3, 5, 7, 10, 25℃ 냉장고에서 24시간 예냉처리하였다. 예냉 처리 후 국내, 선박 및 일본에서의 수송 조건 등을 고려하여 5℃에서 72시간 모의 수송하였다. 모의 수송이 종료된 절화는 소비자들이 구입한 후의 품질상태를 확인하기 위하여 물관 막힘 현상을 방지하기 위해 줄기를 75cm로 재절단하였으며, 하단 35cm의 줄기에 붙어있는 잎은 모두 제거하였다. 이후 2L의 증류수가 담겨 있는 사각화병(높이 30cm, 가로 10cm, 세로 10cm)에 10개씩 꽃꽂았으며, 처리당 3만복으로 처리하였다. 절화의 품질의 변화는 20℃의 상온조건과 50~60% 상대습도 조건의 실험실에서 2일 간격으로 조사하였다.

조사항목으로는 화폭, 생체중, 흡수량을 조사하였다. 화폭은 캘리퍼스를 이용하여 측정하였고, 생체중은 전체 절화의 무게를 조사하여 처리전 무게를 기준으로 환산하여 계산하였다. 흡수량은 전날의 용기와 용액 무게에서 당일의 것을 뺀 후 자연증발량을 빼 값으로 하였다.

② 차압송풍식 예냉

수확한 스탠다드 국화 ‘신마’ 와 스프레이 국화 ‘왈츠’ 를 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 190mm)에 100분씩 담아 운송한 후, 측면 손잡이 구멍을 열고 3, 5, 7, 10, 25℃ 조건에서 차압송풍식으로 6시간 예냉처리하였다. 각 시간대별로 예냉 처리 후 국내, 선박 및 일본에서의 수송 조건 등을 고려하여 5℃에서 72시간 모의 수송하였다. 모의 수송이 종료된 절화는 소비자들이 구입한 후의 품질 상태를 확인하기 위하여 물관 막힘 현상을 방지하기 위해 줄기를 75cm로 재절단하였으며, 하단 35cm의 줄기에 붙어있는 잎은 모두 제거하였다. 이후 2L의 증류수가 담겨 있는 사각화병(높이 30cm, 가로 10cm, 세로 10cm)에 10개씩 꽂았으며, 처리당 3반복으로 처리하였다. 절화의 품질의 변화는 20℃의 상온조건과 50~60% 상대습도 조건의 실험실에서 2일 간격으로 조사하였다. 조사항목과 방법은 위의 실험과 동일하게 하였다.

(나) 연구결과

1) 스탠다드 국화 ‘신마’ 의 예냉조건에 따른 품질변화

① 일반 예냉

스탠다드 국화 ‘신마’ 를 일반저장고 3, 5, 7, 10, 25℃ 조건에서 24시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 생체중을 조사한 결과는 Fig 3.2-50에 나타나 있다. 5℃에서 3일간 운송후 25℃ 처리는 생체중이 75%로 감소하였고, 3~10℃ 처리에서 생체중이 92%로 높았다. 보존용액에 꽂은 후 2일째에 전반적으로 생체중이 크게 상승하였는데, 25℃ 처리에서 가장 급격히 생체중이 상승하였는데, 8일째 이후 크게 감소하는 현상을 보여 주었다. 반면에 3과 7℃에서 예냉한 처리는 보존용액에서 20일째까지도 생체중이 높게 유지되고 있었다.

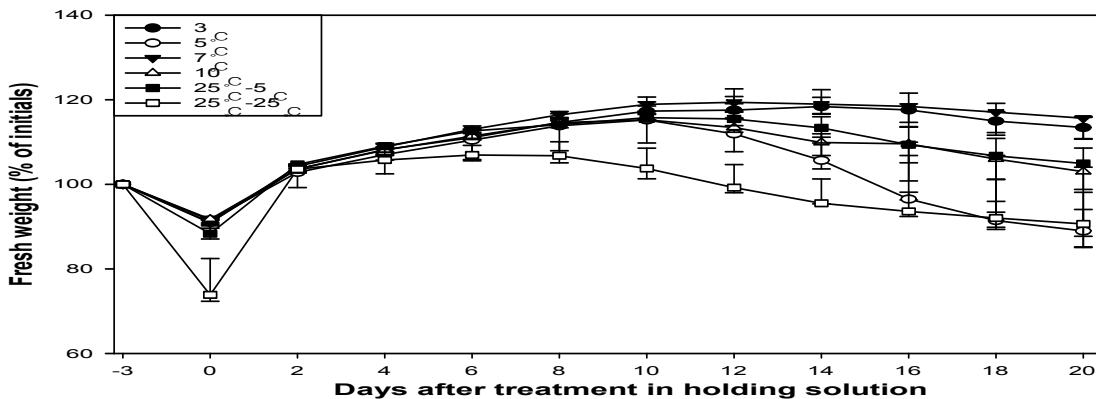


Fig. 3.2-50. Changes in fresh weight by common precooling temperature of standard chrysanthemum 'Jinba' in winter season.

스탠다드 국화 ‘신마’ 를 일반저장고 3, 5, 7, 10, 25℃ 조건에서 24시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 화폭을 조사한 결과는 Fig 3.2-51에 나타나 있다. 전반적으로 예냉 온도와 상관없이 화폭은 최대 9.5~10.3cm로 나타났다. 보존용액에 꽂은 후 3과 5℃ 예냉처리는 화폭이 서서히 증가하였고, 반면에 10℃와 25℃에서 예냉한 처리들은 화폭이 초반부에 크게 상승하는 경향을 보여 주었다. 이후 25℃에서 예냉하고 25℃에서 수송한 처리에서 화폭이 빨리 작아졌고, 상대적으로 7℃에서 예냉한 처리에서 화폭이 높게 유지되고 있었다.

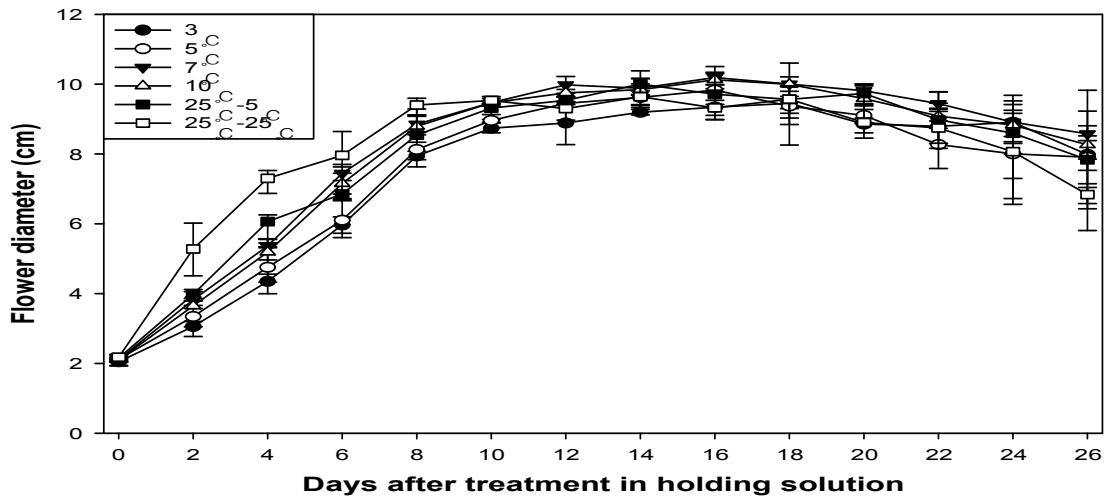


Fig. 3.2-51. Changes in flower diameter by common precooling temperature of standard chrysanthemum 'Jinba' in winter season.

스탠다드 국화 ‘신마’를 3, 5, 7, 10, 25°C 조건의 일반 저장고에서 24시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 흡수량을 조사한 결과는 Fig 3.2-52에 나타나 있다. 보존용액에서 2일째 흡수량이 처리에 관계없이 가장 많았으며, 3°C와 25°C에서 예냉한 처리에서 흡수량이 가장 적었다. 반면에 7°C와 10°C에서 예냉한 처리에서 흡수량이 다른 처리들보다 많았으며, 이후에도 흡수량이 높게 유지되고 있었다. 그러나 25°C 예냉 후 25°C 수송처리는 보존용액에서 2일째 이후에도 흡수량이 가장 적었다.

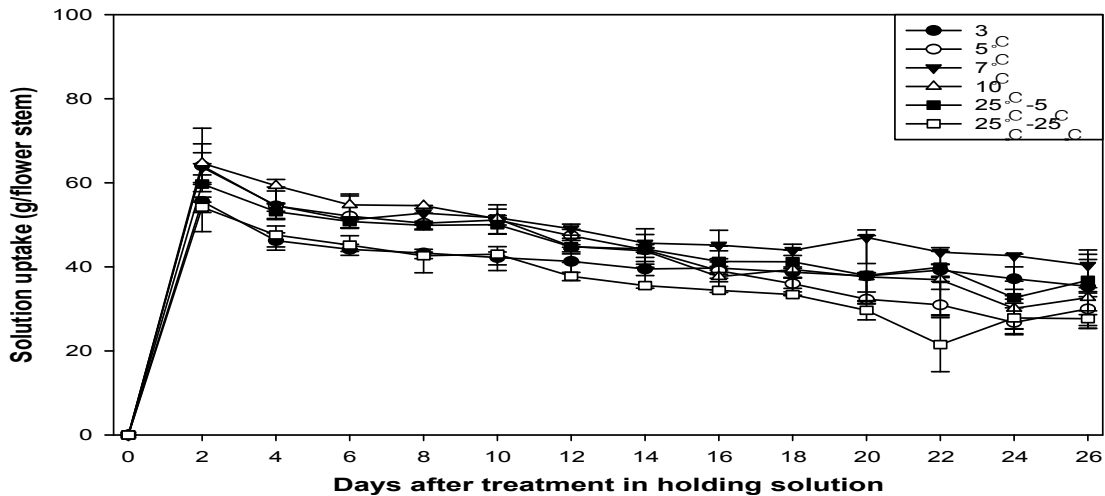


Fig. 3.2-52. Changes in solution uptake by common precooling temperature of standard chrysanthemum 'Jinba' in winter season.

스탠다드 국화 ‘신마’를 동계에 수확하여 3, 5, 7, 10, 25°C 조건의 일반저장고에서 24시간 예냉처리한 후 절화수명을 조사한 결과는 Table 3.2-13에 나타나 있다. 다른 처리에 비해 3~10°C 처리에서 절화수명이 24.8일~26.4일로 길었으며, 3°C와 25°C에서 예냉한 처리는 22.2일과 22.9일로 나타났고, 25°C에서 예냉 및 예냉한 후 25°C에서 수송한 처리는 19.0일로 나타나 상대적으로 다른 처리보다 절화수명이 단축되었다.

Table 3.2-13. Effects of common precooling temperature on vase life of standard chrysanthemum 'Jinba' in winter season.

Treatment	Vase life(days)
3°C-5°C	22.2 b
5°C-5°C	24.8 ab
7°C-5°C	26.4 a
10°C-5°C	25.6 a
25°C-5°C	22.9 b
25°C-25°C	19.0 c

② 차압송풍식 예냉

스탠다드 국화 '신마' 를 동계에 수확한 후 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 차압송풍식으로 6시간 예냉 처리한 후 2일 간격으로 절화의 생체중을 조사한 결과는 Fig 3.2-53에 나타나 있다. 전반적으로 보존용액에 꽂은 후 2일째에 생체중이 크게 증가하였다. 특히 25°C 예냉 후 25°C 수송 처리에서 2일째에 생체중이 73%로 가장 크게 감소하였고, 이후 보존용액에서 2일째 102%까지 급격히 생체중이 증가하였으나, 이후 8일째부터 급격히 생체중이 감소하는 현상을 보여 주었고, 다른 처리보다 생체중이 낮았다. 반면에 3°C와 7°C에서 예냉한 처리에서 다른 처리보다 생체중이 높게 유지되고 있었다.

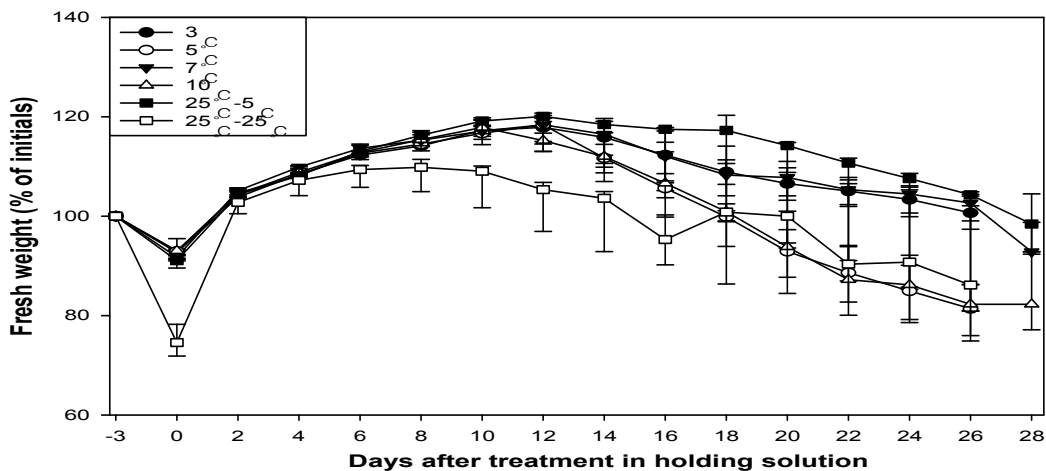


Fig. 3.2-53. Changes in fresh weight by forced-air precooling temperature of standard chrysanthemum 'Jinba' in winter season.

스탠다드 국화 '신마' 를 동계에 수확한 후 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 박스상태에서 차압송풍식으로 6시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 화폭을 조사한 결과는 Fig 3.2-54에 나타나 있다. 전반적으로 보존용액에 꽂은 후 16일째에 최대 화폭을 보여주었는데, 예냉온도에 상관없이 9.5~ 10.0cm로 나타났다. 25°C에서 예냉한 처리에서 보존용액에 꽂은 후 화폭이 상대적으로 크게 증가하였는데, 8일 이후로 다른 처리보다 화폭이 작았다. 반면에 7°C에서 예냉한 처리가 14일 이후로 가장 화폭이 컸고, 이후에도 가장 높게 유지되고 있었다.

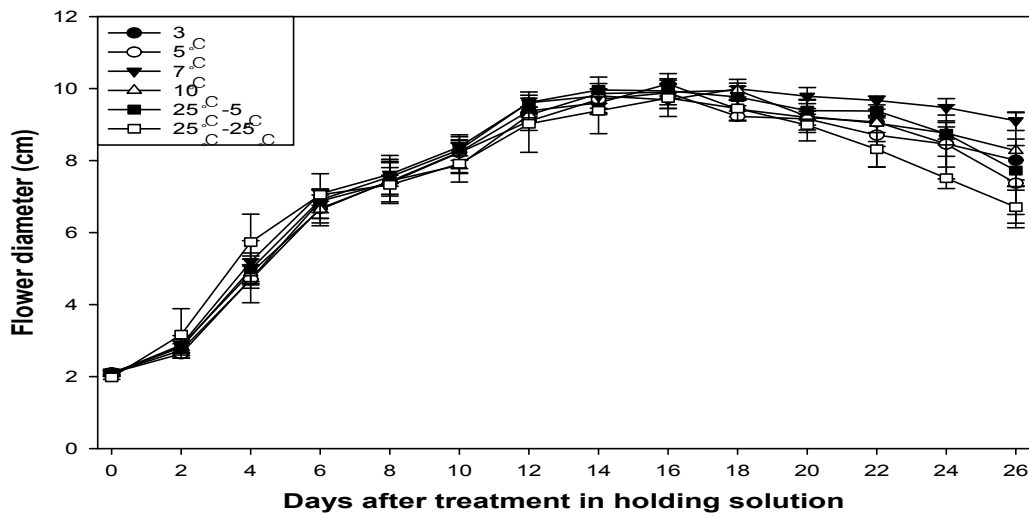


Fig. 3.2-54. Changes in flower diameter by forced-air precooling temperature of standard chrysanthemum 'Jinba' in winter season.

스탠다드 국화 '신마' 를 동계에 수확한 후 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 박스상태에서 차압송풍식으로 6시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 흡수량을 조사한 결과는 Fig 3.2-55에 나타나 있다. 보존용액에 꽂은 후 2일째에 모든 처리에서 흡수량이 급증하였다. 25°C 예냉 후 25°C 수송처리는 흡수량이 가장 낮게 유지되었으며, 7°C 예냉처리에서 가장 많았다.

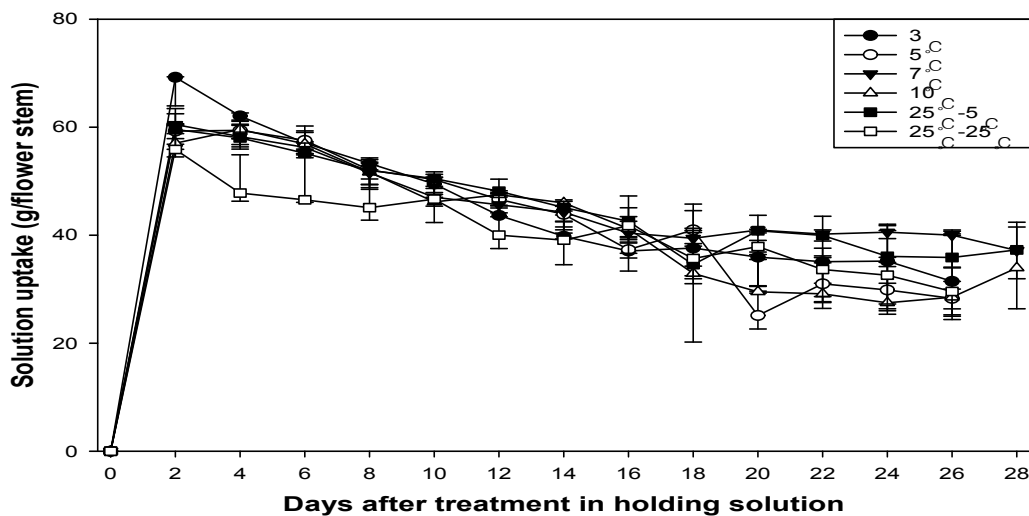


Fig. 3.2-55. Changes in solution uptake by forced-air precooling temperature of standard chrysanthemum 'Jinba' in winter season.

스탠다드 국화 '신마' 를 동계에 수확하여 3, 5, 7, 10, 25°C 에서 박스상태로 차압송풍식으로 6시간 예냉처리한 후 절화수명을 조사한 결과는 Table 3.2-14에 나타나 있다. 다른 처리에 비해 7~10°C 처리에서 절화수명이 25.3일~26.7일로 길었으며, 3°C, 5°C, 25°C 에서 예냉한 처리는 23.5~24.8일로 나타났다. 그러나 25°C 에서 예냉 및 예냉한 후 25°C 에서 수송한 처리는 20.1일로 나타나 상대적으로 다른 처리보다 절화수명이 단축되었다.

Table 3.2-14. Effects of forced-air precooling temperature on vase life of standard chrysanthemum 'Jinba' in winter season.

Treatment	Vase life(days)
3°C-5°C	23.5 ab
5°C-5°C	24.8 ab
7°C-5°C	26.7 a
10°C-5°C	25.3 a
25°C-5°C	23.9 ab
25°C-25°C	20.1 b

2) 스프레이 국화 ‘왈츠’ 의 예냉조건에 따른 품질변화

① 일반 예냉

스프레이 국화 ‘왈츠’ 를 일반저장고 3, 5, 7, 10, 25°C 에서 24시간 예냉처리한 후 5°C 에서 3일간 모의 수송한 후 2일 간격으로 절화의 생체중을 조사한 결과는 Fig 3.2-56에 나타나 있다. 전반적으로 보존용액에 꽂은 후 2일째에 생체중이 크게 감소하였는데, 25°C 에서 예냉 처리한 것에서 가장 생체중이 감소하였고, 이후에도 가장 낮게 유지되고 있었다. 반면에 5°C 에서 예냉처리한 것은 상대적으로 생체중의 변화가 크지 않았으며, 다른 처리보다 서서히 감소하는 모습을 보여 주었다.

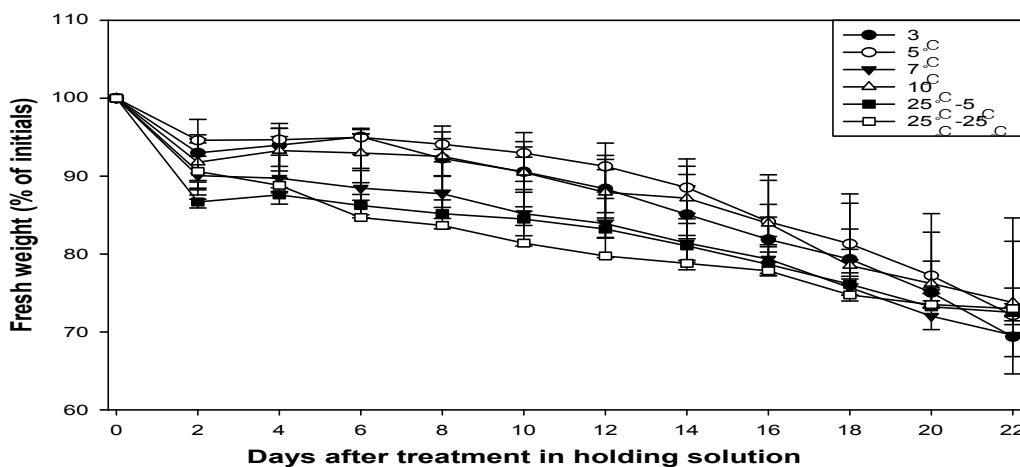


Fig. 3.2-56. Changes in fresh weight by common precooling temperature of spray chrysanthemum 'Waltz' in winter season.

스프레이 국화 ‘왈츠’ 를 동계에 수확한 후 3, 5, 7, 10, 25°C 의 일반 저장고에서 24시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 화폭을 조사한 결과는 Fig 3.2-57에 나타나 있다. 전반적으로 보존용액에 꽂은 후 4일째에 최대 화폭을 보여주었는데, 25°C 에서 예냉처리한 것이 최대화폭이 4.8cm로 가장 작았으며, 보존용액에서 6일째 이후로 크게 감소하였다. 반면에 3~7°C 에서 예냉처리한 것들은 최대 화폭이 5.0~5.2cm로 나타났고, 보존용액에서 14일까지 다른 처리보다 화폭이 높게 유지되었다(Fig 3.2-59).

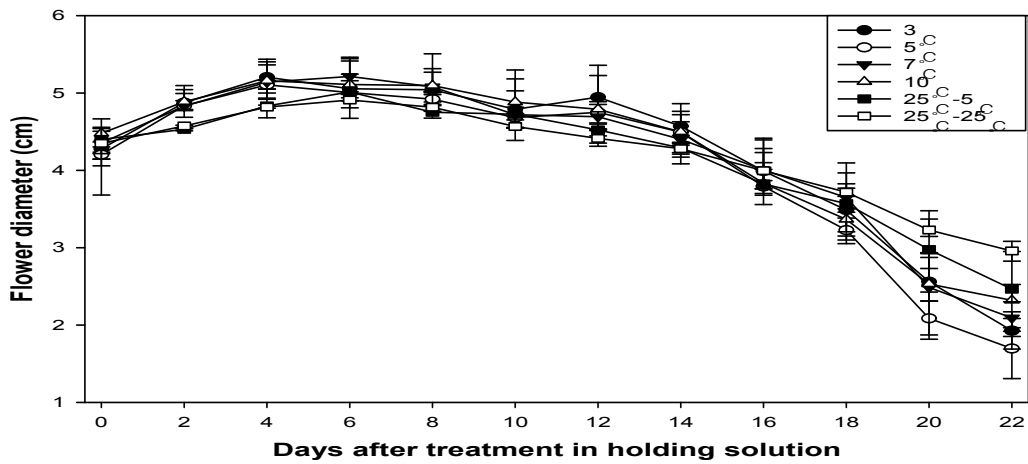


Fig. 3.2-57. Changes in flower diameter by common precooling temperature of spray chrysanthemum 'Waltz' in winter season.

스프레이 국화 '왈츠' 를 3, 5, 7, 10, 25°C 조건의 일반 저장고에서 24시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 흡수량을 조사한 결과는 Fig 3.2-58에 나타나 있다. 보존용액에서 2일째 흡수량이 처리에 관계없이 가장 많았으며, 25°C에서 예냉한 처리에서 흡수량이 가장 적었다. 반면에 3°C와 5°C에서 예냉한 처리에서 흡수량이 다른 처리들보다 많았으며, 이후에도 흡수량이 높게 유지되고 있었다.

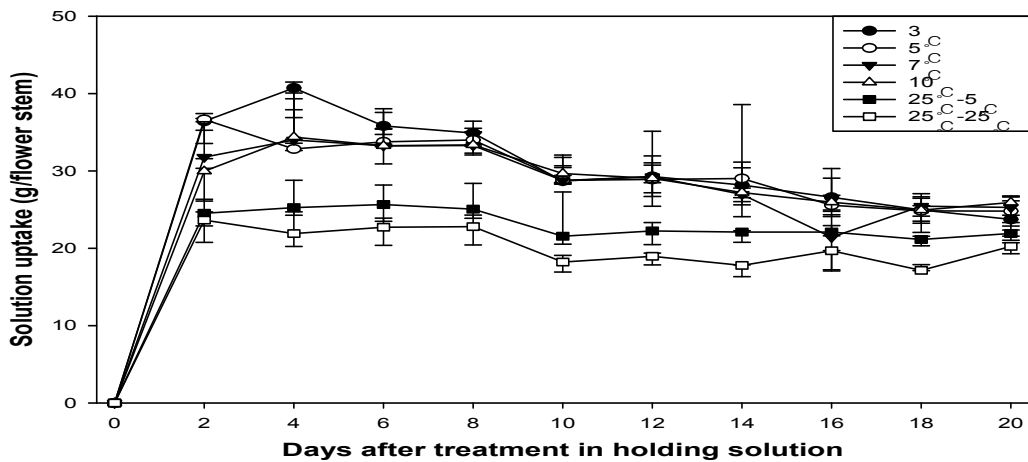


Fig. 3.2-58. Changes in solution uptake by common precooling temperature of spray chrysanthemum 'Waltz' in winter season.

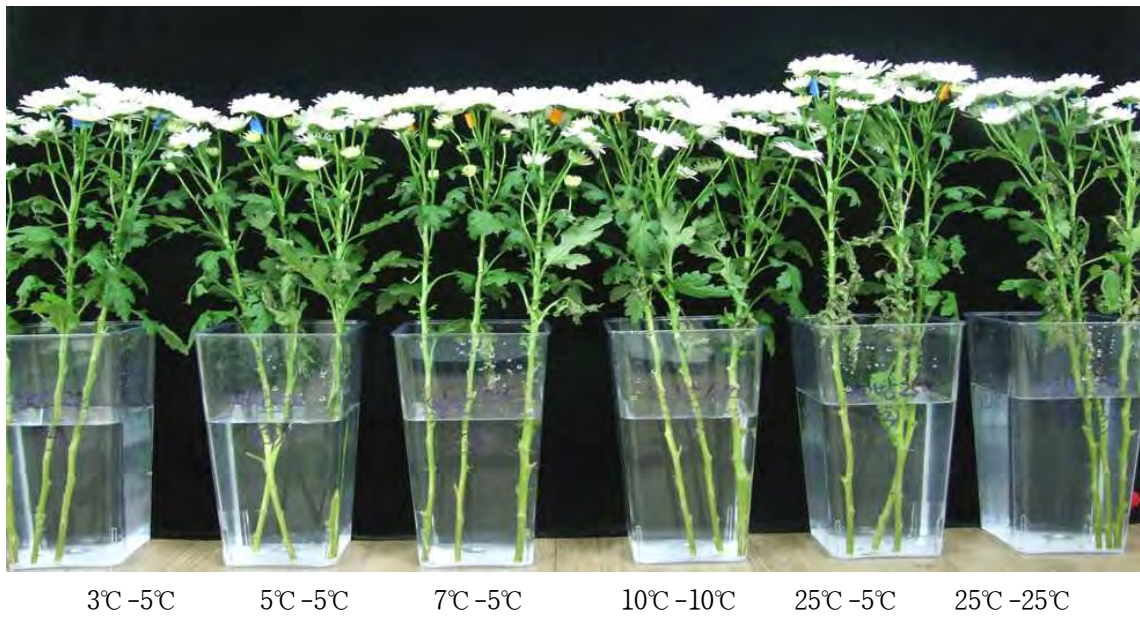


Fig. 3.2-59. Cut flower of spray chrysanthemum 'Waltz' after 16 days in holding solution by common precooling temperature in autumn season.

② 차압송풍식 예냉

스프레이 국화 '왈츠' 를 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 차압 송풍식으로 6시간 예냉 처리한 후 2일 간격으로 절화의 생체중을 조사한 결과는 Fig 3.2-60에 나타나 있다. 전반적으로 보존용액에 꽃은 후 2일째에 생체중이 감소하였고, 특히 25°C 예냉 후 25°C 수송 처리에서 2일째에 가장 크게 생체중이 감소하였다. 보존용액에서 4일째에 모든 처리에서 생체중이 약간 증가하였고, 이때에도 25°C에서 예냉한 후 25°C 수송 처리에서 생체중이 가장 낮았다. 반면에 7°C와 25°C 예냉후 5°C에서 수송한 처리에서 다른 처리보다 생체중이 높게 유지되고 있었다.

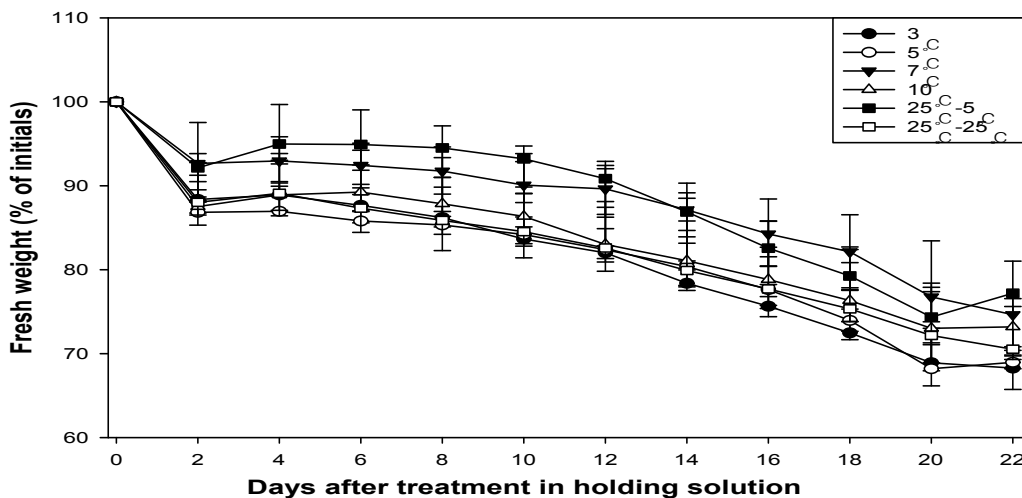


Fig. 3.2-60. Changes in fresh weight by forced-air precooling temperature of spray chrysanthemum 'Waltz' in winter season.

스프레이 국화 '예스송' 을 동계에 수확한 후 3, 5, 7, 10, 25°C 조건에서 박스상태에서 차압송풍식으로 6시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 화폭을 조사한 결과는 Fig 3.2-61에 나타나 있다. 전

반적으로 보존용액에 꽃은 후 6~8일째에 최대 화폭을 보여주었는데, 10℃ 예냉 및 25℃ 예냉 후 25℃ 수송처리에서 화폭이 4.7~4.8cm로 가장 작았다. 3℃ 예냉처리에서 5.3cm로 가장 화폭이 컸으며, 보존용액에서 12일째 이후로도 다른 처리보다 화폭이 높게 유지되고 있었다.

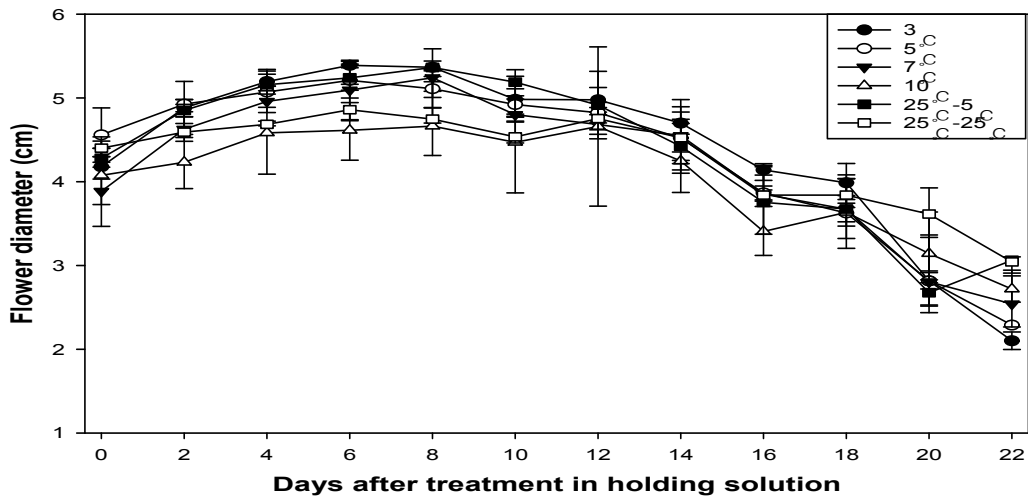


Fig. 3.2-61. Changes in flower diameter by forced-air precooling temperature of spray chrysanthemum 'Waltz' in winter season.

스프레이 국화 '왈츠' 를 동계에 수확한 후 3, 5, 7, 10, 25℃ 조건에서 박스상태에서 차압송풍식으로 6시간 예냉처리한 후 2일 간격으로 절화의 흡수량을 조사한 결과는 Fig 3.2-62에 나타나 있다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 모든 처리에서 흡수량이 급증하였다. 25℃ 예냉 후 25℃ 수송처리하는 흡수량이 가장 낮게 유지되었으며, 다른 처리에서는 통계적인 차이가 거의 나타나지 않았다.

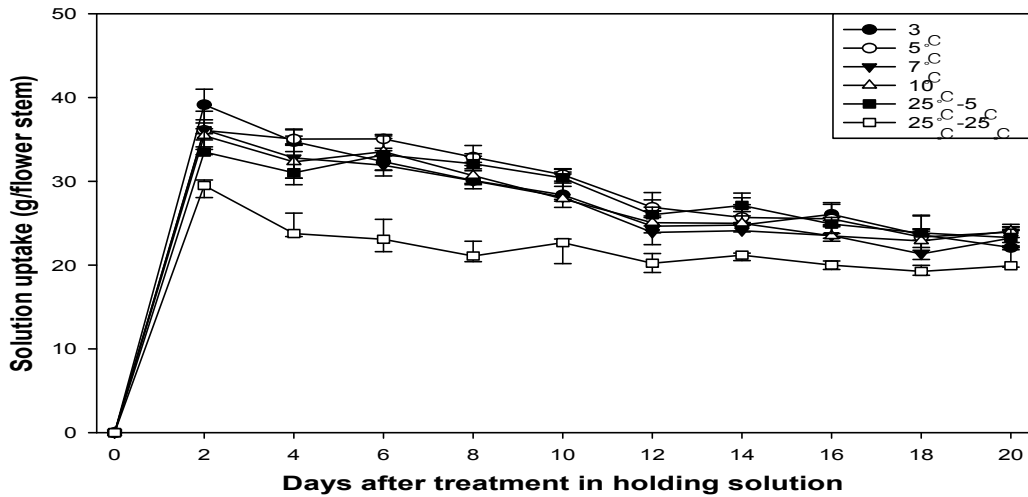


Fig. 3.2-62. Changes in solution uptake by forced-air precooling temperature of spray chrysanthemum 'Waltz' in winter season.

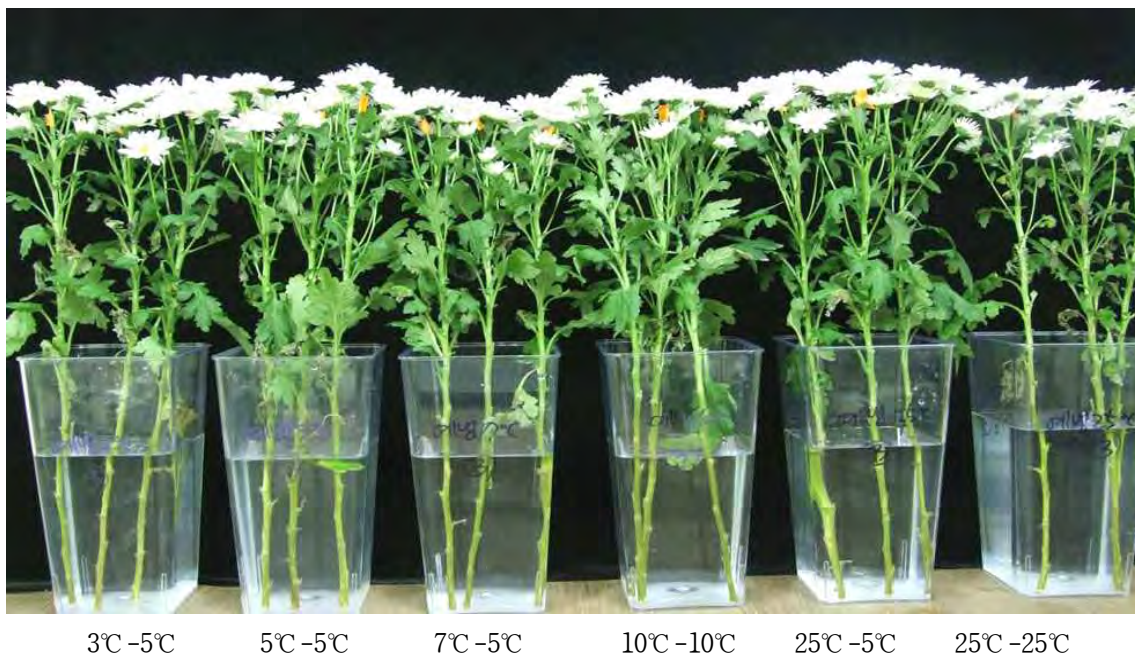


Fig. 3.2-63. Cut flower of spray chrysanthemum 'Waltz' after 16 days in holding solution by forced-air precooling temperature in winter season.

3. 계절별 국화의 저장 온도 및 기간에 따른 절화의 품질과 수명

가. 스탠다드 및 스프레이 국화의 계절 및 품종별 저장 환경 구명

(1) 춘계의 국화 저장 온도 및 기간에 따른 절화의 품질과 수명

(가) 연구방법

본 연구의 실험재료는 전남 무안군의 국화재배농가에서 재배되고 있는 스탠다드 국화 '신마' (*Dendranthema grandiflorum* 'Jinba') 개화 3단계(Yoo and Roh, 2012)의 것을 4월 10일에 수확하여 이용하였다. 농가에서 수확한 국화는 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 360mm)에 담아 실험실로 20분간 운송한 후, 수출용 절화상품의 규격에 맞춰 줄기를 80cm로 절단하여 무게와 화경을 측정하였다. 또한 경북 구미시의 구미시설공단 시설원예생산단지에서 재배되고 있는 스프레이 국화 'Radost' (*Dendranthema grandiflorum* 'Radost') 개화 3단계의 것을 4월 15일에 수확하여 이용하였다(Yoo and Roh, 2012a). 시설원예생산단지에서 오전 9시에 수확한 국화는 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 360mm)에 담아 목포대학교 원예과학과 화훼실험실로 4시간 운송한 후, 수출용 규격에 맞춰 줄기를 75cm로 절단하여 무게와 화경을 측정하였다.

절단된 절화는 수출용 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 190mm)에 넣어 1, 4, 7, 10, 20°C의 저장고에서 각각 5, 10, 20, 30일간 저장한 후, 물관 막힘 현상을 방지하기 위해 줄기를 75cm로 재절단하였다. 이후 50mg·L⁻¹ NaOCl 용액 3L가 담겨 있는 사각화병(높이 30cm, 가로 10cm, 세로 10cm)에 5개씩 꽂았으며, 처리당 3반복으로 처리하였다. 이때 보존용액에 닿는 절화의 잎들은 모두 제거하였다. 절화의 품질의 변화는 25°C의 상온조건과 50~60% 상대습도 조건의 실험실에서 2일 간격으로 조사하였다. 조사항목으로는 화폭, 생체중, 총 흡수량, 노화정도를 조사하였고, 화폭은 캘리퍼스를 이용하여 측정하였고, 생체중은 전체 절화의 무게를 조사하였다. 용액 흡수량은 보존용액에 처리 후 2일 간격으로 흡수한 용액량을, 절화수명은 꽃이 시들어 관상가치를 상실하거나 잎이 2/3 이상 시들었을 때를 기준으로 설정하여 조사하였다.

(나) 연구결과

1) 스탠다드 국화 '신마'

스탠다드 국화 '신마'를 4월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C에서 저장 5일 후와 보존용액에서의 절화의 생체중, 화폭, 용액 흡수량을 측정한 결과는 Fig 3.3-1에 나타나 있다. 생체중은 20°C에서 저장 후 68.7%로 가장 크게 감소하였으며, 1~10°C에서는 72.3~78.4%로 감소하였다. 보존용액에 꽂은 후 2일째에 전 처리에서 생체중이 증가하였는데, 20°C 처리에서는 96.6%로 크게 증가하였고, 10°C에서 93.6%, 7°C에서 88.4%, 1~4°C에서 83.4%를 보여주어 저장온도가 높았을수록 생체중이 급격히 증가하는 현상을 보여 주었다. 이후 보존용액에서 6~8일째까지 약간 증가하다 이후 감소하였는데, 보존용액에 꽂은 후 20일째에 1~7°C에서는 77~78%로 상대적으로 높게 유지되었다.

화폭은 저장 전 모든 처리에서 2.1cm이었는데, 저장 5일 후 1°C에서 2.1cm로 변화가 없었고, 4~20°C에서 2.2~2.5cm로 약간 증가한 모습을 보여 주었다(Fig 3.3-2.). 이후 보존용액에 꽂은 후 전반적으로 화폭이 증가하였으며, 최대 화폭은 10일째에 1°C 처리에서 9.4cm, 4°C 처리에서 10.8cm, 7°C 처리에서 10.7cm, 10~20°C 처리에서 11.2cm로 나타나 저온에서 저장한 처리에서 화폭이 작은 것으로 나타났다. 그러나 보존용액에서 20일째에 1~7°C에서는 6.9~7.8cm의 화폭을 유지하고 있었다.

보존용액 흡수량은 전반적으로 2일째에 가장 많았는데, 1°C 처리에서 77.1g으로 가장 많았고, 20°C

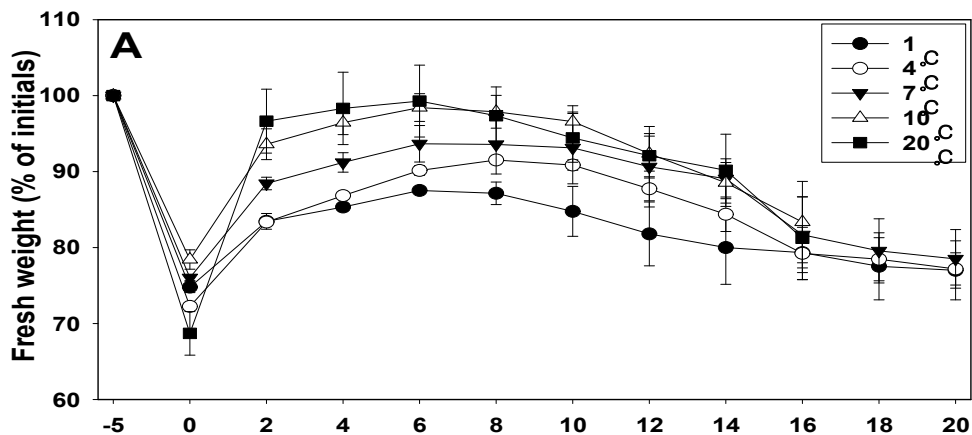
처리에서 63.3g으로 가장 적었는데, 저장온도가 높을수록 용액 흡수량은 적은 것으로 나타났다. 이후 시간이 경과함에 따라 지속적으로 흡수량이 감소하였는데, 특히 20℃ 저장처리에서 크게 감소하는 현상을 보여 주었다.

절화수명은 저장하지 않은 처리에서 14.8일로 나타났고, 1℃에서 14.9일로 대조구와 차이가 없었으며, 처리온도가 높을수록 절화수명은 감소하였는데, 4와 7℃에서 11.2~11.0일, 10℃에서 10.8일, 20℃에서 10.0일로 나타났다(Table 3.3-1). 따라서 스탠다드 국화 ‘신마’를 봄에 수확하여 5일 정도 단기간 저장시에는 1℃ 처리에서는 화폭이 작아 문제시 되었으며, 절화의 품질과 수명을 고려한다면 4~7℃에서 저장하는 것이 효과적일 것으로 판단되었다.

Table 3.3-1. Effects of storage temperature and period on vase life of standard chrysanthemum ‘Jinba’ in April.

Storage period	Storage temperature (°C)					
	1	4	7	10	20	
No storage			14.8a			
5 days	14.9a ²	11.2b	11.0b	10.8bc	10.0c	
10 days	14.5a	12.0b	11.6b	10.0c	0.0e	
20 days	13.8ab	13.0ab	11.2b	6.8d	0.0e	
30 days	5.6d	5.2d	5.2d	0.0e	0.0e	

²Mean separation by Duncan’s multiple range test at 95% level.



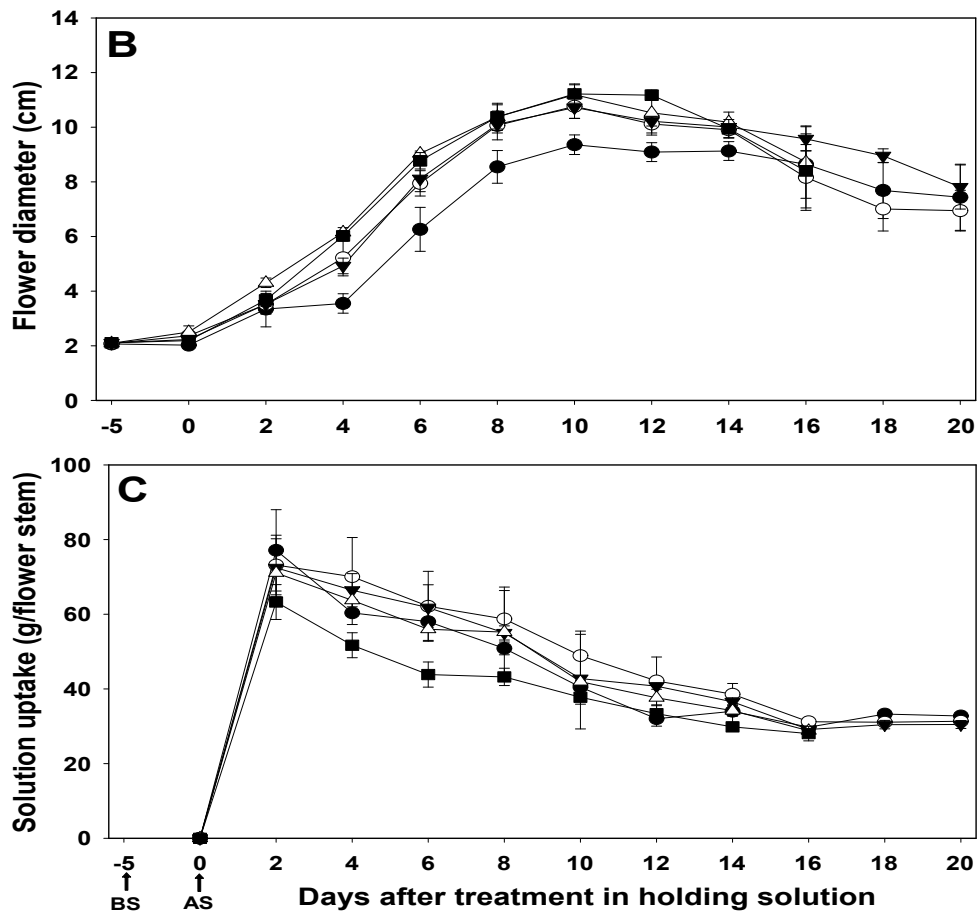


Fig. 3.3-1. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of standard chrysanthemum 'Jinba' stored for 5 days in April. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).



Fig. 3.3-2. Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 5 days of standard chrysanthemum 'Jinba' in April.

스탠다드 국화 '신마' 를 4월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 10일 후 및 보존용액에서의 절화의 생체중, 화폭, 용액 흡수량을 측정한 결과는 Fig 3.3-3에 나타나 있다. 생체중은 저장 10일 후에 1~10°C 처리에서 70.6~75.5%로 처리 간에 큰 차이는 없었다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 전반적으로 생체중이 증가하였는데, 10°C 처리에서 93.3%로 가장 높았고, 7°C 처리에서 90.4%, 4°C 에서 88.2%, 1°C 처리에서 86.0%로 나타나 저장온도가 높을수록 생체중이 높았다. 그러나 보존용액에서 2일째 이후로 10°C 처리는 급격히 생체중이 감소하였고, 상대적으로 1~7°C 처리에서는 서서히 감소하는 경향을 보여 주었다. 보존용액에 꽃은 후 18일째에 생체중은 1~7°C 에서 76.9~79.9%로 상대적으로 높게 유지되었으나, 10°C 처리에서는 74.6%로 조금 낮은 것으로 나타났다.

화폭은 저장 전 모든 처리에서 2.1cm이었는데, 저장 10일 후에 1°C 처리는 2.1cm로 변화가 없었으나, 4~7°C 에서 2.3cm로 약간 증가하였으며, 10°C 에서는 2.7cm을 보여주어 꽃이 약간 벌어졌음을 알

수 있었다(Fig 3.3-4). 보존용액에 꽃은 후 전반적으로 화폭이 증가하였으며, 최대 화폭은 1°C 처리의 경우 12일째에 10.2cm를, 4°C 처리는 10일째에 11.4cm, 7°C 처리는 10일째에 11.6cm, 10°C 처리는 6일째에 10.7cm로 나타나 저장 온도가 높을수록 개화가 빨리 진행되었음을 알 수 있었다.

용액 흡수량은 전반적으로 2일째에 가장 많았는데, 4°C 처리에서 92.1g으로 가장 많았으나, 통계적으로 차이는 없는 것으로 나타났다. 보존용액에 꽃은 후 4일째부터 시간이 경과함에 따라 지속적으로 흡수량이 감소하였고 처리 간에 통계적인 차이는 없었다.

절화수명은 1°C에서 14.5일로 가장 길었고, 4°C에서 12.0일, 7°C에서 11.6일, 10°C에서 10일로 저장 온도가 높을수록 절화수명이 짧아졌으며, 20°C의 경우에는 저장 직후 잎이 고사하여 관상가치를 상실하였다(Table 3.3-1). 따라서 스탠다드 국화 '신마'를 봄에 수확하여 10일 정도 저장시에는 1~7°C를 유지하면 생체중, 화폭 등의 품질이 양호하고 절화수명도 길어 효과적일 것으로 판단되었다.

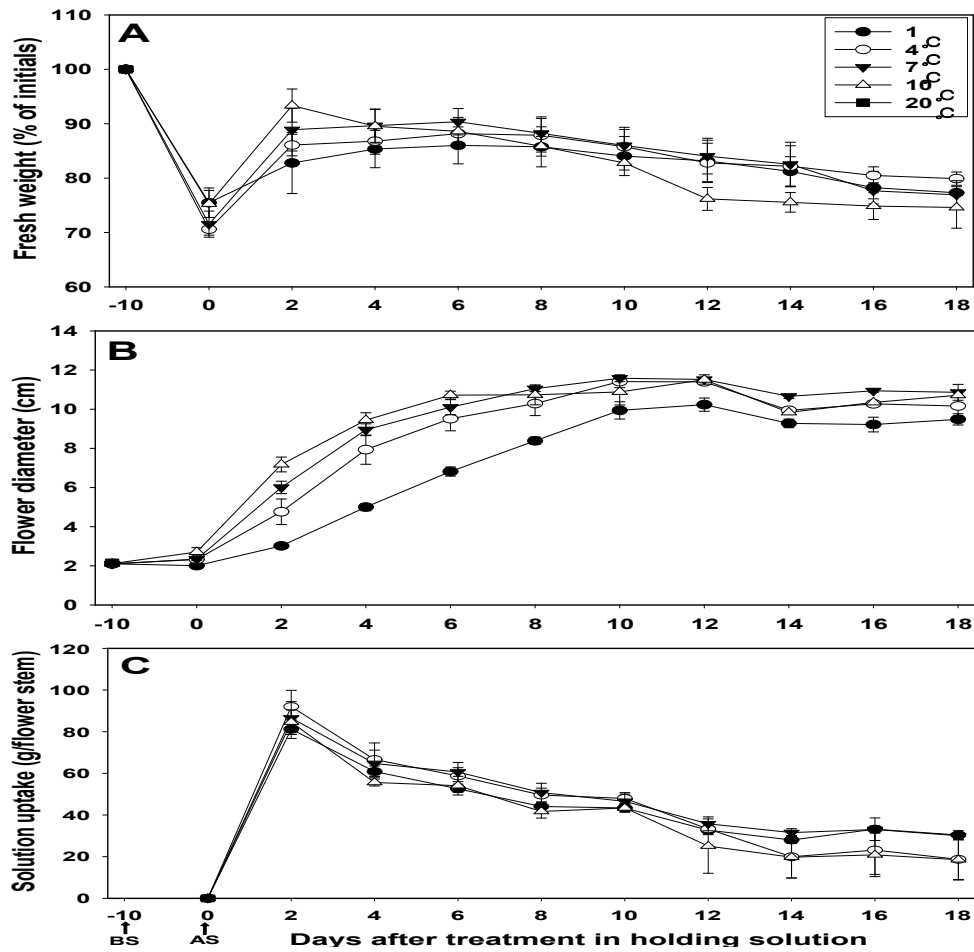


Fig. 3.3-3. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of standard chrysanthemum 'Jinba' stored for 10 days in April. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3)



Fig. 3.3-4. Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 10 days of standard chrysanthemum ‘Jinba’ in April.

스탠다드 국화 ‘신마’ 를 4월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 20일 후 및 보존용액에서의 절화의 생체중, 화폭, 용액 흡수량을 측정된 결과는 Fig 3.3-5에 나타나 있다. 생체중은 저장 20일 후에 10°C 처리에서 69.1%로 크게 감소하였고, 1~7°C 처리에서는 73~74%의 생체중을 보여주었으나, 처리간에 큰 차이는 없었다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 1~7°C 처리에서는 82~87.6%로 크게 상승하였으나, 10°C 처리에서는 조금씩 감소하는 현상을 보여주어 생체중이 회복되지 못함을 알 수 있었다. 보존용액에서 2일째 이후 7°C에서는 1~4°C 처리에 비해 생체중의 감소가 빨리 진행되어, 보존용액에서 18일째에 1~4°C 처리는 78~80%를 보여주었으나, 7°C 처리에서는 71%로 나타났다.

화폭은 저장 전 모든 처리에서 2.1cm이었는데, 저장 20일 후에 1~4°C 처리는 2.1~2.2cm로 거의 변화가 없었으나, 7°C에서 3.6cm, 10°C에서는 3.9cm을 보여주어 꽃이 많이 벌어졌음을 알 수 있었다(Fig 3.3-6). 보존용액에 꽃은 후 전반적으로 화폭이 증가하였으며, 최대 화폭은 1°C 처리의 경우 16일째에 10.4cm를, 4°C 처리는 14일째에 11.0cm, 7°C 처리는 8일째에 10.8cm, 10°C 처리는 8일째에 9.5cm로 나타나 저장 온도가 높을수록 개화가 빨리 진행되었고, 5~10일간 저장한 것보다는 개화가 늦게 진행됨을 알 수 있었다.

용액 흡수량은 전반적으로 2일째에 가장 많았는데, 1°C 처리에서 55.9g으로 가장 많았으며, 10°C 처리에서 26.2g으로 가장 적었으며, 저장온도가 높을수록 흡수량이 적었다. 보존용액에 꽃은 후 4일째에 급격히 흡수량이 감소하였고, 이후 시간이 경과함에 따라 지속적으로 흡수량이 감소하였는데, 상대적으로 1~4°C 처리에서 흡수량이 높게 유지되고 있었다. 그러나, 이러한 흡수량은 5일과 10일 저장한 처리에 비해 매우 부족한 양이며, 저장 기간이 길면 저장온도에 상관없이 흡수량이 적어짐을 알 수 있었다.

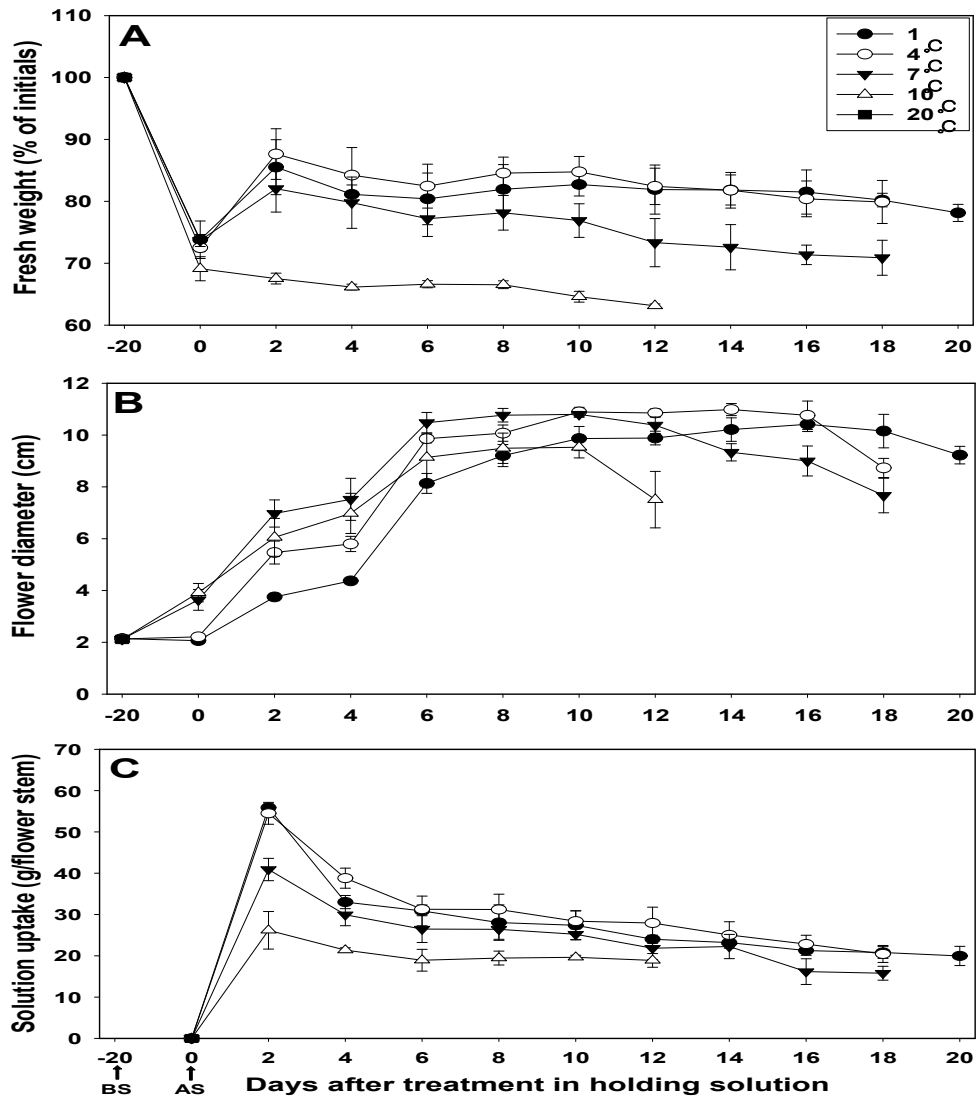


Fig. 3.3-5. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of standard chrysanthemum 'Jinba' stored for 20 days in April. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

절화수명은 1°C에서 13.8일로 가장 길었고, 4°C에서 13.0일, 7°C에서 11.2일, 10°C에서 6.8일로 저장 온도가 높을수록 절화수명이 짧아졌으며, 20°C의 경우에는 저장 직후 잎이 고사하여 관상가치를 상실하였다(Table 3.3-1). 따라서 스탠다드 국화 '신마'를 봄에 수확하여 20일 정도 저장시에는 1~4°C를 유지하는 것이 절화의 품질과 절화수명 측면에서 유리할 것으로 판단되었다.



Fig. 3.3-6. Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 20 days of standard chrysanthemum 'Jinba' in April.

스탠다드 국화 '신마' 를 4월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 30일 후 및 보존용액에서의 절화의 생체중, 화폭, 용액 흡수량을 측정한 결과는 Fig 3.3-7에 나타나 있다. 10과 20°C 에서 저장한 것은 잎이 고사하여 절화의 품질을 조사하지 못했다. 절화의 생체중은 저장 30일 후에 1°C 처리에서 62.2%로 크게 감소하였고, 4°C 처리에서는 72.6%, 7°C 에서는 65.8%의 생체중을 보여주었다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 7°C 처리에서는 생체중을 회복하지 못하고 약간씩 감소하였으며, 1과 4°C 에서는 각각 75.7과 78.4%로 상승하였으나, 이후 조금씩 감소하는 현상을 보여주어 생체중이 회복되지 못함을 알 수 있었다.

화폭은 저장 전 모든 처리에서 2.1cm이었는데, 저장 30일 후에 1°C 처리는 2.0cm로 변화가 없었으나, 4°C 에서 2.6cm, 7°C 에서는 3.7cm을 보여주어 저장온도가 높을수록 꽃이 많이 벌어졌음을 알 수 있었다(Fig 3.3-8). 보존용액에 꽃은 후 전반적으로 화폭이 증가하였으나, 8일 이후에는 모든 절화가 시들어 버렸다.

용액 흡수량은 전반적으로 2일째에 가장 많았는데, 4°C 처리에서 50.1g으로 가장 많았으며, 1°C 처리에서 44.3g, 7°C 처리에서 34.3g으로 가장 적었다. 보존용액에 꽃은 후 4일째에 급격히 흡수량이 감소하였고, 이후 시간이 경과함에 따라 지속적으로 흡수량이 감소하였다.

절화수명은 1°C 에서 5.6일, 4°C 에서 5.2일, 7°C 에서 5.2일, 10-20°C 에서 0일로 저장온도가 높을수록

절화수명이 짧아졌다(Table 3.3-1). 이와 같이 1°C 처리에서도 5일 정도의 절화수명을 보여줌에 따라 30일 저장은 실제 유통현장에서 의미가 없을 것으로 판단되었다.

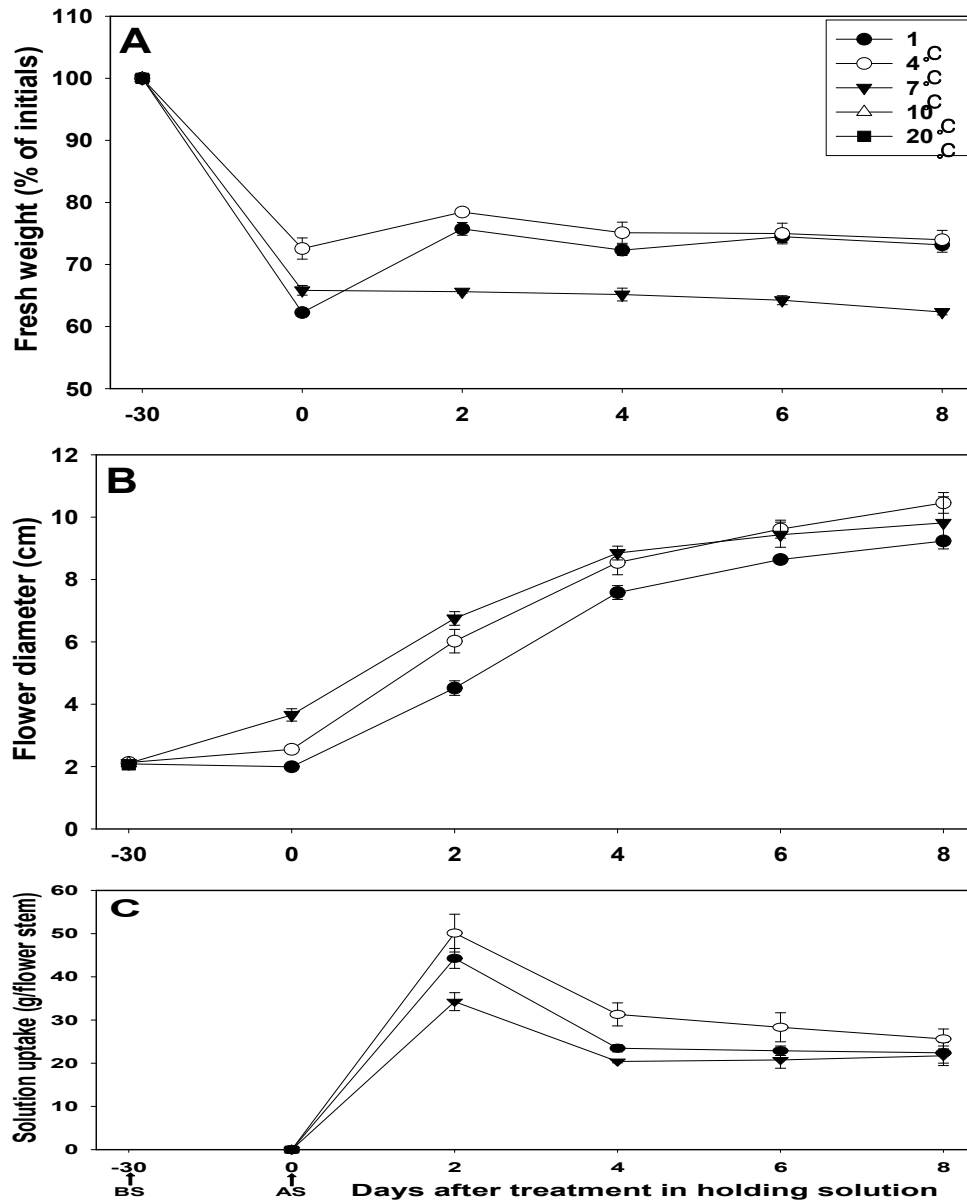


Fig. 3.3-7. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of standard chrysanthemum 'Jinba' stored for 30 days in April. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).



Fig. 3.3-8. Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 30 days of standard chrysanthemum 'Jinba' in April.

2) 스프레이 국화 'Radost'

스프레이 국화 'Radost' 를 4월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 전과 5일 저장 후 및 NaOCl 50mg·L⁻¹가 첨가된 보존용액에서의 절화 생체중, 화폭, 용액 흡수량의 변화는 Fig 3.3-9에 나타나 있다. 절화의 생체중은 10과 20°C 에서 저장한 처리에서 저장 후 73.5~73.9%로 가장 크게 감소하였으며, 1, 4, 7°C 에서 각각 81.0%, 86.5%, 92.0%로 나타나 7°C 에서 가장 생체중이 높게 유지되었음을 알 수 있었다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 전반적으로 생체중이 증가하였는데, 10과 20°C 는 90.2~ 91.0%로 낮았으며, 이후 다른 처리에 비해 빠르게 생체중이 감소하는 경향을 보여 주었다. 반면에 1~7°C 처리에서는 보존용액에 꽃은 후 2일째에 95.3~105.0%로 생체중이 높았고, 이후 지속적으로 감소하였으나 다른 처리보다 상대적으로 높게 유지되었다.

화폭은 모든 처리에서 저장 전에 1.9~2.0cm이었는데, 저장 5일 후 전체적으로 1.6~1.9cm로 큰 차이가 없었다(Fig 3.3-10). 보존용액에 꽃은 후 전반적으로 화폭이 서서히 증가하였으며, 20°C 처리에서 최

대 화폭은 8일후 4.3cm로 나타나 다른 처리에 비해 화폭이 크게 작았다. 1~10℃ 처리는 최대화폭이 보존용액에 꽂은 후 12일째에 조사되었는데, 1℃ 처리는 5.0cm, 4~10℃ 처리는 5.3~5.4cm로 나타나 화폭이 상대적으로 높게 유지되고 있었다.

절화의 용액 흡수량은 전체 처리에서 보존용액에서 2일째에 가장 많았는데, 20℃ 처리에서 41.9g으로 가장 적었고, 시간이 경과함에 따라 크게 감소하였다. 1, 4, 7℃ 처리에서는 57.1~61.2g으로 흡수량이 많은 것으로 나타났고, 이후 다른 처리보다 흡수량이 서서히 감소하는 경향을 보여 주었다.

저장하지 않은 절화국화 ‘Radost’의 절화수명은 18.7일이었으며, 1과 4℃에서 5일간 저장한 처리는 16.0~16.4일로 2.3~2.7일 수명이 짧아졌다. 그러나 7℃ 이상의 온도에서 저장한 처리는 13.6일 이하로 나타나 절화수명이 크게 단축됨을 알 수 있었다(Table 3.3-2). 따라서 스프레이 국화 ‘Radost’를 5일 정도 단기간 저장시에는 신선도 유지 및 절화수명을 고려한다면 4℃ 이하로 유지하는 것이 효과적일 것으로 판단되었다.

Table 3.3-2. Effects of storage temperature and period on vase life of spray chrysanthemum ‘Radost’ in April.

Storage period	Storage temperature (°C)				
	1	4	7	10	20
No storage			18.7a		
5 days	16.4ab ^z	16.0ab	13.6bc	13.0c	6.3e
10 days	16.1ab	16.0ad	13.2c	11.4d	6.0e
20 days	14.4b	13.1c	5.1ef	2.0f	0.0f
30 days	14.0bc	6.0e	2.0f	0.0f	0.0f

^zMean separation by Duncan’s multiple range test at 95% level.

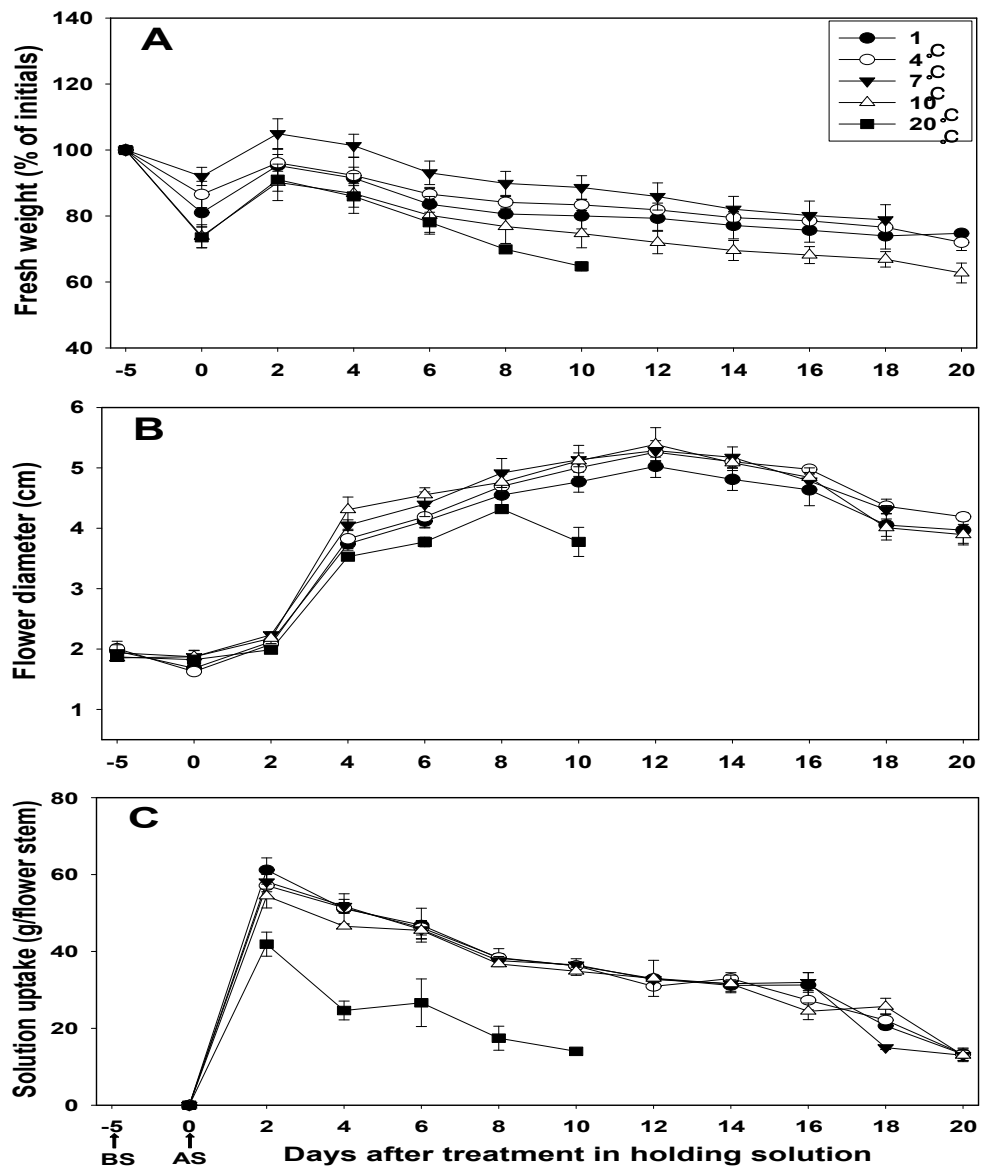


Fig. 3.3-9. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of spray chrysanthemum 'Radost' stored for 5 days in April. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

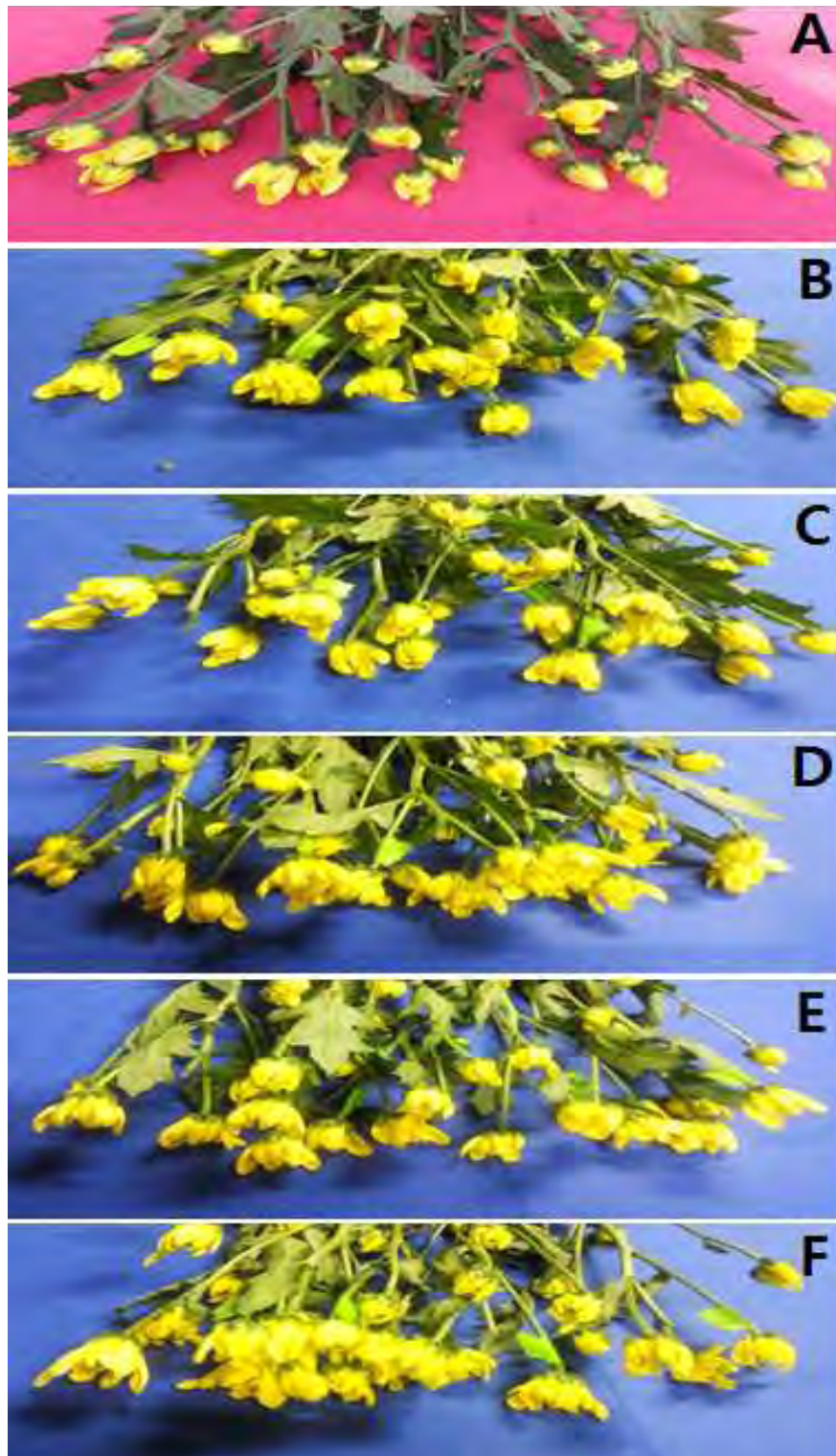


Fig. 3.3-10. Changes in cut flower appearance before (A) and after storage at 1 (B), 4 (C), 7 (D), 10 (E), and 20°C (F) for 5 days of spray chrysanthemum 'Radost' in April.

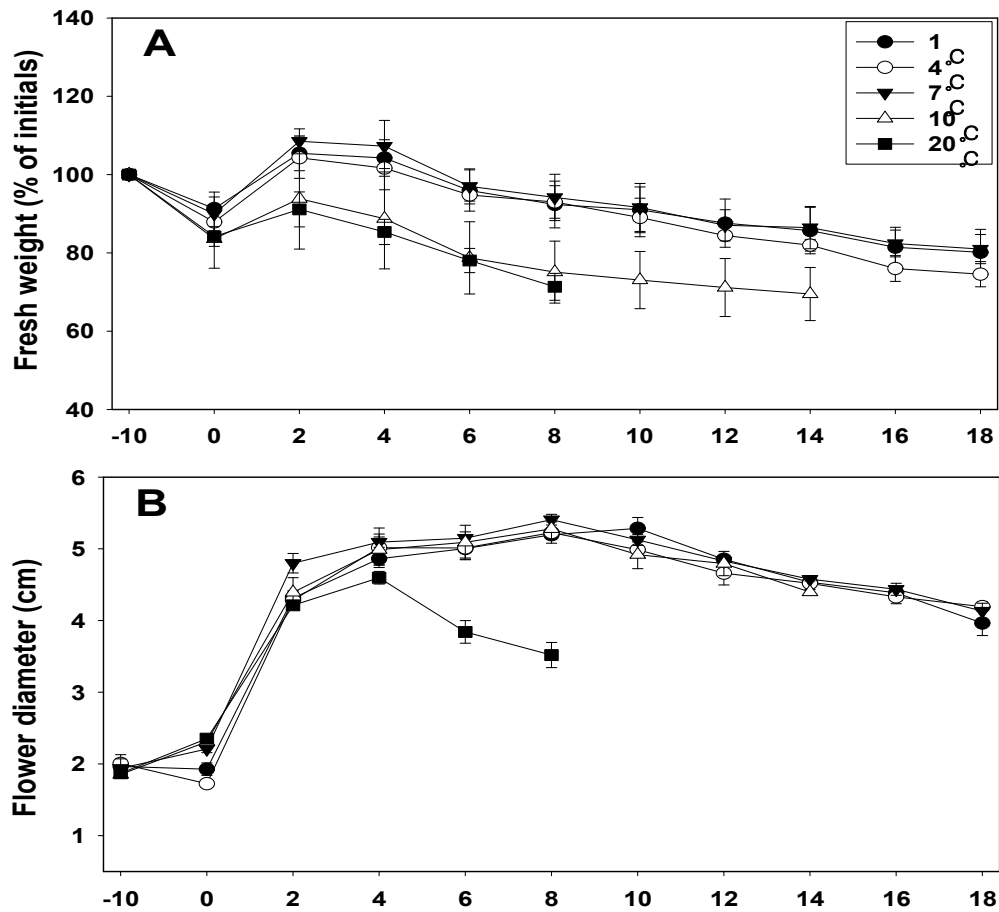
스프레이 국화 'Radost' 를 4월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C에서 저장 전과 10일 저장 후 및 NaOCl 50mgL⁻¹가 첨가된 보존용액에서의 절화의 생체중, 화폭, 용액 흡수량의 변화는 Fig 3.3-11에 나타나 있다. 절화의 생체중은 10과 20°C 처리에서 다른 처리보다 낮게 나타났는데, 저장 후 83.6~84.3%로 크게 감소하였으며, 보존용액에 꽃은 후 2일째에 91.0~93.8%로 조금 높아졌다가 이후 지속적으로 감소하는 경향을 보여 주었다. 1~7°C 처리는 10일간 저장 후 87.9~91.3%, 보존용액에서 2일째

에 104.3%~108.6%로 나타나 생체중이 높게 유지되었고, 이후에도 다른 처리보다 전반적으로 생체중이 높은 것으로 조사되었다.

화폭은 저장 전에 1.9~2.0cm이었는데, 저장 10일 후 1과 4°C에서는 1.7~1.9cm로 약간 작아졌다. 그러나 7~20°C 처리는 2.2~2.4cm로 약간 더 증가하였다(Fig 3.3-12). 보존용액에 꽃은 후 20°C 처리에서 최대 화폭은 4일 후 4.6cm로 나타나 다른 처리에 비해 화폭이 크게 작았다. 다른 처리에서는 보존용액에서 8~10일 후까지 화폭이 서서히 증가하였으며, 화폭이 5.2~5.4cm 범위에서 조사되어 통계적인 차이는 나타나지 않았다.

절화의 용액 흡수량은 전체 처리에서 보존용액에 꽃은 후 2일째에 가장 많았는데, 20°C 처리에서 31.5g으로 가장 적었고, 이후 시간이 경과함에 따라 감소하였다. 1~10°C 처리에서는 2일째에 58.9~65.8g으로 흡수량의 차이는 없었고, 이후 보존용액에서 시간이 경과함에 따라 1과 4°C에서 흡수량이 많은 것으로 나타났다.

1, 4, 7, 10, 20°C에서 10일간 저장한 후 보존용액에서 절화수명을 조사한 결과, 1과 4°C 처리는 16.0~16.1일로 다른 처리에 비해 수명이 길었으며, 7°C에서는 13.2일로 나타났다. 10과 20°C에서는 각각 11.4일과 6.0일로 나타나 저장 온도가 높아질수록 절화수명이 크게 단축 됨을 알 수 있었다(Table 3.3-2). 따라서 스프레이 국화 ‘Radost’를 10일 정도 저장시에는 4°C 이하로 유지하는 것이 생체중, 화폭 등 절화의 품질과 절화수명 향상에 효과적일 것으로 판단되었다.



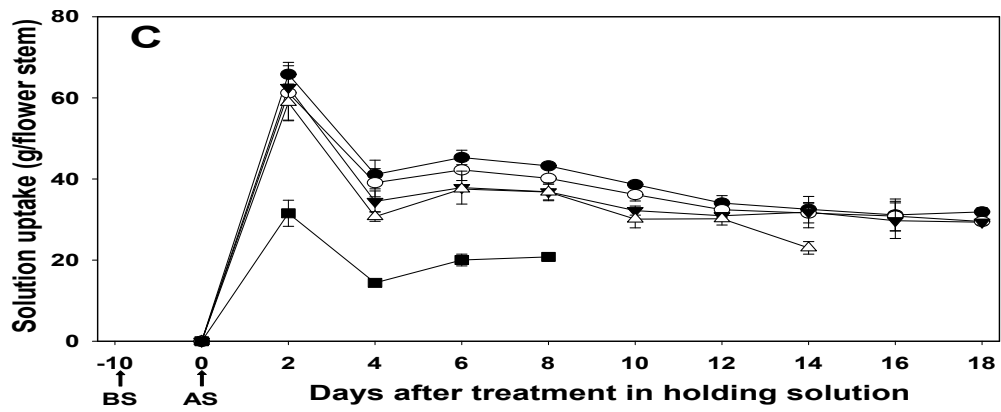


Fig. 3.3-11. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of spray chrysanthemum 'Radost' stored for 10 days in April. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

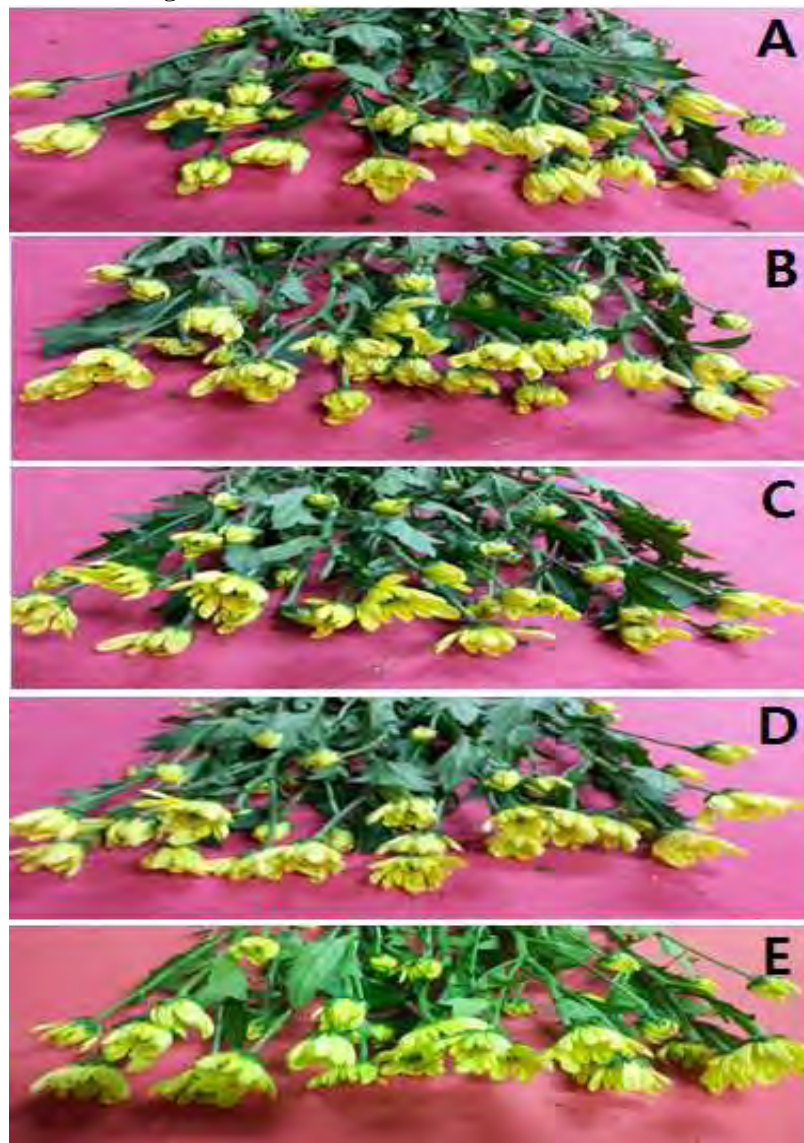


Fig. 3.3-12. Changes in cut flower appearance before (A) and after storage at 1 (B), 4 (C), 7 (D), 10 (E), and 20°C (F) for 10 days of spray chrysanthemum 'Radost' in April. 스프레이 국

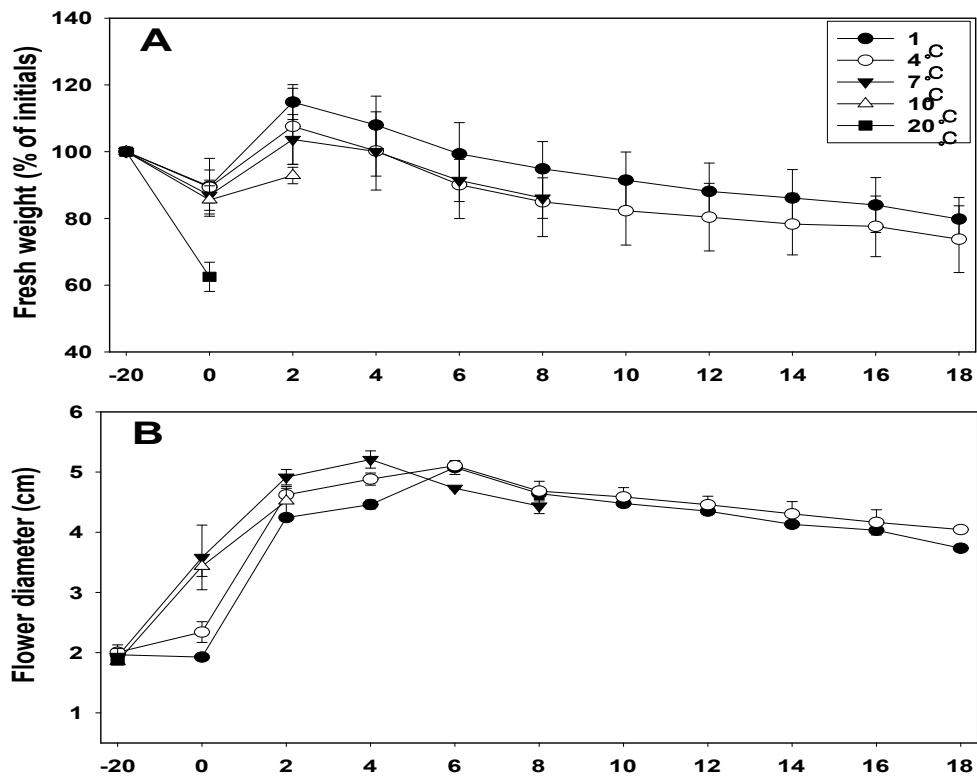
화 'Radost' 를 4월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 전과 20일간 저장 후 및 보존용액에서의 절화의 생체중, 화폭, 용액 흡수량의 변화는 Fig 3.3-13에 나타나 있다. 절화의 생체중은 20일 저장 후

모든 처리에서 감소하였는데, 20°C 처리는 저장 후 62.5%로 크게 감소하였을 뿐만 아니라 관상가치를 완전히 상실하였고, 1~ 10°C 처리에서는 85.4~89.6%를 보여 주었다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 10°C 처리에서는 92.9 %를 나타냈으나 관상가치를 상실하였고, 1, 4, 7°C에서 각각 114.9%, 107.6%, 103.7%를 나타내어 저장 온도가 낮을수록 생체중이 높았고, 이후에도 높게 유지되고 있음을 알 수 있었다.

화폭은 저장 전에 1.9~2.0cm이었는데, 저장 20일 후 1°C에서 1.9cm로 저장 전과 차이가 없었고, 4°C에서는 저장 후 2.3cm로 약간 꽃이 벌어졌으며, 7과 10°C에서는 3.4~3.6cm로 많이 벌어졌음을 알 수 있었다(Fig 3.3-14). 보존용액에 꽃은 후 최대 화폭은 1과 4°C에서는 6일 후 5.1cm이었으며, 이후 지속적으로 감소하여 10일 후에 각각 3.7과 4.2cm를 보여 주었다. 7°C에서는 보존용액에 꽃은 후 4일째에 최대화폭이 5.2cm로 나타났으나, 8일 이후에는 꽃과 잎이 시들어 버렸다..

절화의 용액 흡수량은 전 처리에서 보존용액에 꽃은 후 2일째에 가장 많았는데, 7과 10°C 처리에서 각각 40.9g과 31.7g으로 가장 적었고, 반면에 1과 4°C에서는 각각 52.0g과 52.2g으로 높게 나타났고, 통계적인 차이는 없었다. 이후 흡수량은 모든 처리에서 조금씩 감소하였는데, 상대적으로 1과 4°C에서 흡수량이 높게 유지되고 있었다.

1, 4, 7, 10, 20°C에서 20일간 저장한 후 보존용액에서 절화수명을 조사한 결과, 1°C에서 14.4일로 가장 길었으며, 4°C에서 13.1일이었고, 7°C 이상에서는 5.1일 이하로 단축되어 실용적이지 못한 것으로 판단되었다(Table 3.3-2). 따라서 스프레이 국화 ‘Radost’ 를 20일 정도 저장시에는 1°C로 유지하는 것이 절화의 품질과 절화수명 향상에 효과적일 것으로 판단되었다.



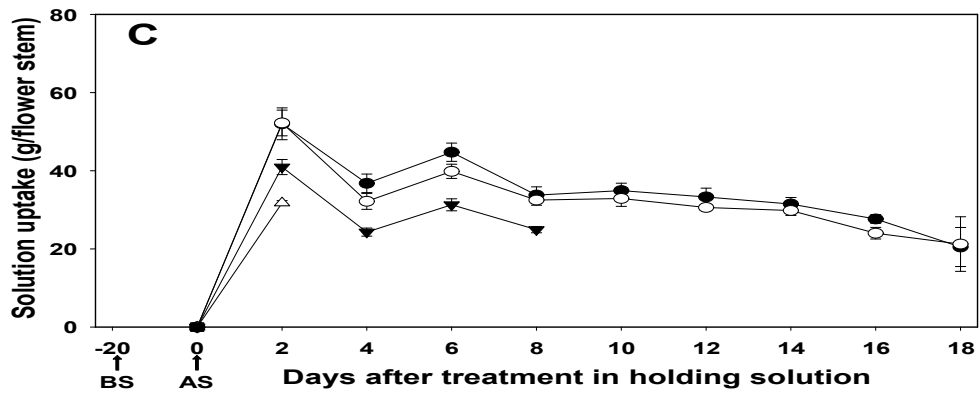


Fig. 3.3-13. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of spray chrysanthemum 'Radost' stored for 20 days in April. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

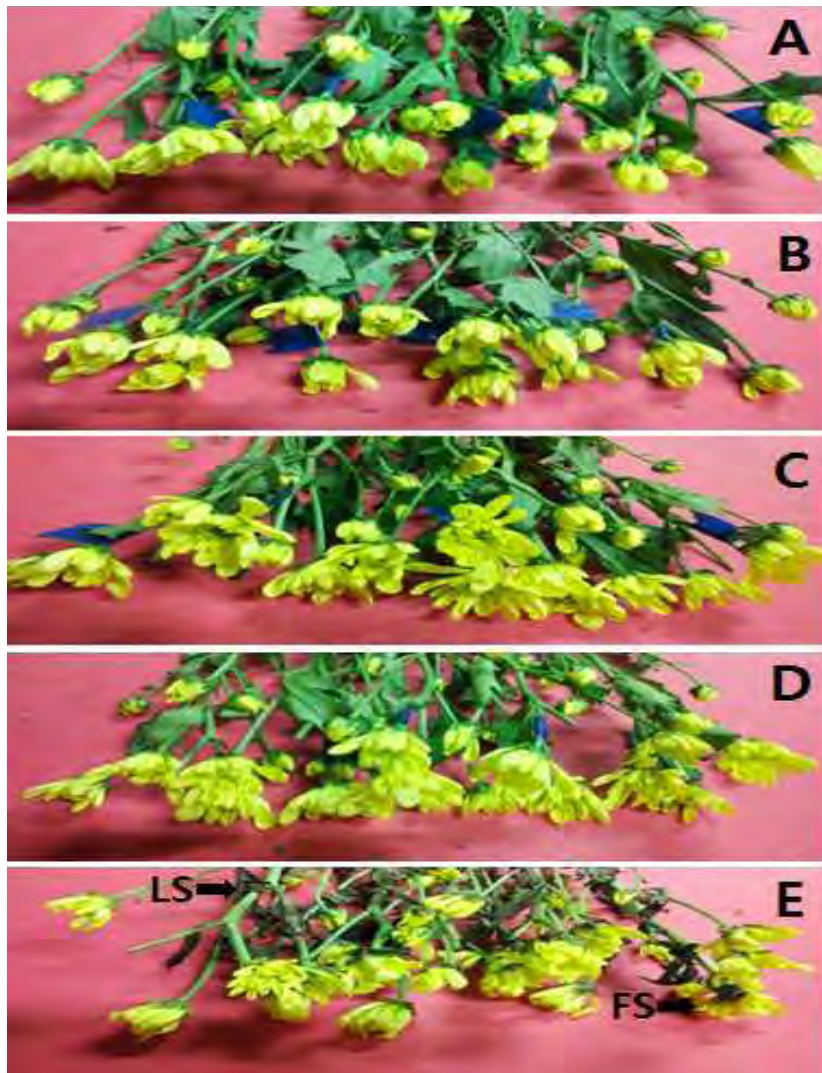


Fig. 3.3-14. Changes in cut flower appearance before (A) and after storage at 1 (B), 4 (C), 7 (D), 10 (E), and 20°C (F) for 20 days of spray chrysanthemum 'Radost' in April. LS; leaf senescence, FS; flower senescence.

스프레이 국화 'Radost' 를 4월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 전과 저장 30일 후 및 NaOCl 50mg·L⁻¹가 첨가된 보존용액에서의 생체중, 화폭, 용액 흡수량의 변화는 Fig 3.3-15에 나타나

있다. 전반적으로 7°C 이하에서는 저장 후 또는 보존용액에서 2일 후에 절화로서의 상품가치가 없었다. 1과 4°C에서의 저장 후 생체중은 각각 92.1%와 92.3%이었고, 이후 보존용액에서 2일 후에 109.5%와 113.2%를 보여주었다. 그러나 4°C 처리에서는 이후 더 빠르게 생체중이 감소하여 8일 이후에는 꽃과 잎이 시들어 관상가치를 상실하였다.

화폭은 저장 전에 1.9~2.0cm이었는데, 저장 30일 후 7°C에서 3.6cm로 꽃이 많이 벌어졌고, 1과 4°C에서도 2.3cm와 2.5cm로 나타나 약간 꽃이 벌어졌음을 알 수 있었다(Fig 3.3-16). 보존용액에 꽃은 후 최대 화폭은 1과 4°C에서는 4.3~4.4cm이었으며, 14일 후에 1°C에서 3.8cm를 보여 주었다. 절화의 용액 흡수량은 전체 처리에서 보존용액에 꽃은 후 2일째에 가장 많았는데, 1, 4, 7°C처리에서 각각 52.1g, 45.5g, 34.3g로 나타나 저장온도가 낮을수록 흡수량이 많았고, 이후에도 높게 유지되고 있었다.

1, 4, 7, 10, 20°C에서 20일간 저장한 후 보존용액에서 절화수명을 조사한 결과, 1°C에서 14.0일로 가장 길었으며, 4°C에서 6.0일이었고, 7°C 이상에서는 절화수명이 2.0일 이하로 단축되었다(Table 3.3-2). 따라서 스프레이 국화 'Radost' 를 30일 정도 장기간 저장시에는 1°C로 유지하는 것이 절화의 품질과 절화수명 향상에 효과적일 것으로 판단되었다.

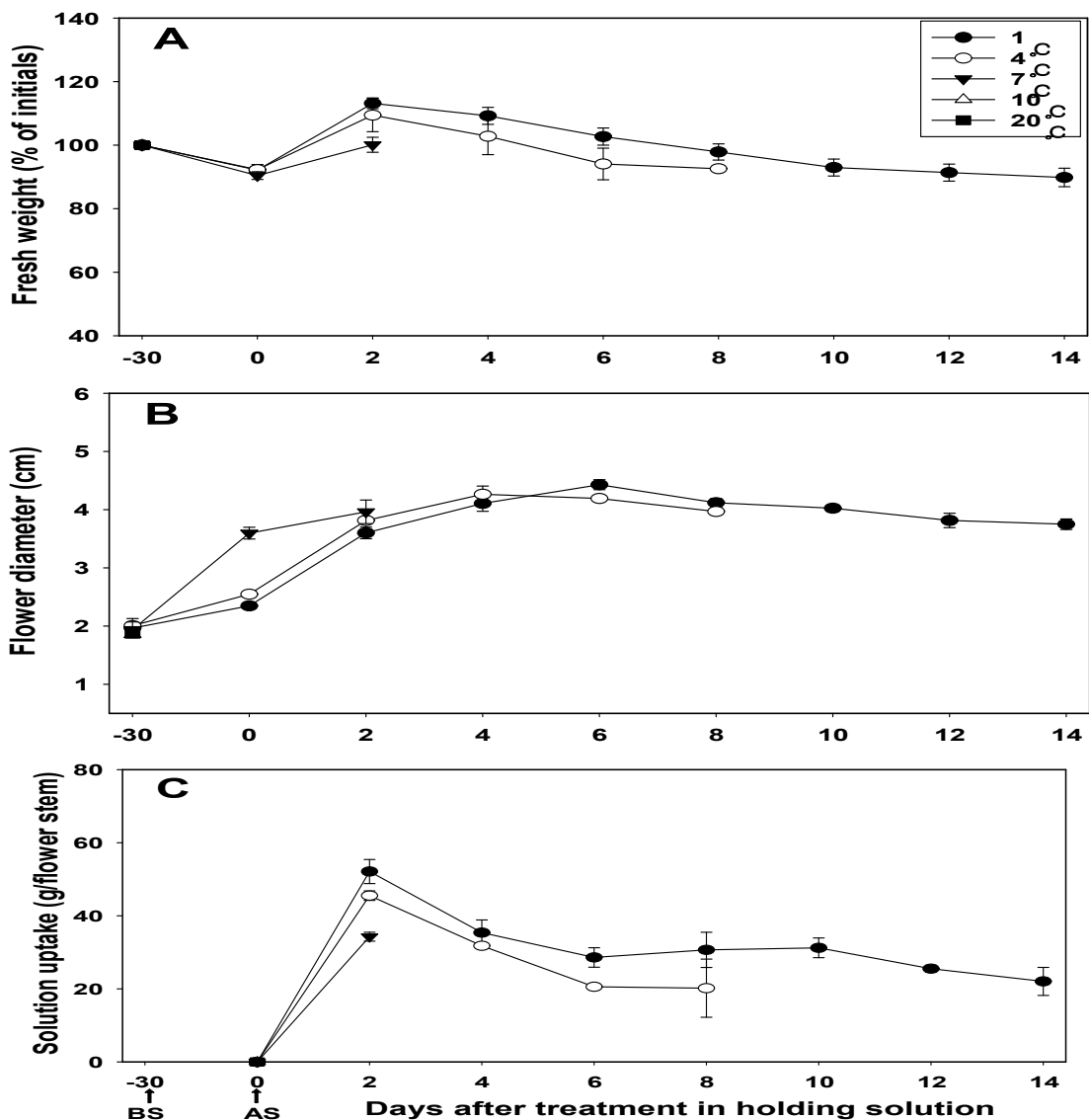


Fig. 3.3-15. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of spray chrysanthemum 'Radost' stored for 30 days in April. BS;

Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

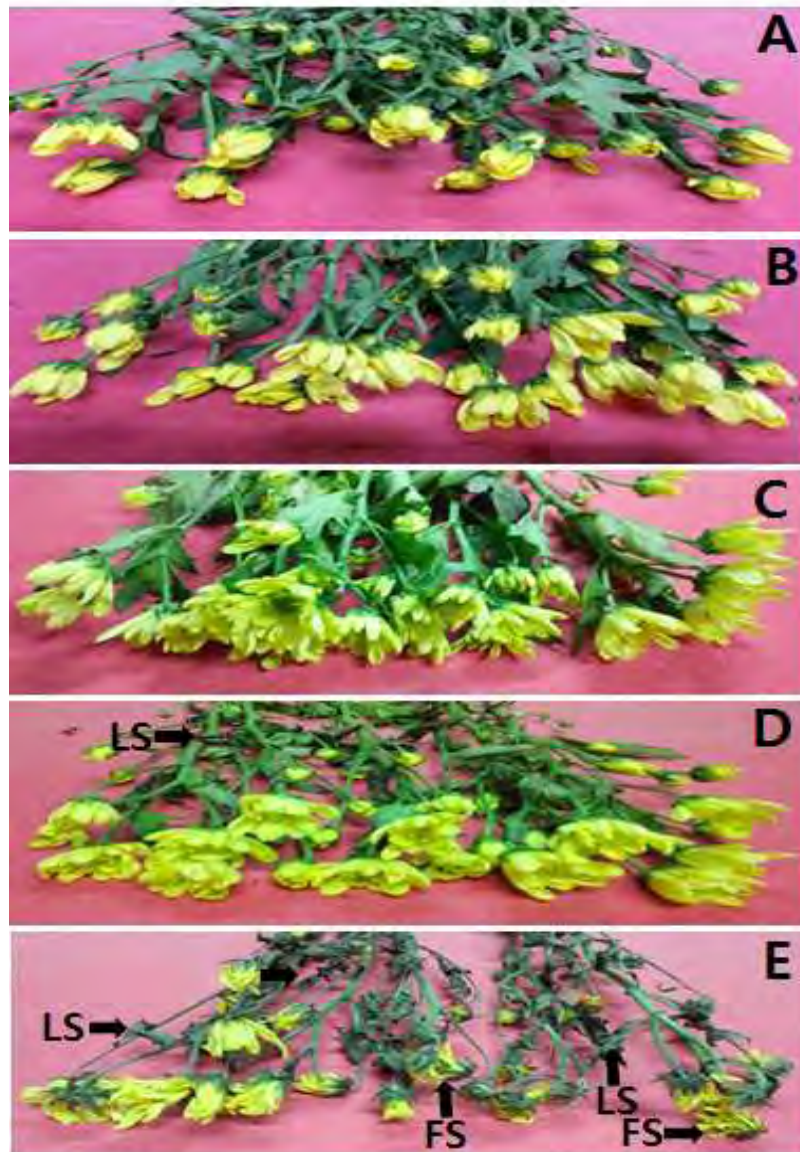


Fig. 3.3-16. Changes in cut flower appearance before (A) and after storage at 1 (B), 4 (C), 7 (D), 10 (E), and 20°C (F) for 30 days of spray chrysanthemum 'Radost' in April. LS; leaf senescence, FS; flower senescence.

(2) 하계의 국화 저장 온도 및 기간에 따른 절화의 품질과 수명

(가) 연구방법

본 연구의 실험재료는 전북 전주시의 국화재배농가에서 재배되고 있는 스탠다드 국화 ‘백마’ (*Dendranthema grandiflorum* ‘Baekma’) 개화 3단계의 것을 8월 1일에 수확하여 이용하였다. 농가에서 수확한 국화는 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 360mm)에 담아 실험실로 2시간 운송한 후, 수출용 절화상품의 규격에 맞춰 줄기를 80cm로 절단하여 무게와 화경을 측정하였다. 또한 경북 구미시의 구미시설공단 시설원예생산단지에서 재배되고 있는 스프레이 국화 ‘Radost’ (*Dendranthema grandiflorum* ‘Radost’) 개화 3단계의 것을 8월 11일에 수확하여 이용하였다. 시설원예생산단지에서 오전 9시에 수확한 국화는 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 360mm)에 담아 목포대학교 원예과 학과 화훼실험실로 4시간 운송한 후, 수출용 규격에 맞춰 줄기를 75cm로 절단하여 무게와 화경을 측정하였다. 이후의 실험은 봄 실험과 동일하게 수행하였다.

(나) 연구결과

1) 스탠다드 국화 ‘백마’

스탠다드 국화 ‘백마’를 8월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20℃에서 저장 5일 후와 보존용액에서의 절화의 생체중, 화폭, 용액 흡수량을 측정한 결과는 Fig 3.3-17에 나타나 있다. 생체중은 20℃에서 5일 저장 후 72.3%로 가장 크게 감소하였으며, 1~10℃ 처리에서는 77.1~77.9%로 상대적으로 적게 감소하였다. 보존용액에 꽂은 후 2일째에 전 처리에서 생체중이 크게 증가하였는데, 10일째의 생체중을 살펴보면 20℃ 처리에서는 96.7%, 10℃에서 98.0%, 7℃에서 101.3%, 4℃에서 101.4%, 1℃에서 100.6%를 보여 주어 저장온도가 높았을 때 생체중이 상대적으로 낮았다. 보존용액에서 10일 이후 생체중은 감소하였는데, 특히 10℃와 20℃ 처리에서 급격하게 감소하는 현상으로 보여주었다.

화폭은 저장 전 모든 처리에서 2.1cm이었는데, 저장 5일 후 1, 4, 7℃에서는 2.1cm로 변화가 없었고, 10과 20℃에서 2.3cm로 약간 증가한 모습을 보여 주었다(Fig 3.3-18). 이후 보존용액에 꽂은 후 전반적으로 화폭이 증가하였으며, 최대 화폭은 16~18일째에 보여주었는데, 1℃ 처리에서 7.2cm로 가장 작았으며, 4℃ 처리에서 7.7cm, 7℃ 처리에서 8.1cm, 10℃ 처리에서 8.3cm, 20℃ 처리에서 7.5cm로 나타났고, 이후 화폭이 크게 감소하는 현상을 보여 주었다.

보존용액 흡수량은 전반적으로 2일째에 가장 많았는데, 10과 20℃ 처리에서 65.1~67.4g으로 적었고, 7℃ 처리에서 74.0g으로 가장 많은 것으로 나타났다. 이후 시간이 경과함에 따라 20℃ 처리에서 가장 흡수량이 적었고, 1~7℃ 처리에서 상대적으로 흡수량이 많았다.

절화수명은 저장하지 않은 처리에서 22.0일로 나타났고, 1과 4℃에서 21.1~22.0일로 대조구와 통계적인 차이가 없었으며, 처리온도가 높을수록 절화수명은 감소하였는데, 7과 10℃에서 19.0~19.4일, 20℃에서 18.5일로 나타났다(Table 3.3-3). 따라서 스탠다드 국화 ‘백마’를 여름에 수확하여 5일 정도 단기간 저장시에는 절화의 품질과 수명을 고려한다면 1~4℃에서 저장하는 것이 효과적일 것으로 판단되었다.

Table 3.3-3. Effects of storage temperature and period on vase life of standard chrysanthemum 'Baekma' in August.

Storage period	Storage temperature (°C)				
	1	4	7	10	20
No storage	22.0a				
5 days	22.0a ²	21.1a	19.4b	19.0b	18.5bc
10 days	20.2ab	18.0bc	18.0bc	17.6c	16.0d
20 days	15.2de	13.9e	8.5f	7.0f	2.0h
30 days	8.1f	3.0g	2.0h	2.0h	0.0h

²Mean separation by Duncan's multiple range test at 95% level.

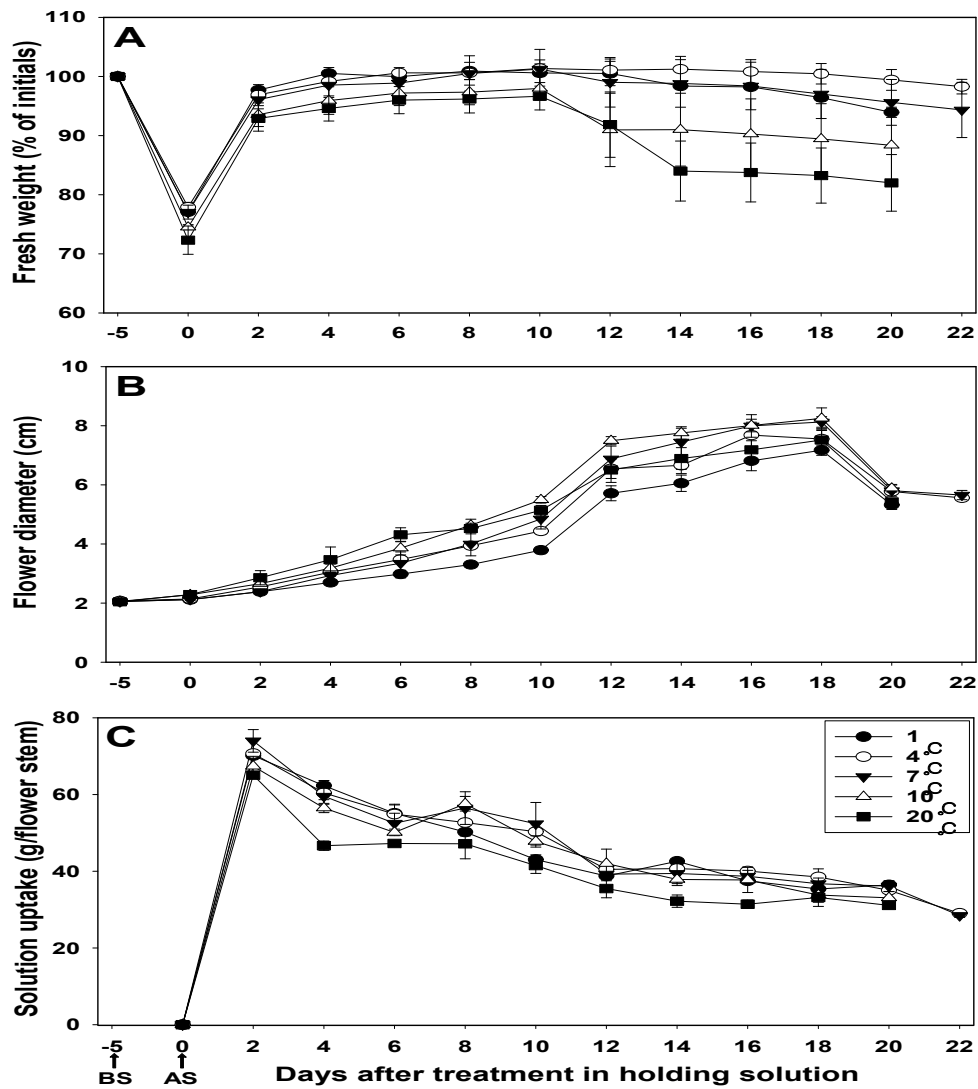


Fig. 3.3-17. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of standard chrysanthemum 'Baekma' stored for 5 days in August. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

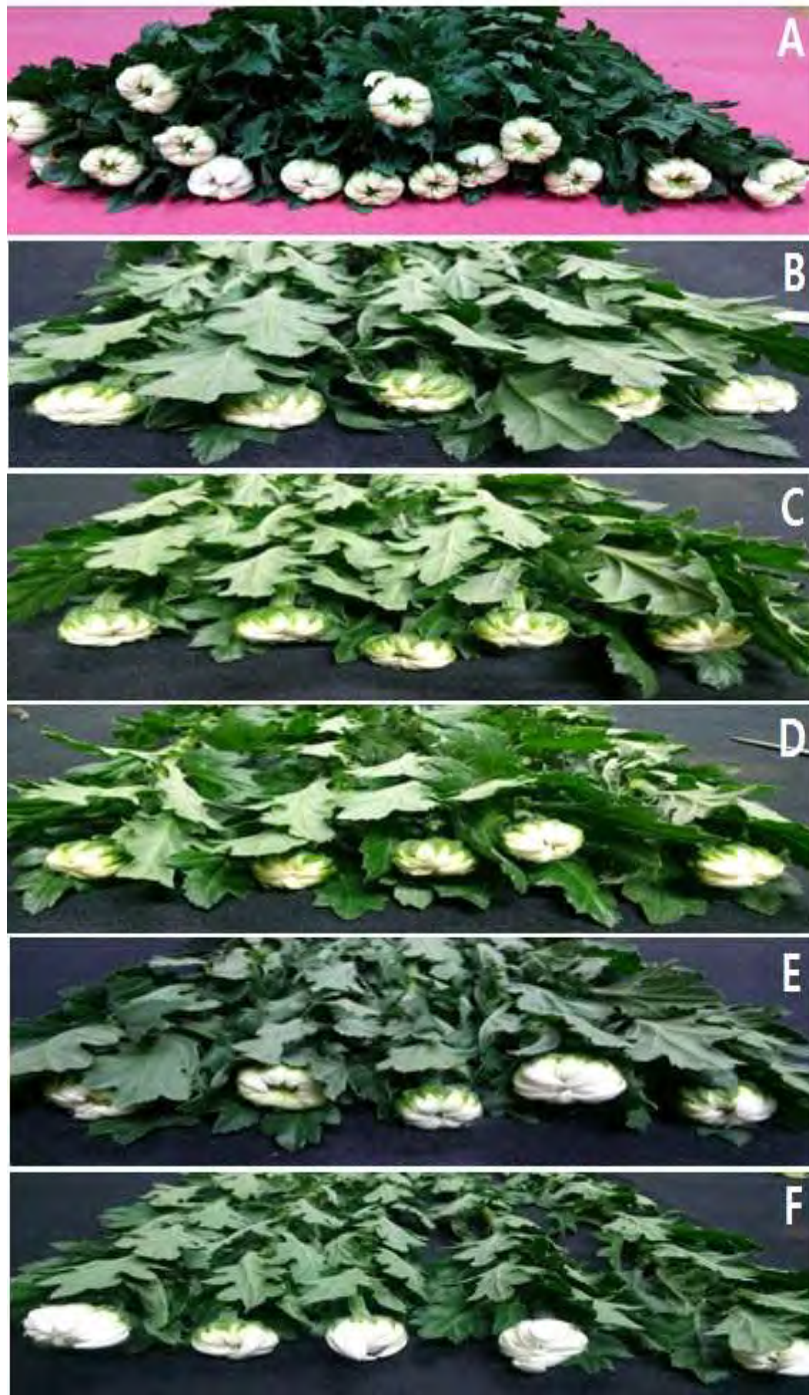


Fig. 3.3-18. Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 5 days of standard chrysanthemum 'Baekma' in August. LS; leaf senescence, FS; flower senescence.

스탠다드 국화 '백마' 를 8월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 10일 후와 보존용액에서의 절화의 생체중, 화폭, 용액 흡수량을 측정 한 결과는 Fig 3.3-19에 나타나 있다. 생체중은 20°C 에서 10일 저장 후 81.4%로 가장 크게 감소하였 으며, 1과 4°C 처리에서는 87.5~88.4로 적게 감소하였고, 7과 10°C 에서 84.6~85.3%를 보여 주었다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 전 처리에서 생체중이 크게 증가하였고, 이후 서서히 증가하였는데, 최대 생체중은 20°C 처리에서는 108.0%, 10°C 에서 111.7%, 7°C 에서 113.0%, 4°C 에서 113.1%, 1°C 에서 121.6%를 보여 주어 저장온도가 낮았을 때 생체중이 상대적으로 높음을 알 수 있었다. 보존용액에서 10일 이후부터 생체중은 감소하기 시작했는데, 1과 4°C 처리에서 상대적으로 감

소율이 적었다.

화폭은 저장 전 모든 처리에서 2.0~2.1cm이었는데, 저장 10일 후 1, 4, 7, 10°C에서는 2.1~2.2cm로 변화가 거의 없었고, 20°C에서 2.5cm로 약 0.5cm 증가하여 꽃봉오리가 약간 벌어졌음을 알 수 있었다 (Fig 3.3-20). 이후 보존용액에 꽃은 후 전반적으로 화폭이 증가하였으며, 최대 화폭은 12일째에 보여주었는데, 1°C 처리에서 8.0cm로 가장 컸으며, 4°C 처리에서 7.7cm, 7°C 처리에서 7.5cm, 10°C 처리에서 6.6cm, 20°C 처리에서 7.6cm로 나타나 10°C 처리에서 화폭이 가장 작았다.

보존용액 흡수량은 전반적으로 2일째에 가장 많았는데, 4°C 처리에서 83.7g으로 가장 많았으며, 1°C 처리에서 70.5g으로 가장 적은 것으로 나타났다. 이후 시간이 경과함에 따라 1°C 처리에서 가장 흡수량이 적은 것으로 나타났다.

절화수명은 1°C에서 10일간 저장한 것은 20.2일로 가장 길었으며, 4와 7°C에서는 18일, 10과 20°C에서는 각각 17.6과 16일로 나타나 저장온도가 높을수록 절화수명은 감소하였다(Table 3.3-3). 따라서 스탠다드 국화 ‘백마’를 여름에 수확하여 10일 정도 저장시에는 1°C에서 처리하는 것이 절화의 품질과 수명에 효과적일 것으로 판단되었다.

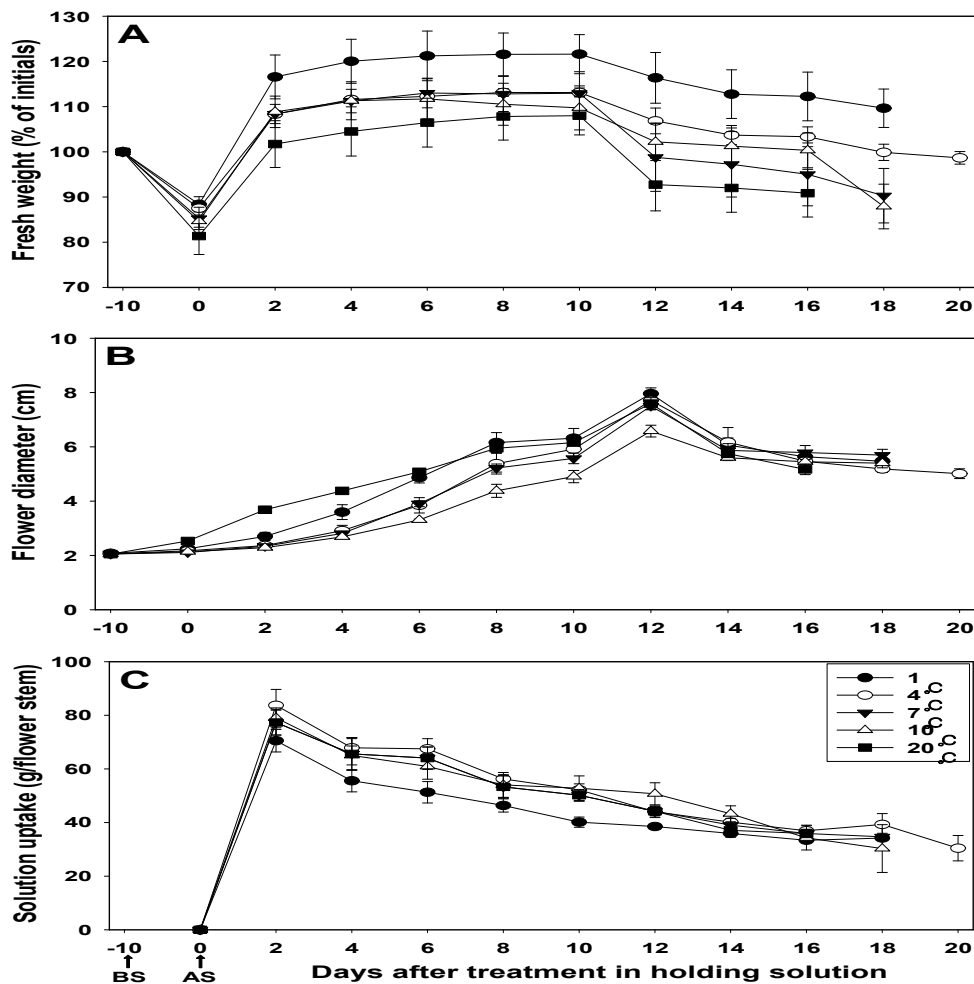


Fig 3.3-19. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of standard chrysanthemum 'Baekma' stored for 10 days in August. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).



Fig 3.3-20. Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 10 days of standard chrysanthemum 'Baekma' in August. LS; leaf senescence, FS; flower senescence.

스탠다드 국화 '백마' 를 8월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 20일 후와 보존용액에서의 절화의 생체중, 화폭, 용액 흡수량을 측정한 결과는 Fig 3.3-21에 나타나 있다. 생체중은 7, 10, 20°C 에서 10일 저장 후 58.9~62.1%로 크게 감소하였으며, 1과 4°C 처리에서는 각각 66.0과 70.1%로 적게 감소하였다. 보존용액에 꽂은 후 2일째에 전 처리에서 생체중이 증가하였는데, 20°C 처리는 82.5%로 가장 낮았으며, 1과 4°C 처리에서 96.4와 98.4%로 나타나 가장 생체중이 높았다. 이후 6~8일째까지 생체중이 약간 증가하다 감소하였는데, 1과 4°C 처리에서 생체중이 높게 유지되고 있었다.

화폭은 저장 전 모든 처리에서 2.0~2.1cm이었는데, 저장 10일 후 1과 4°C에서는 2.0~2.2cm로 변화가 거의 없었고, 10과 20°C 에서 각각 3.8과 4.0cm로 증가하여 꽃봉오리가 많이 벌어졌음을 알 수 있었다 (Fig 3.3-22). 이후 10과 20°C 처리는 보존용액에 꽂은 후 2일째까지 화폭이 증가하였으나, 그 이후 급격히 화폭이 작아졌다. 반면에 1과 4°C 처리에서는 보존용액에서 12일째까지 화폭이 5.0~5.8cm까지 증

가하였다.

보존용액 흡수량은 전반적으로 2일째에 가장 많았는데, 1°C 처리에서 86.2g으로 가장 많았으며, 10과 20°C 처리에서 62.3~ 65.7g으로 적었다. 이후 시간이 경과함에 따라 1과 4°C 처리에서 흡수량이 높게 유지되고 있었다.

절화수명은 1°C에서 20일간 저장한 것은 15.2일로 가장 길었으나, 저장하지 않은 처리보다 6.8일 감소하였으며, 4°C에서도 13.9일로 크게 감소하였다. 10과 20°C에서는 절화수명이 각각 7.0과 2.0일로 나타나 저장온도가 높을수록 절화수명이 크게 감소하였다(Table 3.3-3). 따라서 스탠다드 국화 ‘백마’를 여름에 수확하여 20일 정도 저장시에는 절화의 품질과 수명을 고려했을 때 1°C에서 저장하는 것이 효과적일 것으로 판단되었다.

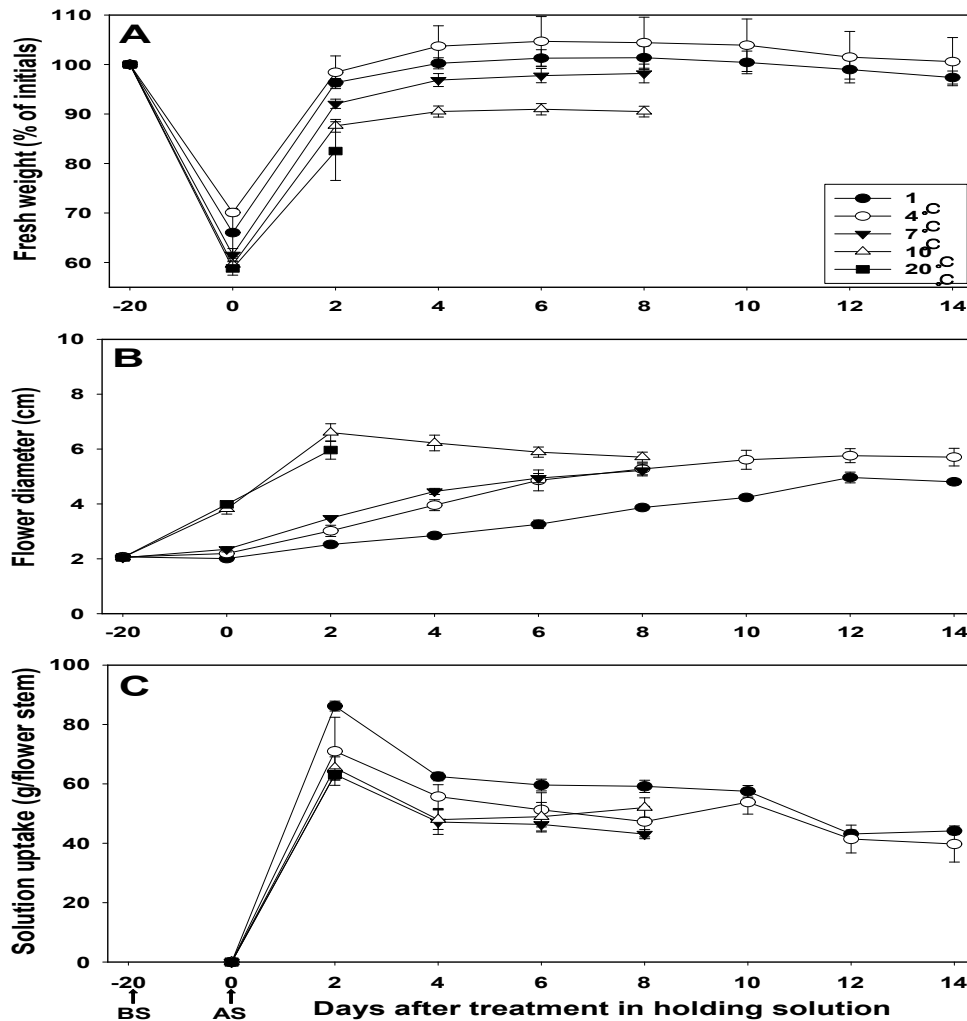


Fig. 3.3-21. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of standard chrysanthemum 'Baekma' stored for 20 days in August. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).



Fig. 3.3-22. Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 20 days of standard chrysanthemum 'Baekma' in August. LS; leaf senescence, FS; flower senescence.

스탠다드 국화 '백마' 를 8월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 30일 후와 보존용액에서의 절화의 생체중, 화폭, 용액 흡수량을 측정한 결과는 Fig 3.3-23에 나타나 있는데, 20°C 에 저장한 것은 저장 30일 후 잎과 꽃이 시들어 관상가치를 상실하였다. 생체중은 7과 10°C 에서 30일 저장 후 60.0~61.3%로 크게 감소하였으며, 1과 4°C 처리에서도 각각 62.9%와 66.1%로 나타나 크게 감소하였다. 보존용액에 꽃은 후에도 생체중이 크게 증가하지 않았다.

화폭은 저장 전 모든 처리에서 2.0~2.1cm이었는데, 저장 10일 후 1°C 에서는 2.0cm로 변화가 없었고, 4°C 에서 2.4cm로 약간 증가하였으며, 7과 10°C 처리에서는 3.1~3.6cm로 꽃봉오리가 많이 벌어졌음을 알 수 있었다(Fig 3.3-24). 보존용액에 꽃은 이후로 약간 증가하였으나, 전체적으로 정상적인 절화보다 화폭이 크게 작아 상품성이 없었다.

보존용액 흡수량은 전반적으로 2일째에 가장 많았는데, 1°C 처리에서 69.1g으로 가장 많았으며, 4~10°C 처리에서 47.3~50.9g으로 적었다. 전반적으로 30일 저장은 온도와 상관없이 절화의 품질이 크게 떨어

어짐을 알 수 있었다.

절화수명은 1°C에서 30일간 저장한 것은 8.1일로 가장 길었으나, 저장하지 않은 처리보다 14일 정도 감소하여 절화로서의 가치가 크게 손상되었으며, 나머지 처리에서도 0~3일로 크게 감소하였다(Table 3.3-4). 따라서 스탠다드 국화 ‘백마’를 여름에 수확하여 30일 정도 저장하는 것은 절화의 신선도 및 수명 등을 고려했을 때 전혀 바람직하지 않았다.

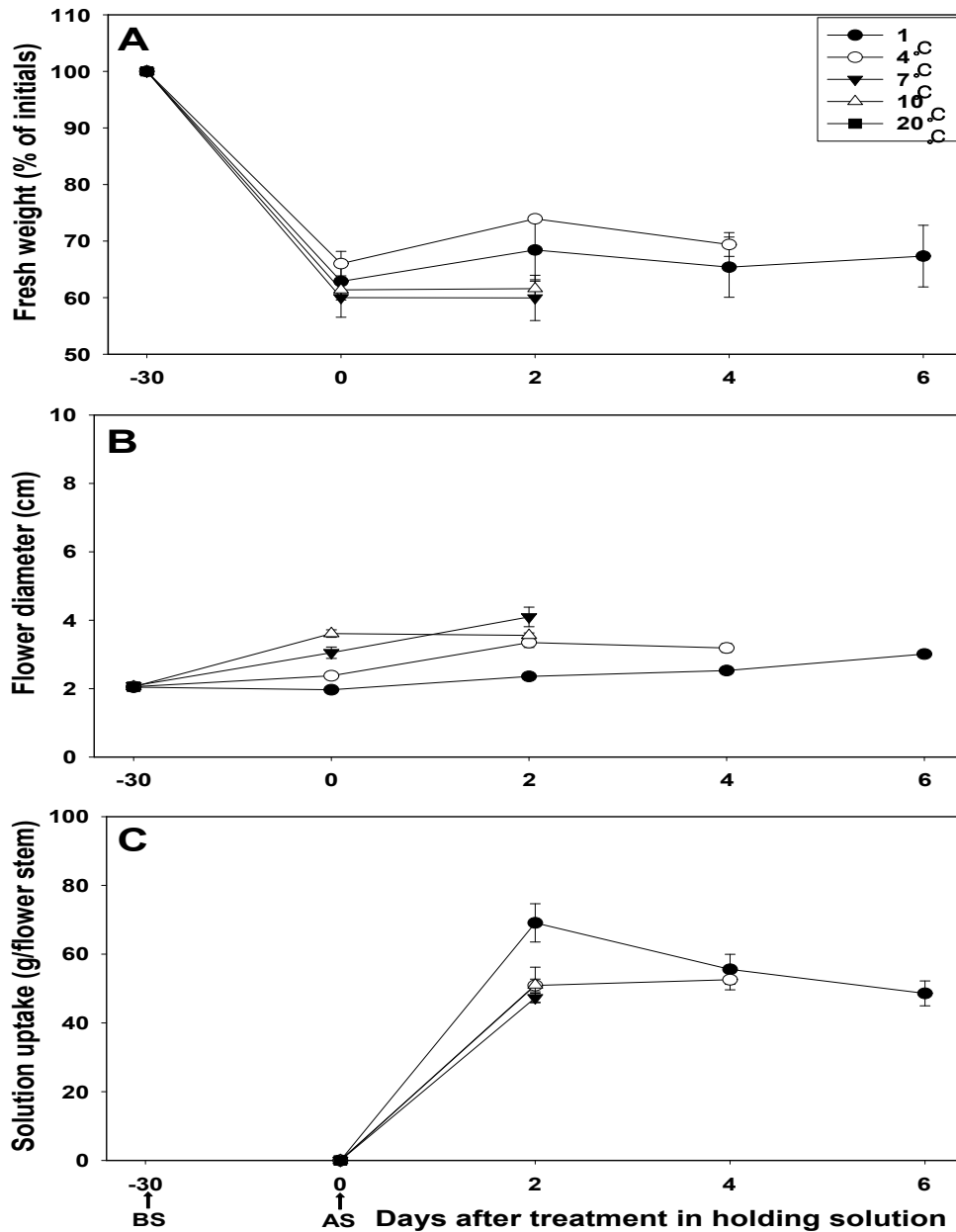


Fig. 3.3-23. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of standard chrysanthemum 'Baekma' stored for 30 days in August. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

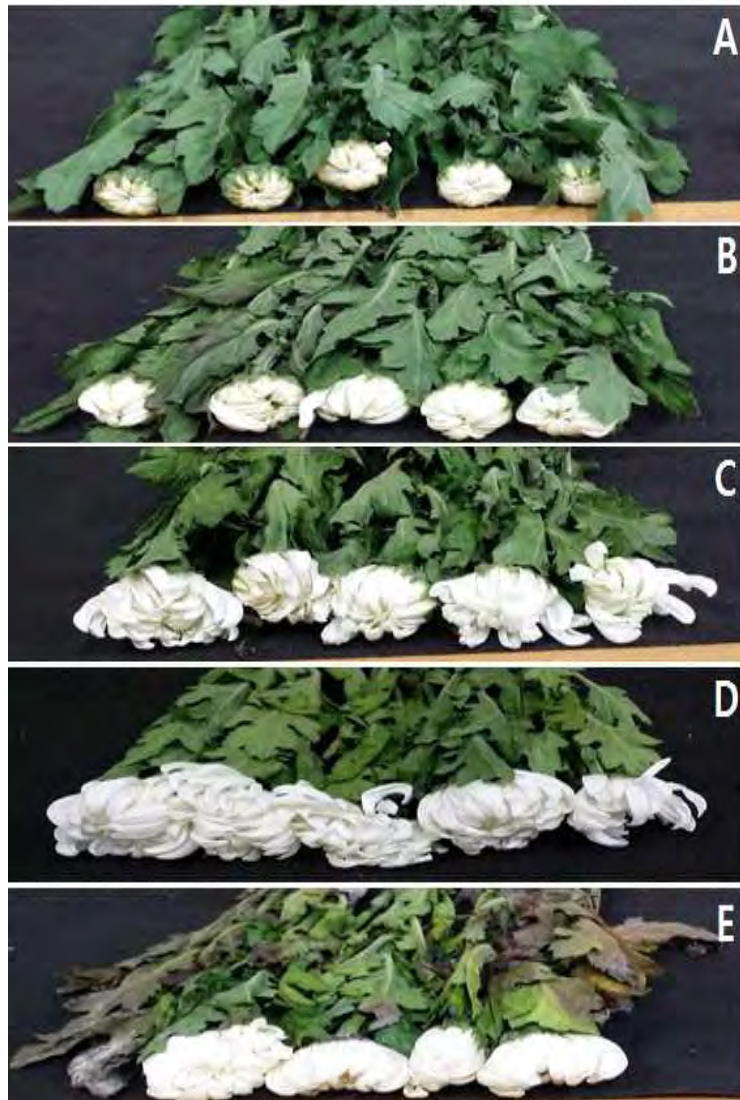


Fig. 3.3-24. Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 30 days of standard chrysanthemum 'Baekma' in August.

2) 스프레이 국화 'Radost'

스프레이 국화 'Radost' 를 8월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 전과 5일 저장 후 및 NaOCl 50mg·L⁻¹가 첨가된 보존용액에서의 절화 생체중, 화폭, 용액 흡수량의 변화는 Fig 3.3-25에 나타나 있다. 절화의 생체중은 7, 10, 20°C 에서 저장한 처리에서 저장 후 각각 81.8%, 79.4%, 83.2%로 저장 전보다 17~21% 감소하였으며, 1과 4°C 처리에서는 각각 89.5%와 88.7%로 나타나 저장 직후 생체중이 높게 유지되었음을 알 수 있었다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 전반적으로 생체중이 증가하였는데, 7, 10, 20°C 는 100%까지 증가하여 생체중이 회복되었으나, 1과 4°C 에서는 102%와 108%를 보여주어 상대적으로 생체중이 더 높았다. 이후 모든 처리에서 생체중이 감소하는 경향을 보여 주었는데, 20°C 처리에서 생체중이 크게 감소한 반면 1°C 처리는 상대적으로 생체중이 높게 유지되고 있었다.

화폭은 모든 처리에서 저장 전에 2.1~2.3cm이었는데, 저장 5일 후 전체적으로 2.0~2.2cm로 큰 차이가 없었다(Fig 3.3-26). 보존용액에 꽃은 후 2일째에 전반적으로 화폭이 크게 증가하였으며, 보존용액에 꽃은 후 6~8일째 이후부터 화폭이 감소하기 시작하였다. 최대 화폭은 모든 처리에서 별다른 차이는 나타나지 않았으며, 전반적으로 4.8~5.0cm를 나타냈다.

절화의 용액 흡수량은 모든 처리에서 보존용액에서 2일째에 가장 많았는데, 20℃ 처리에서 50.9g으로 가장 적었고, 시간이 경과함에 따라 가장 크게 감소하는 경향을 보여 주었다. 1℃ 처리에서는 보존용액에 꽂은 후 2일째에 63.6g으로 흡수량이 가장 많았고, 이후 다른 처리보다 흡수량이 서서히 감소하는 경향을 보여 주었다.

봄에 수확하여 저장하지 않은 절화국화 ‘Radost’의 절화수명은 18.7일이었는데, 여름에 수확한 것은 13.3일로 나타나 5.4일 단축되었다. 일반적으로 스프레이 계통의 절화 국화는 고온기 재배시 품질이 떨어지는 현상으로 보여주는데, 이러한 결과로 절화수명이 짧아진 것으로 분석되었다. 1과 4℃에서 5일간 저장한 처리는 12.3~14.4일로 1일 정도 수명이 짧아졌으나 대조구와 통계적인 차이는 없었다. 그러나 7과 10℃에서 저장한 처리는 10.4일로 나타나 절화수명이 3일 단축되었고, 20℃ 처리에서는 8.7일로 절화수명이 4.7일 단축되었다(Table 3.3-4). 따라서 스프레이 국화 ‘Radost’를 5일 정도 단기간 저장시에는 신선도 유지 및 절화수명을 고려한다면 1~4℃로 유지하는 것이 효과적일 것으로 판단되었다.

Table 3.3-4. Effects of storage temperature and period on vase life of spray chrysanthemum ‘Radost’ in August.

Storage period	Storage temperature (°C)				
	1	4	7	10	20
No storage			13.3a		
5 days	12.3a ²	12.4a	10.4b	10.4b	8.7c
10 days	12.3a	10.1b	6.4d	5.7de	2.4f
20 days	6.7d	5.2de	3.1f	2.0f	0.0h
30 days	2.9f	2.0f	2.0f	0.0h	0.0h

²Mean separation by Duncan’s multiple range test at 95% level.

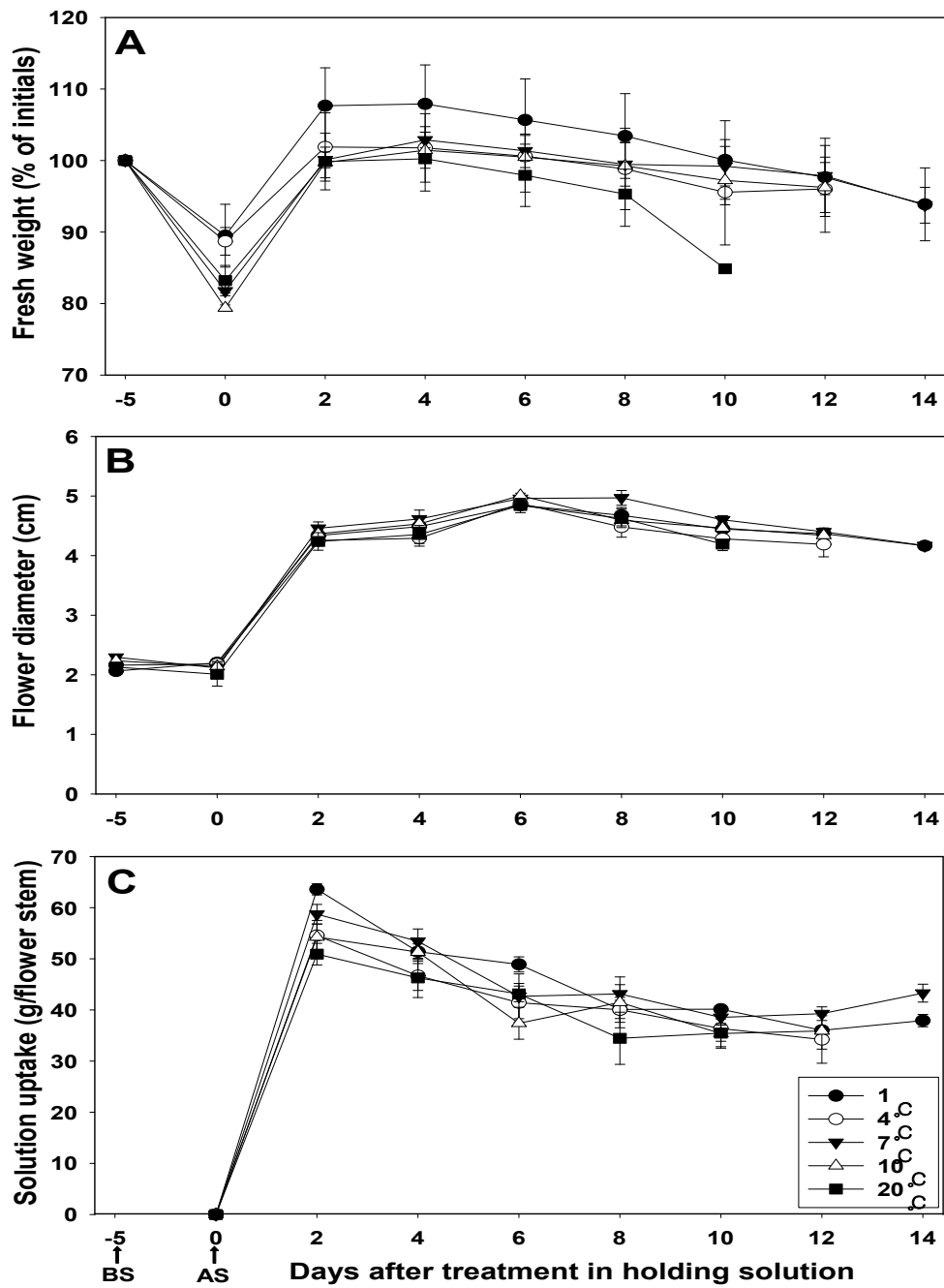


Fig. 3.3-25. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of spray chrysanthemum 'Radost' stored for 5 days in August. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

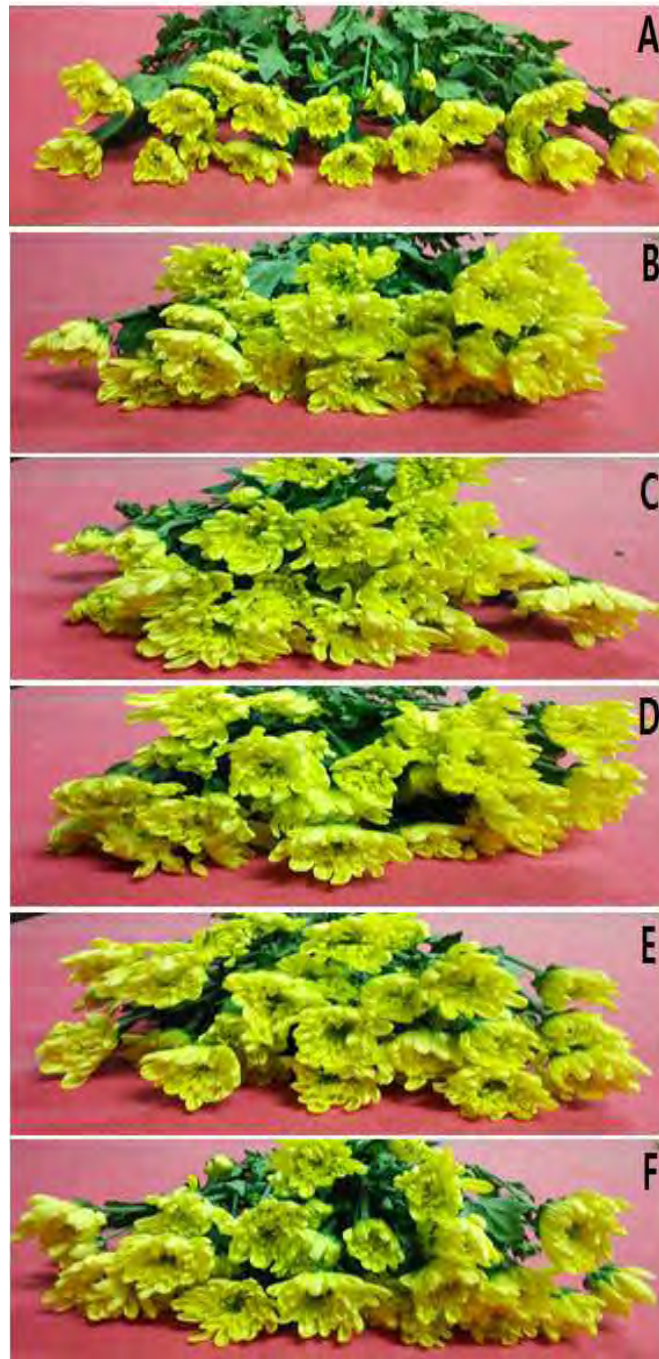


Fig. 3.3-26. Changes in cut flower appearance before (A) and after storage at 1 (B), 4 (C), 7 (D), 10 (E), and 20°C (F) for 5 days of spray chrysanthemum 'Radost' in August.

스프레이 국화 'Radost' 를 8월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C에서 저장 전과 10일 저장 후 및 NaOCl 50mg·L⁻¹가 첨가된 보존용액에서의 절화 생체중, 화폭, 용액 흡수량의 변화는 Fig 3.3-27에 나타나 있다. 절화의 생체중은 10과 20°C에서 저장한 처리에서 저장 후 74.2~79.7%로 가장 크게 감소하였으며, 1과 4°C에서 각각 90.7%와 88.7%로 나타나 1°C에서 가장 생체중이 높게 유지되었음을 알 수 있었다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 전반적으로 생체중이 크게 증가하였고, 최대 생체중은 20°C에서는 100.7%로 가장 낮았으며, 4~10°C 처리에서는 106~107%로 나타났고, 1°C 처리에서는 111.0%로 가장 생체중이 높았다. 또한 1°C 처리에서 이후의 보존용액에서 생체중이 가장 높게 유지되었다.

화폭은 모든 처리에서 저장 전에 2.1~2.2cm이었는데, 저장 10일 후 전체적으로 조금 증가했는데. 10

과 20℃ 처리에서 3.0과 3.1cm로 가장 크게 증가한 것으로 나타났다(Fig 3.3-28). 보존용액에 꽃은 후 2 일째에 크게 화폭이 증가하였으며, 이후 4-6일까지 서서히 증가하다 이후 감소하는 경향을 보여 주었다. 최대화폭은 1과 4℃ 처리에서 4.7~4.7cm, 7, 10, 20℃ 처리에서 각각 4.4, 4.5, 4.3cm로 나타나 저장 온도가 낮은 처리에서 최대화폭이 컸으며, 높게 유지됨을 알 수 있었다.

절화의 용액 흡수량은 전체 처리에서 보존용액에서 2일째에 가장 많았는데, 20℃ 처리에서 44.7g으로 가장 적었고, 1과 4℃ 처리에서 55.2g과 50.0g으로 상대적으로 많았다. 이후 다른 처리보다 1℃ 처리에서 흡수량이 서서히 감소하였고, 상대적으로 다른 처리보다 높게 유지되고 있었다.

절화국화 ‘Radost’ 를 8월에 수확하여 저장 온도별로 저장시 1℃에서 5일간 저장한 처리는 12.3일로 저장하지 않은 대조구와 통계적으로 차이가 없었으며, 저장온도가 증가할수록 절화수명이 크게 단축됨을 알 수 있었다(Table 3.3-4). 따라서 스프레이 국화 ‘Radost’ 를 10일 정도 저장시에는 절화의 품질과 및 수명을 고려한다면 1℃로 유지하는 것이 효과적일 것으로 판단되었다.

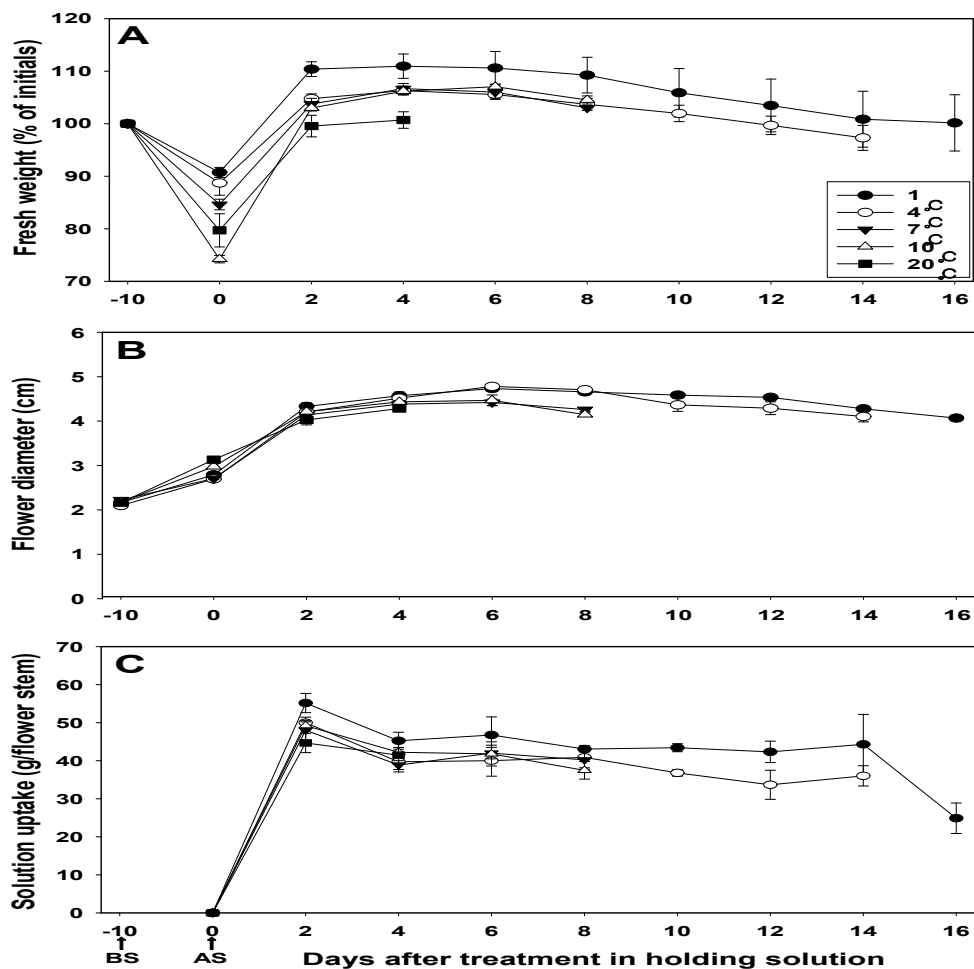


Fig. 3.3-27. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of spray chrysanthemum 'Radost' stored for 10 days in August. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

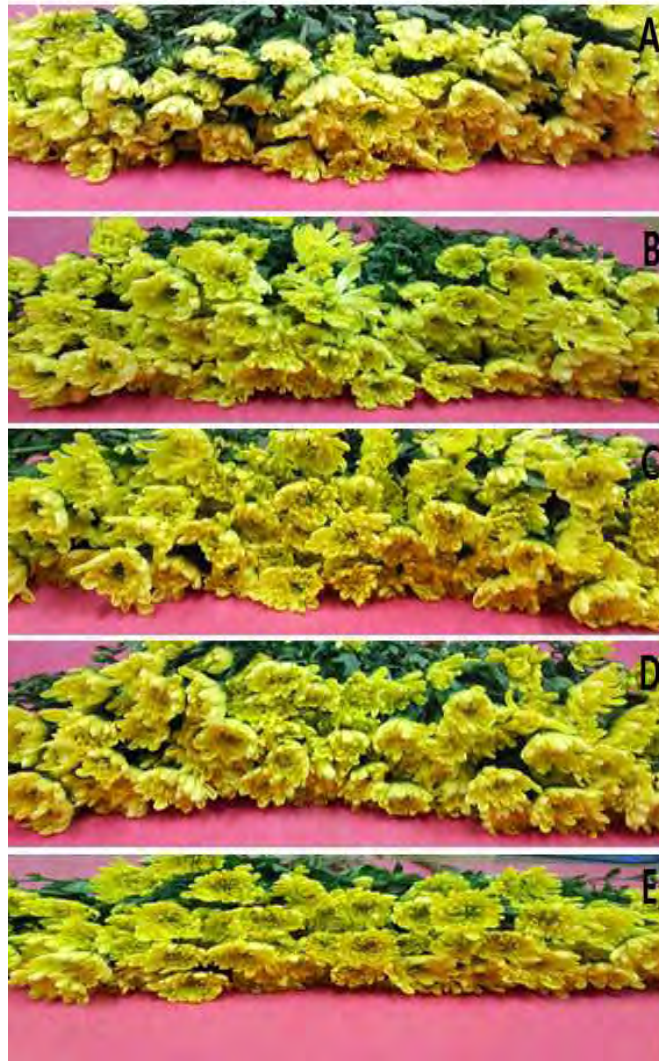


Fig. 3.3-28. Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 10 days of spray chrysanthemum 'Radost' in August.

스프레이 국화 'Radost' 를 8월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 전과 20일 저장 후 및 NaOCl 50mg·L⁻¹가 첨가된 보존용액에서의 절화 생체중, 화폭, 용액 흡수량의 변화는 Fig 3.3-29에 나타나 있다. 20°C 에서 저장한 절화는 잎과 꽃이 시들어 상품가치를 상실하였다. 절화의 생체중은 7과 10°C 처리에서 저장 후 각각 68.5%와 70.8%로 저장 전보다 30% 정도 감소하였으며, 1°C 처리에서는 80.1%로 나타나 저장 직후 생체중이 다른 처리보다 높게 유지되었음을 알 수 있었다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 전반적으로 생체중이 증가하였고, 최대 생체중은 1°C 처리에서 115.2%로 다른 처리보다 높았고, 4°C 에서 97.0%, 7°C 에서 83.2%, 10°C 에서 94.9%로 나타났다. 이후 생체중은 1°C 처리에서 가장 높게 유지되고 있었다.

화폭은 모든 처리에서 저장 전에 2.1~2.3cm이었는데, 저장 5일 후 전체적으로 2.1~2.5cm로 큰 차이가 없었다(Fig 3.3-30). 보존용액에 꽃은 후 서서히 화폭이 증가하였으며, 최대화폭은 1과 4°C 처리에서 4.3과 4.2cm로 다른 처리보다 컸으며, 7과 10°C 처리에서는 3.3과 2.5cm로 완전히 개화가 안 됨을 알 수 있었다. 또한 5~10일 저장보다 전반적으로 화폭이 작았다.

절화의 용액 흡수량은 모든 처리에서 보존용액에서 2일째에 가장 많았으며, 이후 4~10°C 처리에서는 크게 감소하였으나, 상대적으로 1°C 처리에서 흡수량이 높게 유지되고 있었다. 그러나 5~10일 저장에

비해 절대적으로 흡수량이 적었다.

스프레이 국화 'Radost'를 수확하여 저장 온도별로 20일 저장한 후 절화수명을 조사한 결과는 Table 3.3-4에 나타나 있다. 1°C에서 20일간 저장한 처리는 6.7일로 대조구에 비해 6.6일 정도 수명이 짧아졌으며, 저장온도가 증가할수록 절화수명이 단축되어 7과 10°C 처리에서는 3.1일과 2.0일로 나타났다. 따라서 스프레이 국화 'Radost'를 20일 정도 저장하는 것은 저장온도에 상관없이 상품성이 크게 하락하여 문제가 될 것으로 판단되었다.

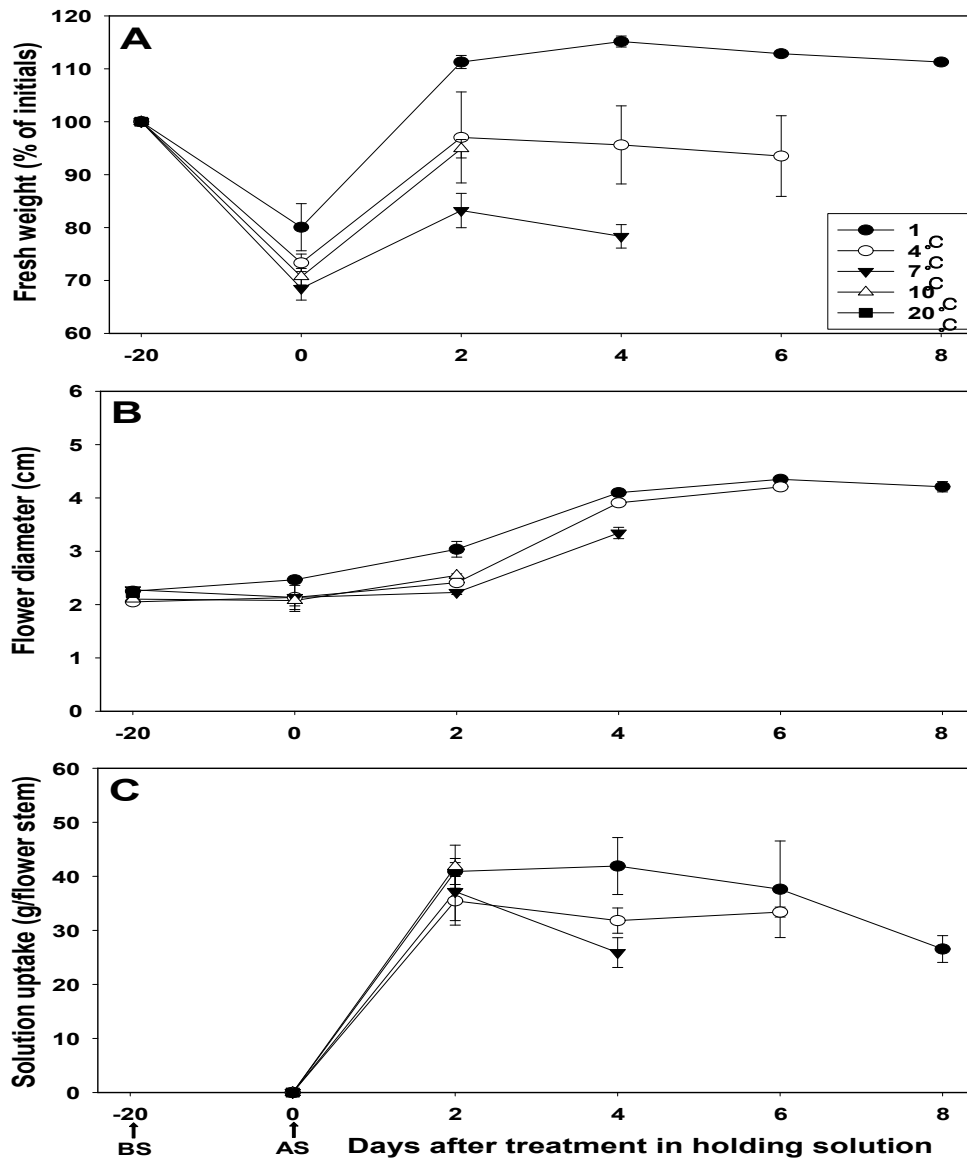


Fig. 3.3-29. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of spray chrysanthemum 'Radost' stored for 20 days in August. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).



Fig. 3.3-30 Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 20 days of spray chrysanthemum ‘Radost’ in August. LS; leaf senescence, FS; flower senescence.

스프레이 국화 ‘Radost’ 를 8월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 전과 30일 저장 후 및 NaOCl 50mg·L⁻¹가 첨가된 보존용액에서의 절화 생체중, 화폭, 용액 흡수량의 변화는 Fig 3.3-31에 나타나 있다. 10과 20°C 에서 저장한 절화는 잎과 꽃이 시들어 상품가치를 상실하였다. 절화의 생체중은 1, 4, 7°C 처리에서 저장 후 각각 62.3%, 71.0%, 74.1%로 나타나 20일 저장한 것보다 생체중이 가벼웠다. 보존용액에 꽃은 후에도 생체중이 전반적으로 67.5~79.2%로 저장 전 생체중으로 회복되지 못하였다.

화폭은 모든 처리에서 저장 전에 2.1~2.3cm이었는데, 저장 30일 후 전체적으로 변화가 없었다. 그리고, 보존용액에 꽃은 후에도 최대 화폭이 3cm 이내로 나타나 꽃의 크기가 작아 완전히 개화가 안 되었다(Fig 3.3-32).

절화의 용액 흡수량은 1, 4, 7°C 모든 처리에서 보존용액에서 2일째에 가장 많았으며, 1°C 처리에서 54.7g으로 가장 많았다. 그러나 이후 급격히 흡수량이 감소하여 시드는 현상을 보여 주었다.

스프레이 국화 ‘Radost’를 수확하여 저장 온도별로 30일 저장한 후 절화수명을 조사한 결과는 Table 3.3-4에 나타나 있다. 1°C 에서 30일간 저장한 처리는 2.9일로 대조구에 비해 10일 이상 수명이 짧아졌으며, 저장온도가 증가할수록 절화수명이 단축되어 4와 7°C 처리에서는 2.0일, 10°C 이상에서는 저장후 꽃과 잎이 시들어 관상가치를 상실하였다. 따라서 스프레이 국화 ‘Radost’ 를 30일 정도 저장하는 것은 저장온도에 상관없이 상품성이 크게 하락하여 문제가 될 것으로 판단되었다.

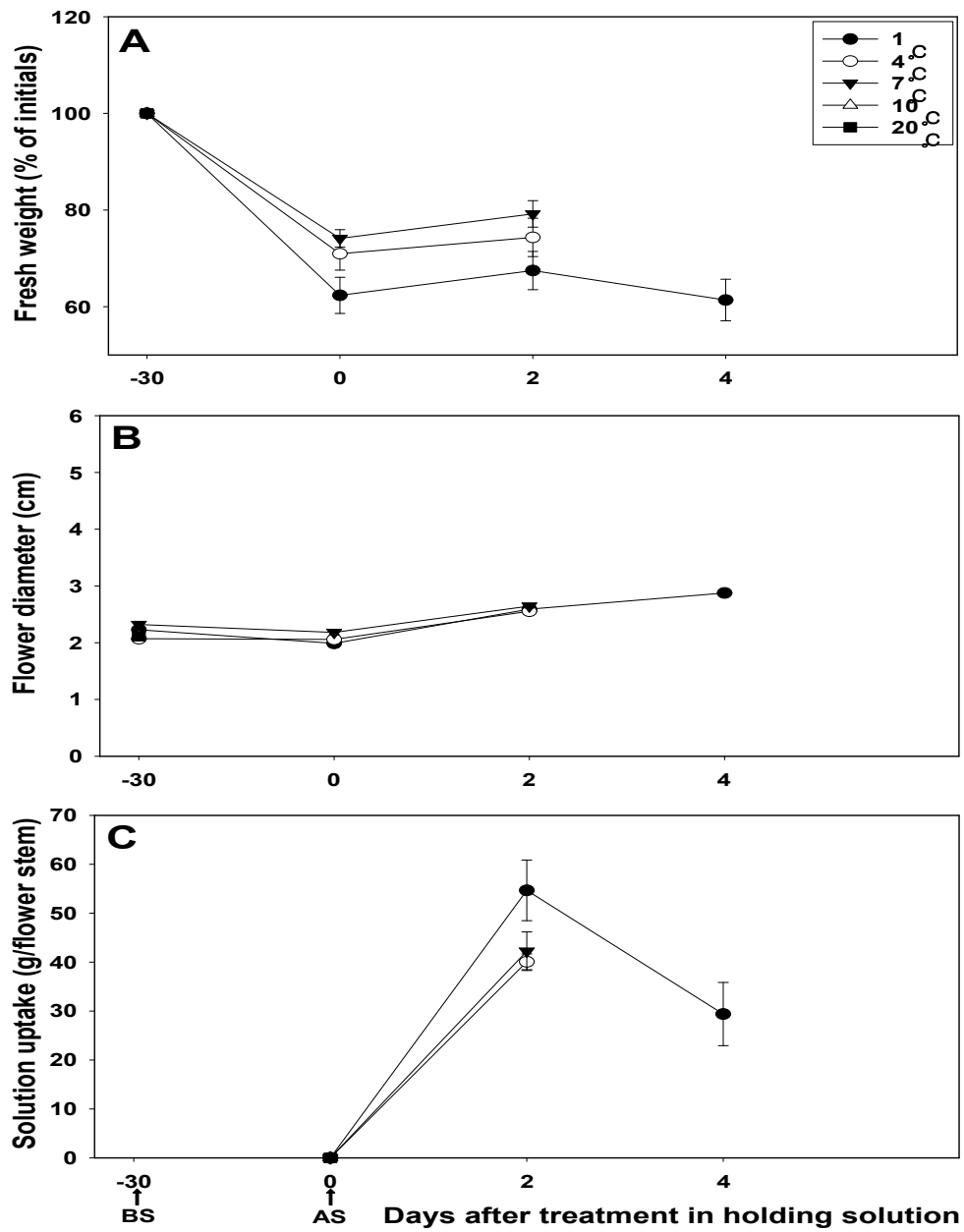


Fig. 3.3-31. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of spray chrysanthemum 'Radost' stored for 30 days in August. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

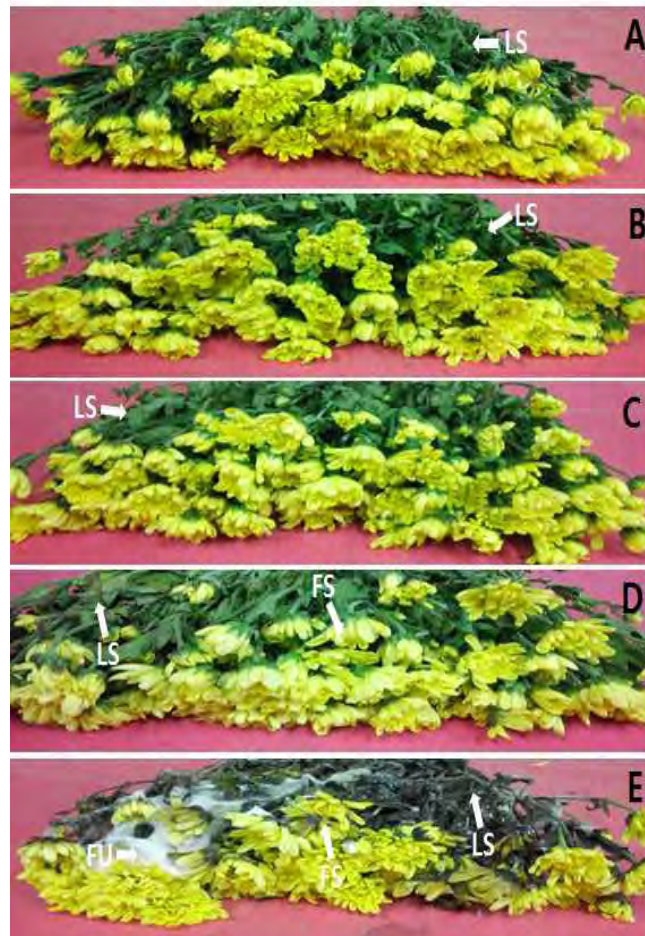


Fig. 3.3-32 Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 20 days of spray chrysanthemum 'Radost' in August. LS; leaf senescence, FS; flower senescence, FU; Fungi.

(3) 추계의 국화 저장 온도 및 기간에 따른 절화의 품질과 수명

(가) 연구방법

본 연구의 실험재료는 전북 전주시의 국화재배농가에서 재배되고 있는 스탠다드 국화 '백마' (*Dendranthema grandiflorum* 'Baekma') 개화 3단계의 것을 10월 15일에 수확하여 이용하였다. 농가에서 수확한 국화는 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 360mm)에 담아 실험실로 2시간 운송한 후, 수출용 절화상품의 규격에 맞춰 줄기를 80cm로 절단하여 무게와 화경을 측정하였다. 또한 경북 구미시의 구미시설공단 시설원예생산단지에서 재배되고 있는 스프레이 국화 'Radost' (*Dendranthema grandiflorum* 'Radost') 개화 3단계의 것을 10월 21일에 수확하여 이용하였다. 시설원예생산단지에서 오전 9시에 수확한 국화는 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 360mm)에 담아 목포대학교 원예과 학과 화훼실험실로 4시간 운송한 후, 수출용 규격에 맞춰 줄기를 75cm로 절단하여 무게와 화경을 측정하였다. 이후의 실험은 봄 실험과 동일하게 수행하였다.

(나) 연구결과

1) 스탠다드 국화 ‘백마’

스탠다드 국화 ‘백마’ 를 10월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20℃ 에서 저장 5일 후와 보존용액에서의 절화의 생체중, 화폭, 용액 흡수량을 측정한 결과는 Fig 3.3-33에 나타나 있다. 생체중은 20℃ 에서 5일 저장 후 65.9%로 가장 크게 감소하였으며, 1~10℃ 처리에서는 89.9~92.9%로 상대적으로 적게 감소하였다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 전 처리에서 생체중이 크게 증가하였으며, 이후 10일째까지 전반적으로 생체중이 증가하다가 감소하는 현상을 보여 주었다. 최대 생체중은 보존용액에 꽃은 후 10일째에 나타났는데, 20℃ 처리에서 112.1%로 저장 전보다 생체중이 증가하였으나, 다른 처리에 비해 상대적으로 적게 증가함을 알 수 있었다. 1~10℃ 처리에서는 127.9~133.0%를 보여주었고, 이후에도 통계적인 차이는 없었다.

화폭은 저장 전 모든 처리에서 2.5~2.6cm이었는데, 저장 5일 후에도 전 처리에서 2.5~2.6cm로 나타나 변화가 없었다. 10과 20℃ 처리에서는 보존용액에 꽃은 후 6일째까지 8.8cm까지 크게 증가하였으나, 이후 급격하게 화폭이 감소하여 시드는 현상을 보여 주었다. 1, 4, 7℃ 에서는 8~12일째에 화폭이 최대를 보여 주었고, 8.0~8.5cm까지 증가하였고, 이후에도 다른 처리보다 화폭이 높게 유지되었다.

보존용액 흡수량은 전반적으로 2일째에 가장 많았는데, 1℃ 처리에서 89.1g으로 가장 많았고, 4℃ 에서 77.6g, 7℃ 에서 75.7g, 10과 20℃ 처리에서 63.3~70.7g으로 나타나 저장온도가 높아짐에 따라 흡수량이 적었다. 이후 시간이 경과함에 따라 10과 20℃ 처리에서 가장 흡수량이 적었고, 1~7℃ 처리에서 상대적으로 흡수량이 많았다.

절화수명은 저장하지 않은 처리에서 16.0일로 나타났는데, 10월에 수확한 ‘백마’ 에 비해 절화수명이 6일정도 짧았다. 1과 4℃ 에서 5일 저장시 절화수명은 18.0~19.8일로 대조구보다 2~3.8일 더 연장되었다. 저장처리온도가 높을수록 절화수명은 감소하였는데, 7℃ 에서 16.0일, 10℃ 에서 13.9일, 20℃ 에서 11.4일로 나타났다(Table 3.3-5). 따라서 스탠다드 국화 ‘백마’ 를 가을에 수확하여 5일 정도 단기간 저장시에는 절화의 품질과 수명을 고려한다면 1~4℃ 에서 저장하는 것이 효과적일 것으로 판단되었다.

Table 3.3-5. Effects of storage temperature and period on vase life of standard chrysanthemum ‘Baekma’ in October.

Storage period	Storage temperature (°C)				
	1	4	7	10	20
No storage			16.0b		
5 days	19.8a ²	18.0a	16.0b	13.9c	11.4d
10 days	13.9c	13.5c	12.8cd	11.0c	0.0d
20 days	11.2d	12.0cd	10.0d	6.0e	0.0f
30 days	6.4e	5.0e	4.0e	4.0e	0.0f

²Mean separation by Duncan’s multiple range test at 95% level.

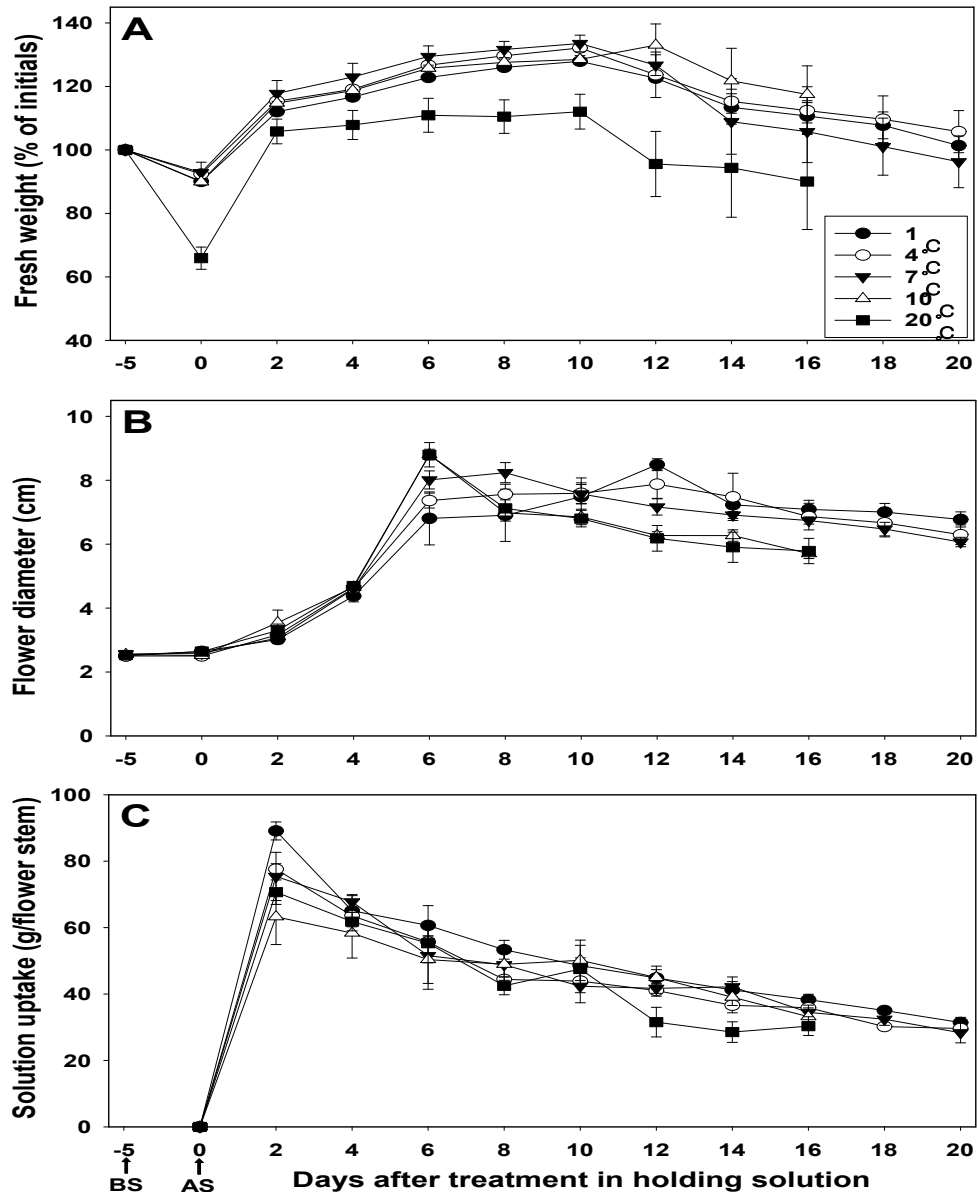


Fig. 3.3-33. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of standard chrysanthemum 'Baekma' stored for 5 days in October. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

스탠다드 국화 '백마' 를 10월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 10일 후와 보존용액에서의 절화의 생체중, 화폭, 용액 흡수량을 측정한 결과는 Fig 3.3-44에 나타나 있다. 20°C 에서 저장 10일 후의 절화는 잎과 꽃이 시들어 관상가치를 상실하였다. 1~7°C 처리에서는 10일 저장 후 생체중이 87.9~88.7%로 처리 간 큰 차이가 없었고, 10°C 처리에서 84.5%로 가장 낮았다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 전 처리에서 생체중이 크게 증가하였으며, 이후 8일째까지 전반적으로 생체중이 증가하다가 감소하는 현상을 보여 주었다. 최대 생체중은 보존용액에 꽃은 후 8일째에 나타났는데, 1°C 처리에서 127.1%로 다른 처리보다 생체중이 높았으며, 이후에도 생체중이 높게 유지되었다.

화폭은 저장 전 모든 처리에서 2.4~2.5cm이었는데, 저장 10일 후에도 전 처리에서 2.4~2.6cm로 나타나 거의 변화가 없었다. 보존용액에 꽃은 후 8일째까지 모든 처리에서 화폭이 증가하였는데, 4, 7, 10°C 처리에서 10.1~10.3cm로 처리 간 차이가 없었고, 1°C 처리에서 9.2cm로 가장 화폭이 작았다. 이후

전 처리에서 화폭이 감소하였는데, 처리 간 큰 차이는 없었다.

보존용액 흡수량은 전반적으로 2일째에 가장 많았는데, 7°C 처리에서 112.7g으로 가장 많았고, 1과 4°C에서 102.6과 102.4g이었고, 10°C 처리에서 97.4g으로 흡수량이 적었다. 이후 시간이 경과함에 따라 10°C 처리에서 가장 흡수량이 적었고, 1~7°C 처리에서 상대적으로 흡수량이 높게 유지되었다.

10월에 수확한 ‘백마’를 저장온도별로 10일간 저장 한 후 절화수명을 조사한 결과, 1과 4°C에서 저장시 절화수명은 13.5~13.9일로 대조구보다 2.1~2.5일 감소하였다. 그리고, 저장온도가 높을수록 절화수명은 감소하였는데, 7°C에서 12.8일, 10°C에서 11.0일, 20°C에서 0일로 나타났다(Table 3.3-5). 따라서 스탠다드 국화 ‘백마’를 가을에 수확하여 10일 정도 저장시에는 절화의 품질과 수명을 고려한다면 1~4°C에서 저장하는 것이 효과적일 것으로 판단되었다.

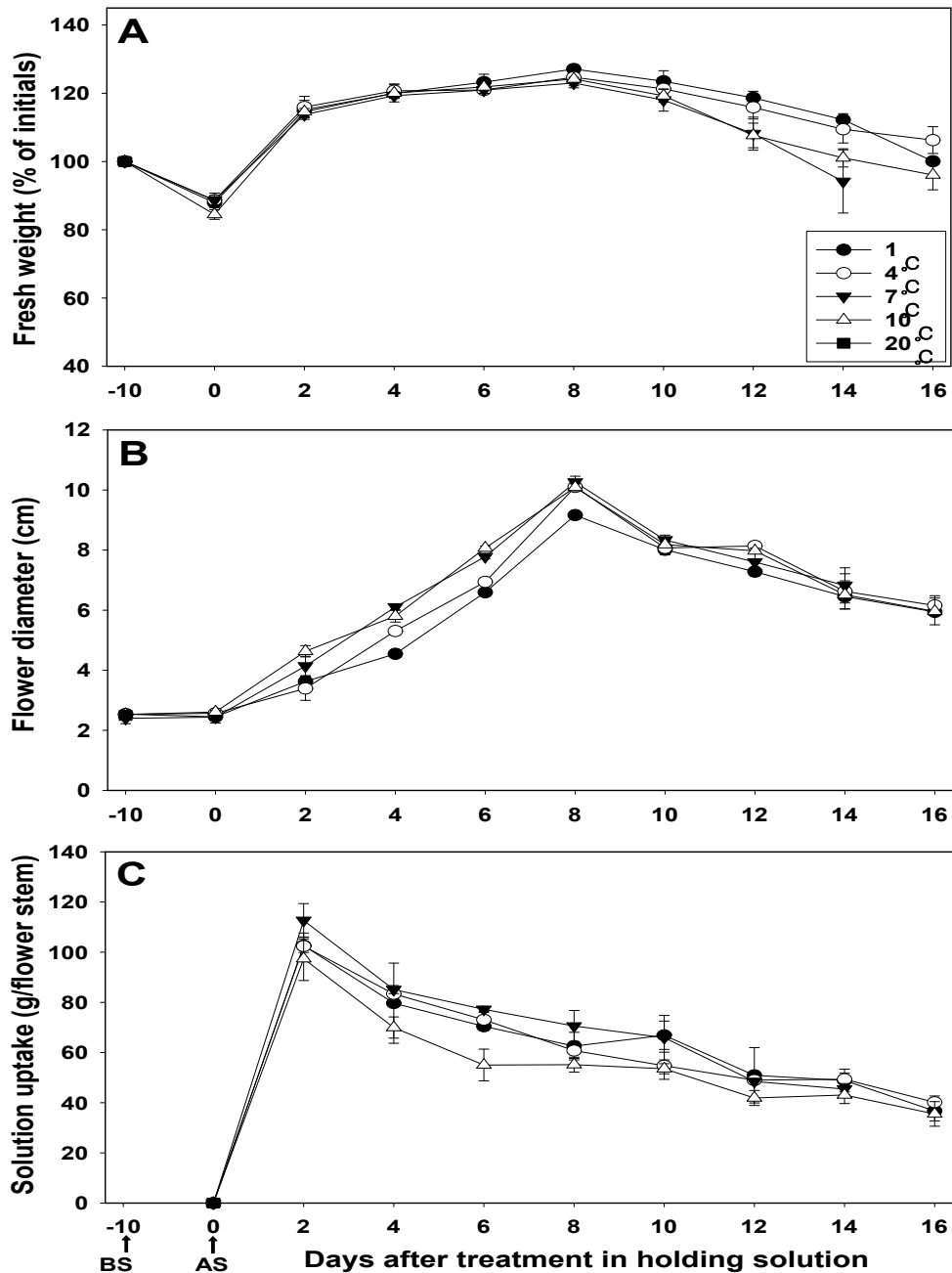


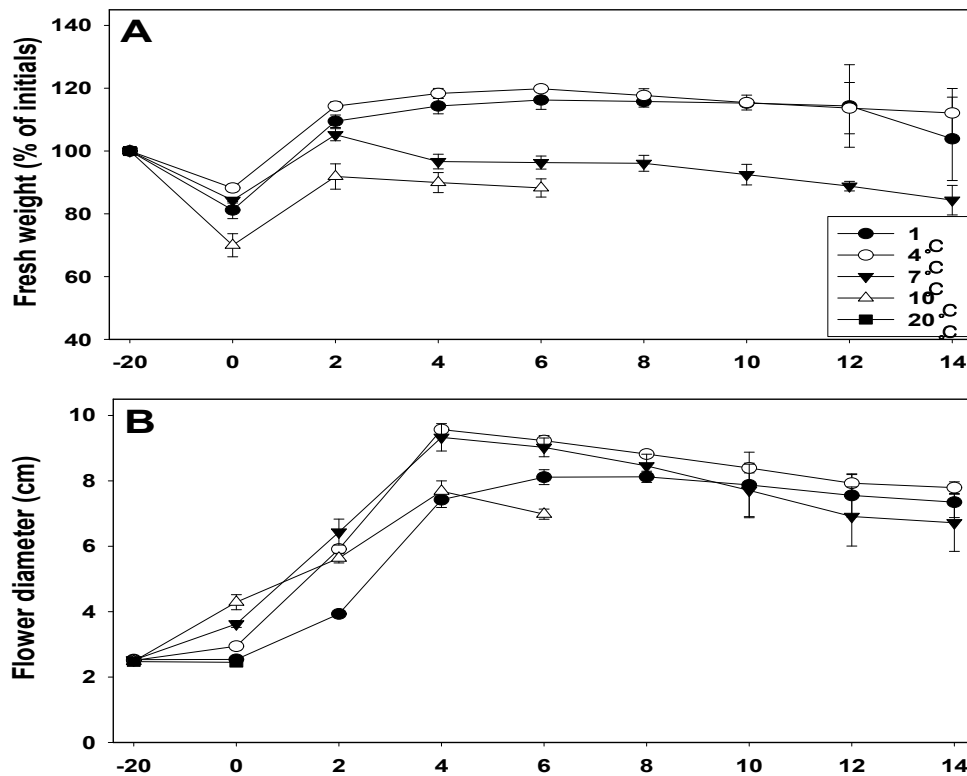
Fig. 3.3-34. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of standard chrysanthemum 'Baekma' stored for 10 days in October. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

스탠다드 국화 ‘백마’ 를 10월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20℃에서 저장 20일 후와 보존용액에서의 절화의 생체중, 화폭, 용액 흡수량을 측정한 결과는 Fig 3.3-35에 나타나 있다. 20℃에서 저장 20일 후의 절화는 잎과 꽃이 시들어 관상가치를 상실하였다. 저장 20일 후 1~7℃ 처리에서는 생체중이 81.2~88.2%로 처리 간 큰 차이가 없었고, 10℃ 처리에서 70.0%로 가장 낮았다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 전 처리에서 생체중이 증가하였는데, 1과 4℃ 처리에서 109.5%와 114.3%로 크게 증가하였고, 상대적으로 10℃ 처리에서는 91.9%로 가장 적게 증가하였다. 이후 10℃ 처리에서는 서서히 생체중이 감소하였고, 1과 4℃ 처리에서는 8일까지 생체중을 유지하다 이후 약간씩 감소하는 경향을 보였다.

화폭은 저장 전 모든 처리에서 2.5cm이었는데, 저장 20일 후 1℃ 처리에서는 2.5cm로 변화가 없었고, 4℃ 처리는 2.9cm, 7℃ 처리는 3.6cm, 10℃ 처리는 4.3cm로 꽃이 많이 벌어져 있었다. 반면 20℃ 처리는 화폭이 변화하지 않은 상태로 시들어 있었다. 보존용액에 꽃은 후 4~6일째까지 모든 처리에서 화폭이 증가하였는데, 1℃ 처리에서 8.1cm, 4와 7℃ 처리에서 9.3~9.6cm, 10℃ 처리에서 7.7cm로 나타나 10℃ 처리에서 최대 화폭이 가장 작았다. 이후 1~7℃ 처리에서 화폭이 조금씩 감소하였는데, 처리 간 큰 차이는 없었다.

보존용액 흡수량은 전반적으로 2일째에 가장 많았는데, 1℃ 처리에서 95.4g으로 가장 많았고, 4와 7℃에서 71.7g과 68.9g이었고, 10℃ 처리에서 33.9g으로 흡수량이 적었다. 이러한 흡수량은 5~10일 저장시보다 절대적으로 적은 양이었다. 이후 시간이 경과함에 따라 흡수량이 감소하였는데, 상대적으로 1과 4℃ 처리에서 흡수량이 높게 유지되었다.

10월에 수확한 ‘백마’ 를 저장온도별로 20일간 저장 한 후 절화수명을 조사한 결과, 1과 4℃에서 저장시 절화수명은 11.2~12.0일로 대조구보다 4.0~4.8일 감소하였다. 그리고, 저장온도가 높을수록 절화수명은 감소하였는데, 7℃에서 10.0일, 10℃에서 6.0일, 20℃에서 0일로 나타났다(Table 3.3-5). 따라서 스탠다드 국화 ‘백마’ 를 가을에 수확하여 20일 정도 저장시에는 절화의 품질과 수명을 고려한다면 1~4℃에서 저장하는 것이 효과적일 것으로 판단되었다.



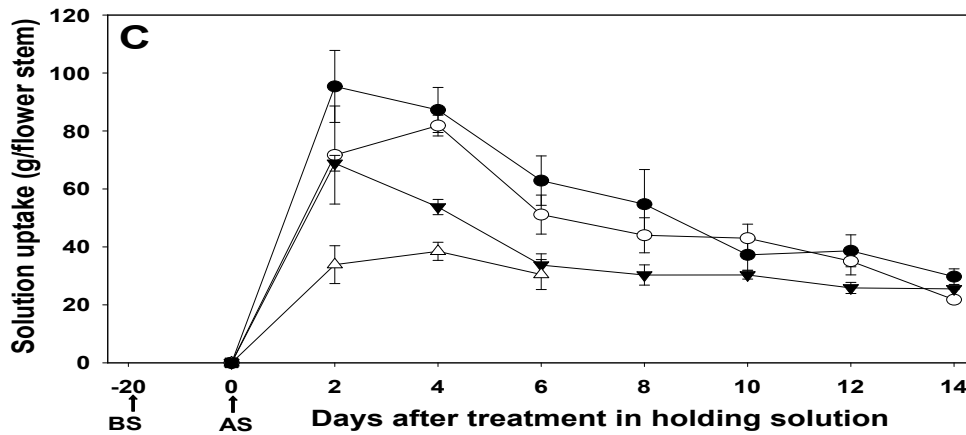


Fig.3.3-35. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of standard chrysanthemum 'Baekma' stored for 20 days in October. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

스탠다드 국화 '백마' 를 10월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 전과 30일 저장 후 및 NaOCl 50mg·L⁻¹가 첨가된 보존용액에서의 절화 생체중, 화폭, 용액 흡수량의 변화는 Fig 3.3-36에 나타나 있다. 20°C 에서 저장한 절화는 잎과 꽃이 시들어 상품가치를 상실하였다. 절화의 생체중은 1, 4, 7°C 처리에서 저장 후 각각 72.0%, 80.8%, 78.9%로 나타났고, 10°C 처리는 66.0%로 가장 생체중이 낮았다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 1과 4°C 처리에서는 96.9%와 99.3%로 거의 저장 전 상태의 생체중으로 회복하였으나, 7과 10°C 처리에서는 84.0%와 69.0%로 낮았다. 이후 1과 4°C 처리에서 다른 처리보다 생체중이 높게 유지되었으나, 전반적으로 10일 이하로 저장한 것들보다 생체중은 모든 처리에서 낮게 나타났다.

화폭은 모든 처리에서 저장 전에 2.5cm이었는데, 저장 30일 후 1°C 처리에서는 2.6cm로 변화가 거의 없었고, 4°C 처리는 2.9cm, 7°C 처리는 4.6cm, 10°C 처리는 4.9cm로 꽃이 20일 저장 한 것보다 더 많이 벌어져 있었다. 보존용액에 꽃은 후 2일째 7과 10°C 처리에서 화폭이 7.6과 7.8cm로 최대에 이른 후 급격히 감소하여 시들어 버렸다. 반면에 1과 4°C 처리에서는 보존용액에 꽃은 후 6일까지 화폭이 상승하여 6.3cm와 6.9cm로 나타났고, 이후 시들어 버렸다.

보존용액 흡수량은 전반적으로 2일째에 가장 많았는데, 1°C 처리에서 74.1g으로 가장 많았고, 4°C 에서 54.0g이었고, 7°C 처리에서 33.9g으로 흡수량이 저장온도가 높을수록 적었다. 이러한 흡수량은 5~20일 저장시보다 절대적으로 적은 양이었다. 이후 시간이 경과함에 따라 흡수량이 감소하였는데, 상대적으로 1°C 처리에서 흡수량이 높게 유지되었다.

10월에 수확한 '백마' 를 저장온도별로 20일간 저장 한 후 절화수명을 조사한 결과, 1°C 에서 저장 시 절화수명은 6.4일로 대조구보다 9.6일 감소하여 절화 상품으로서의 가치가 없을 것으로 판단되었다. 그리고, 저장온도가 높을수록 절화수명은 감소하였는데, 4°C 에서 5.0일, 7과 10°C 에서 4.0일로 나타났다 (Table 3.3-5). 따라서 스탠다드 국화 '백마' 를 가을에 수확하여 30일 정도 저장하는 것은 저장온도에 상관없이 상품성이 크게 하락하여 문제가 될 것으로 판단되었다.

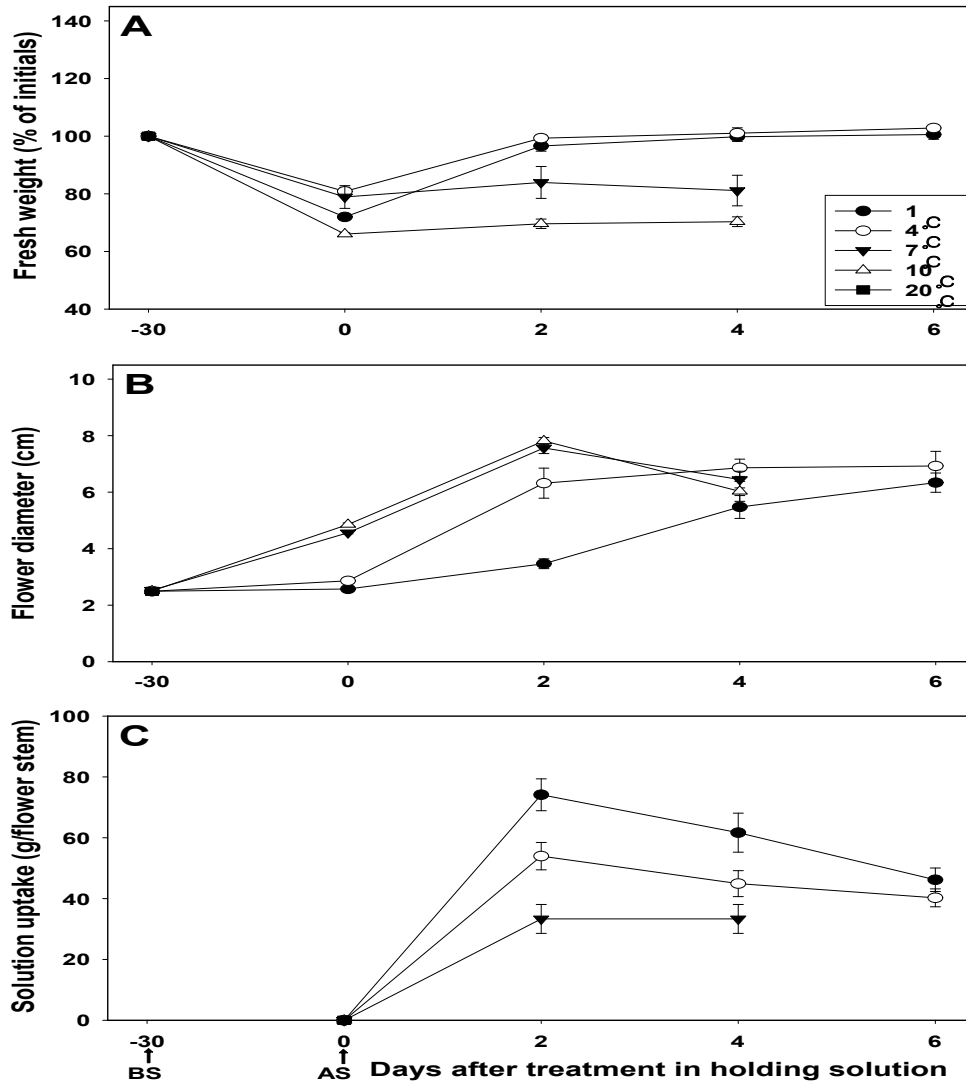


Fig. 3.3-36. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of standard chrysanthemum 'Baekma' stored for 30 days in October. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

2) 스프레이 국화 'Radost'

스프레이 국화 'Radost' 를 10월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 전과 5일 저장 후 및 NaOCl 50mg·L⁻¹가 첨가된 보존용액에서의 절화 생체중, 화폭, 용액 흡수량의 변화는 Fig 3.3-37에 나타나 있다. 절화의 생체중은 1과 4°C 에서 저장한 처리에서 저장 후 각각 89.2%와 86.3%로 저장 전보다 11~14% 감소하였으며, 다른 처리보다 높은 것으로 나타났다. 반면에 7과 10°C 처리 각각 84.4%와 82.0%로 나타나 저장 전보다 16~18% 감소하였고, 20°C 처리는 42.6%로 생체중이 매우 낮게 나타났고, 이후 관상가치를 상실하였다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 전반적으로 생체중이 증가하여 95.7%~99.6% 를 보여주었고, 이후 1°C 처리에서 다른 처리보다 상대적으로 생체중이 높게 유지되었다.

화폭은 모든 처리에서 저장 전에 2.4~2.5cm이었는데, 저장 5일 후 전체적으로 1~7°C 처리는 2.5cm로 큰 차이가 없었으나, 10°C 처리는 2.9cm로 조금 꽃이 벌어져 있었다(Fig 3.3-38). 보존용액에 꽃은 후 1~7°C 처리에서는 6~8일째까지 화폭이 4.1~4.3cm까지 증가하다 이후 감소하였다. 10°C 처리는 보존용액에 꽃은 후 6일째에 화폭이 3.8cm으로 나타나 다른 처리보다 작았고, 이후 화폭이 작아져 시들기 시작하였다.

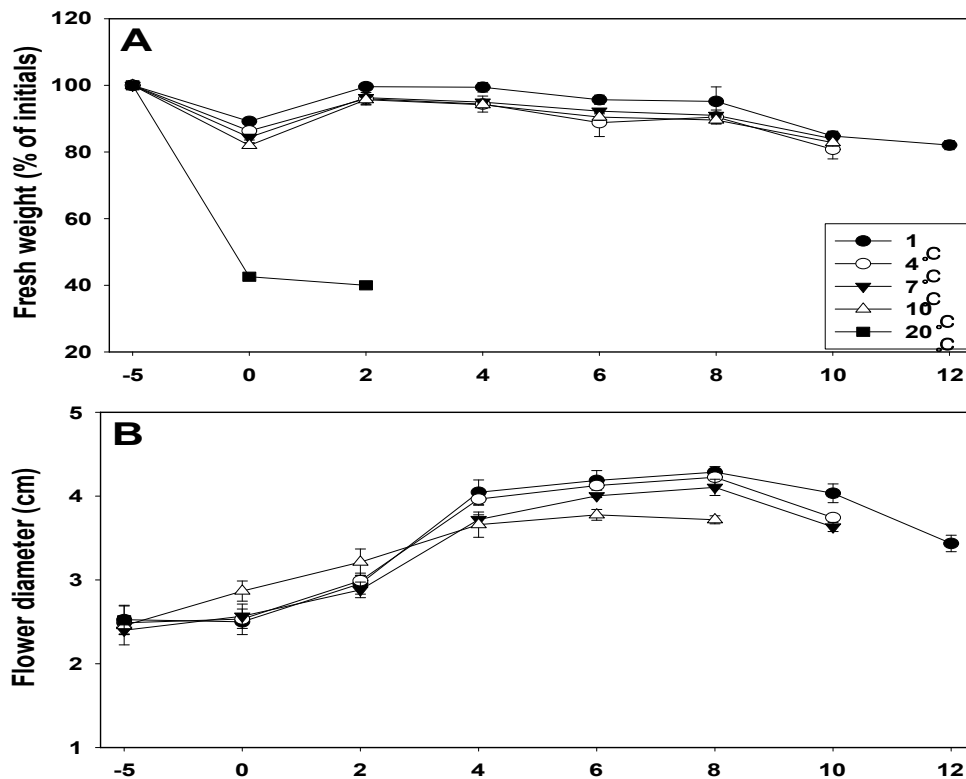
절화의 용액 흡수량은 모든 처리에서 보존용액에서 2일째에 가장 많았는데, 1℃ 처리에서 47.0g으로 가장 많았고, 7과 10℃ 처리에서 41.7g~44.3g으로 상대적으로 흡수량이 적었다. 시간이 경과함에 따라 10℃ 처리에서 흡수량이 낮았고, 다른 처리 간에는 별 차이가 없는 것으로 나타났다

10월에 수확하여 저장하지 않은 절화국화 ‘Radost’의 절화수명은 11.7일이었는데, 봄과 여름에 수확한 것은 각각 18.7일과 13.3일로 나타나 상대적으로 가을에 수확한 것이 절화수명이 짧았다. 일반적으로 스프레이 계통의 절화 국화는 고온기 재배시 품질이 떨어지는데, 7~9월 중에 생육과 화아분화 및 개화가 진행되면서 고온 때문에 절화수명이 짧아진 것으로 분석되었다. 5일간 저장한 처리는 1℃에서 절화수명이 10.7일로 나타났으며, 4와 7℃에서 8일, 10℃에서 5.5일, 20℃에서 0.0일로 나타나 저장온도가 높을수록 절화수명이 단축되었다(Table 3.3-6). 따라서 스프레이 국화 ‘Radost’를 10월에 수확하여 5일 정도 단기간 저장시에는 신선도 유지 및 절화수명을 고려한다면 1℃로 유지하는 것이 효과적일 것으로 판단되었다.

Table 3.3-6. Effects of storage temperature and period on vase life of spray chrysanthemum ‘Radost’ in October.

Storage period	Storage temperature (°C)					
	1	4	7	10	20	
No storage	11.7a					
5 days	10.7a ²	8.0b	8.0b	5.5c	0.0f	
10 days	10.0ab	7.1bc	6.0c	3.3e	0.0f	
20 days	5.9c	3.9d	4.3d	2.1ef	0.0f	
30 days	0.0f	0.0f	0.0f	0.0f	0.0f	

²Mean separation by Duncan’s multiple range test at 95% level.



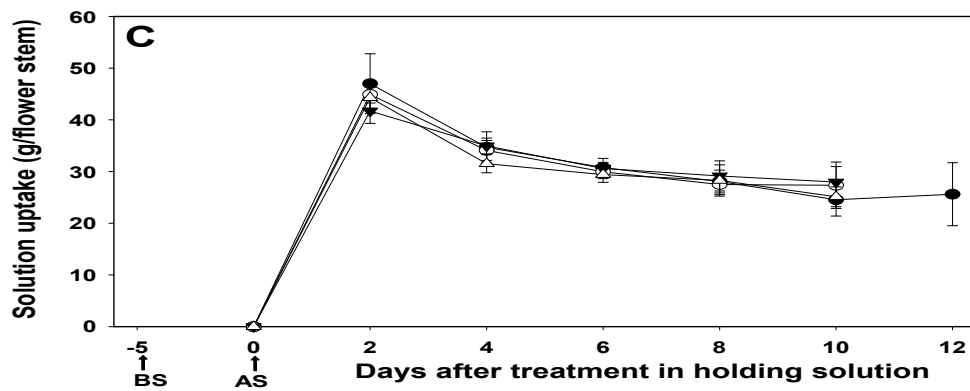


Fig. 3.3-37. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of spray chrysanthemum 'Radost' stored for 5 days in October. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

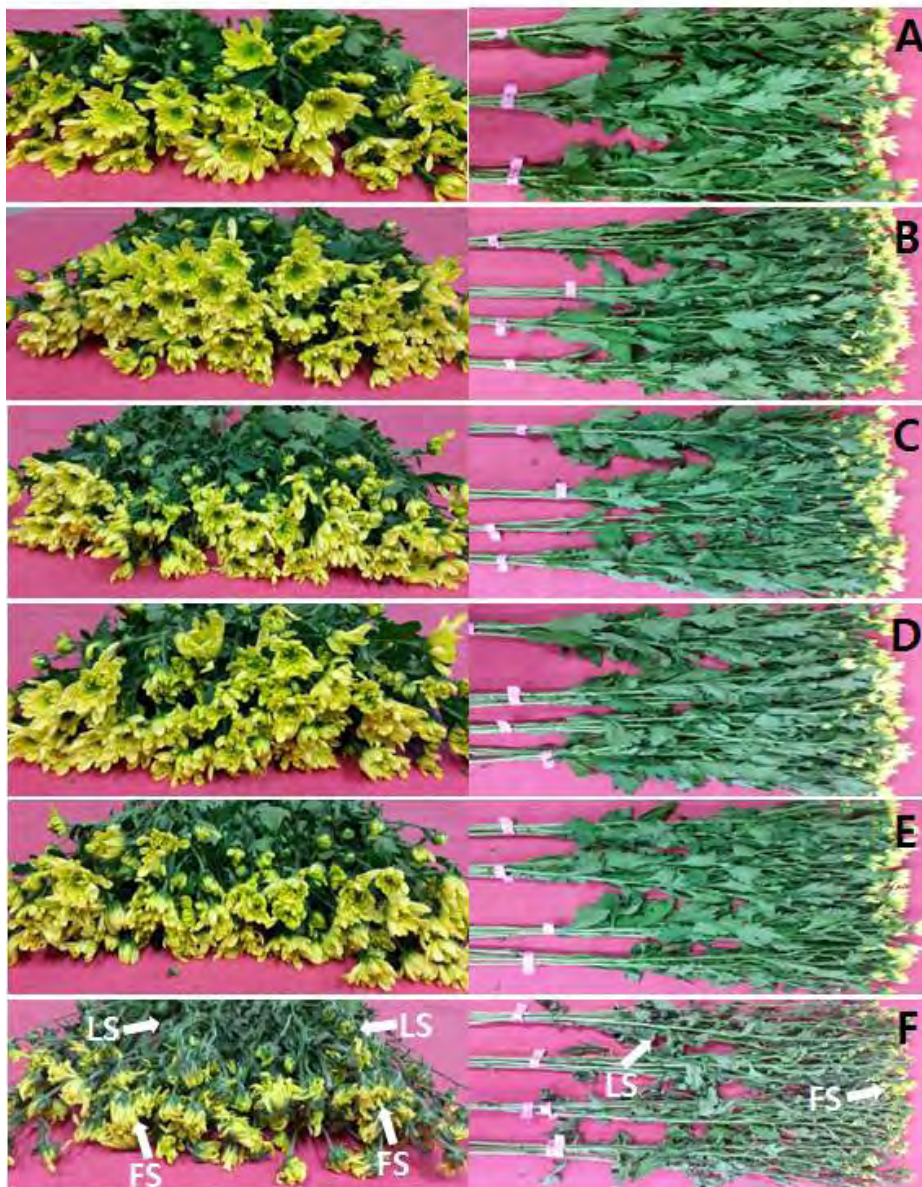


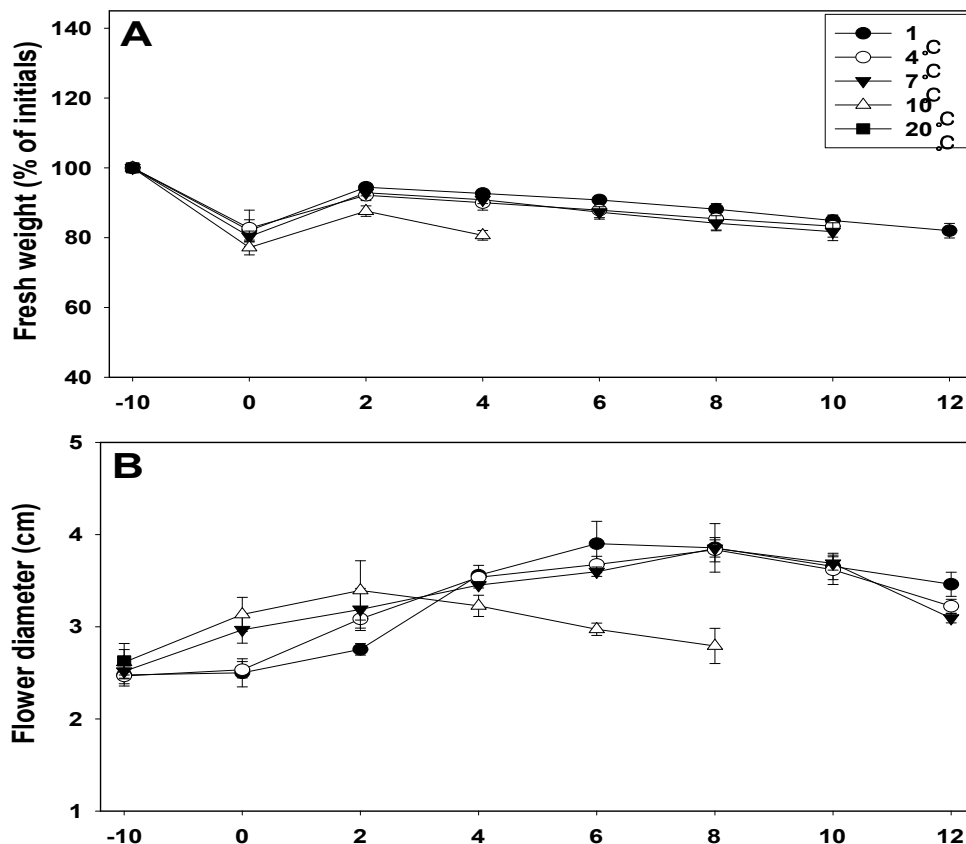
Fig. 3.3-38. Changes in cut flower appearance before (A) after storage at 1 (B), 4 (C), 7 (D), 10 (E), and 20°C (F) for 5 days of spray chrysanthemum 'Radost' in October. LS; leaf senescence, FS; flower senescence.

스프레이 국화 ‘Radost’ 를 10월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 전과 10일 저장 후 및 NaOCl 50mg·L⁻¹가 첨가된 보존용액에서의 절화 생체중, 화폭, 용액 흡수량의 변화는 Fig 3.3-39에 나타나 있다. 절화의 생체중은 1과 4°C 에서 저장한 처리에서 저장 후 각각 82.0%로 저장 전보다 18% 감소하였으며, 다른 처리보다 높은 것으로 나타났다. 반면에 7과 10°C 처리 각각 80.0%와 77.2%로 나타나 저장 전보다 20~23% 감소하였고, 20°C 처리는 저장 후 잎과 꽃이 시들어 관상가치를 상실하였다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 전반적으로 생체중이 증가하였는데, 1~7°C 처리에서 92.1~94.5%로 높게 나타났고, 10°C 처리에서 87.6%로 낮았다. 이후 1~7°C 처리 간에는 다른 처리보다 상대적으로 생체중이 높게 유지되었고, 통계적으로 차이는 없었다.

화폭은 모든 처리에서 저장 전에 2.5~2.6cm이었는데, 저장 10일 후 1~4°C 처리는 2.5cm로 큰 차이가 없었으나, 7과 10°C 처리는 3.0~3.2cm로 조금 꽃이 벌어져 있었다(Fig 3.3-40). 보존용액에 꽃은 후 1~7°C 처리에서는 6~8일째까지 화폭이 3.8~3.9cm까지 증가하다 이후 감소하였다. 10°C 처리는 보존용액에 꽃은 후 2일째에 화폭이 3.4cm로 나타나 다른 처리보다 작았고, 이후 화폭이 작아져 시들기 시작하였다. 전반적으로 화폭은 5일간 저장한 처리들보다 작은 경향을 보여 주었다.

절화의 용액 흡수량은 모든 처리에서 보존용액에서 2일째에 가장 많았는데, 1°C 처리에서 49.8g으로 가장 많았고, 4과 7°C 처리에서 43.1g~44.0g으로 상대적으로 흡수량이 적었으며. 10°C 처리는 24.4g으로 가장 흡수량이 적은 것으로 나타났다. 이후 시간이 경과함에 따라 1°C 처리에서 흡수량이 가장 높게 유지되고 있었다.

10월에 수확하여 10일간 저장한 절화국화 ‘Radost’ 의 절화수명은 1°C 에서 절화수명이 10.0일이었고, 4와 7°C 에서 각각 7.1일과 6.0일, 10°C 에서 3.3일로 나타나 저장온도가 높을수록 절화수명이 단축되었다(Table 3.3-6). 따라서 스프레이 국화 ‘Radost’ 를 10월에 수확하여 10일 정도 저장시에는 신선도 유지 및 절화수명을 고려한다면 1°C 로 유지하는 것이 효과적일 것으로 판단되었다.



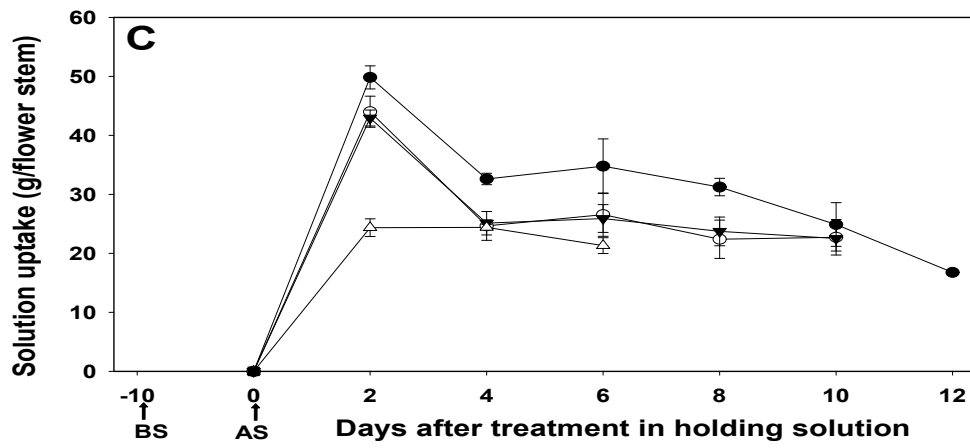


Fig. 3.3-39. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of spray chrysanthemum 'Radost' stored for 10 days in October. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

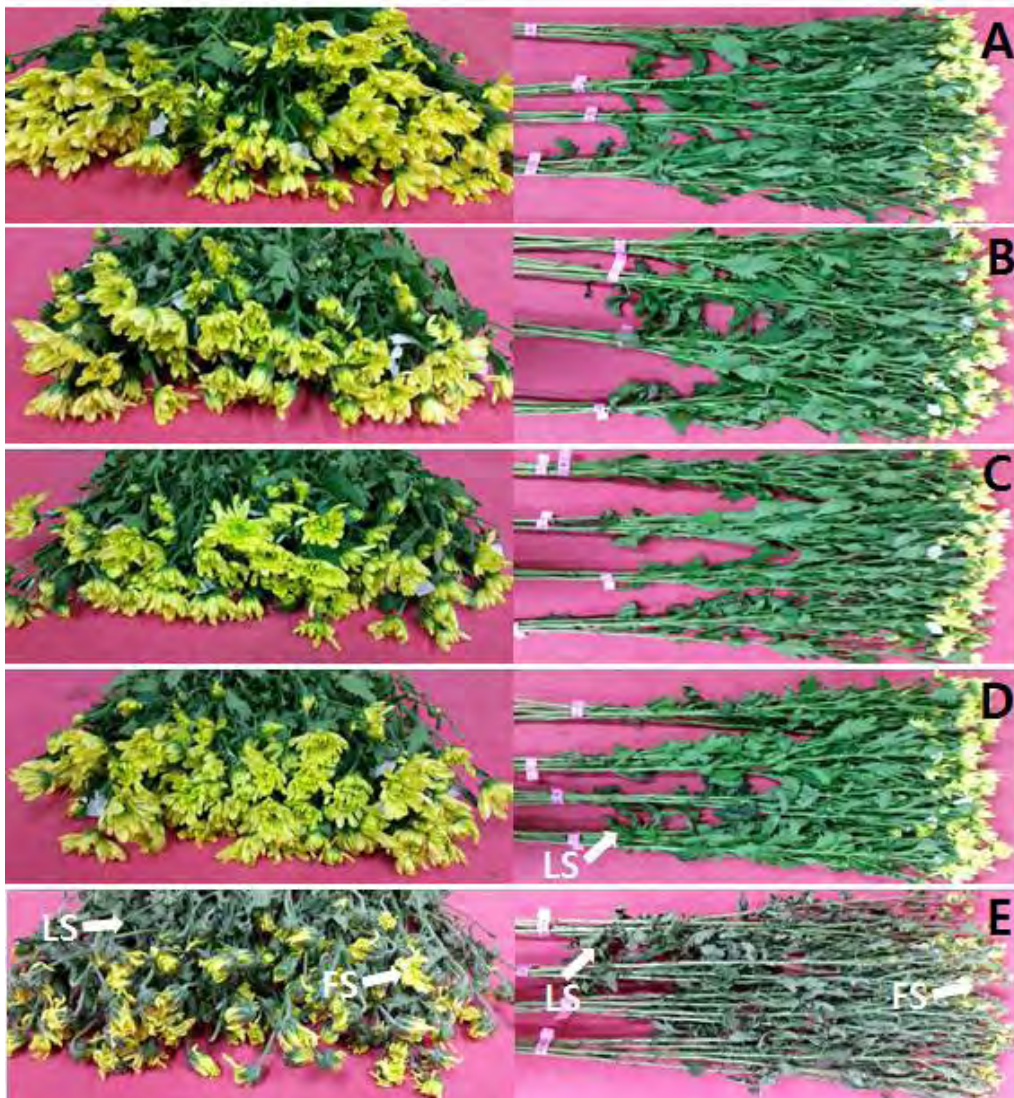


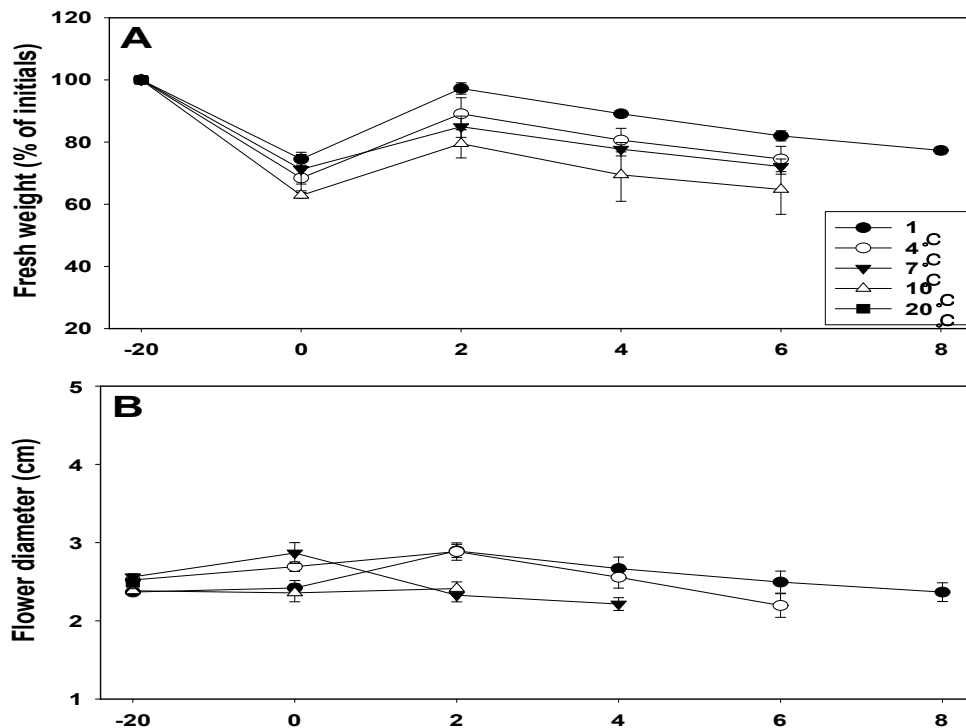
Fig. 3.3-40. Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 10 days of spray chrysanthemum 'Radost' in October. LS; leaf senescence, FS; flower senescence.

스프레이 국화 ‘Radost’ 를 10월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 전과 20일 저장 후 및 NaOCl 50mg·L⁻¹가 첨가된 보존용액에서의 절화 생체중, 화폭, 용액 흡수량의 변화는 Fig 3.3-41에 나타나 있다. 절화의 생체중은 1°C 에서 저장한 처리에서 저장 후 74.5%로 저장 전보다 25.5% 감소하였으나, 다른 처리보다 높은 것으로 나타났다. 반면에 10°C 처리에서 62.9%로 나타나 저장 전보다 37% 감소하였고, 20°C 처리는 저장 후 잎과 꽃이 시들어 관상가치를 상실하였다. 전반적으로 20일 간 저장한 것은 5~10일간 저장한 것보다 저장 직후 생체중이 작은 것으로 나타났다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 전반적으로 생체중이 증가하였는데, 1°C 처리에서 97.3%로 가장 높게 나타났고, 저장 온도가 높을수록 생체중이 낮아 4°C 에서 89.1%, 7°C 에서 84.1%, 10°C 에서 79.5%로 나타났다. 이후 저장온도가 낮은 1°C 처리에서 다른 처리보다 상대적으로 생체중이 높게 유지되었고, 통계적으로도 유의한 차이를 보여 주었다.

화폭은 모든 처리에서 저장 전에 2.4~2.6cm이었는데, 저장 20일 후 1°C 처리는 2.5cm로 큰 차이가 없었으나, 4와 7°C 처리는 2.8~2.9cm로 조금 꽃이 벌어져 있었다(Fig 3.3-42). 10°C 에서 저장한 것은 화폭이 변화가 없었고, 보존용액에 꽃은 후 2일만에 시들어 버렸다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 1과 4°C 처리에서 최대 화폭이 2.9cm로 나타나 활짝 개화하지 않음을 알 수 있었고, 7°C 처리에서도 보존용액에 꽃은 후 시들어 버렸다. 화폭의 경우에도 5일과 10일 저장 한 것보다 매우 작아 상품 가치가 크게 하락하였다.

절화의 용액 흡수량은 모든 처리에서 보존용액에서 2일째에 가장 많았는데, 저장 온도에 상관없이 모든 처리에서 28.4~29.2g으로 나타났고, 이후에도 처리 간 통계적인 차이는 없었다.

10월에 수확하여 20일간 저장한 절화국화 ‘Radost’ 의 절화수명은 1°C 에서 절화수명이 5.9일이었고, 4와 7°C 에서 각각 3.9일과 4.3일, 10°C 에서 2.31로 나타나 저장온도가 높을수록 절화수명이 단축되었으며, 절화수명이 대조구에 비해 6일 정도 짧아져 상품가치가 었었다(Table 3.3-6). 따라서 스프레이 국화 ‘Radost’ 를 10월에 수확하여 20일 정도 저장하는 것은 절화의 품질과 수명을 고려했을 때 바람직하지 않다고 판단되었다.



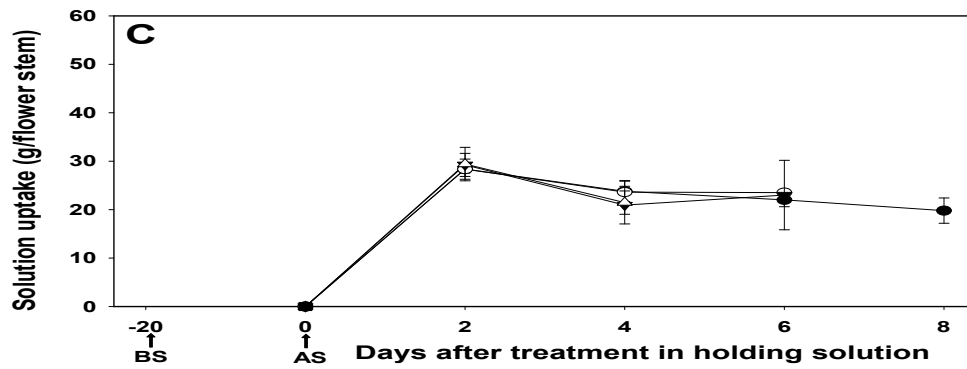


Fig. 3.3-41. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of spray chrysanthemum 'Radost' stored for 20 days in October. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).



Fig. 3.3-42. Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 20 days of spray chrysanthemum 'Radost' in October. LS; leaf senescence, FS; flower senescence.

(4) 동계의 국화 저장 온도 및 기간에 따른 절화의 품질과 수명

(가) 연구방법

본 연구의 실험재료는 전남 무안군의 국화재배농가에서 재배되고 있는 스탠다드 국화 '신마' (*Dendranthema grandiflorum* 'Jinba') 개화 3단계의 것을 1월 10일에 수확하여 이용하였다. 농가에서 수확한 국화는 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 360mm)에 담아 실험실로 20분간 운송한 후, 수출용 절화상품의 규격에 맞춰 줄기를 80cm로 절단하여 무게와 화경을 측정하였다. 또한 경북 구미시의 구미시설공단 시설원예생산단지에서 재배되고 있는 스프레이 국화 'Radost' (*Dendranthema grandiflorum* 'Radost') 개화 3단계의 것을 1월 15일에 수확하여 이용하였다. 구미시설원예생산단지에서 오전 9시에 수확한 국화는 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 360mm)에 담아 목포대학교 원예과학과 화훼실험실로 4시간 운송한 후, 수출용 규격에 맞춰 줄기를 75cm로 절단하여 무게와 화경을 측정하였다. 이후의 실험은 봄 실험과 동일하게 하였다.

(나) 연구결과

1) 스탠다드 국화 '신마'

스탠다드 국화 '신마'를 수확하여 1, 4, 7, 10, 20℃에서 저장 5일 후와 보존용액에서의 절화의 생체중, 화폭, 용액 흡수량을 측정한 결과는 Fig 3.3-43에 나타나 있다. 생체중은 20℃에서 저장 후 75.1%로 가장 크게 감소하였으며, 1~10℃에서는 91.5~93.4%로 감소하였으나 처리 간 통계적인 차이는 나타나지 않았다. 보존용액에 꽂은 후 2일째에 전반적으로 생체중이 증가하였는데, 1~10℃ 처리에서는 4~5% 증가하였고, 20℃ 처리에서는 12% 증가하였다. 이후 지속적으로 생체중이 감소하였는데, 보존용액에 꽂은 후 16일째에 4와 7℃에서는 75.4~76.8%로 상대적으로 높게 유지되었으나, 10과 20℃에서 가장 크게 감소하여 55.6~56.2%를 보여 주었다.

화폭은 저장 전 모든 처리에서 1.9~2.0cm이었는데, 10과 20℃에서 저장 5일 후 2.2~2.3cm을 보여 주어 약간 화폭이 커졌음을 알 수 있었다(Fig 3.3-44). 보존용액에 꽂은 후 전반적으로 화폭이 증가하였으며, 최대 화폭은 1℃ 처리의 경우 10일째에 7.3cm를, 4℃ 처리는 10일째에 7.7cm, 7℃ 처리는 8일째에 8.0cm, 10℃ 처리는 8일째에 8.3cm, 20℃ 처리는 10일째에 6.9cm로 나타나 20℃ 처리에서 화폭이 가장 작았고, 상대적으로 4와 7℃ 처리에서 화폭의 감소폭이 적은 것으로 나타났다.

보존용액 흡수량은 전반적으로 2일째에 가장 많았는데, 10℃ 처리에서 103.8g으로 가장 많았고, 20℃ 처리에서 80.2g으로 가장 적었다. 이후 시간이 경과함에 따라 지속적으로 흡수량이 감소하였는데, 특히 14일 이후 10과 20℃에서 크게 감소하는 현상을 보여 주었다.

절화수명은 1~7℃까지 16.3일로 저장하지 않은 처리와 통계적으로 차이가 없었다. 그러나 10과 20℃ 처리에서는 각각 13.1과 11.1일로 짧아졌다(Table 3.3-7). 따라서 스탠다드 국화 '신마'를 5일 정도 단기간 저장시에는 4~7℃를 유지하면 생체중, 화폭 등의 품질 유지에 효과적일 것으로 판단되었다.

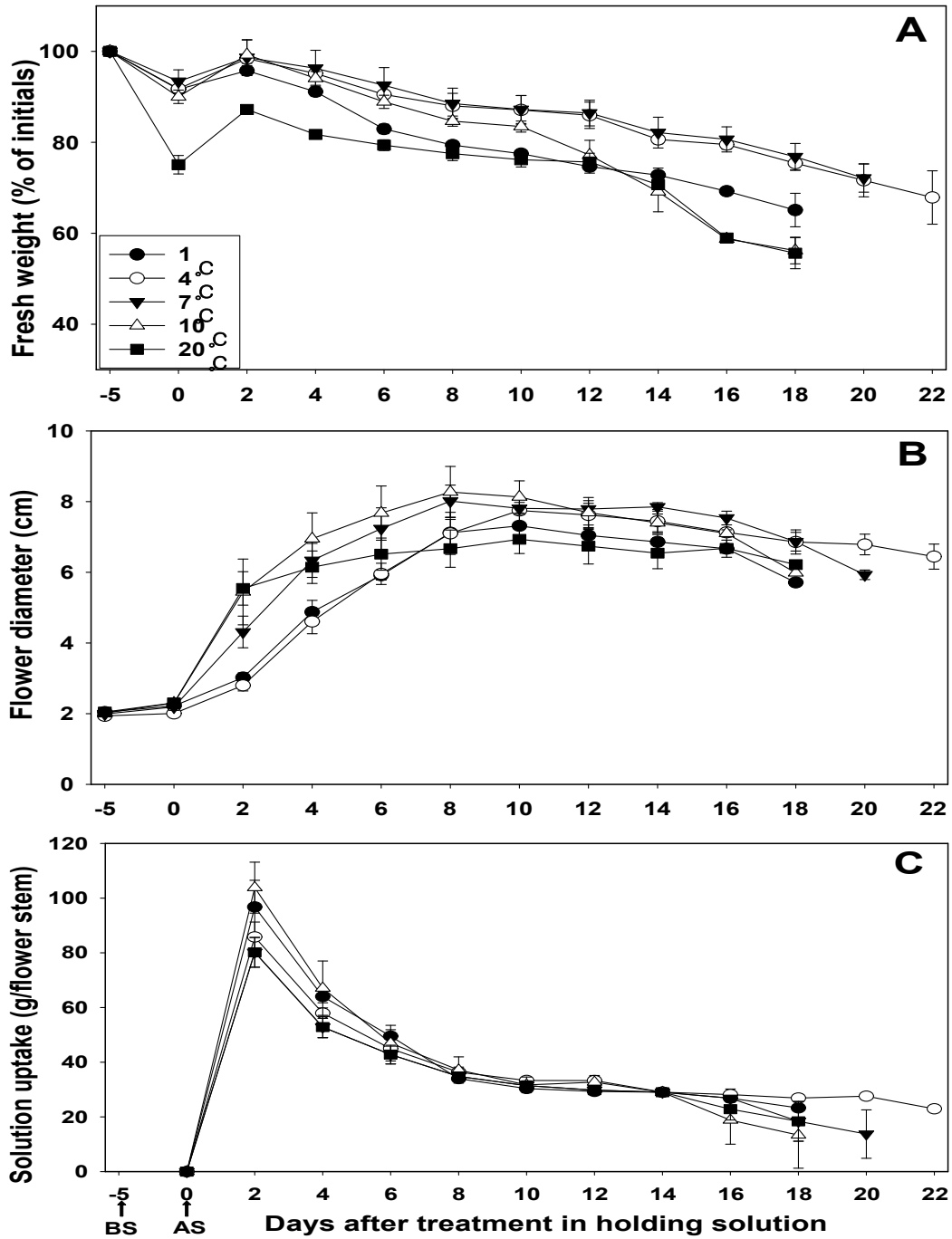


Fig. 3.3-43 Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of standard chrysanthemum 'Jinba' stored for 5 days in January. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).



Fig. 3.3-44. Changes in cut flower appearance before (A) and after storage at 1 (B), 4 (C), 7 (D), 10 (E), and 20°C (F) for 5 days of standard chrysanthemum 'Jinba' in January.

스탠다드 국화 '신마'를 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C에서 저장 10일 후 및 보존용액에서의 절화의 생체중, 화폭, 용액 흡수량을 측정한 결과는 Fig 3.3-45에 나타나 있다. 생체중은 20°C 처리에서 저장 후 57.8%로 크게 감소하였으며, 1~10°C에서는 84.6~ 88.2%로 약간 감소하였으나 처리 간 통계적인 차이는 나타나지 않았다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 전반적으로 생체중이 증가하였는데, 1°C보다 4~10°C 처리에서는 3~4% 더 무거웠으며, 20°C 처리에서는 62.6%를 보여주어 생체중을 회복하지 못함을 알 수 있었다. 이후 지속적으로 생체중이 감소하였는데, 보존용액에 꽃은 후 16일째에 4와 7°C에서는 72.5~76.1%로 상대적으로 높게 유지되었으나, 1과 10°C 처리에서는 69.0%를 보여 주었다.

화폭은 저장 전 모든 처리에서 1.9~2.0cm이었는데, 저장 10일 후에 1과 4°C 처리는 2.2~2.3cm로 작았으나, 7°C에서 2.7cm, 10과 20°C에서 각각 3.0과 3.6cm을 보여주어 화폭이 저장 중 많이 커졌다(Fig 3.3-46). 일본 수출용 스탠다드 국화는 일반적으로 일본 시장에서 경매 또는 판매 전까지 꽃봉오리가 벌어지면 상품의 가치가 하락하므로 유통단계에서 주의해야한다. 따라서 7°C 이상에서 10일 이상 저장

하는 경우에는 일본 수출이 어려울 것으로 판단되었다. 보존용액에 꽃은 후 전반적으로 화폭이 증가하였으며, 최대 화폭은 1°C 처리의 경우 10일째에 6.9cm를, 4°C 처리는 10일째에 8.0cm, 7°C 처리는 8일째에 7.9cm, 10°C 처리는 8일째에 8.1cm, 20°C 처리는 10일째에 6.2cm로 나타나 20°C 처리에서 화폭이 가장 작았으며, 1°C 처리에서도 정상적으로 만개가 되지 않음을 알 수 있었다. 상대적으로 4, 7, 10°C 처리에서 화폭의 감소폭이 적은 것으로 나타났다.

용액 흡수량은 전반적으로 2일째에 가장 많았는데, 10°C 처리에서 90.6g으로 가장 많았으나, 통계적으로 차이는 없는 것으로 나타났다. 보존용액에 꽃은 후 4일째부터 시간이 경과함에 따라 지속적으로 흡수량이 감소하였고 처리 간에 통계적인 차이는 없었다.

절화수명은 1°C까지 12.5일로 가장 길었지만 저장하지 않은 대조군에 비해서 3.4일 짧아졌다. 4~10°C 처리 사이에서는 절화수명이 9.9~10.2일로 짧아졌고, 20°C 저장 처리에는 4.0일로 매우 수명이 짧아짐을 알 수 있었다(Table 3.3-7). 따라서 스탠다드 국화 '신마'를 10일 정도 저장시에는 4°C를 유지하면 생체중, 화폭 등의 품질 유지에 효과적일 것으로 판단되었다.

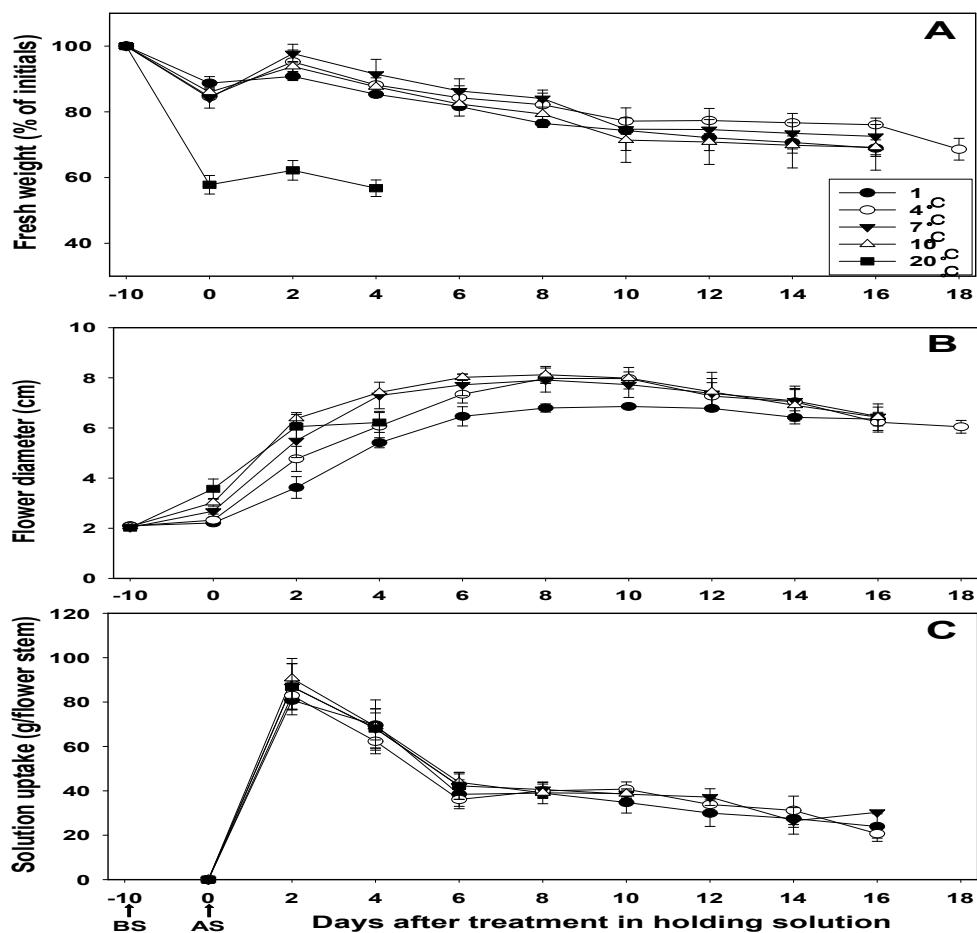


Fig. 3.3-45. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of standard chrysanthemum 'Jinba' stored for 10 days in January. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).



Fig. 3.3-46. Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 10 days of standard chrysanthemum 'Jinba' in January.

스탠다드 국화 '신마' 를 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 20일 후 및 보존용액에서의 절화의 생체중, 화폭, 용액 흡수량을 측정한 결과는 Fig 3.3-47에 나타나 있다. 생체중은 20°C 처리에서 저장 후 46.4%로 크게 감소하였고, 관상가치가 전혀 없었다. 1~10°C 저장 처리에서는 76.0~78.2%로 약간 감소하였으나 처리간 통계적인 차이는 나타나지 않았다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 전반적으로 생체중이 증가하였는데, 7과 10°C 보다 1과 4°C 처리에서 5~8% 더 무거웠다. 보존용액에서 2일 이후 약간씩 생체중이 감소하였는데, 보존용액에 꽃은 후 6일 째에 7과 10°C 보다 1과 4°C 에서는 82.2~84.4%로 나타나 상대적으로 생체중이 높게 유지되고 있었다.

화폭은 저장 전 모든 처리에서 2.0cm였는데, 저장 20일 후 1과 4°C 처리는 2.2~2.5cm, 7°C 처리는 3.1cm, 10°C 처리에서 4.4cm를 보여주어 저장 온도가 증가할수록 화폭이 커졌음을 알 수 있었다(Fig 3.3-48). 보존용액에 꽃은 후 최대 화폭은 1°C 처리의 경우 6일 째에 5.4cm, 4°C 처리는 6일째에 5.3cm, 7°C 처리는 4일째에 5.4cm, 10°C 처리는 2일째에 5.4cm로 나타나 전반적으로 정상적인 개화가 어려운 것으로 나타났다.

보존용액 흡수량은 전반적으로 2일째에 가장 많았는데, 10°C 처리에서 58.8g으로 가장 적었으며, 다른 처리에서는 통계적으로 차이는 없는 것으로 나타났다. 보존용액에 꽃은 후 시간이 경과함에 따라 지속적으로 흡수량이 감소하였고, 1, 4, 7°C 처리 간에 통계적으로 차이는 없었다.

절화수명은 1과 4°C 에서 6.1~6.4일로 나타나 20일 저장 처리에서 가장 길었지만 저장하지 않은 대조군에 비해서 9.6~9.9일 짧아졌다. 7~10°C 처리 사이에서는 절화수명이 5.0~5.2일로 짧아졌고, 20°C 저장 처리에는 저장 후 꽃과 잎이 시들어 완전히 관상가치를 잃어 버렸다(Table 3.3-7). 따라서 스탠다드 국화 '신마' 를 20일 저장시에는 저장 온도에 상관없이 5, 10일 저장한 것보다 저장 후 생체중이 크게 감소하였을 뿐만 아니라 흡수량도 적었다. 또한 화폭도 5.3~5.4cm로 작아 품질이 크게 떨어짐에 따라 20일 이상의 장기저장은 바람직하지 않은 것으로 판단되었다. 만약 장기저장을 해야 한다면 1°C 에서

저장하는 것이 바람직할 것으로 판단되었다.

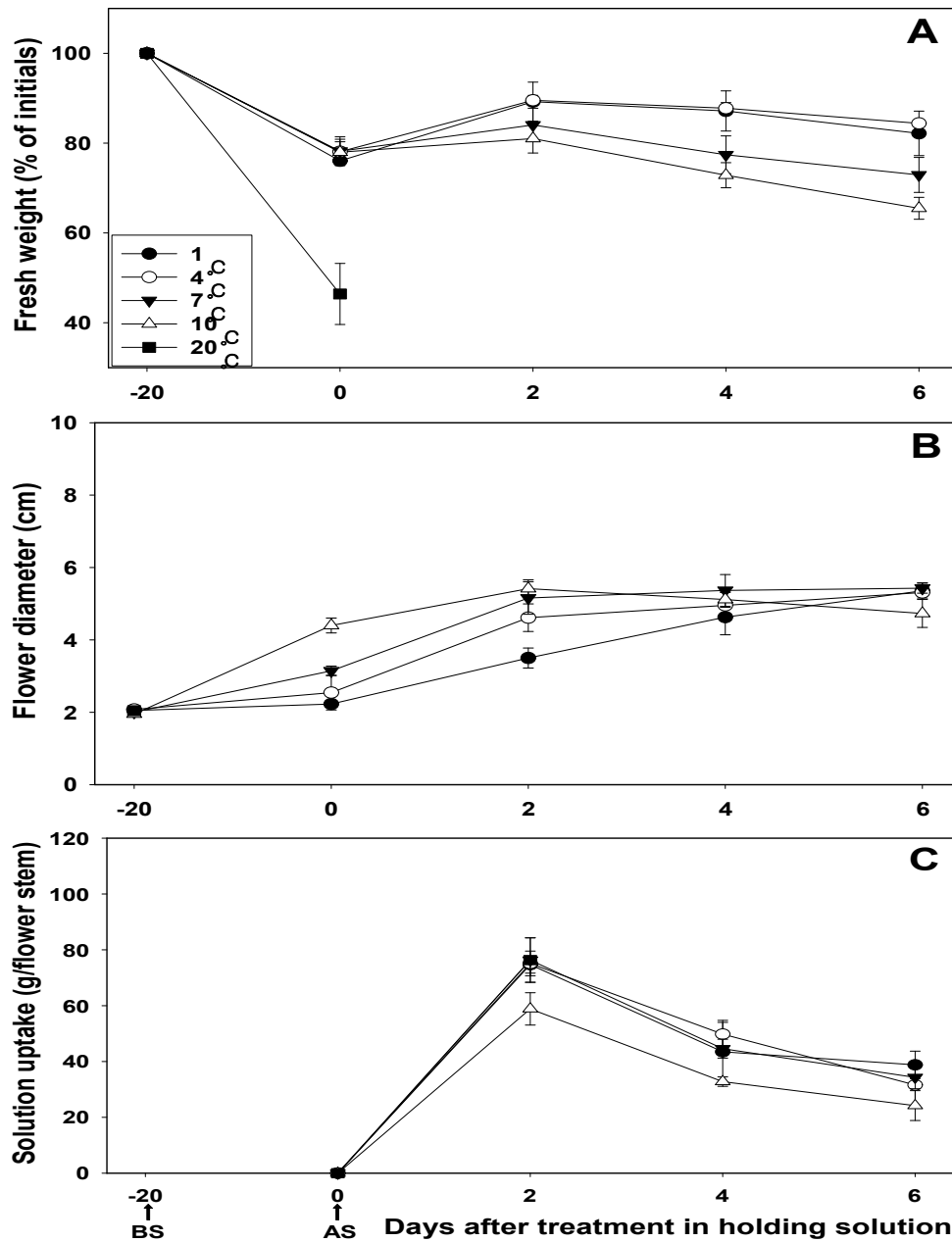


Fig. 3.3-47. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of standard chrysanthemum 'Jinba' stored for 20 days in January. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).



Fig. 3.3-48. Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 20 days of standard chrysanthemum 'Jinba' in January.

2) 스프레이 국화 'Radost'

스프레이 국화 'Radost' 를 1월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 전과 5일 저장 후 및 NaOCl 50mg·L⁻¹가 첨가된 보존용액에서의 절화 생체중, 화폭, 용액 흡수량의 변화는 Fig 3.3-49에 나타나 있다. 절화의 생체중은 10과 20°C 에서 저장한 처리에서 저장 후 82.4-86.2%로 가장 크게 감소하였으며, 7°C 에서는 90.3%, 1과 4°C 에서 94.4%로 나타나 저장온도가 높을수록 저장 직후의 생체중은 많이 감소하는 것으로 나타났다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 전반적으로 생체중이 증가하였고, 10과 20°C 는 각각 88.3와 92.0%로 다른 처리에 비해 낮게 나타났으며, 1과 4°C 처리에서는 97.9와 98.3%로 생체중이 높았다. 이후 보존용액에 꽃은 후 모든 처리에서 지속적으로 감소하는 것으로 나타났으며, 1-4°C 처리가 상대적으로 높게 유지되고 있었다.

화폭은 저장 전에 2.0~2.3cm로 나타났는데, 전반적으로 보존용액에 꽃은 후 8일째까지 화폭이 커졌으나, 처리 간에 통계적인 차이가 없이 4.8~5.1cm를 보여 주었다. 이후 20°C 에서 화폭이 크게 감소하였고, 다른 처리에서는 유사하게 감소하는 경향을 보여 주었다(Fig 3.3-50).

절화의 용액 흡수량은 전체 처리에서 보존용액에서 2일째에 가장 많았는데, 20°C 처리에서 34.5g으로 가장 적었고, 1과 4°C 에서 43g으로 상대적으로 흡수량이 많았다. 보존용액에서 2일 이후에도 1과 4°C 에서 상대적으로 흡수량이 높게 유지됨을 알 수 있었다.

저장하지 않은 절화국화 'Radost' 의 절화수명은 16.0일이었으며, 4와 7°C 에서 5일간 저장한 처리는 15.2~14.9일로 절화수명이 가장 길었으나, 대조구에 비해 0.8~1.1일 수명이 단축되었다. 1°C 에서 저장한 처리는 12.6일로 나타나 절화수명이 3.4일 단축되었고, 20°C 처리에서 절화수명이 10.9일로 가장 짧은 것으로 나타났다(Table 3.3-8). 따라서 스프레이 국화 'Radost' 를 5일 정도 단기간 저장시에는 절화수명 및 절화의 품질을 고려한다면 4~7°C 이하로 유지하는 것이 효과적일 것으로 판단되었다.

Table 3.3-8. Effects of storage temperature and period on vase life in spray chrysanthemum 'Radost'.

Storage period	Storage temperature (°C)					
	1	4	7	10	20	
No storage			16.0a			
5 days	12.6c ^z	15.2a	14.9a	14.3b	10.9d	
10 days	12.1c	14.1b	12.0c	10.0d	4.0e	
20 days	10.9d	10.5d	4.3e	2.0f	0.0f	
30 days	6.0e	4.2e	2.1f	0.0f	0.0f	

^zMean separation by Duncan's multiple range test at 95% level.

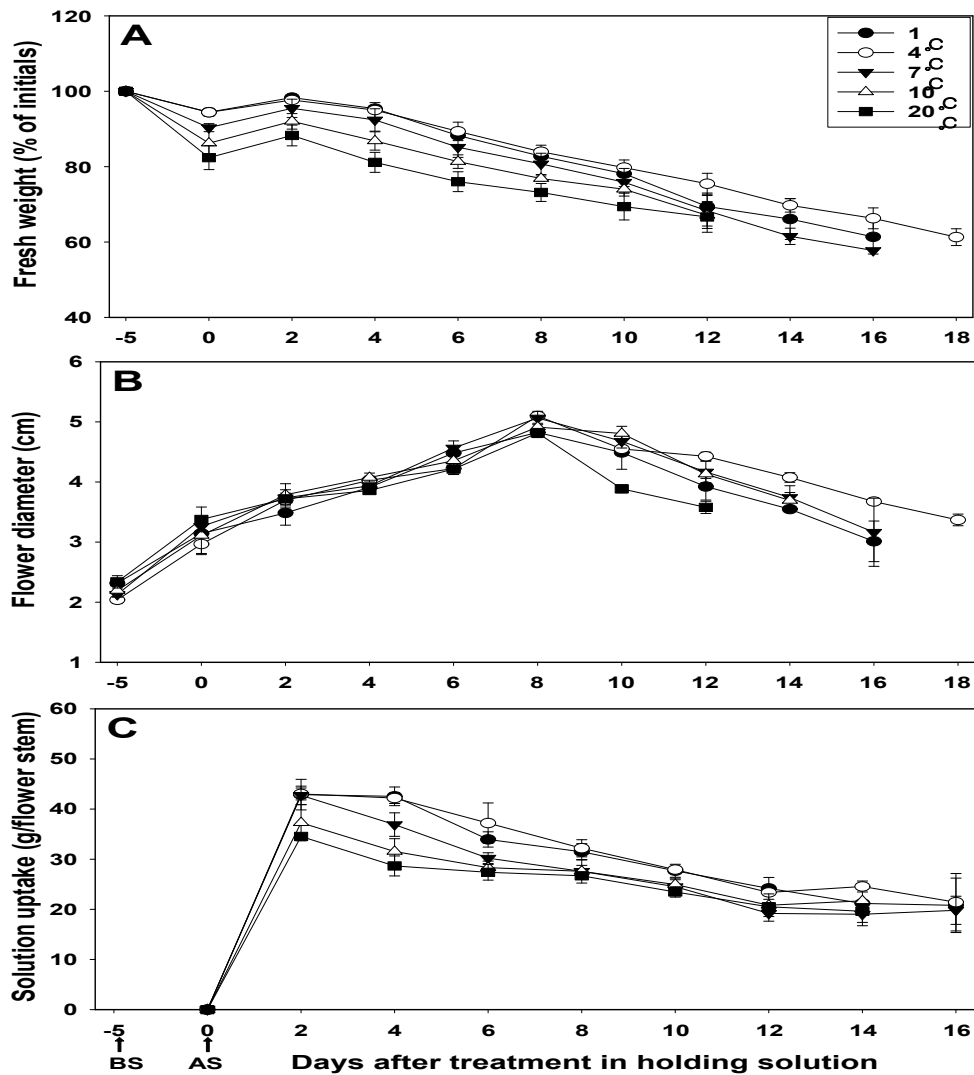


Fig. 3.3-49. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of spray chrysanthemum 'Radost' stored for 5 days in January. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

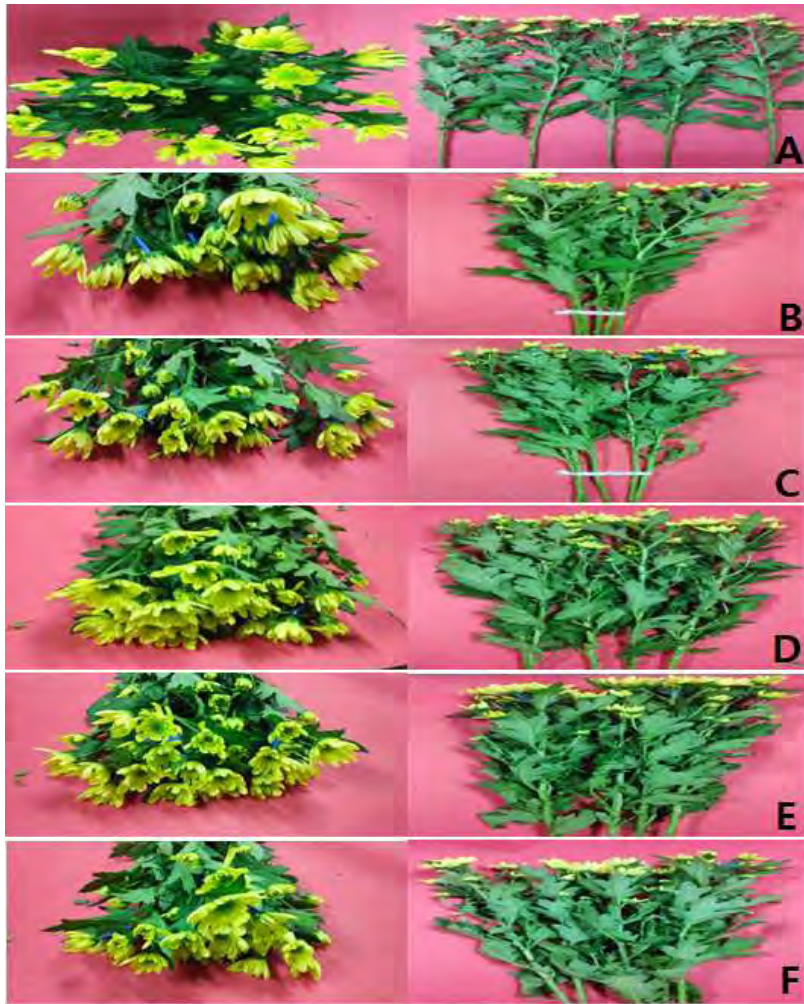


Fig. 3.3-50. Changes in cut flower appearance before (A) after storage at 1 (B), 4 (C), 7 (D), 10 (E), and 20°C (F) for 5 days of spray chrysanthemum 'Radost' in January.

스프레이 국화 'Radost' 를 1월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C에서 저장 전과 10일 저장 후 및 NaOCl 50mg·L⁻¹가 첨가된 보존용액에서의 절화 생체중, 화폭, 용액 흡수량의 변화는 Fig 3.3-51에 나타나 있다. 절화의 생체중은 20°C에서 저장한 처리에서 저장 후 71.9%로 가장 크게 감소하였으며, 10°C에서는 86.0%, 7°C에서 84.8%, 1과 4°C에서 각각 89.6과 90.2%로 나타나 저장온도가 높을수록 생체중 감소가 컸다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 1~10°C 처리에서는 전반적으로 생체중이 증가하였으나, 20°C 처리에서는 지속적으로 감소하는 현상을 보여 주었다. 이후 보존용액에 꽃은 후 1, 4, 7, 10°C 처리에서 지속적으로 감소하는 것으로 나타났으며, 1과 4°C 처리에서 상대적으로 높게 유지되고 있었다.

화폭은 저장 전에 2.3~2.4cm로 나타났는데, 10일간 저장 직후는 1과 4°C 처리에서 2.1cm로 약간 화폭이 감소하였고, 7, 10, 20°C 처리에서는 2.5~2.6cm로 화폭이 커졌다. 이후 20°C 처리에서는 보존용액에 꽃은 후 2일째에 3.4cm로 약간 커지다 감소하였다(Fig 3.3-52). 반면에 1~10°C 처리에서는 8일째까지 증가하여 5.0~5.3cm로 나타났고, 처리 간에 통계적인 차이는 없었으며, 이후 4°C 처리에서 상대적으로 생체중이 높았다.

절화의 용액 흡수량은 전체 처리에서 보존용액에서 2일째에 가장 많았는데, 1°C 처리에서 42.2g으로 가장 많았는데, 나머지 4~20°C 처리에서는 36.9~39.1g으로 처리 간에 차이가 없었다. 보존용액에 꽃은 후 2일째 이후에도 1과 4°C에서 상대적으로 흡수량이 높게 유지되고 있었다.

절화수명은 4°C에서 10일간 저장한 처리는 14.1일로 절화수명이 가장 길었으나, 대조구에 비해 1.9일

수명이 단축되었다. 1°C에서 저장한 처리는 12.1일, 7°C 처리에서 12.0일로 나타나 절화수명이 3.9~4.0일 단축되었고, 10°C 처리에서 절화수명이 10.0일, 20°C 처리에서 4.0일로 가장 짧은 것으로 나타났다(Table 3.3-8). 따라서 스프레이 국화 'Radost'를 1월에 수확하여 10일 정도 저장시에는 생체중, 화폭, 흡수량 등 절화 품질과 절화수명을 고려한다면 4°C로 유지하는 것이 효과적일 것으로 판단되었다.

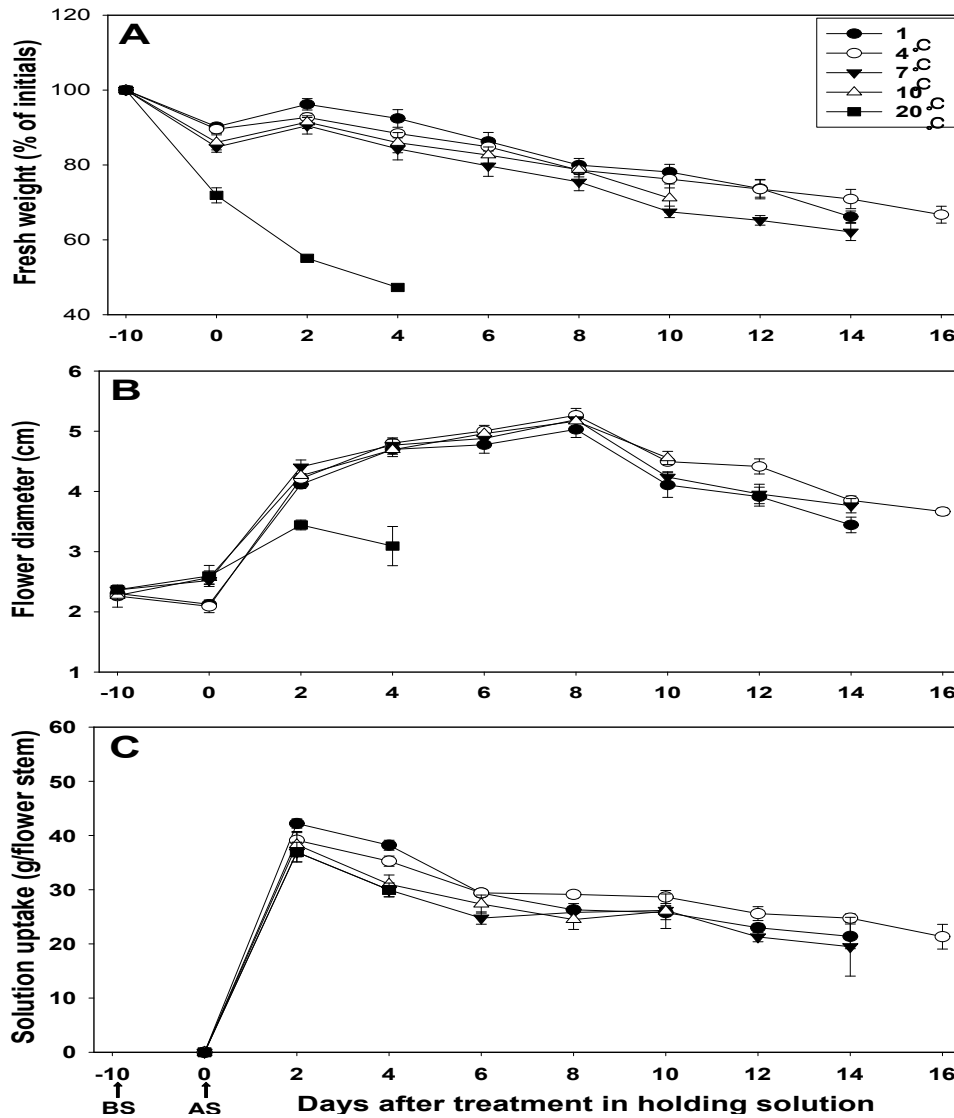


Fig. 3.3-51. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of spray chrysanthemum 'Radost' stored for 10 days in January. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).



Fig. 3.3-52. Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 10 days of spray chrysanthemum ‘Radost’ in January. LS; leaf senescence.

스프레이 국화 ‘Radost’ 를 1월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C에서 저장 전과 20일 저장 후 및 NaOCl 50mgL⁻¹가 첨가된 보존용액에서의 절화 생체중, 화폭, 용액 흡수량의 변화는 Fig 3.3-53에 나타나 있다. 절화의 생체중은 20°C에서 저장한 처리에서 저장 후 37.7%로 가장 크게 감소하였으며, 이후 꽃과 잎이 시들어 버렸다. 10°C에서는 81.6%, 7°C에서 80.6%, 4°C에서 83.5%, 1°C에서 85.5%로 나타나 저장온도가 높을수록 생체중 감소가 컸고, 10일 저장한 처리에 비해 약 5% 정도 생체중이 낮았다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 1, 4, 7°C 처리에서는 각각 91.0, 92.3, 85.3%로 전반적으로 생체중이 증가하였으나, 10°C 처리에서는 64.1%로 더 감소하였고, 이후 시들어 버려 관상가치를 상실하였다. 이후 1과 4°C 처리에서 생체중이 상대적으로 높게 유지되고 있었다.

화폭은 저장 전에 2.1~2.3cm로 나타났는데, 20일간 저장 직후는 1°C 처리에서 2.1cm로 화폭이 약간 감소하였고, 4°C 처리에서는 2.9cm로 0.6cm 증가하였다. 7과 10°C 처리에서는 각각 3.2와 3.3cm로 1.0과 1.1cm 증가하여 꽃이 많이 개화되어 상품 가치가 많이 상실되었다. 반면에 20°C 처리는 꽃이 시듬에 따라 2.1cm로 나타났고, 더 이상 관상가치가 없었다. 이후 1과 4°C 처리에서는 보존용액에 꽃은 후 4~6일째에 4.1~4.3cm까지 화폭이 증가하다 감소하였고, 7과 10°C 처리에서는 보존용액에 꽃은 후 2일째에 각각 4.0cm, 3.2cm로 나타났고, 이후 꽃이 감소하면서 시들어 버렸다(Fig 3.3-54). 전반적으로 5, 10일 저장한 처리들보다 화폭이 1cm 정도 더 작아 품질이 떨어짐을 알 수 있었다.

절화의 용액 흡수량은 전체 처리에서 보존용액에서 2일째에 가장 많았는데, 1°C 처리에서 38.2g으로 가장 많았고, 4°C 처리에서 33.0g, 7°C 처리에서 26.9g, 10°C 처리에서 23.5g으로 저장온도가 높을수록 흡수량이 적었다. 이후 1°C 처리에서 흡수량이 가장 높게 유지되었으나, 5일과 10일 저장 처리에 비해 5~10g정도 흡수량이 적었다.

절화수명은 1과 4℃에서 20일간 저장한 처리는 각각 10.9일과 10.5일로 절화수명이 가장 길었으나, 대조구에 비해 5.1~5.5일 수명이 단축되었다. 7℃ 처리에서 4.3일, 10℃ 처리에서 2.0일로 나타나 절화수명이 크게 단축되어 전혀 상품가치가 없었다(Table 3.3-8). 따라서 스프레이 국화 'Radost' 를 1월에 수확하여 20일 정도 저장시에는 생체중, 화폭, 흡수량 등 절화 품질과 절화수명을 고려한다면 1~4℃로 유지하는 것이 효과적이지만 절화수명이 5일 이상 단축되어 상품가치는 많이 낮게 됨을 알 수 있었다.

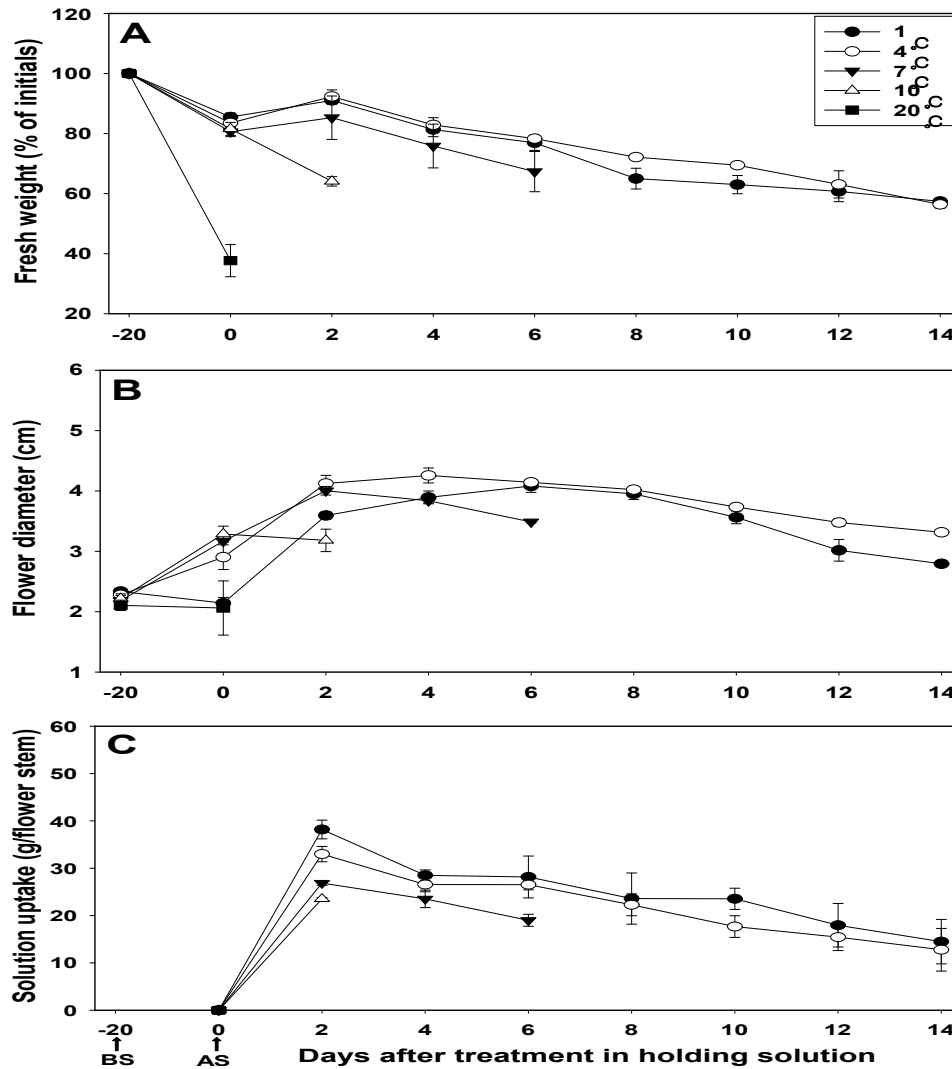


Fig. 3.3-53. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of spray chrysanthemum 'Radost' stored for 20 days in January. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).



Fig. 3.3-54. Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 20 days of spray chrysanthemum 'Radost' in January. LS; leaf senescence, FS; flower senescence.

스프레이 국화 'Radost' 를 1월에 수확하여 1, 4, 7, 10, 20°C에서 저장 전과 30일 저장 후 및 NaOCl 50mg·L⁻¹가 첨가된 보존용액에서의 절화 생체중, 화폭, 용액 흡수량의 변화는 Fig 3.3-55에 나타나 있다. 절화의 생체중은 20°C에서 저장한 처리에서 저장 후 23.2%로 가장 크게 감소하였으며, 이후 꽃과 잎이 시들어 버렸다. 10°C에서는 68.5%, 7°C에서 75.0%, 4°C에서 81.2%, 1°C에서 78.9%로 나타나 1~4°C 처리에서 생체중이 높았으나, 20일 저장한 처리에 비해 약 2~7% 정도 생체중이 낮았다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 1, 과 4°C 처리에서는 각각 91.3%와 82.4%로 생체중이 증가하였으나, 7°C 처리에서는 71.1%로 더 감소한 이후 시들어 버렸다. 이후 1과 4°C 처리에서 생체중이 상대적으로 높게 유지되고 있었다.

화폭은 저장 전에 2.0~2.1cm로 나타났는데, 30일간 저장 직후 1°C 처리에서 1.7cm로 약간 화폭이 감소하였고, 4와 7°C 처리에서는 2.5cm로 0.4~0.5cm 증가하였다. 10°C 처리에서는 각각 3.1로 1.0cm 증가하여 상품 가치가 많이 상실되었다. 이후 1과 4°C 처리에서는 보존용액에 꽃은 후 4~6일째에 각각 4.0과 3.5cm까지 화폭이 증가하다 감소하였고, 반면 7°C 처리에서는 보존용액에 꽃은 후 2일째에 3.1cm로 나타났고, 이후 꽃이 감소하면서 시들어 버렸다(Fig 3.3-56). 전반적으로 20일 저장한 처리들보다 화폭이 0.2~0.3cm 정도 더 작아 품질이 떨어짐을 알 수 있었다.

절화의 용액 흡수량은 전체 처리에서 보존용액에서 2일째에 가장 많았는데, 1°C 처리에서 32.3g으로 가장 많았고, 4°C 처리에서 33.6g, 7°C 처리에서 24.7g로 저장온도가 높을수록 흡수량이 적었다. 이후 1과 4°C 처리에서 흡수량이 가장 높게 유지되었으나, 20일 저장 처리에 비해 1~5g정도 흡수량이 적었다.

절화수명은 1°C에서 20일간 저장한 처리에서 6.0일로 다른 처리보다 절화수명이 가장 길었으나, 대조구에 비해 10일 수명이 단축되어 상품가치가 많이 떨어졌다. 4°C 처리에서 4.2일, 7°C 처리에서 2.1일로 나타나 절화수명이 크게 단축되어 전혀 상품가치가 없었다(Table 3.3-8). 따라서 스프레이 국화

‘Radost’ 를 1월에 수확하여 30일 정도 저장하는 것은 절화의 품질과 수명 측면에서 바람직하지 않다고 판단되었다.

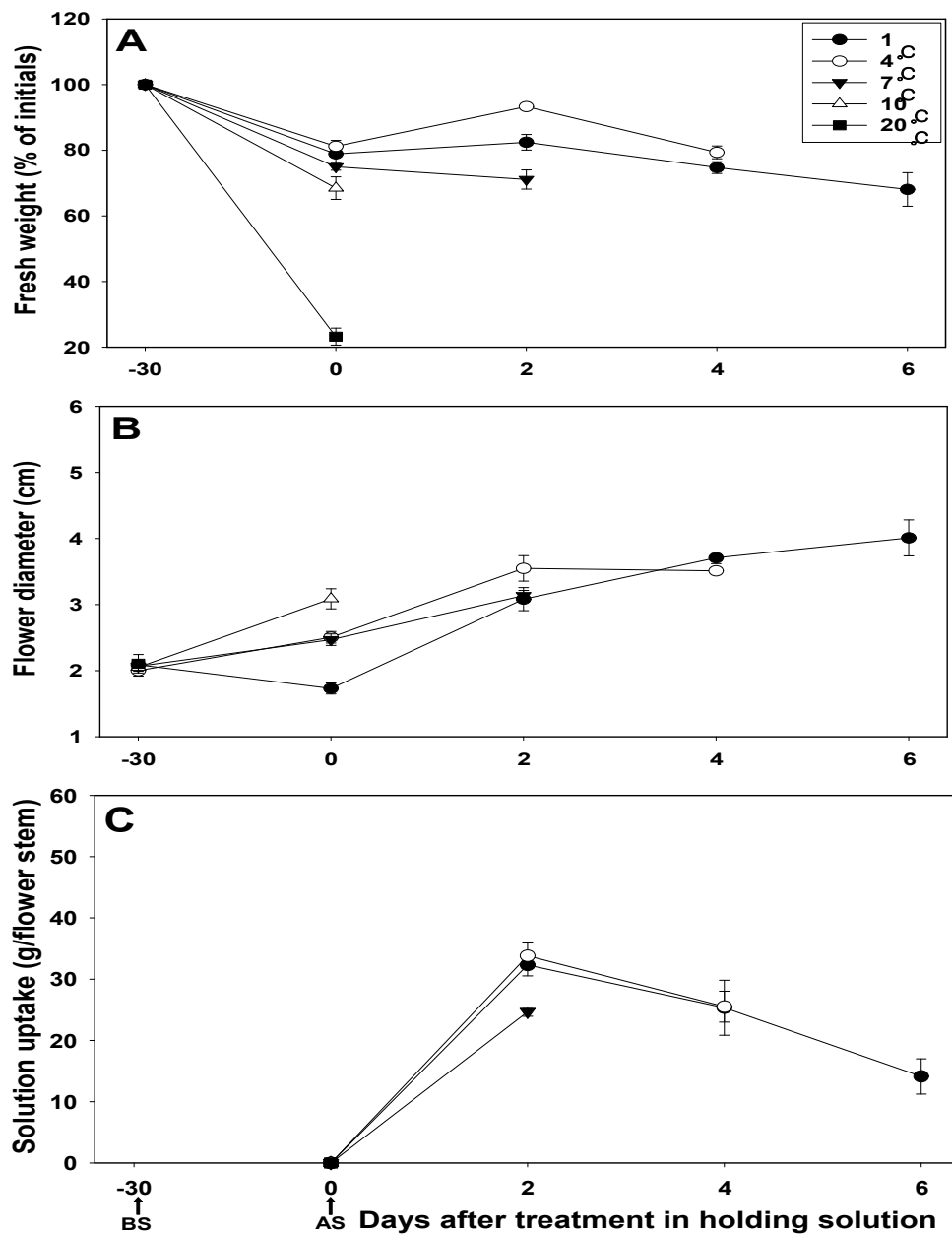


Fig. 3.3-55. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of spray chrysanthemum 'Radost' stored for 30 days in January. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

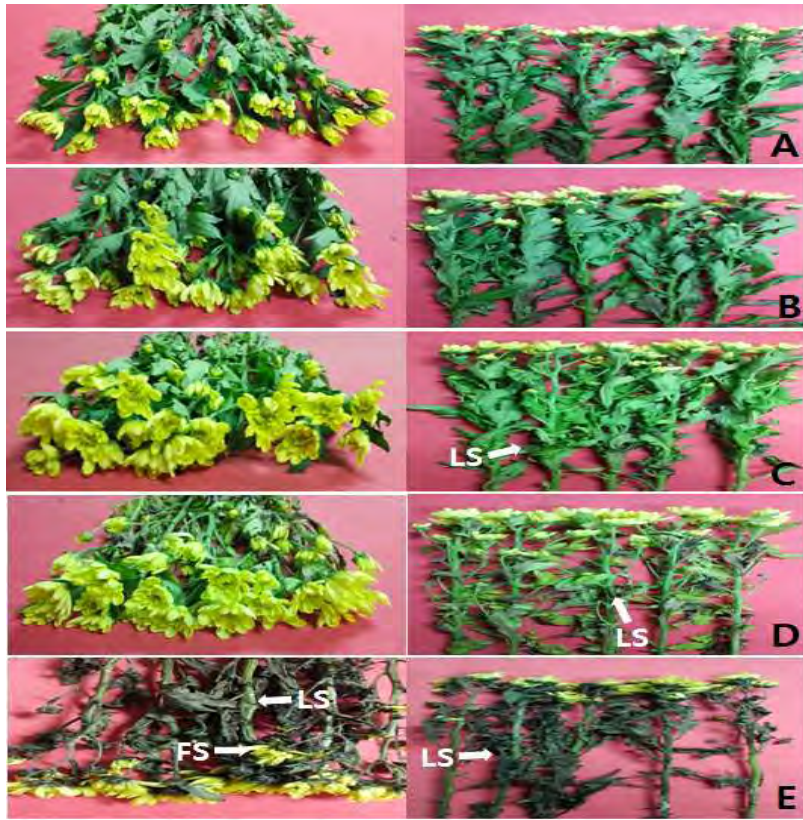


Fig. 3.3-56. Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 30 days of spray chrysanthemum 'Radost' in January. LS; leaf senescence, FS; flower senescence.

4. 절화 국화의 최적 수확시기, 예냉 및 저장시스템 구축 및 현장 적용

가. 스탠다드 및 스프레이 국화 수확, 예냉 및 저장 시스템 비교 분석

(1) 절화 국화의 예냉 및 저장방법에 따른 절화의 품질과 수명

(가) 연구 방법

본 연구의 실험재료는 전북 전주시에 국화재배농가에서 재배되고 있는 스탠다드 국화 '백마' (*Dendranthema grandiflorum* 'Jinba') 개화 3단계의 것을 10월 10일에 수확하여 이용하였다. 농가에서 수확한 국화는 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 360mm)에 담아 실험실로 2시간 운송한 후, 수출용 절화상품의 규격에 맞춰 줄기를 80cm로 절단하여 무게와 화경을 측정하였다. 또한 경북 구미시의 구미시설공단 시설원예생산단지에서 재배되고 있는 스프레이 국화 'Radost' (*Dendranthema grandiflorum* 'Radost') 개화 3단계의 것을 8월 15일에 수확하여 이용하였다. 구미시설원예생산단지에서 오전 9시에 수확한 국화는 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 360mm)에 담아 목포대학교 원예과학과 화훼실험실로 4시간 운송한 후, 수출용 규격에 맞춰 줄기를 75cm로 절단하여 무게와 화경을 측정하였다. 이후의 5℃ 온도조건에서 차압송풍식 예냉시스템에서 6시간 처리한 후 수출용 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 190mm)에 넣어 1, 4, 7, 10, 20℃의 저장고에서 각각 5, 10, 20일간 저장한 후, 물관 막힘 현상을 방지하기 위해 줄기하단부를 5cm 절단하였다. 이후 실험은 이전 실험과 동일하게 하였다.

(나) 연구 결과

1) 스탠다드 국화 '백마'

스탠다드 국화 '백마'를 수확하여 차압송풍식 시스템을 이용하여 5℃에서 6시간 예냉처리 한 후 1, 4, 7, 10, 20℃에서 저장 5일 후와 보존용액에서의 절화의 생체중, 화폭, 용액 흡수량을 측정한 결과는 Fig 3.4-1에 나타나 있다. 생체중은 20℃에서 저장 5일 후 53.1%로 가장 크게 감소하였으며, 10℃에서 86.4%, 1~7℃에서 94.5~95.8%로 나타나 저장온도가 높을수록 저장 후 생체중이 크게 감소함을 알 수 있었다. 보존용액에 꽃은 후 20℃ 처리에서는 80.8%까지 생체중이 증가하였는데, 이후 꽃이 시들어 버렸다. 반면에 나머지 처리에서는 보존용액에 꽃은 후 10일째까지 생체중이 129.7~133.1%로 증가하였고, 처리 간에 통계적인 차이는 없었다. 이후 지속적으로 생체중이 감소하였는데, 1~7℃ 처리가 10℃ 처리보다 상대적으로 높게 유지되었다.

화폭은 저장 전 모든 처리에서 2.5~2.6cm이었는데, 모든 처리에서 저장 5일 후 2.6~2.7cm을 보여 주어 약0.1cm 정도 화폭이 커져 큰 변화는 없었다(Fig 3.4-1). 보존용액에 꽃은 후 전반적으로 화폭이 증가하였는데, 20℃ 처리는 4일째에 화폭이 6.4cm로 나타났고, 이후 시들어 버렸다. 반면에 다른 처리에서는 보존용액에 꽃은 후 10일째까지 화폭이 상승하였고, 최대화폭은 1과 4℃에서 9.6과 9.7cm, 7과 10℃에서 10.2와 10.1cm로 처리 간에는 큰 차이는 없었다. 10일 이후 화폭이 조금씩 감소하였다.

보존용액 흡수량은 20℃ 처리는 제외하고 나머지 처리에서 2일째에 가장 많았는데, 7℃ 처리에서 92.6g으로 가장 많았고, 1, 4, 10℃ 처리에서 72.4~75.0g으로 차이가 없었다. 20℃ 처리에서는 보존용액에 꽃은 후 2일째에 41.0g, 4일째에 61.0g까지 증가하였으나, 이후 시들어 버렸다. 이후 시간이 경과함에 따라 지속적으로 흡수량이 감소하였는데, 특히 다른 처리보다 10℃ 처리에서 더 감소하는 현상을 보여 주었다.

10월에 수확하여 저장하지 않은 절화의 수명(대조구)은 16일이었는데, 1℃ 처리는 20.0일로 대조구보다 4일이 연장되었다. 4와 7℃ 처리의 경우에도 16.5일과 15.9일로 대조구와 통계적으로 차이가 없었으며, 10℃ 처리에서는 14일로 2일이 단축되었다(Table 3.4-1). 따라서 스탠다드 국화 ‘백마’를 예냉처리하여 5일 정도 단기간 저장시에는 1℃가 가장 효과적이거나 4~7℃를 유지하더라도 생체중, 화폭 등의 품질 유지와 절화수명에는 효과적일 것으로 판단되었다.

Table 3.4-1. Effects of storage temperature and period on vase life of standard chrysanthemum ‘Baekma’ after precooling treatment.

Storage period	Storage temperature (°C)					
	1	4	7	10	20	
5 days	20.0a ^z	16.5b	15.9b	14.0c	4.0fg	
10 days	16.0b	14.0c	13.2cd	12.0d	0.0g	
20 days	12.0d	10.0e	8.0f	6.0f	0.0g	

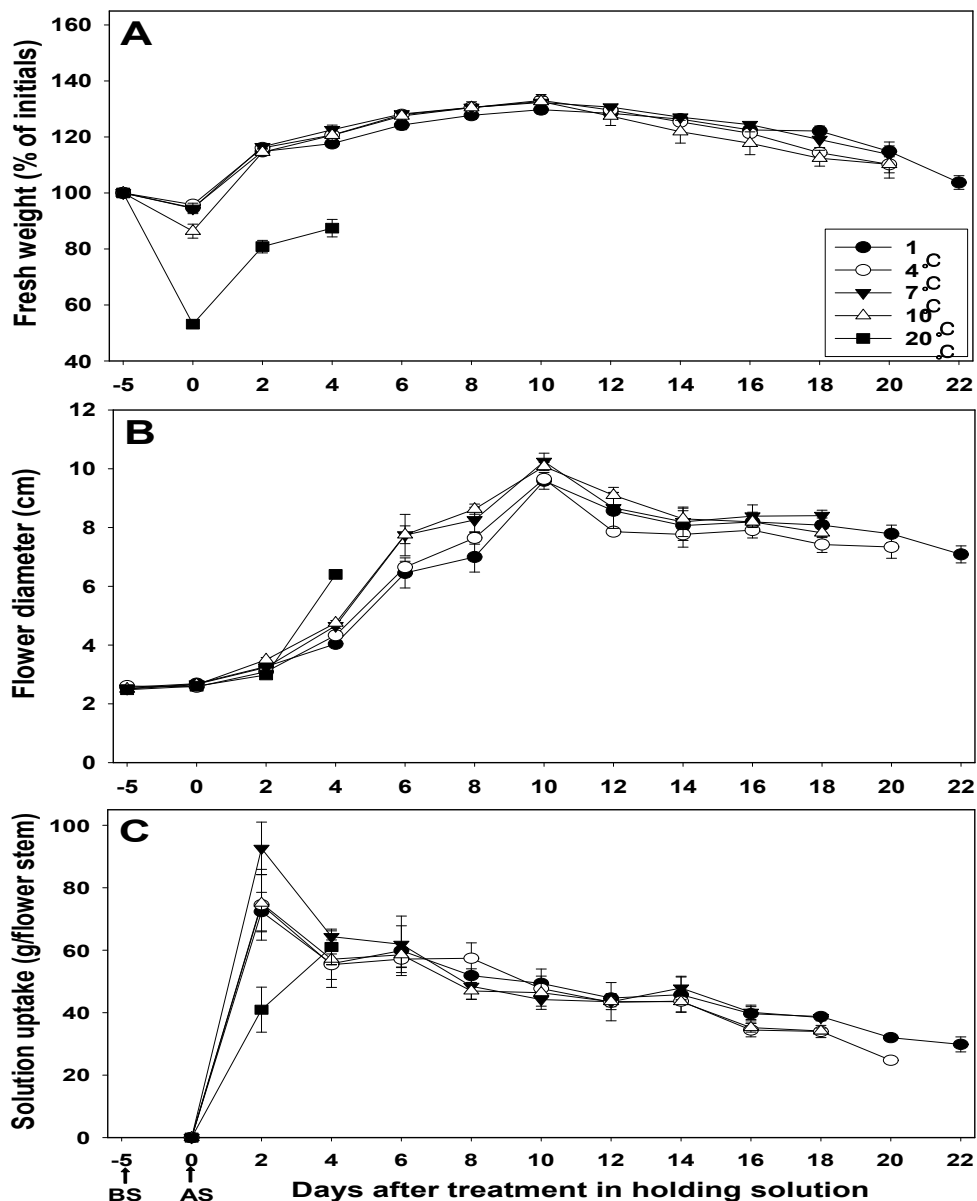


Fig. 3.4-1. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of standard chrysanthemum ‘Baekma’ stored for 5 days after precooling at 5°C. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

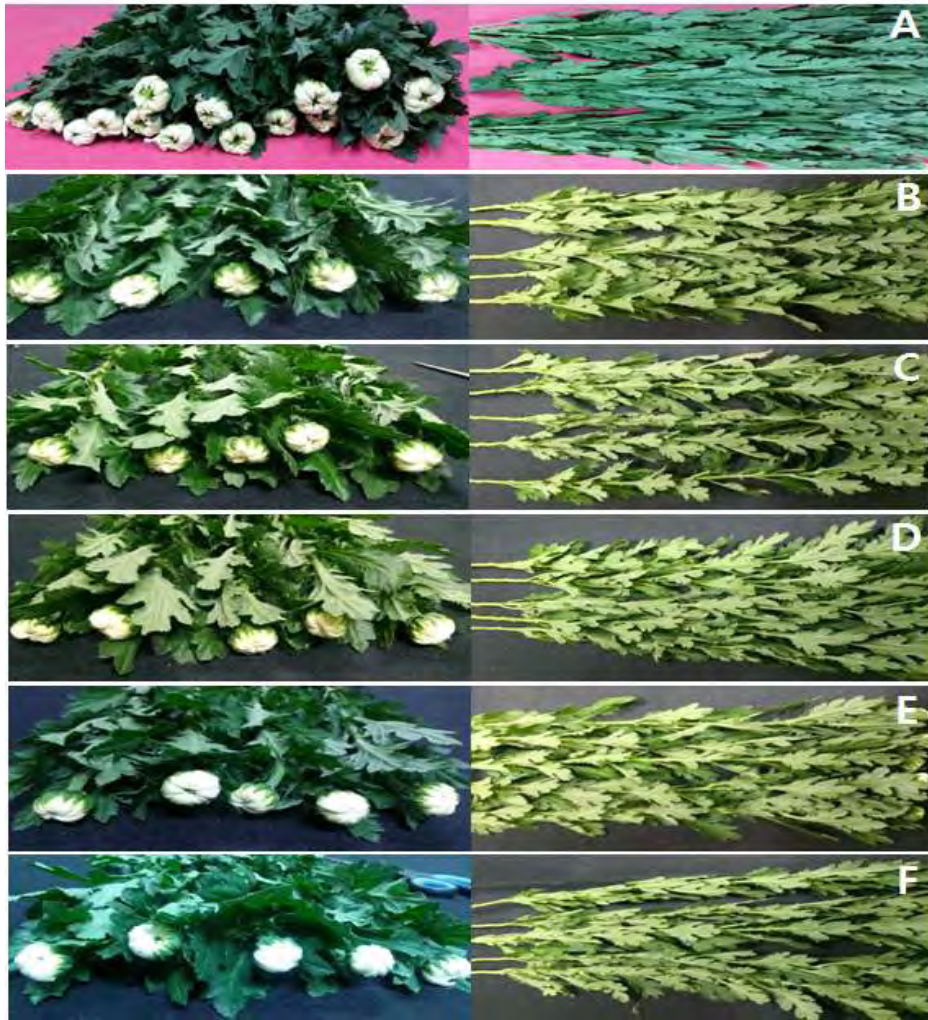


Fig. 3.4-2. Changes in cut flower appearance before (A) after storage at 1 (B), 4 (C), 7 (D), 10 (E), and 20°C (F) for 5 days after precooling at 5°C in standard chrysanthemum ‘Baekma’ .

스탠다드 국화 ‘백마’ 를 수확하여 차압송풍식 시스템을 이용하여 5°C에서 예냉처리 한 후 1, 4, 7, 10, 20°C에서 저장 10일 후와 보존용액에서의 절화의 생체중, 화폭, 용액 흡수량을 측정한 결과는 Fig 3.4-3에 나타나 있다. 20°C에서 10일 저장한 절화는 바로 잎과 꽃이 시들어 버려 관상가치를 상실하였다. 10일 저장 후 1~10°C 처리는 89.8~93.7%로 처리 간에 통계적인 차이는 나타나지 않았다. 그러나 보존용액에 꽃은 후 10°C에서 86.4%, 1~7°C에서 94.5~95.8%로 나타나 저장온도가 높을수록 저장 후 생체중이 크게 감소함을 알 수 있었다. 보존용액에 꽃은 후 2일째부터 생체중이 상승하여 1°C 처리에서는 139.2%, 4°C에서는 143.1%, 7°C에서는 124.3%, 10°C에서는 109.0%까지 생체중이 증가한 것으로 나타나, 1과 4°C 처리보다 7과 10°C 처리에서 생체중이 작았다. 이후 1과 4°C 처리에서 지속적으로 생체중이 높게 유지되고 있었다.

화폭은 저장 전 모든 처리에서 2.4~2.5cm이었는데, 모든 처리에서 저장 10일 후 2.5~2.6cm을 보여 주어 약0.1cm 정도 화폭이 커져 큰 변화는 없었다(Fig 3.4-3). 보존용액에 꽃은 후 전반적으로 화폭이 증가하였는데, 12일째에 모든 처리에서 최대 화폭을 보여 주었고, 1°C 처리는 9.5cm, 4°C 처리는 10.1cm, 7°C 처리는 10.3cm, 10°C 처리는 9.2cm 로 나타났고, 통계적인 차이는 없었다.

보존용액 흡수량은 보존용액에 꽃은 후 2일째에 가장 많았는데, 7°C 처리에서 103.5g으로 가장 많았고, 10°C 처리에서 99.7%, 1과 4°C에서 80.1~84.5g으로 나타났다. 이후 시간이 경과함에 따라 지속적으로 흡수량이 감소하였는데, 처리 간에 흡수량은 통계적으로 차이가 없는 것으로 나타났다.

절화수명은 1℃ 처리에서 16.0일로 대조구와 차이가 없었으며, 4와 7℃ 처리의 경우에도 14.0일과 13.2일로 대조구보다 2.0~2.8일 단축되었다. 10℃ 처리에서도 4일 수명이 단축되었으며, 20℃ 처리는 절화수명이 0.0일이었다(Table 3.4-1). 따라서 스탠다드 국화 ‘백마’를 예냉처리하여 5일 정도 단기간 저장시에는 1℃가 가장 효과적이나 경제적인 면을 고려한다면 4℃를 유지하더라도 양호할 것으로 판단되었다.

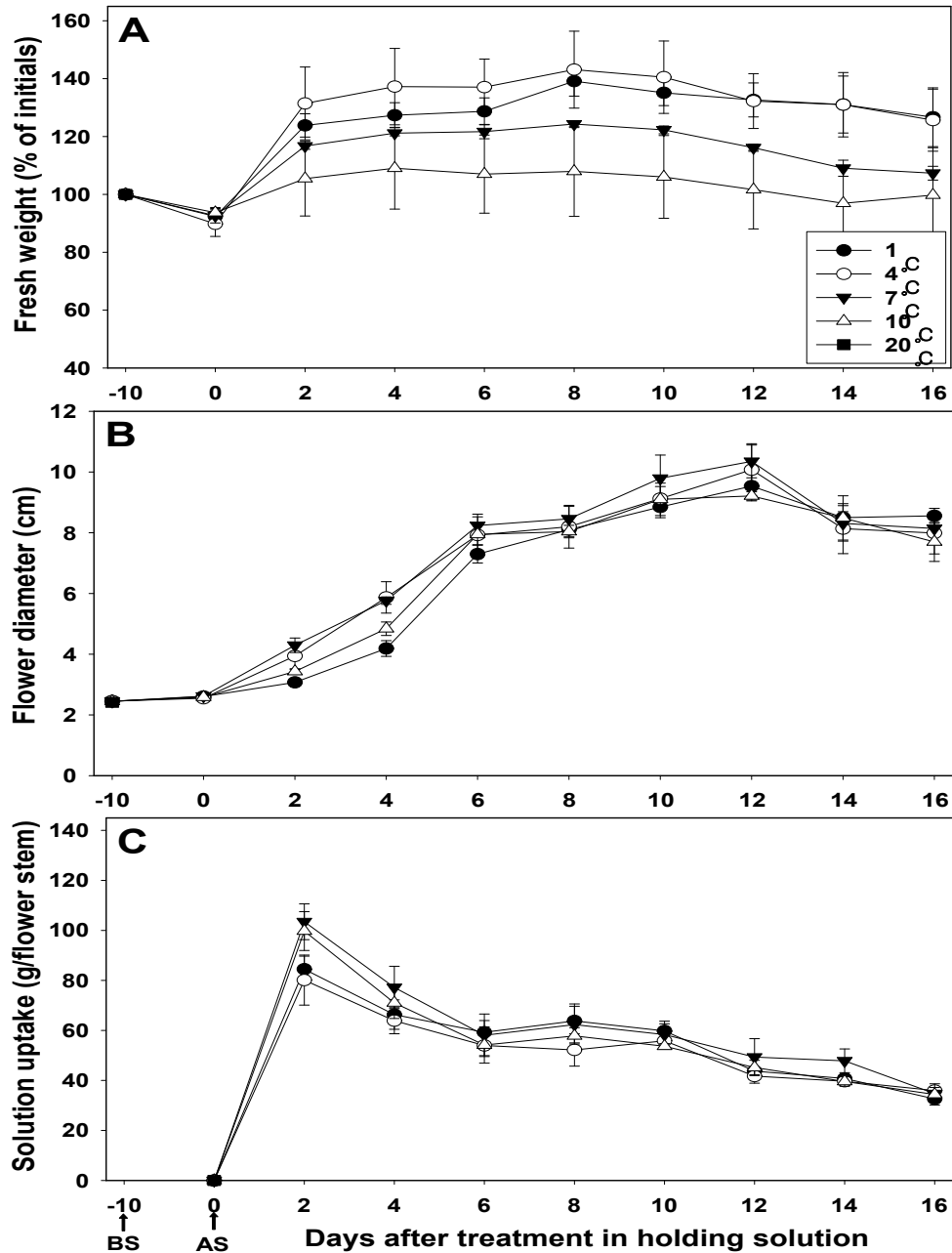


Fig. 3.4-3. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of standard chrysanthemum 'Baekma' stored for 10 days after precooling at 5°C. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).



Fig. 3.4-4. Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 10 days after precooling at 5°C in standard chrysanthemum ‘Baekam’ .

스탠다드 국화 ‘백마’ 를 수확하여 차압송풍식 시스템을 이용하여 5°C 에서 예냉처리 한 후 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 20일 후와 보존용액에서의 질화의 생체중, 화폭, 용액 흡수량을 측정한 결과는 Fig. 3.4-5에 나타나 있다. 20°C 에서 20일 저장한 질화는 바로 잎과 꽃이 시들어 버려 관상가치를 상실하였다. 20일 저장 후 1~7°C 처리는 82.2~84.8로 처리 간에 통계적인 차이는 나타나지 않았으나, 10°C 처리는 57.8%로 크게 생체중이 감소하였다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 1~7°C 처리에서는 107.4~109.3%로 크게 상승하였으나, 10°C 처리에선 79.1%를 보여주어 생체중이 저장 전만큼 회복되지 못했다. 이후 1과 4°C 처리는 7과 10°C 보다 생체중이 14일까지 높게 유지되었고, 10°C 처리에서는 79%을 유지하다 6일 이후 시들어 버렸다.

화폭은 저장 전 모든 처리에서 2.4~2.5cm이었는데, 1과 4°C 처리에서는 저장 20일 후 2.5cm을 보여 주어 화폭이 변화가 없었는데, 7과 10°C 처리에서는 3.6~3.8cm로 꽃이 많이 벌어졌음을 알 수 있었다 (Fig. 3.4-6). 보존용액에 꽃은 후 전반적으로 화폭이 증가하였는데, 10°C 에서는 최대화폭이 4일째 7.7cm로 나타나 완전히 개화하지 못한 상태로 시들어 버렸다. 반면에 1~7°C 처리에서는 최대화폭이 10일째에 조사되었는데, 1과 4°C 처리에서는 9.9와 10.3cm이었고 7°C 처리에서는 9.4cm로 조금 작았다. 이후 7°C 처리에서 1과 4°C 처리보다 화폭이 빨리 작아졌다.

보존용액 흡수량은 보존용액에 꽃은 후 2일째에 1°C 처리에서 89.7g으로 가장 많았고, 4°C 에서 78.2g, 7°C 에서 69.2g, 10°C 에서 38.3g으로 나타나 저장온도가 높을수록 흡수량이 적었다. 이후 7과 10°C 처리에서 급격히 흡수량이 감소하였으며, 상대적으로 1°C 처리에서 흡수량 감소율이 가장 적었다.

질화수명은 1°C 처리에서 12.0일로 대조구보다 4일 정도 수명이 단축되었으며, 4와 7°C 처리의 경우

에도 10.0일과 8.0일로 대조구보다 6.0~8.0일 단축되었다. 10℃ 처리에서도 10일 수명이 단축되었으며, 20℃ 처리는 절화수명이 0.0일이었다(Table 3.4-1). 따라서 스탠다드 국화 ‘백마’ 를 예냉처리하여 20 일 정도 장기간 저장시에는 1℃에서 저장하는 것이 절화의 품질과 수명을 고려한다면 가장 효과적일 것으로 판단되었다.

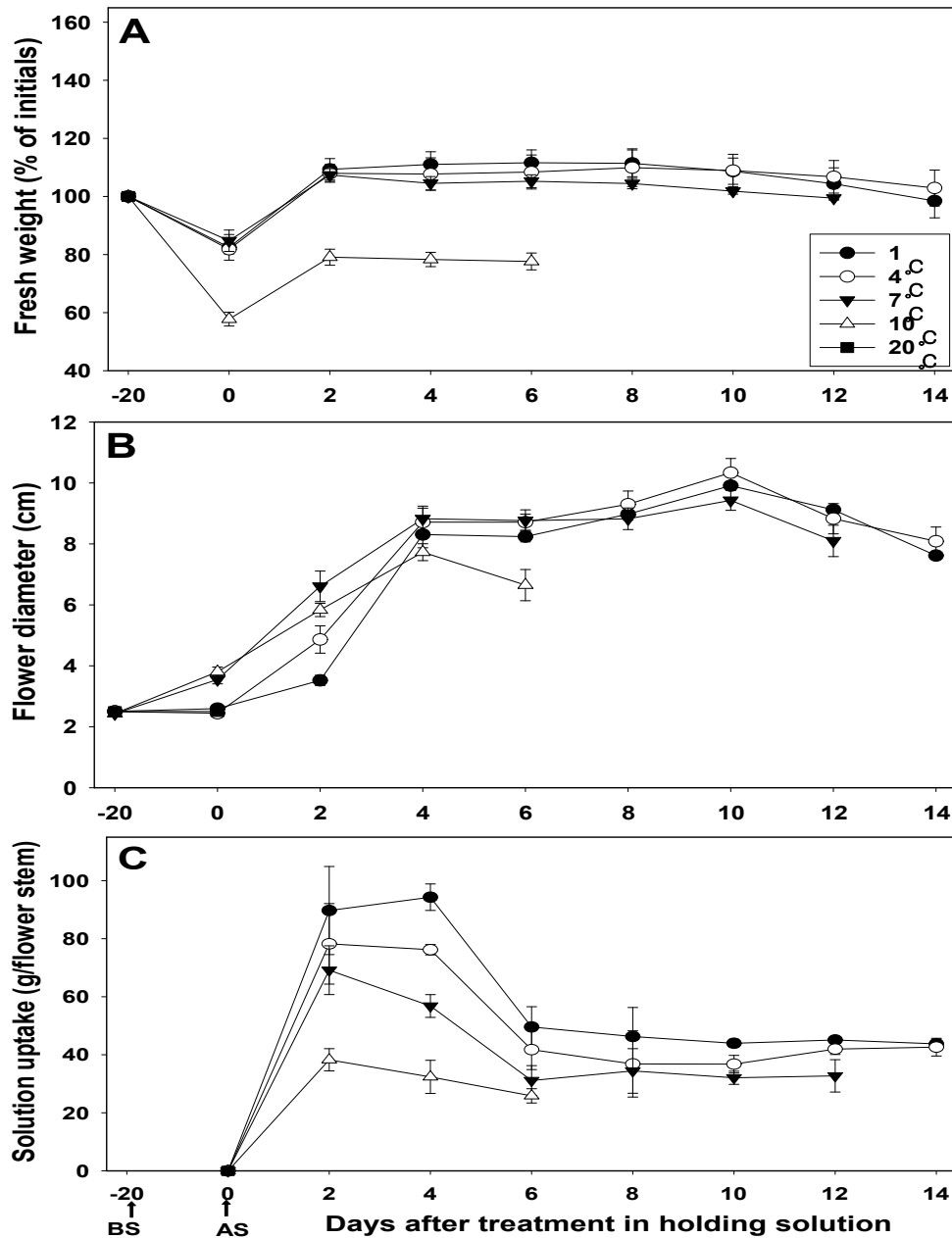


Fig. 3.4-5. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of standard chrysanthemum 'Baekma' stored for 20 days after precooling at 5°C. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means ± standard deviation (n=3).



Fig. 3.4-6. Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 20 days after precooling at 5°C in standard chrysanthemum 'Baekma' .

2) 스프레이 국화 'Radost'

스프레이 국화 'Radost' 를 8월에 수확하여 차압송풍식 시스템을 이용하여 5°C 에서 6시간 예냉처리 한 후 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 전과 5일 저장 후 및 NaOCl 50mg·L⁻¹가 첨가된 보존용액에서의 절화 생체중, 화폭, 용액 흡수량의 변화는 Fig 3.4-7에 나타나 있다. 절화의 생체중은 저장 5일 후 1~10°C 에서 86.4~89.7%로 저장 전보다 10~14% 감소하였으며, 20°C 처리에서는 83.0%로 나타나 저장 직후 생체중이 가장 낮았다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 전반적으로 생체중이 증가하였는데, 1~10°C 처리는 102.9~105.5%까지 증가하여 저장 이전의 생체중으로 회복되었으나, 20°C 에서는 98.3%로 나타나 상대적으로 생체중이 낮았다. 보존용액에서 4일 이후부터 모든 처리에서 생체중이 감소하는 경향을 보여 주었는데, 20°C 처리가 생체중이 가장 낮게 유지된 반면 7°C 처리에서 생체중이 가장 높게 유지되고 있었다.

화폭은 모든 처리에서 저장 전에 2.1cm이었는데, 저장 5일 후 1~7°C 에서 2.4~2.5cm로 약간 벌어졌으나, 10과 20°C 처리에서는 2.6~2.7cm로 더 많이 꽃이 개화되어 있었다(Fig 3.4-8). 보존용액에 꽃은 후부터 화폭이 크게 증가하였는데, 최대화폭은 1과 4°C 에서 보존용액에 꽃은 후 8일째에 4.7과 4.8cm로 나타났으며, 7과 20°C 처리에서는 최대화폭이 보존용액에 꽃은 후 6일째에 4.8~4.9cm 로 나타나 저장 온도가 높은 처리에서 2일 정도 빨리 최대화폭에 도달하였다. 이후 1~7°C 보다 10과 20°C 처리에서 화폭이 빨리 감소하는 경향을 보여 주었다.

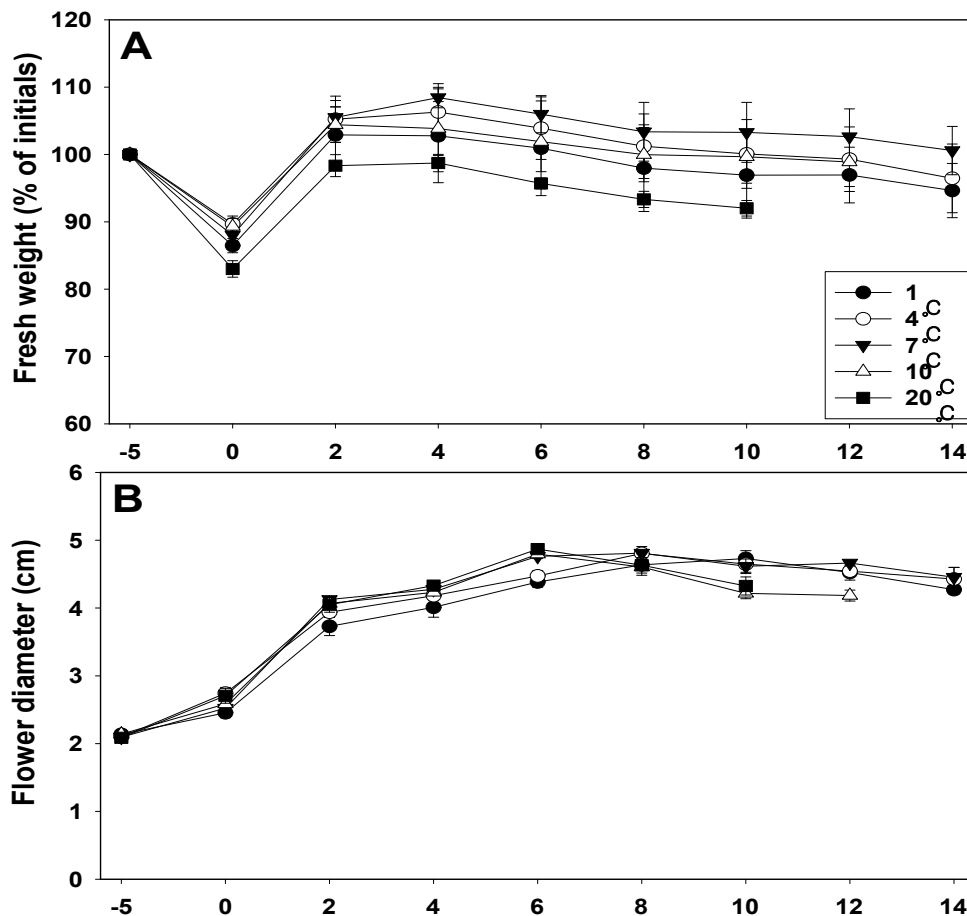
절화의 용액 흡수량은 모든 처리에서 보존용액에서 2일째에 가장 많았는데, 1~7℃ 처리에서 48.9~51.0g으로 많았으며, 10과 20℃ 처리에서 47.3과 47.8g으로 상대적으로 적었다. 이후 시간이 경과함에 따라 흡수량이 크게 감소하는 경향을 보여 주었는데, 특히, 10과 20℃에서 흡수량 감소율이 더 큰 것으로 나타났다.

8월에 수확하여 저장하지 않은 ‘Radost’ 절화의 수명(대조구)은 13.3일이었는데, 1과 4℃에서 5일간 저장한 처리는 12.9~12.5일로 나타나 절화수명은 별 차이가 없었다. 그러나 7과 10℃에서 저장한 처리는 12.0일과 10.0일로 나타나 절화수명이 1~3일 단축되었고, 20℃ 처리에서는 8.5일로 절화수명이 4.8일 단축되었다(Table 3.4-2). 따라서 스프레이 국화 ‘Radost’를 예냉처리한 후 5일 정도 단기간 저장 시에는 신선도 유지 및 절화수명을 고려한다면 1~4℃로 유지하는 것이 효과적일 것으로 판단되었다.

Table 3.4-2. Effects of storage temperature and period on vase life of spray chrysanthemum ‘Radost’ after precooling treatment in August.

Storage period	Storage temperature (°C)				
	1	4	7	10	20
5 days	12.9a ^z	12.5a	12.0a	10.0b	8.5c
10 days	11.9a	11.6a	6.8d	6.0e	2.5f
20 days	6.5d	4.8e	3.2f	2.0f	0.0h

^zMean separation by Duncan’s multiple range test at 95% level.



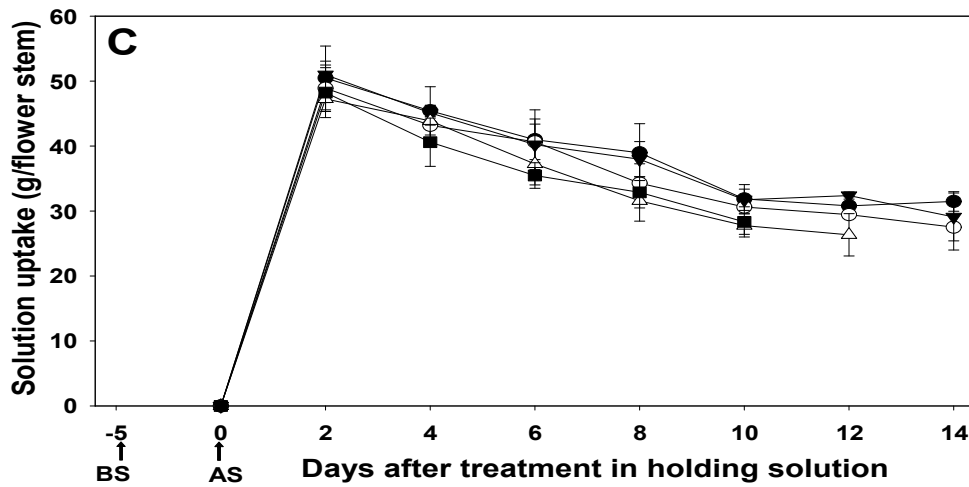


Fig. 3.4-7. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of spray chrysanthemum 'Radost' stored for 5 days after precooling at 5°C. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

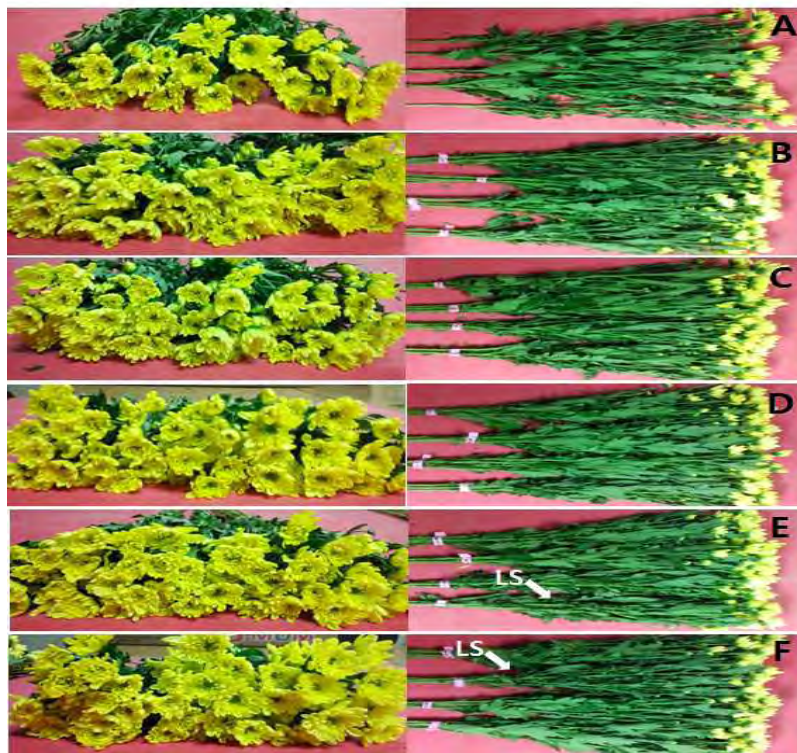


Fig. 3.4-8. Changes in cut flower appearance before (A) after storage at 1 (B), 4 (C), 7 (D), 10 (E), and 20°C (F) for 5 days after precooling at 5°C in spray chrysanthemum 'Radost'. LS; leaf senescence.

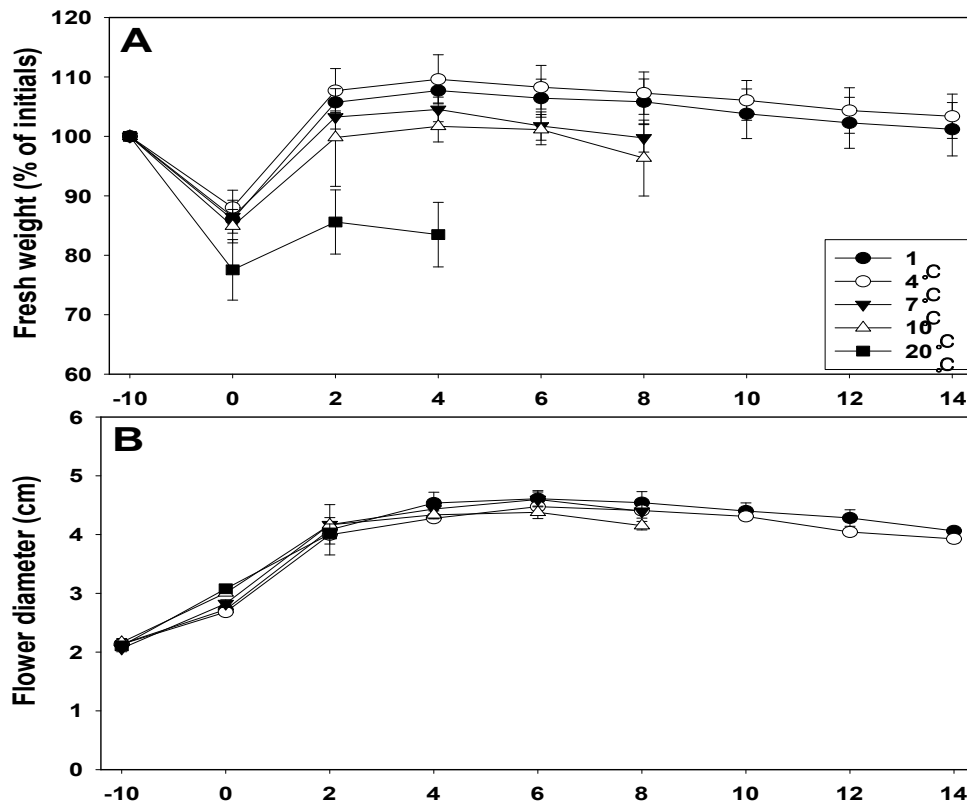
스프레이 국화 'Radost' 를 8월에 수확하여 차압송풍식 시스템을 이용하여 5°C 에서 6시간 예냉처리 한 후 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 전과 10일 저장 후 및 NaOCl 50mg·L⁻¹가 첨가된 보존용액에서의 절화 생체중, 화폭, 용액 흡수량의 변화는 Fig 3.4-9에 나타나 있다. 절화의 생체중은 저장 10일 후 1~10°C 에서 84.9~88.0%로 저장 전보다 12~15% 감소하였으며, 20°C 처리에서는 77.5%로 나타나 저장 직후 생체중이 가장 낮았다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 전반적으로 생체중이 증가하였는데, 1과 7°C 처리에서 103.3~107.7%로 증가하여 저장 이전의 생체중으로 회복되었으나, 10과 20°C 에서는 99.8과 85.6%로 나타나 상대적으로 생체중이 낮았다. 보존용액에서 꽃은 후 4일째에 1과 4°C 처리에서는 각각

107.7와 109.6%까지 증가하였고, 4와 10°C 처리에서도 각각 104.5%와 101.7%로 약간씩 증가하였다. 그러나, 20°C 처리에선 보존용액에 꽃은 후 4일째에는 생체중이 감소하였고, 이후 잎과 꽃이 시들어 버렸다. 보존용액에 꽃은 후 6일째부터 생체중이 서서히 감소하였는데, 상대적으로 1과 4°C에서 생체중이 가장 높게 유지되고 있었다.

화폭은 모든 처리에서 저장 전에 2.1~2.2cm이었는데, 저장 10일 후 1~7°C에서 2.7~2.8cm로 약간 벌어졌으나, 10과 20°C 처리에서는 3.0~3.1cm로 더 많이 꽃이 벌어져 있었다(Fig 3.4-10). 보존용액에 꽃은 후부터 화폭이 크게 증가하였는데, 최대화폭은 보존용액에 꽃은 후 8일째에 보여주었는데, 1~7°C 처리에서 4.5~4.6cm이었으며, 10과 20°C 처리에서 각각 4.3과 4.0cm로 타나나 저장온도가 높은 처리에서 상대적으로 화폭이 작았다. 이후 1과 4°C 처리에서 화폭이 높게 유지되고 있었다.

절화의 용액 흡수량은 모든 처리에서 보존용액에서 2일째에 가장 많았는데, 1~10°C 처리에서 43.4~46.8g로 나타났고 통계적으로 차이가 없었으며, 20°C 처리에서는 39.2g으로 상대적으로 가장 흡수량이 적었다. 이후 시간이 경과함에 따라 흡수량이 크게 감소하는 경향을 보여 주었는데, 특히, 10과 20°C에서 흡수량 감소율이 더 큰 것으로 나타났다.

8월에 수확하여 예냉한 ‘Radost’ 절화의 수명은 1과 4°C에서 10일간 저장한 처리에서 11.6~11.9일로 나타나 절화수명은 별 차이가 없었다. 그러나 7과 10°C에서 저장한 처리는 6.8일과 6.0일로 나타나 절화수명이 짧아졌고, 20°C 처리에서는 2.5일로 나타나 절화수명이 크게 단축되었다(Table 3.4-2). 따라서 스프레이 국화 ‘Radost’를 예냉처리한 후 10일 정도 단기간 저장시에는 신선도 유지 및 절화수명을 고려한다면 1~4°C로 유지하는 것이 효과적일 것으로 판단되었다.



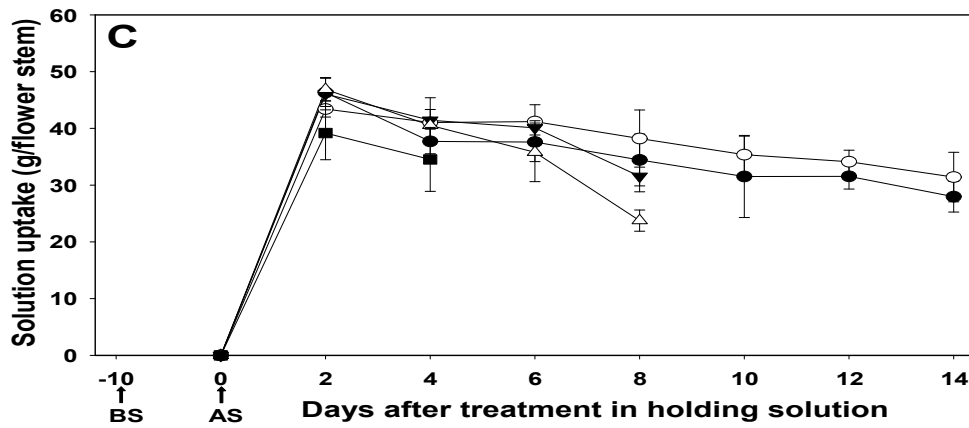


Fig. 3.4-9. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of spray chrysanthemum 'Radost' stored for 10 days after precooling at 5°C. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

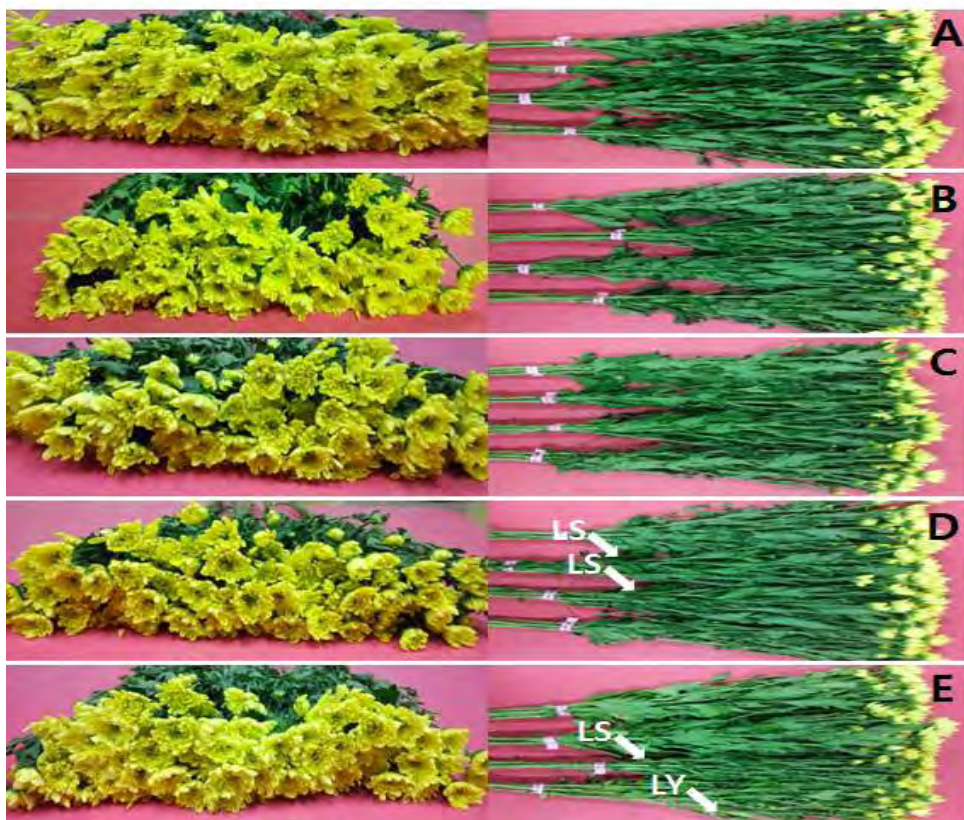


Fig. 3.4-10. Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 10 days after precooling at 5°C in spray chrysanthemum 'Radost' . LS; leaf senescence, LY; leaf yellowing.

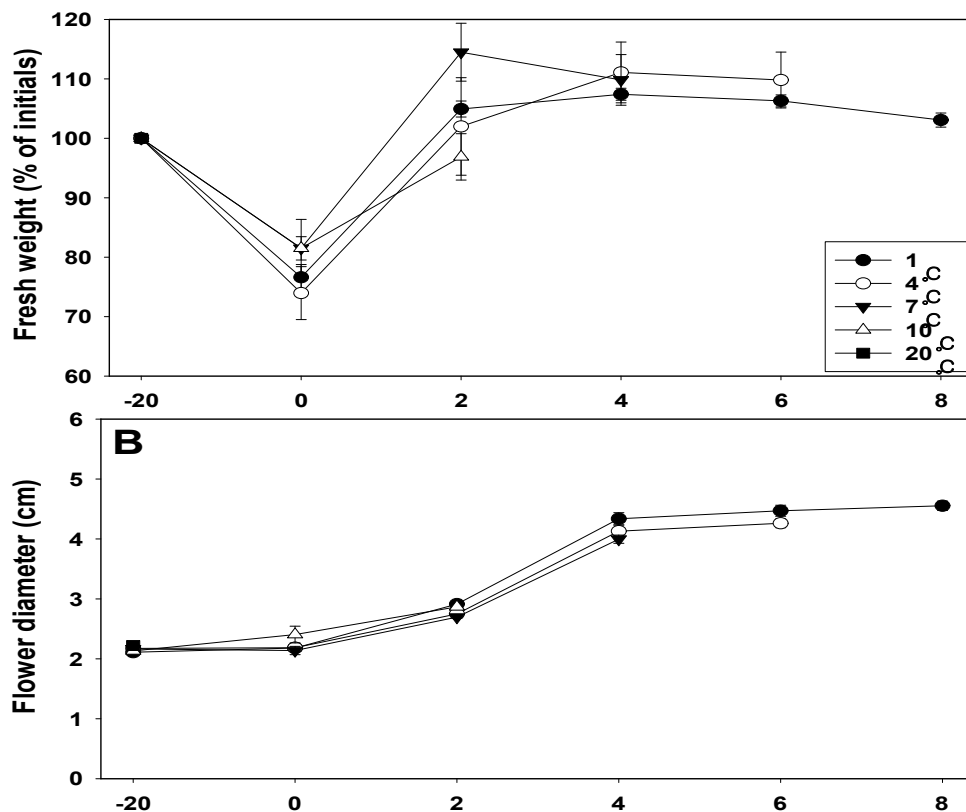
스프레이 국화 'Radost' 를 8월에 수확하여 차압송풍식 시스템을 이용하여 5°C 에서 6시간 예냉처리 한 후 1, 4, 7, 10, 20°C 에서 저장 전과 20일 저장 후 및 NaOCl 50mg·L⁻¹가 첨가된 보존용액에서의 절화 생체중, 화폭, 용액 흡수량의 변화는 Fig 3.4-11에 나타나 있다. 20°C 에서 저장한 처리는 저장 20일 후 완전히 꽃과 잎이 시들어 관상가치를 상실하였다. 절화의 생체중은 저장 20일 후 1과 4°C 에서 76.7과 74.8%로 나타났고, 7과 10°C 처리에서는 81.4와 81.5%로 나타나 생체중이 저장 전보다 19% 정

도 작았다. 보존용액에 꽃은 후 2일째에 전반적으로 생체중이 증가하였는데, 1과 4℃ 처리에서 102.0~104.9%로 증가하여 저장 이전의 생체중으로 회복되었고, 7℃에서는 114.5%로 생체중이 가장 많이 증가하였다. 그러나 10℃ 처리에서는 96.7%로 나타나 상대적으로 생체중이 낮았다. 보존용액에서 꽃은 후 4일째에 1과 4℃ 처리에서는 각각 107.4와 111.1%까지 증가하였고, 7℃ 처리에서는 생체중이 감소하기 시작했다. 이후 다른 처리보다 1과 4℃에서 생체중이 높게 유지되고 있었다.

화폭은 모든 처리에서 저장 전에 2.1~2.2cm이었는데, 저장 20일 후 1~7℃에서 2.1~2.2cm로 거의 변화 없었으며, 10℃ 처리에서는 2.4cm로 꽃이 약간 벌어져 있었다(Fig 3.4-12). 보존용액에 꽃은 후부터 화폭이 증가하였는데, 10℃ 처리는 보존용액에 꽃은 후 4일째에 2.9cm까지 커졌으나, 완전히 개화되지 않은 상태에서 시들었고, 7℃ 처리는 보존용액에 꽃은 후 4일째에 4.0cm를 보여주었으나, 이후 시들어 버렸다. 1과 4℃ 처리에서 보존용액에 꽃은 후 6일째에 각각 4.6과 4.3cm로 나타나 꽃이 정상적으로 개화하였으나, 이후 6~8일만에 시들어 버렸다.

절화의 용액 흡수량은 모든 처리에서 보존용액에서 2일째에 가장 많았는데, 1℃ 처리에서 46.9g로 가장 흡수량이 많았으며, 4~10℃ 처리에서는 41.7~43.7g으로 상대적으로 흡수량이 적었다. 이후 시간이 경과함에 따라 흡수량이 크게 감소하는 경향을 보여 주었는데, 1℃ 처리에서 흡수량이 높게 유지되었고, 4와 10℃에서는 흡수량 감소율이 큰 것으로 나타났다.

8월에 수확하여 예냉한 'Radost' 절화의 수명은 1℃에서 20일간 저장한 처리에서 6.5일로 나타나 절화수명이 크게 짧아졌으며, 4, 7, 10℃에서 4.8일, 3.2일, 2.0일로 나타나 절화수명이 크게 단축되었다(Table 3.4-2). 따라서 스프레이 국화 'Radost' 를 예냉처리한 후 20일 정도 저장은 상품가치가 크게 하락하여 고려하지 않는 것이 좋을 것으로 판단되었다.



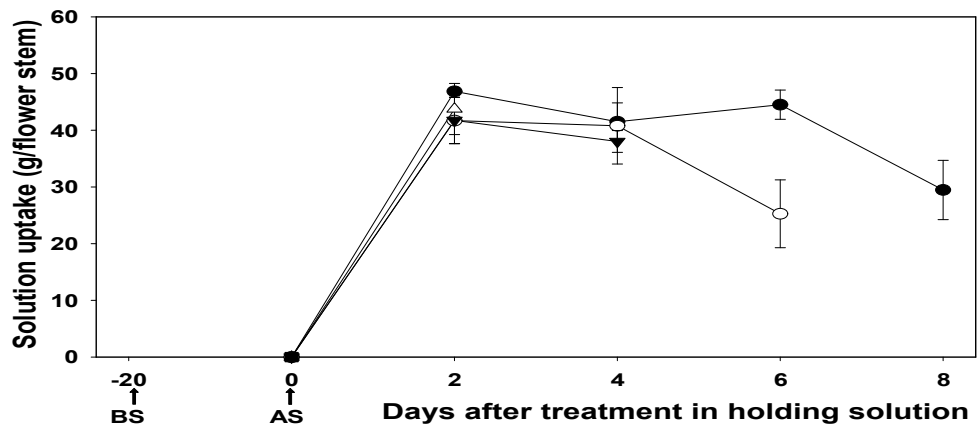


Fig. 3.4-11. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), and solution uptake (C) after storage and treatment in holding solution of spray chrysanthemum 'Radost' stored for 20 days after precooling at 5°C. BS; Before storage, AS; After storage. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).



Fig. 3.4-12. Changes in cut flower appearance after storage at 1 (A), 4 (B), 7 (C), 10 (D), and 20°C (E) for 20 days after precooling at 5°C in spray chrysanthemum 'Radost' . LS; leaf senescence, FS; flower senescence, LY; leaf yellowing..

5. 국화의 예냉, 전처리, 저장, 수송 등 수확후 관리과정에 대한 시뮬레이션 시험연구

가. 절화의 예냉, 전처리 및 일본 수송 과정 시뮬레이션 시험연구(2013년)

(1) 연구방법

스탠다드 국화 ‘백마’와 스프레이 국화 ‘킹피셔’를 8월 14일에 수확하여 목포대학교 실험실에서 5°C에서 예냉 후 50mg/L NaOCl에서 4시간 전처리를 실시하였다. 박스 포장 전에 국화잎과 박스 내부에 온습도기록계(WatchDog 1650 Data Logger, Spectrum Technology, Inc., USA)제품을 설치하였다. 8월 15일 오전에 냉장차로 이동하여 대전에서 전자빔 처리하였고, 다시 이동하여 전주 (주)로즈피아에 소재한 냉장고에 수송 전 5°C에서 저장하였다. 8월 18일 오후에 부산항에서 배에 선적하여 8월 19일 오전 시모노세끼항에 도착한 후 검역과정을 거쳐 오후에 후쿠오카 소재 (주)삼화물류센터에 도착하였고, 여기에서 저녁에 동경으로 트럭을 이용하여 수송하였다. 동경의 국화 수입업체에는 8월 21일 11시경에 도착하였다(Fig. 3.5-1). 이와 같은 전 과정에 대한 온도와 습도를 조사하였다.

(2) 연구결과

국화를 수확한 이후부터 일본 동경의 국화 수입업체에 도착하기까지 잎과 박스 내부의 온도는 Fig 3. 45에 나타나 있다. 국내에서의 수송 및 저장은 일시적으로 부산항에서 검역하는 시간을 제외하고는 냉장차와 저온저장고를 이용하였으므로 별다른 문제는 없는 것으로 조사되었다. 그러나 스탠다드 국화 ‘백마’는 후쿠오카에서 동경까지 일반 트럭을 이용하여 운송한 관계로 잎과 박스내부 온도가 30~31°C까지 상승하였다(Fig 3. 5-1). 반면에 스프레이 국화 ‘킹피셔’의 일본내 수송은 약 10°C 온도 조건의 트럭으로 수송하였다. 동경의 국화 수입업체에 도착했을 때 국화를 꺼내 수돗물에 씻어 8월 30일에 품질상태를 비교한 결과, 30°C에서 수송한 스탠다드 국화 ‘백마’는 잎에 위조현상이 나타나 일부 잎이 죽었다. 반면에 스프레이 국화 ‘킹피셔’는 전반적으로 신선한 상태를 유지하고 있었다(Fig 3. 3.5-2).

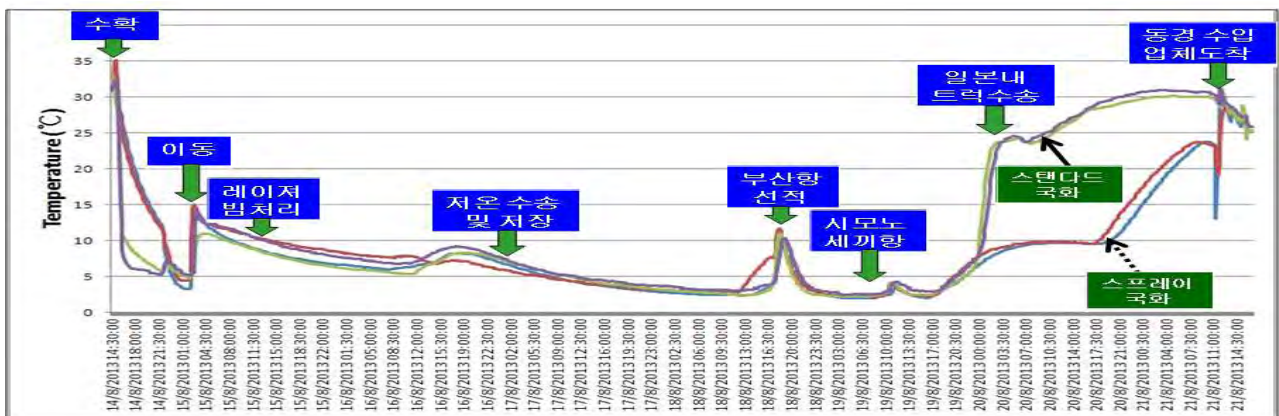
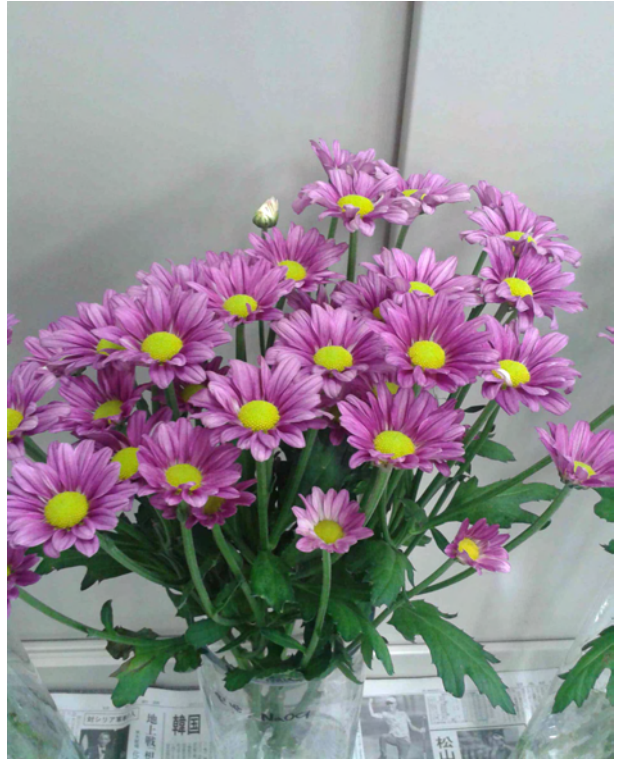


Fig. 3.5-1. Change in temperature of leaf and box inside during simulated shipping of chrysanthemum in Korea and Japan.



(A)



(B)

Fig. 3.5-2. Cut flower of standard chrysanthemum 'Baekma'(A) and spray chrysanthemum 'King Fisher' at 10 days in holding solution after simulated shipping in Korea and Japan.

나. 절화의 예냉, 전처리, 저장, 및 일본 수송 과정 시뮬레이션 시험연구(2014년)

(1) 연구방법

본 연구의 실험재료는 전북 전주시의 국화재배농가에서 재배되고 있는 스탠다드 국화 '백마' (*Dendranthema grandiflorum* 'Jinba') 개화 3단계의 것을 수확하여 이용하였다. 저장기간에 따른 영향을 알아보기 위하여 저장기간에 맞춰 7월 1일, 7월 10일, 7월 20일에 수확 한 후 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 360mm)에 담아 실험실로 2시간 운송하였다. 각 수확시기별로 수확하여 운송한 국화는 예냉 처리의 경우 5℃의 저온저장고에 차압송풍식 시스템을 사용하여 6시간 처리하였으며, 이때 동시에 NaOCl 100mg·L⁻¹가 처리된 용액과 증류수에 담가 전처리하였다. 예냉을 미실시한 처리는 NaOCl 100mg·L⁻¹가 처리된 용액과 증류수에 국화를 담가 6시간 전처리하였다. 각각 예냉과 전처리 후 수출용 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 190mm)에 넣어 수송 전 5℃의 저장고에서 0, 10, 20일간 저장하였다. 7월 21일 국화 수출업체인 농업회사법인 (주)로즈피아로 이동한 후 5℃에서 저장하다가 7월 22일 저녁에 부산으로 운반한 후 일본 시모노세끼행 선박에 적재하여 운송하였다. 7월 23일 오전 8시 경에 시모노세끼항에 도착한 국화는 검역절차를 거친 후 당일 오후에 후쿠오카의 물류창고로 이동되어 최종 운송지역별로 분류 작업을 마친 후 저녁에 동경행 트럭에 실려 운반되었다. 7월 24일 저녁 동경에 도착한 국화는 동경의 경매업체인 (주)FAJ의 저장고에 저장되었다. 7월 25일 오전 10시에 (주)FAJ의 저장고에서 국화 '백마'를 꺼내 화폭과 생체중의 품질 상태를 조사하였다.

(2) 연구결과

스탠다드 국화 ‘백마’를 수확하여 예냉처리(차압송풍식 예냉, 5℃, 6시간) 유·무와 예냉처리하면서 동시에 전처리(0과 100 mgL⁻¹ NaOCl)를 실시한 후 수송 전 5℃에서 0, 10, 20일간 저장하였다. 이후 일본으로 수송한 후 현지에서 처리별로 화폭을 조사하였다. 저장하지 않은 상태의 절화들은 예냉 무처리+전처리 무처리구에서 화폭이 109.5%로 9.5%로 증가하였다(Fig 3. 5-3). 예냉 무처리+전처리를 실시한 처리에서는 106.2%로 6.2% 증가하였으며, 예냉+전처리 무실시 처리에서는 108.5%로 8.5% 증가하였고, 예냉+전처리 실시 처리에서는 108.1%로 8.1% 증가하였다. 따라서 예냉과 전처리를 모두 실시하지 않은 처리에서 화폭이 109.5%로 화폭이 가장 크게 증가하여 절화 품질에 문제가 될 것으로 판단되었다.

10일간 저장한 절화들은 예냉 무처리+전처리 무처리구에서 화폭이 132.1%로 32.1%로 증가하였다. 예냉 무처리+전처리를 실시한 처리에서는 116.4%로 16.4% 증가하였으며, 예냉+전처리 무실시 처리에서는 127.4%로 27.4% 증가하였고, 예냉+전처리 실시 처리에서는 115.5%로 15.5% 증가하였다. 이와 같이 예냉과 전처리를 모두 실시하지 않은 처리에서 화폭이 132.1%로 화폭이 가장 크게 증가하였고, 예냉+전처리의 처리에서는 115.5%로 화폭의 변화가 가장 적어 품질이 유지되고 있음을 알 수 있었다(Fig 3. 5-4). 20일간 저장한 절화들은 예냉 무처리+전처리 무처리구에서 화폭이 194.6%로 94.6%로 크게 증가하였다. 예냉 무처리+전처리를 실시한 처리에서도 194.8%로 94.8% 증가하였으며, 예냉+전처리 무실시 처리와 예냉+전처리 실시 처리에서는 190.7%로 90.7% 증가하여 상대적으로 적게 증가한 것으로 나타났다. 이와 같이 예냉과 전처리를 실시한 처리가 화폭의 변화가 적고 작아 품질이 가장 양호할 것으로 판단되었다.

스탠다드 국화 ‘백마’를 수확하여 예냉처리(차압송풍식 예냉, 5℃, 6시간) 유·무와 예냉처리하면서 동시에 전처리(0과 100 mgL⁻¹ NaOCl)를 실시한 후 수송 전 5℃에서 0, 10, 20일간 저장하였고, 이후 일본으로 수송한 후 현지에서 처리별로 생체중을 조사하였다. 저장하지 않은 상태의 절화들은 예냉 무처리+전처리 무처리구에서 생체중이 97.7%로 2.3% 감소하였으며, 예냉 무처리+전처리를 실시한 처리에서는 98.8%로 8.8% 감소하였다(Fig 3.5-5). 예냉+전처리 무실시 처리에서는 99.9%로 0.1% 감소하였고, 예냉+전처리 실시 처리에서는 98.4%로 1.6% 감소하였다. 따라서 예냉과 전처리를 모두 실시하지 않은 처리에서 생체중이 가장 감소한 것으로 나타났다(Fig 3.5-6). 10일간 저장한 절화들은 예냉 무처리+전처리 무처리구에서 생체중이 90.9%로 9.1%로 감소하였고, 예냉 무처리+전처리를 실시한 처리에서는 91.1%로 8.9% 감소하였다. 예냉+전처리 무실시 처리에서는 98.1%로 1.9% 감소하였고, 예냉+전처리 실시 처리에서는 90.4%로 9.6% 감소하였다. 이와 같이 예냉처리하고 전처리를 실시하지 않은 처리에서 생체중이 가장 높게 유지되고 있었다. 20일간 저장한 절화들은 예냉 무처리+전처리 무처리구에서 생체중이 82.2%로 17.8%로 크게 감소하였고, 예냉 무처리+전처리를 실시한 처리에서도 82.9%로 17.1% 감소하였다. 예냉+전처리 무실시 처리는 88.8%로 11.2% 감소하였고, 예냉+전처리 실시 처리에서는 85.4%로 14.6% 감소하여 상대적으로 적게 감소한 것으로 나타났다. 이와 같이 예냉을 실시한 처리가 생체중이 적게 감소하여 절화 품질 및 신선도 유지에 효과적인 것으로 나타났다.

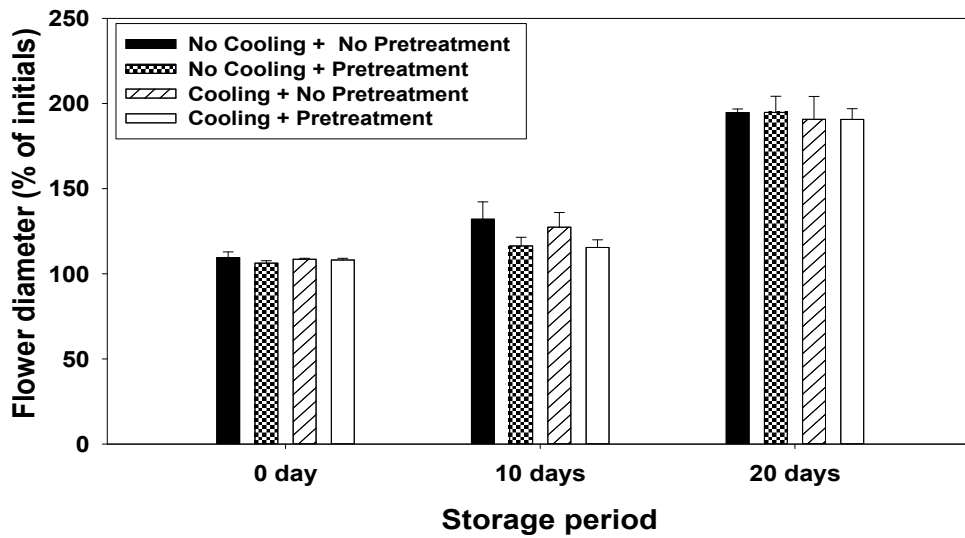


Fig 3.5-3. Changes in flower diameter at Japan after transport by ship according to storage period, precooling, and pretreatment in standard chrysanthemum 'Baekma'. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

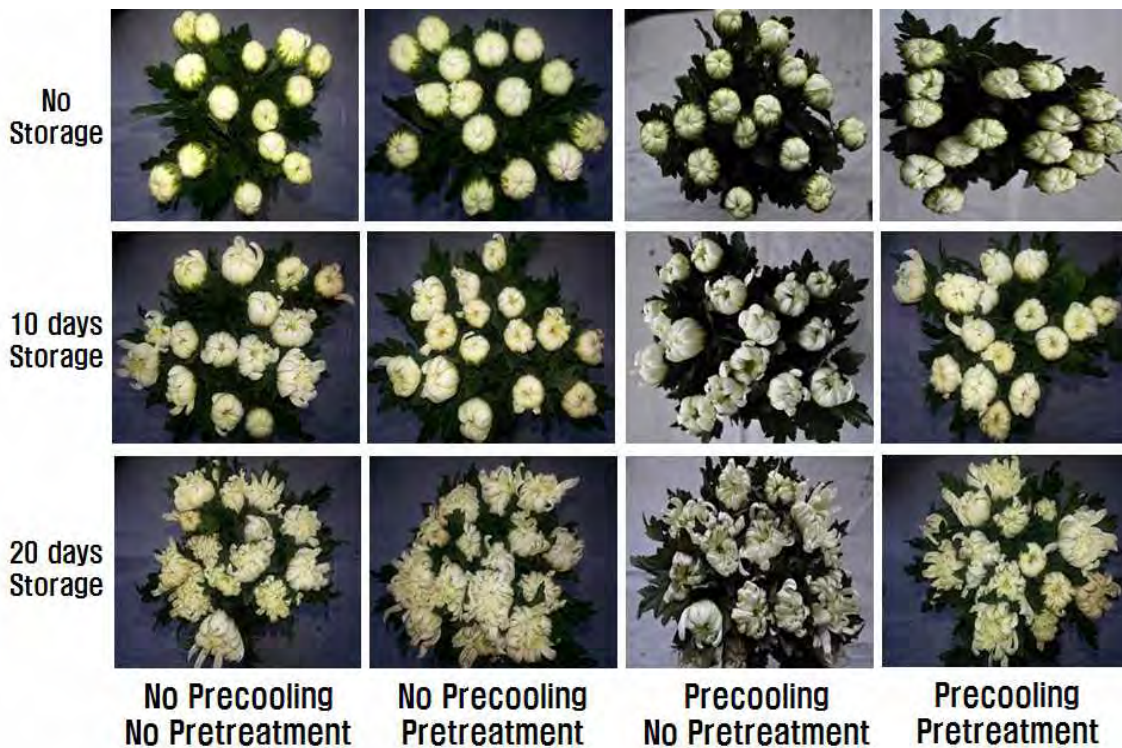


Fig. 3.5-4. Flower appearance at Japan after transport by ship according to storage (no, 10, and 20 days; from up to down) and precooling and pretreatment with $100 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOCl at 5°C for 6 hours (from left to right) in standard chrysanthemum 'Baekma'.

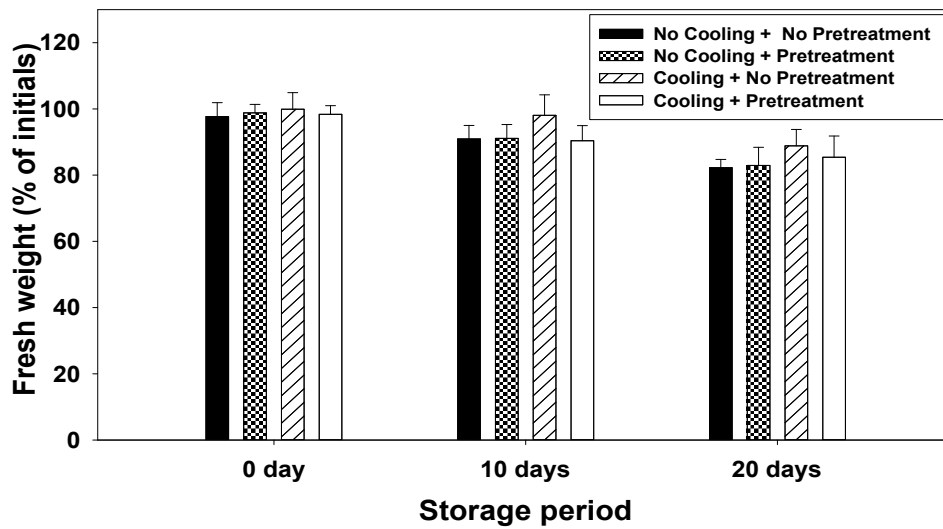


Fig. 3.5-5. Changes in fresh weight at Japan after transport by ship according to storage period, precooling, and pretreatment in standard chrysanthemum 'Baekma'. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

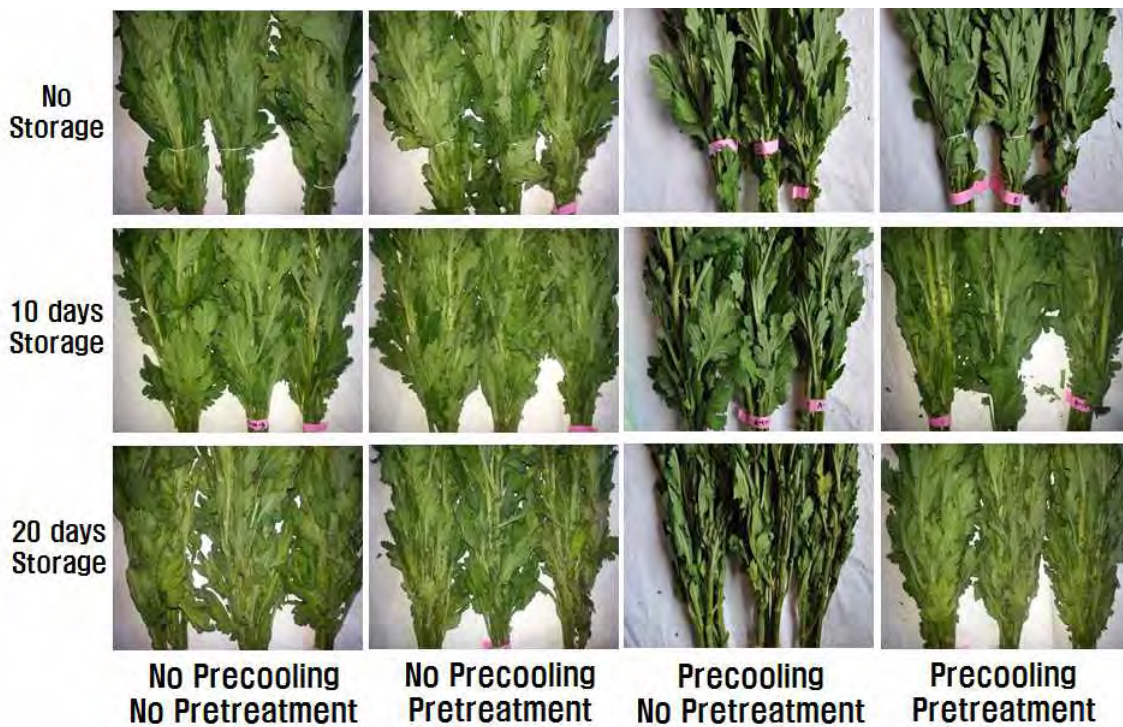


Fig. 3.5-6. Leaf and stem appearance at Japan after transport by ship according to storage (no, 10, and 20 days; from up to down) and precooling and pretreatment with $100 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOCl at 5°C for 6 hours (from left to right) in standard chrysanthemum 'Baekma'.

6. 재배 농가별 스탠다드 국화의 수확 후 절화 품질 및 수명 비교

(1) 연구방법

전남 무안군에 소재한 4 농가(김○○, 임○○, 최○○, 박○○)에서 재배하고 있는 스탠다드 국화 ‘백선’ 개화 3단계의 것을 8월 13일에 수확하여 실험재료로 이용하였다. 농가에서 수확한 국화는 종이 박스(길이 980mm, 폭 380mm, 높이 360mm)에 담아 실험실로 20분간 운송한 후, 수출용 절화상품의 규격에 맞춰 줄기를 80cm로 절단하여 보존용액에 닿는 절화의 잎들은 모두 제거한 후 무게와 화경을 측정하였다. 이후 50mg·L⁻¹ NaOCl 용액 3L가 담겨 있는 사각화병(높이 30cm, 가로 10cm, 세로 10cm)에 5개씩 꽂았으며, 처리당 3반복으로 처리하였다. 절화의 품질의 변화는 25℃의 상온조건과 50~60% 상대습도 조건의 실험실에서 2일 간격으로 조사하였다. 조사항목으로는 화폭, 생체중, 총 흡수량, 노화 정도를 조사하였고, 화폭은 캘리퍼스를 이용하여 측정하였고, 생체중은 전체 절화의 무게를 조사하였다. 용액 흡수량은 보존용액에 처리 후 2일 간격으로 흡수한 용액량을, 절화수명은 꽃이 시들어 관상 가치를 상실하거나 잎이 2/3 이상 시들었을 때를 기준으로 설정하여 조사하였다.

(2) 연구결과

전남 무안군에 소재한 4 농가(김○○, 임○○, 최○○, 박○○)에서 재배하고 있는 스탠다드 국화 ‘백선’ 개화 3단계의 것을 8월 13일에 수확하여 50mg·L⁻¹ NaOCl 보존용액이 첨가된 화병에서 절화의 품질을 조사한 결과는 Fig 3.6-1에 나타나 있다. 4농가의 생체중을 살펴보면, 김(Kim) 농가의 절화 국화는 보존용액에 꽂은 후 2일째에 105.1%로 증가하였고, 12일째에 111.2%로 최대 생체중을 보이다 20일째 103.4%까지 서서히 감소하는 현상을 보여 주었다(Fig 3.6-1A). 최(Choi) 농가의 절화 국화는 보존용액에 꽂은 후 2일째에 102.6%로 증가하였고, 8일째에 104.0%로 최대 생체중을 보이다 20일째 96.7%까지 서서히 감소하였다. 박(Park) 농가의 절화 국화는 보존용액에 꽂은 후 2일째에 생체중이 99.1%로 처리 전보다 조금 낮아졌고, 이후 계속 조금씩 감소하여 18일째에 88.3%를 나타냈다. 임(Lim) 농가의 절화 국화는 보존용액에 꽂은 후 2일째에 생체중이 86.3%로 많이 감소하였고, 이후 계속 감소하여 10일째에 75.5%로 나타냈다(Fig 3.6-1B).

4 농가의 절화 국화 ‘백선’ 화폭의 변화를 조사했는데, 처리 전에는 전체적으로 화폭이 2.0~2.1cm로 나타났다. 김(Kim) 농가의 화폭은 보존용액에 꽂은 후 지속적으로 증가하여 16일째에 7.2cm로 최대 화폭을 보여 주었고, 이후 조금 감소하는 경향을 보여 주었다. 최(Choi) 농가의 절화 화폭도 보존용액에 꽂은 후 지속적으로 증가하여 14일째에 6.8cm로 최대 화폭을 보여 주었고, 이후 조금씩 감소였다. 박(Park) 농가의 절화 화폭도 보존용액에 꽂은 후 지속적으로 증가하여 10일째에 6.7cm로 최대 화폭을 보여 주었고, 이후 조금 감소하였다. 임(Lim) 농가의 절화 화폭은 보존용액에 꽂은 후 10일까지 지속적으로 증가하였으나 최대화폭이 4.3cm로 나타났고, 이후 시들어 관상가치를 상실하였다.

4 농가의 절화 국화 ‘백선’ 보존용액의 총흡수량은 Fig 3.6-1C에 나타나 있는데, 김(Kim) 농가의 흡수량은 총 284.8g이었고, 최(Choi) 농가의 절화는 330.8g으로 4 농가 중에서 흡수량이 가장 많았다. 박(Park) 농가 절화의 총흡수량은 323.2g이었고, 임(Lim) 농가 절화의 총 흡수량은 190.0g으로 가장 적었다.

4 농가의 절화 국화 ‘백선’의 절화수명은 Table 3.6-1에 나타나 있다. 김(Kim) 농가의 절화수명은 19.8일로 가장 길었으며, 최(Choi) 농가는 19.2일, 박(Park) 농가는 17.4일, 임(Lim) 농가는 8.7일로 4 농가 중에서 가장 수명이 짧았다.

절화의 품질이 양호하고 절화수명이 긴 김(Kim)과 최(Choi) 농가에서 양액재배로 ‘백선’을 생산하고 있었고, 박(Park)과 임(Lim) 농가는 토경 관비재배로 국화를 생산하고 있었다. 특히, 임(Lim) 농가는 연작재배로 토양에 연작장애가 발생하고 있어서 보존용액에 꽂은 후 10일째에 꽃과 잎이 시들고 있었다(Fig 3.6-2). 절화의 품질이 떨어지고, 수명이 짧은 것으로 분석되었다.

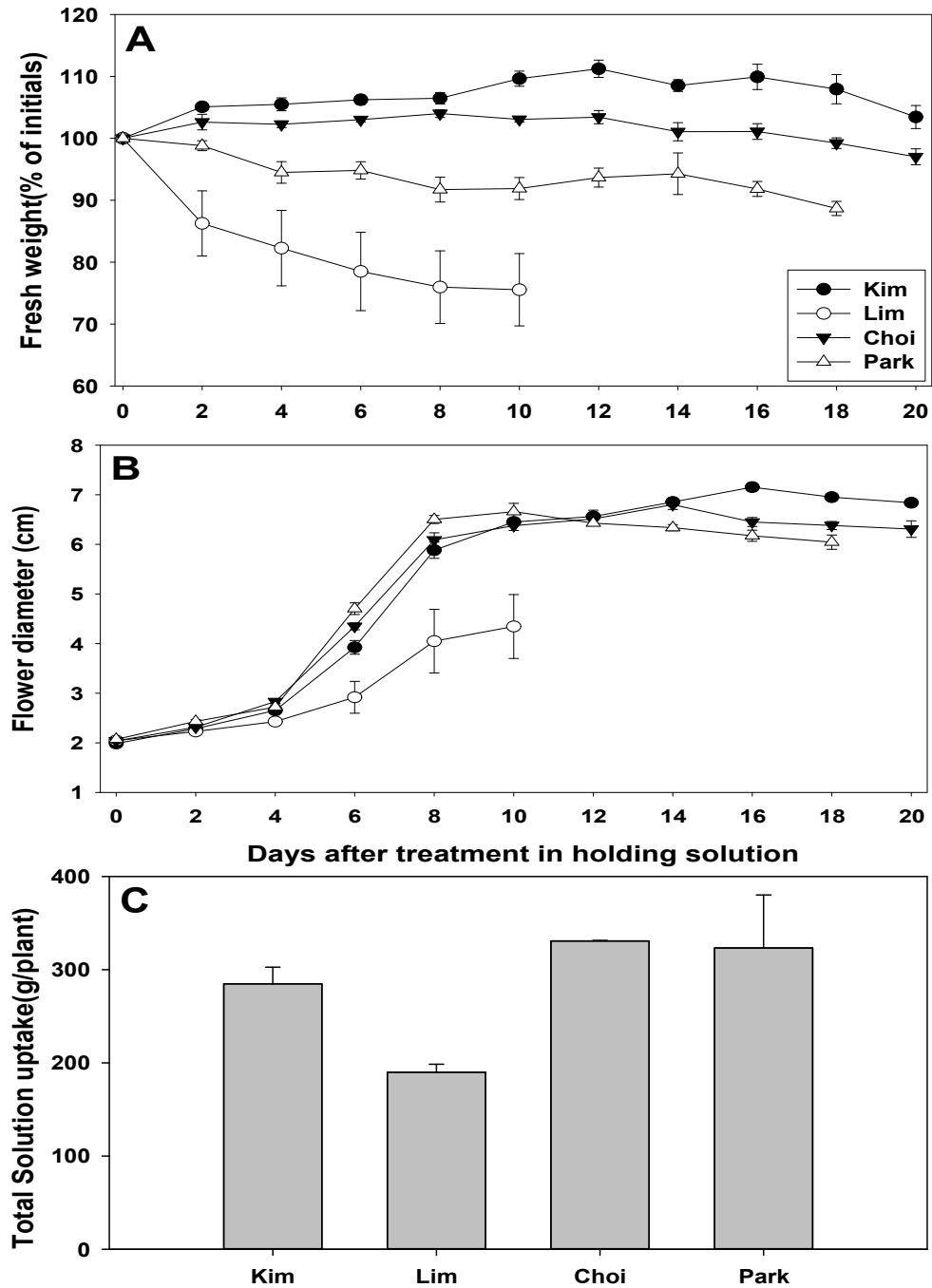


Fig. 3.6-1. Changes in fresh weight (A), flower diameter (B), solution uptake (C) according to farmer (Kim, Lim, Choi, and Park) in holding solution of standard chrysanthemum 'Iwanohakusen'. Vertical bars means \pm standard deviation (n=3).

Table 3.6-1. The vase life according to farmers in standard chrysanthemum 'Iwanohakusen' in August.

Farmer	Vase life (days)
Kim	19.8 a
Lim	8.7 a
Choi	19.2 c
Park	17.4 b

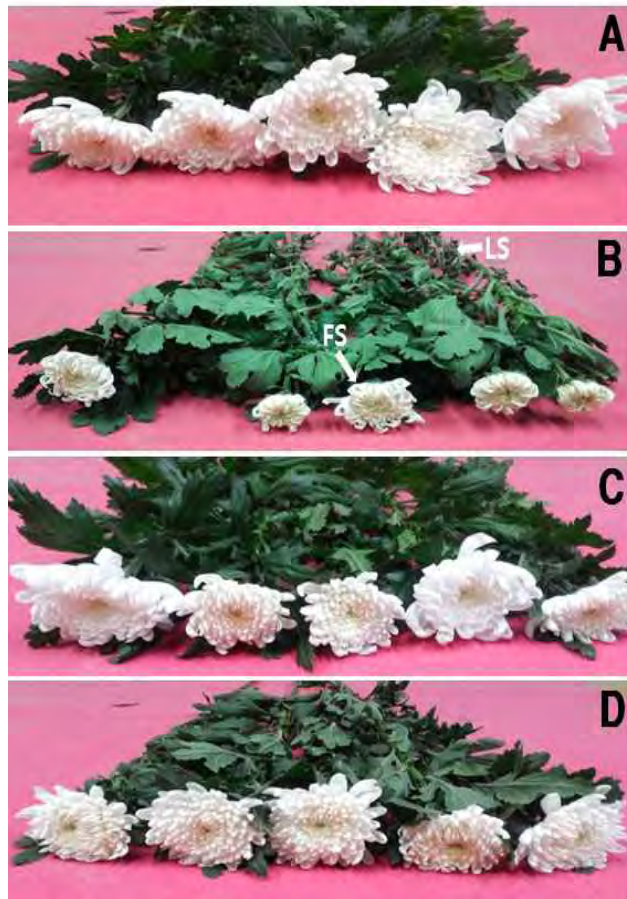


Fig. 3.6-2. The cut flower appearance according to farmers (A; Kim, B; Lim, C; Choi, D; Park) at 10 days after treatment in holding solution in standard chrysanthemum 'Iwanohakusen'. LS; leaf senescence, FS; flower senescence.

제 3 절. 수출 국화 상품의 선도유지용 최적 전처리제, 포장재 개발 및 현 장화

1. 선도유지를 위한 전처리제 효과 및 현장 활용 기술 개발

가. 수출용 스탠다드 절화국화 ‘백선’ 전처리에 따른 효과분석

(1) 재료 및 방법

(가) 전처리 과정

Table 3.1-1. Method of treatment after harvest on cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon'.

Treatment	Method		
Control	dry		
Distilled Water	4hour		
Hot Water	85°C / 20sec		
1-MCP	500ppb 6hour	1000ppb / 6hour	
Chrysal RVB	250X / 4hour	500X / 4hour	1000X / 4hour
Sodium Hypochlorite	50X / 4hour	100X / hour	200X / 4hour
BA	25ppm / 500spray	50ppm / 500spray	100ppm / 500spray
GA ₃	50ppm /500spray	100ppm/500spray	200ppm/500spray
GA ₄ +7	50ppm /500spray	100ppm/500spray	200ppm/500spray
Promalin	50ppm /500spray	100ppm/500spray	200ppm/500spray

(나) 조사 내용

개화단계, 노화단계, 절화수명, 생체중, CO₂, C₂H₄ 발생량, 흡수량, 화폭, 박테리아 검사

(다) 실험 과정

- 수출용 절화국화 농가(충남 예산)에서 스탠다드 국화 ‘백선’ 수확 후 전처리 후 박스 포장하여 Fig. 3.1-2와 같이 일본으로 수출되는 모의 운송시스템에 따른 선적시간동안 저온저장으로 실험 실시
- 모의 운송시스템을 거친 후 40cm로 재절단 후 70ml의 증류수가 담긴 test-tube에 4반복으로 실험 실시



Fig. 3.1-1. Experimental procedure for cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon' export farm.

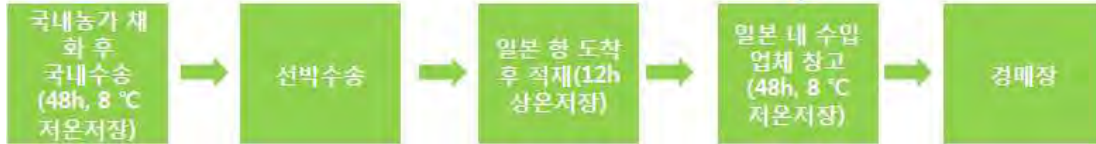


Fig. 3.1-2. Simulated transport shipping to Japan.



Fig 3.1-3. Flowering degree(left), Senescence degree(right) of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon' .

- Fig 3.1-3과 같이 개화단계, 노화단계를 정하여 실험 실시
- 절화수명의 조사는 소비자의 관상가치가 있는 단계로 실험을 실시하여 Fig 3.1-3의 노화 3단계로 조사되는 시점까지의 일수를 조사하였음

(2) 결과 및 고찰

(가) 개화단계 및 절화수명

- 스탠다드 절화 국화 '백선' 은 경매장에서 모든 처리구의 유의차가 없었으며, 수확 후 17일째 모든 처리구가 만개하는 것으로 조사되었다.
- 소비자 도착에서의 개화단계는 BA 25ppm, BA 100ppm이 가장 늦게 만개하는 것으로 조사되었다.
- Promalin 100ppm, 200ppm이 다소 빨리 노화 하는 것으로 조사되었음
- Sodium Hypochlorite 100X 처리구는 절화수명 47.5일로 소비자의 관상단계에서 다른 처리구에 비해 절화수명이 길게 유지되는 것으로 조사되었다.

Table 3.1-2. Effects of pre-treatment substance on flowering stage, vase life and bacteria reaction of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon' during the auction in Japan (Auction : 5 days after harvest, Consumer I : 17 days after harvest).

Treatment	Flowering		Vase life (days)	Bacteria reaction	
	Auction	Consumer			
Control	1.0 a ^z	6.0 a	40.8 abcd	1.3 de	
Distilled Water	1.0 a	6.0 a	40.8 abcd	1.3 de	
Hot Water	1.0 a	6.0 a	45.3 abc	1.3 de	
1-MCP	500 ppb	1.0 a	5.5 abc	40.8 abcd	2.0 bcd
	1000ppb	1.2 a	5.8 ab	43.0 abcd	1.7 cde
Chrysal RVB	250 X	1.0 a	5.7 ab	41.8 abcd	1.3 de
	500 X	1.0 a	5.8 ab	40.8 abcd	2.3 abc
	1000 X	1.0 a	6.0 a	42.0 abcd	1.0 e
Sodium Hypochlor ite	50 X	1.2 a	6.0 a	44.0 abcd	2.0 bcd
	100 X	1.0 a	6.0 a	47.5 a	3.0 a
	200 X	1.2 a	6.0 a	44.0 abcd	2.0 bcd
BA	25 ppm	1.0 a	5.0 c	39.5 abcd	1.0 e
	50 ppm	1.0 a	5.5 abc	46.5 ab	1.0 e
	100 ppm	1.2 a	5.0 c	38.3 bcd	1.3 de
GA ₃	50 ppm	1.0 a	6.0 a	41.8 abcd	1.7 cde
	100 ppm	1.2 a	6.0 a	44.0 abcd	1.0 e
	200 ppm	1.0 a	6.0 a	38.3 bcd	1.0 e
GA ₄ +7	50 ppm	1.0 a	6.0 a	40.5 abcd	1.0 e
	100 ppm	1.0 a	5.8 ab	37.0 cd	2.6 ab
	200 ppm	1.0 a	6.0 a	37.0 cd	2.3 abc
Promalin	50 ppm	1.0 a	5.5 abc	40.5 abcd	1.7 cde
	100 ppm	1.0 a	5.3 bc	35.8 d	2.3 abc
	200 ppm	1.2 a	5.5 abc	35.8 d	3.0 a

^z Mean separation within columns by DMR test at 5%.

(나) 흡수량, 생체중

- 수분흡수량 조사결과 수확 직 후 수출국 경매장까지 5일, 소비자 관찰시점에서의 물올림 후 2일, 총 7일까지 수분을 흡수 하지 못하였기 때문에 가파른 상승직선을 보이는 것으로 조사되었다.
- Promalin 200ppm이 다소 빨리 노화되는 것으로 조사되어 수확 후 30일 이후 급격하게 수분흡수량 이 감소되는 것으로 조사되었다.
- 생체중의 변화율은 수확 전을 0으로 제시한 후 표로 나타내었으며, 수확 후 5일 부터 7일까지는 수확 후 수분을 흡수하지 못하였으므로 수분을 흡수함에 따라 생체중이 증가하였으며 그 후 개화가 진행되어 수확 후 24일까지 생체중이 증가하는 것으로 조사되었음

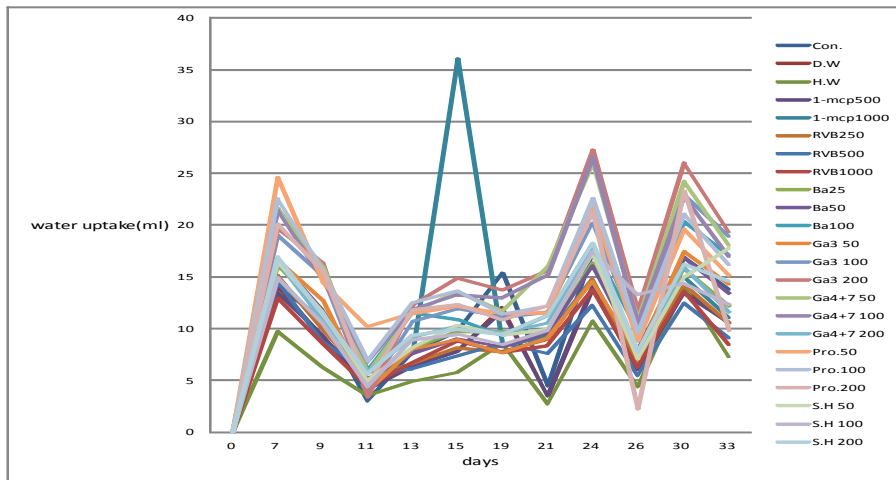


Fig. 3.1-4. Effects of treatment substance on water uptake of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon' at 17 days after harvest.

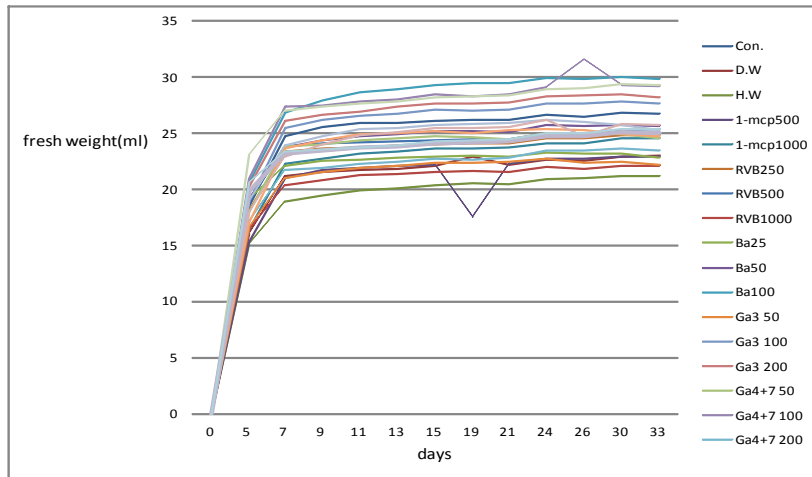


Fig. 3.1-5. Effects of treatment substance on fresh weight of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon' at 17 days after harvest.

(다) 화폭

- 만개시 화폭 조사 결과 1-mcp 1000ppb가 가장 크게 만개하는 것으로 조사되었으며, Promalin 100ppm의 화폭이 가장 작은 것으로 조사되었다.

Table 3.1-3. Effects of pre-treatment substance on flower diameter of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon' during the auction in Japan. (Auction : 5 days after harvest, Consumer I : 17 days after harvest)

Treatment		Flower diameter
Control		8.12 abcd ^z
Distilled Water		8.02 abcde
Hot Water		8.07 abcde
1-MCP	500 ppb	8.22 abc
	1000 ppb	8.52a
Chrysal RVB	250 X	7.7 bcdefgh
	500 X	7.5 bcdefgh
	1000 X	8.0 abcdef
Sodium Hypochlorite	50 X	8.1 abcd
	100 X	7.6 bcdefg
	200 X	8.1 abcd
BA	25 ppm	7.3 efgh
	50 ppm	7.9 abcdef
	100 ppm	7.2 gh
GA ₃	50 ppm	7.9 abdcef
	100 ppm	8.3 ab
	200 ppm	7.9 abcdefg
GA ₄ +7	50 ppm	7.5 defgh
	100 ppm	7.5 defgh
	200 ppm	7.8 abcdefg
Promalin	50 ppm	7.3 fgh
	100 ppm	7.0 h
	200 ppm	7.6 cdefh

^z Mean separation within columns by DMR test at 5%.



Fig. 3.1-6. Effects of treatment substance on flowering of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon' at 17 days after harvest.

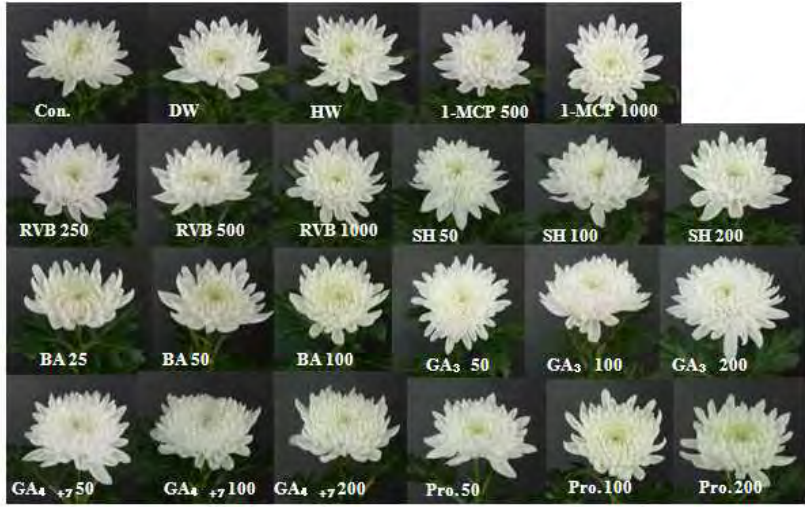


Fig. 3.1-7. Effects of treatment substance on flowering of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon' at 50 days after harvest.

(라) 박테리아 검정 결과

- 3M Swab test와 일반세균용 Petrifilm을 이용하여 3회 실시하였음
- 박테리아 검정결과 Chrysal RVB 1000배, BA 25ppm, BA 50ppm, GA₃ 100ppm, GA₃ 200ppm, GA₄ +7 50ppm이 다른 처리구에 비해 박테리아가 다소 적은양이 발견되는 것으로 조사되었다.

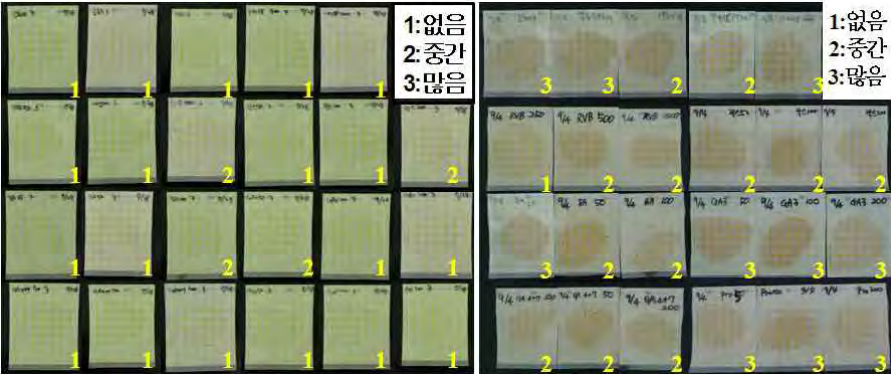


Fig. 3.1-8. Effects of pre-treatment substance on bacteria reactions of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon'.

- 위의 결과로 비추어 수출용 스탠다드 절화 국화 ‘백선’의 전처리 결과 경매장에서의 결과는 크게 유의차가 없는 것으로 조사되었으나 소비자 관찰시점에 Sodium Hypochlorite 100X의 절화수명이 가장 긴 것으로 조사되어 경매장 이후 소비자 관찰 시점부터 스탠다드 절화 국화 ‘백선’에 영향을 주는 것으로 사료되어진다.

- Promailn 전처리는 국화의 품질에 영향을 주는 전처리제로 조사되어진 논문, 문헌 등의 결과와 다르게 본 실험에서는 박테리아 반응 검사를 제외한 개화, 절화수명, 화폭, 생체중 및 흡수량 등의 조사결과 적합하지 않은 것으로 사료되어진다.

나. 스프레이 국화 ‘레오파드’ 전처리에 따른 효과 분석

(1) 재료 및 방법

- 구미 원예수출 시험장에서 스프레이 국화 ‘레오파드’ 수확 후 전처리 후 박스포장 하여 Fig.3.1-9와 같이 일본으로 수출되는 모의 운송시스템에 따른 선적시간동안 저온저장으로 실험 실시
- 모의 운송시스템을 거친 후 65cm로 재절단 후 70ml의 증류수가 담긴 test-tube에 4반복으로 실험 실시
- Fig. 3.1-10과 같이 개화단계, 노화단계를 정하여 실험 실시



Fig. 3.1-9. Experimental procedure of cut spray *Dendranthema grandiflorum* ‘Leopard’ .



Fig. 3.1-10. Flowering degree of cut spray *Dendranthema grandiflorum* ‘Leopard’ .

(나) 결과 및 고찰

- 스프레이 절화 국화 ‘레오파드’는 수출국 일본 경매장에서 Sodium Hypochlorite(락스) 200X 처리가 가장 좋은 것으로 조사되었다.
- 소비자 관찰 시 스프레이 절화 국화의 특성상 30%이상 꽃이 개화한 상태에서 수확하여 수출을 하기 때문에 만개된 상태에서 오랫동안 개화상태를 유지하여 감상할 수 있으며, 수확 후 9일(소비자 단계) 유의차가 없는 것으로 조사되었다.
- 절화수명 조사 결과 GA₄ +7, Promalin, GA₃ 처리구는 농도에 상관없이 다른 처리구에 비해 다소 절화수명이 연장되는 것으로 조사되었으며, 그 외에 NaOCl처리구도 50X, 100X 처리구가 수명이 다소 연장되는 것으로 나타났다.

Table 3.1-4. Effects of pre-treatment substance on flowering stage and vase life of cut spray *Dendranthema grandiflorum* ‘Leopard’ during the auction in Japan(Auction : 5 days after harvest Consumer : 9 days after)

Treatment		Flowering		vase life
		Auction	Consumer	
Control		3.8 abcd ^z	6.0 a ^z	16.25c
Distilled Water		3.7 abcd	6.0 a	16.35c
Hot Water		3.6 bcd	5.5 a	16.55bc
1-MCP	500 ppb	3.4 cd	4.5 a	17.00bc
	1000 ppb	3.3 cd	5.2 a	17.00bc
Chrysal RVB	250 X	3.9 abc	6.0 a	16.90bc
	500 X	3.9 abc	5.0 a	17.05bc
	1000 X	3.9 abc	5.0 a	18.00ab
Sodium Hypochlorite	50 X	3.6 abcd	5.5 a	19.00a
	100 X	3.6 abcd	5.2 a	18.80a
	200 X	3.2 d	5.7 a	17.50c
BA	25 ppm	3.8 abcd	5.0 a	17.60abc
	50 ppm	3.5 cd	5.2 a	17.40abc
	100 ppm	3.7 abcd	5.7 a	17.50abc
GA ₃	50 ppm	3.6 abcd	4.7 a	18.90a
	100 ppm	4.3 a	5.2 a	19.00a
	200 ppm	3.7 abcd	5.7 a	19.00a
GA ₄ +7	50 ppm	4.3 ab	6.0 a	19.00a
	100 ppm	3.7 abcd	5.7 a	19.00a
	200 ppm	3.5 cd	6.0 a	19.00a
Promalin	50 ppm	3.8 abcd	6.0 a	19.00a
	100 ppm	3.4 cd	6.0 a	19.00a
	200 ppm	3.5 cd	5.5 a	18.90a

^z Mean separation within columns by DMR test at 5%.



Fig. 3.1-11. Effects of treatment substance on flowering of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Leopard' at 7 days after harvest.

- 수분흡수량 조사결과 1-MCP 500ppb처리구가 다른 처리구에 비해 수확 직후 다소 물올림이 많이 되는 것으로 조사되었다.
- 생체중의 변화율 조사결과 수분흡량의 초기 흡수율이 높은 1-MCP 1000ppb와 1-MCP 500ppb처리구의 변화율이 다소 높은 것으로 조사되었다.

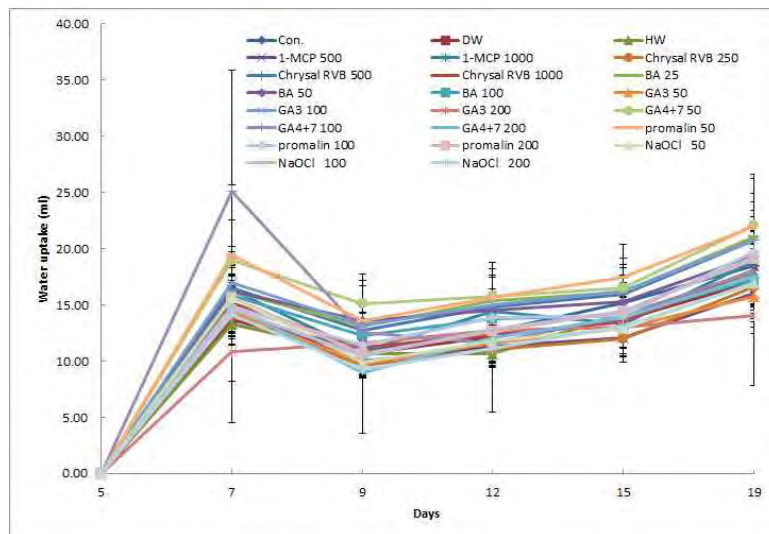


Fig. 3.1-12. Effects of treatment substance on water uptake of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Leopard' .

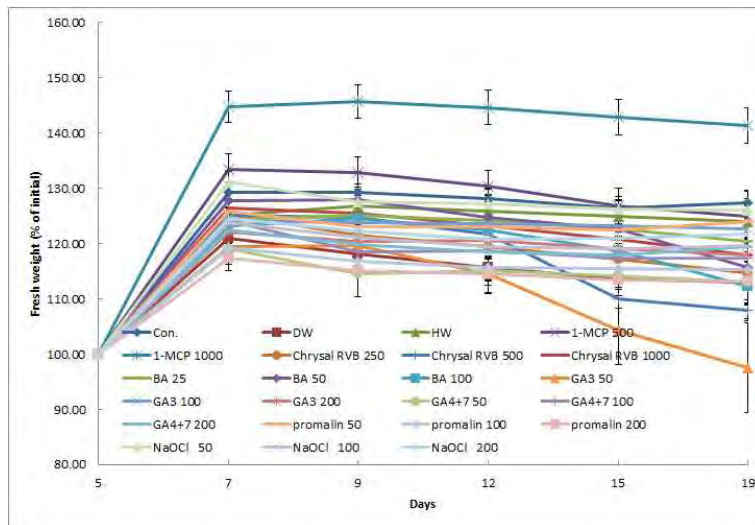


Fig. 3.1-13. Effects of treatment substance on fresh weight of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Leopard' .

- °3M Swab test와 일반세균용 Petrifilm을 이용하여 3회 실시하였음
- °박테리아 검정결과 1-MCP 500ppb, 1-MCP 1000ppb, Chrysal RVB500배, Chrysal RVB1000배, BA 25ppm, BA 50ppm, BA 100ppm, GA₃ 50ppm, GA₃ 100ppm, GA₃ 200ppm, GA₄ +₇ 50ppm, GA₄ +₇ 100ppm, GA₄ +₇ 200ppm, 의 처리구가 다른 처리구에 비해 박테리아가 발견되지 않는 것으로 조사되었으며, 이는 백선의 연구결과와 같은 것으로 연구되었다.

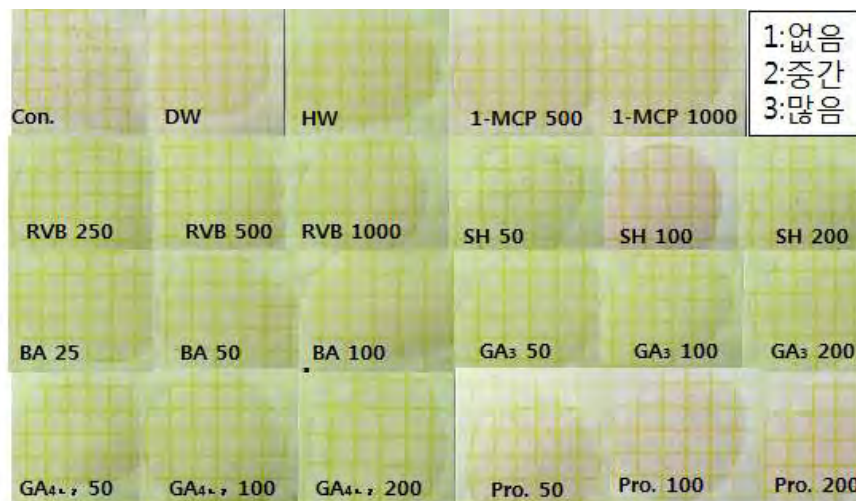


Fig. 3.1-14. Effects of pre-treatment substance on bacteria reactions of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Leopard' .

위의 처리를 종합하여볼 때 Sodium Hypochlorite(NaOCl) 50X, 100X, 200X, GA₃ 50ppm, 100ppm, 200ppm, GA₄ +₇ 50ppm, 100ppm, 200ppm 의 처리구에서 일본 수출 시 절화수명을 다소 연장시켜 효과적인 것으로 사료되었으며, 이 중 Sodium Hypochlorite(NaOCl) 200X 처리구에서 일본 수출 시 개화단계를 수확상태인 봉우리 상태로 유지시켜서 경매장에서 다소 효과적인 것으로 사료되었다. 또한 이 처리는 처리방법이 간단하여 농가에서 사용할 수 있는 적합한 전처리제로 사료되었다.

2. 유통 시 온도조건별 고품질 선도유지용 최적 전처리 기술 개발 및 현장화

가. 수출용 스프레이 절화 국화 ‘레오파드’의 유통 환경조건에 따른 효과분석

(1) 재료 및 방법

본 연구는 단국대학교 환경원예디자인실험실에서 2013년 4월부터 5월까지 수행되었다. 실험재료는 경상북도 구미시 구미화훼시험장에서 수출용으로 재배되고 있는 스프레이 국화 ‘레오파드’ (*Dendranthema grandiflorum* ‘Leopard’)를 채화 3단계 상태로 수확하여 연구에 이용하였다. 채화 1단계는 전체의 꽃들이 봉오리 상태이며, 2단계는 전체의 꽃들의 꽃잎이 부분적으로 벌어지기 시작하여 45도 이하의 각도로 벌어진 상태, 3단계는 30~40%가 개화하고 그 외꽃들은 꽃잎이 벌어져 수직 또는 45도 이하의 각도로 벌어진 상태, 4단계는 50~60%의 꽃이 개화한 상태, 5단계는 80%가 완전히 개화한 상태를 기준으로 설정하였다.

스프레이 절화 국화를 수확한 후 전처리 하였으며, 전처리 후 수출국 일본으로 모의 수송을 고려하여 5℃, 15℃ 및 상온(20±5℃)에 각각 선적시간(48시간)에 따라 저온 저장하였다. 무처리를 대조구로 하여 NaOCl 2.5ml·L⁻¹, BA(6-Benzyladenine) 0.025g L⁻¹, Hot water 85℃ 20sec, 1-MCP(1-Methylcyclopropene) 0.74mg·m⁻³, Chrysal RVB 4ml·L⁻¹ 을 사용하였다(Fig. 3.2-1). 1-MCP처리는 밀폐된 용기 안에서 0.74mg과 증류수 0.74ml를 넣은 후 기화시켜 실험하였다. 각 처리당 4시간씩 침지하여 수행하였으며, 선적 시간에 따라 저온 저장 후 각각의 절화는 줄기를 45cm로 재절단하여 Test tube(지름 3cm, 높이 20cm)에 꽂아 4반복 하였다. 조사내용은 개화단계, 생체중, 절화수명, 엽록소 함량, 에틸렌 함량을 조사하였다. 실험 조사는 수확 및 전처리한 날을 1일로 정하였으며, 일본으로 모의수송 되는 선적시간(48시간) 동안의 저장 처리 후 2일 간격으로 조사하였다. 수출국 일본의 경매장 도착 단계를 수확 후 3일로 정하였다. 개화단계는 1단계에서 6단계까지 기준을 설정하였다(Fig. 3.2-2).



Fig. 3.2-1. Experimental procedure for spray *Dendranthema grandiflorum* ‘Leopard’.



Fig 3.2-2. Flowering stage of cut spray *Dendranthema grandiflorum* ‘Leopard’.

(2) 실험 결과

(가) 개화단계 및 절화수명

스프레이 절화 국화 ‘레오파드(*Dendranthema grandiflorum* ‘Leopard’)’ 를 수출국 일본으로 모의 수송되는 선적시간(48시간) 동안 5℃, 15℃, 상온에 따라 수명 및 품질에 미치는 영향을 조사하였다. 수확 후 3일째 개화단계를 조사한 결과는 **Table 3.2-1**과 같으며, 5℃가 상온 및 15℃보다 개화가 덜 진행되어 효과적인 것으로 조사되었다. 또한, 5℃에서 NaOCl의 전처리제는 4.4로 상온에서의 무처리구 4.8에 비해 다소 개화가 지연되었다(**Fig. 3.2-3**). 수확 후 11일째 모든 처리구에서 거의 만개하였으며 처리간의 유의차는 크게 나타나지 않는 것으로 조사되었다.

절화의 수명은 수송온도를 5℃로 하였을 때 상온의 처리구에 비하여 수명이 오래가는 것으로 조사되었으며, 5℃의 수송온도에서 NaOCl 처리 하였을때 16.5일로 상온 무처리구 9.5일에 비하여 절화수명이 긴 것으로 조사되었다. 5℃의 Chrysal RVB는 유의차는 없었지만 13.5일로 다소 효과적인 것으로 조사되었다. 이 결과 NaOCl 처리구는 수확 후 3일째 개화단계를 지연시켜 경매가격에 도움을 주며, 소비자의 관상 단계에서 오랫동안 수명이 유지되어 절화의 절화수명 및 품질에 영향을 미치는 것으로 판단되었다. 따라서 저온은 호흡속도와 식물 조직 내의 탄수화물 및 다른 저장물질의 소비를 감소시키고 수분 손실과 미생물의 발생을 억제시켜 절화의 수명을 연장시켜 주는데 효과적인 것으로 사료된다. 또한, 절화의 선도를 높이기 위해서는 수확 후 즉시 포장하지 않을 경우 살균제 용액에 담가 놓아야 한다는 보고와 일치하는 것으로 판단되었다.

1-MCP는 에틸렌 작용억제제로서 절화의 수명을 연장하는 것으로 연구되었으나 절화 국화는 에틸렌에 대한 감수성이 낮다고 알려져 있어 본 연구에서는 절화수명 및 개화단계에 큰 영향을 미치지 않은 것으로 사료된다.

이상의 결과로부터 절화 스프레이 국화 ‘레오파드’ 는 5℃로 수송이 적합하며, 수확 후 NaOCl 전처리제가 품질 및 수명연장에 효과적인 것으로 판단되었다. 기존의 Chrysal RVB는 절화 국화용으로 시판되고 있는 전처리제가 아니며, 가격이 높고, 그 사용법을 잘 따라야 하는 번거로움이 있다. 그러므로 본 실험 결과와 같이 NaOCl의 전처리제는 경제적인 비용이 Chrysal RVB에 비해 줄어들 수 있고, 사용법이 간단하여 농가에서 쉽게 사용할 수 있는것으로 판단되었다.

Table 3.2-1. Flowering stage and vase life by pre-treatment and shipping temperature of cut spray *Dendranthema grandiflorum* ‘Leopard’ .

Shipping Temperature	Pretreatment ^z	Flowering stage				Vase life
		Day1	Day3	Day7	Day11	
5°C	Control	3.0 a ^y	4.5 abc	6.0 a	6.0 a	12.0 ab ^z
	NaOCl	3.0 a	4.4 c	5.5 b	5.8 a	16.5 a
	BA	3.0 a	4.7 abc	5.9 a	6.0 a	12.5 ab
	Hot water	3.0 a	4.6 abc	5.8 ab	5.9 a	12.5 ab
	1-MCP	3.0 a	4.6 abc	5.9 a	5.9 a	12.5 ab
	Chrysal RVB	3.0 a	4.9 a	6.0 a	6.0 a	13.5 ab
15°C	Control	3.0 a	4.8 ab	5.9 a	6.0 a	10.0 b
	NaOCl	3.0 a	4.8 ab	6.0 a	6.0 a	11.0 b
	BA	3.0 a	4.7 abc	6.0 a	6.0 a	10.0 b
	Hot water	3.0 a	4.9 ab	6.0 a	6.0 a	11.0 b
	1-MCP	3.0 a	4.7 abc	5.9 a	5.9 a	10.0 b
	Chrysal RVB	3.0 a	4.8 abc	6.0 a	6.0 a	10.5 b
Ambient	Control	3.0 a	4.8 abc	6.0 a	6.0 a	9.5 b
	NaOCl	3.0 a	4.7 abc	5.8 ab	6.0 a	13.0 ab
	BA	3.0 a	4.8 abc	6.0 a	6.0 a	12.0 ab
	Hot water	3.0 a	4.8 abc	6.0 a	6.0 a	10.0 b
	1-MCP	3.0 a	4.6 abc	5.8 ab	6.0 a	10.5 b
	Chrysal RVB	3.0 a	4.6 abc	5.8 ab	6.0 a	12.5 ab

^zControl ; Distilled water 3000ml, NaOCl ; Sodium Hypochlorite 2.5ml · L⁻¹ , BA ; 0.025g L⁻¹ , Hot water ; 85°C, 20sec., 1-MCP ; 0.74mg · m⁻³ Chrysal RVB ; 4ml · L⁻¹

^yMean separation within columns by DMR test at 5%



Fig. 3.2-3. Flowering of cut spray *Dendranthema grandiflorum* ‘Leopard’ at 3 days after harvest (Left to right; Control, NaOCl, BA, HotWater, 1-MCP, Chrysal RVB).

(나) 생체중, 엽록소 함유량

생체중의 변화율은 모의수송의 선적시간에 따른 저온 저장 후 부터 조사하였으며, 상온처리구가 5°C에 비해 생체중의 흡수율이 더 많은 것으로 조사되었다(Fig. 3.2-4). 절화는 수확 후 호흡을 계속하므로 광이 부족하거나 높은 온도에 저장하면 광합성 활동이 저하되고 탄수화물 함량이 낮아져서 노화가 촉진되는 것으로 사료된다.

수확 후 스프레이 절화 국화 ‘레오파드’의 엽록소 함유량은 평균 $55\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 이었으며, 수확 후 13일에 처리간의 엽록소 함유량의 조사결과는 Table 3.2-2와 같다. 5°C에서 BA처리구가 엽록소 함유량이 $59.8 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 로 다른처리구에 비해 가장 많이 나타났다. BA는 절화 국화 ‘Sepplong’과 ‘Baekyang’의 엽록소 함유량을 유지시키고 잎의 노화를 감소시키는 보고와 일치하는 것으로 판단되어 ‘Leopard’에도 효과적인 것으로 사료된다.

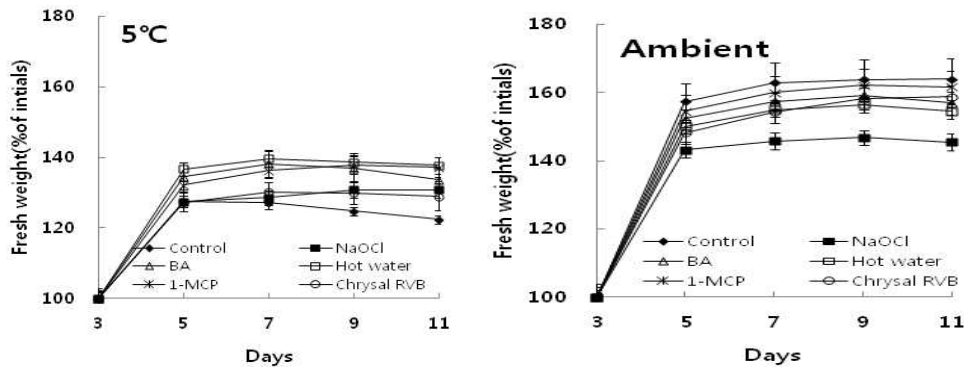


Fig. 3.2-4. Fresh weight by shipping temperature and pre-treatment of cut spray *Dendranthema grandiflorum* ‘Leopard’.

Table 3.2-2. Chlorophyll content by shipping temperature and pre-treatment of cut spray *Dendranthema grandiflorum* ‘Leopard’ at 13 days after harvest.

	pre-treatment	chlorophyll content ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)
5°C	Control	54.4 abcde ²
	NaOCl	55.3 abc
	BA	59.8 a
	Hot water	57.6 ab
	1-MCP	56.8 abc
	Chrysal RVB	56.2 abc
15°C	Control	59.1 ab
	NaOCl	50.3 cde
	BA	56.8 abcd
	Hot water	55.4 abcd
	1-MCP	58.2 ab
	Chrysal RVB	52.3 abcde
Ambient	Control	49.9 cde
	NaOCl	51.9 bcde
	BA	53.3 abcde
	Hot water	47.6 e
	1-MCP	55.8 abcd
	Chrysal RVB	49.7 de

²Mean separation within columns by DMR test at 5%

(다) 에틸렌 발생량

에틸렌 발생량은 모든 처리구에서 지속적으로 감소하는 경향을 보였으며(Fig. 3.2-5), 5°C와 상온의 에틸렌 생성량이 비슷한 것으로 조사되었다. 1-MCP는 에틸렌 수용체를 억제하는데 효과가 있으며, 5°C와 상온 모두 수확 후 3일에 높은 양상을 보이다가 수확 후 11일에는 에틸렌 발생량이 비교적 낮은 것으로 조사되었다. 대부분의 국화는 에틸렌에 둔감하다고 보고되었으며, 일부 품종은 에틸렌에 감응함으로 추후 다른 품종의 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료되었다.

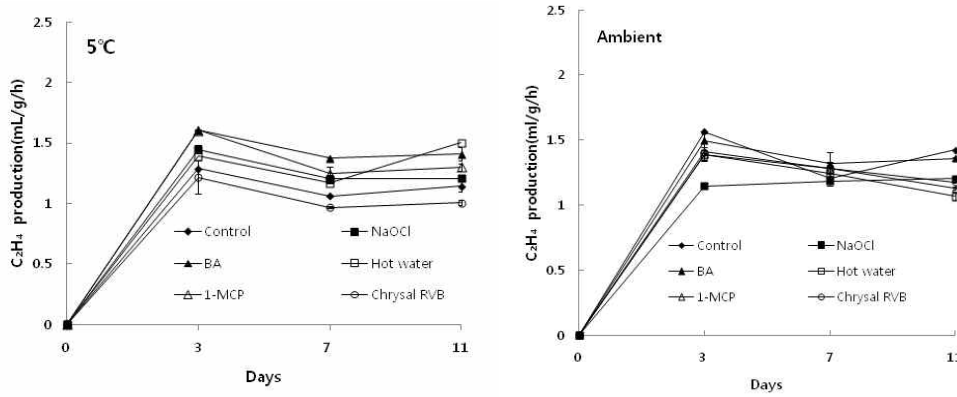


Fig. 3.2-5. Ethylene production by shipping temperature and pre-treatment of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Leopard' .

위의 처리를 종합하여 볼 때 수확 후 3일 째 5°C가 15°C 및 상온에 비해 개화가 지연되어 절화 수출 시 효과적인 것으로 사료되었으며, 그 중 NaOCl, BA 처리구등에서 개화를 지연시켜 절화수명을 연장시키는 것으로 나타났다. 엽록소 함유량 또한 5°C에서 BA처리구가 다른 처리구에 비해 많은 것으로 조사되어 NaOCl, BA 처리구가 다른 처리구에 비해 다소 효과적인 것으로 사료되었다.

나. 수출용 스탠다드 절화국화 '백선'의 일본 수송온도 적용과 전처리에 따른 효과 분석

(1) 재료 및 방법

수출용 절화 국화 '백선(*Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon')'의 전처리에 따른 효과분석을 위해 2013년 7월 충남 예산군 응봉면 수출농가에서 재배되고 있는 스탠다드 절화 국화 '백선'을 개화 2단계로 수확하여, 증류수 처리를 대조구로 하여 Hot water에 20초간 침지, NaOCl 5ml · L⁻¹, Benzyladenine 0.05g · L⁻¹, Chrysal RVB 4mg · L⁻¹, Promalin (GA₄₊₇+BA) 0.31g · L⁻¹를 각각 4시간 침지 처리하였다. 1-MCP(3.3% powder, SmartFresh, Agrofresh Inc, Korea)는 0.74mg · m⁻³을 사용하여 밀폐된 용기 안에서 0.74mg과 증류수 0.74ml를 넣은 후 기화시켜 실험하였다.

전처리가 끝난 처리구를 각각 포장박스(110x 34x 15cm)에 넣고 5°C의 수송온도를 고려하여 저장고에서 선적시간에 따른 48시간동안 저장하였다. 저장 후 꺼내어 줄기 끝을 제절단하여 한 개체당 80mL의 증류수가 담긴 glass tube(3.0x20cm)에 각각 9반복으로 실험하였다.

자연 증발량 손실을 줄이기 위해 알루미늄 호일로 tube 윗부분을 봉하였다. 절화수명 및 선도유지 실험은 온도 20±1.5°C, 상대습도 60±10%, 그리고 광량12.7~14.6mol · m⁻² · S⁻¹의 조건에서 수행되었다.

개화단계는 1~6단계, 노화단계는 1~3단계로 기준을 정하여 측정하였다. 흡수량은 전날의 용기+증류

수의 무게를 뺀 값으로 하였으며, 엽록소 함량분석은 Chlorophyllmeter (Minolta, SPAE-502)을 이용하여 조사하였다. 에틸렌 발생량은 1200ml 용기에 절화 국화 3개체를 넣고 4시간동안 밀봉 후 내부공기 1ml를 채취하여 Gas Chromatography (GC-2014, Shimadzu, Japan)로 측정된 값을 단위 생체중과 시간으로 환산하여 표시하였다.

박테리아 검정은 3M Swab와 일반 세균용 Petrifilm을 이용하여 2회 실시하였다. 통계분석은 SAS 프로그램(SAS 9.3, SAS institute Inc., USA)을 사용하였으며, 유의성 검정은 Duncan의 다중검정 $p=0.05$ 수준에서 분석하였다.



Fig. 3.2-6. Experimental process and method for standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon' .

(2) 실험결과

(가) 개화단계 및 절화수명

전처리 후 3일째 모든 처리간의 유의차는 보이지 않았으나 NaOCl, BA, 1-MCP처리구가 경매장에서 초기 봉오리를 유지시키며(Fig. 3.2-6) 다소 개화가 지연되는 것으로 관찰되었다. (Table 3.2-3). 수확 후 13일째 NaOCl, BA, Chrysal RVB의 처리구에서는 화폭의 크기가 커지는 것을 볼 수 있었으며 처리구간의 유의차를 보였다(Fig. 3.2-7). 이는 소비자가 보는 시점에 품질과 선도 유지에 효과적임을 보여 준다.

절화 국화 스탠다드 '백선' 을 수출국 경매장에 출하하는 시점인 수확 후 3일째 화폭의 증가율을 조사한 결과 BA, NaOCl 처리가 품질과 선도유지에 효과적이었고, 수확 후 5일째에는 Chrysal RVB처리구가 2.5배의 화폭 증가율을 보이기 시작하며, 지속적으로 화폭의 증가율을 보이고 있어 꽃의 품질에 영향을 준 것으로 보여진다.

BA처리구는 수확 후 9일 이후부터 지속적인 화폭의 증가율을 보여주고 있다(Fig. 3.2-9). BA가 첨가된 처리구는 잎의 광합성 작용을 촉진시켜서, 엽록소 함량의 증가를 보였으며, 흰꽃의 색을 유지하며 절화수명을 연장시키고 잎의 황화 현상 없이 꽃의 개화를 촉진시키는 것으로 사료된다. 절화백합의 연구에서는(Suh and Kim, 2004)⁹⁾ BA 스프레이 처리시 절화수명 일수를 감소시키는 결과를 보였으며 절화 장미의 수명을 단축시킨다는 연구결과와(Goszezynska and Reid, 1985)¹⁰⁾ 일치하였다. 그러나 BA는

9) Suh, J.K. and Kim, J.H. 2004. Effect of pre-treatment and storage temperature on flowering and quality of cut Lillium oriental hybrid 'Casa Blanca'. Kor. J. Intl. Agri. 16(1):99-105.

10) Goszezynska, D. and M.S. Reid, 1985. The role of plant hormones in the postharvest physiology of cut flowers. Hort. Rev. 3:59-143.

안스리움, 헬리코니아, 진저의 절화수명을 1.2~1.7배 증가시켰으며(Paull and Chantrachit, 2001)¹¹⁾ 이 절화들은 포장과 수송에 대한 스트레스 자극에도 불구하고 BA 100mg · L⁻¹침지처리나 스프레이처리에 의해 절화수명이 연장되었다(Petridou et al., 2001)¹²⁾. 이 결과를 종합하였을 때 BA는 절화의 종류, 품종 및 처리방법에 따라 절화수명에 영향을 미치는 것으로 판단되었다.

Promalin 처리구는 채화 5~7일의 초기 화폭의 증가율을 보이다가 11일 이후 감소하는 경향을 보인다. 이는 Promalin에 첨가된 생장조절제의 영향에 기인된 것으로 보인다.

절화수명은 BA처리구가 17일로 가장 연장되었으며 Chrysal RVB 처리구에서도 절화수명이 연장되었으며 처리구간에 유의차를 보였다(Table 3.2-3). 초기 봉우리생육에 영향을 주었던 NaOCl은 절화국화 스탠다드 ‘백선’의 절화수명에는 유의차를 보이지 않았다.

Table 3.2-3. Flowering stage and vase life by pre-treatment and shipping temperature of cut standard *Dendranthema grandiflorum* ‘Baekseon’ .

Pretreatment ^z	Flowering stage								Vase life
	Day 1	Day 3	Day 5	Day 7	Day 9	Day 11	Day 13	Day 15	
Control	2.0a ^y	4.0ab	5.1ab	5.6a	5.7a	5.9ab	6.0a	6.7ab	14.2b
Hot water	2.0a	3.9ab	4.6cd	5.2a	5.4a	5.7b	6.0a	6.0b	15.2ab
NaOCl	2.0a	3.8ab	4.9bc	5.5a	5.8a	5.9ab	6.0a	6.4a	15.2ab
BA	2.0a	3.8ab	4.9bc	5.3a	5.7a	5.9ab	6.0a	6.3ab	17.0a
1-MCP	2.0a	3.8ab	4.3d	5.3a	5.7a	5.8ab	6.0a	6.0b	16.0ab
Chrysal RVB	2.0a	4.3a	5.5a	5.7a	5.7a	6.0a	6.0a	6.5a	16.3ab
Promalin	2.0a	4.1ab	5.7ab	5.4a	5.7a	6.0a	6.0a	6.2ab	15.2ab

^zControl ; Distilled water 3000ml, Hot water ; 85°C, 20sec., NaOCl ; Sodium Hypochlorite 5.0ml · L⁻¹ , BA ; 0.05g L⁻¹ , 1-MCP ; 0.74mg · m⁻³ Chrysal RVB ; 4ml · L⁻¹ , Promalin; 0.31g · L⁻¹

^yMean separation within columns by DMR test at 5%.



Fig. 3.2-7. Flowering stage by pre-treatment on cut standard *Dendranthema grandiflorum* ‘Baekseon’ on 3days after harvest(A; Control, B; Hotwater, C; NaOCl, D; BA, E; 1-MCP, F; Chrysal RVB, G; Promalin).

11) Paull RE, Chantrachit T., 2001. Benzyladenine and the vase life of tropical ornamentals. Postharvest Biol. Technol. 21:303-310.

12) Petridou MC, Voyiatzi D., 2001. Methanol, ethanol and other compounds retard leaf senescence and improve the vase life and quality of cut chrysanthemum flowers. Postharvest Biol. Tech. 23:79-83.



Fig. 3.2-8. Flower stage of pre-treatment on cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon' on 13days after harvest(A; Control, B; Hotwater, C; NaOCl, D; BA, E; 1-MCP, F; Chrysal RVB, G; Promalin).

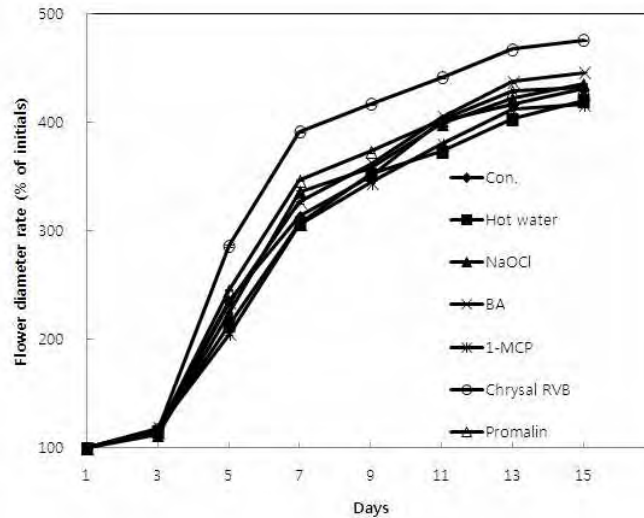


Fig. 3.2-9. Flower diameter rate by pre-treatment on cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon' .

(나) 수분흡수량, 엽록소함유량

수분흡수량은 Fig. 3.2-10.에서 보는 바와 같이 Chrysal RVB처리구에서 5일째 절화의 흡수량이 다른 처리구에 비해 컸다. 이에 절화의 수분보유량이 초기 수분균형에 깊이 관여하여 절화수명연장에 효과가 있음을 보여준다.

엽록소 함량은 3일째 Chrysal RVB처리구가 55.76 mg.g^{-1} 으로 가장 높았으며, 모든 처리구간의 유의차를 보였다. 5일째 이후부터 BA, Chrysal RVB처리구가 지속적으로 높은 함량의 변화를 보이고 있으며, 처리간의 유의성을 지닌다(Table 3.2-4).

이는 꽃잎의 개화, 노화 및 황화현상은 성장조절제에 영향을 받는데 절화류의 보존용액에 6-benzylaminopurine을 함유한 용액에서 개화율이 높고 절화수명이 연장되었다는 결과와 같다. 잎의 노화는 엽록소 함량부족, 당, 단백질과 효소활성에 의해 기인된다는 연구보고와 같이 BA는 잎내 가용성 탄수화물의 수치를 증가시킴으로써 잎의 황화현상을 막아주는데 기여한 것으로 사료된다.

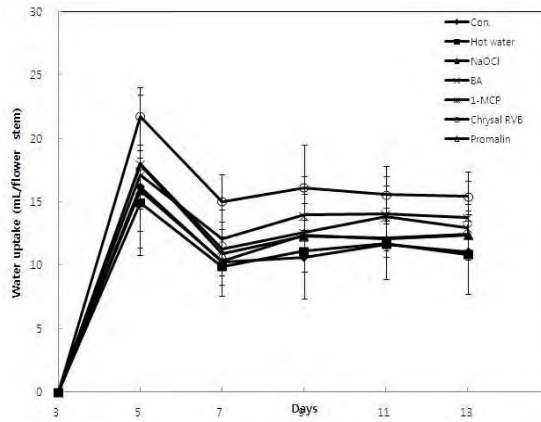


Fig. 3.2-10. Water solution uptake by pre-treatment on cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon' .

Table 3.2-4. Chlorophyll content by pre-treatment on cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon' .

Pretreatment ^z	Chlorophyll content						
	Day 1	Day 3	Day 5	Day 7	Day 9	Day 11	Day 13
Control	51.9 a ^v	50.9 bc	51.4 c	51.5 b	52.2 b	52.2 c	53.0 c
Hot water	54.7 a	49.3 c	51.0 c	51.3 b	53.8 ab	53.6 c	51.5 c
NaOCl	55.5 a	52.9 b	52.2 bc	52.7 b	53.4 ab	53.4 bc	53.0 c
BA	56.2 a	52.8 b	54.7 a	53.6 ab	55.5 a	55.9 ab	55.5 ab
1-MCP	52.5 a	51.2 bc	52.6 abc	51.2 b	55.2 a	53.8 abc	53.7 bc
Chrysal RVB	53.7 a	55.8 a	53.9 ab	55.4 a	55.2 a	56.2 a	56.5 a
Promalin	53.5 a	52.7 b	50.9 c	52.5 b	52.9 ab	54.1 abc	53.0 c

^zControl ; Distilled water 3000ml, Hot water ; 85°C, 20sec., NaOCl ; Sodium Hypochlorite 5.0ml · L⁻¹ , BA ; 0.05g L⁻¹ , 1-MCP ; 0.74mg · m⁻³ Chrysal RVB ; 4ml · L⁻¹ , Promalin; 0.31g · L⁻¹

^vMean separation within columns by DMR test at 5%

(다) 에틸렌 생성량

에틸렌 생성량은 NaOCl처리구에서 3일째 가장 낮은 에틸렌 생성량을 보인 것으로 조사되었다(Fig. 3.2-11). BA, Chrysal RVB처리구에서 에틸렌 생성을 지속적으로 억제 시켜 절화의 신선도유지에 효과가 있음을 보여준다.

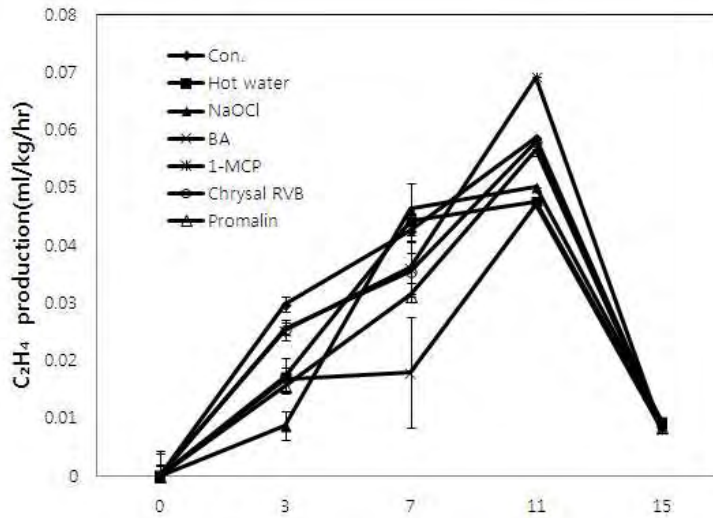


Fig. 3.2-11. C₂H₄ production by pre-treatment on cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon' .

(라) 박테리아 검정

박테리아 검정 결과는 처리 3일째 NaOCl처리구에서는 박테리아가 발견되지 않았으며(Fig. 3.2-12), Hot water, Chrysal RVB 처리구에서도 다소 낮은 박테리아가 발견되었다. 처리 13일째에는 Hot water, NaOCl, Promalin 처리구가 다른 처리구에 비해 박테리아가 다소 적은 양이 발견되는 것으로 조사되었다(Fig. 3.2-13).

건조저장 중에도 목질부에 있는 세균의 번식으로 인해 도관폐쇄가 발생할 수 있다는 보고가 있는데 NaOCl, Hot water, Chrysal RVB 전처리구가 절화 국화 스탠다드 '백선'의 세균번식 억제 및 살균효과를 가져왔다고 보여진다.

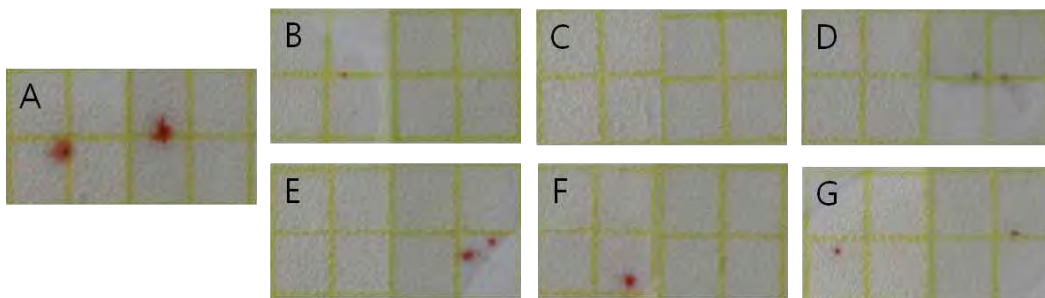


Fig. 3.2-12. Substance on bacteria reactions by pre-treatment on cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon' on 3days after harvest(A; Control, B; Hotwater, C; NaOCl, D; BA, E; 1-MCP, F; Chrysal RVB, G; Promalin).

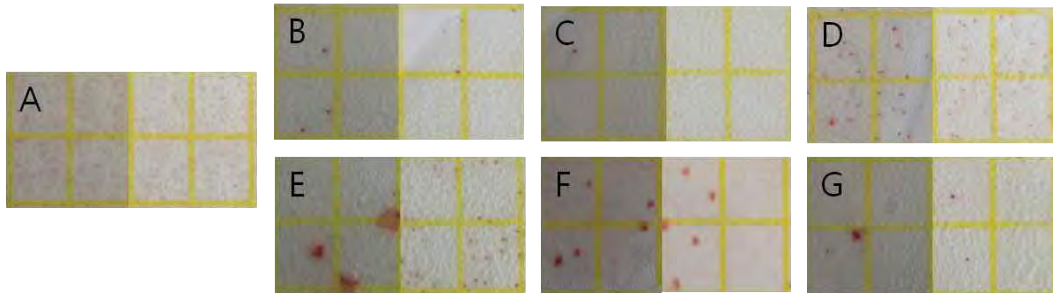


Fig. 3.2-13. Substance on bacteria reactions by pre-treatment on cut standard *Dendranthema grandiflorum* ‘Baekseon’ on 13days after harvest(A; Control, B; Hotwater, C; NaOCl, D; BA, E; 1-MCP, F; Chrysal RVB, G; Promalin).

이상의 결과를 종합해 볼 때 NaOCl, Benzyladenine 전처리제가 수출국 경매장에 출하하는 시점인 수확 후 3일째와 소비자가 요구하는 절화국화 품질과 선도유지에 효과적으로 보여진다. Chrysal RVB 는 절화국화 전용으로 시판되는 전처리제가 아니며, 경제적인 비용을 고려해 볼 때 NaOCl 전처리제 사용을 권장한다.

다. 수출용 절화 국화 ‘백선’의 수송 환경 조사 및 전자빔과 전처리 현장 적용에 따른 일본에서의 효과 분석

(1) 재료 및 방법

전처리제 및 전자빔 복합 처리에 따른 수출용 절화 국화의 품질을 평가하기 위해 스탠다드 국화 ‘백선’ (*Dendranthema grandiflorum* ‘Baekseon’)을 충남 예산군 국화 재배농가에서 수출단계로 수확하여 이용하였다. 물올림을 하지 않은 것을 무처리구로 하였으며, 물올림과 물올림 + 전자빔 처리를 하여 대조구간의 전자빔 처리에 의한 유의성도 함께 조사하였다. 전처리제로는 benzyladenine (BA)과 $0.025\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOCl $0.74\text{ml}\cdot\text{L}^{-1}$ Chrysal RVB $2.5\text{ml}\cdot\text{L}^{-1}$ 를 이용하였다. NaOCl의 처리는 4%의 Sodium hypochlorite를 이용하였으며, 전처리한 후, 10 MeV 전자가속기를 이용하여 200 Gy 선량으로 전자빔을 조사하였다. 전자빔 처리 후 국화는 전라도 지역의 물류센터로 옮겨졌으며, 절화 박스에 온습도계를 설치하여 이 시기부터 수송환경을 조사하였다(Fig. 3.2-14). 전라도 지역의 물류센터에서 일본으로 수송하여 후쿠오카에서 개화 및 환경변화율을 조사하였으며, 후쿠오카를 거쳐 동경으로 수송 된 절화 국화의 개화 및 환경변화율을 조사하였다(Fig. 3.2-15). 동경에서 조사 후 현지의 사무실에 보관하여 절화수명 실험을 실시하였다.



Fig. 3.2-14. Experimental procedure for *Dendranthema grandiflorum* ‘Baekseon’ .



Fig. 3.2-15. Experimental procedure for *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon' in Fukuoka.

(2) 실험결과

(가) 일본 후쿠오카, 동경 수출 환경 변화

① 온도변화

한국 물류센터에서 일본 시모노세키 항까지는 5°C 이하의 저온으로 수송한 것을 볼 수 있었으며, 일본 후쿠오카 도착 후 상온에서 검역과정을 거치게 되므로 온도가 상승하는 것을 볼 수 있다(Fig. 3.2-16). 검역 과정 후 후쿠오카 물류센터는 저온으로 보관 되었으며, 그 후 후쿠오카에서 동경으로 이동 시 15°C 이내의 저온으로 수송하였다. 동경 도착 후 각 지역의 물류센터로 이동시에는 다시 상온으로 수송 되는 것으로 판단되며 저온시설이 구비된 물류센터 내에서 수송온도가 다시 감소하는 것으로 조사되었다. 이 시기는 동경 경매장 도착 시기로 판단되어지며, 온도변화는 5°C 이하에서 27°C 까지 변화가 있었다. 수출 수송환경의 잦은 온도변화에 따라 절화 국화의 품질이 손상되는 것으로 사료된다. 그러므로 수출 수송환경동안 일정한 온도 유지를 필요로 한다.

② 습도변화

습도는 한국 물류센터에서 저온저장을 하기 때문에 습도가 높아졌으나, 물류센터에서 저온 저장 시 수분 공급은 되지 않았기 때문에 70% 이상의 습도로 유지되어 일본 동경 물류센터까지 가는 것을 볼 수 있었다(Fig. 3.2-17).

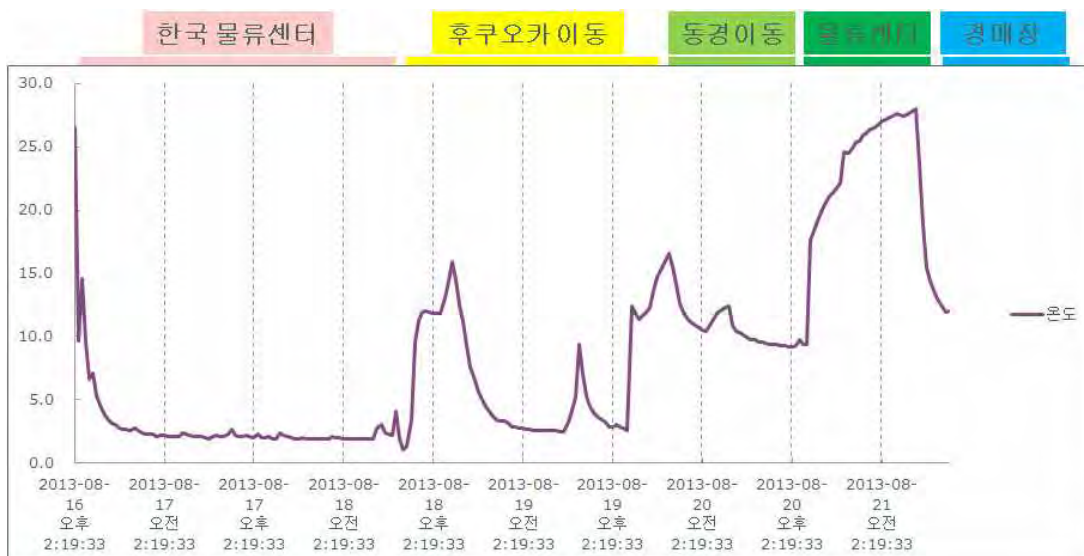


Fig. 3.2-16. Change of shipping temperature.



Fig. 3.2-17. Change of shipping humidity.

③ 일본 후쿠오카 물류센터 환경

한국에서 검역을 거친 후 일본 후쿠오카 물류센터(Fig. 3.2-18)를 거쳐서 유통되었으며, 물류센터 내에는 한국, 중국 일본, 말레이시아 등 다양한 나라의 절화가 취급되고 있었다. 일본산 스프레이 국화의 경우 3색, 6색 등 다양한 색상의 혼합색상 박스가 유통되고 있다. 국내에서 수출된 절화는 일본 후쿠오카 물류센터를 거친 후 일본 각 지역으로 재분배 되고 있었다. 후쿠오카에서는 대국 ‘백마’ 수요가 늘고 있어 백마 수출량이 증가할 것으로 보이나 일본의 수요 시기와 한국산 국화 ‘백마’의 생산 시기가 반대이기 때문에 수출 절화 국화 농가에서 수확 시기를 고려해야 할 것으로 판단된다. (한국의 초기는 : 2L등급 생산되고 있음, 일본은 M등급 원함, 일본의 오봉절 : M등급 생산되고 있음, 일본은 2L등급 원함)

후쿠오카 현장에서 전처리제(NaOCl, BA, Chrysal RVB)에 따른 절화 국화 백선의 품질 평가 결과 NaOCl 처리가 앞의 수분 함유량이 많았으며, 꽃이 봉오리 상태에서 개화하지 않으므로 다소 좋게 평가되었다(Fig. 3.2-19).



Fig. 3.2-18. Shamwha distribution center



Fig. 3.2-19. Effect of pre-treatment on quality and freshness of cut *Dendranthema grandiflorum* in Fukuoka.



Fig. 3.2-20. Effect of NaOCl on quality and freshness of cut *Dendranthema grandiflorum* in Fukuoka.

④ 일본 동경 나가야 물류센터 환경

동경 나가야주식회사의 오다이바물류센터(Fig. 3.2-21)는 동경으로 도착하는 물류 중 작은 시장을 위해서 분류하는 물류센터이다. 이곳은 작은 중소매 시장에서 물류를 모아서 트럭으로 가져가거나, 동북쪽 시장으로 보내지기도 한다. 동북쪽 시장은 저온저장이 안 되는 경우가 많으며, 일본 국내의 다른 지역으로 옮겨지는 물류센터 또한 저온이 안 되는 경우가 많이 있다.



Fig. 3.2-21. Odaiba distribution center

⑤ 동경 오타 경매시장 및 도소매 시장

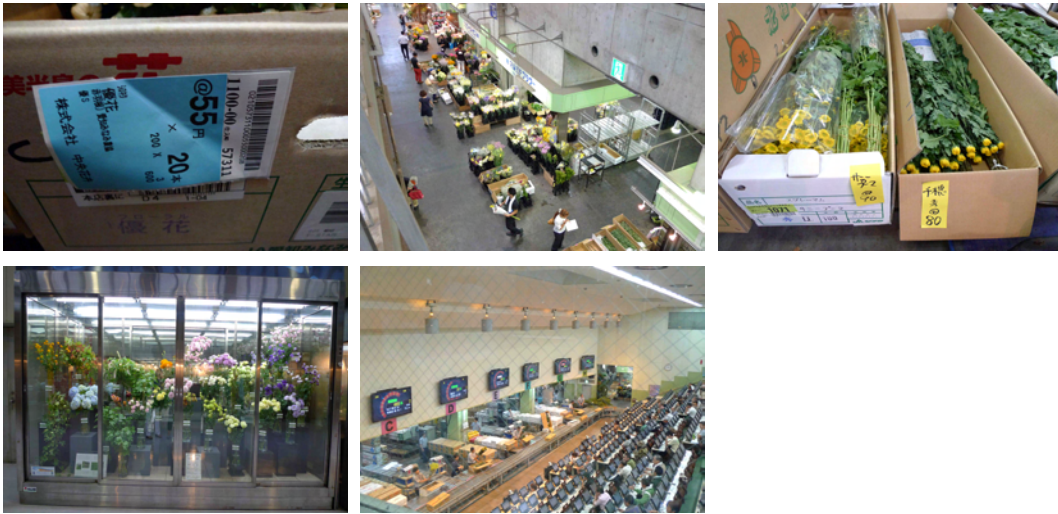


Fig. 3.2-22. Ota auction market in Tokyo.

오타 경매시장(Fig. 3.2-22)에서 국화의 경매는 개장(오전 7시)후 바로 진행되고 있으며, 현장 경매에서 백선이 1본당 32엔으로 경매되는 모습을 확인할 수 있었다. 동경의 도소매 시장에 백색 대국은 ‘일세(이세이)’, ‘유카’ 위주의 거래가 되고 있었으며, 후쿠오카에서 백마를 선호하였으나 동경에서는 자국산 품종을 선호하는 모습을 볼 수 있었다. 오타 경매시장 1층에서 절화의 판매 현황은 Fig. 3.2-23와 같다. 스프레이 국화의 포장은 PE필름, 신문, 한지 등의 세 종류가 있었으며, 채화 1단계의 절화가 판매되고 있었다. 흰색과 황색 대국은 꽃봉오리가 떨어져 있지 않았으며, 줄기가 가지런하고 잎, 꽃의 손상이 없는 모습을 볼 수 있었다.

⑥ 일본 동경 Flower market 현황

동경 Aoyama Flower market 및 쇼핑센터(이온몰) 내 Flower market에서는 일반 소비자를 위한 후처리제 Fresh Flower Food가 판매되는 모습을 볼 수 있었다(Fig. 3.2-24). 이는 일본 소비자들이 절화 수명에 관심이 많고 다양한 보존용액이 상용화 되어있는 것으로 판단되어 수출 시 절화 국화 선도유지의 연구가 중요한 것으로 사료된다. 쇼핑센터(eon mall) 내 Flower market에서는 298엔, 398엔, 498엔, 598엔 등의 불단장식용 꽃다발이 판매되고 있었다(Fig. 3.2-25).





Fig. 3.2-23. Ota wholesale market in Tokyo.



Fig. 3.2-24. Pre-treatments in Tokyo flower market.



Fig. 3.2-25. Flower market in Tokyo.

(나) 일본 후쿠오카, 동경에서의 개화단계

절화 국화 ‘백선’을 1단계로 수확하여 전처리한 결과 일본 후쿠오카, 동경의 개화단계는 Table 3.2-5와 같았다. 후쿠오카와 동경 모두 물올림 및 전자빔 처리를 하지 않은 무처리구가 다른 처리구에 비해 개화가 덜 진행되었으나, 물올림이 되지 않아 잎의 상태가 좋지 않은 것으로 조사되었다(Fig. 3.2-26). 수확 후 전처리하여 일본의 후쿠오카, 동경까지의 화폭 변화율은 물올림을 하지 않은 무처리구가 가장 적게 나타나는 것을 볼 수 있었다(Fig. 3.2-27). 이는 개화단계와 같은 결과를 나타내었으나 물올림이 되지 않은 Con. 처리구는 잎에 힘이 없고 축 처지는 모습을 보였다. 그러나 NaOCl 처리구는 잎에 힘이 있고 다른 처리구에 비해 곧은 모습을 보였다(Fig. 3.2-28). 동경에서의 개화단계는 후쿠오카와 같은 결과로 조사되었으며, 무처리구의 개화는 덜 진행되었으나 후쿠오카와 같이 잎에 힘이 없어서 시들해 보였다. 화폭 조사 결과 다른 처리구에 비해 NaOCl 전처리제의 변화율이 적게 나타나서 다소 효과적인 것으로 조사되었다(Fig. 3.2-29). 일본 동경 현지에서 절화수명 조사 결과는 Fig. 3.2-30과 같았으며, 수확 후 19일째 모습으로 다른 처리구에 비해 NaOCl, Chrysal RVB의 처리구가 만개하여 다소 효과적인 것으로 조사되었다. 이는 국내 실험실에서 실험 결과와 동일한 결과로 Chrysal RVB 처리구는 수확 후 전처리 하였을 때 수출국 경매장 시점에서 개화가 촉진되어 경매가격에 영향을 미치며, 추후 소비자 단계에서는 조기에 개화가 진행되어 오랜시간 동안 만개한 모습으로 볼 수 있었다. 따라서 본 연구에서는 현재 수출 절화 국화 농가에서 주로 사용 중인 Chrysal RVB 이외에 전처리제로 NaOCl이 경제적인 비용을 줄일 수 있고, 사용법이 간단하여 농가에서 쉽게 사용할 수 있을 것으로 판단되었다.

Table 3.2-5. Flowering stage by pre-treatment and shipping temperature of cut *Dendranthema grandiflorum* ‘Baekseon’ in Japan.

pre-treatment ^z	Flowering stage	
	Fukuoka	Tokyo
Control I	1.2 b ^y	2.0 b
Control II	2.8 a	2.8 a
Control III	2.6 a	3.0 a
BA	2.8 a	3.0 a
NaOCl(Sodium Hypochlorite)	2.4 a	2.8 a
Chrysal RVB	2.8 a	3.0 a

^zControl I ; Dry, Control II ; Distilled water 3000ml, Control III ; Distilled water 3000ml + 빔, BA ; BA ; 0.025g L⁻¹ + 빔, NaOCl ; 2.5ml · L⁻¹, Chrysal RVB ; 4ml · L⁻¹

^yMean separation within columns by DMR test at 5%





Fig. 3.2-26. Flowering of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekson' in Fukuoka (Left to right; Control I, Control II, Control III, BA, NaOCL, Chrysal RVB).

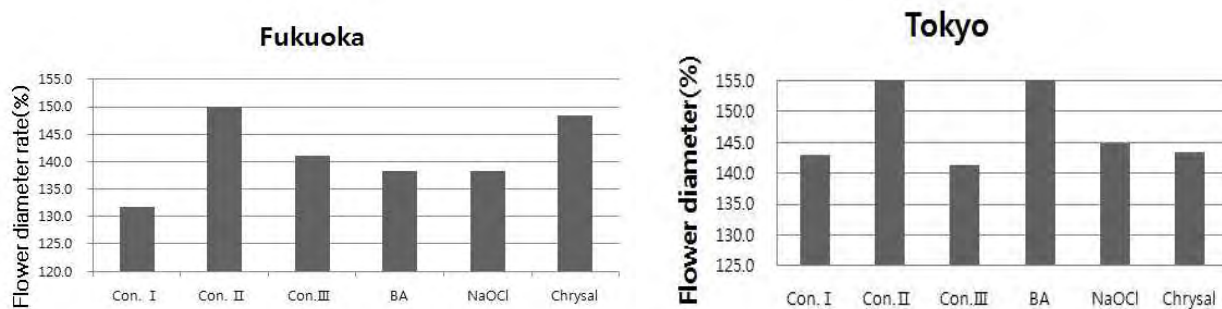


Fig. 3.2-27. Flower diameter rate by pre-treatment on cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon' .



Fig. 3.2-28. Leaves of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekson' in Tokyo (Left to right; Control I, Control II, Control III, BA, NaOCL, Chrysal RVB).





Fig. 3.2-29. Flowering of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekson' in Tokyo (Left to right; Control I, Control II, Control III, BA, NaOCl, Chrysal RVB).



Fig. 3.2-30. Vase life of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekson' in Tokyo (Left to right; Control I, Control II, Control III, BA, NaOCl, Chrysal RVB).

위의 결과를 종합하여 볼 때 수출 후 NaOCl 처리구의 잎이 다른 처리구에 비해 힘이 있고 곧은 모습을 보였으며, 화폭 변화를 또한 다른 처리구에 비해 적게 나타나 다소 효과적인 것으로 사료되었다. 현재 수출 절화 국화 농가에서 주로 사용 중인 Chrysal RVB이외에 전처리제로 NaOCl이 경제적인 비용을 줄일 수 있고, 사용법이 간단하여 농가에서 쉽게 사용할 수 있을 것으로 판단되었다.

라. 수출용 스탠다드 절화 국화 '백선'의 복합 전처리 개발에 따른 효과분석

(1) 재료 및 방법

수출용 절화 국화 '백선'의 전처리에 따른 효과분석을 위해서 2013년 10월(추계) 충남 예산 지역에서 수출용으로 재배되고 있는 절화국화 스탠다드 '백선' (*Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon')을 사용하였다. 개화 2단계로 수확하였으며, 증류수 처리를 대조구로 하여, BA 0.025g L⁻¹, NaOCl 0.075ml · L⁻¹, NaOCl + BA 0.075ml · L⁻¹ +0.025g L⁻¹, NaOCl + MgSO₄ 0.075ml · L⁻¹ +0.01g L⁻¹ 전처리가 끝난 처리구를 각각 포장박스(110x 34x 15cm)에 넣고 일본 모의수송 온도를 고려하여 5℃의 저장고에서 선적시간에 따라 48시간동안 저온저장하였다. 저온저장 후 줄기 끝을 재절단하여 한 개체당 80mL의 증류수가 담긴 glass tube(3.0x20cm)에 꽂아 7반복으로 실험하였다.

자연 증발량 손실을 줄이기 위해 알루미늄 호일로 tube 윗부분을 봉하였다. 절화수명 및 선도유지 실험

험은 온도 $20 \pm 1.5^{\circ}\text{C}$, 상대습도 $60 \pm 10\%$, 그리고 광량 $12.7 \sim 14.6 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{S}^{-1}$ 의 조건에서 수행되었다.

개화단계는 1~7단계(Fig. 3.2-32), 노화단계는 1~3단계로 기준을 정하여 육안으로 측정하였다. 흡수량은 전날의 용기+증류수 의 무게를 뺀 값으로 하였으며, 엽록소 함량분석은 Chlorophyllmeter(Minolta, SPAE-502)용하여 조사하였다. 에틸렌 발생량은 1200ml용기에 절화 국화 3개체를 넣고 4시간동안 밀봉 후 내부공기 1ml를 채취하여 Gas Chromatography (GC-2014, Shimadzu, Japan)로 측정한 값을 단위 생체중과 시간으로 환산하여 표시하였다.

통계분석은 SAS 프로그램(SAS 9.3, SAS institute Inc., USA)을 사용하였으며, 유의성 검정은 Duncan의 다중검정 $p=0.05$ 수준에서 분석하였다.



Fig. 3.2-31. Experimental procedure of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon'.



Fig. 3.2-32. Flowering stage of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon'.

(2) 실험결과

본 실험 결과 NaOCl+BA 처리구에서 3일째 화폭의 급격한 변화를 보였다(Fig. 3.2-33). NaOCl 처리구에서는 5일과 7일째 지속적인 화폭의 증가가 이루어지는 것으로 보아 균일한 개화가 진행되고 있는 것으로 보여진다(Fig. 3.2-34). BA처리구에서 5일째 개화단계가 지연된 것으로 나타났다(Table 3.2-6).

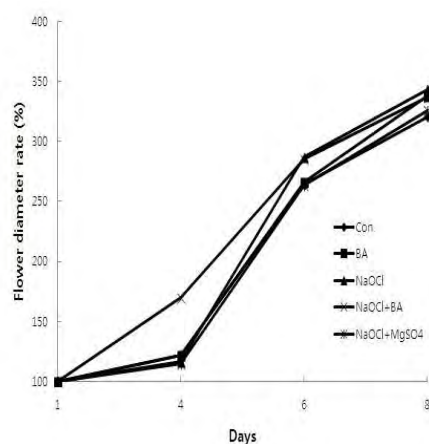


Fig. 3.2-33. Flower diameter rate by pre-treatment of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon' .



Fig. 3.2-34. Flower stage by pre-treatments of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon' on 1day and 5days after harvest(Left to right : Control, BA, NaOCl, NaOCl+BA, NaOCl + MgSO₄).

Table 3.2-6. Flowering stage by pre-treatment of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekson'.

pre-treatment ²	Flowering stage
	Day 5
Control	4.6 b ^y
BA	4.4 b
NaOCl	5.1 ab
NaOCl + BA	5.3 a
NaOCl + MgSO ₄	5.1 ab

²Control I ; Dry, BA ; 0.025g L⁻¹ NaOCl ; 0.075ml · L⁻¹ ,

NaOCl + BA; 0.075ml · L⁻¹ + 0.025g L⁻¹ ,

NaOCl + MgSO₄ ; 0.075ml+ 0.1mg L⁻¹

^yMean separation within columns by DMR test at 5%

3. 최적 실용형 전처리 기술개발 및 현장화

가. 수출용 스탠다드 절화 국화 ‘신마’의 최적 실용형 전처리에 따른 효과분석

(1) 재료 및 방법

수출용 절화 국화 ‘Jinba (*Dendranthema grandiflorum* ‘Jinba’)’의 최적 실용형 전처리 기술에 따른 효과분석을 위해 2014년 4월 전주 헤븐FC에서 재배되고 있는 스탠다드 절화 국화 ‘신마’를 개화 1 단계로 수확하였다. 무처리구를 대조구로 하여 Distilled Water, NaOCl 5ml · L⁻¹, Benzyladenine 0.051g · L⁻¹, ClO₂ 0.1ml · L⁻¹, ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, ClO₂ 0.3ml · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + Benzyladenine 0.051g · L⁻¹, Benzyladenine 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + Benzyladenine 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹를 각각 4시간 침지 처리하였다.

전처리가 끝난 처리구를 각각 포장박스(110 x 34 x 15cm)에 넣고 일본수출의 5℃의 수송온도를 고려하여 저장고에서 선적시간인 48시간동안 저온저장하였다. 저장 후 꺼내어 줄기 끝을 재절단하여 한 개 체당 80mL의 증류수가 담긴 glass tube(3.0x20cm)에 각각 5반복으로 실험하였다. 자연 증발량 손실을 줄이기 위해 알루미늄 호일로 tube 윗부분을 봉하였다.

개화단계는 1에서 6단계, 노화단계는 1에서 3단계로 기준을 정하여 측정하였다(Fig. 3.3-1). 흡수량은 전날의 용기+증류수의 무게를 뺀 값으로 하였으며, 엽록소 함량분석은 Chlorophyllmeter(Minolta, SPAD-502, Minolta, Japan)를 이용하여 조사하였다. 색차계(Chroma Meter CR-400, Minolta, Japan)를 이용하여 명도(L=Lightness), 적색도(a=redness), 황색도(b=yellowish)를 측정하였으며, 엽록소 측정기(KONICA Minolta, SPAD-502 Plus, Japan)를 이용하여 엽노화를 조사하였다.

박테리아 검정은 3M Swab와 일반 세균용 Petrifilm을 이용하여 실시하였다. 통계분석은 SAS 프로그램(SAS 9.3, SAS institute Inc., USA)을 사용하였으며, 유의성 검정은 Duncan의 다중검정 $p=0.05$ 수준에서 분석하였다.



Fig. 3.3-1. Flowering and senescence stage of cut standard *Dendranthema grandiflorum* ‘Jinba’.

(2) 실험결과 및 고찰

(가) 개화단계 및 절화수명

전처리 후 3일째 모든 처리간의 유의차는 보이지 않았으나 NaOCl, ClO₂ 처리구가 경매장에서 초기 봉오리를 유지시키며(Fig. 3.3-2), 다소 개화가 지연되는 것으로 관찰되었다(Table 3.3-1). 수확 후 15일째 NaOCl, ClO₂, NaOCl + BA, BA + ClO₂, NaOCl + BA + ClO₂ 처리구에서는 만개에 가까운 단계까지 커지는 것을 볼 수 있었으나, 처리구간의 유의차는 크지 않았다(Table 3.3-1). 이는 소비자가 보는 시점에 품질과 선도 유지에 효과적임을 보여준다. 만개한 시점인 채화 후 15일째, Fig. 3.3-3과 같이 모든 처리구가 6단계까지 만개하지 않았으나, NaOCl, BA, BA + ClO₂ 처리구가 다른 처리구에 비해 화폭이 큰 결로 조사되었다. 채화 27일 노화가 거의 이루어졌으며, NaOCl, NaOCl + ClO₂ 처리구가 다른 처리구에 비해 갈변화가 보이지 않아 노화가 더디게 진행되는 것으로 판단되었다(Fig. 3.3-4).

절화수명은 초기 봉우리생육에 영향을 주었던 NaOCl + ClO₂ 처리구가 30.4일로, 처리간의 유의차가 크게 나타나지 않았다(Table 3.3-1). NaOCl, ClO₂는 스탠다드 절화 국화 'Jinba'의 절화수명에는 유의차를 보이지 않았다.

Table 3.3-1. Flowering stage and vase life by pre-treatment of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba' .

Pretreatment ^z	Flowering stage								Vase life
	Day 1	Day 3	Day 5	Day 7	Day 9	Day 11	Day 13	Day15	
Con	2.0a ^y	2.0a	3.2ab	3.2cd	4.0b	5.0a	5.0a	5.0	28.4 a
DW	2.0a	2.0a	3.6a	3.6abc	4.8a	5.0a	5.0a	5.0	26.2 a
NaOCl	2.0a	2.0a	3.0ab	3.8ab	4.6ab	5.0a	5.0a	5.2	28.4 a
BA	2.0a	2.0a	3.0ab	3.8ab	4.6ab	5.0a	5.0a	5.0	28.2 a
ClO ₂ 0.1	2.0a	2.0a	2.8ab	3.0d	4.0b	5.0a	5.0a	5.0	28.0 a
ClO ₂ 0.2	2.0a	2.0a	3.2ab	3.8ab	4.8a	5.0a	5.0a	5.0	27.6 a
ClO ₂ 0.3	2.0a	2.0a	3.2ab	3.8ab	4.8a	5.0a	5.0a	5.2	26.0 a
NaOCl+ ClO ₂	2.0a	2.0a	3.2ab	3.2cd	4.6ab	5.0a	5.0a	5.0	30.4 a
NaOCl+BA	2.0a	2.0a	3.4ab	4.0a	5.0a	5.0a	5.0a	5.8	26.8 a
BA+ ClO ₂	2.0a	2.0a	3.2ab	4.0a	4.8a	5.0a	5.0a	5.2	26.4 a
NaOCl+BA+ClO ₂	2.0a	2.0a	3.0ab	3.4bcd	4.4ab	5.0a	5.0a	5.2	26.8 a

^zCon; Dry, DW; Distilled water 3000ml, NaOCl; 5ml · L⁻¹, BA; 0.051g · L⁻¹, ClO₂ 0.1ppm; 0.1ml · L⁻¹, ClO₂ 0.2ppm; 0.2ml · L⁻¹, ClO₂ 0.3ppm; 0.3ml · L⁻¹, NaOCl + ClO₂; NaOCl 5ml · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, NaOCl + BA; NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹, BA + ClO₂; BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, NaOCl + BA + ClO₂; NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹

^yMean separation within columns by Duncun's multiple test at *P*=0.05

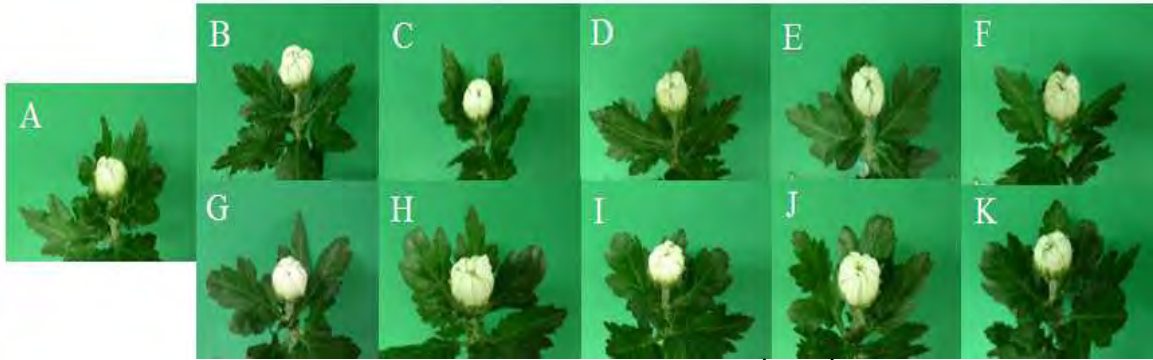


Fig. 3.3-2. Flowering of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba' at 3 days after harvest (A ; Dry, B ; Distilled water, C ; NaOCl, D ; BA, E ; ClO₂ 0.1ppm, F ClO₂ 0.2ppm, G ; ClO₂ 0.3 ppm, H ; NaOCl + ClO₂, I ; NaOCl + BA, J ; BA + ClO₂, K NaOCl + BA + ClO₂).

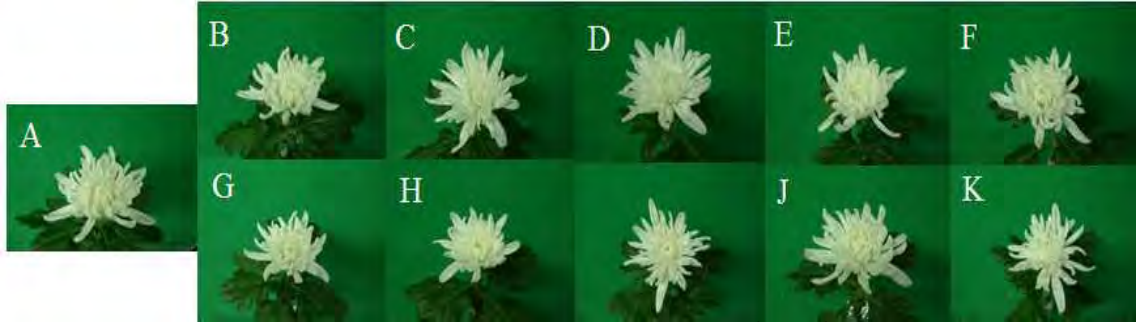


Fig. 3.3-3. Flowering of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba' at 15 days after harvest (A ; Dry, B ; Distilled water, C ; NaOCl, D ; BA, E ; ClO₂ 0.1ppm, F ClO₂ 0.2ppm, G ; ClO₂ 0.3 ppm, H ; NaOCl + ClO₂, I ; NaOCl + BA, J ; BA + ClO₂, K NaOCl + BA + ClO₂).

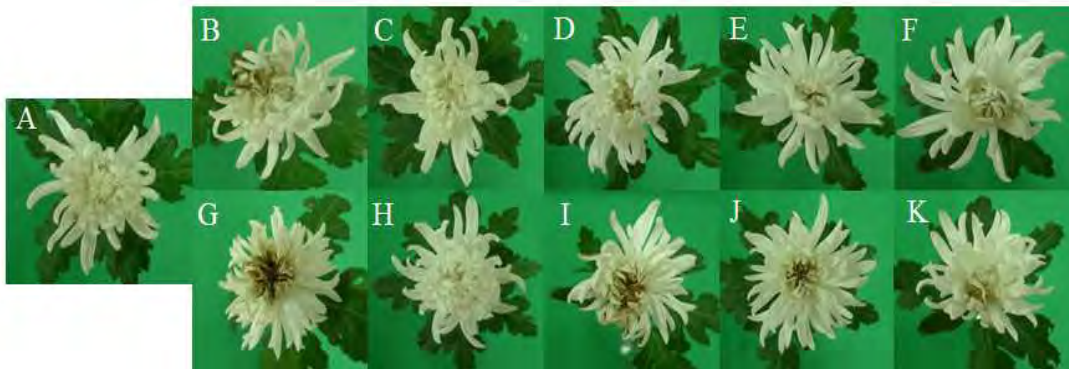


Fig. 3.3-4. Flowering of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba' at 27 days after harvest (A ; Dry, B ; Distilled water, C ; NaOCl, D ; BA, E ; ClO₂ 0.1ppm, F ClO₂ 0.2ppm, G ; ClO₂ 0.3 ppm, H ; NaOCl + ClO₂, I ; NaOCl + BA, J ; BA + ClO₂, K NaOCl + BA + ClO₂).

(나) 화폭 변화율

스탠다드 절화 국화 'Jinba'의 화폭 변화를 알아보기 위해 경매장 단계인 채화 후 3일째와 개화가 끝까지 진행된 시점인 15일째를 비교하였다(Fig. 3.3-5). 비교 결과, 모든 처리구가 큰 차이는 없었으며, 실험에 사용되었던 'Jinba'가 만개되지 않아서 추 후 'Jinba'의 연구가 추가적으로 이루어져야 할 것으로 판단되었다.

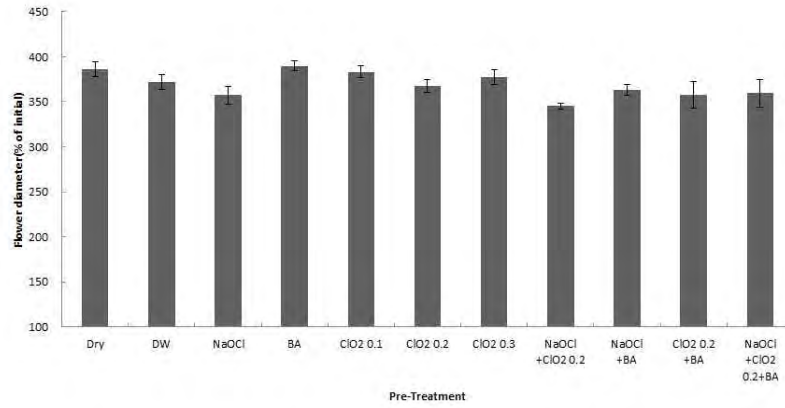


Fig. 3.3-5. Flower diameter by pre-treatment of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba' at 3 days to 15 days.

(다) 생체중 변화량, 수분흡수량

생체중은 경매장 단계인 채화 후 3일 째에 비해 5일째 모든 처리구가 증가하였으며 ClO₂ 0.5, ClO₂ 0.2 처리구의 생체중이 다소 높은 경향으로 조사되었다(Fig. 3.3-6).

수분흡수량은 Dry 처리구, BA, NaOCl + BA+ ClO₂ 처리구가 다른 처리구들에 비해 높았다(Fig. 3.3-7). 이는 생체중과 수분흡수량의 그래프가 서로 다른 결과를 나타내어 추 후 연구가 진행되어야 할 것으로 판단된다.

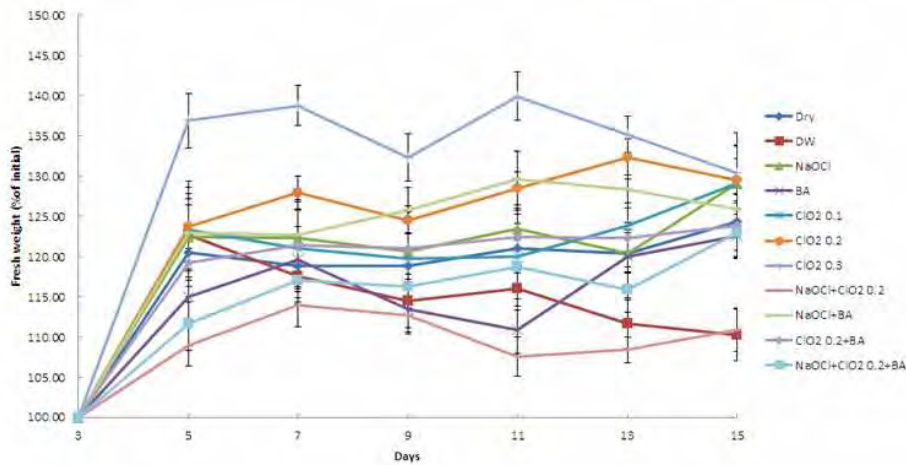


Fig. 3.3-6. Effect of pretreatment on Fresh weight of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'.

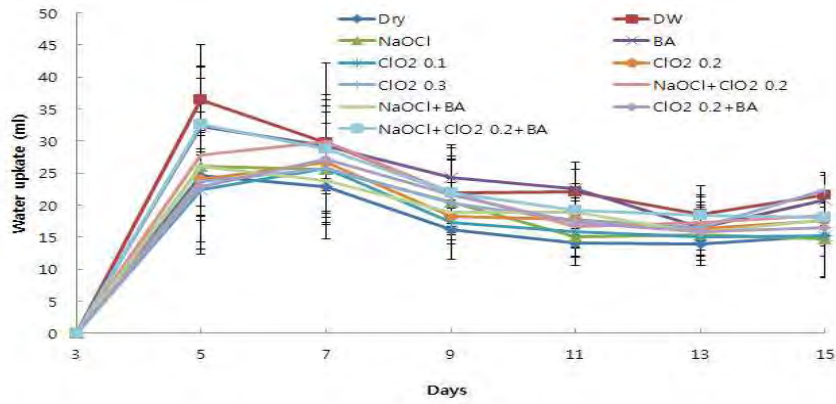


Fig. 3.3-7. Effect of pretreatment on solution uptake of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'.

(라) 엽록소 함량

엽록소 함량은 3일째 NaOCl + BA, BA + ClO₂, NaOCl + BA+ ClO₂처리가 다른 처리구에 비해 다소 높았으나, 처리간의 유의차는 없었다. 채화 후 25일 결과 처리간의 유의차가 크게 나타나지 않았으나 (Table 3.3-2).

이 결과, 'Jinba'에 전처리시 엽록소의 변화에는 크게 영향을 미치지 않는 것으로 사료된다.

Table 3.3-2. Chlorophyll content by pre-treatment of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba' at 3 days and 25 days after harvest.

Pre-treatment ^z	Chlorophyll Content	
	Days after treatment	
	3	25
Control	57.3 ab ^y	55.1 a
Distilled water	57.6 ab	54.9 a
NaOCl	58.3 ab	55.0 a
BA	56.0 b	53.5 a
ClO ₂ 0.1	61.2 ab	56.5 a
ClO ₂ 0.2	61.4 ab	56.0 a
ClO ₂ 0.3	61.0 ab	58.1 a
NaOCl+ ClO ₂	58.0 ab	55.3 a
NaOCl+BA	62.4 a	57.0 a
BA+ ClO ₂	62.4 a	55.7 a
NaOCl+ BA+ ClO ₂	61.6 a	61.5 a

^zCon; Dry, DW; Distilled water 3000ml, NaOCl; 5ml · L⁻¹, BA; 0.051g · L⁻¹, ClO₂ 0.1ppm; 0.1ml · L⁻¹, ClO₂ 0.2ppm; 0.2ml · L⁻¹, ClO₂ 0.3ppm; 0.3ml · L⁻¹, NaOCl + ClO₂; NaOCl 5ml · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, NaOCl + BA; NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹, BA + ClO₂; BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, NaOCl + BA + ClO₂; NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹

^yMean separation within columns by Duncun's multiple test at P=0.05

(마) 색차계

스탠다드 절화 국화 'Jinba'의 잎, 꽃 노화를 알아보기 위해 색차계를 이용하여 측정하였다. 노화 시점인 채화 후 25일째 NaOCl + BA+ ClO₂ 처리구의 b값이 다소 높게 나타났으며 다른 처리구와 유의차가 없었다. 그러나, NaOCl + BA, NaOCl + BA+ ClO₂ 처리구에서는 b값이 다소 낮게 조사되어 황화 현상이 더디게 나타나는 것으로 조사되었다. 화색변화는 ClO₂ 0.1, ClO₂ 0.2, NaOCl + ClO₂, BA+ ClO₂ 처리구의 L값이 다소 높게 조사되어 'Jinba'의 흰색을 잘유지하는 것으로 보여졌으며, NaOCl + ClO₂ 처리구는 절화수명도 높게 조사되어 'Jinba'의 품질에 영향을 미치는 전처리구로 사료되었다(Table 3.3-3, 3.3-4).

Table 3.3-3. Hunter L, a, b on pre-treatment substance of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba' leaf.

Pre-treatment ^z	Hunter Value					
	Days after treatment					
	3			25		
	L	a	b	L	a	b
Control	33.4 a	-8.2 a	9.1 a	32.89 ab	-7.29 a	8.55 ab
Distilled water	32.8 a	-7.9 a	8.6 a	33.44 ab	-6.56 a	8.65 ab
NaOCl	33.5 a	-8.4 a	9.2 a	32.52 ab	-7.32 a	8.50 ab
BA	32.6 a	-7.5 a	8.2 a	32.26 ab	-7.43 a	8.60 ab
ClO ₂ 0.1	32.6 a	-7.0 a	7.9 a	32.17 ab	-6.86 a	8.09 ab
ClO ₂ 0.2	32.3 a	-4.5 a	7.8 a	32.21 ab	-7.18 a	8.32 ab
ClO ₂ 0.3	33.8 a	-7.4 a	8.3 a	32.41 ab	-7.08 a	8.17 ab
NaOCl+ ClO ₂	33.3 a	-7.5 a	8.4 a	33.80 a	-6.15 a	9.39 a
NaOCl+BA	32.7 a	-7.6 a	8.4 a	31.82 ab	-6.90 a	7.99 b
BA+ ClO ₂	32.4 a	-7.4 a	8.1 a	31.11 b	-7.42 a	8.38 ab
NaOCl+ BA+ ClO ₂	32.6 a	-6.8 a	7.7 a	31.31 ab	-6.58 a	7.52 b

^zCon; Dry, DW; Distilled water 3000ml, NaOCl; 5ml · L⁻¹, BA; 0.051g · L⁻¹, ClO₂ 0.1ppm; 0.1ml · L⁻¹, ClO₂ 0.2ppm; 0.2ml · L⁻¹, ClO₂ 0.3ppm; 0.3ml · L⁻¹, NaOCl + ClO₂; NaOCl 5ml · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, NaOCl + BA; NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹, BA + ClO₂; BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, NaOCl + BA + ClO₂; NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹

^yMean separation within columns by Duncun's multiple test at P=0.05

Table 3.3-4. Hunter L, a, b on pre-treatment substance of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba' petal.

Pre-treatment ^z	Hunter Value					
	Days after treatment					
	3			25		
	L	a	b	L	a	b
Control	97.64 a	-3.57 a	15.19 a	74.88 c	-1.69 a	7.46 ab
Distilled water	98.67 a	-3.33 a	12.93 a	75.70 bc	-1.69 a	7.95 ab
NaOCl	98.45 a	-3.87 a	14.21 a	86.93 abc	-1.96 a	10.38 a
BA	99.54 a	-3.33 a	14.08 a	87.74 abc	-1.92 a	9.37 a
ClO ₂ 0.1	99.50 a	-2.87 a	13.16 a	91.88 a	-1.80 a	7.81 ab
ClO ₂ 0.2	95.56 a	-4.47 a	16.52 a	90.67 a	-1.83 a	9.54 a
ClO ₂ 0.3	98.94 a	-3.29 a	14.24 a	86.75 abc	-1.73 a	8.87 ab
NaOCl+ ClO ₂	95.36 a	-4.14 a	14.37 a	96.05 a	-2.14 a	7.40 ab
NaOCl+BA	99.33 a	-2.89 a	14.60 a	89.75 ab	-1.96 a	4.64 b
BA+ ClO ₂	99.93 a	-2.66 a	12.85 a	91.93 a	-1.94 a	7.16 ab
NaOCl+ BA+ ClO ₂	97.47 a	-3.65 a	14.22 a	87.31 abc	-1.98 a	7.11 ab

^zCon; Dry, DW; Distilled water 3000ml, NaOCl; 5ml · L⁻¹, BA; 0.051g · L⁻¹, ClO₂ 0.1ppm; 0.1ml · L⁻¹, ClO₂ 0.2ppm; 0.2ml · L⁻¹, ClO₂ 0.3ppm; 0.3ml · L⁻¹, NaOCl + ClO₂; NaOCl 5ml · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, NaOCl + BA; NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹, BA + ClO₂; BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, NaOCl + BA + ClO₂; NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹

^yMean separation within columns by Duncan's multiple test at P=0.05

(바) 박테리아 검정

박테리아 검정 결과 처리 3일째, Dry 처리와 Distilled water를 제외한 모든 처리에서 박테리아가 발견되지 않았다. 이는 모든 전처리구가 'Jinba'의 미생물 방지에 효과가 있는 것으로 판단되었다(Fig. 3.3-8). 처리 13일째에는 NaOCl 처리와 ClO₂를 단독 또는 혼용으로 처리한 처리구가 다른 처리구에 비해 박테리아가 다소 적게 발견되는 것으로 조사되었다(Fig. 3.3-9).

이 결과, NaOCl, ClO₂ 전처리가 절화 국화 스탠다드 'Jinba'의 세균번식 억제 및 살균효과를 가져왔다고 보여진다.

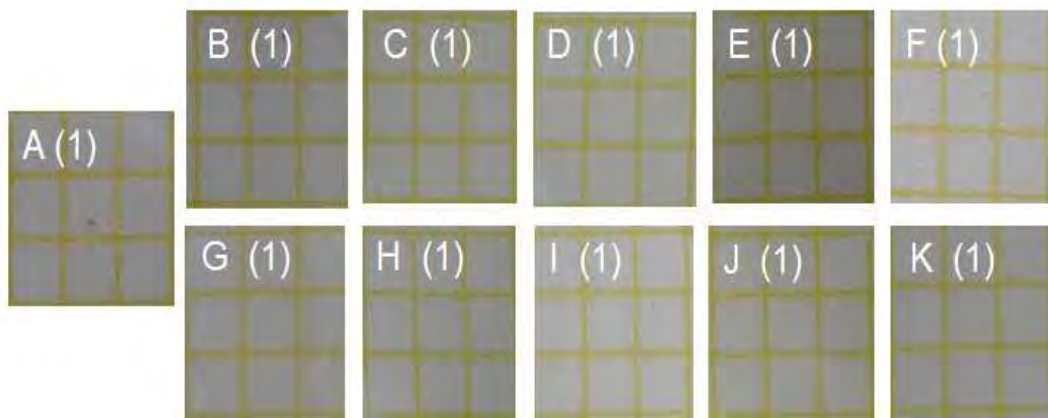


Fig. 3.3-8. Effect of pretreatment substance on bacteria reactions of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba' on 3days after treatment(A Dry, B ; Distilled water, C ; NaOCl, D ; BA, E ; ClO₂ 0.1ppm, F ; ClO₂ 0.2ppm, G ; ClO₂ 0.3 ppm, H ; NaOCl + ClO₂, I ; NaOCl + BA, J ; BA+ClO₂, K ; NaOCl + BA + ClO₂).

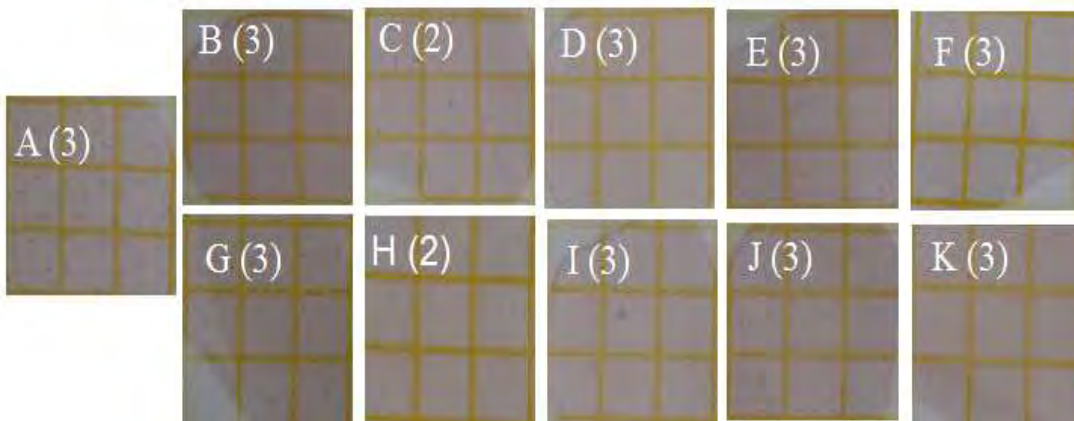


Fig. 3.3-9. Effect of pretreatment substance on bacteria reactions of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba' on 13days after treatment(A Dry, B ; Distilled water, C ; NaOCl, D ; BA, E ; ClO₂ 0.1ppm, F ; ClO₂ 0.2ppm, G ; ClO₂ 0.3 ppm, H ; NaOCl + ClO₂, I ; NaOCl + BA, J ; BA+ClO₂, K ; NaOCl + BA + ClO₂).

(사) 건물중 조사

스탠다드 절화 국화 'Jinba'가 개화가 끝까지 진행된 시점인 채화 후 15일 째, 처리간의 수분 함량을 비교하기 위해 건물중 측정을 하였다. Dry Oven에 넣기 전 절화의 무게에 6시간 건조 후 절화 무게의 차이를 조사한 결과, BA, ClO₂ 0.3ppm 처리가 무처리인 대조구에 비해 높은 값을 보였으나, 처리간의 유의차는 크게 없었다(Fig. 3.3-10).

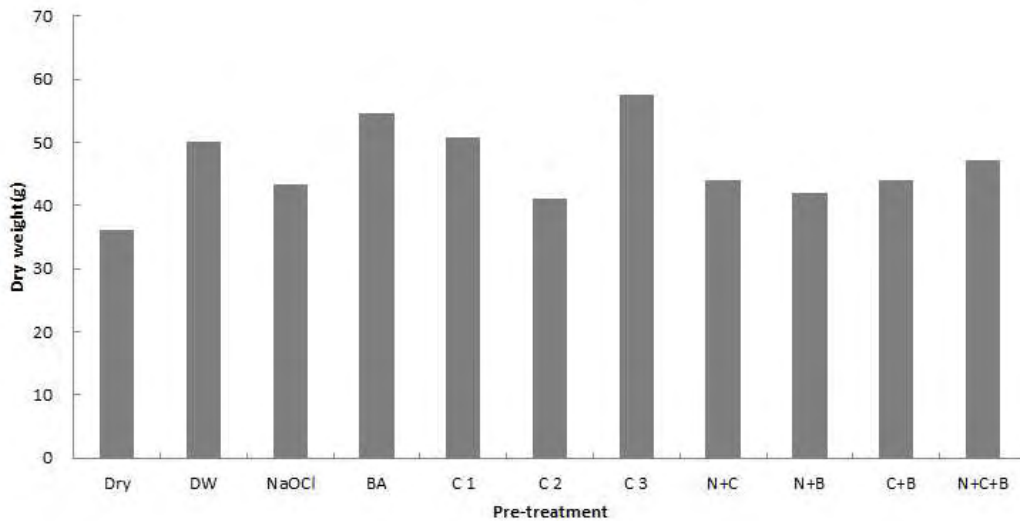


Fig. 3.3-10. Dry weight by pre-treatment of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'.

이상의 결과로부터 절화국화 'Jinba'는 절화수명, 꽃의 화색, 박테리아 검정 등의 효과를 나타낸 NaOCl, ClO₂ 다독 및 혼용 처리가 효과적인 것으로 판단되었다. 그 중 NaOCl 처리구는 경제적 비용이 다른 처리구에 비해 줄어 들 수 있고, 사용이 용이 하여 쉽게 농가에서 적용할 수 있을 것으로 사료된다.

나. 수출용 절화 국화 '백마'의 최적 실용형 전처리에 따른 효과 분석

(1) 재료 및 방법

수출용 절화 국화 '백마(*Dendranthema grandiflorum* 'Baekma')'의 최적 실용형 전처리 기술에 따른 효과분석을 위해 2014년 6월 전라북도 전주 절화 국화 수출농가에서 수확하여 실시하였다. 스탠다드 절화 국화 '백마'를 개화 1단계로 수확하여, 무처리를 대조구로 하여 Distilled water, NaOCl 5ml · L⁻¹, BA 0.025g · L⁻¹, BA 0.051g · L⁻¹, ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, ClO₂ 5ml · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.025g · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹, BA 0.025 g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹, BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹, BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, Chrysal RVB 2ml · L⁻¹를 4시간동안 전처리하였다. 전처리가 끝난 처리구를 각각 수출용 절화 포장박스에 넣고 일본으로 선박수출을 고려하여 5℃의 수송온도로 저장고에서 선적시간에 따라 48시간동안 모의 수송한 후 절화 국화의 품질조사를 실시하였다. 저장 후 꺼내어 줄기를 45cm로 재절단하여 3개씩 3반복으로 삼각플라스크에 꽃아 조사하였다. 실험 조사는 수확 및 전처리 한 날을 1일로 정하였으며, 수확 후 4일부터 2일 간격으로 조사하였다. (Fig. 3.3-11).

개화단계는 1~6단계, 노화단계는 1~3단계로 기준을 정하여 측정하였다(Fig. 3.3-12, 3.3-13. 절화수명 및 선도유지 실험은 온도 22±3℃, 상대습도 60±10%, 광량12.7~14.6mol · m⁻² · S⁻¹의 조건에서 수행되었다.

흡수량은 전날의 용기+증류수의 무게를 뺀 값으로 하였으며, 엽록소 함량분석은 Chlorophyllmeter (KONICA Minolta, SPAD-502 Plus, Japan)를 이용하여 조사하였다. 색차계(CR-400, Minolta, Japan)를 이용한 Hunter 명도L값(lightness:0=black:100), 적색도a값(red-green; +=green, -=red), 황색도b값(yellow-blue: +=yellow, -=blue)을 측정하여 화색 및 잎색을 비교하였다. 박테리아 검정은 3M Pipette Swap(3M Korea Ltd., Korea)을 사용하여 절화의 줄기 절단부의 샘플을 채취하며, 채취한 샘플을 Petrifilm(3M Korea Ltd., Korea)에 분주 후 Dry Oven(Haneul science, HSD-80, Korea)에서 37℃, 24시간 배양하였다. 건물중은 Dry Oven(Haneul science, HSD-80, Korea)에서 70℃, 6시간 건조 후 조사하였으며, 통계분석은 SAS 프로그램(SAS 9.3, SAS institute Inc., USA)을 사용하였으며, 유의성 검정은 Duncan의 다중검정 $p=0.05$ 수준에서 분석하였다.



Fig. 3.3-11. Experimental process and method for *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' .



Fig. 3.3-12. Flowering stage of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma'.



Fig. 3.3-13. Flowering senescence of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma'.

(2) 실험결과

(가) 개화단계 및 절화수명

저온 저장고에서 꺼낸 백마의 절화단계는 1단계이며 처리간의 유의차 없이 꽃잎이 벌어지지 않음을 확인할 수 있었다(Fig. 3.3-14). 개화단계 1단계에서 수확한 ‘백마’를 전처리 후 6일째 NaOCl 5ml · L⁻¹ + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹의 처리를 제외한 개화단계는 유의차가 조사되지 않았다. 전처리 후 8일째 2.2단계에서 3.11단계 까지 개화 단계가 나타났고, BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹ 처리구에서 3.11로 유의차가 나타났다(Table 3.3-5, Fig. 3.3-15). 14일 째는 전처리 후 2주가 지난 시점으로 만개가 가까운 개화단계 5단계가 나타나는 시기이다(Table 3.3-5, Fig. 3.3-16). 수확 후 18일째는 개화 단계가 5단계 이상되는 시점으로 Distilled water, NaOCl 5ml · L⁻¹, ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, ClO₂ 5ml · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹, Chrysal RVB 2ml · L⁻¹처리가 다소 개화단계가 높았다. 이는 소비자가 관상하는 시점에서 품질과 선도 유지에 효과적임을 보여준다. 조사 22일째에는 Chrysal RVB 2ml · L⁻¹처리가 6단계로 다른 처리구에 비해 다소 높은 개화단계로 조사되었다(Table 3.3-5). Fig. 3.3-15, 3.3-16, 3.3-17과 같이 육안으로 관찰시에도 NaOCl 5ml · L⁻¹, ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹처리구가 무처리구에 비해 다른 전처리구에 비해 앞의 노화가 덜 진행되는 것으로 나타났다.

절화수명은 Chrysal RVB 2ml · L⁻¹처리구가 33.2일로 가장 연장되었으며 NaOCl 5ml · L⁻¹, BA 0.025g · L⁻¹, BA 0.051g · L⁻¹, ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, ClO₂ 5ml · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹처리구에서도 절화수명이 연장되었으며 처리구간에 유의차를 보였다. 초기 봉우리생육에 영향을 주었던 NaOCl은 절화국화 스탠다드 ‘백마’의 절화수명에는 다소 유의차가 없었다(Table 3.3-5, Fig. 3.3-18).

Table 3.3-5. Flowering stage and vase life by pre-treatment of cut *Dendranthema grandiflorum* ‘Baekma’.

Pre-treatmentz	Flowering stage										Vase Life
	Day 4	Day 6	Day 8	Day 10	Day 12	Day 14	Day 16	Day 18	Day 20	Day 22	
Control ^z	1.00 a ^v	2.00 a	2.89 ab	3.33 def	4.22 def	5.00 ab	5.00 a	5.00 d	5.00 e	5.00 e	30.33 bcd
D.W	1.00 a	2.00 a	2.22 c	3.11 f	4.11 def	5.00 ab	5.00 a	5.22 bcd	5.44 bcde	5.44 bcd	28.11 de
NaOCl	1.00 a	2.00 a	2.78 ab	3.22 ef	4.44 bcde	5.11 a	5.00 a	5.44 abc	5.44 bcde	5.44 bcd	28.78 bcde
BA I	1.00 a	2.00 a	2.89 ab	3.44 cdef	4.00 ef	4.89 abc	5.00 a	5.00 d	5.77 ab	5.78 abc	28.89 bcde
BA II	1.00 a	2.00 a	2.89 ab	3.33 def	4.11 def	4.89 abc	5.00 a	5.00 d	5.22 cde	5.33 cde	28.78 bcde
ClO ₂ I	1.00 a	2.00 a	2.89 ab	3.78 abcd	4.11 def	5.00 ab	5.00 a	5.66 a	5.77 ab	5.78 abc	30.78 bc
ClO ₂ II	1.00 a	2.00 a	3.00 ab	3.67 bcde	4.56 bed	5.11 a	5.00 a	5.44 abc	5.66 abc	5.78 abc	30.33 bcd
NaOCl+ClO ₂ I	1.11 a	2.00 a	2.78 ab	3.56 bcdef	4.67 abc	4.89 abc	5.00 a	5.33 abcd	5.66 abc	6.00 a	30.11 b
NaOCl+ClO ₂ II	1.00 a	2.00 a	2.78 ab	3.56 bcdef	4.78 ab	4.89 abc	5.00 a	5.11 cd	5.33 bcde	5.78 abc	28.00 de
NaOCl+BA I	1.00 a	1.88 b	2.78 ab	3.56 bcdef	4.00 ef	4.56 cde	5.00 a	5.00 d	5.22 cde	5.56 abcd	28.44 cde

NaOCl+BA II	1.11 a	2.00 a	3.00 ab	3.89 abc	4.00 ef	4.78 abcd	5.00 a	5.55 ab	5.66 abc	5.78 abc	29.56 bcde
BA I +ClO ₂ I	1.00 a	2.00 a	3.00 ab	3.89 abc	3.89 f	4.44 de	5.00 a	5.00 d	5.00 e	5.56 abcd	28.56 cde
BA I +ClO ₂ II	1.00 a	2.00 a	3.00 ab	4.00 ab	4.00 ef	4.78 abcd	5.00 a	5.00 d	5.00 e	6.00 a	28.56 cde
BA II+ClO ₂ I	1.11 a	2.00 a	3.11 a	4.22 a	4.33 cdef	4.89 abc	5.00 a	5.00 d	5.22 cde	5.56 abcd	27.22 e
BA II+ClO ₂ II	1.00 a	2.00 a	3.00 ab	4.00 ab	4.00 ef	4.33 e	5.00 a	5.00 d	5.00 e	5.22 de	27.11 e
NaOCl+BA I +ClO ₂ I	1.00 a	2.00 a	2.67 ab	3.56 bcdef	4.56 bcd	4.89 abc	5.00 a	5.55 ab	5.55 abcd	5.78 abc	27.56 e
NaOCl+BA I +ClO ₂ II	1.00 a	2.00 a	2.78 ab	3.89 abc	4.11 def	4.67 bcde	5.00 a	5.11 cd	5.11 de	5.33 cde	27.56 e
NaOCl+BA II+ClO ₂ I	1.00 a	2.00 a	3.00 ab	3.78 abcd	5.00 a	5.11 a	5.00 a	5.44 abc	6.00 a	6.00 a	29.44 bcde
NaOCl+BA II+ClO ₂ II	1.00 a	2.00 a	3.00 ab	3.44 cdef	4.33 cdef	4.78 abcd	5.00 a	5.00 d	5.66 abc	5.89 ab	28.33 cde
Chrysal RVB	1.00 a	2.00 a	3.00 ab	3.67 bcde	4.33 cdef	5.00 ab	4.89 b	5.55 ab	5.66 abc	6.00 a	33.22 a

²Control; Dry, D.W; Distilled water, NaOCl; 5ml · L⁻¹, BA I ; 0.025g · L⁻¹, BA II; 0.051g · L⁻¹, ClO₂ I ;2ml · L⁻¹, ClO₂ II; 5ml · L⁻¹, Chrysal RVB; 2ml · L⁻¹

³Mean separation within columns by DMR test at 5%.



Fig. 3.3-14. Flowering of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' at 4 days after harvest(A; Control; Dry, B; Distilled water, C; NaOCl 5ml · L⁻¹, D; BA 0.025g · L⁻¹, E; BA 0.051g · L⁻¹, F; ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, G; ClO₂ 5ml · L⁻¹, H; NaOCl 5ml · L⁻¹ + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹, I; NaOCl 5ml · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, J; NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.025g · L⁻¹, K; NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹, L; BA 0.025 + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹, M; BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, N; BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹, O; BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, P; NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, Q; NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, R; NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹, S; NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, T; Chrysal RVB 2ml · L⁻¹).



Fig. 3.3-15. Flowering of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' at 8 days after harvest(A; Control; Dry, B; Distilled water, C; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, D; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, E; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, F; ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, G; ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, H; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2 \text{ ml} \cdot \text{L}^{-1}$, I; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, J; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, K; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, L; BA 0.025 + ClO_2 $0.2 \text{ ml} \cdot \text{L}^{-1}$, M; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, N; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2 \text{ ml} \cdot \text{L}^{-1}$, O; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, P; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, Q; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, R; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2 \text{ ml} \cdot \text{L}^{-1}$, S; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, T; Chrysal RVB $2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$).



Fig. 3.3-16. Flowering of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' at 14 days after harvest(A; Control; Dry, B; Distilled water, C; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, D; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, E; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, F; ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, G; ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, H; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2 \text{ ml} \cdot \text{L}^{-1}$, I; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, J; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, K; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, L; BA 0.025 + ClO_2 $0.2 \text{ ml} \cdot \text{L}^{-1}$, M; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, N; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2 \text{ ml} \cdot \text{L}^{-1}$, O; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, P; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, Q; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, R; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2 \text{ ml} \cdot \text{L}^{-1}$, S; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, T; Chrysal RVB $2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$).

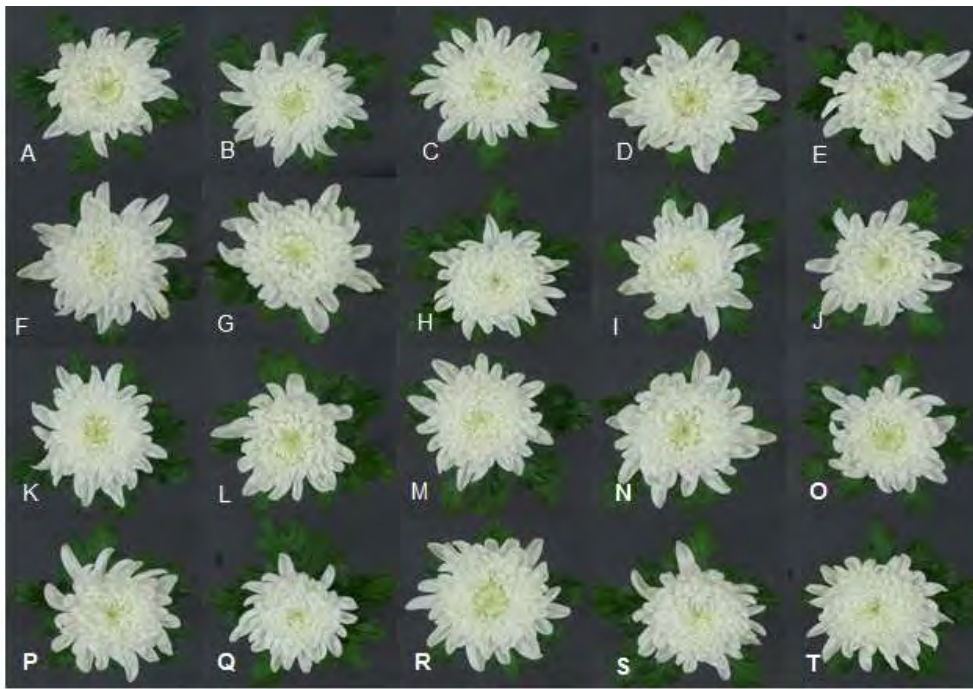


Fig. 3.3-17. Flowering of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' at 30 days after harvest(A; Control; Dry, B; Distilled water, C; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, D; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, E; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, F; ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, G; ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, H; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2 \text{ ml} \cdot \text{L}^{-1}$, I; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, J; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, K; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, L; BA 0.025 + ClO_2 $0.2 \text{ ml} \cdot \text{L}^{-1}$, M; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, N; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2 \text{ ml} \cdot \text{L}^{-1}$, O; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, P; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, Q; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, R; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2 \text{ ml} \cdot \text{L}^{-1}$, S; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, T; Chrysal RVB $2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$).

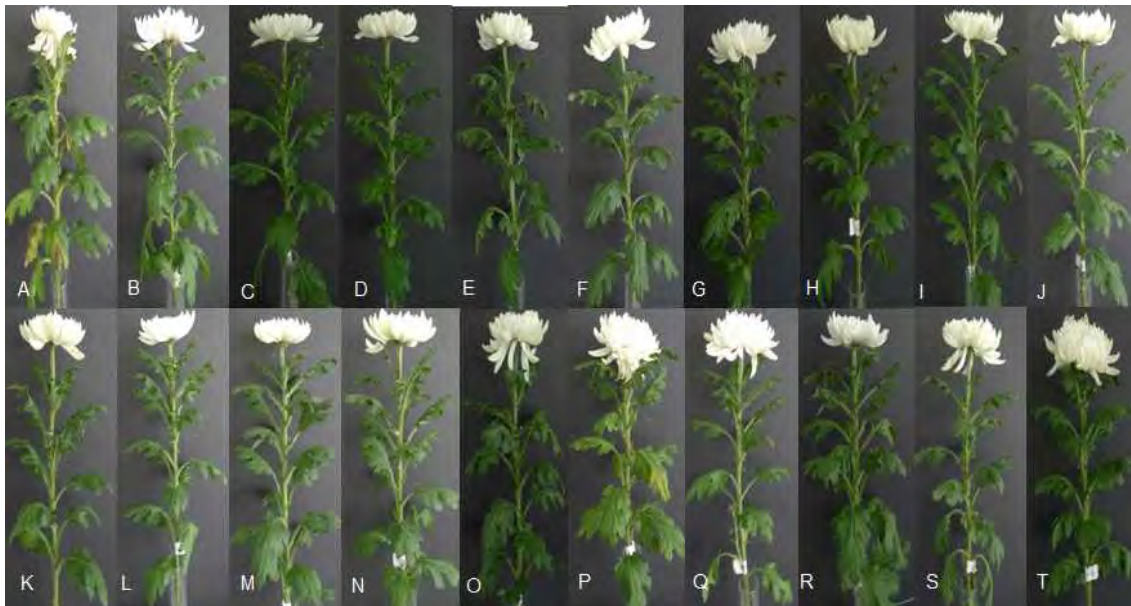


Fig. 3.3-18. Leaf of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' at 30 days after harvest(A; Control; Dry, B; Distilled water, C; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, D; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, E; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, F; ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, G; ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, H; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2 \text{ ml} \cdot \text{L}^{-1}$, I; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, J; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, K; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, L; BA 0.025 + ClO_2 $0.2 \text{ ml} \cdot \text{L}^{-1}$, M; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, N; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2 \text{ ml} \cdot \text{L}^{-1}$, O; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, P; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, Q; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, R; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2 \text{ ml} \cdot \text{L}^{-1}$, S; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, T; Chrysal RVB $2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$).

(나) 화폭변화율

절화 국화 스탠다드 ‘백마’의 채화 후 30동안의 화폭 증가율을 살펴보면, BA 0.025g · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹의 처리 구간을 제외하고 다소 화폭이 증가했음을 확인할 수 있었다(Fig. 3.3-19).

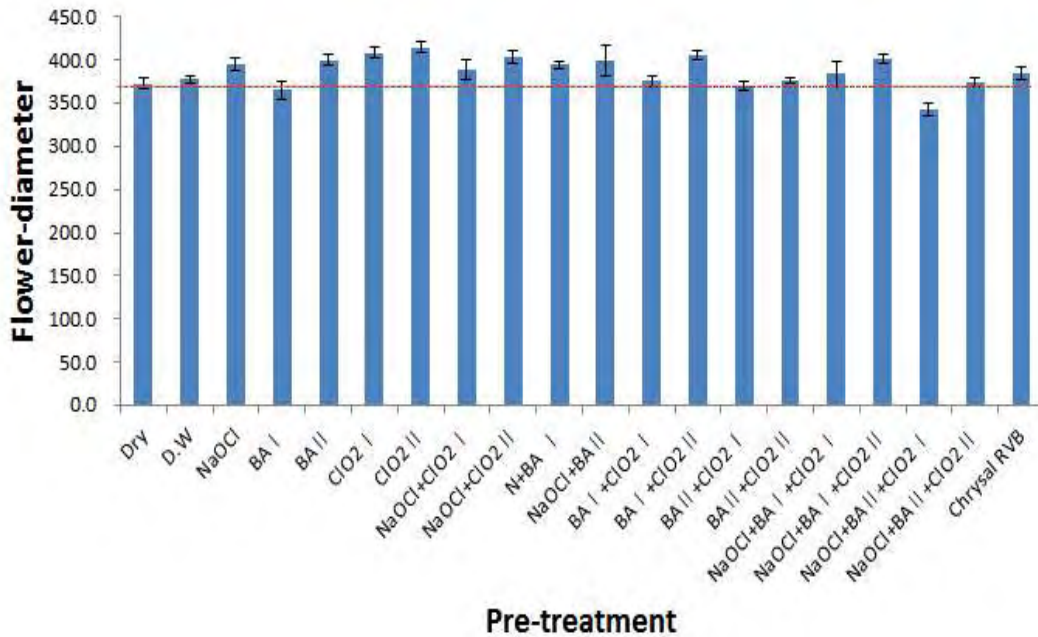


Fig. 3.3-19. Flower diameter(%) by pre-treatment of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' during 30days after harvest(Control; Dry, D.W; Distilled water, NaOCl 5ml · L⁻¹, BA I 0.025g · L⁻¹, BA II 0.051g · L⁻¹, ClO₂ I ; 0.2ml · L⁻¹, ClO₂ II ; 5ml · L⁻¹, Chrysal RVB; 2ml · L⁻¹).

(다) 수분흡수량 및 생체중

수분흡수량은 Fig. 3.3-20에서 보는 바와 같이 NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹ 처리구에서 6일째 절화의 흡수량이 다른 처리구에 비해 컸다. 이는 전처리 시 흡수된 절화의 수분보유량이 초기 수분균형에 영향이 있으며 앞의 절화수명 조사 결과와 같이 다른 처리구에 비해 다소 절화수명연장에 효과가 있음을 보여준다. 또한 6일째 개화단계가 1단계에서 2단계로 넘어가는 시점으로 수분흡수량이 높은 것을 보여준다. 수분흡수량이 증가함에 따라 생체중도 증가하는 양상을 보였다(Fig. 3.3-21).

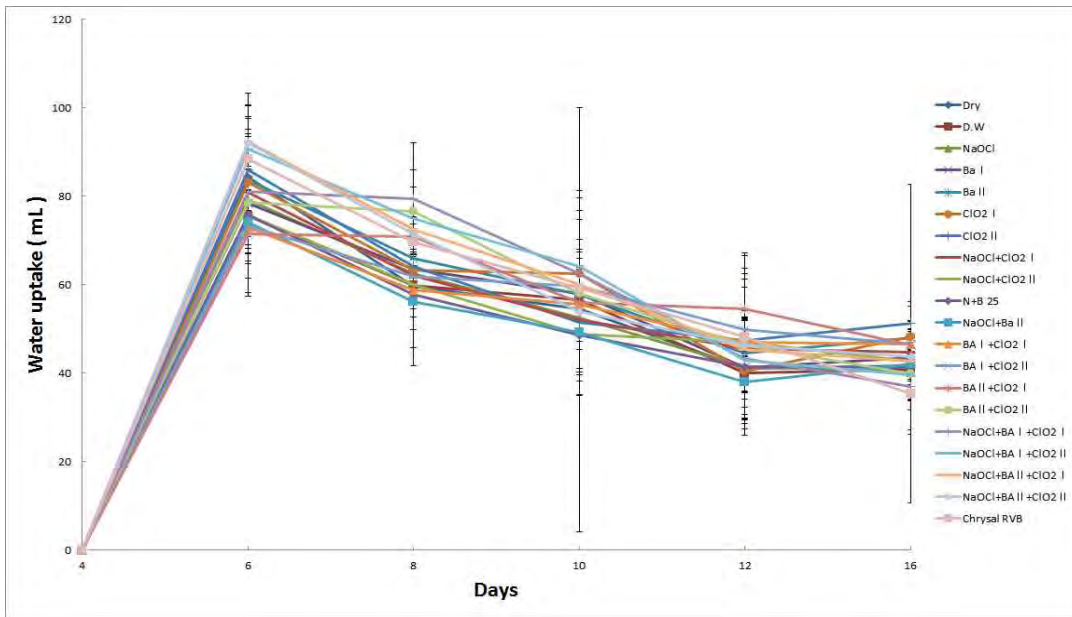


Fig. 3.3-20. Water uptake by pre-treatment of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma'.

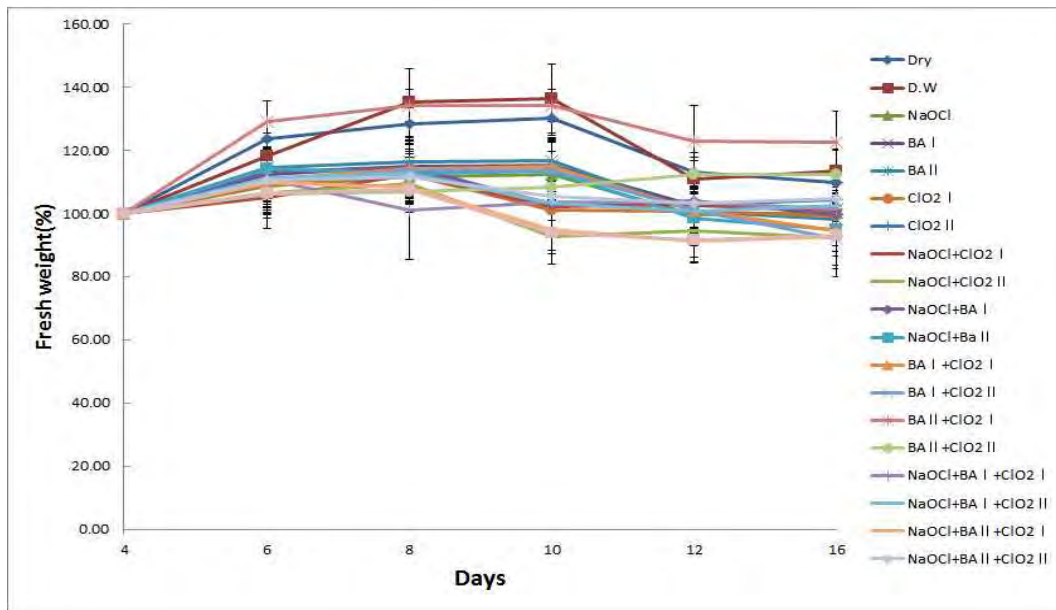


Fig. 3.3-21. Fresh weight by pre-treatment of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma'.

(라) 엽록소 함량

엽록소 함량을 채화 6일, 30일째을 조사하였다. 6일째 BA 0.025g · L⁻¹ 처리구가 다른 처리구에 비해 유의차가 나타났다. 이는 BA처리구가 잎의 엽록소 성장과 관련 되 있음을 보여준다. 그러나 이후 30일째 BA 0.051g · L⁻¹처리구가 다른 처리구에 비해 엽록소 함유량이 다소 낮은 것으로 조사되어 추 후 연구가 필요한 것으로 판단되었다. (Table 3.3-6). 또한 BA의 혼용 처리구에는 엽록소 함량이 다소 낮게 나타난 것도 조사되어 추후 다른 처리와 상관관계 분석연구가 이루어져야 할 것으로 판단되었다.

Table 3.3-6. Chlorophyll content by pre-treatment of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' at 6 days and 30 days after harvest.

Pre-treatment ^z	Chlorophyll content	
	Day 6	Day 30
Control	51.3 d ^y	51.3 abcd
D.W	53.3 dc	39.3 ef
NaOCl	55.0 bdc	51.3 abcd
BA I	60.9 a	42.8 cdef
BA II	51.2 d	38.1 f
ClO ₂ I	56.0 abcd	56.6 a
ClO ₂ II	55.5 bcd	36.8 f
NaOCl+ClO ₂ I	59.1 ab	52.0 abc
NaOCl+ClO ₂ II	55.9 abcd	48.1 abcde
NaOCl+BA I	57.7 abc	49.2 abcde
NaOCl+BA II	57.4 abc	42.1 cdef
BA I + ClO ₂ I	56.0 abcd	57.5 a
BA I + ClO ₂ II	54.6 bcd	55.3 ab
BA II + ClO ₂ I	56.1 abcd	55.5 ab
BA II + ClO ₂ II	56.8 abc	51.2 abcd
NaOCl+BA I + ClO ₂ I	53.7 cd	51.6 abcd
NaOCl+BA I + ClO ₂ II	53.5 cd	41.7 def
NaOCl+BA II + ClO ₂ I	55.2 bcd	41.7 def
NaOCl+BA II + ClO ₂ II	57.3 abc	44.6 cdef
Chrysal RVB	53.3 cd	46.4 bcdef

^zControl; Dry, D.W; Distilled water, NaOCl; 5ml · L⁻¹, BA I ; 0.025g · L⁻¹, BA II ; 0.051g · L⁻¹, ClO₂ I ; 0.2ml · L⁻¹, ClO₂ II ; 5ml · L⁻¹, Chrysal RVB; 2ml · L⁻¹

^yMean seperation within columns by Duncun's multiple test at *P*=0.05

(마) 색차계 측정

꽃의 경우 개화단계가 1단계에서 2단계로 되는 시점인 6일째 색차계 실험 결과 무처리구를 포함한 모든 처리구에서 유의차가 없었으며, NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹, BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹, 의 3개 처리에서 L값이 낮게 나타났다. 만개한 시점인 30일째에는 L값의 유의차가 없었다. 따라서 전처리에 따른 화색과 L값 상관관계는 없는 것으로 판단되었다. 또한, 노화가 되었을 때 설상화의 화색이 갈변되어 붉은 색을 나타내었다. 따라서 a값의 분석 결과 BA 0.025g · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.025g · L⁻¹, BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹, Chrysal RVB 2ml · L⁻¹ 처리구가 다른 처리구에 비해 갈변이 덜 이루어진 것으로 조사되었으며, NaOCl 5ml · L⁻¹ + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹와 Chrysal RVB 2ml · L⁻¹의 절화수명도 높게 조사되어 결과가 일치하여 영향을 미치는 것으로 판단되었다(Table 3.3-7).

(Hunter L값(lightness:0=black:100), a값(red-green; +=green, -=red), b값(yellow-blue: +=yellow, -=blue))

Table 3.3-7. Hunter L, a, b on pre-treatment substance of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' petal.

Pre-treatment ²	Hunter value					
	L		a		b	
	Day6	Day30	Day6	Day30	Day6	Day30
Control	95.4 ab ^y	79.5 ab	-5.0 abc	-4.2 ab	11.9 b	10.6 ab
D.W	91.3 abcd	78.2 ab	-5.2 abc	-3.6 ab	12.5 b	9.0 ab
NaOCl	95.8 ab	78.0 ab	-4.8 abc	-4.6 ab	12.3 b	11.0 ab
BA I	88.1 abcd	79.5 ab	-3.4 abc	-5.5 b	8.4 b	12.4 a
BA II	90.2 abcd	80.5 ab	-4.2 abc	-4.2 ab	10.1 b	11.6 ab
ClO ₂ I	97.2 a	75.5 ab	-3.4 abc	-4.2 ab	9.3 b	10.5 ab
ClO ₂ II	93.3 abcd	78.9 ab	-4.1 abc	-3.9 ab	10.6 b	9.2 ab
NaOCl+ClO ₂ I	93.8 abc	79.1 ab	-4.5 abc	-5.1 b	11.5 b	12.2 a
NaOCl+ClO ₂ II	86.2 bcd	75.6 ab	-6.1 bcd	-4.2 ab	13.9 ab	10.3 ab
NaOCl+BA I	88.1 abcd	84.5 a	-5.3 abc	-5.9 b	12.5 b	14.1 a
NaOCl+BA II	83.6 de	81.4 a	-4.6 abc	-4.2 ab	10.7 b	11.1 ab
BA I +ClO ₂ I	87.8 abcd	74.9 ab	-5.1 abc	-3.9 ab	11.7 b	9.5 ab
BA I +ClO ₂ II	85.1 cde	81.0 a	-8.7 d	-5.1 b	18.7 a	13.2 a
BA II +ClO ₂ I	76.5 e	78.1 ab	-3.7 abc	-5.5 b	8.8 b	13.8 a
BA II +ClO ₂ II	93.2 abcd	79.1 ab	-3.2 ab	-3.9 ab	9.0 b	10.6 ab
NaOCl+BA I +ClO ₂ I	96.6 a	81.4 a	-3.5 abc	-3.4 ab	9.2 b	9.1 ab
NaOCl+BA I +ClO ₂ II	93.4 abcd	81.4 a	-3.5 abc	-3.4 ab	9.4 b	9.1 ab
NaOCl+BA II +ClO ₂ I	98.0 a	68.1 b	-4. abc	-2.4 a	11.1 b	7.0 b
NaOCl+BA II +ClO ₂ II	97.6 a	76.3 ab	-2.9 a	-4.2 ab	8.3 b	10.2 ab
Chrysal RVB	90.7 abcd	77.6 ab	-6.4 cd	-5.3 b	13.5 ab	12.9 a

²Control; Dry, D.W; Distilled water, NaOCl; 5ml · L⁻¹, BA I ; 0.025g · L⁻¹, BA II ; 0.051g · L⁻¹, ClO₂ I ; 0.2ml · L⁻¹, ClO₂ II ; 5ml · L⁻¹, Chrysal RVB; 2ml · L⁻¹

³Mean separation within columns by Duncun's multiple test at P=0.05

잎 색차계측정에 대한 결과는 b값을 살펴 볼 때, BA처리구가 다소 높게 나타났으며, 이는 엽록소 함량결과(Tabl 3.3-8)과 비슷한 양상을 보였다. NaOCl 5ml · L⁻¹, BA처리가 된 BA 0.025g · L⁻¹, BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂0.2 ml · L⁻¹, BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹ 처리구가 b값이 다른처리구에 비해 다소 낮게 나타나 효과적인 것으로 판단되었다. (Hunter L값(lightness:0=black:100), a값(red-green; +=green, -=red), b값(yellow-blue: +=yellow, -=blue))

Table 3.3-8. Hunter L, a, b on pre-treatment substance of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' leaf.

Pre-treatment ^z	Hunter value					
	L		a		b	
	Day6	Day30	Day6	Day30	Day6	Day30
Control	37.7 abc	42.3 a	-5.7 abc	-7.2 abc	3.9 bcd	9.47 bc
D.W	38.3 a	31.1 bc	-6.1 abcdef	-7.9 abc	5.1 bcd	10.4 abc
NaOCl	35.5 cdef	30.5 bc	-6.6 defg	-7.1 abc	6.3 abc	8.9 c
BA I	36.7 abcde	29.3 c	-7.2 g	-7.1 abc	6.0 abcd	8.7 c
BA II	37.9 abc	37.8 abc	-6.4 bcdefg	-5.2 a	4.2 bcd	10.1 bc
ClO ₂ I	35.6 bcdef	30.5 bc	-6.3 bcdef	-7.5 abc	5.4 abcd	9.7 bc
ClO ₂ II	33.7 f	32.4 abc	-6.4 cdefg	-8.0 abc	5.5 abcd	11.4 abc
NaOCl+ClO ₂ I	34.7 def	29.3 c	-6.9 fg	-7.2 abc	6.4 ab	9.3 bc
NaOCl+ClO ₂ II	36.6 abcde	31.5 bc	-6.1 abcdef	-7.7 abc	7.6 a	10.7 abc
NaOCl+BA I	37.0 abcd	40.6 ab	-6.1 abcdef	-6.5 abc	4.9 bcd	9.4 bc
NaOCl+BA II	34.4 ef	31.5 bc	-6.6 efg	-6.0 ab	5.4 abcd	11.2 abc
BA I + ClO ₂ I	36.4 abcde	28.3 c	-5.8 abcd	-6.9 abc	3.9 cd	8.3 c
BA I + ClO ₂ II	35.5 cdef	28.8 c	-5.7 abc	-7.1 abc	4.0 bcd	8.2 c
BA II + ClO ₂ I	35.9 abcdef	33.6 abc	-5.5 ab	-6.1 ab	3.8 d	12.5 ab
BA II + ClO ₂ II	36.7 abcde	31.2 bc	-5.9 abcde	-7.9 abc	4.1 bcd	10.4 abc
NaOCl+BA I + ClO ₂ I	33.6 f	35.3 abc	-5.4 a	-9.3 c	3.6 d	13.7 a
NaOCl+BA I + ClO ₂ II	36.5 abcde	32.1 abc	-6.1 abcdf	-8.2 abc	4.9 bcd	11.6 abc
NaOCl+BA II + ClO ₂ I	37.4 abc	31.0 bc	-5.7 abcd	-8.1 abc	4.0 bcd	10.6 abc
NaOCl+BA II + ClO ₂ II	36.4 abcde	33.7 abc	-6.1 abcdef	-8.5 abc	4.3 bcd	12.5 ab
Chrysal RVB	38.0 ab	30.8 bc	-5.6 abc	-8.0 abc	4.0 bcd	10.7 abc

^zControl; Dry, D.W; Distilled water, NaOCl; 5ml · L⁻¹, BA I ; 0.025g · L⁻¹, BA II ; 0.051g · L⁻¹, ClO₂ I ; 0.2ml · L⁻¹, ClO₂ II ; 5ml · L⁻¹, Chrysal RVB; 2ml · L⁻¹

^yMean separation within columns by Duncun's multiple test at P=0.05

(바) 현미경

절화 국화 ‘백마(*Dendranthema grandiflorum* ‘Baekma’)’ 의 전처리에 따른 줄기의 물관을 관찰하기 위하여 Safranin O(Daejung, Korea) 2.5g · L⁻¹ 를 사용하여 물올림 하였으며 , 24시간 후 광학현미경(Olympus CX 31, Japan)과 현미경 카메라(eXcope T500, China)으로 관찰 하였다. 줄기를 잘라보아 염색이 된 시점을 줄기 아랫부분부터 물올림이 된 곳까지의 치수를 조사 하였다. 물올림 한 상태의 줄기 단면의 모습은 Fig. 3.3-22 과 같았고, 물올림은 대조구에 비하여 ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, ClO₂ 5ml · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹ 처리구에서 다소 높게 나타났다(Fig. 3.3-23). OCl과 ClO₂의 살균효과로 사료 된다.

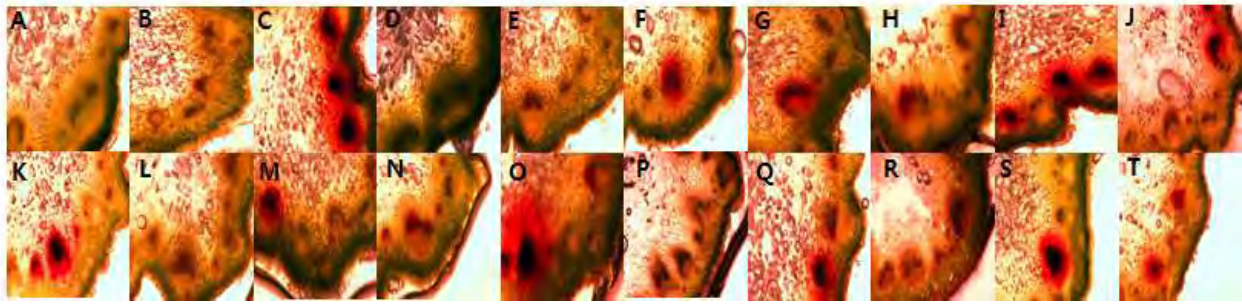


Fig. 3.3-22. Photomicroscopy of vascular tissue in neck part of *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' (A; Control; Dry, B; Distilled water, C; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, D; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, E; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, F; ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, G; ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, H; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2 \text{ ml} \cdot \text{L}^{-1}$, I; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, J; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, K; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, L; BA 0.025 + ClO_2 $0.2 \text{ ml} \cdot \text{L}^{-1}$, M; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, N; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2 \text{ ml} \cdot \text{L}^{-1}$, O; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, P; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, Q; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, R; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2 \text{ ml} \cdot \text{L}^{-1}$, S; NaOCl $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, T; Chrysal RVB $2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$).

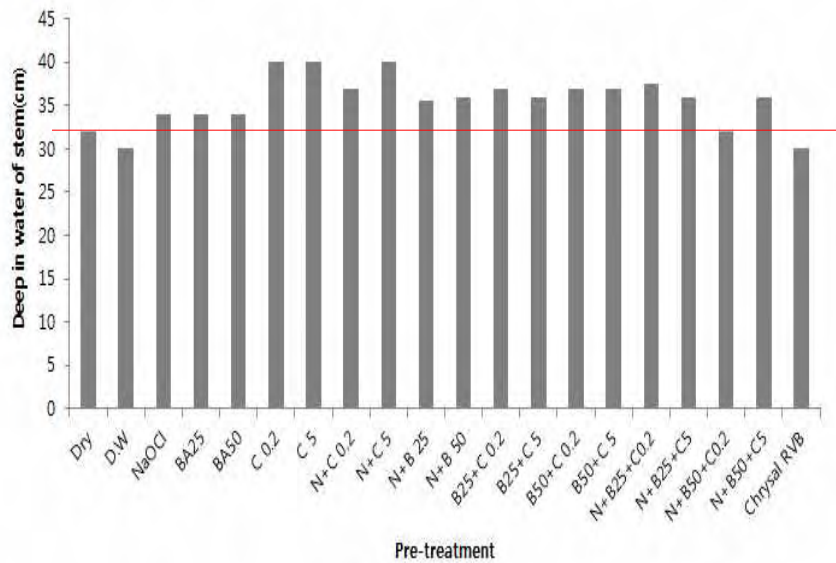


Fig. 3.3-23. Cutting length from the base of the peduncle in *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' (Control; Dry, D.W; Distilled water, NaOCl; $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, BA I; $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, BA II; $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, ClO_2 I; $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, ClO_2 II; $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, Chrysal RVB; $2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$).

(사) 박테리아 검정

박테리아의 발생 단계를 1~3단계로 정하였다. 그리고 수확 후 30일째 박테리아 검정을 실시했을 때, BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, 처리구가 3단계로 박테리아가 가장 많이 나타났으며 이는 BA가 성장호르몬으로 살균력이 NOCl 처리나 ClO_2 처리에 비해 없어 혼용처리구에서 NOCl 처리나 ClO_2 처리 박테리아 양이 다소 적게 나타난 것으로 판단되었다(Fig. 3.3-24).

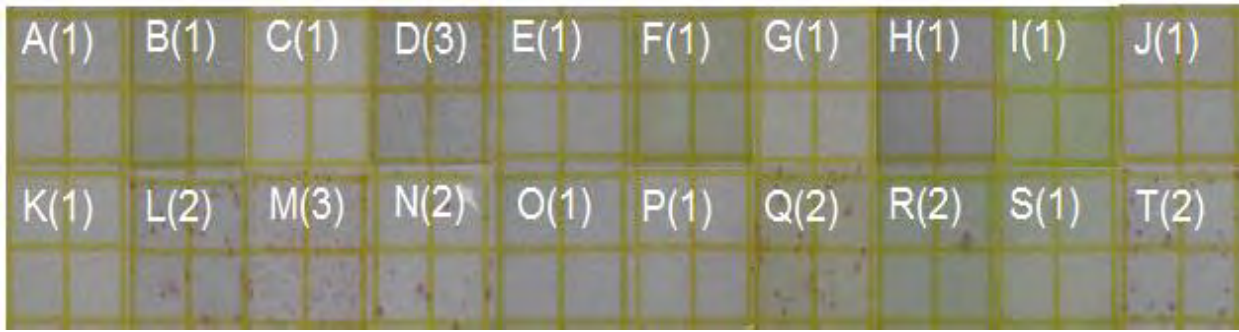


Fig. 3.3-24. Substance on bacteria reactions by pre-treatment on cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' on 30days after harvest(A; Control; Dry, B; Distilled water 3000ml, C; NaOCl 5ml · L⁻¹, D; BA 0.025g · L⁻¹, E; BA 0.051g · L⁻¹, F; ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, G; ClO₂ 5ml · L⁻¹, H; NaOCl 5ml · L⁻¹ + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹, I; NaOCl 5ml · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, J; NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.025g · L⁻¹, K; NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹, L; BA 0.025 + ClO₂0.2 ml · L⁻¹, M; BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, N; BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂0.2 ml · L⁻¹, O; BA 0.051g · L⁻¹+ ClO₂ 5ml · L⁻¹, P; NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, Q; NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, R; NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹, S; NaOCl 5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, T; Chrysal RVB 2ml · L⁻¹).

(아) 건물중 측정

스프레이 절화 국화 '백마'의 채화 후 30일 처리간의 수분 함량을 비교하기 위해 건물중 측정을 실시하였다. Dry Oven에 넣기 전 절화의 무게 측정 후 6시간 건조 후 절화 무게의 차이를 조사한 결과, BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹처리를 제외하고 무처리인 대조구에 비해 수분함량이 높은 것으로 조사되었다.(Fig. 3.3-25).

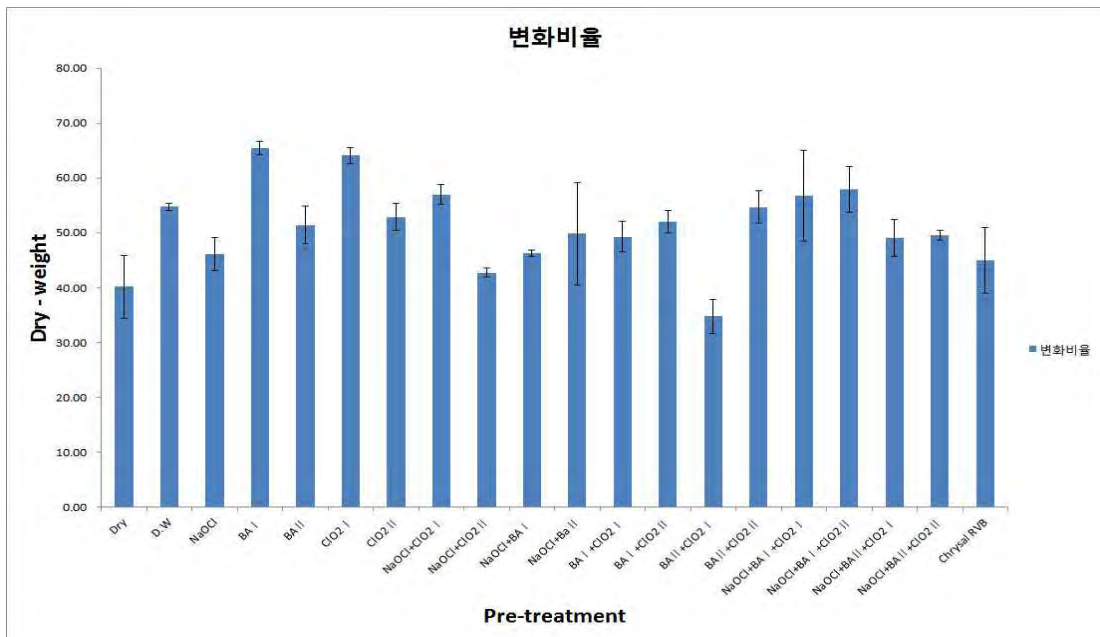


Fig. 3.3-25. Dry weight by pre-treatment of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma'(Control; Dry, D.W; Distilled water, NaOCl; 5ml · L⁻¹, BA I; 0.025g · L⁻¹, BA II; 0.051g · L⁻¹, ClO₂ I; 0.2ml · L⁻¹, ClO₂ II; 5ml · L⁻¹, Chrysal RVB; 2ml · L⁻¹).

이상의 결과를 종합해 볼 때 최종 절화수명에 있어서 Chrysal RVB 2ml · L⁻¹, NaOCl + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹ 전처리제가 좋은 영향을 미친 것으로 조사되었다. 또한 NaOCl, ClO₂ 0.2 처리구는 박테리아가 검정되지 않아 도관의 미생물번식에 살균작용을 한 것으로 판단되었으며, 그 중 NaOCl 처리구에서는 다른 처리구에 비해 노화되었을 때 잎의 황화현상이 다소 낮게 나타났으며 엽록소 함유량도 다소 높게 나타났다. 따라서 소비자가 요구하는 절화국화 품질과 선도유지에 효과적인 전처리제로 보여진다. 경제적인 비용과 간편한 사용법을 고려해 볼 때 상대적으로 Chrysal RVB, NaOCl + ClO₂ 0.2 ml · L⁻¹ 보다 NaOCl의 전처리제 사용을 권장한다.

다. 수출용 스프레이 절화 국화 ‘라도스트’의 전처리에 따른 효과분석

(1) 재료 및 방법

본 연구는 단국대학교 환경원예디자인실험실에서 2014년 6월부터 7월까지 수행되었다. 공시재료는 경상북도 구미시 구미화훼시험장에서 수출용으로 재배되고 있는 스프레이 국화 ‘Radost’ (*Dendranthema grandiflorum* ‘Radost’)를 사용하였으며, 건식 수송하여 실험을 실시하였다.

전처리는 무처리를 대조구로 하여 Distilled water, NaOCl 2.5ml · L⁻¹, BA 0.025g · L⁻¹, BA 0.051g · L⁻¹, ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, ClO₂ 5ml · L⁻¹, NaOCl 2.5ml · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, NaOCl 2.5ml · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, NaOCl 2.5ml · L⁻¹ + BA 0.025g · L⁻¹, NaOCl 2.5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹, BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, NaOCl 2.5ml · L⁻¹ + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, NaOCl 2.5ml · L⁻¹ + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, NaOCl 2.5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, NaOCl 2.5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, Chrysal RVB 2ml · L⁻¹를 전처리제로 사용하였다. 4시간 전처리 후(Fig. 3.3-26), 국내에서 수출국 일본으로 수출되는 운송 시간과 온도를 고려하여 선적시간인 48시간동안 5℃로 저온저장하였다. 저장 후 각각의 절화는 줄기를 45cm로 절단하여 삼각플라스크에 꽂아 3개씩 3반복 하였다. 조사항목으로는 개화단계, 절화수명, 개화율, 화폭 변화율, 생체중, 수분흡수량, 엽록소 함량, 박테리아 검정, Hunter L, a, b값, 건물중, 현미경 물올림 관찰 등을 조사하였다. 수출국 일본의 경매장 도착 단계를 채화 후 4일로 정하였으며, 개화단계는 1단계에서 6단계까지 기준을 설정하였다(Fig. 3.3-27).

실험 조사는 수확 및 전처리 한 날을 1일로 정하였으며, 수확 후 4일부터 2일 간격으로 조사하였다. 박테리아 검정은 3M Pipette Swap(3M Korea Ltd., Korea)을 사용하여 절화의 줄기 절단부의 샘플을 채취하며, 채취한 샘플을 Petrifilm(3M Korea Ltd., Korea)에 분주 후 Dry Oven(Haneul science, HSD-80, Korea)에서 37℃, 24시간 배양하였다. 건물중은 Dry Oven(Haneul science, HSD-80, Korea)에서 70℃, 6시간 건조 후 조사하였으며, 색차계(Chroma Meter CR-400, Minolta, Japan)를 이용하여 명도(L=Lightness), 적색도(a=redness), 황색도(b=yellowish)를 측정하였다. 또한, 엽록소 측정기(KONICA Minolta, SPAD-502 Plus, Japan)를 이용하여 엽노화를 조사하였다.

통계분석은 SAS 프로그램(SAS 9.3, SAS institute Inc., USA)을 사용하였으며, 유의성 검정은 Duncan의 다중검정 $p=0.05$ 수준에서 분석하였다.



Fig. 3.3-26. Experimental procedure for spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost'.



Fig. 3.3-27. Flowering stage of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost'.

(2) 실험결과

(가) 개화단계, 절화수명 및 개화율

스프레이 절화 국화 'Radost(*Dendranthema grandiflorum* 'Radost')'의 채화 4일 후를 일본 경매장의 출하시점으로 보고 개화단계를 조사하였다. 그 결과 경매장에서의 개화단계는 모든 처리구가 유의차는 없었으나, 수확 후 11일 째 모든 처리구의 1번화가 무처리구, 증류수 처리구에 비해 거의 만개하였다 (Table 3.3-9, Fig. 3.3-30). 개화율 조사 결과, Chrysal RVB가 약 60.0%로 대조구 약 22.2%에 비해 개화율이 촉진되는 것을 볼 수 있었다(Table 3.3-10). 모든 처리구의 개화율이 60% 이하로 저조한 것으로 조사되어 추후 스프레이 절화 국화의 전처리에 따른 개화율에 대한 연구가 추가적으로 이루어져야 한다고 판단되었다.

경매장에서의 절화 품질은 모든 처리구에서 유의차가 없었으며(Fig. 3-28, 3-29), 만개 시점인 11일 째의 NaOCl 2.5ml · L⁻¹, NaOCl 2.5ml · L⁻¹ + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹ 처리가 대조구에 비해 품질이 다소 높은 것으로 보여졌다(Fig. 25, 26). 노화는 수확 후 17일 째 시작되었으며, NaOCl 2.5ml · L⁻¹, BA 0.051g · L⁻¹, NaOCl 2.5ml · L⁻¹ + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹ 처리가 다른 처리구에 비해 노화가 다소 늦게 진행되었다(Fig. 3.3-31, 3.3-32).

절화의 수명을 비교 하였을 때 BA 0.051g · L⁻¹, NaOCl 2.5ml · L⁻¹ + BA 0.025g · L⁻¹, BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, NaOCl 2.5ml · L⁻¹ + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, NaOCl 2.5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, NaOCl 2.5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, Chrysal RVB 2ml · L⁻¹ 처리가 무처리구 비해 다소 연장되었다. 또한, NaOCl, BA를 단독으로 처리하였을 때와 혼용으로 처리하였을 때 역시 처리간의 유의차는 없었다(Table 3.3-10).

따라서 스프레이 절화 국화 'Radost'에는 NaOCl, BA, ClO₂, Chrysal RVB 처리가 절화수명 연장에 다소 효과적인 것으로 판단되었다. 그러나 무처리구에 비해 약 1일 연장되어 처리간의 차이는 없는 것으로 사료되었다.

Table 3.3-9. Flowering stage, Vase life and Flowering by pre-treatment of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' 1st flower.

Pre-treatment ^z	Flowering Stage						
	Days after treatment						
	4	6	7	8	9	10	11
Control	3.0 a ^y	5.0 b	5.0 b	5.1 bc	5.1 ab	5.4 b	5.6 b
Distilled water	3.0 a	5.0 b	5.1 b	5.3 ab	5.4 a	5.9 a	5.9 a
NaOCl	3.0 a	5.0 b	5.0 b	5.0 bc	5.1 ab	6.0 a	6.0 a
BA I	3.0 a	5.0 b	5.1 b	5.1 bc	5.4 a	6.0 a	6.0 a
BA II	3.0 a	5.0 b	5.0 b	5.0 bc	5.2 ab	6.0 a	6.0 a
ClO2 I	3.0 a	5.4 a	5.4 a	5.4 a	5.4 a	6.0 a	6.0 a
ClO2 II	3.0 a	4.9 b	4.9 b	4.9 c	5.0 b	6.0 a	6.0 a
NaOCl+ClO2 I	3.0 a	5.1 b	5.1 b	5.2 abc	5.2 ab	6.0 a	6.0 a
NaOCl+ClO2 II	3.0 a	4.9 b	4.9 b	5.0 bc	5.0 b	6.0 a	6.0 a
NaOCl+ BA I	3.0 a	5.0 b	5.0 b	5.0 bc	5.0 b	6.0 a	6.0 a
NaOCl+ BA II	3.0 a	5.0 b	5.0 b	5.0 bc	5.0 b	6.0 a	6.0 a
BA I +ClO2 I	3.0 a	5.0 b	5.0 b	5.0 bc	5.0 b	6.0 a	6.0 a
BA I +ClO2 II	3.0 a	5.0 b	5.0 b	5.0 bc	5.1 ab	6.0 a	6.0 a
BA II +ClO2 I	3.0 a	5.0 b	5.0 b	5.0 bc	5.0 b	6.0 a	6.0 a
BA II +ClO2 II	3.0 a	5.0 b	5.0 b	5.2 abc	5.2 ab	6.0 a	6.0 a
NaOCl+BA I +ClO2 I	3.0 a	5.0 b	5.0 b	5.0 bc	5.0 b	6.0 a	6.0 a
NaOCl+BA I +ClO2 II	3.0 a	5.0 b	5.0 b	5.0 bc	5.0 b	6.0 a	6.0 a
NaOCl+BA II +ClO2 I	3.0 a	4.9 b	5.0 b	5.2 abc	5.2 ab	6.0 a	6.0 a
NaOCl+BA II +ClO2 II	3.0 a	5.0 b	5.0 b	5.0 bc	5.1 ab	6.0 a	6.0 a
Chrysal RVB	3.0 a	5.0 b	5.0 b	5.0 bc	5.0 b	6.0 a	6.0 a

^zControl; Dry, D.W; Distilled water, NaOCl; 2.5ml · L⁻¹, BA I; 0.025g · L⁻¹, BA II; 0.051g · L⁻¹, ClO2 I; 0.2ml · L⁻¹, ClO2 II; 5ml · L⁻¹, Chrysal RVB; 2ml · L⁻¹

^yMean separation within columns by Duncan's multiple test at P=0.05

Table 3.3-10. Vase life and Flowering by pre-treatment of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost'.

Pre-treatment ^z	Vase life	Flowering (% of initial)
Control	25.2 cde	22.2 cdef
Distilled water	25.2 abcd	31.1 bcde
NaOCl	25.2 abcd	44.4 abc
BA I	25.2 abcd	40.0 abc
BA II	25.9 a	40.0 abc
ClO ₂ I	25.6 abc	40.0 abc
ClO ₂ II	25.6 abc	2.2 f
NaOCl+ClO ₂ I	25.6 abc	28.9 bcde
NaOCl+ClO ₂ II	25.5 cde	40.0 abc
NaOCl+ BA I	25.9 a	24.4 bcdef
NaOCl+ BA II	24.9 e	8.9 ef
BA I +ClO ₂ I	25.4 bcd	20.0 cdef
BA I +ClO ₂ II	25.1 de	40.0 abc
BA II +ClO ₂ I	25.5 abcd	24.4 bcdef
BA II +ClO ₂ II	26.0 a	37.8 abcd
NaOCl+BA I +ClO ₂ I	25.1 ab	48.9 ab
NaOCl+BA I +ClO ₂ II	25.3 a	24.4 bcdef
NaOCl+BA II +ClO ₂ I	25.9 a	48.9 ab
NaOCl+BA II +ClO ₂ II	25.9 a	13.3 def
Chrysal RVB	26.0 a	60.0 a

^zControl; Dry, D.W; Distilled water, NaOCl; 2.5ml · L⁻¹, BA I; 0.025g · L⁻¹, BA II; 0.051g · L⁻¹, ClO₂ I; 0.2ml · L⁻¹, ClO₂ II; 5ml · L⁻¹, Chrysal RVB; 2ml · L⁻¹

^yMean separation within columns by Duncan's multiple test at P=0.05



Fig. 3.3-28. Flowering of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' at 4 days after harvest(A; Control; Dry, B; D.W; Distilled water, C; NaOCl $2.5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, D; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, E; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, F; ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, G; ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, H; NaOCl + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, I; NaOCl + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, J; NaOCl + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, K; NaOCl + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, L; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, M; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, N; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, O; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, P; NaOCl + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, Q; NaOCl + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, R; NaOCl + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, S; NaOCl + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, T; Chrysal RVB $2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$).



Fig. 3.3-29. Flowering of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' at 4 days after harvest(A; Control; Dry, B; D.W; Distilled water, C; NaOCl $2.5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, D; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, E; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, F; ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, G; ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, H; NaOCl + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, I; NaOCl + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, J; NaOCl + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, K; NaOCl + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, L; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, M; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, N; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, O; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, P; NaOCl + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, Q; NaOCl + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, R; NaOCl + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, S; NaOCl + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, T; Chrysal RVB $2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$).



Fig. 3.3-30. Flowering of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' at 11 days after harvest(A; Control; Dry, B; D.W; Distilled water, C; NaOCl $2.5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, D; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, E; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, F; ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, G; ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, H; NaOCl + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, I; NaOCl + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, J; NaOCl + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, K; NaOCl + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, L; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, M; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, N; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, O; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, P; NaOCl + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, Q; NaOCl + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, R; NaOCl + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, S; NaOCl + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, T; Chrysal RVB $2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$).



Fig. 3.3-31. Flowering of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' at 11 days after harvest(A; Control; Dry, B; D.W; Distilled water, C; NaOCl $2.5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, D; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, E; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, F; ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, G; ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, H; NaOCl + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, I; NaOCl + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, J; NaOCl + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, K; NaOCl + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, L; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, M; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, N; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, O; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, P; NaOCl + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, Q; NaOCl + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, R; NaOCl + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, S; NaOCl + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, T; Chrysal RVB $2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$).



Fig. 3.3-32. Flowering of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' at 17 days after harvest(A; Control; Dry, B; D.W; Distilled water, C; NaOCl 2.5ml · L⁻¹, D; BA 0.025g · L⁻¹, E; BA 0.051g · L⁻¹, F; ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, G; ClO₂ 5ml · L⁻¹, H; NaOCl + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, I; NaOCl + ClO₂ 5ml · L⁻¹, J; NaOCl + BA 0.025g · L⁻¹, K; NaOCl + BA 0.051g · L⁻¹, L; BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, M; BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, N; BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, O; BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, P; NaOCl + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, Q; NaOCl + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, R; NaOCl + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, S; NaOCl + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, T; Chrysal RVB 2ml · L⁻¹).

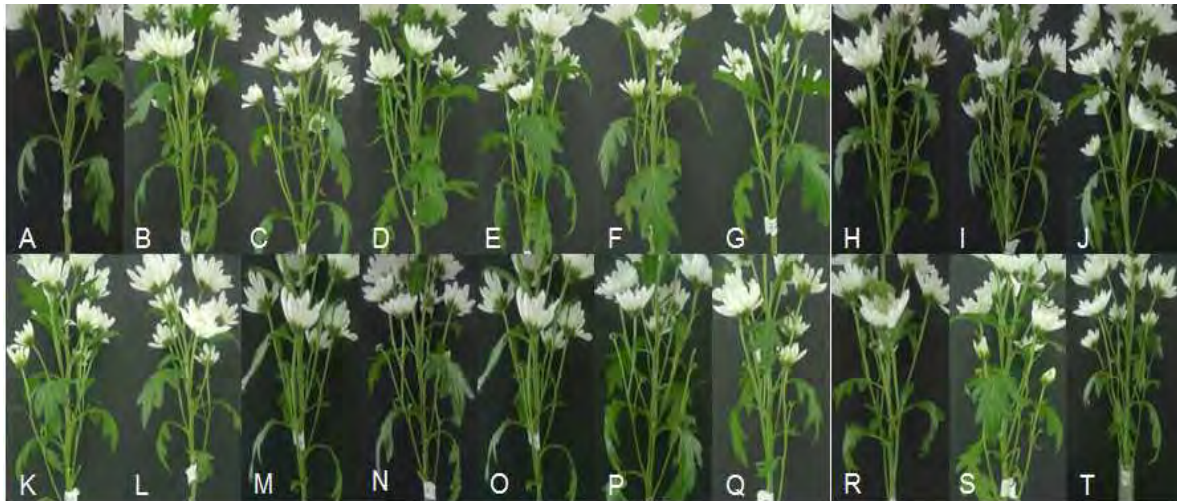


Fig. 3.3-33. Flowering of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' at 17 days after harvest(A; Control; Dry, B; D.W; Distilled water, C; NaOCl 2.5ml · L⁻¹, D; BA 0.025g · L⁻¹, E; BA 0.051g · L⁻¹, F; ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, G; ClO₂ 5ml · L⁻¹, H; NaOCl + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, I; NaOCl + ClO₂ 5ml · L⁻¹, J; NaOCl + BA 0.025g · L⁻¹, K; NaOCl + BA 0.051g · L⁻¹, L; BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, M; BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, N; BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, O; BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, P; NaOCl + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, Q; NaOCl + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, R; NaOCl + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, S; NaOCl + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, T; Chrysal RVB 2ml · L⁻¹).

(나) 화폭 변화율

스프레이 절화 국화 ‘Radost(*Dendranthema grandiflorum* ‘Radost)’의 화폭은 수출국 경매장에 출하하는 시점인 채화 후 4일 째와 만개 시점인 13일 째의 변화를 비율로 계산하여 나타내었다.

1번화의 화폭은 BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, NaOCl 2.5ml · L⁻¹ + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹ 처리가 대조구에 비해 약 2배가량 크게 변화하였다 (Fig. 3.3-34).

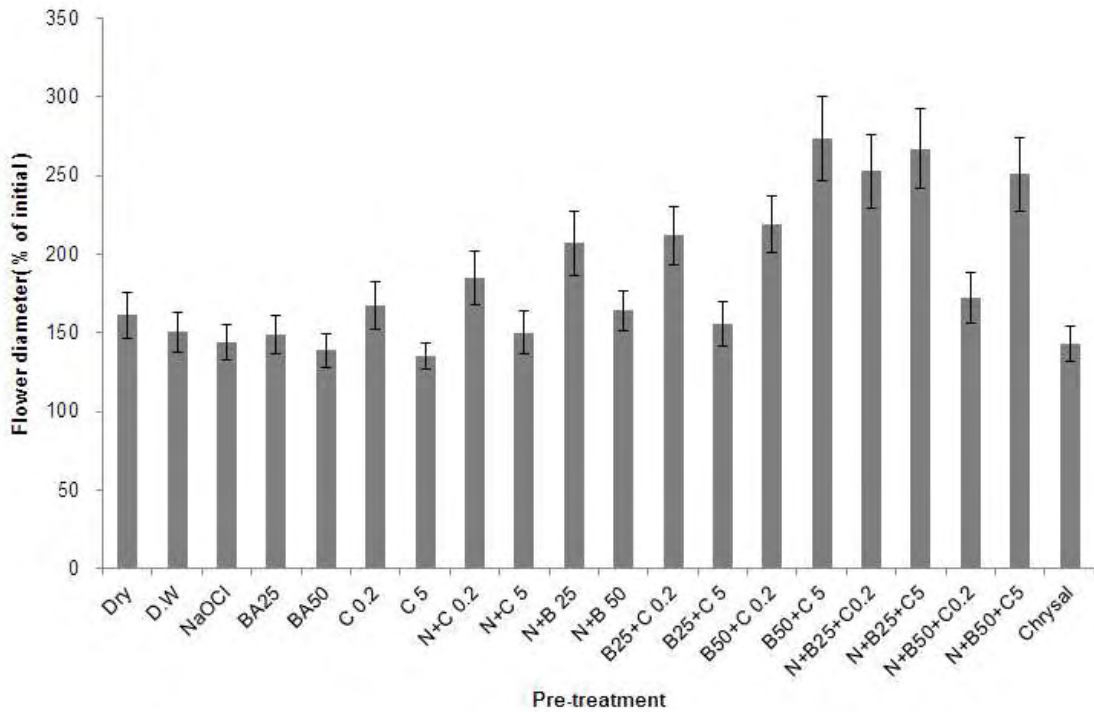


Fig. 3.3-34. Flower diameter by pre-treatment of cut spray *Dendranthema grandiflorum* ‘Radost’.

(다) 생체중, 수분 흡수량

생체중은 채화 후 4일째부터 조사하였으며, 모든 처리구의 유의차가 거의 다. BA, Chrysal RVB 처리구의 생체중은 다른 처리구에 비해 완만하게 변화하였다(Fig. 3.3-35). 이는 전처리 후 모의 수송기간 동안 수분을 지속적으로 갖고 있기 때문에 생체중의 변화가 크지 않은 것으로 판단되었다.

수분흡수량은 NaOCl, BA, ClO₂ 혼용 처리구와 Chrysal RVB 처리구에서 6일째 다른 처리구에 비해 컸다(Fig. 3.3-36). 이는 채화 6일 째, 생체중이 가장 크게 증가한 BA, Chrysal RVB 처리구가 수분을 가장 많이 함유하고 있으며, 만개하는 시점까지 지속적으로 유지하여 수분 흡수량 또한 높게 조사된 것으로 판단되었다.

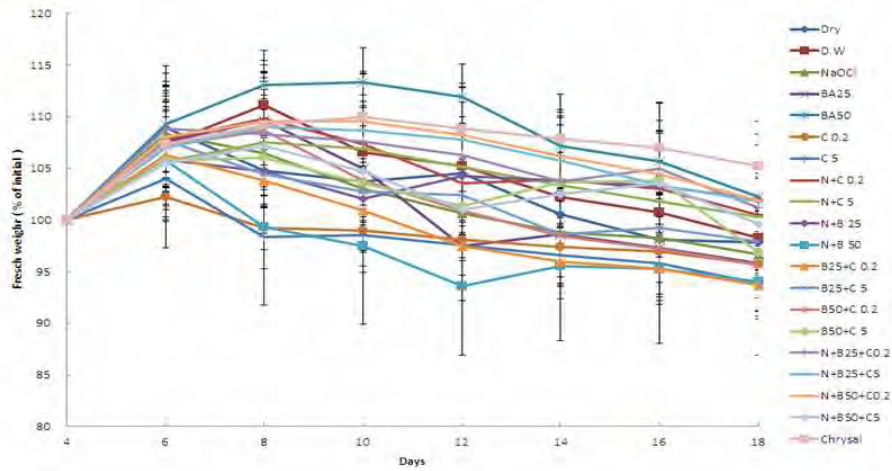


Fig. 3.3-35. Fresh weight by pre-treatment of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost'.

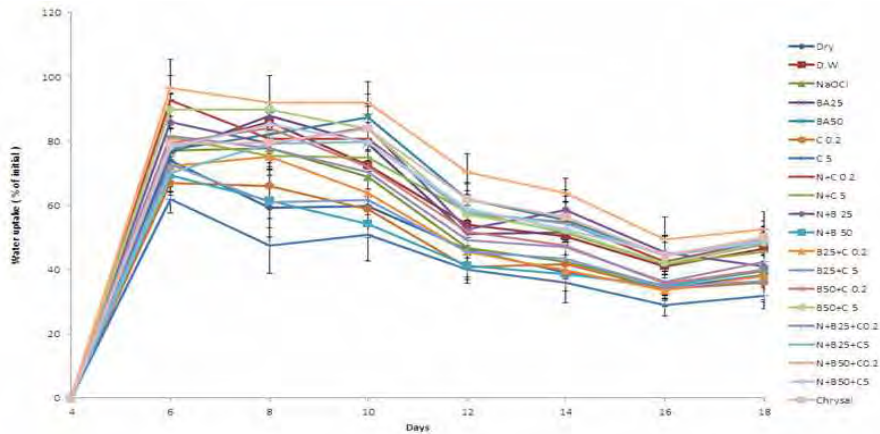


Fig. 3.3-36. Water uptake by pre-treatment of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost'.

(라) 엽록소 함유량

수확 후 스프레이 절화 국화 'Radost'의 엽록소 함유량은 채화 후 18일째의 값이 4일째에 비하여 낮아졌음을 볼 수 있었다. 노화가 시작된 채화 후 18일째, NaOCl $2.5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, NaOCl $2.5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, NaOCl $2.5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, NaOCl $2.5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, NaOCl $2.5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, NaOCl $2.5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, Chrysal RVB 처리구가 대조구 $41.8\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 에 비해 엽록소 함유량이 다소 높은 결과를 보였다(Table 3.3-11). 절화 국화 'Radost'는 잎의 황화 현상이 나타나지 않았으며, 처리구간에 엽록소 함유량 변화가 다소 나타난 것으로 조사되었으나, 크게 영향을 미치지 않는 것으로 판단되었다.

Table 3.3-11. Chlorophyll content by pre-treatment of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' at 4 days and 18 days after harvest.

Pre-treatment ^z	Chlorophyll Content	
	Days after treatment	
	4	18
Control	41.8 f ^y	39.0 b
Distilled water	43.4 def	40.8 ab
NaOCl	44.4 abcde	43.7 a
BA I	44.5 abcde	41.8 ab
BA II	45.2 abcd	41.9 a
CIO2 I	42.1 ef	41.7 ab
CIO2 II	43.6 bcdef	42.4 a
NaOCl+CIO2 I	45.6 abcd	42.1 a
NaOCl+CIO2 II	46.1 abc	43.2 a
NaOCl+ BA I	43.4 cdef	41.4 ab
NaOCl+ BA II	44.8 abcde	43.5 a
BA I +CIO2 I	44.8 abcde	41.2 ab
BA I +CIO2 II	44.9 abcd	41.3 ab
BA II+CIO2 I	45.0 abcd	43.2 a
BA II+CIO2 II	44.3 abcdef	42.7 a
NaOCl+BA I +CIO2 I	46.3 ab	41.8 ab
NaOCl+BA I +CIO2 II	45.0 abcd	42.4 a
NaOCl+BA II+CIO2 I	43.4 cdef	41.1 ab
NaOCl+BA II+CIO2 II	46.5 a	41.1 ab
Chrysal RVB	45.4 abcd	42.0 a

^zControl; Dry, D.W; Distilled water, NaOCl; 2.5ml · L⁻¹, BA I; 0.025g · L⁻¹, BA II; 0.051g · L⁻¹, ClO2 I; 0.2ml · L⁻¹, ClO2 II; 5ml · L⁻¹, Chrysal RVB; 2ml · L⁻¹

^yMean separation within columns by Duncan's multiple test at P=0.05

(마) Hunter L, a, b값 측정

스프레이 절화 국화 'Radost'가 노화로 인해 변하는 색을 알아보기 위해 색차계(Chroma Meter CR-400, Minolta, Japan)를 이용하여 잎, 화색(설상화, 통상화)의 Hunter L, a, b값을 측정하였다. 채화 후 6일, 18일 째 잎 측정 결과 b값의 유의차가 크지 않은 것으로 보아 황화현상은 나타나지 않은 것으로 판단되었다(Table 3.3-12). 이는 잎의 엽록소 함유량 결과와 같이 'Radost'는 전처리제가 잎의 변화에 크게 영향을 미치지 않는 것으로 사료된다. 노화가 시작되는 시점인 18일 째, NaOCl + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹ 처리구의 설상화(Table 3.3-13) b값이 다소 높게 조사되어 꽃잎의 황화 현상이 나타났다. 통상화(Table 3.3-14)의 a값이 다소 높게 조사되어 갈변되는 붉은 색을 띄는 것으로 나타났다. 다른 처리구는 무처리구에 비해 변화가 없어 꽃잎의 황화 현상에 크게 영향을 미치지 않는 것으로 판단되었다. 또한, 육안으로 관찰 시, NaOCl + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹ 처리구가 다소 좋게 관찰되었으나, Hunter L, a, b값의 수치 상으로는 나타나지 않았다. 그러나 실험을 종합해 본 결과, 절화 수명, 개화율, 박테리아 검정의 조사항목에서 NaOCl + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹ 처리구가 다른 처리구들에 비해 다소 높게 조사되어 스프레이 절화 국화 'Radost'의 품질에 영향을 미칠 것으로 사료되었다.

Table 3.3-12. Hunter L, a, b on pre-treatment substance of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' leaf.

Pre-treatment ^z	Hunter Value					
	Days after treatment					
	6			18		
	L	a	b	L	a	b
Control	38.2 abcd ^y	-8.9 bcd	9.2 cde	31.45 b	-8.8 bc	11.1 abc
Distilled water	35.4 e	-6.5 a	7.7 fgh	30.8 a	-8.7 bc	10.7 abcd
NaOCl	36.3 de	-8.9 bcd	8.7 def	30.9 a	-8.7 bc	10.9 abcd
BA I	37.2 bcde	-9.7 d	10.5 ab	31.8 a	-8.8 bc	11.3 ab
BA II	32.5 f	-8.0 bc	7.3 gh	31.6 a	-8.7 bc	10.9 abcd
ClO2 I	37.3 abcde	-8.7 bcd	8.6 def	30.7 a	-8.4 b	10.5 cde
ClO2 II	36.3 de	-9.7 d	10.9 a	30.8 a	-8.5 b	10.4 de
NaOCl+ClO2 I	39.2 ab	-8.7 bcd	8.7 def	27.8 b	-8.7 bc	10.8 abcd
NaOCl+ClO2 II	38.7 ab	-8.4 bcd	8.1 efgh	30.7 a	-8.7 bc	10.7 abcd
NaOCl+ BA I	37.9 abcd	-8.6 bcd	8.3 efg	31.3 a	-8.9 bc	11.3 ab
NaOCl+ BA II	36.6 cde	-9.3 bcd	10.2 ab	29.7 ab	-8.1 a	10.0 e
BA I +ClO2 I	37.6 abcd	-8.9 bcd	8.8 def	30.6 a	-8.6 bc	10.8 abcd
BA I +ClO2 II	39.3 a	-8.5 bcd	8.3 efg	30.8 a	-8.7 bc	10.8 abcd
BA II +ClO2 I	38.5 abc	-8.2 bcd	8.2 efgh	31.2 a	-9.0 c	11.3 a
BA II +ClO2 II	38.3 abcd	-8.9 bcd	9.0 de	31.0 a	-8.7 bc	10.6 bcde
NaOCl+BA I +ClO2 I	38.1 abcd	-8.7 bcd	8.6 def	30.4 a	-8.7 bc	11.1 abcd
NaOCl+BA I +ClO2 II	37.3 abcde	-9.3 bcd	9.6 bcd	30.8 a	-8.8 bc	10.8 abcd
NaOCl+BA II +ClO2 I	36.4 de	-7.8 b	7.1 h	31.4 a	-8.8 bc	11.2 abc
NaOCl+BA II +ClO2 II	37.2 bcde	-9.4 cd	10.2 abc	31.1 a	-8.8 bc	10.8 abcd
Chrysal RVB	38.2 abcd	-8.5 bcd	8.2 efgh	30.9 a	-8.7 bc	10.7 abcd

^zControl; Dry, D.W; Distilled water, NaOCl; 2.5ml · L⁻¹, BA I; 0.025g · L⁻¹, BA II; 0.051g · L⁻¹, ClO2 I; 0.2ml · L⁻¹, ClO2 II; 5ml · L⁻¹, Chrysal RVB; 2ml · L⁻¹

^yMean separation within columns by Duncan's multiple test at P=0.05

Table 3.3-13. Hunter L, a, b on pre-treatment substance of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' petal.

Pre-treatment ^z	Hunter Value					
	Days after treatment					
	6			18		
	L	a	b	L	a	b
Control	81.8 ab ^y	-1.2 a	3.1 cd	81.2 ab	-1.1 a	3.6 cde
Distilled water	79.0 ab	-1.1 a	3.0 d	79.7 ab	-1.1 a	3.5 cde
NaOCl	83.1 ab	-1.5 a	3.5 bcd	79.6 ab	-1.1 a	3.3 de
BA I	88.1 ab	-1.6 a	4.4 abcd	82.4 ab	-0.9 a	4.6 abc
BA II	84.7 ab	-2.0 a	4.6 abcd	82.7 ab	-1.3 a	4.5 abc
ClO2 I	88.0 ab	-1.6 a	4.4 abcd	83.8 a	-1.0 a	3.4 de
ClO2 II	88.5 ab	-1.2 a	3.7 bcd	83.5 ab	-0.8 a	4.9 ab
NaOCl+ClO2 I	84.6 ab	-1.1 a	3.0 d	78.9 ab	-1.0 a	3.6 cde
NaOCl+ClO2 II	86.2 ab	-1.4 a	4.0 abcd	83.2 ab	-1.3 a	3.8 bcde
NaOCl+ BA I	75.9 b	-1.8 a	3.7 bcd	81.1 ab	-1.3 a	3.9 bcde
NaOCl+ BA II	82.0 ab	-1.8 a	4.7 abcd	78.9 ab	-0.9 a	3.7 cde
BA I +ClO2 I	94.1 a	-2.2 a	6.3 a	78.5 ab	-0.9 a	3.3 de
BA I +ClO2 II	89.8 ab	-1.9 a	5.4 abc	78.9 ab	-0.3 a	3.0 e
BA II +ClO2 I	88.2 ab	-1.8 a	4.8 abcd	80.3 ab	-1.2 a	3.3 de
BA II +ClO2 II	87.5 ab	-1.5 a	4.2 abcd	80.9 ab	-1.3 a	4.4 abcd
NaOCl+BA I +ClO2 I	88.2 ab	-1.9 a	5.6 ab	81.7 ab	-1.3 a	3.8 cde
NaOCl+BA I +ClO2 II	86.6 ab	-1.7 a	4.6 abcd	82.9 ab	-1.8 b	5.3 a
NaOCl+BA II +ClO2 I	85.0 ab	-1.5 a	3.8 bcd	80.7 ab	-1.1 a	3.3 de
NaOCl+BA II +ClO2 II	86.3 ab	-1.4 a	3.3 bcd	79.4 ab	-0.9 a	3.5 cde
Chrysal RVB	84.7 ab	-1.1 a	2.9 d	77.3 b	-1.1 a	3.2 e

^zControl; Dry, D.W; Distilled water, NaOCl; 2.5ml · L⁻¹, BA I ; 0.025g · L⁻¹, BA II ; 0.051g · L⁻¹, ClO2 I ; 0.2ml · L⁻¹, ClO2 II ; 5ml · L⁻¹, Chrysal RVB; 2ml · L⁻¹

^yMean separation within columns by Duncan's multiple test at P=0.05

Table 3.3-14. Hunter L, a, b on pre-treatment substance of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' stamen.

Pre-treatment ^z	Hunter Value					
	Days after treatment					
	6			18		
	L	a	b	L	a	b
Control	56.1abc ^y	-0.8 ab	2.0 abcd	57.1 abc	-2.9 abc	5.4 abc
Distilled water	51.8 abc	-0.6 a	1.1 cd	54.3 c	-4.0 abc	5.8 abc
NaOCl	58.5 abc	-1.2 b	2.5 ab	57.2 abc	-3.1 abc	5.6 abc
BA I	54.4 abc	-0.8 ab	1.5 abcd	61.9 abc	-5.3 c	7.5 a
BA II	52.3 abc	-0.8 ab	1.5 abcd	59.1 abc	-3.3 abc	5.0 abc
ClO2 I	55.5 abc	-0.7 a	1.6 abcd	55.6 bc	-1.9 ab	6.5 abc
ClO2 II	61.1 a	-0.8 ab	1.9 abcd	66.6 a	-3.2 abc	7.2 ab
NaOCl+ClO2 I	55.9 abc	-0.8 ab	1.7 abcd	60.3 abc	-3.3 abc	5.9 abc
NaOCl+ClO2 II	54.3 abc	-0.7 ab	1.5 abcd	58.2 abc	-4.9 bc	5.6 abc
NaOCl+ BA I	52.3 abc	-1.0 ab	1.7 abcd	64.2 ab	-5.8 c	7.3 ab
NaOCl+ BA II	52.5 abc	-0.8 ab	1.4 abcd	53.8 c	-5.8 c	7.5 ab
BA I +ClO2 I	56.0 abc	-0.9 ab	1.8 abcd	59.0 abc	-3.5 abc	4.5 abc
BA I +ClO2 II	59.0 ab	-1.2 b	2.6 a	54.1 c	-4.3 abc	5.0 abc
BA II +ClO2 I	51.5 bc	-0.8 ab	1.3 bcd	61.1 abc	-4.6 abc	7.0 ab
BA II +ClO2 II	58.6 abc	-1.0 ab	2.1 abcd	56.1 bc	-3.1 abc	5.0 c
NaOCl+BA I +ClO2 I	59.9 ab	-1.0 ab	2.3 abc	55.3 bc	-4.4 abc	5.5 abc
NaOCl+BA I +ClO2 II	57.4 abc	-0.8 ab	1.9 abcd	53.2 c	-1.8 a	4.1 c
NaOCl+BA II +ClO2 I	55.0 abc	-1.0 ab	2.0 abcd	57.7 abc	-4.6 abc	7.6 ab
NaOCl+BA II +ClO2 II	56.9 abc	-0.8 ab	1.7 abcd	58.1 abc	-3.9 abc	5.2 abc
Chrysal RVB	49.3 c	-0.6 a	0.9 d	56.3 bc	-4.8 abc	6.2 abc

^zControl; Dry, D.W; Distilled water, NaOCl; 2.5ml · L⁻¹, BA I; 0.025g · L⁻¹, BA II; 0.051g · L⁻¹, ClO2 I; 0.2ml · L⁻¹, ClO2 II; 5ml · L⁻¹, Chrysal RVB; 2ml · L⁻¹

^yMean separation within columns by Duncan's multiple test at P=0.05

(바) 박테리아 검정

박테리아의 단계는 박테리아가 적은 것을 1로 기준하여 1단계부터 3단계까지 설정하였다.

검정 결과, 처리 3일째 BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, NaOCl + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, NaOCl 2.5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, NaOCl + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹ 처리구에서 무처리구에 비해 다소 적은 박테리아가 발견되었다(Fig. 3.3-37).

따라서, BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, NaOCl + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, NaOCl 2.5ml · L⁻¹ + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, NaOCl + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹ 처리구가 다른 처리구에 비해 스프레이 절화 국화 ‘Radost’의 세균번식 억제 및 살균 효과를 가져왔다고 판단된다.



Fig. 3.3-37. Effect of pretreatment substance on bacteria reactions of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' on 3days after treatment (A; Control; Dry, B; D.W; Distilled water, C; NaOCl 2.5ml · L⁻¹, D; BA 0.025g · L⁻¹, E; BA 0.051g · L⁻¹, F; ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, G; ClO₂ 5ml · L⁻¹, H; NaOCl + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, I; NaOCl + ClO₂ 5ml · L⁻¹, J; NaOCl + BA 0.025g · L⁻¹, K; NaOCl + BA 0.051g · L⁻¹, L; BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, M; BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, N; BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, O; BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, P; NaOCl + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, Q; NaOCl + BA 0.025g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, R; NaOCl + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, S; NaOCl + BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹, T; Chrysal RVB 2ml · L⁻¹).

(사) 건물중 측정

스프레이 절화 국화 ‘Radost’가 만개한 시점인 채화 후 11일 째, 처리간의 수분 함량을 비교하기 위해 건물중 측정을 하였다. Dry Oven에 넣기 전 절화의 무게에서 6시간 건조 후 절화 무게의 차이를 조사한 결과, NaOCl 2.5ml · L⁻¹, ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, ClO₂ 5ml · L⁻¹, BA 0.051g · L⁻¹ + ClO₂ 5ml · L⁻¹ 처리가 무처리인 대조구에 비해 높은 값을 보였으나, 유의차는 없었다(Fig. 3.3-38).

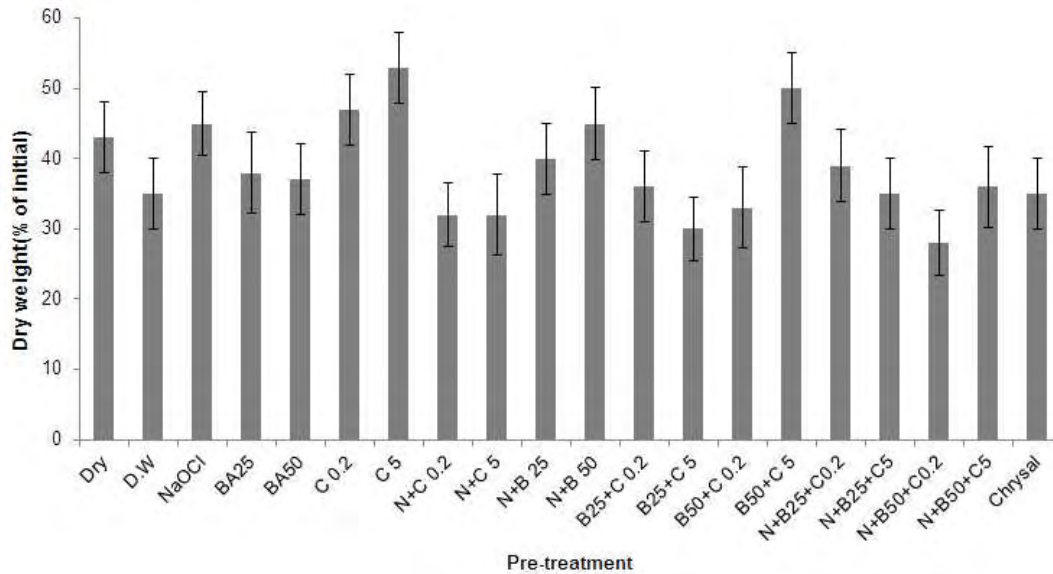


Fig. 3.3-38. Dry weight by pre-treatment of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost'.

(아) 현미경 관찰

현미경 관찰은 물올림 24시간 후 줄기 끝부터 꽃 목까지를 관찰하였다. 스프레이 절화 국화 'Radost'는 스탠다드 절화 국화 'Baekma'에 비해 빠른 시간 내에 물올림이 되어 도관의 막힘 등 처리간의 차이는 확인할 수 없었다(Fig. 3.3-39).

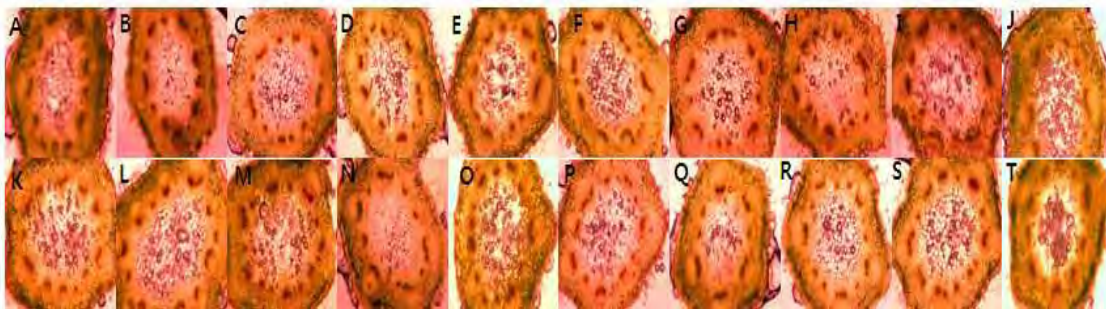


Fig. 3.3-39. Photomicroscopy of vascular tissue in neck part of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' stems at 5days after harvest(A; Control; Dry, B; D.W; Distilled water, C; NaOCl $2.5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, D; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, E; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, F; ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, G; ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, H; NaOCl + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, I; NaOCl + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, J; NaOCl + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, K; NaOCl + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, L; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, M; BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, N; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, O; BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, P; NaOCl + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, Q; NaOCl + BA $0.025\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, R; NaOCl + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, S; NaOCl + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $5\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$, T; Chrysal RVB $2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$).

본 연구는 수출용 스프레이 절화 국화 'Radost'의 최적 전처리에 따른 효과분석을 알아보기 위해 실시하였다.

실험을 종합해 본 결과, 절화수명, 개화율, 박테리아 검정의 조사항목에서 NaOCl + BA $0.051\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ + ClO_2 $0.2\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}$ 처리구가 다른 처리구들에 비해 다소 높게 조사되어 스프레이 절화 국화 'Radost'의 품질에 영향을 미칠 것으로 사료되었다.

라. 수출용 절화 국화 ‘백마’의 수송 환경 조사 및 최적 실용형 전처리 적용에 따른 일본에서의 효과분석

(1) 재료 및 방법

전처리제에 따른 수출용 절화 국화의 품질을 일본 현지에서 평가하기 위해 스탠다드 국화 ‘백마’ (*Dendranthema grandiflorum* ‘Baekma’)를 전라북도 전주 국화 재배농가에서 수출단계(1단계)로 수확하였다. 농가현장에서 4시간 전처리 후 수송 전 수출업체의 5℃ 저온 저장 창고에서 약 36h 저장 후, 선박을 통해 일본으로 수출 하였다. 전처리는 무처리구를 대조구로 하였으며, 6월에 실시한 1차 실험에서 절화수명 및 선도유지 품질이 다소 향상된 NaOCl 5ml · L⁻¹, NaOCl 5ml · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, Chrysal RVB 2ml · L⁻¹ 처리로 실시하였다. 포장박스안에는 온도계(SATO SK-L2000TH II α, Japan)을 임의 배치하여 전처리 후부터 일본 경매시장 까지 30분 간격으로 온습도를 분석하였다(Fig. 3.3-40). 일본으로 수송하여 동경에서 개화 및 화폭변화율을 조사하였다.



Fig. 3.3-40. Experimental procedure for *Dendranthema grandiflorum* ‘Baekma’ in Jeonju.

(2) 실험결과

(가) 일본 동경 수출 온도변화

일본으로 절화 국화 ‘백마’를 직접 수출하여 현지에서 온도를 분석 한 결과(Fig. 3.3-41) 일본 경매장까지 한국산 절화 국화가 수송되는 과정은 2가지의 경우가 있으며, 첫째로 농가에서 수출용 절화 국화를 수확한 후 국내 수출업체에서 수거하여 일본으로 바로 수출하는 경우(과정 I)는 약 2.5일~3일이 소요된다. 그러나 선박조건이 맞지 않아 2일간 저온 창고에 저장한 후 일본으로 수출하는 경우(과정 II)는 약

5일정도 소요된다.

국내 수출업체 저장고의 온도와 절화 국화를 수거한 후 부산항으로 이동 시 온도는 약 10℃로 유지되었다. 그 후 선박 운송은 약 27시간 소요되었으며, 4~5℃의 저온을 유지하였다. 일본 시모노세키항에 도착 한 후 물류의 양, 이상 유무에 따라 6~24시간 검역을 실시하며 상온에 노출되어 약 18℃까지 온도가 올라갔다. 검역 후 일본의 수입업체에서 절화 국화를 수거하여 일본 내 물류센터에 보관한 후 도쿄의 오타 경매시장으로 보내거나, 타 지역의 도소매 시장으로 보내진다. 이 때 보관 및 도쿄까지 이동시간은 약 14시간미만으로 소요되었고, 10℃로 유지되었다. 이와 같이 약 5일동안 수출 물류의 환경을 분석한 결과 수송환경이 바뀔 때마다 온도가 계속 변화하였으며, 온도 차이는 약 5℃ 이상 차이가 발생하였다. 국내에서 일본으로 선박 수출까지는 저온에서 유지되었으나 일본 내에서 하역이나 검역 시 부적합한 상온에 수출 물류가 노출되어 심한 온도격차로 절화 국화의 품질이 낮아져서 상품의 가치가 저하되는 것으로 판단되었다.

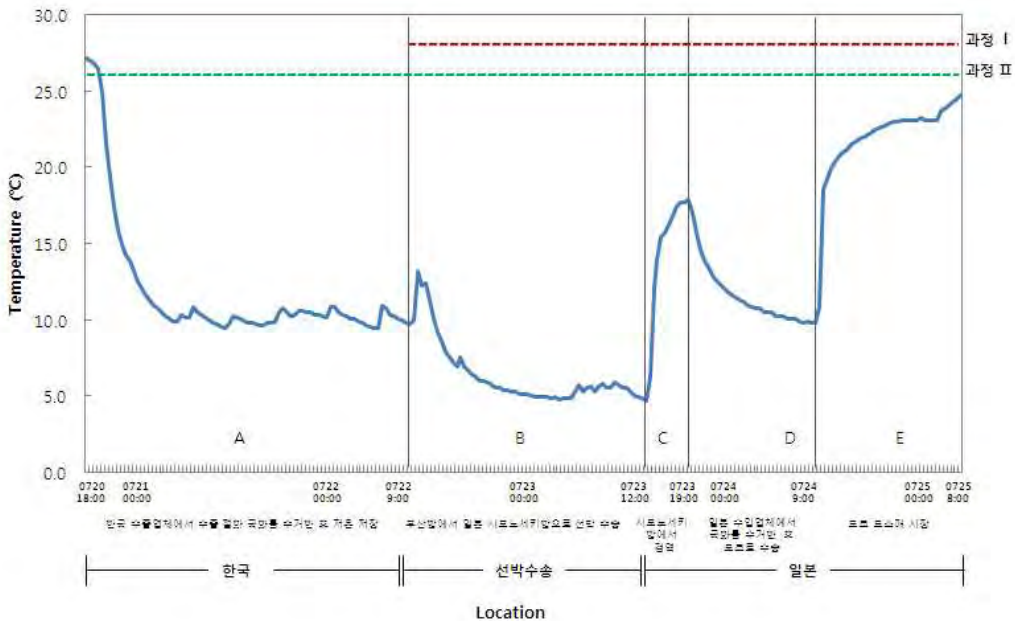


Fig. 3.3-41 Change of shipping temperature.

(나) 일본 현지 동경 오타 경매시장에서의 개화단계

일본 현지에서는 경매시장의 단계에서 개화 단계, 화폭변화율을 조사하였다. 절화 국화 ‘백마’를 1.5 단계로 수확하여 4시간 전처리한 결과 개화단계는 Table 3.3-15와 같았다(Fig. 3.3-42, 3.3-43, 3.3-44, 3.3-45).

개화단계는 1.9단계에서 2.0단계로 유의차가 없었으며 화폭변화율은 다른 처리구에 비해 다소 낮게 변화되어 NaOCl의 개화가 지연되는 효과를 볼 수 있었다(Fig. 3.3-42). 이는 NaOCl의 개화단계가 2.0단계로 유의차는 없었으나 화폭변화율에서 무처리구에 비해 약 11% 낮게 조사되어 경매가격에 영향을 미칠 것으로 판단되었다. 또한 동경 오타 경매시장 현장에서 경매인과의 인터뷰에 따르면 전처리제(NaOCl, NaOCl + ClO₂, ClO₂, Chrysal RVB)에 따른 절화 국화 백마의 품질 평가 결과 NaOCl 처리가 무처리구에 비해 잎의 탄력이 좋았으며, 꽃이 봉오리 상태에서 미개화 상태로 다소 좋게 평가되었다. 또한 ClO₂, 단독처리 및 혼용처리, NaOCl, Chrysal RVB 처리는 NaOCl과 유사하게 무처리구에 비해 덜 개화가 진행되었다 (Fig. 3.3-46).

그러나 본 연구에서는 스탠다드 국화 ‘신마’, ‘백마’, ‘라도스트’의 실험 결과를 종합해 볼 때 BA, NaOCl, ClO₂, Chrysal RVB 등 선도유지에 영향을 미치는 전처리제들 중 경제적으로 저비용이며, 사용법과 구매가 용이하고, 환경오염방지에 도움을 주는 NaOCl 처리가 농가에서 사용할 수 있는 효과적인 전처리제로 판단되었다.

따라서 본 연구의 실험 결과 농가에서 쉽게 전처리 할 수 있는 NaOCl 처리가 효과적으로 판단되어 시판되는 전처리제를 대체하여 사용할 가능성이 있을것으로 사료되었다.

Table 3.3-15. Flowering stage by pre-treatment of cut *Dendranthema grandiflorum* ‘Baekma’.

Pre-treatment ²	Flowering stage			
	Day1	Day5	Day6	Day7
Control	1.5 a ^y	2.0 a	2.3 a	2.4 a
NaOCl	1.5 a	2.0 a	2.3 a	2.5 a
Chrysal RVB	1.5 a	1.9 a	2.1 a	2.5 a
ClO ₂	1.5 a	2.0 a	2.1 a	2.4 a
NaOCl+ClO ₂	1.5 a	2.0 a	2.3 a	2.8 a

²Control; Tap water, NaOCl; 5ml · L⁻¹, ClO₂; 2ml · L⁻¹, Chrysal RVB; 2ml · L⁻¹

^yMean separation within columns by DMR test at 5%

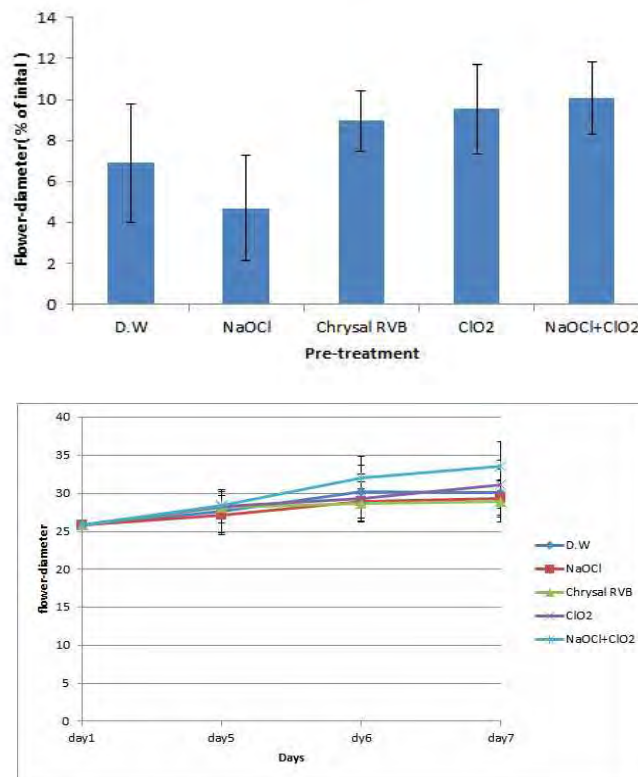


Fig. 3.3-42. Flower diameter(%) by pre-treatment of cut *Dendranthema grandiflorum* ‘Baekma’(Control; Dry, D.W; Distilled water, NaOCl 5ml · L⁻¹, BA I 0.025g · L⁻¹, BA II 0.051g · L⁻¹, ClO₂ I ; 0.2ml · L⁻¹, ClO₂ II ; 5ml · L⁻¹, Chrysal RVB; 2ml · L⁻¹).

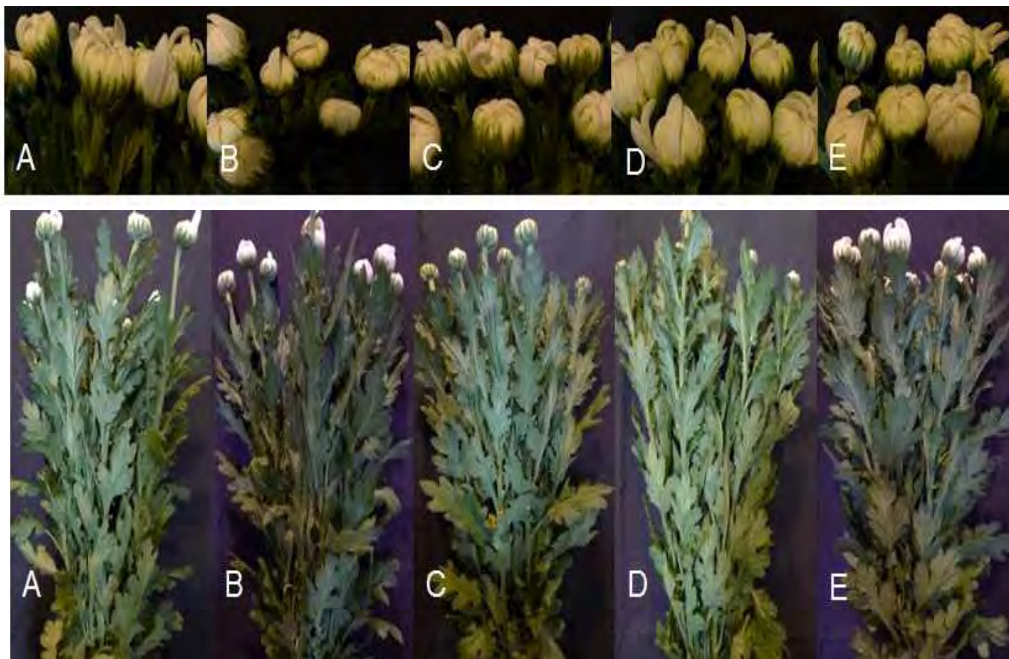


Fig. 3.3-43. Flowering of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' at 5 days after harvest (A; Control; Tap water, B; NaOCl 1ml · L⁻¹, C; Chrysal RVB 2ml · L⁻¹, D; ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, E; NaOCl 1ml · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹).

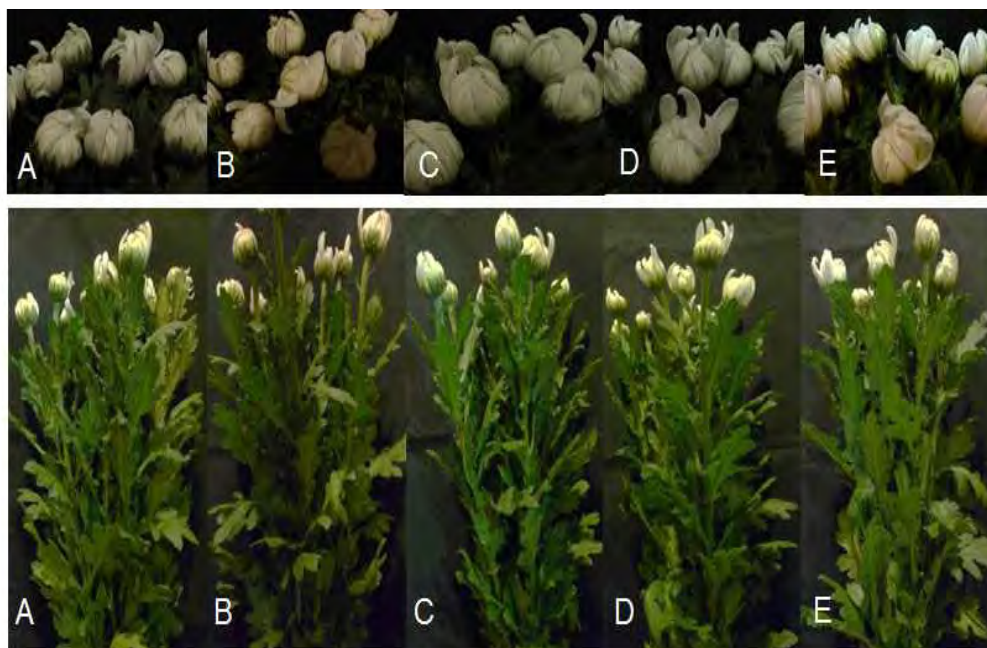


Fig. 3.3-44. Flowering of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' at 6 days after harvest (A; Control; Tap water, B; NaOCl 1ml · L⁻¹, C; Chrysal RVB 2ml · L⁻¹, D; ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, E; NaOCl 1ml · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹).

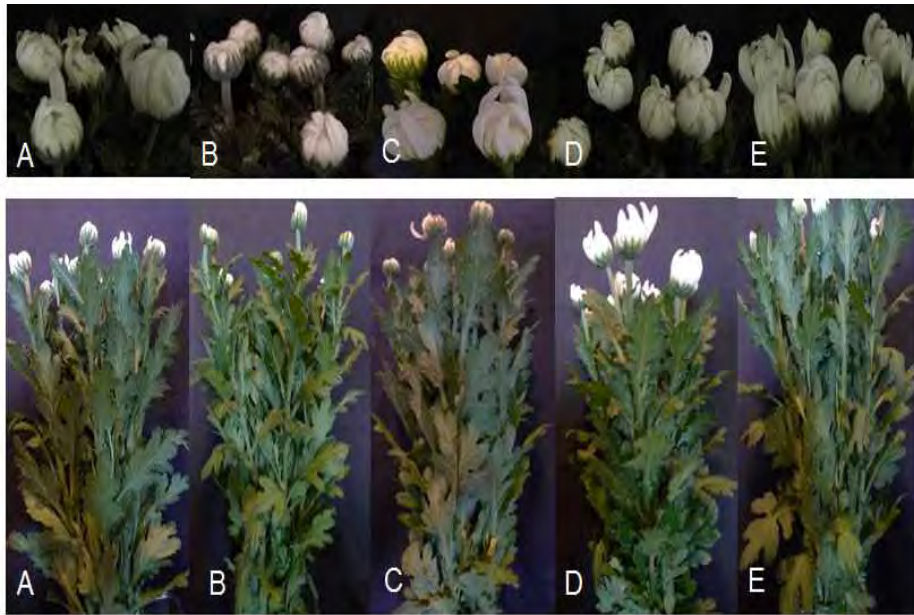


Fig. 3.3-45. Flowering of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' at 7 days after harvest (A; Control; Tap water, B; NaOCl 1ml · L⁻¹, C; Chrysal RVB 2ml · L⁻¹, D; ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, E; NaOCl 1ml · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹).



Fig. 3.3-46. Flowering of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' in Ota auction market (A; Control; Tap water, B; NaOCl 1ml · L⁻¹, C; Chrysal RVB 2ml · L⁻¹, D; ClO₂ 0.2ml · L⁻¹, E; NaOCl 1ml · L⁻¹ + ClO₂ 0.2ml · L⁻¹).

(다) 동경 오타 화훼 경매 시장

일본 동경 오타 경매시장은 청과류를 비롯한 화훼거래량이 일본에서 가장 많은 시장으로서 오타 경매 시장에서의 경매는 일본 전국 최초로 도입한 하이테크 경매로 전광판에는 원산지, 본 수, 등급, 특징, 책정가격을 알 수 있었다. 오타 경매시장을 비롯해서 일본경매는 유찰이 없으며, 이는 아무리 낮은 가격이라도 판매를 하는 것이 농가에 대한 경매업체의 책임이라고 믿기 때문이다. 따라서 경매사들과 농민, 도소매인들은 서로 신뢰하여 경매에 임하며 경매물건의 품질을 보장 받을 수 있도록 거래를 한다. 또한 포장 박스는 다양한 화훼작물의 특성을 반영해서 제작되어있는데 이는 경매사들이 쉽게 알아봄과 동시에 가격 측정을 할 수 있도록 제작되어 있었다(Fig. 3.3-47).

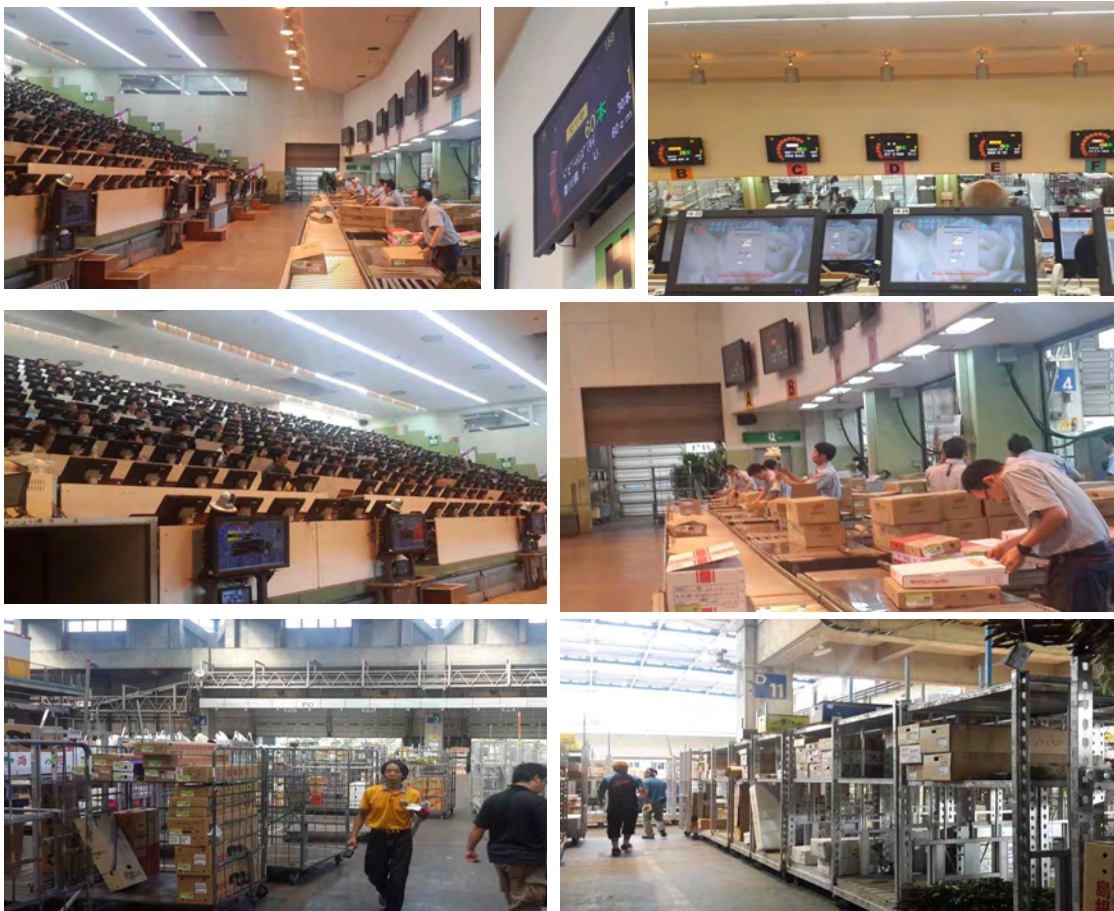


Fig. 3.3-47. Ota auction market in Tokyo.

오타 경매시장 1층에서 절화국화의 판매 현황은 Fig. 3.3-48과 같다. 스프레이 국화의 포장은 PE필름, 신문, 한지 등의 세 종류가 있었으며, 채화 1단계의 절화가 판매되고 있었다. 흰색과 황색 대국은 꽃봉오리가 벌어져 있지 않았으며, 줄기가 가지런하고 잎, 꽃의 손상이 없는 모습을 볼 수 있었다. 또한 상업이 꽃을 덮지 않아야 꽃을 보호하고 상처가 나지 않는다. 따라서 상업이 다 자라지 못한 꽃들은 상대적으로 낮은 가격에 판매 하는 것을 확인 할 수 있었다.

동경에서는 흰색 스탠다드 국화로 ‘백선’, ‘신마’, ‘백광’ 을 선호하였으며, 후쿠오카에서는 ‘백마’ 를 선호하였다.



Fig. 3.3-48. Wholesale of Chrysanthemum Ota market in Tokyo.

오타 화훼시장의 내부의 모습으로는 다양한 종류의 절화류와 분화류들이 판매 되고 있었다. 도·소매 시장 임에도 불구하고 절화류는 식물의 선도유지를 위하여 가스형태와 액체류의 후 처리제를 함께 포장하여 판매 하였다. 또한 꽃의 특성과 쓰임에 맞게 포장된 모습을 볼 수 있었는데 이끼 같은 경우에는 한번 에 소량씩 쓸 수 있도록 팩에 넣어 판매하였고 거베라의 경우는 우리나라와 달리 줄기에 철사심지와 꽃에 플라스틱 캡이 씌워져 있지 않았다. 백합과 난 종류 식물들은 PE필름, 신문, 한지 등으로 포장되어 있었다(Fig. 3.3-49).

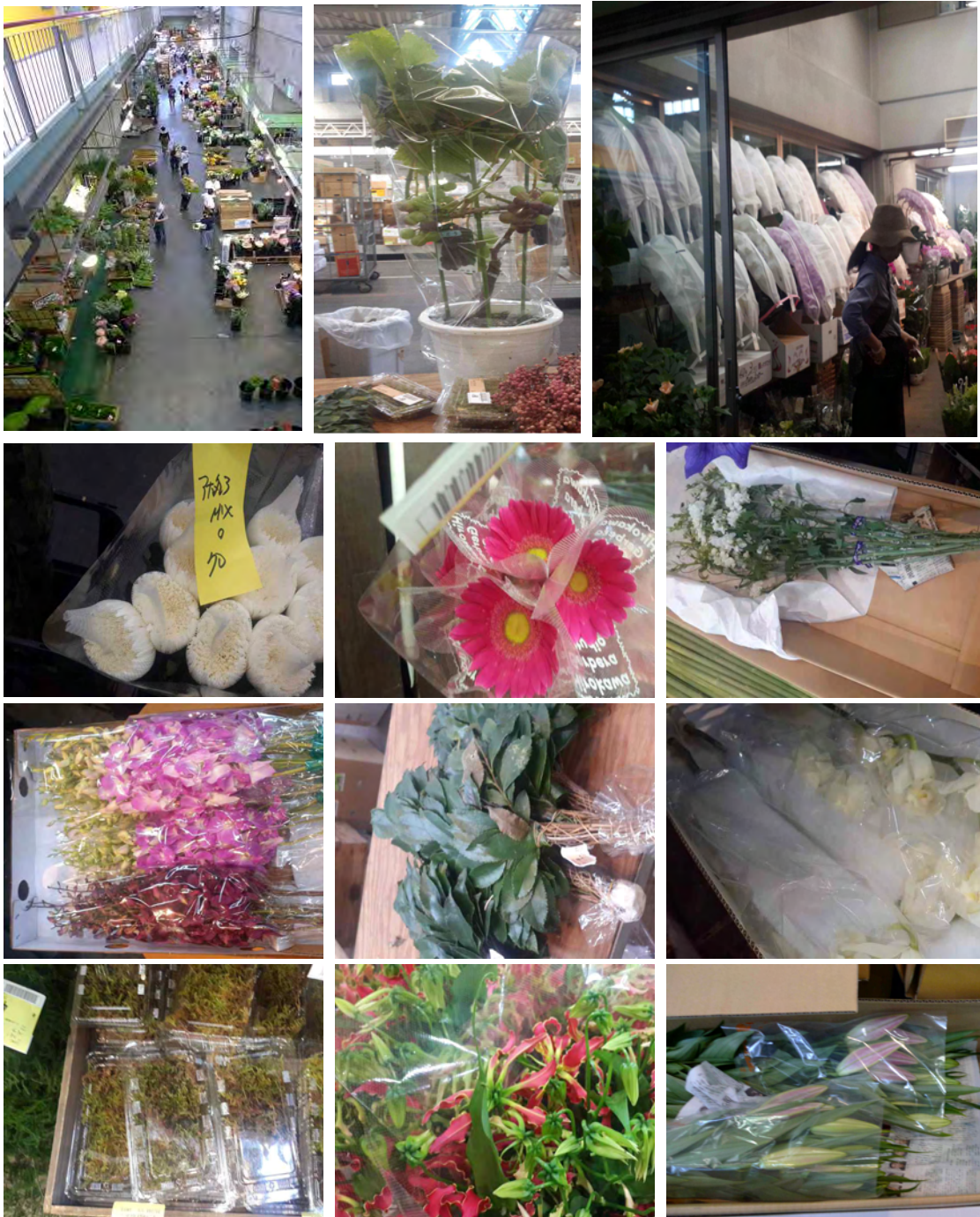


Fig. 3.3-49. Ota Flower market in Tokyo.

(라) 일본 동경 Flower market 현황

동경 Aoyama Flower market, ODAKU 쇼핑센터(이온몰)내 Flower market 및 JOY GARDEN 에서는 일반 소비자를 위한 전 처리제 및 후 처리제(Fresh Flower Food)가 판매되는 모습을 볼 수 있었다. 이는 일본 소비자들이 절화 수명에 관심이 많고 다양한 전처리제 및 후처리(보존용액)이 상용화 되었다. Aoyama Flower market에서는 자체 제작한 전처리제 및 후처리제 (Fresh Flower Food)가 판매되었다. 쇼핑센터(eon mall) 내 Flower market에서는 298엔, 398엔, 498엔, 598엔 등의 불단장식용 꽃다발이 판매

되고 있었다. 또한 오봉절 때 쓰이는 꽃들을 다발로도 판매하고 있었다. 한 다발 안에 여러 오봉절에 필요한 꽃들을 포장해서 한번에 구매할 수 있도록 했다.

*오봉절에 쓰이는 꽃의 색

A; 흰색(대국), 노랑(소국), 빨강, 보라, 분홍(붉은계열 꽃 사용)

B; 노랑(대국), 흰색(소국), 빨강, 보라, 분홍(붉은계열 꽃 사용)

*일본의 옛 꽃 문화부터 살펴보면 일본인들에게 꽃의 의미는 ‘손님을 위한 꽃 문화’ 이다. 신이나 조상께 바치는 것이 주로 꽃 소비문화의 밑바탕이 되는데 축하, 다화등에 금기되는 꽃들이 정해져 있고 양식에 구애받는 꽃 종류가 많은 편이라고 한다(Fig. 3.3-50).

포장지에는 절화수명 품질을 뜻하는 숫자가 표기되어 판매되었으며, 이는 ‘보장표기된 일’ 내에 절화가 죽으면 ‘반품 및 교환’을 해주는 제도로, 소비자에게 신뢰감을 주는 마케팅임과 동시에 다른 절화류 보다 약간의 금액을 높게 받을 수 있는 판매 전략으로 판단되었다. 이러한 전략은 판매자 입장에서 절화수명을 보장해야 하므로 판매 시 전처리제 및 후처리제 시장이 활성화 될 것으로 사료된다.

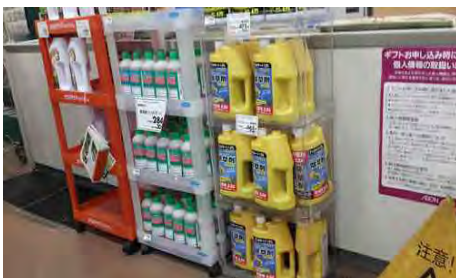




Fig. 3.3-50. Flower market in Tokyo.

마. 현장적용을 위한 교육 및 홍보용 매뉴얼 제작 및 현장화

(1) 매뉴얼 자료



국화
전처리 및 포장 기술 매뉴얼

Chrysanthemum

본 책자는 수출용 절화 국화 생산 및 유통 현장에서 활용하기 위해 농림부의 지원을 받아 단국대학교에서 집필하였습니다. 본 매뉴얼 집필에 도움을 주신 관계자 여러분께 깊은 감사를 드립니다.

01. 수확 후 주의사항	3
02. 수확 후 체크리스트	4
03. 수확	5
04. 수확 후 유통과정	6
05. 전처리	8
05. 포장	10
06. 일본 수출 환경	12

<집필진>
연구책임자 단국대학교 이애경
공동연구원 단국대학교 서정근

(2) 수확 후 체크리스트 자료

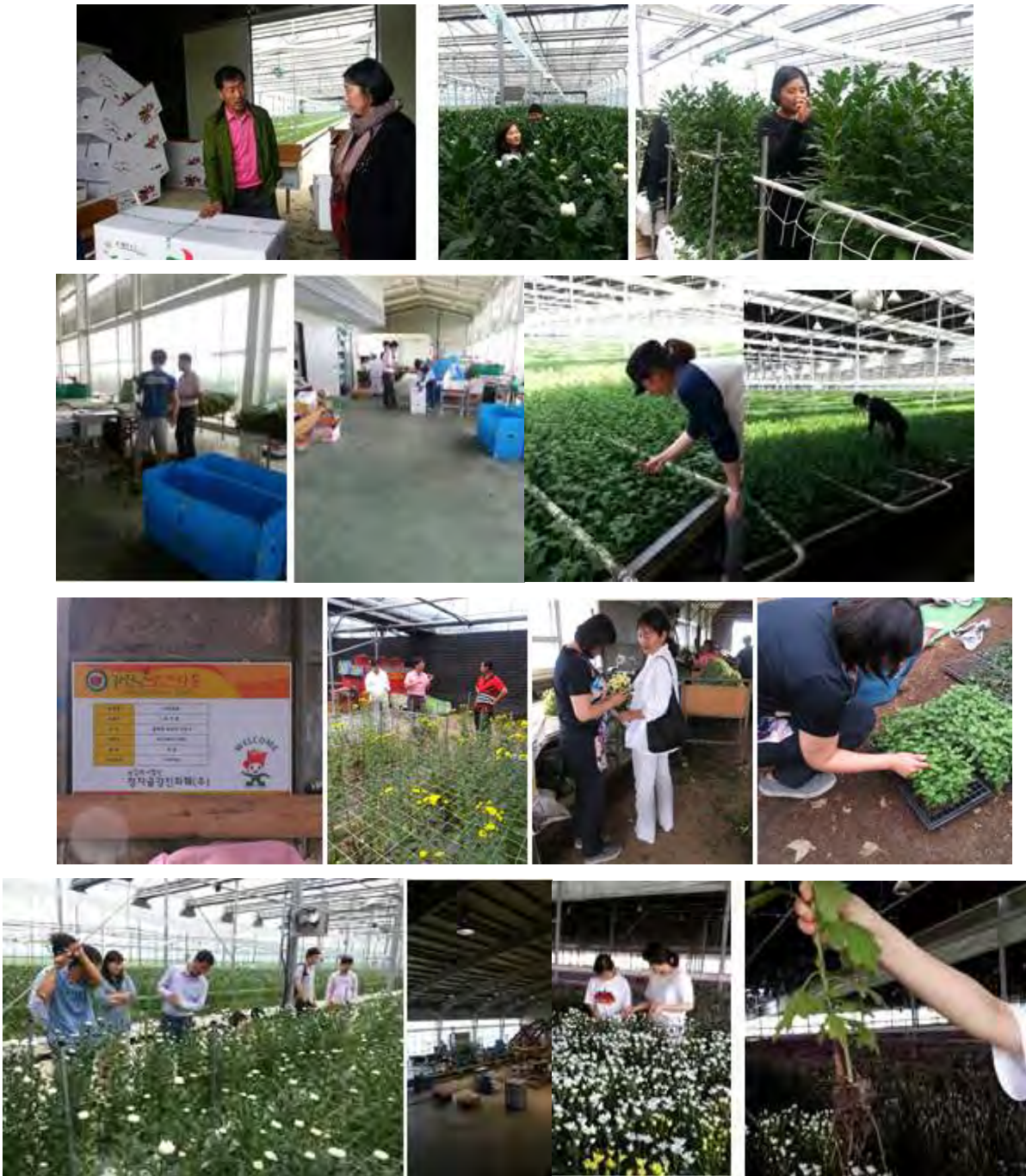
절화 국화 수확 후 관리 체크 리스트

	예	아니오
1. 스탠다드 국화 채화 시 바깥 꽃잎이 충분히 신장되고, 꽃잎이 아직 개화되지 않았습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 채화 시 꽃봉오리가 벌어지지 않았습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 채화 후 전처리를 하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 전처리제 사용시 사용 권장량을 준수하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 전처리제를 재사용하지는 않으십니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 동일한 등급으로 결속하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 절화 줄기 끝 부분을 균일하게 절단하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 잎을 가지런히 정리해서 포장하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 상자 포장시 유해 곤충 방제에 주의하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.작업장 내 환경을 청결하게 유지하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

충남 천안시 동남구 단대로 단국대학교 생명자원과학대학
520호 환경원예디자인실
TEL : 041)529-6278 e-mail : akleekr@dankook.ac.kr

(3) 현장컨설팅

전주, 나주, 강진, 구미지역 컨설팅



4. 수확 후 저장유통 온도별 최적 전처리 기술 및 현장화

가. 수확 후 저장유통 온도별 최적 전처리 기술 개발에 따른 수출용 스탠다드 절화 국화 ‘신마’의 품질 분석

(1) 재료 및 방법

수출 절화국화의 선도유지용 기능성 포장재 개발 및 현장화에 대한 일련의 연구를 실시하였다. 공시 재료로는 전북 전주 재배농가에서 재배한 스탠다드 절화 국화 ‘신마’를 수출 적정규격인 수확단계 II 단계로 수확한 후 실험실로 옮겨와 일반 증류수로 분무처리 한 것을 대조구로 하여 NaOCl 200X + BA 25mg · L⁻¹, ClO₂ 5ppm + BA 25mg · L⁻¹ 용액을 분무처리 한 후 수출용 절화박스(길이 940mm × 폭 350mm × 높이 157mm)에 포장한 후 국내, 선박 및 일본에서의 수송 조건 등을 고려하여 각각의 저장 유통 온도 별로 48시간 모의 수송하였다. 이상의 포장재 및 저장온도 별로 각각 처리한 후 절화의 선도 및 품질평가를 위해 모든 식물체는 물관 막힘을 방지하기 위하여 줄기 끝을 45cm로 재 절단하고, 물에 닿는 부분의 잎을 모두 제거한 후 500ml의 증류수가 담긴 plastic box에 각각의 처리별로 7개씩 꽃아 생장상(온도 25±2℃, 광 1,000lux)에서 각 처리별 선도 및 품질변화를 48시간마다 조사하였다.

Table 3.4-1. Pre-treatment and storage temperature on export cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'.

Storage temperature(°C)	Pre-treatment
10	NaOCl 200X + BA 25mg·L ⁻¹ , ClO ₂ 5ppm + BA 25mg·L ⁻¹
20	
25	



Fig. 3.4-1. Harvest stage II on export cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'.

(2) 조사내용

조사항목으로는 개화단계, 화폭, 생체중, 흡수량, 엽록소 함량, 에틸렌 발생량 등을 조사하였다. 개화 단계 지수는 7단계로 나누어 각각의 개화상태를 조사하였으며, 화폭 변화는 절화국화의 개화에 따른 화폭 변화를 캘리퍼스(Mitutoyo Corp., CD-20CP, Japan)로 측정하였다. 생체중은 (당일 절화의 무게 × 100) / (최초 절화의 무게) 로 계산하여 측정하였으며, 수분흡수율은 (당일 흡수량 / 최초 기준 흡수량) × 100 으로 계산하여 측정하였다. 엽록소함량은 클로로필 미터(Minolta CO., LTD., SPAD-502, Japan)

로 측정하였고 에틸렌 발생량은 각각의 처리가 끝난 후 18L 유리병에 3식물체를 넣어 4시간 후 1ml의 주사기로 가스 채집 하여 Gas Chromatography(GC-2014, SHIMADZU, JAPAN)를 사용하여 분석하였다.



Fig. 3.4-2. Flowering stage on export cut *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'.

(3) 실험결과

(가) 개화단계

개화단계지수는 전처리 5일 후 저장유통 온도 25°C에서 대조구는 3.14단계, ClO₂ + BA 처리는 2.71 단계로 다른 처리구에 비해 개화단계지수가 낮았으며 20°C에서는 전처리 7일 후 NaOCl + BA 처리와 ClO₂ + BA 처리가 대조구에 비해 각각 개화가 지연되는 것을 알 수 있었다.

Table 3.4-2. The effect of storage temperature and pre-treatment on flowering degree of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'

Treatment		Flowering stage							
Storage temperature (°C)	Pre-treatment	Days after treatment							
		1	3	5	7	9	11	13	15
10	Cont.								
	NaOCl+B A								
	ClO ₂ +BA								
20	Cont.								
	NaOCl+B A								
	ClO ₂ +BA								
25	Cont.								
	NaOCl+B A								
	ClO ₂ +B A	2.00a	2.57ab	2.71a	3.14b	3.57ab	4.00a	4.00a	4.29a

z) Mean separation within columns by Duncan's multiple test at $p=0.05$.

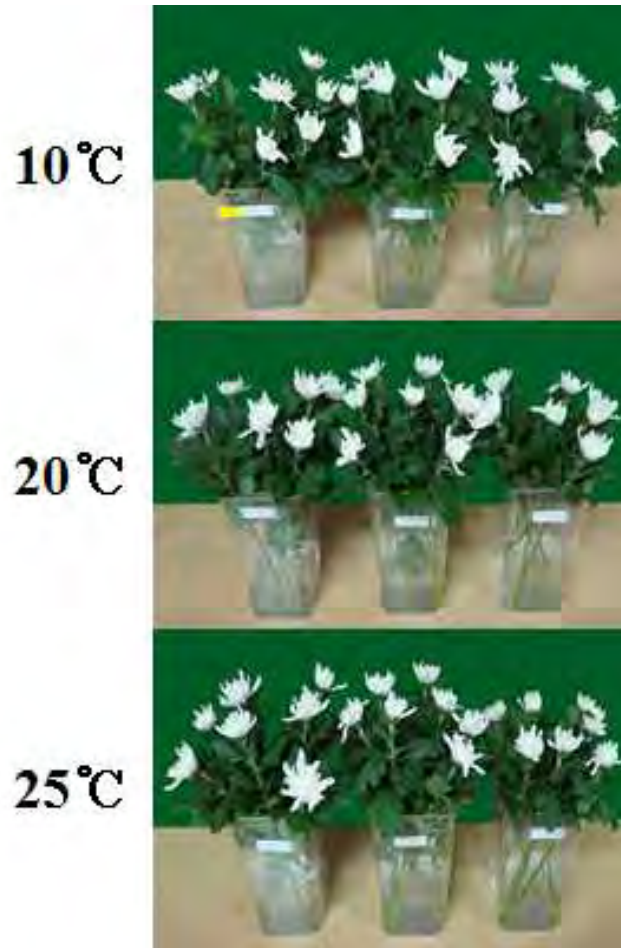


Fig. 3.4-3. Effect of pre-treatment and storage temperature on quality of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba' at 3days after harvest.(Left to right; Control, NaOCl 200X + BA 25mg · L⁻¹, ClO₂ 5ppm + BA 25mg · L⁻¹)

(나) 화폭

화폭 변화는 5일 차에 10°C NaOCl + BA 처리시 25.17mm로 다른 처리구에 비해 약 2.05 ~ 5.98mm의 차이를 보였다. 이와 같은 결과로 보았을 때 NaOCl + BA 처리 후 10°C에 저장하였을 경우 꽃크기의 변화폭이 작아 초기 개화 지연에 효과가 있는 것으로 판단된다.

Table 3.4-3. The effect of storage temperature and pre-treatment on flower diameter of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'.

Treatment		Flower diameter(mm)					
Storage temperature (°C)	Pre-treatment	Days after treatment					
		1	3	5	7	9	11
10	Cont.	19.10 ^{ab} _{c^z}	25.17 ^{bc}	29.95 ^{ab}	34.73 ^a	37.59 ^{ab}	39.19 ^a
	NaOCl+BA	18.96 ^{ab} _c	25.00 ^{bc}	25.17 ^{ab} _c	34.09 ^a	36.80 ^{ab}	37.72 ^a
	ClO ₂ +BA	19.56 ^{ab}	28.92 ^{ab}	30.06 ^{ab}	33.71 ^a	36.85 ^{ab}	40.24 ^a
20	Cont.	18.51 ^{bc}	24.02 ^c	29.30 ^{ab}	39.56 ^a	44.10 ^a	44.31 ^a
	NaOCl+BA	19.98 ^a	25.99 ^{bc}	31.90 ^a	36.56 ^a	42.98 ^a	43.31 ^a
	ClO ₂ +BA	17.97 ^c	24.55 ^c	27.22 ^{ab} _c	33.72 ^a	33.90 ^b	34.78 ^a
25	Cont.	19.33 ^{ab}	27.27 ^{ab} _c	28.82 ^{ab} _c	40.98 ^a	41.14 ^{ab}	46.19 ^a
	NaOCl+BA	19.71 ^{ab}	30.20 ^a	31.15 ^{ab}	37.11 ^a	40.83 ^{ab}	43.82 ^a
	ClO ₂ +BA	19.01 ^{abc}	25.54 ^{bc}	28.99 ^{bc}	32.43 ^a	39.55 ^{ab}	42.29 ^a

z) Mean separation within columns by Duncan's multiple test at $p=0.05$.

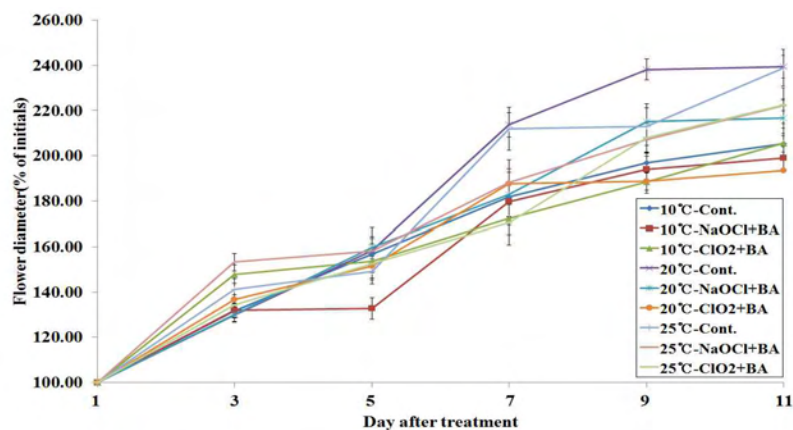


Fig. 3.4-4. The effect of storage temperature and pre-treatment on flower diameter of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'.

(다) 흡수량

전처리후 각각의 저장유통온도 별로 저장하였을 때 흡수량은 처리 후 5일 차에 20℃ 처리구에서 NaOCl + BA 와 ClO₂ + BA 처리구가 대조구에 비해 비교적 많은 수분을 흡수한 것을 알 수 있었다.

Table 3.4-4. The effect of storage temperature and pre-treatment on water uptake of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'.

Treatment		Water uptake(ml)					
Storage temperature (°C)	Pre-treatment	Day after treatment					
		1	3	5	7	9	11
10	Cont.	0	170	230	100	120	130
	NaOCl+BA	0	160	250	160	120	160
	ClO ₂ +BA	0	180	230	180	90	170
20	Cont.	0	190	260	130	80	150
	NaOCl+BA	0	200	330	180	80	180
	ClO ₂ +BA	0	140	320	160	110	210
25	Cont.	0	160	310	130	120	160
	NaOCl+BA	0	190	300	160	100	180
	ClO ₂ +BA	0	140	230	140	90	170

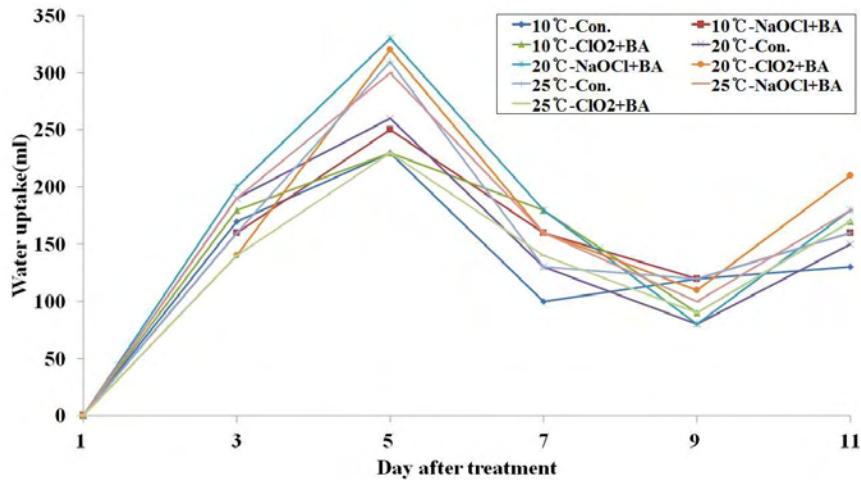


Fig. 3.4-5. The effect of packaging materials on water uptake of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'.

(라) 엽록소 함량

전처리 후 저장유통온도별 엽록소 함량의 변화는 5일차 20℃-ClO₂ + BA 처리한 절화 국화에서 약 9% 정도 증가하였고 다른 처리구에 비해 가장 높은 변화율을 보인 것으로 보아 20℃-ClO₂ + BA 처리 시 잎의 신선도가 비교적 유지된 것으로 판단된다.

Table 3.4-5. The effect of storage temperature and pre-treatment on chlorophyll contents of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'.

Treatment		Chlorophyll contents(SPAD)					
Storage temperature (°C)	Pre-treatment	Day after treatment					
		1	3	5	7	9	11
10	Cont.	49.58cd ²	47.41b	50.78b	48.52bc	47.56b	46.98cd
	NaOCl+BA	48.42cd	47.45b	49.22bc	46.10cd	42.93d	45.19d
	ClO ₂ +BA	53.63a	53.61a	56.10a	52.52cd	53.50a	54.20a
20	Cont.	50.56bcd	46.95b	48.59bc	45.62cd	46.87bc	48.71abcd
	NaOCl+BA	48.15d	45.69b	44.53d	44.49d	43.83cd	38.73e
	ClO ₂ +BA	51.34abc	54.61a	56.12a	51.55ab	51.61a	55.10ab
25	Cont.	51.18abc	44.10b	46.00cd	43.96d	43.09d	41.18de
	NaOCl+BA	49.36cd	44.90b	48.00bc	46.61cd	47.94b	45.81bcd
	ClO ₂ +BA	53.38ab	52.90a	56.12a	54.29a	51.72a	52.44abc

²⁾ Mean separation within columns by Duncan's multiple test at $p=0.05$.

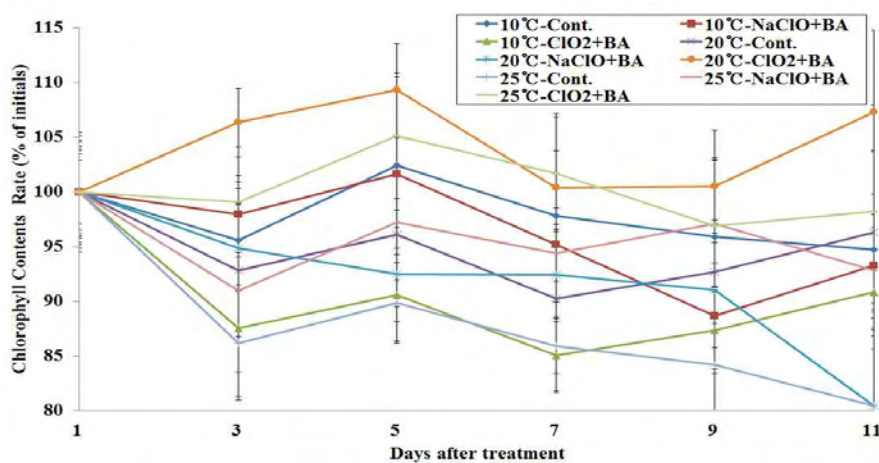


Fig. 3.4-6. The effect of storage temperature and pre-treatment on chlorophyll contents of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'.

(마) 에틸렌 발생량 및 호흡률

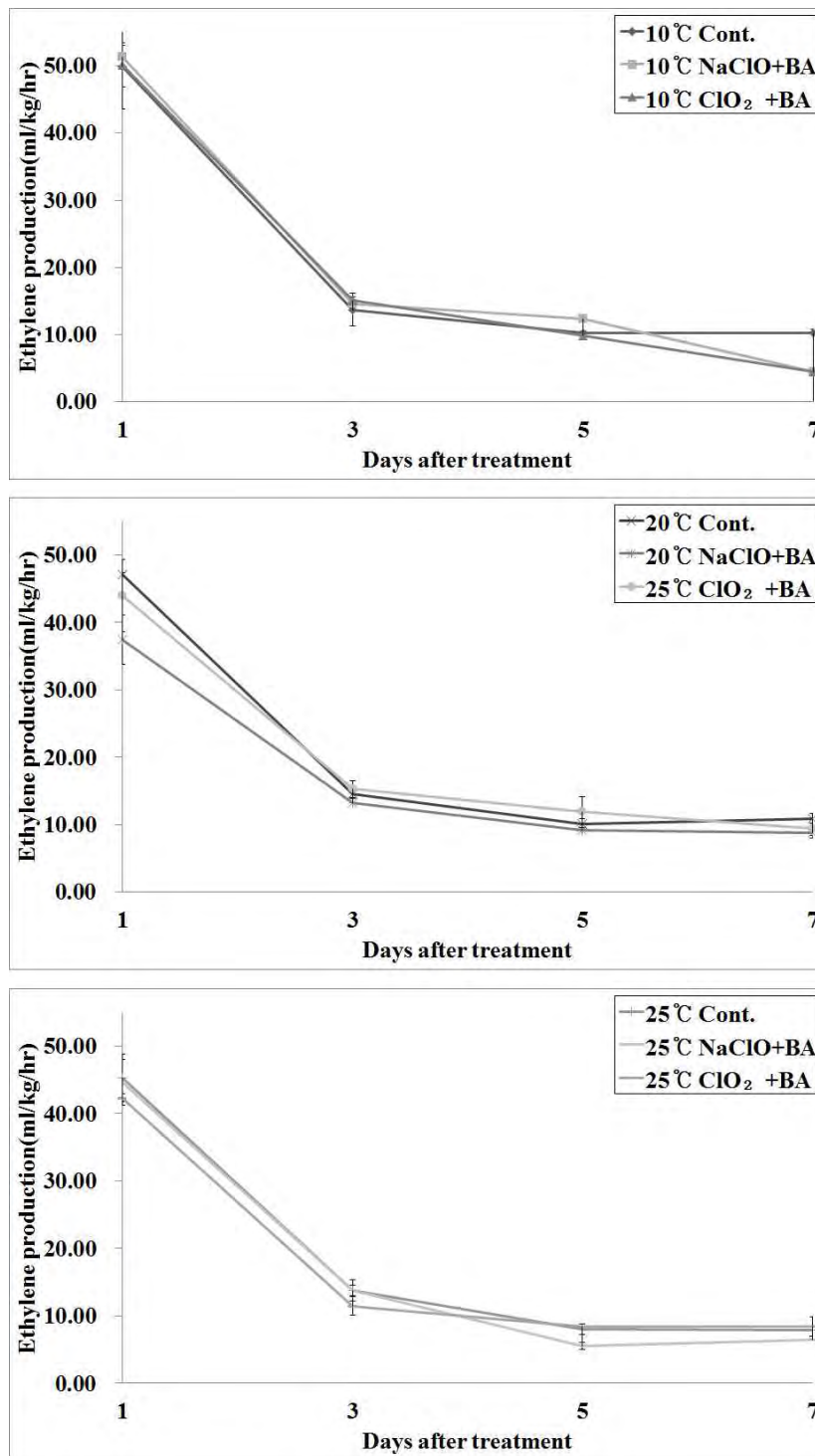


Fig. 3.4-7. The effect of storage temperature and pre-treatment on C₂H₄ production of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'.

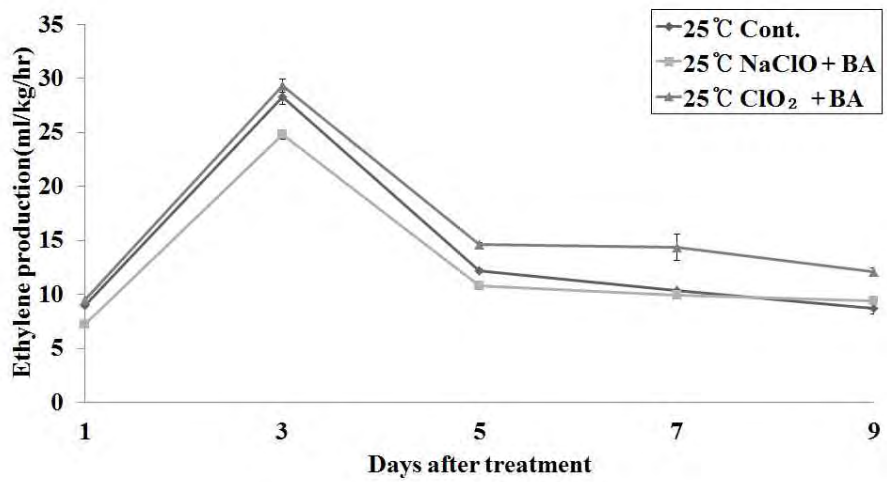
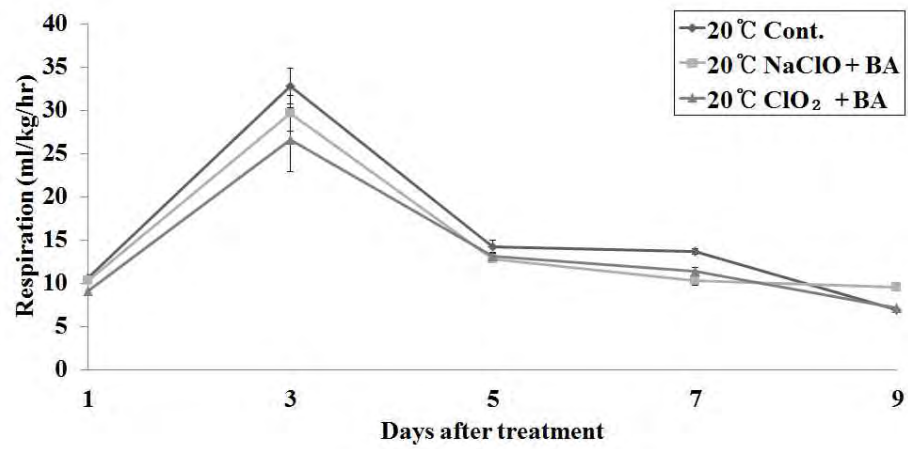
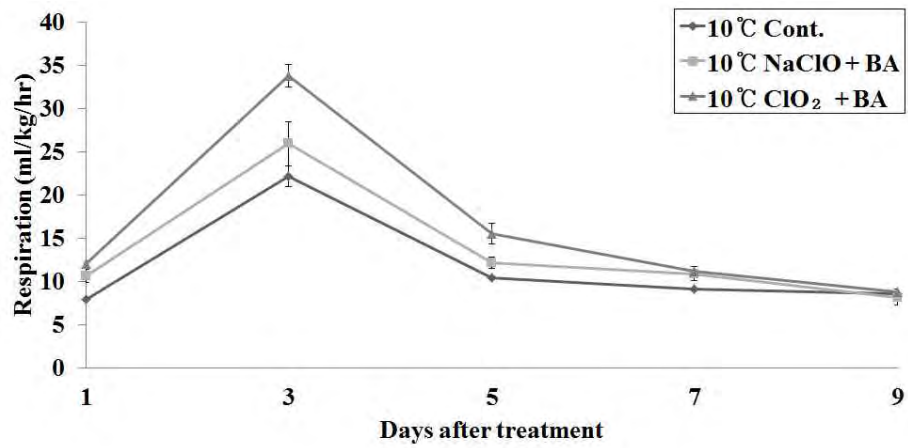


Fig. 3.4-8. The effect of storage temperature and pre-treatment on respiration of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'.

나. 수확 후 저장유통 온도별 최적 전처리 기술 개발에 따른 수출용 스프레이 절화 국화 ‘라도스트’의 품질 분석

(1) 재료 및 방법

수출 절화국화의 선도유지용 기능성 포장재 개발 및 현장화에 대한 일련의 연구를 실시하였다. 공시재료로는 경북 구미의 재배농가에서 재배한 스프레이 절화 국화 ‘라도스트’를 수출 적정규격인 수확단계 II 단계로 수확한 후 실험실로 옮겨와 일반 증류수로 분무처리 한 것을 대조구로 하여 NaOCl 200X + BA 25mg·L⁻¹, ClO₂ 5ppm + BA 25mg·L⁻¹ 용액을 분무처리 하였다. 수출용 절화박스(길이 940mm × 폭 350mm × 높이 157mm)에 포장한 후 국내, 선박 및 일본에서의 수송 조건 등을 고려하여 각각의 저장유통 온도 별로 48시간 모의 수송하였다. 이상의 포장재 및 저장온도 별로 각각 처리한 후 절화의 선도 및 품질평가를 위해 모든 식물체는 물관 막힘을 방지하기 위하여 줄기 끝을 45cm로 재 절단하고, 물에 닿는 부분의 잎을 모두 제거한 후 80ml의 증류수가 담긴 Test tube에 각각의 처리 별로 7개씩 꽃아 성장상(온도 25±2℃, 광 1,000lux)에서 각 처리별 선도 및 품질변화를 48시간마다 조사하였다.

Table 3.4-6. Pre-treatment and storage temperature on export cut spray *Dendranthema grandiflorum* ‘Radost’.

Storage temperature(°C)	Pre-treatment
10	NaOCl 200X + BA 25mg·L ⁻¹ , ClO ₂ 5ppm + BA 25mg·L ⁻¹
20	
25	

(2) 조사내용

조사항목으로는 개화단계, 생체중, 엽록소함량, 에틸렌발생량 등을 조사하였다. 개화단계 지수는 5단계로 나누어 각각의 개화상태를 조사하였으며, 화폭 변화는 절화국화의 개화에 따른 화폭 변화를 캘리퍼스(Mitutoyo Corp., CD-20CP, Japan)로 측정하였다. 생체중은 (당일 절화의 무게 × 100) / (최초 절화의 무게) 로 계산하여 측정하였으며, 수분흡수율은 (당일 흡수량 / 최초 기준 흡수량) × 100 으로 계산하여 측정하였다. 엽록소함량은 클로로필 미터(Minolta CO., LTD., SPAD-502, Japan)로 측정하였고 에틸렌 발생량은 각각의 처리가 끝난 후 18L 유리병에 3식물체를 넣어 4시간 후 1ml의 주사기로 가스 채집 하여 Gas Chromatography(GC-2014, SHIMADZU, JAPAN)를 사용하여 분석하였다.



Fig. 3.4-9. Flowering degree of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' .

(3) 실험 결과

(가) 개화단계

수출 국화 '라도스트'의 개화단계는 NaOCl + BA 전처리 후 10°C 저장유통온도에서 저장하였을 경우 5 일차에서 3.23단계로 다른 처리구에 비해 낮은 것으로 보아 초기 개화 지연 효과가 있는 것을 알 수 있었다. 반면 20°C와 25°C에 저장한 절화 국화의 경우 그 효과를 알 수 없었으며 따라서 NaOCl + BA 전처리 후 10°C 저장 처리가 절화 국화 '라도스트'의 초기 개화 지연에 효과가 있음을 알 수 있었다.

Table 3.4-7. The effect of storage temperature and pre-treatment on Flowering degree of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost'.

Treatment		Flowering degree							
Storage temperature (°C)	Pre-treatment	Day after treatment							
		1	3	5	7	9	11	13	15
10	Cont.	2a ^z	2.33a	3.48a	3.45a	3.66b	3.75b	3.84c	3.96b
	NaOCl+BA	2a	2.45a	3.23a	3.35a	3.57b	3.65b	4.11a bc	4.30ab
	ClO ₂ +BA	2a	2.68a	3.80a	4.03a	4.60a	4.68a	4.76a	4.76ab
20	Cont.	2a	2.53a	3.45a	3.60a	3.96a b	4.06a b	4.08a bc	4.11ab
	NaOCl+BA	2a	2.78a	3.78a	3.90a	4.55a	4.64a	4.83a	4.86a
	ClO ₂ +BA	2a	2.55a	3.78a	3.78a	4.30a b	4.37a b	4.70a b	4.73ab
25	Cont.	2a	2.55a	3.60a	3.93a	4.23a b	4.23a b	4.50a bc	4.50ab
	NaOCl+BA	2a	2.18a	3.30a	3.35a	3.94a b	3.96a b	4.13a bc	4.14ab
	ClO ₂ +BA	2a	2.55a	3.43a	3.58a	3.86ab	3.89b	3.94ab c	4.03b

^{z)} Mean separation within columns by Duncan's multiple test at $p=0.05$.



Fig. 3.4-10. Flowering of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' at 5days after(Left to Right : 10°C Distilled water, NaOCl + BA, ClO₂ + BA, 20°C Distilled water, NaOCl + BA, ClO₂ + BA, 25°C Distilled water, NaOCl + BA, ClO₂ + BA).



Fig. 3.4-11. Flowering of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' at 5days after(Left to Right : 10°C Distilled water, NaOCl + BA, ClO₂ + BA, 20°C Distilled water, NaOCl + BA, ClO₂ + BA, 25°C Distilled water, NaOCl + BA, ClO₂+BA).



Fig. 3.4-12. Flowering of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' at 24days after(Left to Right : 10°C Distilled water, NaOCl + BA, ClO₂ + BA, 20°C Distilled water, NaOCl + BA, ClO₂ + BA, 25°C Distilled water, NaOCl + BA, ClO₂+BA).



Fig. 3.4-13. Flowering of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' at 24days after (Left to Right : 10°C Distilled water, NaOCl + BA, ClO₂ + BA, 20°C Distilled water, NaOCl + BA, ClO₂ + BA, 25°C Distilled water, NaOCl + BA, ClO₂ + BA).

(나) 생체중

생체중 변화는 ClO₂+BA 처리후 10°C 및 20°C 에 저장한 절화 국화의 경우 무처리구에 비해 생체중의 증가율이 월등히 큰 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 ClO₂+BA 처리의 경우 도관의 막힘 방지와 잎의 선도 유지에 효과가 있는 것으로 사료되었다.

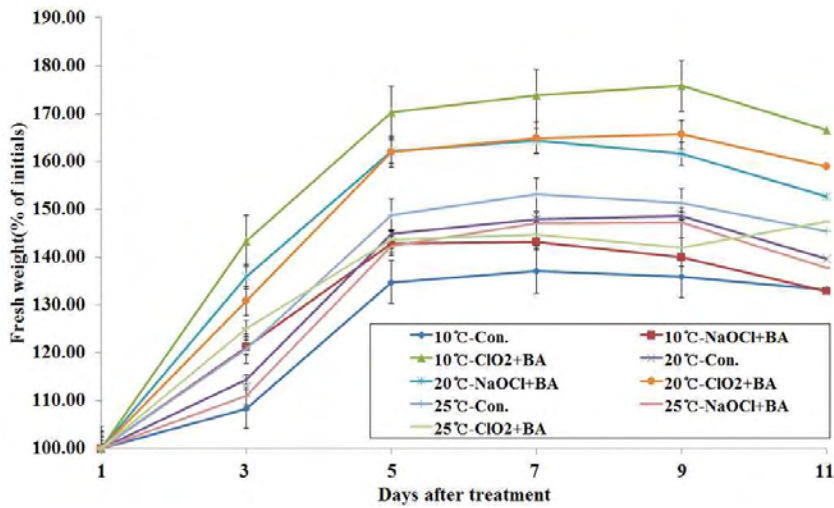


Fig. 3.4-14. The effect of storage temperature and pre-treatment on Fresh weight(% of initials) of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost'.

(다) 엽록소 함량

전처리 후 각각의 온도에 저장한 절화 국화의 경우 엽록소 함량은 5일차에 NaOCl+BA와 ClO₂+BA 처리 후 10℃와 20℃에 저장한 처리구에서 무처리구보다 각각 1.44, 2.62 정도 높은 결과를 나타내었다. 이와 같은 결과로 보았을 때, NaOCl+BA와 ClO₂+BA 처리구에서는 잎이 비교적 신선함을 유지하여 초기 유통 단계에서의 선도유지에 효과가 있는 것으로 사료된다.

Table 3.4-8. The effect of storage temperature and pre-treatment on chlorophyll contents of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost'.

Treatment		Chlorophyll contents(SPAD)				
Storage temperature (°C)	Pre-treatment	Day after treatment				
		1	3	5	7	9
10	Cont.	47.10ab ^z	45.04a	43.46abc	44.54a	43.42a
	NaOCl+BA	46.62ab	42.88a	46.08a	43.88a	43.90a
	ClO ₂ +BA	47.76a	44.96a	44.90ab	44.34a	44.54a
20	Cont.	42.42b	43.98a	41.72bc	43.72a	44.68a
	NaOCl+BA	46.50ab	41.76a	42.14bc	42.00a	41.68a
	ClO ₂ +BA	44.74ab	45.98a	43.34abc	42.02a	41.38a
25	Cont.	46.04ab	42.88a	43.28abc	43.50a	38.96a
	NaOCl+BA	47.80a	43.26a	40.64c	40.62a	39.70a
	ClO ₂ +BA	44.66ab	44.76a	43.28abc	45.06a	41.12a

^{z)} Mean separation within columns by Duncan's multiple test at $p=0.05$.

(라) 에틸렌 발생량 및 호흡률

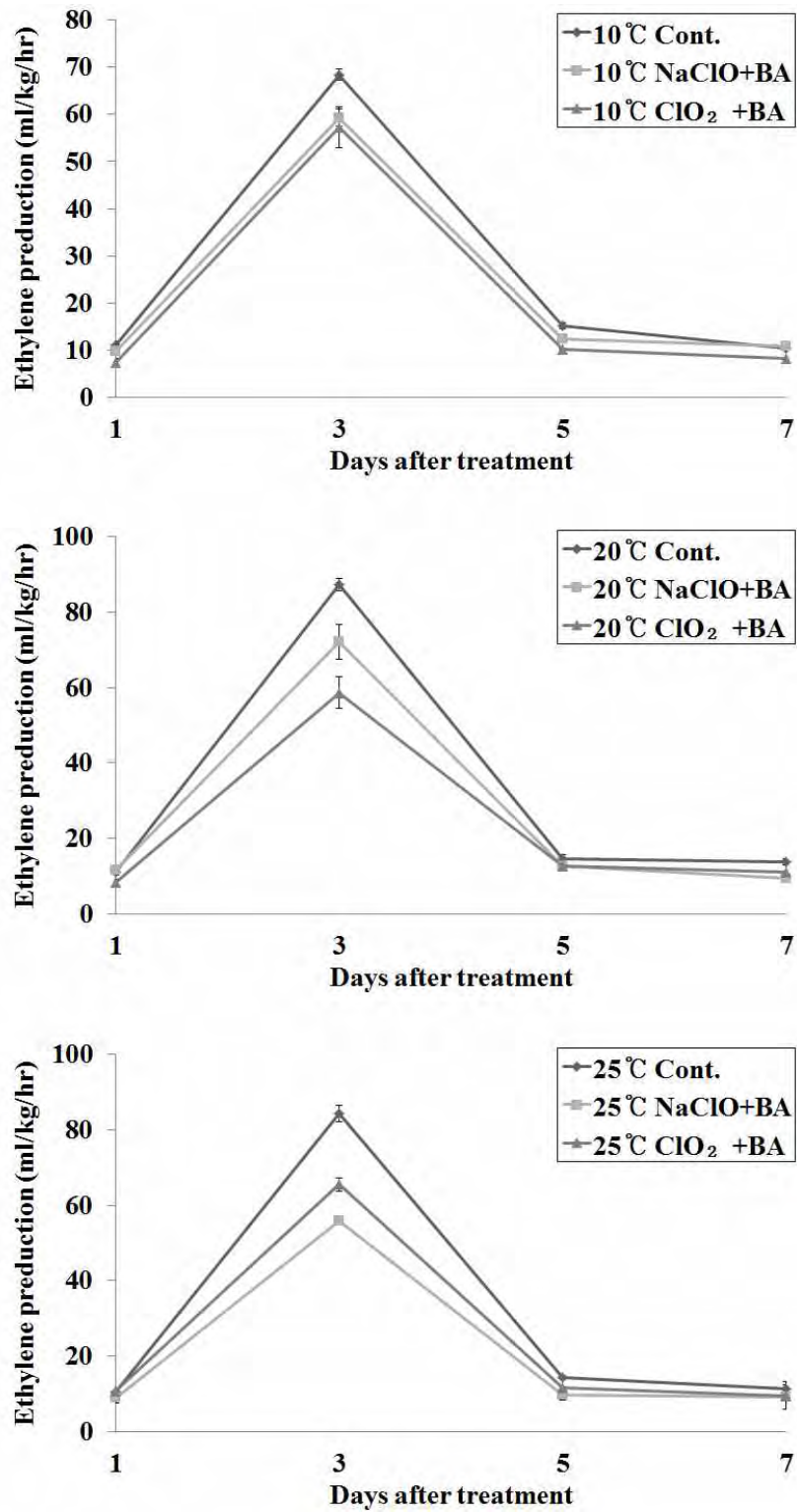


Fig. 3.4-15. The effect of storage temperature and pre-treatment on C₂H₄ production of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost'.

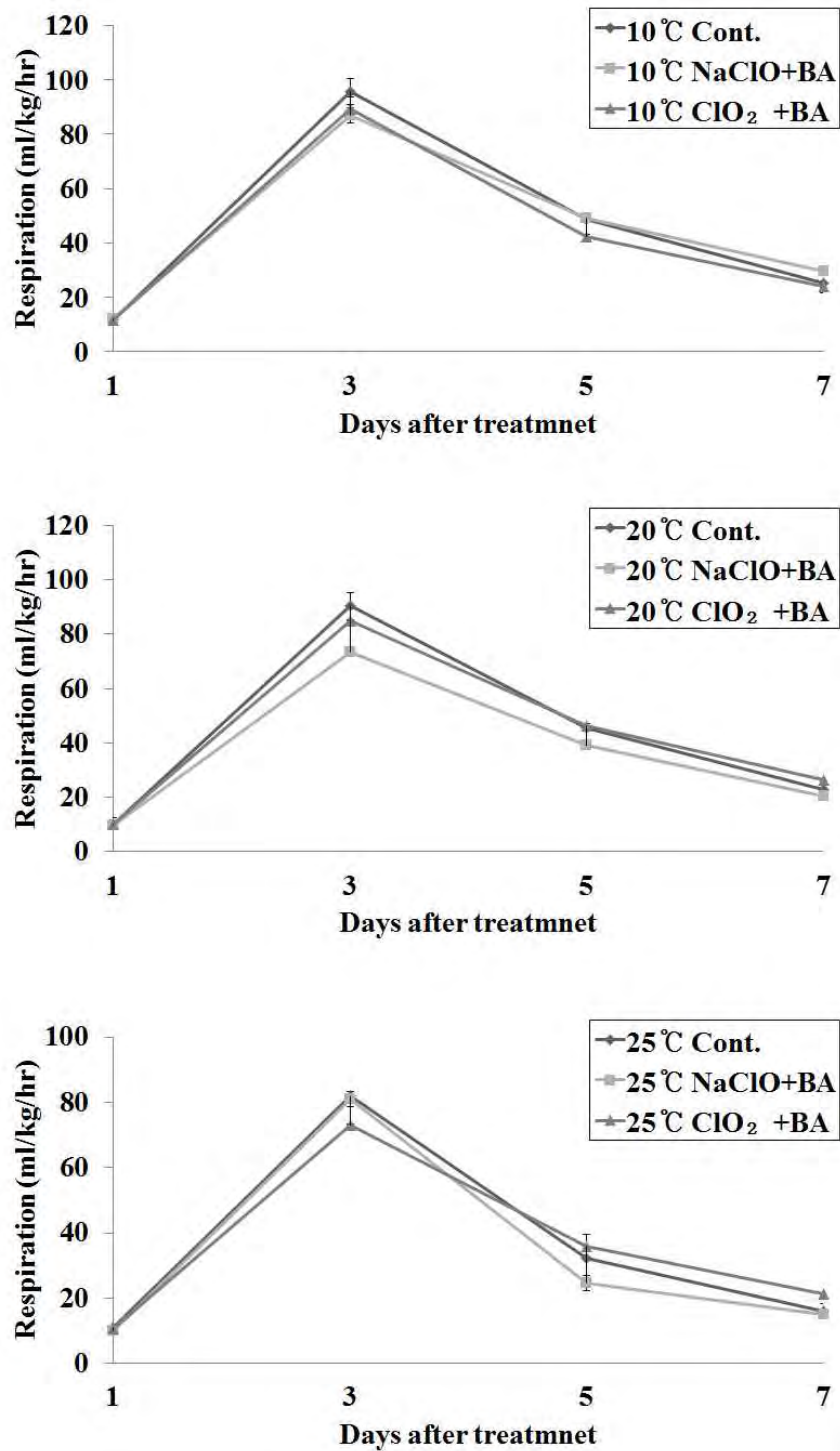


Fig. 3.4-16. The effect of storage temperature and pre-treatment on respiration of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost'.

다. 수확 후 저장유통 온도별 최적 전처리 기술 개발에 따른 수출용 스탠다드 절화 국화 ‘백마’의 품질 분석

(1) 재료 및 방법

수출 절화국화의 선도유지용 기능성 포장재 개발 및 현장화에 대한 일련의 연구를 실시하였다. 공시재료로는 전북 전주 재배농가에서 재배한 스탠다드 절화 국화 ‘백마’를 수출 적정규격인 수확단계 II 단계로 수확한 후 실험실로 옮겨와 일반 증류수로 분무처리 한 것을 대조구로 하여 NaOCl 200X + BA 25mg · L⁻¹, ClO₂ 5ppm + BA 25mg · L⁻¹ 용액을 분무처리 한 후 수출용 절화박스(길이 940mm × 폭 350mm × 높이 157mm)에 포장한 후 국내, 선박 및 일본에서의 수송 조건 등을 고려하여 각각의 저장유통 온도 별로 48시간 모의 수송하였다. 이상의 포장재 및 저장온도 별로 각각 처리한 후 절화의 선도 및 품질평가를 위해 모든 식물체는 물관 막힘을 방지하기 위하여 줄기 끝을 45cm로 재 절단하고, 물에 닿는 부분의 잎을 모두 제거한 후 80ml의 증류수가 담긴 Test tube에 각각의 처리별로 5개씩 꽃이 성장상(온도 25±2℃, 광 1,000lux)에서 각 처리별 선도 및 품질변화를 48시간마다 조사하였다.

Table 3.4-9. Pre-treatment and storage temperature on export cut standard *Dendranthema grandiflorum* ‘Baekma’.

Storage temperature(℃)	Pre-treatment
10	NaOCl 200X + BA 25mg·L ⁻¹ , ClO ₂ 5ppm + BA 25mg·L ⁻¹
20	
25	

(2) 조사 내용

조사항목으로는 개화단계, 생체중 변화, 흡수량 변화, 엽록소 함량, 에틸렌 발생량 등을 조사하였다. 꽃의 개화단계를 7단계로 나누어 각각의 개화 상태를 조사하였으며, 생체중 변화는 최초 절화의 무게에 대한 당일 절화의 무게의 비율로 나타내었다. 흡수량 변화는 전날 물의 양에서 당일 물의 양을 뺀 값을 조사하였다. 호흡 및 에틸렌 발생량은 각각의 처리가 끝난 후 18L 유리병에 3식물체를 넣어 4시간 후 1ml의 주사기로 가스 채집 하여 Gas Chromatography(GC-2014, SHIMADZU, JAPAN)를 사용하여 분석하였다.



Fig. 3.4-17. Flowering degree of cut standard *chrysanthemum* ‘Baekma’ .

(3) 실험 결과

(가) 개화단계

수출 절화 국화 ‘백마’의 개화단계는 NaOCl + BA 와 ClO₂ + BA 전처리 후 저장하였을 경우 5일차까지는 무처리구에 비해 낮았고, 저장유통온도에 따른 개화단계도 10℃ 저장이 20, 25℃ 처리구보다 낮아 저온 저장이 유통 단계 초기에 개화를 지연시키는 효과가 있는 것을 알 수 있었다.

Table 3.4-10. The effect of storage temperature and pre-treatment on Flowering degree of cut standard *Dendranthema grandiflorum* ‘Baekma’.

Storage temperature (°C)	Treatment Pre-treatment	Flowering degree Day after treatment						
		1	3	5	7	9	11	13
10	Cont.	2.00 ^{az}	2.60a	3.40bc	3.80ab	4.60ab	5.00ab	5.80a
	NaOCl+BA	2.00a	2.80ab	2.80d	3.80ab	4.60ab	4.80b	5.00ab
	ClO ₂ +BA	2.00a	2.60b	3.20 ^{bc} _d	3.40b	4.00bc	4.60b	4.80b
20	Cont.	2.00a	3.00ab	3.60ab	4.40a	5.00a	5.60a	5.80a
	NaOCl+BA	2.00a	3.00ab	3.00cd	4.00ab	4.60ab	5.00ab	5.20ab
	ClO ₂ +BA	2.00a	3.00ab	3.20 ^{bc} _d	4.00ab	4.60ab	5.00ab	5.20ab
25	Cont.	2.00a	3.20a	4.00a	4.40a	4.60ab	4.80b	4.80b
	NaOCl+BA	2.00a	3.00ab	3.00cd	3.80ab	5.00a	5.20ab	5.80a
	ClO ₂ +BA	2.00a	2.80ab	3.00cd	3.20b	3.40c	4.00c	5.00ab

²⁾ Mean separation within columns by Duncan’s multiple test at $p=0.05$.



Fig. 3.4-18. Flowering of cut standard *Dendranthema grandiflorum* ‘Baekma’ at 5days after(Left to Right : 10℃ Distilled water, NaOCl + BA, ClO₂ + BA, 20℃ Distilled water, NaOCl + BA, ClO₂ + BA, 25℃ Distilled water, NaOCl + BA, ClO₂ + BA).



Fig. 3.4-19. Flowering of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' at 5days after(Left to Right : 10°C Distilled water, NaOCl + BA, ClO₂ + BA, 20°C Distilled water, NaOCl + BA, ClO₂ + BA, 25°C Distilled water, NaOCl + BA, ClO₂ + BA).



Fig. 3.4-20. Flowering of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' at 24days after(Left to Right : 10°C Distilled water, NaOCl + BA, ClO₂ + BA, 20°C Distilled water, NaOCl + BA, ClO₂ + BA, 25°C Distilled water, NaOCl + BA, ClO₂ + BA).



Fig. 3.4-21. Flowering of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' at 24days after(Left to Right : 10°C Distilled water, NaOCl+BA, ClO₂+BA, 20°C Distilled water, NaOCl+BA, ClO₂+BA, 25°C Distilled water, NaOCl+BA, ClO₂+BA).

(나) 생체중

생체중 변화는 NaOCl + BA 와 ClO₂ + BA 처리후 10℃ 에 저장한 절화 국화의 경우 다른 처리구에 비해 생체중이 월등히 증가하였고 11일차까지 유지가 되는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 NaOCl + BA 와 ClO₂ + BA 처리의 경우 수확 후 선도유지에 효과가 있는 것으로 사료되었다.

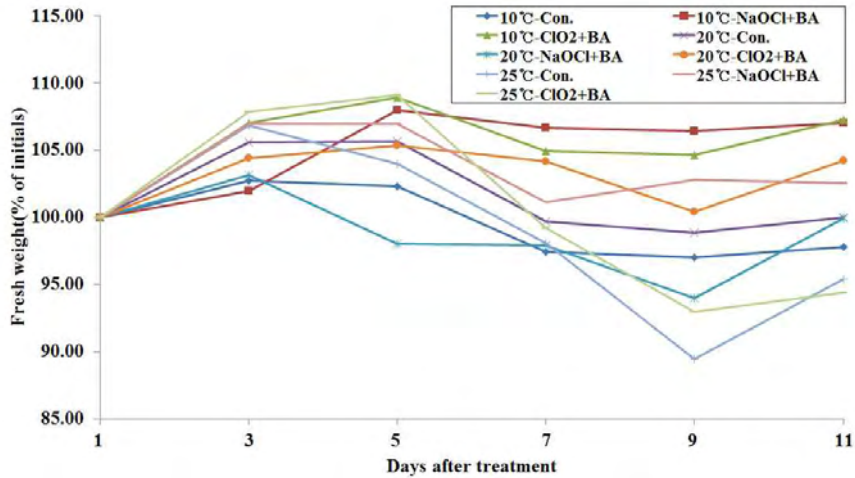


Fig. 3.4-22. The effect of storage temperature and pre-treatment on Fresh weight(% of initials) of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' .

(다) 흡수량

흡수량은 NaOCl + BA 와 ClO₂ + BA 처리후 10℃ 에 저장한 절화 국화의 경우 다른 처리구에 비해 40-60ml 적게 흡수한 것을 알 수 있었다. 이와 같은 결과는 개화에 필요한 수분의 흡수가 약간 지연되어 초기 유통 단계 중 수확 후 선도유지에 효과가 있는 것으로 사료되었다.

Table 3.4-11. The effect of storage temperature and pre-treatment on water uptake of cut standard *chrysanthemum* 'Baekma'.

Treatment		Water uptake(ml)						
Storage temperature (°C)	Pre-treatment	Day after treatment						
		1	3	5	7	9	11	
10	Cont.	0	220	60	120	220	120	
	NaOCl+BA	0	180	80	80	160	60	
	ClO ₂ +BA	0	160	60	100	120	80	
20	Cont.	0	170	110	100	180	110	
	NaOCl+BA	0	220	120	70	140	60	
	ClO ₂ +BA	0	180	100	80	120	60	
25	Cont.	0	220	100	100	160	60	
	NaOCl+BA	0	200	60	80	120	80	
	ClO ₂ +BA	0	180	80	90	200	110	

(라) 엽록소 함량

전처리 후 각각의 온도에 저장한 절화 국화의 경우 엽록소 함량은 5일차에 NaOCl+BA와 ClO₂ + BA 처리 후 10℃와 20℃에 저장한 처리구에서 무처리구보다 근소한 차이로 높은 결과를 나타내었으나 통계적으로 차이는 없었다. 하지만 11일차 20℃-NaOCl + BA 처리구에서는 대조구보다 약 5.83 정도 높은 것으로 나타났다. 이와 같은 결과로 보았을 때, NaOCl + BA 처리구에서는 잎의 신선도가 유지되어 절화 국화 ‘백마’의 선도유지에 효과가 있는 것으로 사료된다.

Table 3.4-12. The effect of storage temperature and pre-treatment on chlorophyll contents of cut standard *Dendranthema grandiflorum* ‘Baekma’.

Treatment		Chlorophyll contents(SPAD)					
Storage temperature (°C)	Pre-treatment	Day after treatment					
		1	3	5	7	9	11
10	Cont.	53.25a ^z	53.88a	54.05a	55.23ab	57.88a b	55.88a
	NaOCl+BA	54.45a	50.68a	54.58a	51.48ab	54.68bc	50.35a
	ClO ₂ +BA	55.40a	54.95a	53.30a	48.33b	55.48abc	52.53a
20	Cont.	52.08ab	52.78a	54.18a	58.05a	53.30c	51.95a
	NaOCl+BA	54.28a	53.90a	55.48a	56.55ab	56.53abc	57.78a
	ClO ₂ +BA	53.90a	55.50a	54.55a	54.85ab	56.08abc	53.35a
25	Cont.	48.95b	55.68a	54.43a	55.63ab	59.20a	53.68a
	NaOCl+BA	55.50a	55.18a	54.48a	54.25ab	55.75abc	51.38a
	ClO ₂ +BA	56.50a	52.73a	54.75a	55.33ab	59.00a	56.15a

^{z)} Mean separation within columns by Duncan’s multiple test at $p=0.05$.

(마) 에틸렌 발생량

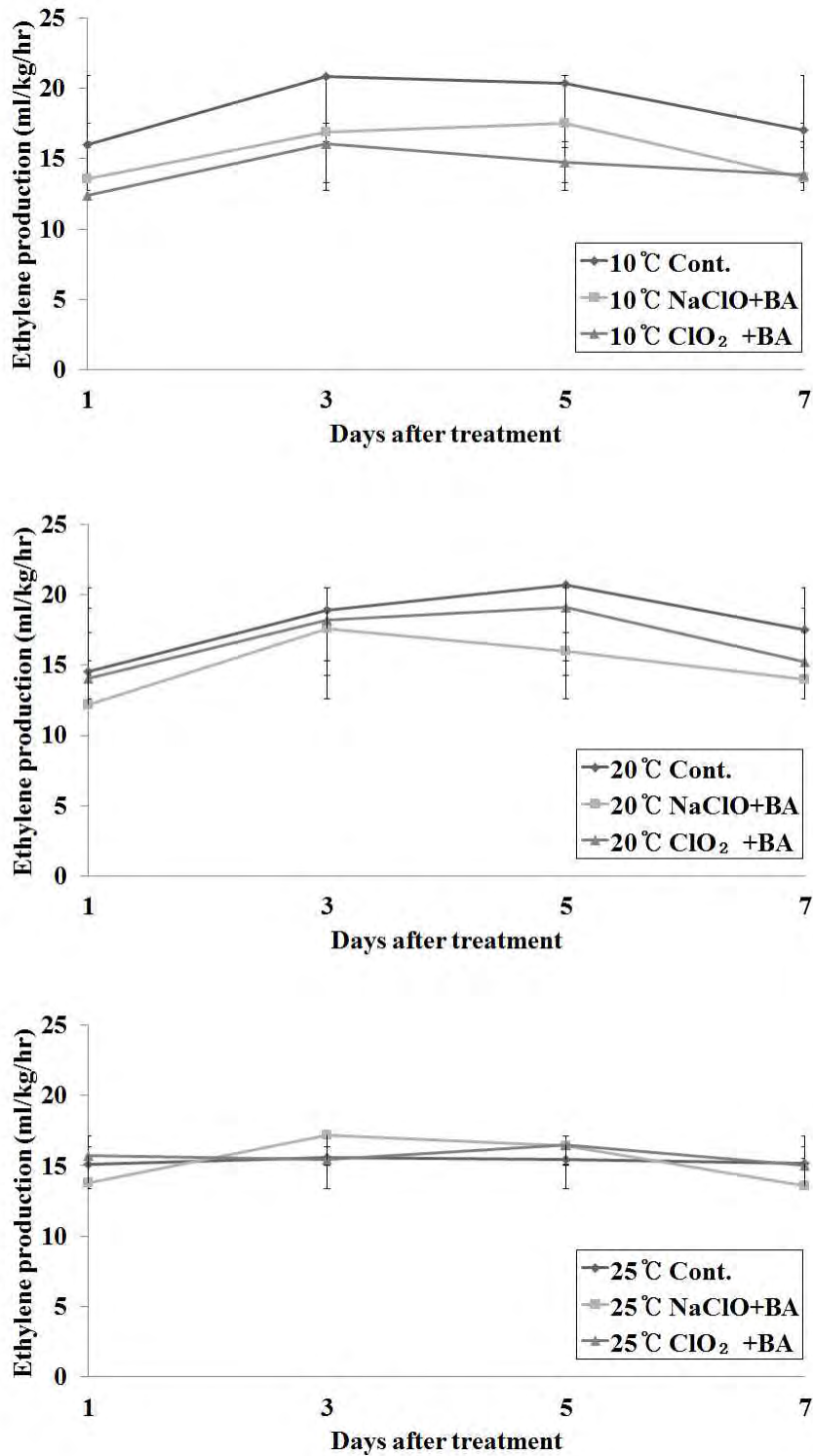


Fig. 3.4-23. The effect of storage temperature and pre-treatment on C₂H₄ production of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma'.

라. 현장 기술 보급 및 홍보용 매뉴얼

(1) 컨설팅 자료



(2) 매뉴얼 제작

전체 매뉴얼은 3차년에 1권으로 통합하여 제작하였음. 이는 그 내용 중 관련 자료임



5. 비화학적 전자빔 전처리 실용 기술 개발

가. 전자빔에 대한 수출용 스탠다드 국화의 감수성 평가

(1) 재료 및 방법

전자빔에 대한 수출 국화의 감수성 평가를 위해 스탠다드 국화 ‘백선’ (*Dendranthema grandiflorum* Baekseon’)을 대상으로 실험하였다. 2.5 MeV와 10 MeV 전자가속기를 이용하여 100, 200, 400, 600, 800, 1000, 2000 Gy 선량으로 조사한 후 절화의 품질 특성을 평가하였다. 전자빔을 조사한 ‘백선’ 국화는 실험실 조건으로 육긴 후, 길이 40 cm로 재절단한 후 증류수에 꽃았으며, 이후 생체중, 화경, 엽록소 함량, 꽃의 관상가치, 잎의 관상가치, 절화 수명 등을 40일 동안 측정하였다.

(2) 실험결과

전자빔 에너지와 선량에 따라 스탠다드 국화 ‘백선’의 절화수명에 미치는 영향을 조사하였다(Table 3.5-1). 절화수명은 2.5 MeV 800 Gy, 10 MeV 600 Gy 이하에서 대조구와 비슷하였으며, 특히 10 MeV 100 Gy에서 효과적으로 연장되었다. 화경 역시 전자빔 조사선량이 높아질수록 감소하는 경향을 보였으나, 2.5 MeV 800 Gy, 10 MeV 600 Gy 이하에서 대조구와 비슷하였다. 꽃의 관상가치와 잎의 관상가치, 잎의 엽록소 함량도 위의 조건에서 대조구와 비슷하였다. 생체중은 2000 Gy에서 급격하게 감소하였으나, 1000 Gy 이하에서는 전자빔 조사선량에 관계없이 대조구와 비슷한 양상을 보여 수분흡수율에는 차이가 없음을 알 수 있었다(Fig. 3.5-1). 이러한 결과를 통해 2.5 MeV 800 Gy, 10 MeV 600 Gy 이하까지 전반적인 절화품질이 유지되어 전자빔에 대한 감수성이 낮다고 판단하였다(Fig. 3.5-2).

Table 3.5-1. Effects of electron-beam on the postharvest quality of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon' .

Treatment		Flower longevity (day)	Flower diameter (mm)	Visual quality of flowers (1-5) ^z	Visual quality of leaves (1-5) ^y	Chlorophyll content (SPAD readout) ^x
Energy (MeV)	Irradiation dose (Gy)					
Control		40.4 a ^w	64.6 ab	4.8 ab	4.4 ab	63.9 a
2.5	100	39.8 a	66.2 ab	5.0 a	4.8 ab	64.5 a
	200	39.6 a	67.8 a	5.0 a	5.0 a	63.1 a
	400	40.2 a	65.7 ab	5.0 a	4.8 ab	64.0 a
	600	38.8 ab	57.0 abc	4.8 ab	4.4 ab	60.3 ab
	800	37.8 abc	53.6 bcd	5.0 a	5.0 a	58.8 ab
	1000	32.6 d	42.8 d	4.4 b	4.2 b	56.5 ab
	2000	19.6 e	24.2 e	2.0 c	2.6 c	54.3 bc
10	100	40.6 a	67.3 ab	5.0 a	4.8 ab	63.2 a
	200	40.0 a	65.3 ab	4.8 ab	4.8 ab	60.7 ab
	400	38.8 ab	67.3 ab	5.0 a	4.6 ab	61.5 ab
	600	38.4 abc	61.2 abc	5.0 a	5.0 a	64.1 a
	800	34.4 bcd	48.4 c	4.8 ab	4.8 ab	60.3 ab
	1000	34.0 cd	42.5 d	4.8 ab	4.6 ab	56.8 ab
	2000	20.0 e	21.9 e	2.0 c	2.8 c	48.6 c
<i>F</i> -test		****	****	****	****	**

^zBased on a scale of 1 to 5 and taken on 22 days after treatment. 1=very poor quality (not acceptable, severe wilting or discoloration, not marketable); 2=poor quality (not acceptable, large areas of necrosis or discoloration, poor form, not marketable); 3=fair quality (marginally acceptable, somewhat desirable form and color); 4=good quality (very acceptable, nice color without yellowing, good form, marketable); 5=excellent.

^yBased on a scale of 1 to 5 and taken on 14 days after treatment. 1=very poor quality (not acceptable, severe leaf necrosis or yellowing, not marketable); 2=poor quality (not acceptable, large areas of necrosis or yellowing, poor form, not marketable); 3=fair quality (marginally acceptable, somewhat desirable form and color); 4=good quality (very acceptable, nice color without yellowing, good form, marketable); 5=excellent.

^xLeaf chlorophyll content 12 days after treatment.

^wDuncan's multiple range test within columns for each experiment, $P = 0.05$.

** . **** Significant at $P = 0.01$ or 0.0001 level, respectively.

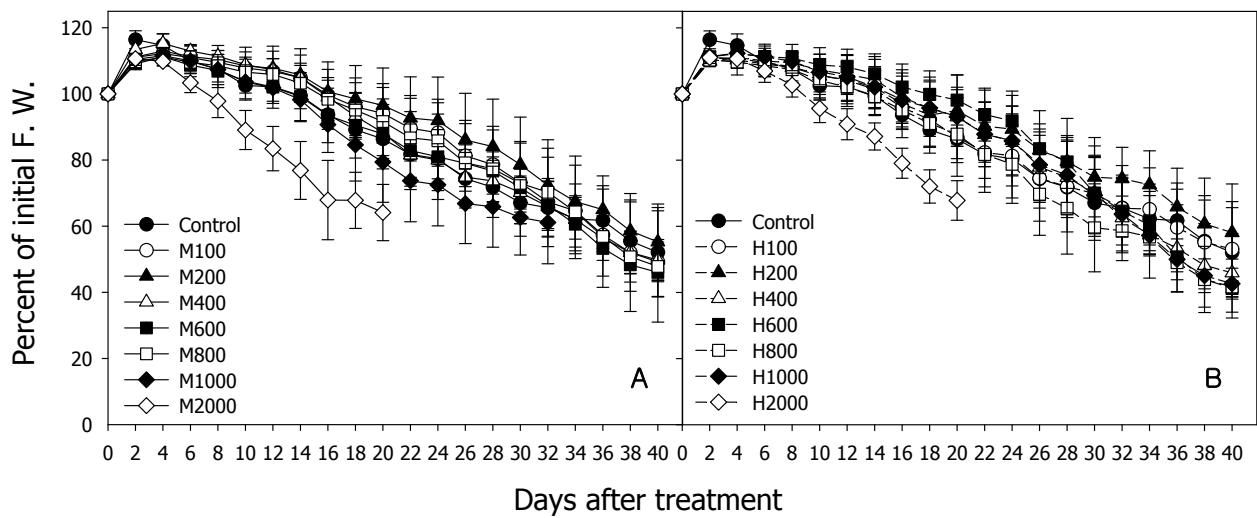


Fig. 3.5-1. *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon'. Data are the means of five replications \pm S.D.



Fig. 3.5-2. Visual appearance of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon' 14 days after electron-beam treatment. C, Control. M, Medium energy (2.5 MeV electron-beam accelerator). H, High energy (10 MeV electron-beam accelerator).

나. 전자빔에 대한 수출용 스프레이 국화의 감수성 평가

(1) 재료 및 방법

(가) 델몬트(Delmonte)

스프레이 국화의 전자빔에 대한 감수성 평가를 위해 국화 ‘델몬트’ (*Dendranthema grandiflorum* ‘Delmonte’)를 대상으로 실험하였다. 10 MeV 전자가속기를 이용하여 100, 200, 400, 600, 800, 1000, 2000 Gy 선량으로 조사한 후 절화 국화의 품질 특성을 평가하였다. 전자빔을 조사한 ‘델몬트’ 국화는 실험실 조건으로 옮긴 후, 길이 40 cm로 재절단한 후 증류수에 꽂았으며, 이후 생체중, 노화율, 절화 수명 등을 31 일 동안 측정하였다.

(나) 레오파드(Leopard)

스프레이 국화의 전자빔에 대한 감수성 평가를 위해 국화 ‘레오파드’ (*Dendranthema grandiflorum* ‘Leopard’)를 대상으로 실험하였다. 2.5 MeV와 10 MeV 전자가속기를 이용하여 100, 200, 400, 600, 800, 1000, 2000 Gy 선량으로 조사한 후 절화 국화의 품질 특성을 평가하였다. 전자빔을 조사한 ‘레오파드’ 국화는 실험실 조건으로 옮긴 후, 길이 35 cm로 재절단한 후 증류수에 꽂았으며, 이후 생체중, 개화율, 노화율, 엽록소 함량, 잎의 관상가치, 절화 수명 등을 측정하였다.

(2) 실험 결과

(가) 델몬트(Delmonte)

전자빔 선량이 국화 ‘델몬트’의 절화수명에 미치는 영향을 조사하였다(Fig. 3.5-3). 절화수명은 10 MeV 600 Gy 이하에서 대조구와 비슷하게 유지되었다. 노화율 결과를 보면 600 Gy 이하에서는 대조구와 비슷하게 증가하는 경향을 보였으나, 800, 1000 Gy에서는 노화한 꽃의 비율이 후반에 급격하게 증가하였고, 2000 Gy에서는 중반부터 급격하게 증가하였다(Fig. 3.5-4). 생체중은 전자빔 선량이 높아질수록 급격하게 감소하였다(Fig. 3.5-5).

이러한 결과를 종합하여 볼 때, 국화 ‘델몬트’는 10 MeV 600 Gy 이하까지 전반적인 절화품질이 유지되어 전자빔에 대한 감수성이 낮은 것으로 판단하였다(Fig. 3.5-6).

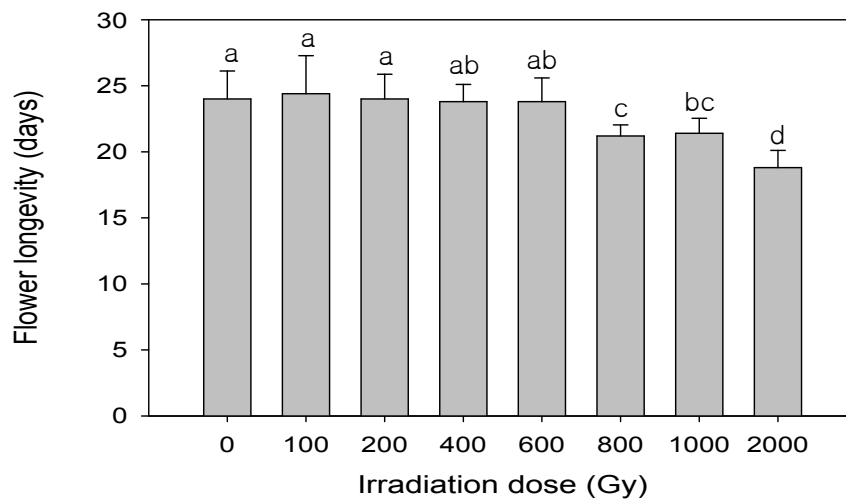


Fig. 3.5-3. Flower longevity of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Delmonte' after 10 MeV electron-beam irradiation. Data are the means of five replications \pm S.D.

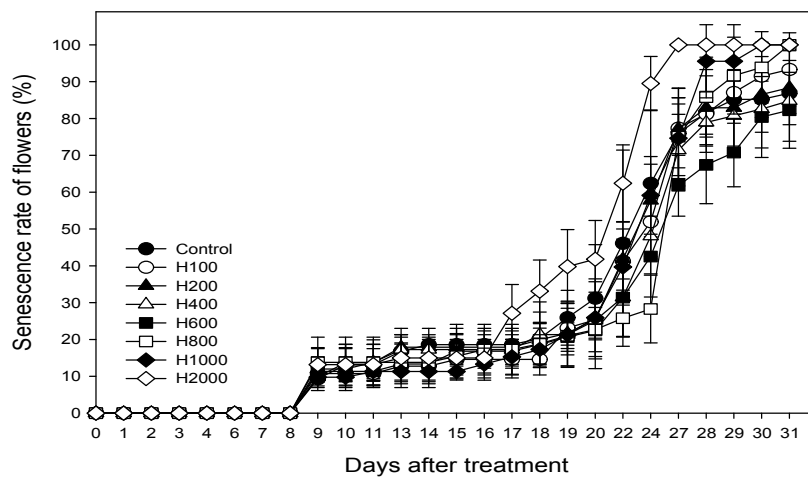


Fig. 3.5-4. Senescence rate of the flowers after 10 MeV electron-beam irradiation of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Delmonte'. Data are the means of five replications \pm S.D.

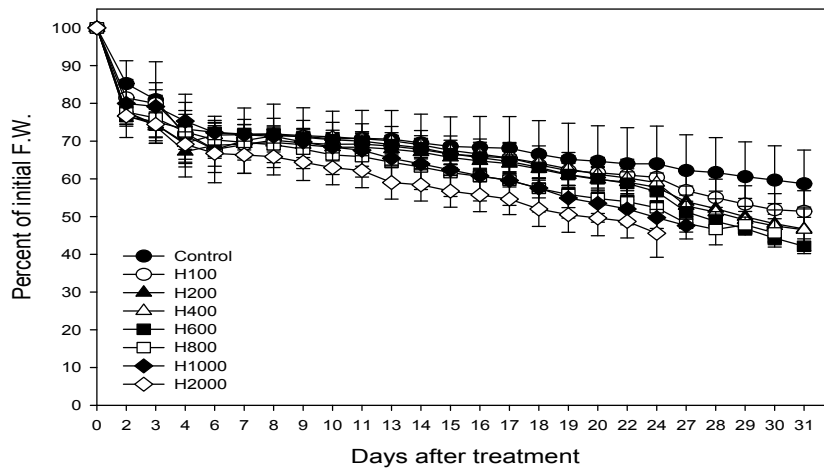


Fig. 3.5-5. Effect of 10 MeV electron-beam on the fresh weight of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Delmonte'. Data are the means of five replications \pm S.D.



Fig. 3.5-6. Visual appearance of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Delmonte' 2 days after electron-beam treatment. C, Control. H, High energy (10 MeV electron-beam accelerator).

(나) 레오파드(Leopard)

전자빔 선량이 국화 '레오파드'의 절화품질에 미치는 영향을 조사하였다(Table 3.5-2). 잎의 관상가치와 엽록소 함량을 보면, 2.5 MeV와 10 MeV 모두에서 600 Gy 이하에서 대조구와 비슷하였다. 노화한 꽃의 비율은 400 Gy 이상부터 전자빔 선량이 높아질수록 증가하는 경향을 보였다. 생체중 역시 전자빔 선량이 높아질수록 급격하게 감소하였다(Fig. 3.5-7).

이러한 결과를 종합하여 볼 때, 국화 '레오파드'는 2.5 MeV와 10 MeV 모두에서 600 Gy 이하까지 전반적인 절화품질이 유지되어 전자빔에 대한 감수성이 낮은 것으로 판단하였다(Fig. 3.5-8).

Table 3.5-2. Effects of electron-beam on the postharvest quality of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Leopard' .

Treatment		Visual quality of leaves (1-5) ^z	Chlorophyll content (SPAD readout) ^y	Senescence rate of flowers (%) ^x
Energy (MeV)	Irradiation dose (Gy)			
Control		3.2 a ^w	56.6 a	0.0 b
2.5	100	3.2 a	54.4 a	0.0 b
	200	3.2 a	54.0 a	0.0 b
	400	3.2 a	53.6 ab	5.6 ab
	600	3.2 a	50.1 abcd	1.8 ab
	800	2.6 ab	42.1 e	2.2 ab
	1000	2.7 ab	44.0 cde	10.4 a
	2000	2.2 b	38.8 e	9.4 ab
10	100	3.2 a	53.7 ab	0.0 b
	200	3.2 a	54.1 a	0.0 b
	400	3.2 a	55.1 a	1.5 ab
	600	3.2 a	51.1 abc	4.9 ab
	800	3.0 ab	45.7 bcde	8.8 ab
	1000	2.8 ab	42.8 de	6.5 ab
	2000	2.2 b	41.6 e	7.8 ab
<i>F</i> -test		*	****	*

^zBased on a scale of 1 to 5 and taken on 9 days after treatment. 1=very poor quality (not acceptable, severe leaf necrosis or yellowing, not marketable); 2=poor quality (not acceptable, large areas of necrosis or yellowing, poor form, not marketable); 3=fair quality (marginally acceptable, somewhat desirable form and color); 4=good quality (very acceptable, nice color without yellowing, good form, marketable); 5=excellent.

^yLeaf chlorophyll content 13 days after treatment.

^xSenescence rate of flowers on 13 days after treatment.

^wDuncan's multiple range test within columns for each experiment, $P = 0.05$.

*, ****Significant at $P = 0.05$ or 0.0001 level, respectively.

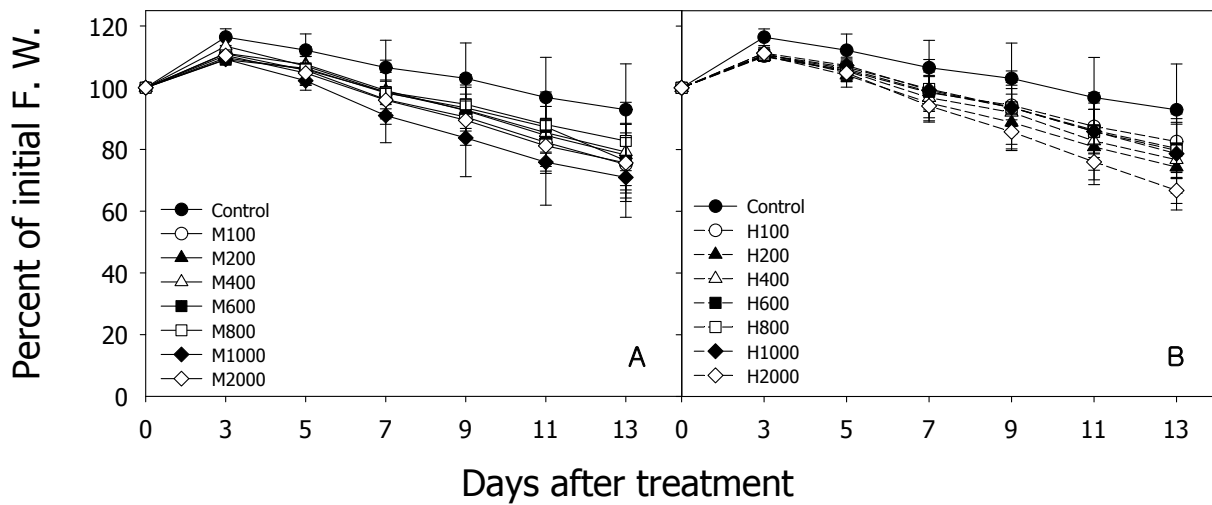


Fig. 3.5-7. Effect of 2.5 MeV (A) and 10 MeV (B) electron-beam on the fresh weight of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Leopard'. Data are the means of five replications \pm S.D.



Fig. 3.5-8. Visual appearance of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Leopard' 18 days after electron-beam treatment. C, Control. M, Medium energy (2.5 MeV electron-beam accelerator). H, High energy (10 MeV electron-beam accelerator).

6. 비화학적 전자빔 전처리 실용 기술 개발 및 현장화

가. 전자빔과 전처리제 복합 처리에 따른 수출용 스탠다드 절화 국화 ‘백선’의 품질 평가

(1) 재료 및 방법

전자빔과 전처리제 복합 처리에 따른 수출용 국화의 품질을 평가하기 위해 스탠다드 국화 ‘백선’ (*Dendranthema grandiflorum* ‘Baekseon’)을 대상으로 실험하였다. 실험재료는 전남 무안군 국화 재배 농가에서 재배되고 있는 ‘백선’을 수출단계로 수확하여 이용하였다. 0.4% Chrysal RVB (RVB)와 50 mg L⁻¹ benzyladenine (BA)과 50 mg L⁻¹ sodium hypochlorite (SH) 및 증류수를 이용하여 전처리한 후, 2.5 MeV와 10 MeV 전자가속기를 이용하여 200 Gy 선량으로 전자빔을 조사하였다. 전자빔 조사한 국화는 온도 23±1°C, 상대습도 70±10%, 9시간 광조건이 유지되는 실험실 조건으로 옮긴 후, 길이 40 cm로 재절단한 후 증류수에 꽃았다. 이후 생체중, 화경, 엽록소 함량, 꽃의 관상가치, 잎의 관상가치, 절화 수명 등을 48일 동안 측정하였다.

(2) 실험 결과

전자빔을 에너지 수준과 선량별로 처리한 선행 연구 결과, 스탠다드 국화 ‘백선’은 전자빔 감수성이 600 Gy로 평가되었다. 국화에 발생하는 해충에 있어 알의 부화 억제 및 성충의 불임 유발 등과 같은 해충 검역에 요구되는 전자빔 선량이 200 Gy 이상인 점을 감안하면 절화품질의 손상 없이 검역에 사용할 수 있다는 결과를 얻을 수 있었다. 하지만, 일부에서 꽃잎이 완전히 벌어지지 않는 등의 문제가 발생하였고, 보다 안정적인 전자빔 사용을 위해 전자빔과 전처리제 복합처리를 통해 ‘백선’의 절화품질이 향상되는지를 알아보았다.

실험 결과 RVB, BA, SH 전처리한 국화의 절화수명은 대조구와 비슷하였으나, BA 및 SH 전처리한 후 200 Gy 전자빔을 조사하였을 때 에너지 크기(MeV)에 상관없이 절화수명이 효과적으로 연장되었다 (Fig. 3.6-1). 또한, ‘백선’ 국화의 경우 RVB 전처리를 통해 화경이 크게 증가하였으며, RVB와 전자빔을 복합 처리하였을 때도 화경 증가 효과를 볼 수 있었다(Table 3.6-1). 처리 30일후에 측정된 꽃의 관상가치를 보면 RVB, BA, SH 전처리제와 전자빔 복합처리를 통해 전반적으로 꽃의 품질이 높게 유지되었고, 특히 SH와 전자빔 복합처리구에서 효과적이었다. 잎의 관상가치 역시 세 종류의 전처리제와 전자빔을 복합처리 하였을 때 전반적으로 높게 유지되는 경향을 보였다. 잎의 엽록소 함량은 BA 및 SH 전처리를 통해 높게 유지되었으며, BA 및 SH 전처리제와 전자빔 복합처리구에서도 효과적이었다. RVB 전처리한 국화의 경우 대조구에 비해 생체중이 크게 증가하였다가 서서히 감소하였다(Fig. 3.6-2).

이러한 결과를 종합하여 볼 때, ‘백선’ 국화의 경우 적절한 전처리를 통해 전자빔 조사선량이 높아지면 발생할 수 있는 절화수명 단축, 개화 불량, 엽록소 함량 감소 등의 문제점이 개선되었으며, 특히 RVB 전처리와 전자빔 복합처리를 통해서 안정적으로 개화하는 결과를 얻었고, BA 및 SH를 전처리한 후 전자빔을 조사하였을 때는 절화수명과 품질을 효과적으로 유지 향상시키는 결과를 얻을 수 있었다(Fig. 3.6-3). 이를 통해 절화 품질의 손상 없이 해충검역에 전자빔을 안정적으로 사용할 수 있을 것으로 판단하였다.

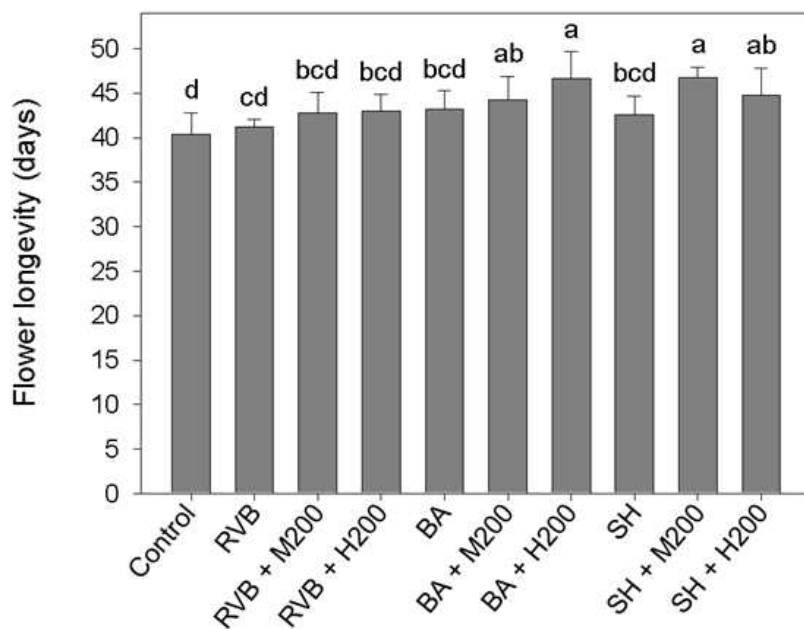


Fig. 3.6-1. Effects of pretreatment and electron beam irradiation on the flower longevity of cut *Dendranthema grandiflorum* Baekseon'. Data are means of five replications \pm S.D. RVB, 0.4% Chrysal RVB. BA, 50 mg·L⁻¹ benzyladenine. SH, 50 mg·L⁻¹ sodium hypochlorite. M200, 200 Gy with 2.5 MeV electron beam accelerator. H200, 200 Gy with 10 MeV electron beam accelerator.

Table 3.6-1. Effects of pretreatment substance and electron beam on the postharvest quality of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon'.

Treatment		Flower diameter (mm)	Visual quality of flowers (1-5) ^x	Visual quality of leaves (1-5) ^w	Chlorophyll content (SPAD readout) ^v
Pretreatment substance ^z	Electron beam irradiation ^y				
D.W.	-	91.0 b ^u	3.60 d	3.20 b	68.5 c
RVB	-	103.2 a	3.80 cd	3.80 ab	69.8 abc
	M200	101.5 a	4.60 ab	4.00 ab	70.0 abc
	H200	101.7 a	4.40 abc	3.80 ab	70.6 ab
BA	-	89.2 b	4.00 bcd	3.80 ab	70.9 ab
	M200	92.3 b	4.40 abc	3.80 ab	70.9 ab
	H200	89.6 b	4.60 ab	3.80 ab	71.6 a
SH	-	94.0 b	4.00 bcd	4.00 ab	71.5 a
	M200	94.1 b	4.80 a	4.20 ab	69.2 bc
	H200	93.6 b	4.80 a	4.60 a	70.9 ab
<i>F</i> -test		****	*	NS	*

^zBA, SH : 50 mgL⁻¹ benzyladenine and 50 mgL⁻¹ sodium hypochlorite, respectively.

^yM200, H200 : 200 Gy with 2.5 and 10 MeV electron beam accelerator, respectively.

^xBased on a scale of 1 to 5 and taken on 30 days after treatment. 1=very poor quality (not acceptable, severe wilting or discoloration, not marketable); 2=poor quality (not acceptable, large areas of necrosis or discoloration, poor form, not marketable); 3=fair quality (marginally acceptable, somewhat desirable form and color); 4=good quality (very acceptable, nice color without yellowing, good form, marketable); 5=excellent.

^wBased on a scale of 1 to 5 and taken on 24 days after treatment. 1=very poor quality (not acceptable, severe leaf necrosis or yellowing, not marketable); 2=poor quality (not acceptable, large areas of necrosis or yellowing, poor form, not marketable); 3=fair quality (marginally acceptable, somewhat desirable form and color); 4=good quality (very acceptable, nice color without yellowing, good form, marketable); 5=excellent.

^vLeaf chlorophyll content 20 days after treatment.

^uDuncan's multiple range test within columns for each experiment, *P* = 0.05.

NS, *, **** Nonsignificant or significant at *P* = 0.05 or 0.0001 level, respectively.

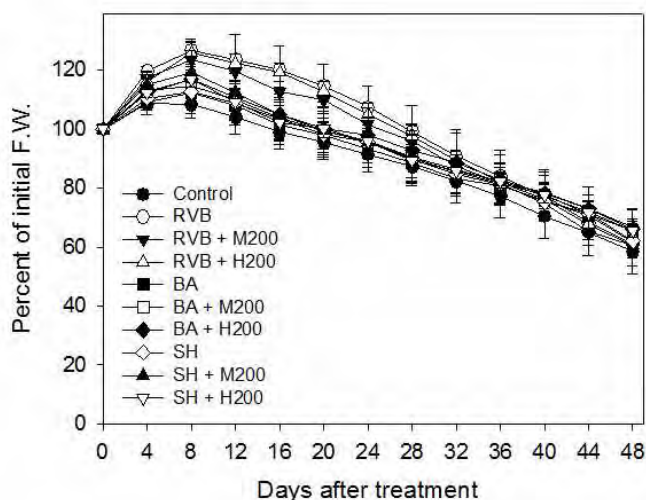


Fig. 3.6-2. Effect of pretreatment and electron beam irradiation on the fresh weight of cut *Dendranthema grandiflorum* Baekseon'. Data are means of five replications \pm S.D. RVB, 0.4% Chrysal RVB. BA, 50 mg·L⁻¹ benzyladenine. SH, 50 mg·L⁻¹ sodium hypochlorite. M200, 200 Gy with 2.5 MeV electron beam accelerator. H200, 200 Gy with 10 MeV electron beam accelerator.



Fig. 3.6-3. Visual appearance of cut *Dendranthema grandiflorum* Baekseon' 30 days after pretreatment and electron beam irradiation. RVB, 0.4% Chrysal RVB. BA, 50 mg·L⁻¹ benzyladenine. SH, 50 mg·L⁻¹ sodium hypochlorite. M200, 200 Gy with 2.5 MeV electron beam accelerator. H200, 200 Gy with 10 MeV electron beam accelerator.

나. 전자빔과 전처리제 및 보존용액 복합 처리에 따른 수출용 스프레이 절화 국화 ‘레오파드’의 품질 평가

(1) 재료 및 방법

전자빔과 전처리제 복합 처리에 따른 수출용 국화의 품질을 평가하기 위해 스프레이 국화 ‘레오파드’ (*Dendranthema grandiflorum* ‘Leopard’)를 대상으로 실험하였다. 실험재료는 구미시설공단 원예생산 단지에서 재배되고 있는 ‘레오파드’를 수출단계로 수확하여 이용하였다. 25 mg·L⁻¹ benzyladenine (BA)과 100 mg·L⁻¹ sodium hypochlorite (SH) 및 증류수를 이용하여 전처리한 후, 10 MeV 전자가속기를 이용하여 200, 400 Gy 선량으로 전자빔을 조사하였다. 전자빔 조사한 국화는 온도 23±1°C, 상대습도 60±10%, 12시간 광주조건이 유지되는 실험실 조건으로 옮긴 후, 길이 30 cm로 재절단한 후 증류수 및 1% Chrysal professional No. 3 (Pro3) 보존용액에 꽂았다. 이후 생체중, 꽃의 관상가치, 잎의 관상가치, 절화 수명 등을 45일동안 측정하였다.

(2) 실험 결과

전자빔을 에너지 수준과 선량별로 처리한 선행 연구 결과, 스프레이 국화 ‘레오파드’의 전자빔 감수성 역시 600 Gy로 평가되었으며, 일부에서 봉오리가 완전히 벌어지지 않는 문제가 발생하였다. 보다 안정적인 전자빔 사용을 위해 전자빔과 전처리제 및 보존용액 복합처리를 통해 ‘레오파드’의 절화품질이 향상되는지를 알아보았다.

실험 결과 ‘레오파드’의 절화수명은 BA 및 SH 전처리를 통해 연장되었으며, 200 Gy 전자빔 선량에서는 연장효과를 보였고, 400 Gy 선량에서는 대조구와 비슷하였다(Table 3.6-2). 또한, 전처리 및 전자빔 처리구 모두에서 Chrysal Pro3 보존용액 처리시 절화수명이 효과적으로 연장되는 결과를 보였으며, 특히 SH 전처리 및 200 Gy 전자빔 단독 또는 복합처리한 이후 Pro3 보존용액 처리시 ‘레오파드’ 절화수명 연장에 효과적이었다. 개화율은 BA 및 SH 전처리를 통해 증가하는 경향을 보였으나, 400 Gy 이하의 전자빔 조사에 의해서는 차이가 없었고, Pro 3 보존용액 처리를 통해서 크게 증가하였다. 처리 26일후에 측정된 꽃의 관상가치를 보면 전처리 및 전자빔 조사 유무에는 크게 영향을 받지 않는데 비해 Pro3 보존용액 처리시 꽃의 품질이 높게 유지되는 결과를 얻을 수 있었다. 잎의 관상가치는 BA 전처리를 통해 향상되었으며, 전처리제와 전자빔 복합처리를 통해서도 높게 유지되었고, Pro3 보존용액 처리시 효과적이었다.

이러한 결과를 종합하여 볼 때, ‘레오파드’ 국화의 경우 BA 및 SH로 전처리한 후 400 Gy 이하의 전자빔을 조사하였을 때 절화수명과 품질 모두에서 좋은 결과를 얻을 수 있으며, 전자빔을 조사한 후 적절한 보존용액에 담가두는 것만으로도 절화수명 연장 및 절화 품질 유지에 효과가 있음을 확인할 수 있었다(Fig. 3.6-4). 또한, SH 전처리와 200 Gy 전자빔 조사 및 Pro3 보존용액 복합처리를 통해서 절화수명과 품질을 효과적으로 유지 향상시키는 결과를 얻었으며, 이를 통해 해충검역에 전자빔을 보다 안정적으로 사용할 수 있을 것으로 판단하였다.



Fig. 3.6-4. Visual appearance of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Leopard' 23 days after pretreatment, electron beam irradiation, and preservative solution. BA, 25 mg·L⁻¹ benzyladenine. SH, 100 mg·L⁻¹ sodium hypochlorite. 200, 200 Gy with 10 MeV electron beam accelerator. Pro3, 1% Chrysal professional No. 3.

※ 비화학적 레이저빔 전처리 기술의 수출 절화 선도유지 효과분석 및 현장적용은 2장 '유통 시 온도조건 별 고품질 선도유지용 최적 전처리 기술 개발 및 현장화' 참고요망

Table 3.6-2. Effects of pretreatment substance, electron beam and preservative solution on the postharvest quality of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Leopard'.

Pretreatment substance ^z	Treatment		Flower	Flowering	Visual quality	Visual quality
	Irradiation dose (Gy)	Preservative solution ^y	longevity (day)	rate (%)	of flowers (1-5) ^x	of leaves (1-5) ^w
D.W.	0	D.W.	33.0 d ^v	83.4 cd	3.00 c	3.20 c
		Pro3	37.0 abc	92.0 abc	5.00 a	4.20 ab
	200	D.W.	37.4 abc	88.0 cd	3.80 b	3.80 bc
		Pro3	40.4 a	100.0 a	5.00 a	4.80 a
	400	D.W.	35.4 cd	82.0 d	3.60 bc	3.80 bc
		Pro3	39.4 ab	100.0 a	5.00 a	4.20 ab
BA	0	D.W.	37.8 abc	98.0 ab	3.60 bc	4.20 ab
		Pro3	36.0 bcd	100.0 a	4.60 a	4.20 ab
	200	D.W.	38.8 abc	92.0 abc	3.80 b	4.20 ab
		Pro3	38.8 abc	98.0 ab	4.80 a	4.20 ab
	400	D.W.	38.2 abc	88.0 cd	3.60 bc	4.00 b
		Pro3	37.4 abc	100.0 a	5.00 a	4.20 ab
SH	0	D.W.	39.4 a	90.0 bcd	3.40 bc	3.80 bc
		Pro3	40.4 a	100.0 a	4.80 a	4.20 ab
	200	D.W.	38.2 abc	98.0 ab	3.40 bc	4.00 b
		Pro3	40.4 a	100.0 a	5.00 a	4.00 b
	400	D.W.	37.4 abc	98.0 ab	3.40 bc	4.00 b
		Pro3	37.4 abc	98.0 ab	4.80 a	3.80 bc
<i>F</i> -test			**	****	****	*

^zBA, SH : 25 mgL⁻¹ benzyladenine and 100 mgL⁻¹ sodium hypochlorite, respectively.

^yPro3 : 1% Chrysal professional No. 3.

^xBased on a scale of 1 to 5 and taken on 26 days after treatment. 1=very poor quality (not acceptable, severe wilting or discoloration, not marketable); 2=poor quality (not acceptable, large areas of necrosis or discoloration, poor form, not marketable); 3=fair quality (marginally acceptable, somewhat desirable form and color); 4=good quality (very acceptable, nice color without yellowing, good form, marketable); 5=excellent.

^wBased on a scale of 1 to 5 and taken on 26 days after treatment. 1=very poor quality (not acceptable, severe leaf necrosis or yellowing, not marketable); 2=poor quality (not acceptable, large areas of necrosis or yellowing, poor form, not marketable); 3=fair quality (marginally acceptable, somewhat desirable form and color); 4=good quality (very acceptable, nice color without yellowing, good form, marketable); 5=excellent.

Leaf chlorophyll content 4 days after treatment.

^vDuncan's multiple range test within columns for each experiment, *P* = 0.05.

*, **, ****Significant at *P* = 0.05, 0.01 or 0.0001 level, respectively.

화훼작물을 수출하고자 할 때 전자빔 처리는 담배가루이(*B. tabaci*), 복숭아혹진딧물(*Myzus persicae*), 아메리카잎굴파리(*Liriomyza trifolii*), 점박이응애(*T. urticae*) 등의 해충에서 발육단계에 따라 살충 또는 불임 효과가 있다(Koo et al., 2012; Moon et al., 2010).

kwon et al.(2014)의 연구에 따르면 절화 장미에 전자빔 선량이 높아짐에 따라 장미의 *Botrytis cinerea* 포자 발아와 균사 생장이 억제되는 것으로 조사되었다. 포자 발아를 50% 억제하는 선량은 202Gy, 균사 생장을 50% 억제하는 선량은 560Gy으로 포자가 균사에 비해 전자빔 저항성이 높은 것으로 나타났다.

따라서 절화 국화 '백선'의 해충 검역 및 절화의 품질향상에 요구되는 전자빔 감수성은 600Gy이며, 스프레이 절화 국화 '레오파드'는 400Gy으로 연구되었다. 또한, 절화 장미 'Queen Bee', 'Revue', 'Deoration', 'Il se Bronze'는 400Gy으로(APHIS, 2002, 2006; kwon et al., 2014) 전자빔을 처리하면 절화의 품질 및 잿빛곰팡이병의 효과적인 제어가 가능할 것으로 판단되었다.

7. 기능성 포장재 개발 및 품질 분석

가. 기능성 포장재 개발을 위한 향균팩을 이용한 스탠다드 절화 국화 ‘백선’의 잿빛 곰팡이병 방제 효과 분석

(1) 재료 및 방법

수출 절화국화의 선도유지용 기능성 포장재 개발 및 현장화에 대한 일련의 연구를 실시하였다. 공시재료로는 경북 구미 재배농가에서 재배한 스탠다드 절화 국화 ‘백선’을 수출 적정규격인 수확단계 II 단계(직경 2.5cm)로 수확한 후 한지 포장을 대조구로 하여 Pe 필름, 기능성한지, 기능성포장재를 사용하여 포장하였다. 포장을 한 상태에서 각각 5℃, 25℃으로 4시간 동안 예냉 처리를 하고 수출용 절화박스(길이 940mm × 폭 350mm × 높이 157mm)에 포장한 후 국내, 선박 및 일본에서의 수송 조건 등을 고려하여 5℃, 25℃에서 48시간 모의 수송하였다. 이상의 포장재 및 저장온도 별로 각각 처리한 후 절화의 선도 및 품질평가를 위해 모든 식물체는 물관 막힘을 방지하기 위하여 줄기 끝을 40cm로 재 절단하고, 물에 닿는 부분의 잎을 모두 제거한 후 80ml의 증류수가 담긴 test-tube에 각각의 처리별로 5개씩 꽃아 성장상(온도 25±2℃, 광 1,000lux)에서 각 포장재 처리별 선도 및 품질변화를 48시간마다 조사하였다.

조사항목으로는 개화단계, 꽃크기, 생체중, 수분흡수량 등을 조사하였다. 개화단계 지수는 6단계로 나누어 각각의 개화상태를 조사하였으며, 꽃크기 변화는 절화국화의 개화에 따른꽃크기 변화를 캘리퍼스(Mitutoyo Corp., CD-20CP, Japan)로 측정하였다. 생체중은 (당일 절화의 무게 × 100) / (최초 절화의 무게) 로 계산하여 측정하였으며, 수분흡수량은 전날 물의 양 - 당일 물의 양으로 계산하여 측정하였다.

Table 3.7-1. Packaging materials and pre-cooling, storage temperature on export cut mum 'Baegseon'

Packaging materials	pre-cooling temperature(℃)	storage temperature(℃)
Hanji	5, 25	5, 25
Polyetheylene film		
Functional hanji		
Functional materials		



Fig. 3.7-1. Harvest stage II on export cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon'

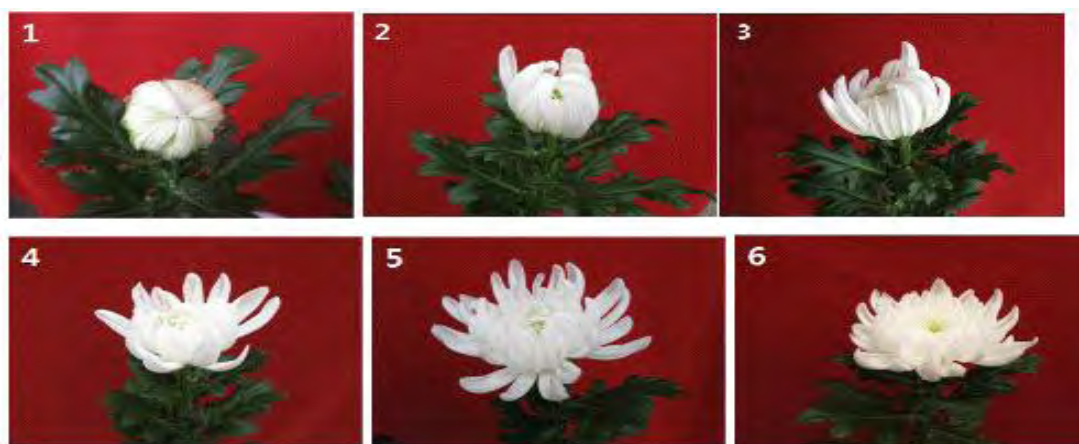


Fig. 3.7-2. Flowering stage on export cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon'

(2) 결과 및 고찰

(가) 개화단계

수출 국화 ‘백선’의 25°C 예냉 처리 후 각각의 포장재로 포장하였을 경우 개화단계 지수변화는 다음과 같다. 포장 후 5일째의 개화단계 지수를 살펴보면 25°C 저장한 포장재 처리에서 PE필름은 3.80단계 기능성포장재는 3.20단계로 약 0.60단계의 차이를 보였다. 5°C 저장 처리구에서는 PE필름은 3.80단계, 기능성포장재는 3.40단계로 약 0.40단계의 차이를 보였다.

Table 3.7-2. The effect of packaging materials and storage conditions on flowering degree of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon'

Treatment ^z	Flowering degree after packaging(day)				
	1 ^x	3	5	7	9
25°C pre-cooling					
25 Hanji	1.20a ^y	2.60ab	3.60ab	4.00ab	4.60ab
PE flim	1.60a	3.20a	3.80a	4.20a	5.00a
Functional hanji	1.00a	2.40ab	3.20abc	3.80ab	4.20ab
FM	1.60a	3.00ab	3.20abc	3.80ab	4.60ab
5 Hanji	1.20a	1.60c	2.60c	3.00c	4.00b
PE flim	1.00a	2.60ab	3.80a	4.00ab	5.00a
Functional hanji	1.00a	2.40ab	3.20abc	3.80ab	4.60ab
FM	1.20a	2.20bc	3.40abc	3.60abc	4.60ab

^z Store temperature - Packaging material

PE Flim : polyethylene film, FM : Functional Packaging material.

^y Mean separation within columns by Duncan's multiple test at $p=0.05$.

^x Days after package.



Fig. 3.7-3. The effect of packaging materials and store conditions on freshness maintains of *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon'

수출 국화 '백선'의 5°C 예냉 처리 후 각각의 포장재로 포장하였을 경우 개화단계 지수변화는 다음과 같다. 포장 후 7일째의 개화단계 지수를 살펴보면 25°C 저장한 포장재 처리에서 PE 필름은 4.40단계 기능성포장재는 4.00단계로 약 0.40단계의 차이를 보였다. 5°C 저장 처리구에서는 PE 필름은 4.00단계, 기능성포장재는 3.75단계로 약 0.40단계의 차이를 보였다. 이와 같은 결과로 보았을 때 개화단계지수의 차이는 유통기간 중 개화가 지연되었다는 것이므로 PE 필름보다 기능성 포장재를 사용하여 포장하였을 경우 개화단계지수의 변화폭이 작아 개화지연에 효과가 있는 것으로 판단되었다.

Table 3.7-3. The effect of packaging materials and storage conditions on flowering degree of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon'

Treatment ^z	Flowering degree after packaging(day)					
	1 ^x	3	5	7	9	
	5°C pre-cooling					
25	Hanji	1.00c ^y	2.40abcd	3.40bc	4.00ab	4.80bcd
	PE Flim	1.60ab	3.00ab	4.20a	4.40a	5.80a
	Functional hanji	1.20bc	2.60abc	3.60abc	4.00ab	4.60bcd
	FM	1.80a	3.2a	4.00ab	4.00ab	5.40ab
5	Hanji	1.20bc	3.00ab	3.80abc	4.00ab	5.00bc
	PE Flim	1.20bc	2.80abc	3.60abc	4.00ab	4.60bcd
	Functional hanji	1.00c	2.20bcd	3.20cd	3.60bc	4.20cd
	FM	1.00c	2.00cd	3.50abc	3.75abc	4.50cd

^z Store temperature - Packaging material

PE Flim : polyethylene film, FM : Functional Packaging material.

^y Mean separation within columns by Duncan's multiple test at $p=0.05$.

^x Days after package.



Fig. 3.7-4. The effect of packaging materials and store conditions on freshness maintains of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon'.

(나) 화폭변화

수출 국화 ‘백선’의 25°C 예냉 처리 후 각각의 포장재로 포장하였을 경우 꽃크기의 변화는 다음과 같다. 포장 후 5일째의 꽃크기를 살펴보면 25°C 저장한 포장재 처리에서 PE 필름은 5.20cm, 기능성포장재는 4.14cm로 약 1cm의 차이를 보였다. 5°C 저장 처리구에서 PE 필름은 4.86cm, 기능성포장재는 3.76cm로 약 1cm의 차이를 보였다.

Table 3.7-4. The effect of packaging materials and storage conditions on flower size of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon'.

Treatment ^z	Flower size after packaging(day)					
	1 ^x	3	5	7	9	
	25°C pre-cooling					
25	Hanji	2.28a ^y	3.08abc	4.74abc	5.76ab	6.86a
	PE Flim	2.24a	3.66a	5.20a	6.10a	6.80ab
	Functional hanji	2.18a	2.98abc	4.04bc	5.22abc	6.22abc
	FM	2.02ab	3.40ab	4.14bc	5.40abc	6.24abc
5	Hanji	2.10abc	2.38c	2.84d	3.88d	5.32d
	PE Flim	2.12abc	3.66a	4.86ab	5.96a	6.98a
	Functional hanji	2.00bc	2.52c	3.86bc	5.16abc	6.36abc
	FM	1.92c	2.46c	3.76c	4.56cd	5.58cd

^z Store temperature - Packaging material

PE Flim : polyethylene film, FM : Functional Packaging material.

^y Mean separation within columns by Duncan's multiple test at $p=0.05$.

^x Days after 48hr storage.

수출 국화 ‘백선’의 5°C 예냉 처리 후 각각의 포장재로 포장하였을 경우 꽃크기의 변화는 다음과 같다. 포장 후 5일째의 꽃크기를 살펴보면 25°C 저장한 포장재 처리에서 PE 필름은 5.44cm, 기능성포장재는 4.66cm로 약 0.8cm의 차이를 보였다. 5°C 저장 처리구에서는 통계적인 유의차가 없었기 때문에 추후 다른 조건으로 추가 실험이 필요할 것으로 사료되었다. 하지만, 이와 같은 결과로 보았을 때 개화단계 지수 분석결과와 마찬가지로 PE 필름보다 기능성 포장재를 사용하여 포장하였을 경우 꽃크기의 변화 폭이 작아 선도유지에 효과가 있는 것으로 판단되었다.

Table 3.7-5. The effect of packaging materials and storage conditions on flower size of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon'.

Treatment ^z	Flower size after packaging(day)					
	1 ^x	3	5	7	9	
5°C pre-cooling						
25	Hanji	1.96a ^y	2.54c	3.60ab	5.26bcd	6.42bc
	PE Flim	2.18a	3.72a	5.44a	6.44a	7.44a
	Functional hanji	1.94abc	2.86bc	4.42bcd	5.32bcd	6.02bcd
	FM	2.14ab	3.78a	4.66ab	5.92ab	6.60b
5	Hanji	2.14ab	3.30ab	4.56abc	5.76abc	6.76ab
	PE Flim	2.02abc	2.94bc	4.06bc	5.26bcd	6.18bcd
	Functional hanji	1.96abc	2.34c	3.40de	4.64de	6.04bcd
	FM	1.90bc	2.38c	3.93bcde	4.78cde	6.45bc

^z Store temperature - Packaging material

PE Flim : polyethylene film, FM : Functional Packaging material.

^y Mean operation within columns by Duncan's multiple test at $p=0.05$.

^x Days after 48hr storage.

(다) 생체중 변화

수출 국화 ‘백선’을 각각의 포장재로 포장하였을 경우 생체중의 변화는 다음과 같다. PE 필름으로 포장한 절화국화는 약 40% 정도 생체중이 증가하였으나 기능성포장재로 포장한 절화국화는 약 20% 정도 증가하였다. 이와 같은 결과로 보았을 때 절화국화의 생체중이 비교적 적은 폭으로 증가하였다는 것은 그만큼 유통 기간 중 개화가 지연되었다는 결과이므로 PE 필름보다 기능성 포장재로 포장하였을 경우 개화지연에 효과가 있는 것으로 판단되었다.

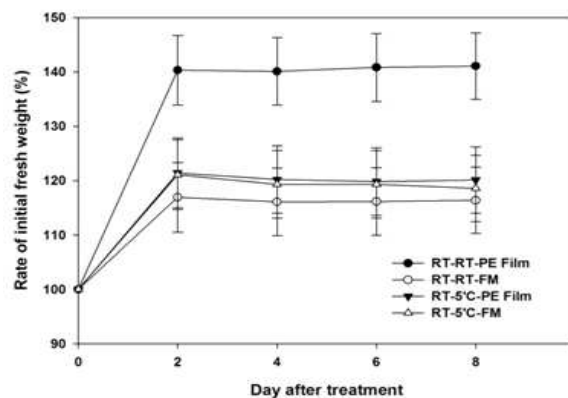


Fig. 3.7-5. The effect of packaging materials and storage conditions on fresh weight of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon'.

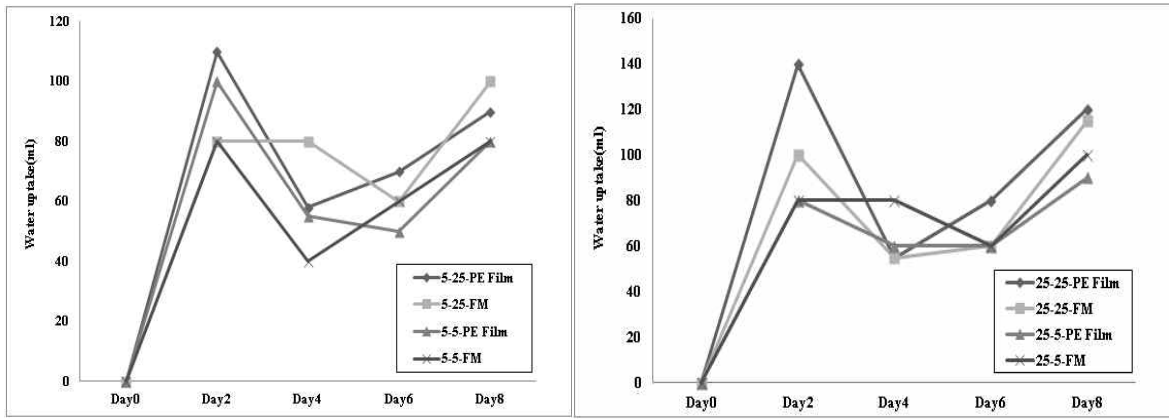


Fig. 3.7-6. The effect of packaging materials and storage conditions on water uptake of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon'(Left : 5°C pre-cooling, Right : 25°C pre-cooling).

나. 기능성 포장재 개발을 위한 향균팩을 이용한 스프레이 절화 국화 '레오파드'의 젯빛곰팡이병 방제 효과 분석

(1) 재료 및 방법

절화 국화의 최적 선도유지용 기능성 포장재 개발에 대한 일련의 연구를 실시하였다. 공시재료로는 경북 구미 재배농가에서 재배한 스프레이 절화 국화 '레오파드'를 수확II 단계로 수확하였다. 숙 포장재 처리는 한지포장을 대조구로 하여 PE(Poly Ethylene) 필름, 기능성한지포장재(한지에 멀구슬 추출액 5% + 은나노 15mg/L + 칼슘7.2% 도포), 기능성포장재를 사용한 후 상온을 대조구로 하여 예냉온도를 각각 5°C로 각각 4시간 동안 처리한 후 수출용 절화박스(길이 940mm × 폭 350mm × 높이 157mm)에 포장한 후 국내, 선박 및 일본에서의 수송 조건 등을 고려하여 상온 및 5°C에서 72시간 모의 수송하였다. 이상의 숙 포장재 처리별 예냉 및 저장조건별로 각각 처리한 후 절화의 선도 및 품질평가를 위해 모든 식물체는 물관 막힘을 방지하기 위해 줄기 끝을 40cm로 재 절단하고, 물에 닿는 부분의 잎을 모두 제거한 후 80ml의 증류수가 담긴 test-tube에 각각의 처리별로 5개씩 꽃아 성장상(온도 20 ~ 25°C, 광 1,000lux)에서 각 처리별 선도 및 품질을 48시간마다 조사하였다.

조사항목으로는 개화단계, 개화속도, 생체중 변화, 흡수량 변화, 절화수명, 호흡 및 에틸렌 발생량을 조사하였다. 꽃의 개화단계를 6단계로 나누어 각각의 개화 상태를 조사하였으며, 생체중 변화는 최초 절화의 무게에 대한 당일 절화의 무게의 비율로 나타내었다. 흡수량 변화는 전날 물의 양에서 당일 물의 양을 뺀 값을 조사하였다. 호흡 및 에틸렌 발생량은 각각의 처리가 끝난 후 18L 유리병에 3식물체를 넣어 4시간 후 1ml의 주사기로 가스 채집 하여 Gas Chromatography(GC-2014, SHIMADZU, JAPAN)를 사용하여 분석하였다.

Table 3.7-6. Packaging materials and pre-cooling, storage temperature on export cut mum 'Leopard'

Packaging materials	pre-cooling temperature(°C)	storage temperature(°C)
Hanji	5, 25	5, 25
Polyethylene film		
Functional hanji		
Functional materials		



Fig. 3.7-7. Flowering degree of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Leopard'

(2) 결과 및 고찰

(가) 개화단계

수출 국화 '레오파드'의 25°C 예냉 처리 후 각각의 포장재로 포장하였을 경우 개화단계 지수변화는 다음과 같다. 48시간 저장 후 5일째의 개화단계 지수를 살펴보면 25°C 저장한 포장재 처리에서 한지 5.9, PE필름 5.7, 기능성한지 5.7, 기능성포장재는 5.8단계를 보였다. 5°C 저장한 포장재 처리에서 한지 5.3, PE필름 5.4, 기능성한지 5.6, 기능성포장재 5.3단계로 PE필름에 비해 0.2%의 개화지연을 보였다.

Table 3.7-7. The effect of packaging materials and storage conditions on flowering degree of cut mum 'Leopard'.

Treatment ^z	Flowering degree after packaging(day)			
	1 ^x	3	5	
	25°C pre-cooling			
25	Hanji	3.9 a ^y	4.9 a	5.9 a
	PE flim	3.1 b	4.4 a	5.7 ab
	Functional hanji	3.7 ab	4.9 a	5.7 ab
	FM	3.7 ab	4.7 a	5.8 ab
5	Hanji	3.9 a	4.9 a	5.3 b
	PE flim	3.5 ab	4.7 a	5.4 ab
	Functional hanji	3.2 ab	5.0 a	5.6 ab
	FM	3.3 a	5.0 a	5.3 b

^z Store temperature - Packaging material

PE Flim : polyethylene film, FM : Functional Packaging material.

^y Mean sepration within columns by Duncan' s multiple test at $p=0.05$.

^x Days after 48hr storage.

수출 국화 ‘레오파드’ 의 5℃ 예냉 처리 후 각각의 포장재로 포장하였을 경우 개화단계 지수변화는 다음과 같다. 48시간 저장 후 5일째의 개화단계 지수를 살펴보면 25℃ 저장한 포장재 처리에서 대조구 5.5, PE필름 5.4, 기능성한지 5.3, 기능성포장재는 5.6단계를 보였다. 5℃ 저장한 포장재 처리에서 대조구 5.5, PE필름 5.7, 기능성한지 5.5, 기능성포장재 5.6단계로 PE필름에 비해 0.2%의 개화지연을 보였으며, 통계적 유의차는 존재하지 않았다.

Table 3.7-8. The effect of packaging materials and storage conditions on flowering degree of cut mum ‘Leopard’ .

Treatment ^z	Flowering degree after packaging(day)			
	1 ^x	3	5	
	5℃ pre-cooling			
25	Hanji	3.8 a ^y	5.1 a	5.5 a
	PE flim	3.5 a	4.8 a	5.4 a
	Functional hanji	3.9 a	4.9 a	5.3 a
	FM	3.6 a	5.2 a	5.6 a
5	Hanji	3.2 a	4.9 a	5.5 a
	PE flim	3.8 a	5.2 a	5.7 a
	Functional hanji	3.3 a	4.8 a	5.5 a
	FM	3.5 a	4.9 a	5.6 a

Store temperature - Packaging material

PE Flim : polyethylene film, FM : Functional Packaging material.

^y Mean separation within columns by Duncan’ s multiple test at $p=0.05$.

^x Days after 48hr storage.

(나) 생체중 변화

수출 국화 ‘레오파드’ 의 25℃ 와 5℃ 예냉 처리 후 각각의 포장재로 포장하였을 경우 생체중 변화는 다음과 같다. 기능성한지 포장재의 경우 대조구(한지)와 PE필름 및 기능성포장재에 비해 생체중이 높게 유지되는 경향을 보였다. 하지만, 25℃ 예냉 후 5℃ 처리 후 생체중 변화의 차이는 작게 나타내었다.

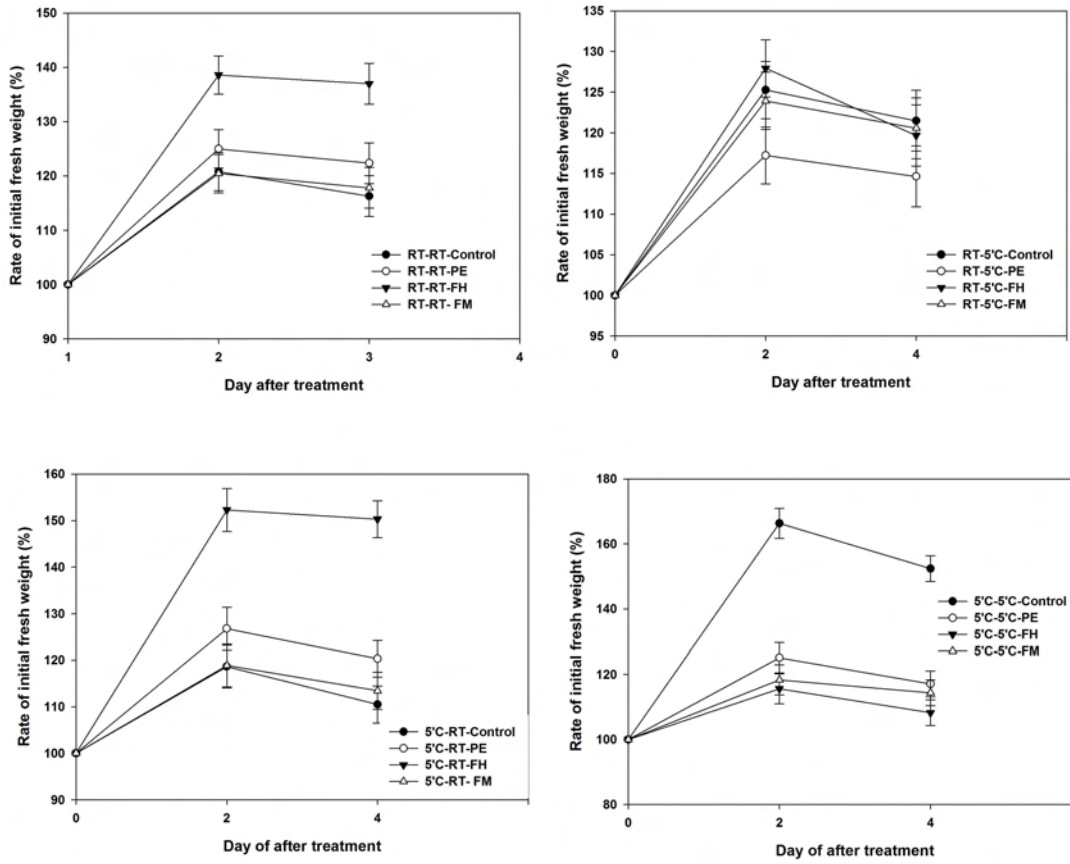


Fig. 3.7-8. The effect of packaging materials and storage conditions on fresh weight of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Leopard'

FH : Functional Hanji, FM ; Functional Material

Precooling – Storage – Packaging material

Up : 25°C pre-cooling : left to right – 25°C storage , 5°C storage

Down : 5°C pre-cooling : left to right – 25°C storage , 5°C storage

(다) 수분흡수

수출 국화 ‘레오파드’ 의 25°C 와 5°C 예냉 처리 후 각각의 포장재로 포장하였을 경우 생체중 변화는 다음과 같다. 기능성한지 포장재의 경우 생체중변화와 같이 25°C 예냉 후 25°C 저장조건과 5°C 예냉 후 5°C 저장조건에서 수분흡수량이 대조구, PE필름, 기능성포장재에 비해 높게 나타내었다.

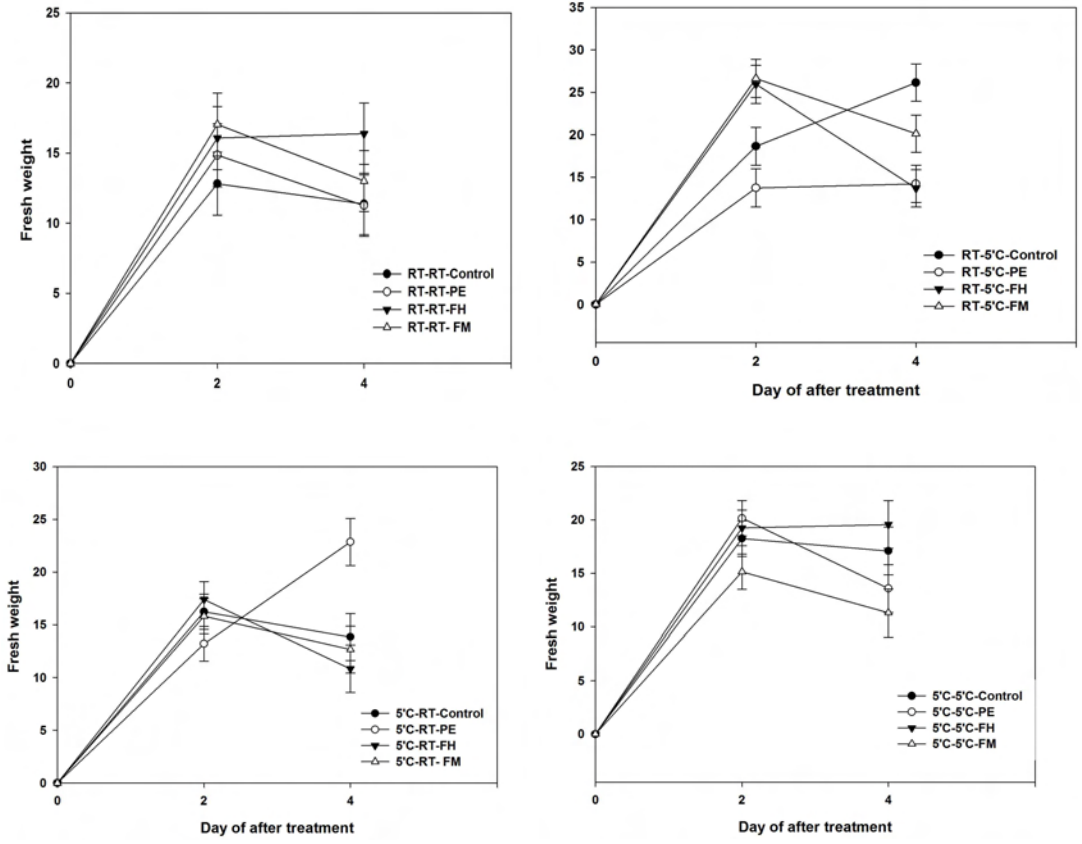


Fig. 3.7-9. The effect of packaging materials and storage conditions on fresh weight of cut *Dendranthema grandiflorum* ‘Leopard’

FH : Functional Hanji, FM ; Functional Material

Precooling – Storage – Packaging material

Up : 25°C pre-cooling : left to right – 25°C storage , 5°C storage

Down : 5°C pre-cooling : left to right – 25°C storage , 5°C storage

8. 선도유지용 기능성 포장재 개발 및 현장 적용

가. 기능성 포장재 개발에 따른 수출용 스탠다드 절화 국화 ‘백선’의 품질 분석

(1) 재료 및 방법

수출 절화국화의 선도유지용 기능성 포장재 개발 및 현장화에 대한 일련의 연구를 실시하였다. 공시재료로는 충남 예산 재배농가에서 재배한 스탠다드 절화 국화 ‘백선’을 수출 적정규격인 수확단계 II 단계(직경 2.5cm)로 수확한 후 한지 포장을 대조구로 하여 PE 필름, 기능성포장재를 사용하여 포장하였다. 포장을 한 상태에서 수출용 절화박스(길이 940mm × 폭 350mm × 높이 157mm)에 포장한 후 국내, 선박 및 일본에서의 수송 조건 등을 고려하여 5℃에서 48시간 모의 수송하였다. 이상의 포장재 및 저장온도 별로 각각 처리한 후 절화의 선도 및 품질평가를 위해 모든 식물체는 물관 막힘을 방지하기 위하여 줄기 끝을 40cm로 재 절단하고, 물에 닿는 부분의 잎을 모두 제거한 후 80ml의 증류수가 담긴 test-tube에 각각의 처리별로 5개씩 꽂아 생장상(온도 25±2℃, 광 1,000lux)에서 각 포장재 처리별 선도 및 품질변화를 48시간마다 조사하였다.

조사항목으로는 개화단계, 화폭, 절화수명, 생체중, 수분흡수량, 엽록소함량, 에틸렌발생량 등을 조사하였다. 개화단계 지수는 6단계로 나누어 각각의 개화상태를 조사하였으며, 화폭 변화는 절화국화의 개화에 따른 화폭 변화를 캘리퍼스(Mitutoyo Corp., CD-20CP, Japan)로 측정하였다. 생체중은 (당일 절화의 무게 × 100) / (최초 절화의 무게) 로 계산하여 측정하였으며, 수분흡수율은 (당일 흡수량 / 최초 기준 흡수량) × 100 으로 계산하여 측정하였다. 엽록소함량은 클로로필 미터(Minolta CO., LTD., SPAD-502, Japan)로 측정하였고 에틸렌 발생량은 각각의 처리가 끝난 후 18L 유리병에 3식물체를 넣어 4시간 후 1ml의 주사기로 가스 채집 하여 Gas Chromatography(GC-2014, SHIMADZU, JAPAN)를 사용하여 분석하였다.

Table 3.8-1. Packaging materials and pre-cooling, storage temperature on export cut mum ‘Baekseon’

Packaging materials	Storage temperature(℃)
Hanji	5
Polyetheylene film	
Functional materials	

(2) 결과 및 고찰

(가) 개화단계

개화단계지수는 포장재 처리 3일 후 대조구는 4.11단계, PE film은 3.56단계, FM 포장재는 3.33단계로 기능성 포장재 처리는 다른 처리구에 비해 개화단계지수가 낮았으며 이는 기능성 포장재 처리 시 초기 개화가 지연되었음을 알 수 있다. 절화수명의 경우 기능성 포장재는 15.33일로 대조구 14.22일, PE film 15.11일 보다 절화의 수명이 연장되었음을 알 수 있다.

Table 3.8-2. The effect of packaging materials on flowering degree of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon'

Treatment ^z	Flowering degree after packaging(day)					Vase life (day)
	1	3	5	7	9	
Hanji	2.00a ^y	4.11a	5.00a	5.67a	6.00a	14.22b
FM	2.00a	3.33b	4.44b	5.22ab	6.00a	15.33a
PE Film	2.00a	3.56b	4.56b	5.11b	5.89a	15.11ab

^z Store temperature - Packaging material

PE film : polyethylene film, FM : Functional Packaging material.

^y Mean separation within columns by Duncan's multiple test at $p=0.05$.

(나) 화폭변화

포장재 처리 후 3일 차에 기능성 포장재는 3.13cm로 한지 포장재 4.27cm, PE film 3.78cm보다 약 0.6cm ~ 1.14cm의 차이를 보였다. 화폭 변화는 개화단계와 밀접한 관련이 있는 것으로 이와 같은 결과로 보았을 때 PE film보다 기능성 포장재를 사용하여 포장하였을 경우 꽃 크기의 변화폭이 작아 선도유지 및 개화 지연에 효과가 있는 것으로 판단된다.

Table 3.8-3. The effect of packaging materials on flower size of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon'.

Treatment ^z	Flower size after packaging(day)				
	1	3	5	7	9
Hanji	1.92a ^y	4.27a	5.71a	6.16a	7.34a
FM	1.87a	3.13b	4.79a	5.64a	6.11b
PE film	1.87a	3.78ab	5.10a	5.54a	6.77ab

^z Store temperature - Packaging material

PE film : polyethylene film, FM : Functional Packaging material.

^y Mean separation within columns by Duncan's multiple test at $p=0.05$.

(다) 생체중 및 흡수량

포장재 처리 후 3일차에 PE 필름으로 포장한 절화 국화는 42% 정도 생체중이 증가하였고, 대조구는 46% 증가하였다. 이에 반해 기능성 포장재는 38% 정도 증가하였다. 이와 같은 결과로 보았을 때 절화 국화의 생체중이 비교적 적은 폭으로 증가하였다는 것은 흡수량도 적었다는 것과 유사한 결과이고 그만큼 유통 기간 중 개화가 지연되었다는 결과이므로 기능성 포장재로 포장하였을 경우 개화지연에 효과가 있는 것으로 판단되었다.

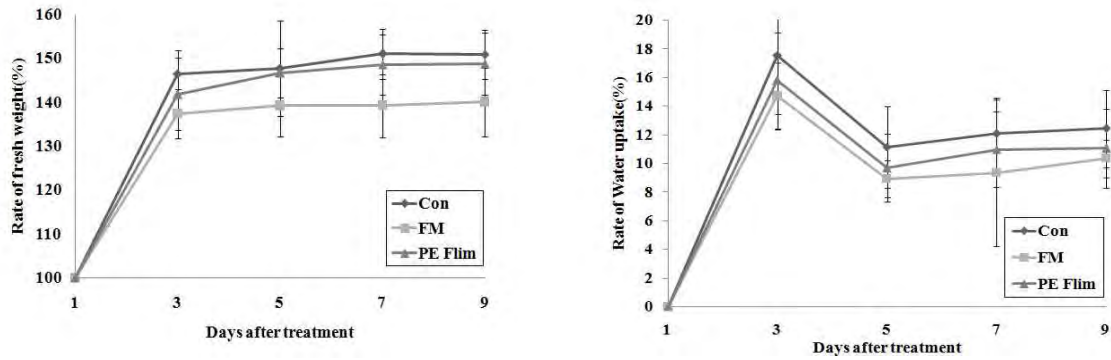


Fig. 3.8-1. The effect of packaging materials on fresh weight and water uptake of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon'.

(라) 엽록소함량

포장재 처리 후 엽록소 함량의 변화는 3일차 기능성 포장재 처리한 절화 국화에서 약 4% 정도 증가하였으며 가장 높은 변화율을 보인 것으로 보아 다른 처리구에 비해 기능성 포장재 처리 시 잎의 신선도가 유지된 것으로 판단된다.

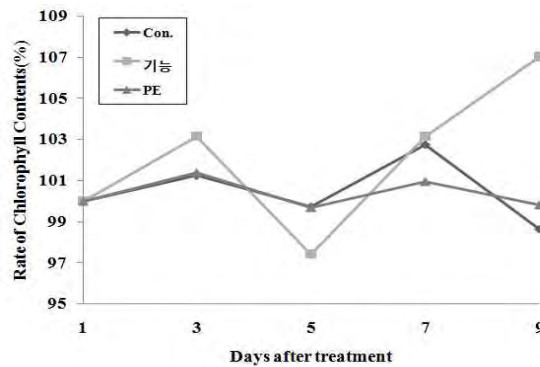


Fig. 3.8-2. The effect of packaging materials on chlorophyll contents of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon'.

(마) 에틸렌 발생량

포장재 처리 후 에틸렌 발생량은 초기에는 PE 필름이 다소 적게 발생한 것으로 나타났으나 절화의 보존 기간이 경과할수록 기능성 포장재 처리에서 에틸렌 발생량이 가장 적은 것으로 나타났다. 기능성 포장재 처리 시 스트레스로 인한 노화호르몬인 에틸렌의 발생이 적었다는 것은 절화 국화의 선도유지에 효과적이었던 것으로 판단된다.

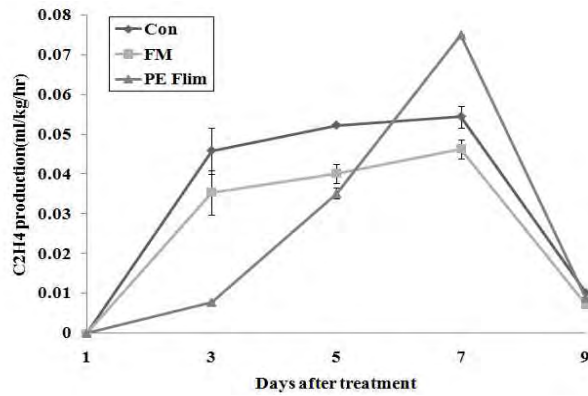


Fig. 3.8-3. The effect of packaging materials on C₂H₄ production of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Baekseon'.

나. 기능성 포장재 개발에 따른 수출용 스프레이 절화 국화 '레오파드'의 품질 분석

(1) 재료 및 방법

절화 국화의 최적 선도유지용 기능성 포장재 개발에 대한 일련의 연구를 실시하였다. 공시재료로는 경북 구미 재배농가에서 재배한 스프레이 절화 국화 '레오파드'를 수확II 단계로 수확하였다. 속 포장재 처리는 한지포장을 대조구로 하여 PE(Poly Ethylene) 필름, 기능성포장재, 선도유지팩을 사용한 후 예냉온도를 5℃로 각각 4시간 동안 처리한 후 수출용 절화박스(길이 940mm × 폭 350mm × 높이 157mm)에 포장한 후 국내, 선박 및 일본에서의 수송 조건 등을 고려하여 5℃ 및 15℃에서 72시간 모의 수송하였다. 이상의 속 포장재 처리별 예냉 및 저장조건별로 각각 처리한 후 절화의 선도 및 품질 평가를 위해 모든 식물체는 물관 막힘을 방지하기 위해 줄기 끝을 40cm로 재 절단하고, 물에 닿는 부분의 잎을 모두 제거한 후 80ml의 증류수가 담긴 test-tube에 각각의 처리별로 5개씩 꽃아 성장상(온도 20 ~ 25℃, 광 1,000lux)에서 각 처리별 선도 및 품질을 48시간마다 조사하였다.

조사항목으로는 개화단계, 생체중 변화, 흡수량 변화, 절화수명, 호흡 및 에틸렌 발생량을 조사하였다. 꽃의 개화단계(Fig. 3.8-4)를 6단계로 나누어 각각의 개화 상태를 조사하였으며, 생체중 변화는 최초 절화의 무게에 대한 당일 절화의 무게의 비율로 나타내었다. 흡수량 변화는 전날 물의 양에서 당일 물의 양을 뺀 값을 조사하였다. 호흡 및 에틸렌 발생량은 각각의 처리가 끝난 후 18L 유리병에 3식물체를 넣어 4시간 후 1ml의 주사기로 가스 채집 하여 Gas Chromatography(GC-2014, SHIMADZU, JAPAN)를 사용하여 분석하였다.

Table 3.8-4. Packaging materials and pre-cooling, storage temperature on export cut mum 'Leopard'

Packaging materials	storage temperature(℃)
Hanji	5, 15, 25
Polyethylen film	
Functional materials	
Keeping freshness pack	



Fig. 3.8-4. Packaging materials of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Leopard'

(2) 결과 및 고찰

(가) 개화단계

수출 국화 '레오파드'의 5°C 저장 후 각각의 포장재로 포장하였을 경우 5일차에서 개화단계 지수변화는 기능성 포장재와 선도유지팩으로 포장한 처리구에서 각각 5.00, 4.95단계로 한지 포장 5.55단계, PE 필름 5.65단계보다 약 0.5단계 정도 낮은 것으로 보아 기능성 포장재 및 선도유지팩으로 포장한 절화 국화에서 개화 지연 효과가 나타난 것을 알 수 있다. 반면 15°C와 상온에 저장한 절화 국화의 경우 그 효과를 알 수 없었다. 따라서 기능성 포장재 처리 후 5°C 저장 처리가 절화 국화의 초기 개화 지연에 효과가 있음을 알 수 있다.

Table 3.8-5. The effect of packaging materials and storage conditions on flowering degree of cut mum 'Leopard' .

Treatment ^z	Flowering degree after packaging(day)					
	1	3	5	7	9	
5°C	Hanji	3.0a ^y	4.02a	5.55a	5.65a	5.65b
	PE film	3.0a	3.98a	5.65a	5.65a	6.00a
	FM	3.0a	4.13a	5.00b	5.00b	6.00a
	KP	3.0a	4.13a	4.95b	5.25b	6.00a

^z Store temperature - Packaging material

PE film : polyethylene film, FM : Functional Packaging material, KP : Keeping freshness pack

^y Mean separation within columns by Duncan's multiple test at $p=0.05$.

Table 3.8-6. The effect of packaging materials and storage conditions on flowering degree of cut mum ‘Leopard’ .

Treatment ^z	Flowering degree after packaging(day)					
	1	3	5	7	9	
15°C	Hanji	3.0a ^y	4.00b	5.00a	5.00a	5.55b
	PE film	3.0a	4.00b	5.00a	5.10a	5.50b
	FM	3.0a	4.25a	5.00a	5.25a	5.95a
	KP	3.0a	4.40a	4.85b	5.05a	5.70ab

^z Store temperature – Packaging material

PE film : polyethylene film, FM : Functional Packaging material, KP : Keeping freshness pack

^y Mean separation within columns by Duncan’ s multiple test at $p=0.05$.

Table 3.8-7. The effect of packaging materials and storage conditions on flowering degree of cut mum ‘Leopard’ .

Treatment ^z	Flowering degree after packaging(day)					
	1	3	5	7	9	
RT	Hanji	3.0a ^y	3.95b	5.00a	5.15ab	5.75a
	PE film	3.0a	4.10ab	4.75b	5.05b	5.60a
	FM	3.0a	4.20a	5.10a	5.35a	5.65a
	KP	3.0a	3.65c	4.60b	5.10b	5.65a

^z Store temperature – Packaging material

PE film : polyethylene film, FM : Functional Packaging material, KP : Keeping freshness pack

^y Mean separation within columns by Duncan’ s multiple test at $p=0.05$.

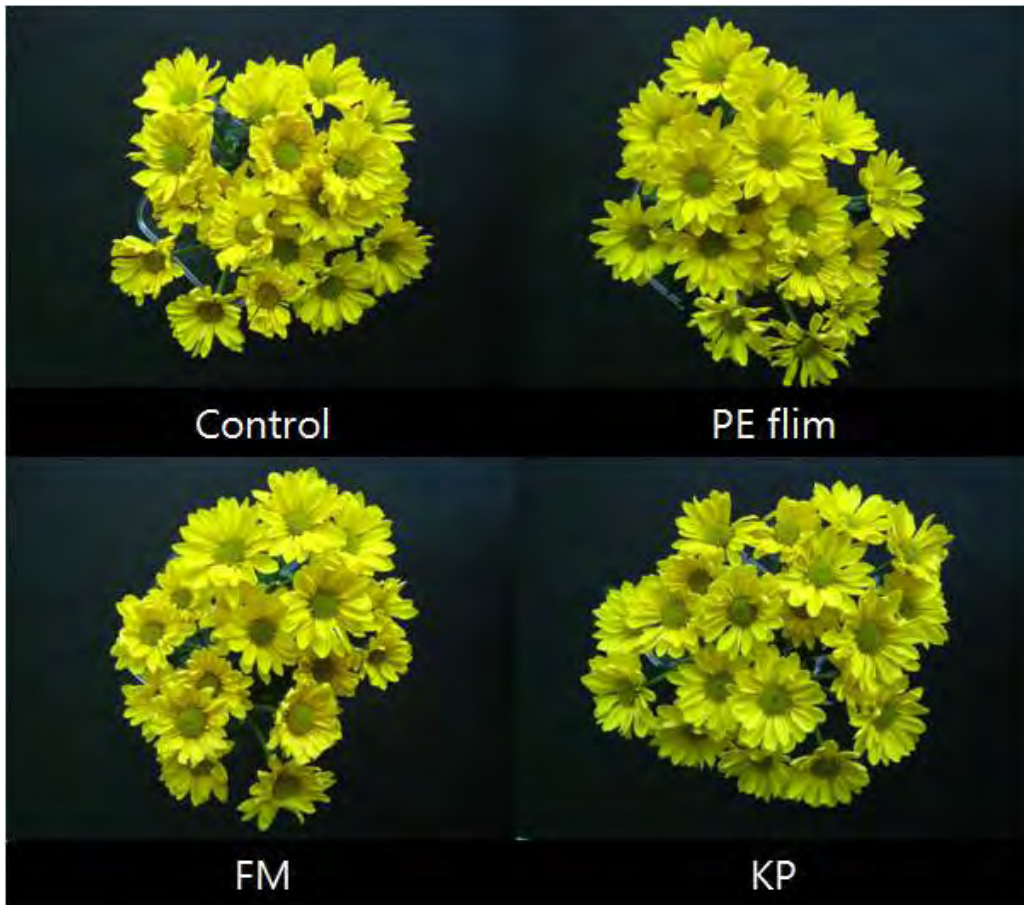
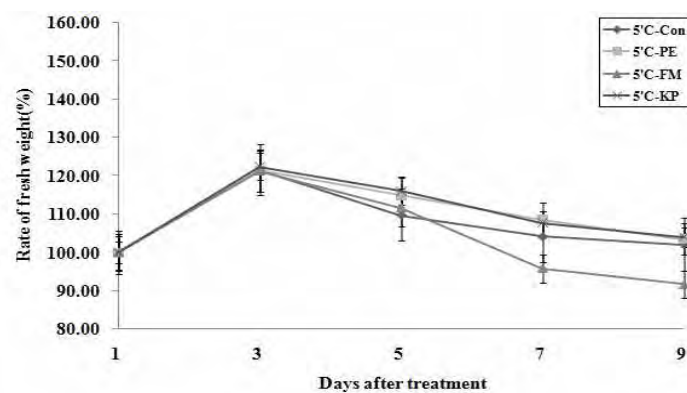


Fig. 3.8-5. Effect of packaging materials and storage conditions on flowering degree of cut mum 'Leopard' . (PE film : polyethylene film, FM : Functional Packaging material, KP : Keeping freshness pack)

(나) 생체중 변화

각각의 포장재 처리후 5℃, 15℃, 상온에 저장한 절화 국화의 생체중 변화는 기능성 포장재의 경우 생체중의 변화가 가장 적은 것으로 나타났다. 하지만 5℃의 경우 초기 생체중 보다 더 낮은 생체중을 나타낸 것으로 보아 외부적인 요인으로 인한 손실로 판단되므로 차후 보다 정확한 연구가 진행되어야 할 것으로 판단되었다.



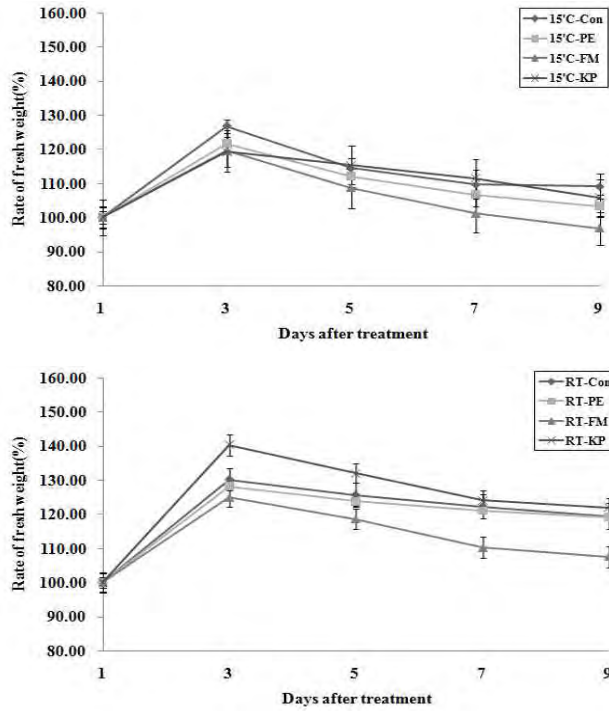
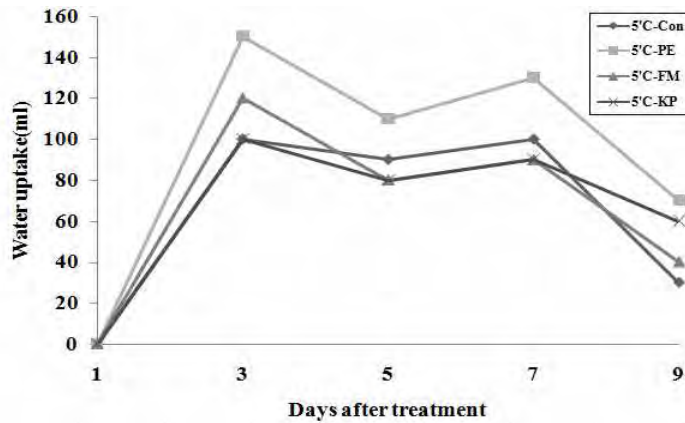


Fig. 3.8-6. The effect of packaging materials and storage conditions on fresh weight of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Leopard' .

(다) 수분흡수량

포장재 처리 후 각각의 온도에 저장한 절화 국화의 경우 상온과 15°C에 저장한 것보다 5°C 저장 처리에서 그 효과가 분명하게 나타났다. 5일차의 경우 5°C 저장한 포장재 처리 중 기능성 포장재로 포장한 절화 국화의 흡수량이 PE 필름으로 포장한 절화 국화의 흡수량보다 적었던 것으로 보아 기능성 포장재로 포장한 절화 국화의 초기 개화가 지연된 것으로 판단된다.



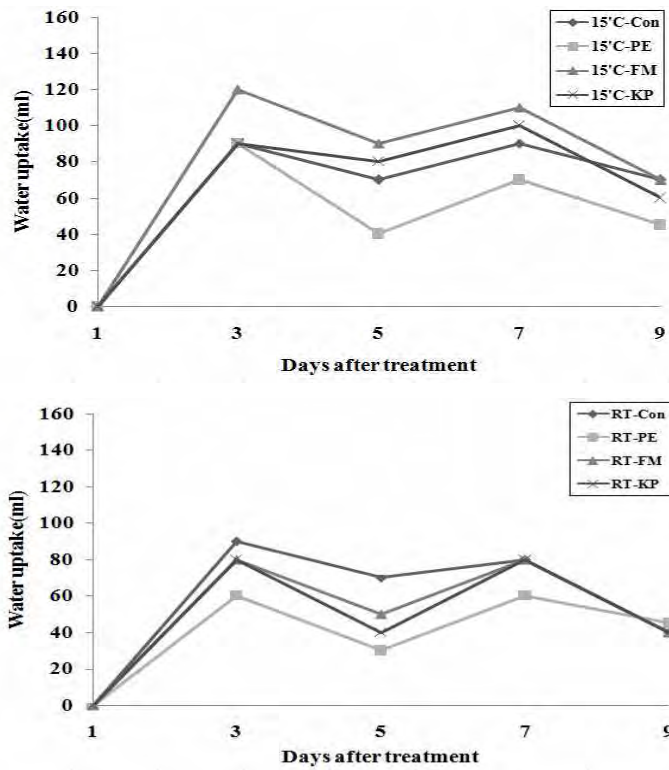


Fig. 3.8-7. The effect of packaging materials and storage conditions on water uptake of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Leopard'.

다. 향균팩을 이용한 잿빛곰팡이병 방제 효과 분석

(1) 재료 및 방법

잿빛 곰팡이병이 발병한 국화의 감염 부위를 절취한 것과 미생물 분양 기관 (농업 유전자원 정보 센터; The RDA-Genebank Information Center)으로부터 잿빛 곰팡이 병원균 (KACC no. 40573)을 분양받아 이를 멸균 증류수에 현탁하여 현탁액을 제조하였다. 그 다음 상기 현탁액을 적절한 PDA (Potato Dextrose Agar) 배양 배지에 접종한 다음, 상기 배양 접시를 가로 95 mm × 세로 95 mm × 높이 100 mm 규격의 투명한 플라스틱 용기에 넣었다. 플라스틱 용기에, 각각 제조한 방제용 팩을 투입하고 25°C에서 48시간 동안 배양하여 잿빛 곰팡이 병원균의 포자 생성을 관찰하였다.

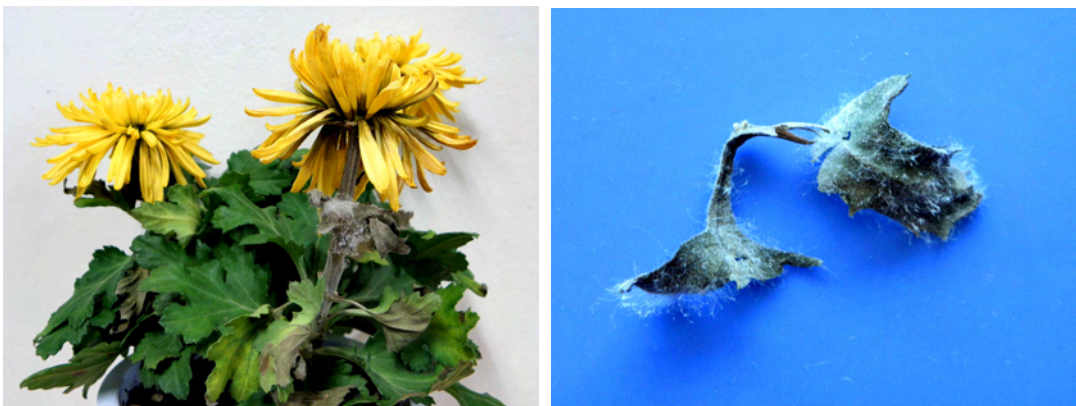


Fig. 3.8-8. *Botrytis cinerea* "Gray mold" on Chrysanthemum.



Fig. 3.8-9. Antibacterial pack and plastic box used in the experiment.

(2) 결과 및 고찰

실험 결과, 아무런 처리를 하지 않은 무처리군 및 기능성 팩을 처리한 경우와 비교할 때, 향균팩을 처리한 경우, 잿빛 곰팡이 병원균의 균사 및 포자가 현저하게 적은 것으로 관찰되었으며, 특히 아황산나트륨, 과망간산칼륨 및 제올라이트를 함께 포함하는 향균팩의 경우 잿빛 곰팡이 병원균 포자가 거의 관찰되지 않아 방제능이 매우 우수한 것으로 확인되었다.

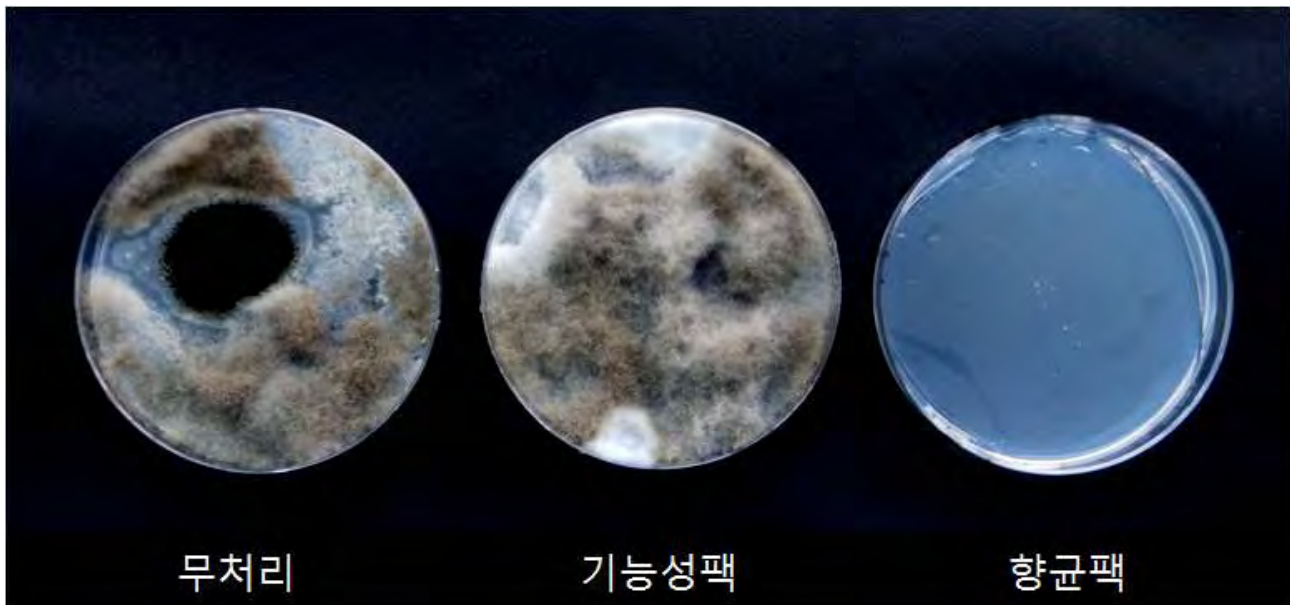


Fig. 3.8-10. The effect of packaging materials on control of *Botrytis cinerea* “Gray mold” .

라. 현장 기술 보급 및 홍보용 매뉴얼

(1) 매뉴얼 자료

전체 매뉴얼은 3차년에 1권으로 통합하여 제작하였음. 이는 그 내용 중 관련 자료임



(2) 현장 교육 및 컨설팅

구미, 목포, 무안, 제주, 충남지역 컨설팅



9. 선도유지 기능성 포장재(팩 및 캡슐) 개발 및 현장화

가. 수확 후 선도유지 기능성 포장재(팩 및 캡슐) 개발에 따른 수출용 스탠다드 절화 국화 ‘신마’의 품질 분석

(1) 재료 및 방법

수출 절화국화의 선도유지용 기능성 포장재 개발 및 현장화에 대한 일련의 연구를 실시하였다. 공시재료로는 전북 전주 재배농가에서 재배한 스탠다드 절화 국화 ‘신마’를 수출 적정규격인 수확단계 II 단계로 수확한 후 실험실로 옮겨와 무처리를 대조구로 하여 수출용 절화박스(길이 940mm × 폭 350mm × 높이 157mm)에 ClO₂를 이용하여 만든 캡슐 1, 2, 3개와 스틱을 부착하여 포장한 후 국내, 선박 및 일본에서의 수송 조건 등을 고려하여 5℃에서 48시간 모의 수송하였다. 이상의 포장재 별로 각각 처리한 후 절화의 선도 및 품질평가를 위해 모든 식물체는 물관 막힘을 방지하기 위하여 줄기 끝을 45cm로 재 절단하고, 물에 닿는 부분의 잎을 모두 제거한 후 500ml의 증류수가 담긴 plastic box에 각각의 처리 별로 7개씩 꽃아 성장상(온도 25±2℃, 광 1,000lux)에서 각 처리별 선도 및 품질변화를 48시간마다 조사하였다.

Table 3.9-1. Storage temperature and functional packaging on cut standard *Dendranthema grandiflorum* ‘Jinba’.

Storage temperature(℃)	Functional packaging
5	Capsule 1, 2, 3ea Stick

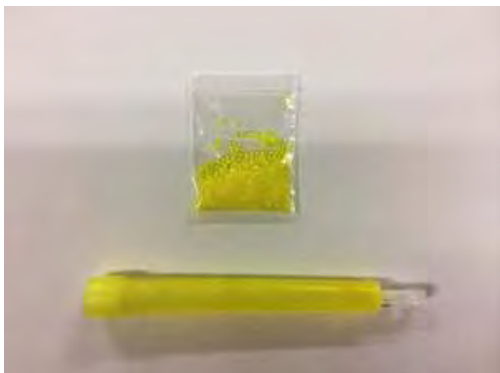


Fig. 3.9-1. Capsule and Stick



Fig. 3.9-2. Harvest stage II on export cut standard *Dendranthema grandiflorum* ‘Jinba’.

조사항목으로는 개화단계, 생체중 변화, 흡수량 변화, 엽록소 함량, 박테리아, 에틸렌 발생량 절화 수명 등을 조사하였다. 꽃의 개화단계를 7단계로 나누어 각각의 개화 상태를 조사하였으며, 생체중 변화는 최초 절화의 무게에 대한 당일 절화의 무게의 비율로 나타내었다. 흡수량 변화는 전날 물의 양에서 당일 물의 양을 뺀 값을 조사하였다. 박테리아 검사는 3M Pipette Swap(3M Korea Ltd., Korea)을 사용하여 절화의 줄기 절단부를 스왑하여 채취한 샘플을 Petrifilm(3M Korea Ltd., Korea)에 분주 후 25℃ 성장상

에서 24시간 배양하였다. 에틸렌 발생량은 각각의 처리가 끝난 후 18L 유리병에 3식물체를 넣어 4시간 후 1ml의 주사기로 가스 채집 하여 Gas Chromatography(GC-2014, SHIMADZU, JAPAN)를 사용하여 분석하였다. 절화수명 한계시점은 꽃잎이 갈변하면서 시들거나 잎이 마르는 때로 정하였다.



Fig. 3.9-3. Flowering stage on export cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'.

(2) 결과 및 고찰

(가) 개화단계

수출 절화 국화 '신마'의 개화단계에서 기능성 포장재 처리에 따른 개화정도는 통계적으로 차이가 없었다.

Table 3.9-2. The effect of functional packaging on Flowering degree of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'.

Treatment	Flowering degree						
	Day after treatment						
Functional packaging	1	3	5	7	9	11	13
Cont.	2.00a ^z	2.05a	2.29b	2.86b	3.76a	4.00a	4.00a
Capsule 1ea	2.00a	2.00a	2.67a	3.67a	3.81a	4.19a	4.19a
Capsule 2ea	2.00a	2.10a	2.43ab	3.57a	3.62a	3.95a	4.14a
Capsule 3ea	2.00a	2.05a	2.40ab	3.45a	3.90a	4.15a	4.15a
Stick	2.00a	2.00a	2.33ab	3.67a	3.81a	4.24a	4.24a

^{z)} Mean separation within columns by Duncan's multiple test at $p=0.05$.



Fig. 3.9-4. Flowering of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba' at 3days after(Left to Right : Control, Capsule 1, 2, 3, Stick).



Fig. 3.9-5. Flowering of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinb' at 24days after(Left to Right : Control, Capsule 1, 2, 3, Stick).

(나) 생체중

생체중 변화는 캡슐 1개 처리한 절화 국화의 경우 다른 처리구에 비해 3일차까지 증가 후 생체중이 유지가 되는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과로 보았을 때 캡슐 1개 처리의 경우 선도유지에 효과가 있는 것으로 사료되었다.

Table 3.9-3. The effect of functional packaging on fresh weight of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'.

Treatment	Fresh weight(g)						
	Days after treatment						
Functional packaging	1	3	5	7	9	11	13
Cont.	22.03ab ^z	26.74ab	23.90a	22.71a	23.60a	23.54a	23.05a
Capsule 1ea	19.70ab	24.04ab	22.60a	21.53a	22.06ab	22.48a	21.89a
Capsule 2ea	23.01a	26.76a	23.32a	22.69a	22.96a	22.39a	22.64a
Capsule 3ea	19.23b	22.18b	19.55b	18.99b	19.84b	20.23a	20.54a
Stick	20.76ab	24.71ab	22.10a	21.60a	22.11ab	21.98a	22.22a

^{z)} Mean separation within columns by Duncan' s multiple test at $p=0.05$.

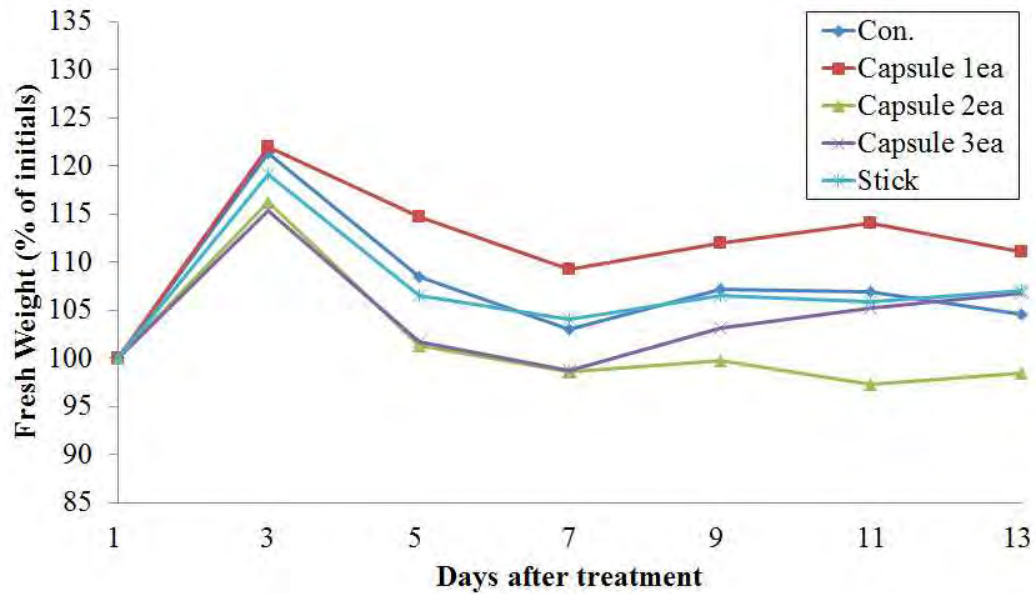


Fig. 3.9-6. The effect of functional packaging on fresh weight(% of initials) of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'.

(다) 흡수량

흡수량은 3일차 캡슐 처리구에서 다른 처리구에 비해 15~40ml 정도 적게 흡수한 것을 알 수 있었다. 이와 같은 결과는 개화에 필요한 수분의 흡수가 약간 지연되어 초기 유통 단계 중 수확 후 선도유지에 효과가 있는 것으로 사료되었다.

Table 3.9-4. The effect of functional packaging on water uptake of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'.

Treatment	Water uptake(ml)						
	Days after treatment						
Functional packaging	1	3	5	7	9	11	13
Cont.	0.00	145.00	295.00	120.00	105.00	140.00	85.00
Capsule 1ea	0.00	140.00	310.00	180.00	140.00	180.00	95.00
Capsule 2ea	0.00	125.00	320.00	105.00	100.00	130.00	75.00
Capsule 3ea	0.00	135.00	255.00	125.00	105.00	135.00	80.00
Stick	0.00	165.00	350.00	130.00	105.00	155.00	130.00

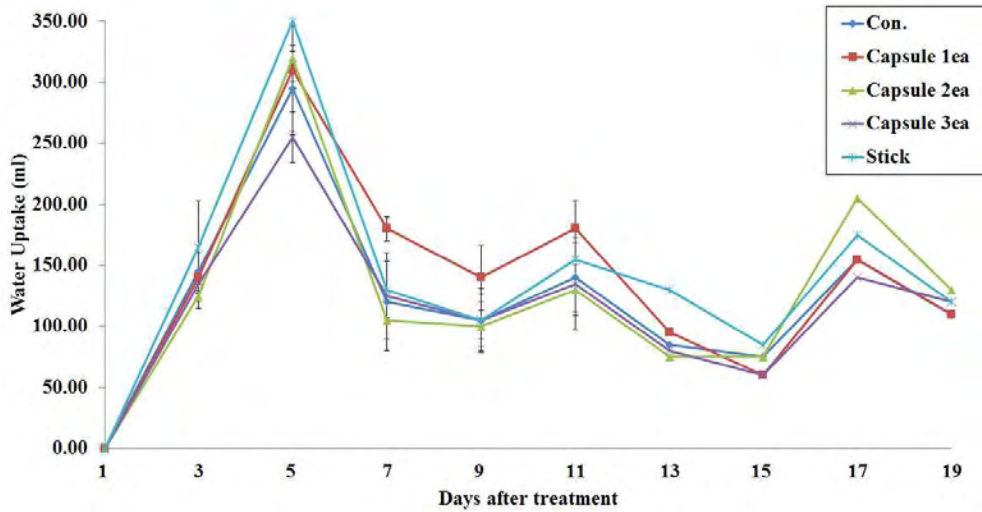


Fig. 3.9-7. The effect of functional packaging on water uptake of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'

(라) 엽록소 함량

기능성 포장재에 포장한 절화 국화의 경우 엽록소 함량은 3일차부터 11일차까지 캡슐 1개 처리가 다른 처리에 비해 비교적 높은 결과를 나타내었다. 이와 같은 결과로 보았을 때, 캡슐 1개 처리구에서 잎이 비교적 신선함을 유지하여 절화 국화 '신마'의 선도유지에 효과가 있는 것으로 사료된다.

Table 3.9-5. The effect of functional packaging on chlorophyll contents of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'

Treatment	Chlorophyll contents(SPAD)					
	Days after treatment					
Functional packaging	1	3	5	7	9	11
Cont.	51.60ab ^z	48.57ab	49.81a	49.24a	48.01ab	45.80a
Capsule 1ea	52.58a	50.53a	49.81a	50.25a	49.66a	47.84a
Capsule 2ea	49.11c	47.27bc	48.34a	46.73b	45.68b	42.03b
Capsule 3ea	50.59bc	48.69a	48.75a	48.92a	46.40a	45.32a
Stick	48.37c	46.28c	48.38a	48.51ab	48.06a	45.65a

^z) Mean separation within columns by Duncan's multiple test at $p=0.05$.

(마) 박테리아

기능성 포장재에 포장한 절화 국화의 경우 3일차의 박테리아 반응은 대조구에 비해 전체 처리구에서 감소한 결과를 나타내었다. 특히 캡슐 1개 처리구에서 가장 적은 반응을 나타내었으며 이와 같은 결과로 보았을 때, 캡슐 및 스틱 처리에서는 절화 국화 ‘신마’의 절단면의 오염 방지에 효과적이었으므로 수분 흡수에도 영향을 미쳐 선도유지에 효과가 있을 것으로 사료된다.

Table 3.9-6. Effect of functional packaging on bacteria reactions of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba' on 3days after treatment.

Treatment	Counts
Functional packaging	
Con.	189
Capsule 1ea	36
Capsule 2ea	64
Capsule 3ea	49
Stick	66

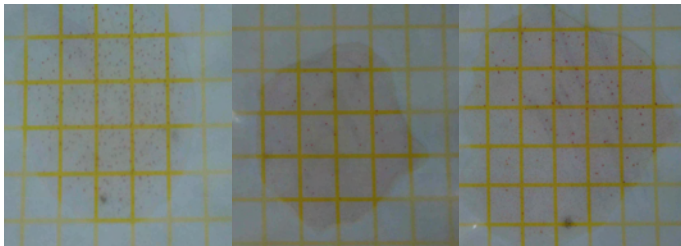


Fig. 3.9-8. Effect of functional packaging on bacteria reactions of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba' on 3days after treatment.

(바) 에틸렌 발생량 및 호흡률

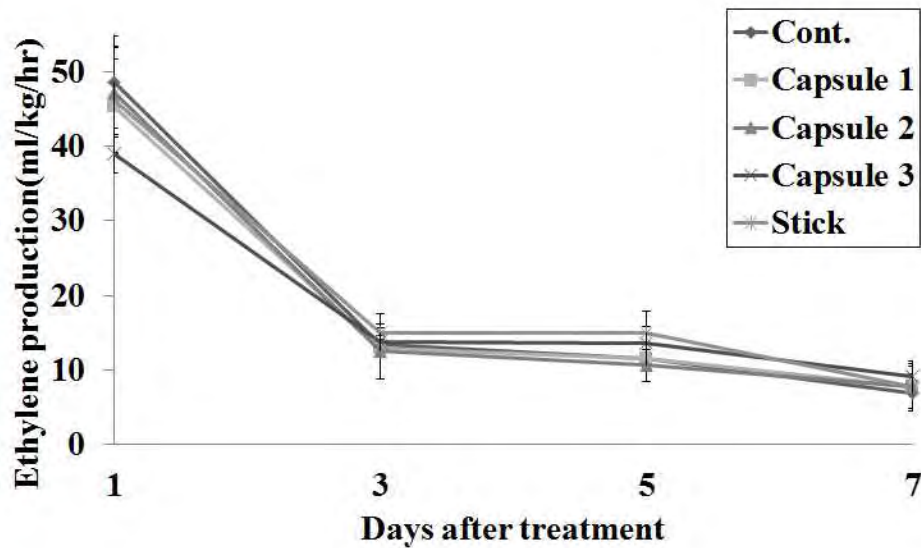


Fig. 3.9-9. The effect of storage temperature and pre-treatment on C₂H₄ production of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba' .

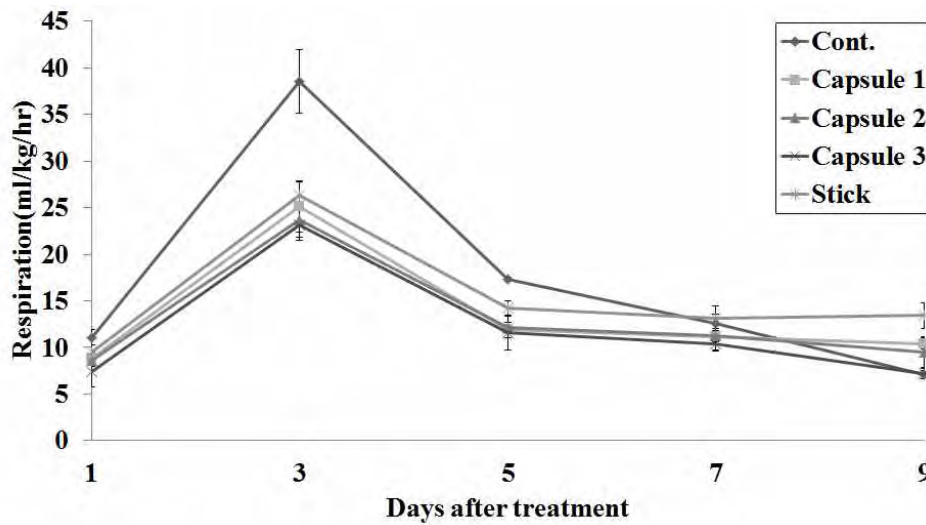


Fig. 3.9-10. The effect of storage temperature and pre-treatment on respiration of cut *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba' .

(사) 절화 수명

대조구에 비해 이산화염소 캡슐 1개와 2개 처리구에서 국화의 절화수명 연장효과가 확인되었으며 스틱 처리구에서는 유의적인 차이를 보이지는 않았다. 절화품질 역시 절화수명이 가장 높았던 캡슐 1개와 2개 처리구에서 비교적 높게 유지 되었다. 캡슐 3개 처리와 스틱 처리에서 대조구에 비해 절화수명이 줄어든 결과는 처리농도에 따라 줄기 갈변과 잎의 위조 및 탈리를 야기하는 등 식물체에 오히려 독성으로 작용할 수 있다는 보고와도 유사한 결과로 판단된다(Knee, 2000; van Doorn et al 1990).

Table 3.9-7. Effect of functional packaging on vase life of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'

Treatment (Functional packaging)	Vase life (Day)
Cont.	15.14ab ²
Capsule 1ea	16.10a
Capsule 2ea	15.43ab
Capsule 3ea	14.80b
Stick	15.05ab

²⁾ Mean separation within columns by Duncan's multiple test at $p=0.05$.

나. 수확 후 선도유지 기능성 포장재(팩 및 캡슐) 개발에 따른 수출용 스프레이 절화 국화 ‘라도스트’의 품질 분석

(1) 재료 및 방법

수출 절화국화의 선도유지용 기능성 포장재 개발 및 현장화에 대한 일련의 연구를 실시하였다. 공시 재료로는 경북 구미 재배농가에서 재배한 스프레이 절화 국화 ‘라도스트’를 수출 적정규격인 수확단계 II 단계로 수확한 후 실험실로 옮겨와 무처리를 대조구로 하여 수출용 절화박스(길이 940mm × 폭 350mm × 높이 157mm)에 ClO₂를 이용하여 만든 캡슐 1, 2, 3개와 스틱을 부착하여 포장한 후 국내, 선박 및 일본에서의 수송 조건 등을 고려하여 5℃에서 48시간 모의 수송하였다. 이상의 포장재 별로 각각 처리한 후 절화의 선도 및 품질평가를 위해 모든 식물체는 물관 막힘을 방지하기 위하여 줄기 끝을 45cm로 재 절단하고, 물에 닿는 부분의 잎을 모두 제거한 후 80ml의 증류수가 담긴 Test tube에 각각의 처리별로 5개씩 꽃아 성장상(온도 25±2℃, 광 1,000lux)에서 각 처리별 선도 및 품질변화를 48시간마다 조사하였다.

Table 3.9-7. Storage temperature and functional packaging on cut spray *Dendranthema grandiflorum* ‘Radost’

Storage temperature(℃)	Functional packaging
5	Capsule 1, 2, 3ea Stick

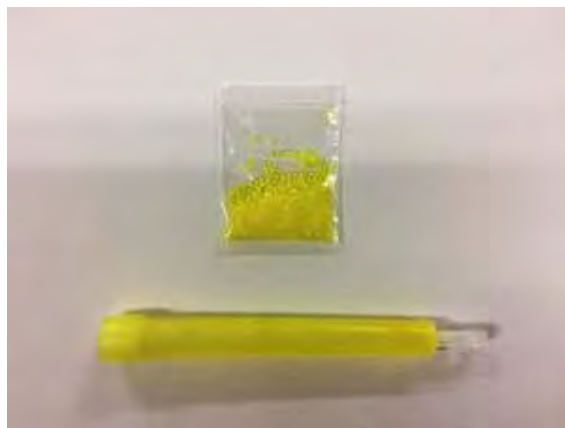


Fig. 3.9-11 Capsule and Stick

조사항목으로는 개화단계, 생체중 변화, 엽록소 함량, 박테리아, 에틸렌 발생량 등을 조사하였다. 꽃의 개화단계를 5단계로 나누어 각각의 개화 상태를 조사하였으며, 생체중 변화는 최초 절화의 무게에 대한 당일 절화의 무게의 비율로 나타내었다. 흡수량 변화는 전날 물의 양에서 당일 물의 양을 뺀 값을 조사하였다. 박테리아 검사는 3M Pipette Swap(3M Korea Ltd., Korea)을 사용하여 절화의 줄기 절단부를 스왑하여 채취한 샘플을 Petrifilm(3M Korea Ltd., Korea)에 분주 후 25℃ 성장상에서 24시간 배양하였다. 에틸렌 발생량은 각각의 처리가 끝난 후 18L 유리병에 3식물체를 넣어 4시간 후 1ml의 주사기로 가스 채집하여 Gas Chromatography(GC-2014, SHIMADZU, JAPAN)를 사용하여 분석하였다.



Fig. 3.9-12. Flowering stage on export cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost'

(2) 결과 및 고찰

(가) 개화단계

수출 절화 국화 '라도스트'의 개화단계는 통계적으로 차이가 없는 것으로 보아 기능성 포장재 처리는 개화에 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

Table 3.9-8. The effect of functional packaging on Flowering degree of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost'

Treatment	Flowering degree						
	Day after treatment						
Functional packaging	1	3	5	7	9	11	13
Cont.	2a ^z	2.15b	3.35a	3.55b	3.82a	3.90a	4.67a
Capsule 1ea		2.45ab	3.67a	3.92ab	4.17a	4.28a	4.73a
Capsule 2ea		2.66a	3.21a	3.76ab	3.89a	4.01a	4.58a
Capsule 3ea		2.38ab	3.65a	3.88ab	4.03a	4.08a	4.82a
Stick	2a	2.70a	3.69a	4.05a	4.15a	4.18a	4.64a

^{z)} Mean separation within columns by Duncan's multiple test at $p=0.05$.



Fig. 3.9-13. Flowering of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' at 3days after (Left to Right : Control, Capsule 1, 2, 3, Stick)



Fig. 3.9-14. Flowering of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' at 3days after(Left to Right : Control, Capsule 1, 2, 3, Stick)



Fig. 3.9-15. Flowering of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' at 24days after(Left to Right : Control, Capsule 1, 2, 3, Stick)



Fig. 3.9-16. Flowering of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' at 24days fter(Left to Right : Control, Capsule 1, 2, 3, Stick)

(나) 생체중

생체중 변화는 캡슐 1개 처리한 절화 국화의 경우 다른 처리구에 비해 3일차까지 증가 후 생체중이 유지가 되는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과로 보았을 때 캡슐 1개를 처리하였을 때 선도유지에 효과가 있는 것으로 사료된다.

Table 3.9-9. The effect of functional packaging on fresh weight of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' .

Treatment	Fresh weight(g)				
	Days after treatment				
	1	3	5	7	9
Cont.	21.25a ^z	26.83ab	27.09ab	27.45a	26.40ab
Capsule 1ea	23.14a	28.50a	29.35a	29.52a	28.16a
Capsule 2ea	23.62a	25.42b	26.08b	26.96a	24.64b
Capsule 3ea	22.66a	27.36ab	28.43ab	28.17a	27.25ab
Stick	22.66a	28.97a	29.09a	27.38a	27.66a

^{z)} Mean separation within columns by Duncan's multiple test at $p=0.05$.

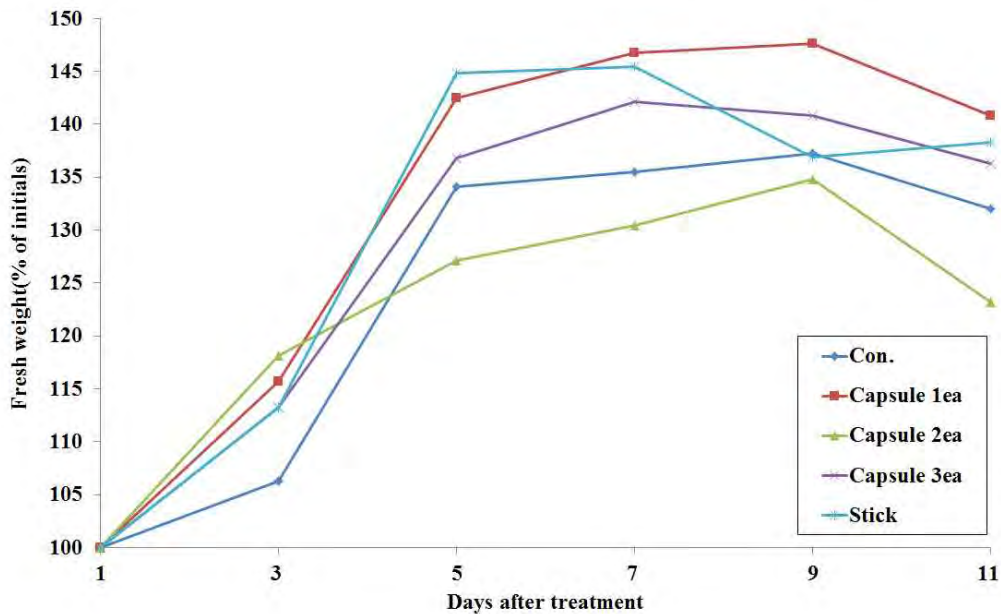


Fig. 3.9-17. The effect of functional packaging on fresh weight(% of initials) of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' .

(다) 엽록소

엽록소는 캡슐 및 스틱 처리구에서 대조구에 비해 높은 것을 알 수 있었다. 이와 같은 결과는 절화 국화 ‘라도스트’ 잎이 신선하게 유지된 것으로 수확 후 선도유지에 효과가 있는 것으로 사료되었다.

Table 3.9-10. The effect of functional packaging on chlorophyll contents of cut spray *Dendranthema grandiflorum* ‘Radost’ .

Treatment	Chlorophyll contents(SPAD)				
	Days after treatment				
Functional packaging	1	3	5	7	9
Cont.	44.76a ^z	41.36b	40.98a	39.80c	36.71b
Capsule 1ea	45.01a	43.40a	42.88a	42.39ab	42.47a
Capsule 2ea	45.24a	42.53ab	41.62a	40.92bc	42.97a
Capsule 3ea	44.73a	43.86a	41.99a	43.16a	44.05a
Stick	47.5a	43.63a	43.45a	43.19a	44.14a

^{z)} Mean separation within columns by Duncan’s multiple test at $p=0.05$.

(라) 박테리아

기능성 포장재에 포장한 절화 국화의 경우 3일차의 박테리아 반응은 대조구에 비해 캡슐 1, 2개처리구에서 감소한 결과를 나타내었다. 특히 캡슐 1개 처리구에서 가장 적은 반응을 나타내었으며 이와 같은 결과로 보았을 때, 캡슐처리에서는 절화 국화 ‘신마’의 절단면의 오염 방지에 효과적이었으므로 수분 흡수에도 영향을 미쳐 선도유지에 효과가 있을 것으로 사료된다. 하지만 캡슐 3개와 스틱 처리구에서는 오히려 높게 나온 것으로 보아 추후 세밀한 연구가 필요할 것으로 판단된다.

Table 3.9-11. Effect of functional packaging on bacteria reactions of cut spray *Dendranthema grandiflorum* ‘Radost’ on 3days after treatment.

Treatment	Counts
Functional packaging	
Cont.	347
Capsule 1ea	205
Capsule 2ea	261
Capsule 3ea	504
Stick	477

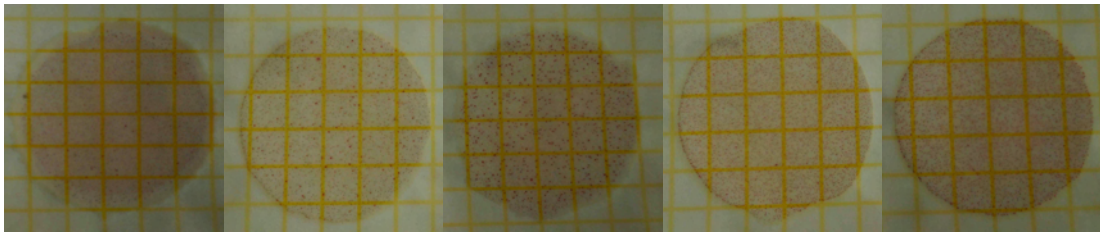


Fig. 3.9-18. Effect of functional packaging on bacteria reactions of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' on 3days after treatment.

(마) 에틸렌 발생량 및 호흡률

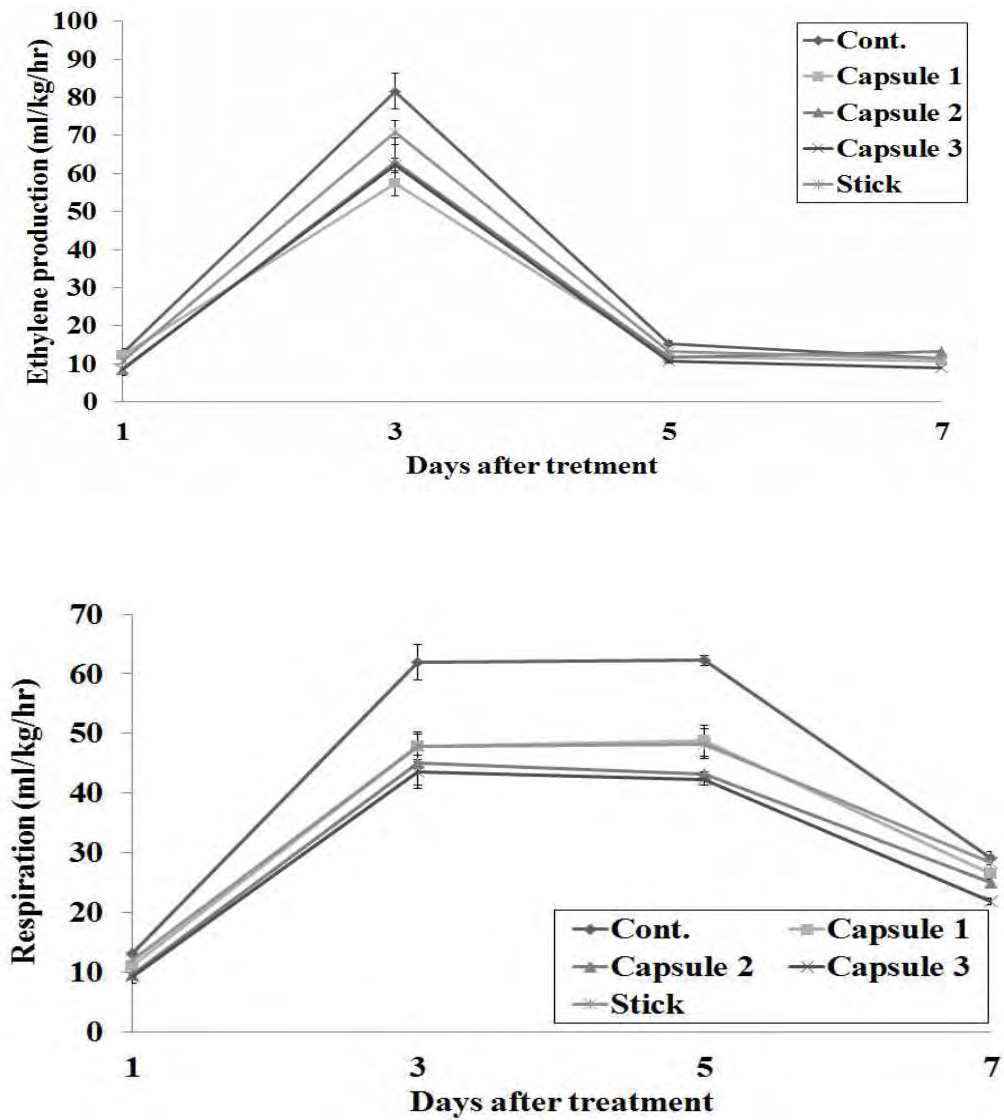


Fig. 3.9-19. The effect of storage temperature and pre-treatment on respiration of cut spray *Dendranthema grandiflorum* 'Radost' .

다. 수확 후 선도유지 기능성 포장재(팩 및 캡슐) 개발에 따른 수출용 스탠다드 절화국화 ‘백마’의 품질 분석

(1) 재료 및 방법

수출 절화국화의 선도유지용 기능성 포장재 개발 및 현장화에 대한 일련의 연구를 실시하였다. 공시재료로는 전북 전주 재배농가에서 재배한 스탠다드 절화 국화 ‘백마’를 수출 적정규격인 수확단계 II 단계로 수확한 후 실험실로 옮겨와 무처리를 대조구로 하여 수출용 절화박스(길이 940mm × 폭 350mm × 높이 157mm)에 ClO₂를 이용하여 만든 캡슐 1, 2, 3개와 스틱을 부착하여 포장한 후 국내, 선박 및 일본에서의 수송 조건 등을 고려하여 5℃에서 48시간 모의 수송하였다. 이상의 포장재 별로 각각 처리한 후 절화의 선도 및 품질평가를 위해 모든 식물체는 물관 막힘을 방지하기 위하여 줄기 끝을 45cm로 재 절단하고, 물에 닿는 부분의 잎을 모두 제거한 후 80ml의 증류수가 담긴 Test tube에 각각의 처리별로 5개씩 꽂아 생장상(온도 25±2℃, 광 1,000lux)에서 각 처리별 선도 및 품질변화를 48시간마다 조사하였다.

Table 3.9-12. Storage temperature and functional packaging on cut standard *Dendranthema grandiflorum* ‘Baekma’.

Storage temperature(℃)	Functional packaging
5	Capsule 1, 2, 3ea Stick

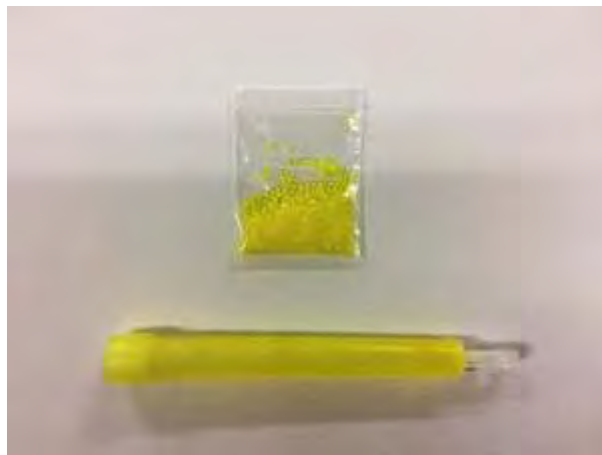


Fig. 3.9-20. Capsule and Stick

조사항목으로는 개화단계, 생체중 변화, 엽록소 함량, 박테리아, 에틸렌 발생량 등을 조사하였다. 꽃의 개화단계를 5단계로 나누어 각각의 개화 상태를 조사하였으며, 생체중 변화는 최초 절화의 무게에 대한 당일 절화의 무게의 비율로 나타내었다. 흡수량 변화는 전날 물의 양에서 당일 물의 양을 뺀 값을 조사하였다. 박테리아 검사는 3M Pipette Swap(3M Korea Ltd., Korea)을 사용하여 절화의 줄기 절단부를 스왑하여 채취한 샘플을 Petrifilm(3M Korea Ltd., Korea)에 분주 후 25℃ 생장상에서 24시간 배양하였다. 에틸렌 발생량은 각각의 처리가 끝난 후 18L 유리병에 3식물체를 넣어 4시간 후 1ml의 주사기로 가스 채집하여 Gas Chromatography(GC-2014, SHIMADZU, JAPAN)를 사용하여 분석하였다.



Fig. 3.9-21. Flowering degree of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' .

(2) 결과 및 고찰

(가) 개화단계

수출 절화 국화 '백마'의 개화단계는 통계적으로 차이가 없는 것으로 보아 기능성 포장재 처리는 개화에 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

Table 3.9-13. The effect of functional packaging on Flowering degree of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' .

Treatment	Flowering degree						
	Day after treatment						
Functional packaging	1	3	5	7	9	11	13
Cont.	2.00a ^z	2.60a	3.30a	4.00a	4.90a	5.50a	5.50a
Capsule 1ea	2.00a	2.70a	3.30a	4.10a	5.10a	5.20ab	5.50a
Capsule 2ea	2.00a	2.70a	3.40a	3.90a	4.80a	5.30ab	5.30a
Capsule 3ea	2.00a	2.70a	3.10a	4.00a	4.70a	4.90b	5.30a
Stick	2.00a	2.60a	2.90a	3.60a	5.00a	5.00b	5.00a

^{z)} Mean separation within columns by Duncan's multiple test at $p=0.05$.



Fig. 3.9-22. Flowering of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' at 3days after(Left to Right : Control, Capsule 1, 2, 3, Stick)



Fig. 3.9-23. Flowering of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' at 3days after(Left to Right : Control, Capsule 1, 2, 3, Stick)



Fig. 3.9-24. Flowering of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' at 24days after(Left to Right : Control, Capsule 1, 2, 3, Stick)



Fig. 3.9-25. Flowering of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' at 24days after(Left to Right : Control, Capsule 1, 2, 3, Stick)

(나) 생체중

기능성 포장재 처리에 따른 통계적으로 차이가 없는 것으로 보아 생체중에는 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

Table 3.9-14. The effect of functional packaging on fresh weight of cut standard *Dendranthema grandiflorum* ‘Baekma’ .

Treatment	Fresh weight(g)				
	Days after treatment				
Functional packaging	1	3	5	7	9
Cont.	36.66a ^z	38.91a	38.65a	37.89a	37.65a
Capsule 1ea	37.29a	39.64a	39.05a	37.71a	37.67a
Capsule 2ea	32.25a	34.04a	34.18a	34.41a	33.26a
Capsule 3ea	34.72a	36.75a	37.79a	37.08a	35.80a
Stick	30.68a	31.85a	30.34a	29.59a	28.35a

^{z)} Mean separation within columns by Duncan’s multiple test at $p=0.05$.

(다) 엽록소

엽록소는 3일차 스틱 처리구에서 51.07로 다른 처리구에 비해 적은 것을 알 수 있었다. 이는 스틱에 의해 잎이 타들어가는 피해가 발생한 결과로 판단된다. 그 외 다른 처리는 통계적으로 차이가 없었다.

Table 3.9-15. The effect of functional packaging on chlorophyll contents of ut standard *Dendranthema grandiflorum* ‘Baekma’ .

Treatment	Chlorophyll contents(SPAD)				
	Days after treatment				
Functional packaging	1	3	5	7	9
Cont.	55.25a ^z	55.28a	55.03a	54.12a	54.90a
Capsule 1ea	56.28a	55.00a	53.28a	54.01a	55.65a
Capsule 2ea	52.01a	54.40a	55.40a	50.22a	54.47a
Capsule 3ea	53.34a	56.57a	56.44a	53.18a	55.97a
Stick	55.46a	51.07b	53.20a	49.81a	53.48a

^{z)} Mean separation within columns by Duncan’s multiple test at $p=0.05$.



Fig. 3.9-26. The damage of leaves by stick.

(라) 박테리아

기능성 포장재에 포장한 절화 국화의 경우 3일차의 박테리아 반응은 대조구에 비해 캡슐 1, 2개처리구에서 감소한 결과를 나타내었다. 특히 캡슐 1개 처리구에서 가장 적은 반응을 나타내었으며 이와 같은 결과로 보았을 때, 캡슐처리에서는 절화 국화 ‘신마’의 절단면의 오염 방지에 효과적이었으므로 수분 흡수에도 영향을 미쳐 선도유지에 효과가 있을 것으로 사료된다. 하지만 캡슐 3개와 스틱 처리구에서는 오히려 높게 나온 것으로 보아 추후 세밀한 연구가 필요할 것으로 판단된다.

Table 3.9-16. Effect of functional packaging on bacteria reactions of cut standard *Dendranthema grandiflorum* ‘Baekma’ on 3days after treatment.

Treatment		Counts
Functional packaging		
Cont.		370
Capsule 1ea		275
Capsule 2ea		260
Capsule 3ea		165
Stick	163	

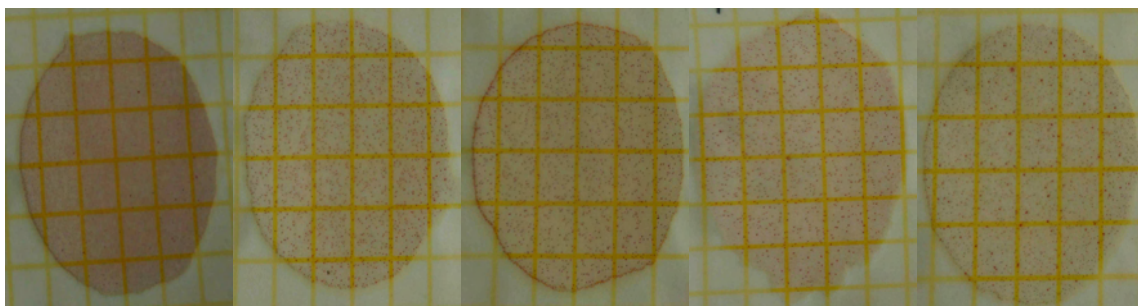


Fig. 3.9-27. Effect of functional packaging on bacteria reactions of cut standard *Dendranthema grandiflorum* ‘Baekma’ on 3days after treatment.(Left to Right : Control, Capsule 1, 2, 3, Stick)

(마) 에틸렌 발생량

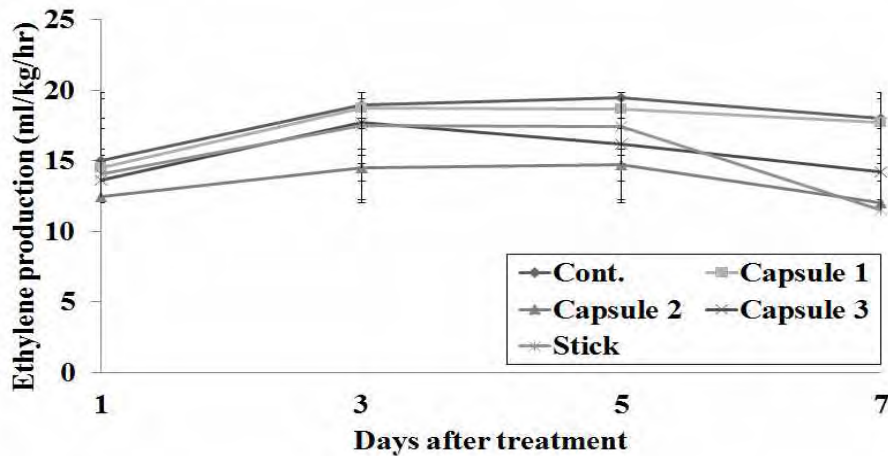


Fig. 3.9-28. The effect of storage temperature and pre-treatment on C₂H₄ production of cut standard *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma' .

(바) 종합 고찰

스탠다드 및 스프레이 절화 국화의 박테리아 발생량 조사 결과 이산화염소를 처리하였을 때 대조구에 비해 적은 반응을 나타낸 것으로 보아 이산화염소 처리는 절화 국화의 절단면 오염 방지에 효과적인 것으로 판단되었다. '백마' 품종의 경우 엽록소 함량이 3일차 스틱 처리구에서 51.07로 대조구 55.28에 비해 적은 것으로 나타났는데 이러한 결과는 고농도의 이산화염소로 제작된 스틱에 의해 잎이 타들어가는 독소 피해가 발생한 것으로 판단된다.

Lee and Kim(2014)은 ClO₂ 4 μL·L⁻¹ 의 보존용액 처리와 ClO₂ 200-250 μL·L⁻¹ 침지처리에서 각각 13.8일과 13.5-13.7일로 가장 효과적인 반면, 8-HQS 200 μL·L⁻¹ 처리는 식물체에 독성피해를 나타내다고 보고하였는데 이는 본 연구 결과와도 유사한 결과임을 알 수 있었다.

절화 장미의 경우 절화수명을 결정 짓는 주 요인은 보존용액 내 박테리아 축적에 의한 도관막힘으로 알려져 있고(Hoogerwerf et al., 1989), 도관막힘은 보존용액 내 박테리아가 축적될 경우 일어나며 수분 흡수가 억제되어 절화수명이 단축되게 된다(van Doorn et al., 1989)고 보고가 있었다. 그간 박테리아 축적을 억제하여 선도유지 및 절화수명을 연장시키는 방법으로는 free chlorine(NaOCl, DICA), 8-hydroxyquinoline citrate(HQC), 8-hydroxyquinoline sulfate(HQS), physan 20TM, benzalkonium chloride, aluminium sulphate, silver nitrate와 같은 살균제들이 사용되어 왔지만(Lee and Kim, 2014), 처리농도에 따라서는 줄기 갈변과 잎의 위조 및 탈리를 야기하는 등 식물체에 오히려 독성으로 작용하며(Knee, 2000; van Doorn et al., 1990), 폐기과정에서 환경오염을 유발하고(Florack et al., 1996), 8-HQS의 경우 인체에 유해하여 상업적으로 사용이 제한되기도 한다(Gebhart and Kappauf, 1980)는 보고가 Lee and Kim(2014)에 의해서도 보고되었다.

따라서, 이산화염소는 그간 사용되어왔던 다른 향균 처리들을 대체할 수 있는 살균제이며 수출용 절화의 선도유지 및 절화수명연장에 효과가 있는 것으로 판단된다. 추후 다양한 수출 절화류에도 적용하여 보편화된 기술로 확대가 가능할 것으로 사료된다.

라. 기능성 포장재(팩 및 캡슐) 개발에 따른 수출용 스프레이 절화 국화의 잣빛곰팡이 병 방제 효과 분석

(1) 재료 및 방법

미생물 분양 기관(농업 유전자원 정보 센터; The RDA-Genebank Information Center)으로부터 잣빛 곰팡이 병원균 (KACC no. 40573)을 분양받아 이를 멸균 증류수에 현탁하여 현탁액을 제조하였다. 그 다음 상기 현탁액을 적절한 PDA (Potato Dextrose Agar) 배양 배지에 접종한 다음, 상기 배양 접시를 가로 95 mm × 세로 95 mm × 높이 100 mm 규격의 투명한 플라스틱 용기에 넣었다. 플라스틱 용기에, 각각 제조한 방제용 팩을 투입하고 25℃에서 48시간 동안 배양하여 잣빛 곰팡이 병원균의 포자 생성을 관찰하였다. 또, 배양한 잣빛곰팡이 포자를 5.86×10^6 의 농도로 희석하여 만든 현탁액을 절화 국화에 직접 접종하여 각각의 처리별 병의 발생 정도를 관찰하였다.



Fig. 3.9-29. Antibacterial pack and box used in the experiment.

(2) 결과 및 고찰

이산화염소 캡슐을 처리한 경우, 잣빛 곰팡이 병원균의 균사 및 포자가 거의 관찰되지 않아 방제능이 매우 우수한 것으로 확인되었다. 또한 식물체의 잎에서도 이와 비슷한 결과를 나타내었으므로 절화 국화의 포장시 이산화염소 캡슐을 처리하면 잣빛곰팡이병의 방제에 효과적인 것을 알 수 있었다.

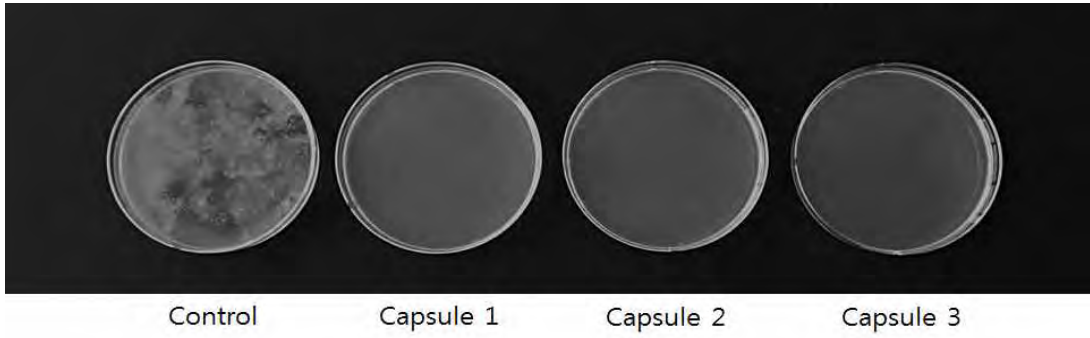


Fig. 3.9-30. The effect of packaging materials on control of *Botrytis cinerea* “Gray mold” .

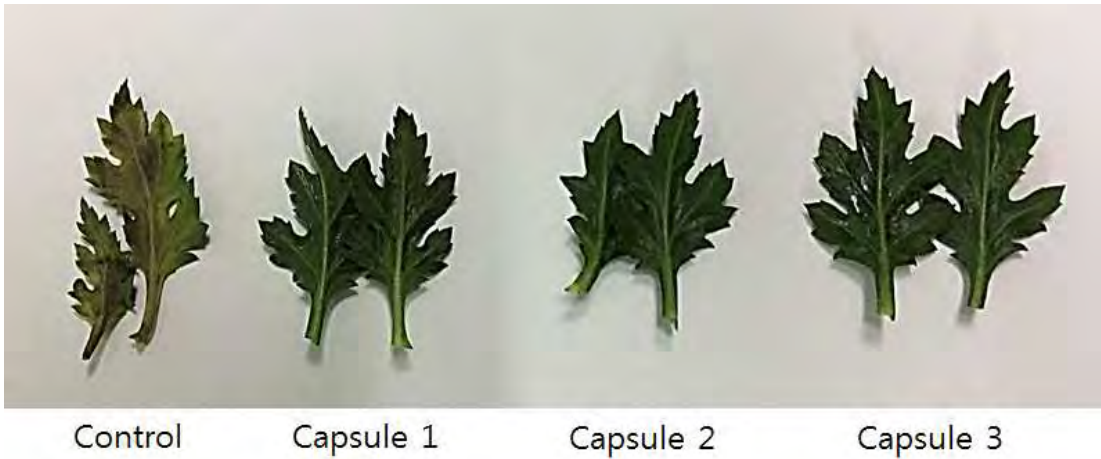


Fig. 3.9-31. The effect of packaging materials on control of *Botrytis cinerea* “Gray mold” .

마. 현장 기술 보급 및 홍보용 매뉴얼

(1) 매뉴얼 자료

전체 매뉴얼은 3차년에 1권으로 통합하여 제작하였음. 이는 그 내용 중 관련 자료임



제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제 1 절. 목표달성도

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도	연구개발 수행내용
1차년도 (2012)	□ 수출용 국화 상품의 수출 전략 및 수확 후 관리기술 매뉴얼화	○ 수출시장의 유통 환경 조사	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 시장 및 소비자의 선호 분석에 따른 수출확대 전략 수립 <ul style="list-style-type: none"> ■ 수출시장의 소비자 선호도 분석 (컨조인트분석) 및 향후 시장 예측 ■ 수출국 현지 시장 관계자 청취 및 설문조사 ■ 수출국에서의 경쟁력 분석 ■ 신흥 수출시장의 수입구조 분석 ■ 생산자 및 유통업체와의 정보 공유 확대 - 수출 유통과정 분석으로 유통 단계별 관리 시스템 마련 <ul style="list-style-type: none"> ■ 수확 후~수출국 현지까지 유통 단계별 환경 분석 ■ 온습도 등의 데이터 분석을 통한 수확 후 유통 최적 환경 조건 도출 기술 개발 - 유통 단계별 최적 환경 표준화 <ul style="list-style-type: none"> ■ 국화 수출 유통구조 데이터베이스 구축을 통한 최적 환경의 표준화
	□ 수출 국화의 최적 수확 단계, 예냉 및 저장조건 구명 및 산업화	○ 수출국화의 계절 및 품종별 최적 수확시기 분석	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 스탠다드 및 스프레이 국화의 계절별, 품종별 최적 수확시기 구명 및 품질 평가 <ul style="list-style-type: none"> ■ 시험품종 수출용 스탠다드 및 스프레이 품종 ■ 처리내용 · 스탠다드와 스프레이 국화의 화아 발달 이후 개화까지의 개화단계별 기준 설정 · 스탠다드와 스프레이 국화의 개화 단계에 따른 절화 품질평가 <ul style="list-style-type: none"> * 처리시기 : 춘계, 하계, 추계 및 동계 수확단계별 절화품질 평가 * 수송온도 : 3처리 ■ 조사내용 절화의 화경, 절화무게, 용액 흡수율, 노화율 등 조사

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도	연구개발 수행내용
1차년도 (2012)	□ 수출 국화상품의 선도 유지용 최적 전처리제, 포장재 개발 및 산업화	○ 선도 유지를 위한 전 처리제 효과 및 현장 활용 기술개발	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 품종별 선도유지용 최적 전처리제 효과 조사 및 처리기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> ■ 시험품종 수출용 스탠다드 ‘백선’ 및 스프레이 ‘레오파드’ ■ 처리내용 85°C /30초간 열탕처리, BA 25, 50, 100mg/L, GA₃ 50, 100, 200mg/L, GA₄₊₇ 50, 100, 200mg/L, Promalin GA₄₊₇+BA 50, 100, 200mg/L, Chrysal AVB 50X, 100X 200X, 1-MCP 500ppb, 1000ppb, 차이염소산나트륨(락스) 50X, 100X, 200X 각각 침지 및 분무 처리 ■ 조사내용 호흡률, 에틸렌 분석, 절화 수명 및 품질 평가
		○ 비화학적 전자빔 전 처리 실용 기술 개발	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 비화학적 전자빔 전처리에 의한 절화 국화 선도유지 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> ■ 시험품종 수출용 스프레이 및 스탠다드 품종 ■ 처리내용 최적 전자빔 Mev, Gy 테스트 ■ 조사내용 호흡률, 에틸렌 분석, 절화 수명 및 품질 평가
		○ 기능성 포장재 개발 및 품질 분석	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 품종별 최적 선도유지용 기능성 포장재 개발 <ul style="list-style-type: none"> ■ 시험품종 수출용 스프레이 및 스탠다드 품종 ■ 처리내용 대조구, 천공성 PE필름, 기능성 포장재, 기능성 슬립, 다기능선도유지팩 ■ 조사내용 호흡률, 에틸렌 분석, 절화 수명 및 품질 평가

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도	연구개발 수행내용
2차년도 (2013)	□ 수출용 국화 상품의 수출 전략 및 수확 후 관리기술 메뉴얼화	○ 수출시장 맞춤형 상품 등급 설정	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 수출시장 및 소비자 기호 중심의 등급설정 및 메뉴얼 제작 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 수출시장의 맞춤형 상품 등급(규격) 설정 → 수요시장별, 수요자 취향별, 지역별, 나라별 총체적 규격 및 등급 설정 ▪ 등급별 규격설정에 따른 표준화 작업 ▪ 등급 표준화에 따른 메뉴얼 제작 (포스터, 소책자) ▪ 등급 규격 관련 앱 개발 - 교육, 홍보, 현장화
		○ 국화 수급 조절 정보 공유 기술 개발	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 웹 기반 국화 수급 조절 정보 공유를 위한 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 국화 수급 정보 수집 ▪ 수급 정보 고유 시스템 구현
	□ 수출 국화의 최적 수확 단계, 예냉 및 저장조건 구명 및 산업화	○ 수출국화의 계절 및 품종별 최적 예냉 조건 구명 및 표준화	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 스탠다드 및 스프레이 국화의 계절 및 품종별 최적 예냉 조건 구명 및 표준화 가. 시험품종 : 수출용 스탠다드 및 스프레이 품종의 수확 적기의 절화 나. 처리내용 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 일반 저온저장고를 이용하여 계절별 및 품종별로 국화를 수확하여 예냉 처리 후 저장 ▪ 차압송풍식 저장시스템을 이용하여 계절별 및 품종별로 국화를 수확하여 예냉처리 후 저장 다. 조사내용 본 저장 후 호흡률, 절화수명, 절화 무게, 화색, 흡수율 등 조사 - 수확 후 절화의 예냉, 전처리, 저장, 수송시 환경 등 수확 후 관리 전 과정에 대한 시뮬레이션 시험 연구 가. 시험품종 : 수출용 스탠다드 품종 나. 처리내용 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 예냉, 전처리, 모의 수송 시뮬레이션을 통한 절화 품질 조사 및 평가 다. 조사내용 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 절화품질 조사

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도	연구개발 수행내용
2차년도 (2013)	□ 수출 국화상품의 선도 유지용 최 적 전처리제, 포 장재 개발 및 산 업화	○ 유통 시 온도조건별 고품질 선도유지용 최적 전처리 기술 개발 및 현장화	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 수출 유통 환경조건에 따른 최적 전처리 기술개발 및 현장적용을 통한 표준 화 가. 시험품종 수출용 스프레이 및 스탠다드 품종 나. 처리내용 저온(5~10℃), 중온(15~20℃), 고온(25~30℃) 저장 온도 별 최적 전처리제 (2종류) 다. 조사내용 호흡률, 에틸렌 분석, 절화수명 및 품= 질 평가(화색, 엽색, 병해, 생리장해, 미 생물 열화 작용 등)
		○ 비화학적 전자빔 전처리 실용기술 개발 및 현장화	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 비화학적 전자빔 전처리 실용 기술 개발 및 현장화 가. 시험품종 수출용 스프레이 및 스탠다드 품종 나. 처리내용 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 비화학적 전자빔 전처리 기술 의 수출 절화 선도유지 효과 분석 및 현장적용 ▪ 전자빔 처리 세기에 따른 절화 품질 평가 ▪ 전자빔 처리 및 전처리제 복합 처리에 따른 절화 품질 및 병해충 발생 정도 평가 다. 조사내용 호흡률, 에틸렌 분석, 절화 수명 및 품질 평가(화색, 엽색, 병해, 생리장해, 미생물 열화작용 등)
		○ 선유지용 가성포장재 개발 및 현장적용	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 품종별 최적 선도유지용 기능성 포장 재 기능 분석 가. 시험품종 수출용 스프레이 및 스탠다드 품종 나. 처리 및 기능분석 대조구, 천공성 PE 필름, 기능성 포장재, 다기능 선도유지팩 다. 조사내용 호흡률, 에틸렌 분석, 절화 수명 및 품질 평가 (화색, 엽색, 병해, 생리 장해 등) - 현장 기술 보급 및 홍보용 매뉴얼화

구분 (연도)	세부과제명	세부연구내용	달성도	연구개발 수행내용
3차년도 (2014)	□ 수출용 국화 상품의 수출 전략 및 수확 후 관리기술 매뉴얼화	○ 수확 후 일괄 관리 프로그램 확립 및 적용, 매뉴얼화	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 기술 및 적용 프로그램에 따른 절화국화의 수출 극대화 전략의 현장화 <ul style="list-style-type: none"> ■ 계절별 수확단계, 예냉 및 저장, 선도유지 전처리제, 포장재 등 유통 손실을 최소화를 위한 기술의 현장 보급 ■ 현장적용을 통한 수출극대화 기술의 매뉴얼화 - 어느 곳에서나 활용 가능한 N-screen 수확 후 일괄 관리 매뉴얼 기술 개발 - 수확 후 관리시스템의 교육, 홍보 및 현장화
	□ 수출 국화의 최적 수확단계, 예냉 및 저장조건 구명 및 산업화	○ 절화 국화의 최적 저장온도 조건 구명	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 스탠다드 및 스프레이 국화의 계절 및 품종별 저장 환경 구명 가. 시험품종 : 수출용 스탠다드 및 스프레이 품종 나. 처리내용 : <ul style="list-style-type: none"> ■ 스탠다드 및 스프레이 국화를 계절별 (춘계, 하계, 추계, 동계)로 수확 후 1, 3, 5, 7°C 에서 5, 10, 20, 30 일간 저장 ■ 스탠다드 및 스프레이 국화를 품종별로 수확 후 1, 3, 5, 7°C 에서 5, 10, 20, 30일간 저장 다. 조사내용 : 본 저장 후 호흡률, 절화수명, 생체중, 환경, 흡수량, 생리장해 등 조사 (품질기준은 제2협동과제와 동일하게 적용)
	□ 수출 국화의 최적 수확단계, 예냉 및 저장조건 구명 및 산업화	○ 절화 국화의 최적의 수확적기, 예냉 및 저장 시스템 구축 및 현장 적용	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 스탠다드 및 스프레이 국화 수확, 예냉 및 저장 시스템 비교 분석 가. 시험품종 : 수출용 스탠다드 및 스프레이 품종 나. 처리내용(1년차+2년차+3년차 연구결과를 이용한 최적의 조합 비교분석) <ul style="list-style-type: none"> ■ 최적의 수확적기에서 수확 ■ 기존 저온 저장고와 차압 송풍예냉 시스템과의 예냉 효율 비교 분석 ■ 최적의 저장온도에서 본 저장 ■ 수확에서부터 저장까지의 시스템 구축 및 수출현장 적용 다. 조사내용 : 본 저장 후 호흡률, 절화무게, 환경, 흡수량, 생리장해 등 조사 (품질기준은 제2협동과제와 동일하게 적용)

구분 (연도)	세부과제명	세부연구내용	달성도	연구개발 수행내용
3차년도 (2014)	□ 수출 국화의 최적 수확단계, 예냉 및 저장조건 구명 및 산업화	○ 절화의 예냉, 전처리, 저장, 수송 등 수확 후 관리 전 과정에 대한 시뮬레이션	100%	- 절화의 예냉, 전처리, 저장, 수송 등 수확 후 관리 전 과정에 대한 시뮬레이션 시험 연구 가. 시험품종 : 수출용 스탠다드 품종 나. 처리내용 ■ 예냉(5℃), NaOCl 50mg/L 6시간 전처리, 5℃ 7일 저장, 수송온도 시뮬레이션 실시 다. 조사내용 : 절화품질 조사 (품질기준은 제2협동과제와 동일하게 적용)
		○재배농가별 절화 품질 비교	100%	- 재배농가별 스탠다드 국화 품질비교 가. 시험품종 : 수출용 스탠다드 품종 나. 처리내용 ■ 토경 및 양액재배 국화 수확 후 품질비교 다. 조사내용 : 절화품질 조사 (품질기준은 제2협동과제와 동일하게 적용)
	□ 수출 국화상품의 선도유지용 최적 전 처리제 포장재 개발 및 산업화	○ 최적 실용화전처리 기술개발 및 현장화	100%	- 품종 : 수출용 절화 국화 스탠다드, 스프레이 품종 - 처리내용 : 대조구, NaOCl, ClO ₂ , BA(5~25ml/l), NaOCl + ClO ₂ , NaOCl + BA, NaOCl + ClO ₂ + BA - 조사내용 : 환경, 화폭, 개화단계, 노화단계, 생체중, 수분흡수량, 절화수명, 박테리아 검사, 엽록소 측정 등 - 현장적용을 위한 교육 및 홍보용 매뉴얼 제작 및 현장화
		○ 수확 후 저장유통온도별 최적 전처리 기술 및 현장화	100%	- 품종 : 수출용 절화 국화 스탠다드, 스프레이 품종 - 처리내용 : 온도(5~10℃), 중온(15~20℃), 고온(25~30℃) 별 전처리제 효과구명 - 조사내용 : 환경, 화폭, 개화단계, 노화단계, 생체중, 수분흡수량, 절화수명, 박테리아 검사, 엽록소 측정 등 - 현장적용을 위한 교육 및 홍보용 매뉴얼 제작 및 현장화
		○ 선도유지 기능성포장재(팩 및 캡슐) 개발 및 현장화	100%	- 품종 : 수출용 절화 국화 스탠다드, 스프레이 품종 - 처리내용 : 선도유지 기능성 포장재(팩 및 캡슐) 개발 및 현장화 - 조사내용 : 환경, 화폭, 개화단계, 노화단계, 생체중, 수분흡수량, 절화수명, 엽록소 측정 등 - 현장적용을 위한 교육 및 홍보용 매뉴얼 제작 및 현장화

제 2 절 관련분야에의 기여도

1. 전체적 효과

- 수출 절화국화의 수확 후 선도유지를 위한 체계적 관리 프로그램 적용으로 수출 극대화에 기여
- 수출국화 생산현장 및 유통 상의 현장애로기술 연구 및 투입으로 문제점 조기 해결
- 고품질 수출상품 기획생산현장에서 발생하는 문제점 현장 해결
- 고품질 기획 상품 생산과 수확 후 수출유통과정 중의 품질 선도유지 기술의 산·학·연 공동연구 유기적 협조체제 구축
- 유통시스템의 구축으로 타 작목 확대 적용 가능(롤모델 제시)
- 국화 고품질 생산 및 신선도 향상 기술의 보급형 가이드라인 제시 및 현장화
- 국화 생산단계에서 선도 유지 가능한 환경제어 기술의 현장화로 고수익 상품 생산에 활용
- 주요 절화류 품목별 선도 및 수명 연장을 위한 수확 후 품질관리 체계화 기술 개발에 따른 매뉴얼화 및 현장 적용 관리 기술의 모델화
 - 품목별 맞춤형 품온저하, 물올림, 예냉, 선별, 전처리, 포장, 저장 기술력들의 현장 실용화
- 수확 후 유통 단계별 최적 환경의 유통 시스템 구축에 따른 유통 체계화 기술 현장 적용
 - 국화의 적정 수확단계, 선별, 등급기준 설정 및 품질 관리 매뉴얼화
- 품목별 절화의 성장단계~수확단계~유통단계에 이르기까지 품질관리의 패키지 기술 매뉴얼화
- 계절별 등급별 체계화 된 패키지 기술의 농가 현장 보급, 홍보, 교육컨설팅 지도
- 계절별 등급별 체계화 된 패키지 기술의 타작물로의 확대 적용의 롤모델화
- 국화 수확 후 선도 향상 및 병해발생 억제용 전처리제 개발 및 활용
- 국화 수확 후 선도 향상 및 병해발생 억제용 포장재 개발 및 활용
- 수출 절화류 현장 실증을 통한 패키지 기술의 보급 확산을 위한 정책 제안
- 수출대상국의 원활한 유통시스템 구축을 위한 유통구조 개선에 관한 정책 제안
- 품목별 품질관리 기술의 산업 현장도입으로 농가 고수익 도모 및 산업화에 기여

2. 기술적 효과

- 생산 현장 애로기술 컨설팅으로 고품질 국화의 기존 수출량의 극대화 및 신규 수출국 개척 및 확대 기대.
- 수출 유통과정의 손실율의 최소화(30~40% → 5%)
- 생산~수출단계 시 고품질 유지 및 상품성 향상 : 신선도 향상 65% → 80% 이상 목표 달성
- 국화의 생산~수출~유통단계 품질관리기술 체계화를 통하여 매뉴얼 기술 개발, 현장적용 및 타 작물 확대 적용 기여
- 국화 생산~수출~유통현장의 기술적 문제 해결 및 고품질 고수익 상품 생산에 기여
- 수출국 소비자의 국화 선호도 분석 및 화훼 소비패턴 파악으로 수출국 맞춤형 국화 품종을 수출 함에 따라 품종개발의 활성화와 수출 판로 확대 기여.
- 관련기술 수준의 획기적인 발전과 이를 통한 기술경쟁력을 높여 세계화 시대에 선도적인 기술보유국이 될 것임.

3. 경제적 효과

- 수출국화의 수확 후 유통과정중의 상품성손실(30~40%)의 최소화(5%)로 향후 10년간 2,000억 이상의 경제적 효과 창출
- 유통 단계별 신선도 향상 매뉴얼 적용에 따른 수출확대 및 소득증대 효과 : 30% 향상
 - 국화의 수출액 : ('13) 6,888천불 → (' 15) 8,954 억원
- 고품질의 신선도 향상 매뉴얼 기술의 현장화로 절화류 브랜드 가치 상승 및 이를 통한 수출 증대 및 현장 적용 모델로서 타 작물 확대 적용 기여
- 고품질, 신선도 향상 매뉴얼 기술의 산업화 투입으로 수출 극대화 및 고수익 창출에 기여
 - 수확 전, 후 품질관리 체계화 기술 도입 : 생육환경 개선, 최적 예냉 및 전처리, 최적 저장유통 환경조건, 선도유지용 최적 전처리 및 선도유지제, 개화조절 및 병방제 기능성 박스 개발, 신개념 기술 기반 포장재 개발 등
- 고부가가치 타 화훼류 상품의 국내·외 시장 경쟁력 강화 및 수출시장의 선점 확보 및 관리기술 활용에 기여
- FTA, DDA 대응 개방 수출농산업의 획기적인 성장 동력으로 활용
- 수출국 시장 및 소비자 맞춤형 상품의 기획생산을 위한 규모화, 전문화된 수출전문단지육성으로 수출 경쟁력 확보
- 수출국화 산업에 관련 우수한 전문 인력양성 및 경쟁력우위의 수출국화 전문농업 경영체 육성

제 5 장 연구개발 성과 및 성과 활용 계획

□ 연구성과물 총괄

연구성과 목표										
구분		특허		저작권등록		논문		학술대회 발표	신품 종	마고
		출원	등록	신청	등록	SCI	비SCI			
1년차	목표	1건	1건	-	-	-	1건	-	-	-
	달성	2건	-	-	-	-	3건	7건	-	-
2년차	목표	1건	1건	-	-	2건	2건	-	-	-
	달성	3건	-	-	-	1건	3건	7건	-	-
3년차	목표	1건	1건	-	-	2건	3건	-	-	-
	달성	2건	-	-	-	1건		10건	-	-
합계	목표	3건	3건	-	-	4건	6건	-	-	논문SCI 투고계재증명서(1건) 논문 심사중(1건) 과제종료1년차성과
	달성	7건	-	-	-	2건	10건	24건	-	
연구성과 목표										
구분		특허		저작권등록		논문		학술대회 발표	신품 종	유전자원 등록
		출원	등록	신청	등록	SCI	비SCI			
과제종료 1년차		-	2건	3건	3건	1건	-	-	-	-
과제종료 2년차		-	1건	-	-	1건	-	-	-	-
과제종료 3년차		-	-	-	-	-	-	-	-	-
과제종료 4년차		-	-	-	-	-	-	-	-	-
과제종료 5년차		-	-	-	-	-	-	-	-	-

연구성과 활용목표							
구분	기술실시 (이전)	사업화	교육지도활용	정책활용	홍보실적 (신문·방송)	홍보실적 (단행본·CD 포스터 등)	기타 (수상실적)
1년차	건	-	12건	-	2건	-	-
2년차	1건	-	16건	1건	4건	3건	-
3년차	2건	-	20건	건	5건	8건	2건
목표 (3년간)	3건	1건	30건	3건	5건	-	-
합계	2건	-	48건	1건	11건	11건	2건

연구성과 활용목표							
구분	기술실시 (이전)	사업화	교육지도활용	정책활용	홍보실적 (신문·방송)	홍보실적 (단행본·CD 포스터 등)	기타 (수상실적)
과제종료 1년차	1건	-	-	2~4건	-	-	-
과제종료 2년차	-	1건	-	-	-	-	-
과제종료 3년차	-	-	-	-	-	-	-
과제종료 4년차	-	-	-	-	-	-	-
과제종료 5년차	-	-	-	-	-	-	-

제 1 절. 특허 · 품종 · 논문 등 지식재산권 확보계획

지식재산권 · 특허									
구 분	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국 명	출원			등 록			기 타
			출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호	
1	레퍼를 이용한 국화 해외시장 동향 수집 및 분석방법	대한민국	유성준 임진희 강한훈 연한별	2012.10. 16.	10-2012- 0114500				
2	절화의 선도유지 및 개화를 지연시키는 절화의 포장방법	대한민국	서정근	2012.10. 26.	10-2012- 0119690				
3	ICT 기반 수급 최적화 방법	대한민국	김윤환	2013.10. 15	10-2013- 0122389				
4	식물 곰팡이병 방제용 조성물 및 이를 이용한 방제용 물품	대한민국	서정근	2013.10. 14	10-2013- 0121952				
5	국화 선도유지를 위한 습식차압송풍 예냉방법	대한민국	유용권	2013.10. 25	10-2013- 0127506				
6	식물 곰팡이병 방제용 조성물, 이를 포함하는 방제용 팩 및 상기 팩을 이용한 절화 포장 방법	대한민국	서정근	2014.12. 24.	10-2014- 0188614				

7	절화수명 연장용 절화보존 조성물	대한민국	유용권	2014.12. 25	10-2014- 0189190				
저작권등록									
구 분	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국 명	신 청			등 록			기 타
			신청인	신청일	출원번호	등록인	등록일	등록번호	
1	국화등급설정매뉴얼	대한민국	서지연	2015.01. 15	2015-001 164				
2	국화수확후생리매뉴얼	대한민국	서지연	2015.01. 15	2015-001 175				
3	국화수출연구사업단	대한민국	서지연	2015.01. 15	2015-001 161				
논문(국내외 전문학술지) 게재									
번호	논문명	학술지명	주저자 명	호	국명	발행기관	SCI여부 (SCI/비SCI)		
1	스프레이 국화 'Leopard'의 개화단계 및 수송온도가 절화의 품질과 노화에 미치는 영향	한국인간식물 환경학회지	유용권	15권 5호	국내	한국인간식물 환경학회	비 SCI		
2	스탠다드 국화 '백선'의 개화단계 및 수송온도가 절화의 품질과 노화에 미치는 영향	한국인간식물 환경학회지	유용권	15권 6호	국내	한국인간식물 환경학회	비 SCI		
3	몇가지 포장재가 절화국화의 선도유지에 미치는 영향	화훼연구지	서정근	20권 4호	국내	한국화훼산업 육성협회	비 SCI		

4	국화 수출확대를 위한 일본 소비자의 상품 선호도 분석	원예과학기술지	임진희	31권 5호	국내	한국원예학회	SCIE
5	중국과 러시아 시장의 스프레이 국화 선호도 분석	화훼연구	임진희	21권 3호	국내	화훼연구회	비SCI
6	스프레이 국화 'LemonND'의 개화단계와 수송환경에 따른 절화 품질	한국인간식물 환경학회지	유용권	16권 5호	대한 민국	한국인간식물 환경학회	비SCI
7	전처리제 및 수송온도가 수출용 스프레이 절화 국화 '레오파드'의 수명 및 품질에 미치는 영향	한국인간식물 환경학회지	유용권	16권 6호	대한 민국	한국인간식물 환경학회	비SCI
8	절화유통구조 실태조사를 통한 공영도매시장 활성화 방안 연구	화훼연구지	임진희	22권3 호	국내	화훼연구회	비SCI
9	Conjoint 분석을 통한 주요 절화류의 소비 예측 분석	원예과학기술지	임진희	32권 5호	국내	한국원예학회	SCIE
10	몇가지 생장조절제 전처리 및 저장온도가 절화국화의 선도유지에 미치는 영향	한국인간식물 환경학회지	김지희	17권 6호	국내	한국인간식물 환경학회	비SCI

11	스탠다드 국화 ‘신마’의 수확 후 저장온도와 기간에 따른 절화 품질과 수명	한국인간식물 환경학회지	유용권	17권 6호	국내	한국인간식물 환경학회	비SCI
12	스프레이 국화 ‘Radost’의 수확 후 저장온도와 기간에 따른 절화 품질과 수명	한국인간식물 환경학회지	유용권	17권 6호	국내	한국인간식물 환경학회	비SCI
13	수출용 국화 ‘백마’의 수송온도 및 수확시기에 따른 절화 품질과 수명	원예과학기술 지	유용권	33권 2호 (2015)	국내	한국원예학회	SCIE (계제예정)

국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의명칭	발표자	발표일시	장소	국명
1	한국원예학회2012추계학술대회	임진희	2012.10.19	경남과학 기술대학	대한민국
2	한국IT 서비스학회2012추계학술대회	연한별	2012.11.07	한국과학 기술회관	대한민국
3	한국IT 서비스학회 2012추계학술대회	장한솔	2012.11.07	한국과학 기술회관	대한민국
4	한국인간식물환경2012추계학술대회	이자희	2012.10.26	원광대학교 송산기념관	대한민국
5	The 16th International Conference on Accelerators and Beam Utilization	권송	2012.11.08	경주문화회관	대한민국
6	한국원예학회2012춘계학술대회	김도희	2012.05.17	경북대학교	대한민국

7	한국원예학회2012춘계학술대회	김도희	2012.05.17	경북대학교	대한민국
8	한국 IT 서비스학회 추계학술대회	김윤환	2013.11.6	한국과학기술학회 관	대한민국
9	한국원예학회2013춘계학술대회	임진희	2013.5.23.-24	순천대학교	대한민국
10	2013년도 한국인간식물환경학회 추계학술발표회	유용권	2013.11.8	농촌진흥청	대한민국
11	2013년도 한국인간식물환경학회 추계학술발표회	유용권	2013.11.8	농촌진흥청	대한민국
12	한국원예학회2013추계학술대회	권송	2013.10.31	원광대학교	대한민국
13	한국원예학회2013추계학술대회	이선화	2013.10.31	원광대학교	대한민국
14	한국원예학회2013추계학술대회	이자희	2013.10.31	원광대학교	대한민국
15	한국원예학회2013춘계학술대회	임진희	2014.5.29.-30	서울대학교	대한민국
16	한국원예학회2013춘계학술대회	임진희	2014.5.29.-30	서울대학교	대한민국
17	2014년 한국원예학회 추계학술발표회	윤지원	2014.10.23.~24	창원컨벤션센터	대한민국
18	2014년 한국원예학회 추계학술발표회	강민정	2014.10.23.~24	창원컨벤션센터	대한민국
19	2014년 한국인간식물환경학회 추계학술대회발표	윤지원	2014.11.07	고려대학교	대한민국

20	전처리제가 수출용 절화 국화의 선도유지에 미치는 영향	이자희	2014.10.16.	aT센터	대한민국
21	2014년 한국원예학회 춘계 학술발표회	유용권	2014. 5.28~31	서울대학교 평창캠퍼스	대한민국
22	2014년 한국원예학회 추계 학술발표회	유용권	2014. 10.22~25.	창원컨벤션센터	대한민국
23	2014년 한국원예학회 추계 학술발표회	유용권	2014. 10.22~25.	창원컨벤션센터	대한민국
24	2014년 한국인간식물환경학회 추계 학술대회발표	유용권	2014.11.7	고려대학교	대한민국

제 2 절. 실용화·산업화 계획(기술실시)

기술거래(이전)				
번호	기술실시계약명	기술실시대상기관	기술실시발생일자	당해년발생액
1	절화의 선도유지 및 개화를 지연시키는 절화의 포장방법	아산아름다운정원 영농조합법인	2013.10.14	—
2	국화 신선도 유지를 위한 습식차압송풍식 예냉 방법	승달영농조합법인	2014.04.01	—
3	식물 곰팡이병 방제용 조성물, 이를 포함하는 방제용 팩 및 상기 팩을 이용한 절화 포장 방법	농업회사법인 아름주식회사	2015.01.1	—

제 3 절. 교육·지도·홍보 등 기술 확산 계획

교육 및 지도활용 내역				
번호	교육명	교재명	주요내용	활용년도
1	전남국화수출농가 협의회	“고품질 국화생산을 위한 재배관리기술”에 관한 심포지움 책자	국화 고품질 선도유지를 위한 유통 및 관리기술	2012
2	무안승달영농조합법인 및 (주)호티피아 협의회	국화 수확 후 유통 및 관리 기술 메뉴얼	수출용 국화의 품질기준과 선별 및 저장기술	2012

3	화순신성화훼영농조합법인 협의회	국화 수확 후 유통 및 관리 기술 매뉴얼	수출용 국화의 수확단계 및 수확 후 유통기술	2012
4	무안황토랑화훼 영농조합법인 협의회	국화 절화 품질향상 핵심기술	수출용 국화의 재배기술 및 수확후 생리	2012
5	전처리제의 효과 및 올바른 전처리제 사용 방법	예산 현장방문 컨설팅(교재없음)	전처리제의 효과, 올바른 사용방법 등에 대하여 구체적인 현장에서의 직접적인 설명	2012
6	전처리제의 효과 및 올바른 전처리제 사용 방법	예산 현장방문 컨설팅(교재없음)	전처리제의 효과, 올바른 사용방법 등에 대하여 구체적인 현장에서의 직접적인 설명	2012
7	전처리제의 효과 및 올바른 전처리제 사용 방법	예산 현장방문 컨설팅(교재없음)	전처리제의 효과, 올바른 사용방법 등에 대하여 구체적인 현장에서의 직접적인 설명	2012
8	전처리제의 효과 및 올바른 전처리제 사용 방법	예산 현장방문 컨설팅(교재없음)	전처리제의 효과, 올바른 사용방법 등에 대하여 구체적인 현장에서의 직접적인 설명	2012

9	전처리제의 효과 및 올바른 전처리제 사용 방법	예산 현장방문 컨설팅(교재없음)	전처리제의 효과, 올바른 사용방법 등에 대하여 구체적인 현장에서의 직접적인 설명	2012
10	전처리제의 효과 및 올바른 전처리제 사용 방법	예산 현장방문 컨설팅(교재없음)	전처리제의 효과, 올바른 사용방법 등에 대하여 구체적인 현장에서의 직접적인 설명	2012
11	전처리제의 효과 및 올바른 전처리제 사용 방법	예산 현장방문 컨설팅(교재없음)	전처리제의 효과, 올바른 사용방법 등에 대하여 구체적인 현장에서의 직접적인 설명	2012
12	전처리제의 효과 및 올바른 전처리제 사용 방법	예산 현장방문 컨설팅(교재없음)	전처리제의 효과, 올바른 사용방법 등에 대하여 구체적인 현장에서의 직접적인 설명	2012
13	스프레이 국화 고품질재배 및 수확후 관리	“스프레이 국화 고품질재배 및 수확후 관리”에 관한 심포지움 책자	-스프레이국화 고품질 재배기술 - 스프레이 국화 수확 후 관리를 통한 선도 유지	2013
14	국화질량선별 방법	컨설팅 지도	전남 국화수출업체인 (주) 호티피아를 대상으로 국화 질량선별방법 지도	2013

15	국화 소독 및 물올리방법	컨설팅 지도	전남 화훼수출업체인 시크릿 가든을 대상으로 수출 전 국화 소독 및 물올리방법 지도	2013
16	수출국화 선별 및 포장방법	컨설팅 지도	전남무안군화훼영농조합법인 대상 수출용 국화의 선별 및 포장방법 지도	2013
17	수출용 국화 ‘신마’ 고품질 재배기술	컨설팅 지도	전남 몽나군 승달 영농조합법인 대상 수출용 국화 ‘신마’의 고품질 재배기술 지도	2013
18	수출용 스프레이 국화 재배기술 및 적정 수확시기	컨설팅 지도	전남 무안화훼영농조합법인 대상 스프레이 국화 고품질 재배 및 적정 수확시기 지도	2013
19	전처리제 사용방법, 포장재, 전자빔처리 컨설팅	컨설팅 지도	구미 화훼단지 대상 유통시 온도조건별 최적 전처리 기술, 비화학적 전자빔 전처리 실용기술, 선도유지 포장 방법 설명	2013
20	전처리제 사용방법, 포장재, 전자빔처리 컨설팅	컨설팅 지도	충남 예산 수출 유통 농가 대상 유통시 온도조건별 최적 전처리 기술, 비화학적 전자빔 전처리 실용기술, 선도유지 포장 방법 설명	2013

21	전처리제 사용방법, 포장재, 전자빔처리 컨설팅	컨설팅 지도	김해 대동 수출 유통 농가 대상 유통시 온도조건별 최적 전처리 기술, 비화학적 전자빔 전처리 실용기술, 선도유지 포장 방법 설명	2013
22	전처리제 사용방법, 포장재, 전자빔처리 컨설팅	컨설팅 지도	충남 예산 수출 유통 농가 대상 유통시 온도조건별 최적 전처리 기술, 비화학적 전자빔 전처리 실용기술, 선도유지 포장 방법 설명	2013
23	전처리제 사용방법, 포장재, 전자빔처리 컨설팅	컨설팅 지도	충남 예산 농가 대상 유통시 온도조건별 최적 전처리 기술, 비화학적 전자빔 전처리 실용기술, 선도유지 포장 방법 설명	2013
24	전처리제 사용방법, 포장재, 전자빔처리 컨설팅	컨설팅 지도	구미 화훼단지 대상 유통시 온도조건별 최적 전처리 기술, 비화학적 전자빔 전처리 실용기술, 선도유지 포장 방법 설명	2013
25	전처리제 사용방법, 포장재, 전자빔처리 컨설팅	컨설팅 지도	제주도 애월 지역 농가 대상 유통시 온도조건별 최적 전처리 기술, 비화학적 전자빔 전처리 실용기술, 선도유지 포장 방법 설명	2013
26	전처리제 사용방법, 포장재, 전자빔처리 컨설팅	컨설팅 지도	제주도 애월 지역 농가 대상 유통시 온도조건별 최적 전처리 기술, 비화학적 전자빔 전처리 실용기술, 선도유지 포장 방법 설명	2013

27	전처리제 사용방법, 포장재, 전자빔처리 컨설팅	컨설팅 지도	전남 무안 수출 유통 농가 대상 유통시 온도조건별 최적 전처리 기술, 비화학적 전자빔 전처리 실용기술, 선도유지 포장 방법 설명	2013
28	전처리제 사용방법, 포장재, 전자빔처리 컨설팅	컨설팅 지도	전남 무안 수출 유통 농가 대상 유통시 온도조건별 최적 전처리 기술, 비화학적 전자빔 전처리 실용기술, 선도유지 포장 방법 설명	2013
29	전처리제 사용방법, 포장재기술 컨설팅	컨설팅 지도	전주 지역 일본 수출 과정 및 수출환경 변화 설명 및 각 전처리에 따른 효과, 포장재의 효과 컨설팅	2014
30	전처리제 사용방법, 포장재기술 컨설팅	컨설팅 지도	전주 지역 일본 수출 과정 및 수출환경 변화 설명 및 각 전처리에 따른 효과, 포장재의 효과 컨설팅	2014
31	전처리제 사용방법, 포장재기술 컨설팅	컨설팅 지도	전주 지역 일본 수출 과정 및 수출환경 변화 설명 및 각 전처리에 따른 효과, 포장재의 효과 컨설팅	2014
32	전처리제 사용방법, 포장재기술 컨설팅	컨설팅 지도	구미 지역 일본 수출 과정 및 수출환경 변화 설명 및 각 전처리에 따른 효과, 포장재의 효과 컨설팅	2014

33	전처리제 사용방법, 포장재기술 컨설팅	컨설팅 지도	나주 지역 일본 수출 과정 및 수출환경 변화 설명 및 각 전처리에 따른 효과, 포장재의 효과 컨설팅	2014
34	전처리제 사용방법, 포장재기술 컨설팅	컨설팅 지도	강진 지역 일본 수출 과정 및 수출환경 변화 설명 및 각 전처리에 따른 효과, 포장재의 효과 컨설팅	2014
35	전처리제 사용방법, 포장재기술 컨설팅	컨설팅 지도	전주 지역 일본 수출 과정 및 수출환경 변화 설명 및 각 전처리에 따른 효과, 포장재의 효과 컨설팅	2014
36	전처리제 사용방법, 포장재기술 컨설팅	컨설팅 지도	구미 지역 일본 수출 과정 및 수출환경 변화 설명 및 각 전처리에 따른 효과, 포장재의 효과 컨설팅	2014
37	전처리제 사용방법, 포장재기술 컨설팅	컨설팅 지도	전주 지역 일본 수출 과정 및 수출환경 변화 설명 및 각 전처리에 따른 효과, 포장재의 효과 컨설팅	2014
38	전처리제 사용방법, 포장재기술 컨설팅	컨설팅 지도	전주 지역 일본 수출 과정 및 수출환경 변화 설명 및 각 전처리에 따른 효과, 포장재의 효과 컨설팅	2014

39	스탠다드 국화 재배기술 및 적정 수확시기	컨설팅 지도	전남 무안군 승달영농조합법인 대상 수출용 국화 ‘신마’ 의 고품질 재배기술 지도	2014
40	스탠다드 국화 ‘신마’ 재배 기술 관리	컨설팅 지도	전남 해남,강진 지역 대상 스탠다드 국화 ‘신마’ 재배 관리 지도	2014
41	국화 질량선별 방법	컨설팅 지도	전남 국화수출업체인 (주) 호티피아를 대상으로 국화 질량선별방법 지도	2014
42	스탠다드 국화 재배 기술	컨설팅 지도	전남 해남군 영농조합 법인 대상 수출용 국화 재배기술 및 수확시기 지도	2014
43	수출용 스탠다드 국화 재배기술 및 적정 수확시기	컨설팅 지도	전남 해남군 영농조합 법인 대상 수출용 적정 수확시기 및 선별 방법 지도	2014
44	스탠다드 국화 재배 기술 및 수확시기	컨설팅 지도	경남 창원지역 국화 수출농가 재배관리 기술 및 적정수확시기 지도	2014
45	수출용 스탠다드 국화 재배 기술 및 적정 수확시기	컨설팅 지도	경남 진주지역 국화 수출농가 재배관리 및 적정수확시기 지도	2014

46	수출용 스탠다드 국화 재배기술 및 적정 수확시기	컨설팅 지도	전남 함평지역 고품질 재배관리 기술 및 선별방법 지도	2014
47	국화 소독 및 물올림 방법	컨설팅 지도	제주지역 스프레이 국화 수확 시기 및 전처리, 물올림 방법 지도	2014
48	수출 국화 재배 특성 및 수확적기, 선별 방법	컨설팅 지도	전북 전주 해븐FC를 대상으로 수출 국화 재배 특성 및 수확적기, 선별 방법 지도	2014
정책활용 내역(농정시책 반영 및 정책건의)				
번호	정책활용상태	주관부처	시책추진실적 및 계획	활용년도
1	수출입식물검역 소독처리규정에 전자빔 소독처리 추가	농림축산검역본부	FAO/APPC 사무국은 “식물위생조치로서 방사선 사용 지침(ISPM No. 18)”을 발표하여 식물검역 방법으로서의 이온화 방사선 이용을 국제적으로 일치시키고자 하였음	2013
2	과제종료1차년도 추가보완	농식림부기술정책과	화훼(국화) 저온저장고 지원사업 대상 기종에 차압송풍식 시스템 포함	2015
3	과제종료1차년도 추가보완	농식림부기술정책과	국화재배농가의 신선도 유지 및 수급조절을 위한 저장 기술 보급 및 홍보 실시 - 스탠다드 국화 단기저장 5일 이하 저장시 4~7℃, 10일 저장 시 4℃, 20일 이상 저장시 1℃유지로 수급조절 및 수출 물량 조절 가능 - 신선도 유지 및 수급조절을 위한 저온저장고 지원 확대	2015

홍보실적(신문, 방송, 저널 등)				
번호	홍보유형	매체명	제목	일시
1	소식지	전남국화산학협력단 소식지	스탠다드 국화 ‘백선’ 의 절화 수확단계별 운송 온도조건이 품질에 미치는 영향	2012. 9. 30
2	신문	원예산업신문	수출 국화 상품의 선도유지용 최적 전처리제, 포장재개발 및 산업화 현장적용	2012.7.18
3	Internet/pc통신	연합뉴스	국화의 일본 수출 활성화를 위한 수확 후 관리기술 성과	2013.10.22
4	Internet/pc통신	다음 미디어	국화의 일본 수출 활성화를 위한 수확 후 관리기술 성과	2013.10.22
5	Internet/pc통신	네이트뉴스	국화의 일본 수출 활성화를 위한 수확 후 관리기술 성과	2013.10.22
6	Internet/pc통신	YNews(연합뉴스)	전자빔 처리를 통한 수출용 절화국화의 검역 가능성	2013.10.18
7	Internet/pc통신	YNews(연합뉴스)	수출용 절화 국화의 일본으로 선박 수출 시 수송 환경 분석	2014.11.21
8	Internet/pc통신	YNews(연합뉴스)	일본으로 수출시 절화 국화의 선도유지 위한 전처리 방법	2014.12.15
9	Internet/pc통신	원예산업신문	수출용국화 수확후관리 미흡 품질저하	2014.10.27
10	신문보도	원예산업신문	수출용국화 수확후관리 미흡 품질저하	2014.10.29
11	Internet/pc통신	기독교저널	국화의 일본 수출 물량·과다공급 조절 위한 저장 조건 규명으로 수출 활성화에 기여	2014.12.18

기타 활용 및 홍보실적(단행본 발간, CD 제작 등)			
번호	일자	활용명칭	활용내역
1	2013.10월 발간	소책자(국화등급설정매뉴얼)	홍보 및 교육용
2	2013.10월 발간	포스터(절화 국화 규격 및 등급_한국 & 용어의 정리)	홍보 및 교육용
3	2013.10월 발간	포스터(절화 국화 규격 및 등급_일본)	홍보 및 교육용
4	2014.12월 발간	단행본(국화수확후관리매뉴얼)	홍보 및 교육용
5	2014.12월 발간	포스터(고품질 상품화를 위한 기술적 체계도)	홍보 및 교육용
6	2014.12월 발간	포스터(절화국화의 예냉방법)	홍보 및 교육용
7	2014.12월 발간	포스터(절화국화의 저장온도)	홍보 및 교육용
8	2014.12월 발간	포스터(절화 국화 수확 후 관리 체크리스트)	홍보 및 교육용
9	2014.12월 발간	포스터(절화국화의 전처리 방법)	홍보 및 교육용
10	2014.12월 발간	소책자(전처리 및 포장 기술 매뉴얼)	홍보 및 교육용
11	2014.12월 발간	포스터(절화 국화 수확 후 관리 체크리스트)	홍보 및 교육용
기타 홍보실적(수상실적)			
번호	일자	홍보명칭	주요내용
1	2014.10.23.(발표일)	2014 한국원예학회 추계학술대회	우수포스터발표상
2	2014.11.07.(발표일)	2014 한국인간식물환경학회 추계학술대회	우수포스터발표상

연구인력 활용/양성 성과			
번호	인력양성명	인력양성년도	인력양성 대상수
1	학사, 석박사과정생양성	2012	5명
2	학부생, 석박사과정생 양성	2013	5명

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

제 1 절. 일본

가. 화훼시장 규모 및 시장 전망

- 2013년 화훼 재배면적 15,350ha(2012년 대비 1% 감소), 출하량 4,067백만 송이로 일본 전체 유통되는 화훼의 75%를 차지.
- 일본 자국산 화훼 품질하락에 따라, 실제 수요에 맞춘 고품질 꽃 부족 현상 나타남
- 품목별 출하량
 - 구성비율은 국화 39%, 카네이션 8%, 장미 7%이며, 3품목으로 전체 화훼 출하량의 53%을 나타냄
- 국화 재배면적은 5,093ha, 출하량 1,598백만 송이
- 지역별 국화 출하량
 - 아이치현 29%, 오키나와현 19%, 후쿠오카현 7%, 가고시마현 6%를 점유하고 있어, 이 4개 지역이 전국의 61% 를 차지

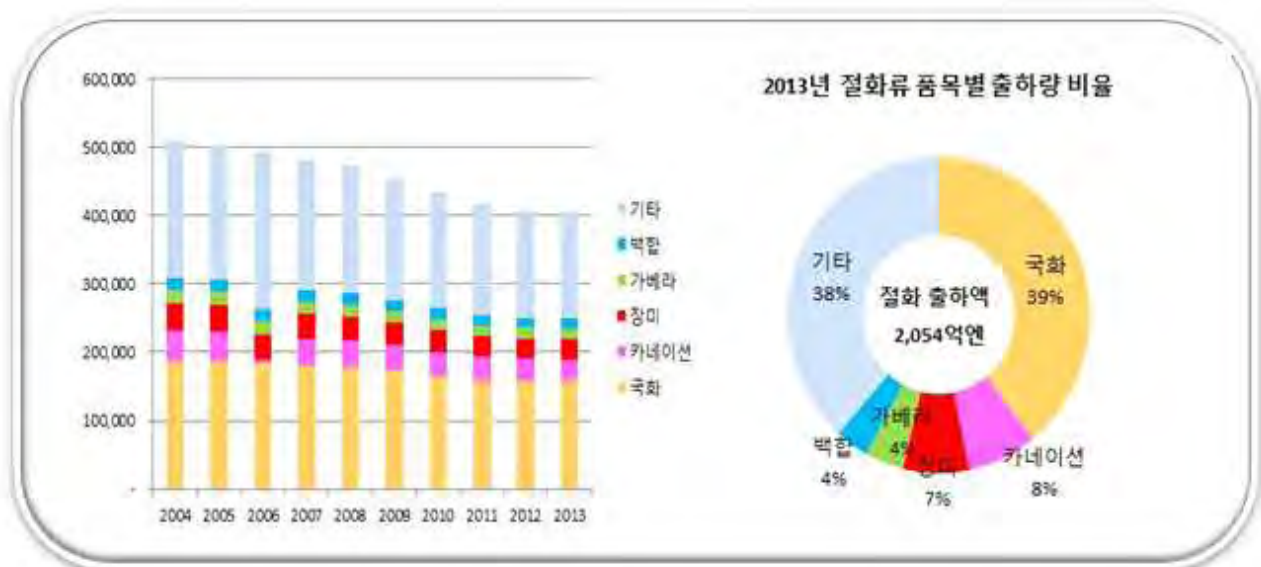


그림 6-1. 일본 절화류 품목별 출하량 비율

출처: 『대한무역투자진흥공사』

- 2012년 일본의 절화 수입량은 1,390백만 송이로 일본에서 유통되고 있는 절화의 25%를 차지하고 있음
- 관세가 폐지된 1985년 이후로 수입이 늘어났으나, 최근 엔저 등의 영향으로 하락세를 보이고 있음
- 카네이션(52%), 장미(23%), 국화(17%)의 수입 비중이 높음
- 주요 수입국은 콜롬비아, 말레이시아, 케냐, 중국 등으로 한국산은 2012년 대비 큰 폭으로 감소했음

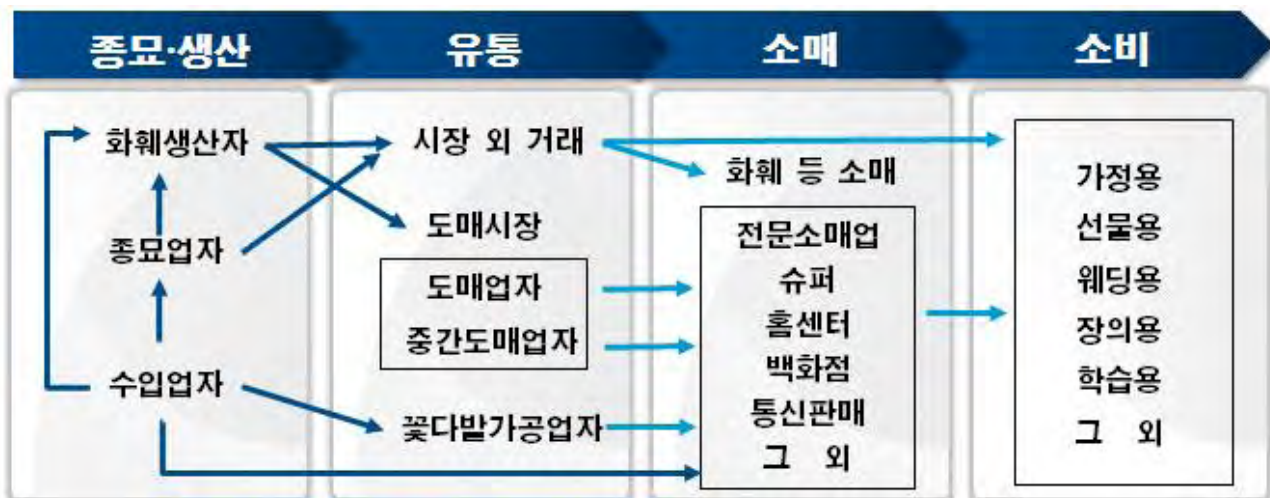


그림 6-2.일본 국내 절화 출하량, 수입량

출처: 『대한무역투자진흥공사』

나. 절화 유통 경로

- 화훼는 품목 품종이 다양하고 소매구조가 영세하기 때문에 주로 도매시장을 경유해 소매상에서 판매됨. 따라서 시장경유가 83.4%로 높음



다. 절화 소비형태

(1) 화훼소비빈도

국화 구매는 1년에 2~3회로 성묘용 불단용으로 일본 특유의 종교문화로 인한 국화 구매가 많은 것으로 나타남. 구매 장소 또한 요즘 일본에서 화훼 가공품이 많이 판매가 되고 있는 가깝고 저렴한 슈퍼나, 편의점, 홈 센터, 가든 센터에서 구매하는 것으로 조사됨. 구매이유는 대부분 가정장식용인 것으로 생활 속 꽃문화가 자리 잡은 것으로 분석 됨

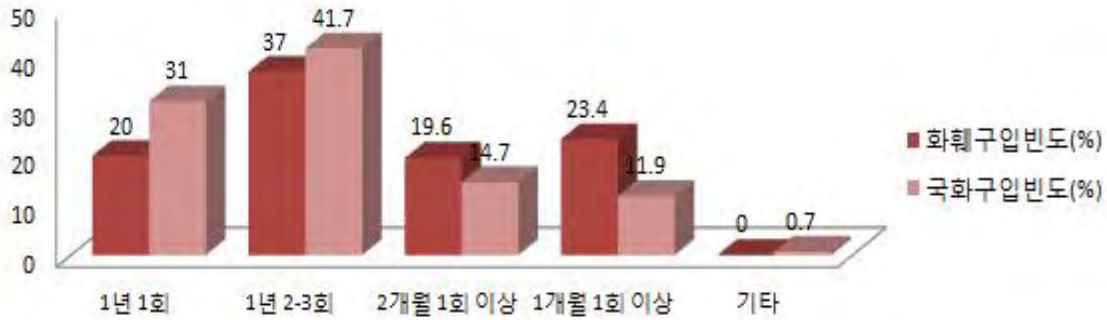


그림 6-3.. 일본소비자의 화훼, 국화 구입빈도

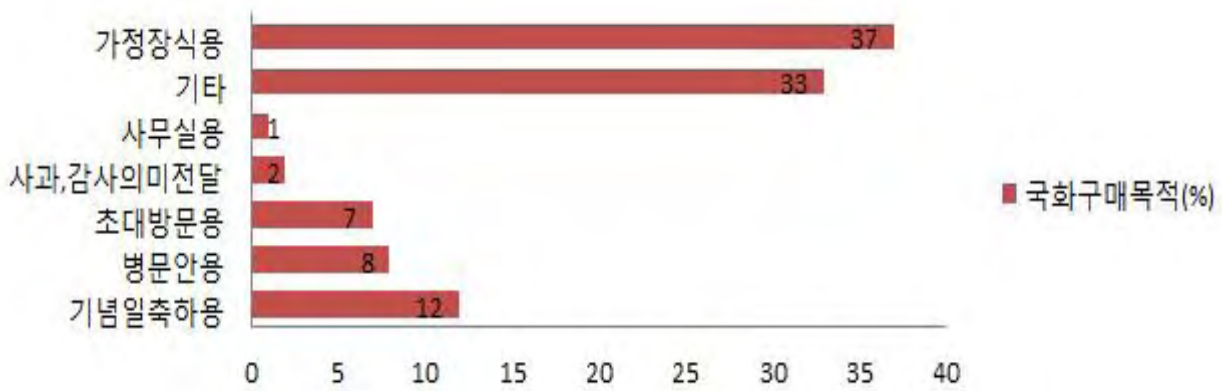


그림 6-4. 일본소비자의 국화 구매 목적



그림 6-5.일본 대형유통매장(이온), 소매점의 국화 판매 모습

(2) 주요 소비자 계층

소비자의 절화류 구입 금액은 장기적으로 봤을 때 감소세에 이며 주 소비층은 50세 이상으로 특히 청년층 구입 금액이 매우 낮음.

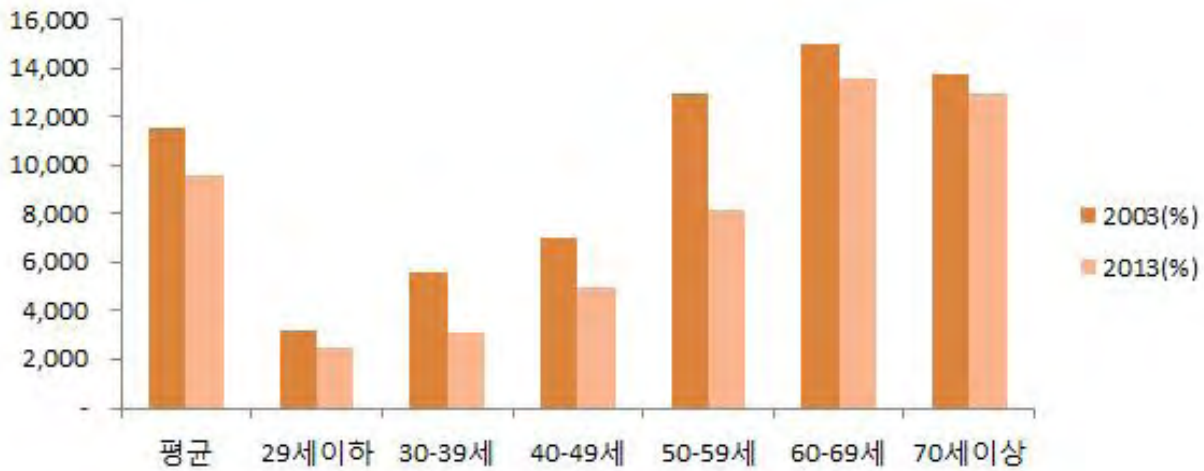


그림 6-6.일본소비자의 구매계층

(3) 소비자 구매변화

저가의 절화나 여러 화종이 함께 포장되어 있는 절화 수요가 증가하는 경향으로 package 꽃의 판매를 본격화하고 있으며 가공장을 거쳐 납품 받는 형식의 소비가 이루어짐



불단용 국화 가공생산 모습

소매점에서 가공화 판매 모습

라. 수출 확대 가능성

- 바이어와 소비자가 품질로서 중시하는 “오래 감상할 수 있는 꽃“으로 만들기 위해 해외산지에서는 현지에서 원하는 채화 후의 급속 품온 낮추기(예냉), 전처리 및 출하 전의 온도관리(저온 저장), 위생 관리 등을 생산·유통 과정에서 실시할 필요가 있다고 함.
- 한국산 절화류의 이미지를 향상시키기 위해 같은 등급의 박스 단위로 꽃의 품질 등급을 동일한 수준으로 유지하는 등 품질관리를 통해 시장확대 가능성이 있음.
- 수출대상국 중 일본 시장은 정말 중요한 수출국임. 일본의 경우 절화가 4조원 시장이며 실제 일본 화훼 수입은 30%를 차지할 정도로 절화 수입은 점차 증가하고 있음(국내 전문가들은 최대 50%까지 상승할 것으로 예상).
- 우리나라의 경우 일본 화훼 수입시장 1조 6천억 원 중 1천억도 미치지 못하는 수출국으로 일본 화훼 수입의 10% 수준 이하임. 수출국과의 근거리와 최근 국내 시설재배의 현대화를 장점으로 살려 일본시장 3천억 원 수준의 시장 점유율확보할 수 있도록 이를 위해 수출확대에 적극 노력하여야 함.

- 한국산의 경우 일본 자국산 절화 가격의 50% 이하 수준임. 일본 자국산 절화 수준 또는 그 이상의 고품질을 위해서는 일본 수출 현지 도착에서 검역, 육로로 가는 유통 경로 중 발생하는 모든 병해충, 품질에 관련된 사항에 대해서 품질을 보장 받을 수 있도록 관리되어야 함.
- 일본의 품질 평가항목 중 절화의 수명이 평가의 척도가 되고 있기 때문에 수명에 관련한 연구는 반드시 필요한 사항이며(선별장에서 현지 소비지까지 14일이 보장되어야 함.) 이때, 절화 수명이 장기간 보장된다면 일본의 대표적인 도매시장과 직거래 가공시장에 중·고가의 상품으로 수출 할 수 있는 판로가 열릴 수 있음.

제 2 절. 중국

가. 화훼시장 규모 및 시장 전망

- 1998~2012년 중국 절화의 생산면적은 5.4배, 연평균 36% 증가, 생산량은 6.4배로, 연평균 43% 증가함. 전국화훼산업발전규획(2011~2020)(全國花卉商業發展計劃)에 따르면, 2011~2015년 중국의 화훼재배 총면적은 약 130만ha이며 매출액 1700억 위안, 총 수출액 10억 달러를 기록
- 쿤밍 국제 화훼교역센터는 중국 최대의 화훼시장으로, 신선 절화의 하루 교역량이 200만 주에서 600만 주로 증가하여 아시아 제2의 대형 화훼시장으로 거듭남
- 중국 화훼시장은 여전히 수입산 꽃이 주를 이루며 화훼가 제로 관세로, 당분간 외국산 화훼 품종에 대해 제재가 심하지 않을 것으로 예상됨

<최근 3년간 중국 화훼제품 무역시장규모 및 성장률>

구분	2011		2012		2013	
	시장규모	증가율	시장규모	증가율	시장규모	증가율
무역시장규모 및 성장률	20,119	69,80	11,856	-41,07	12,791	7,89

출처: GTA(Global Trade Atlas)

- 2013년 중국 화훼 수입량이 42만 3100톤으로 2012년 동기 대비 23.86% 증가함(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 벨런타인데이를 앞두고, 네덜란드, 인도 등으로부터 장미 신선 절화 11여 톤을 수입해 옴
- 중국의 화훼산업은 물류기술, 품종 개발 등 기술적인 부분이 아직 취약하기 때문에 한국의 다양한 품종 개발과 고급화 전략으로 중국 소비자를 공략할 수 있을 것으로 판단됨

○ 2014년 다수의 외국 화훼 브랜드가 중국시장에 진출함에 따라 경쟁 과열 예상

<2012년 신선한 절화의 주요 생산>

종류	재배면적(ha)	수량(만)	매출액(억원)
전체 절화량	45921.8	1615743	1232650.4
국화	7184.8	252,467.2	106,102.1

○ 현재 국화 생산은 여전히 약용국화, 관상용 국화 중심의 생산이 이루어지고 있으며, 이들이 전체 국화 생산량에서 차지하는 비중은 각각 48%와 41%에 달함

나. 유통경로

○ 중국의 화훼시장은 화훼시장을 중심으로 도매업자, 소매업자를 통해 전국의 꽃집, 백화점, 거리 등에서 판매됨.

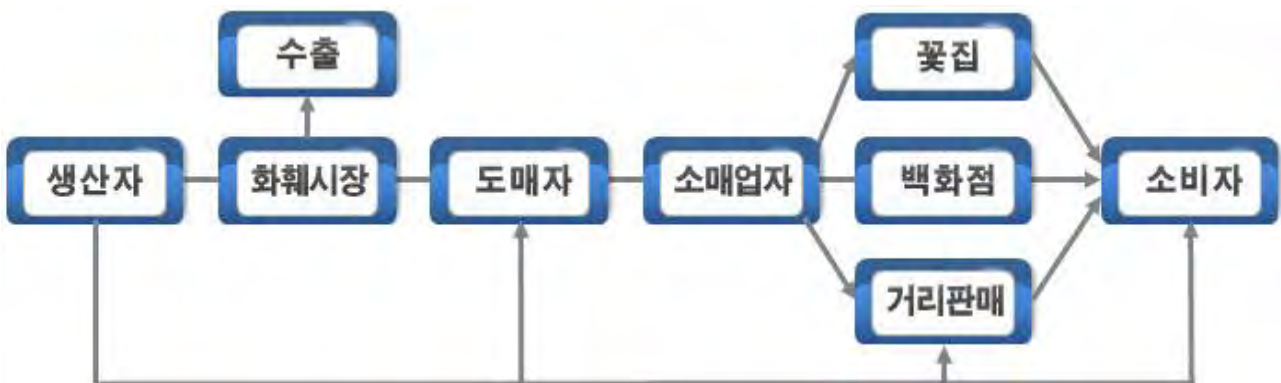


그림 6-7. 중국 화훼 유통경로

출처: 바이두, 다롄무역관

다. 절화 소비 형태

(1) 화훼소비빈도

중국 소비자의 꽃 구입은 1개월에 1회 이상이 35.3%로 높은 꽃 소비 빈도를 보였으며 국화에 대한 구입 빈도를 보면 1년 2-3회가 40%정도로 나타났다. 국화의 구입 목적은 불단용/성묘용이 39.7%로 가장 많음.

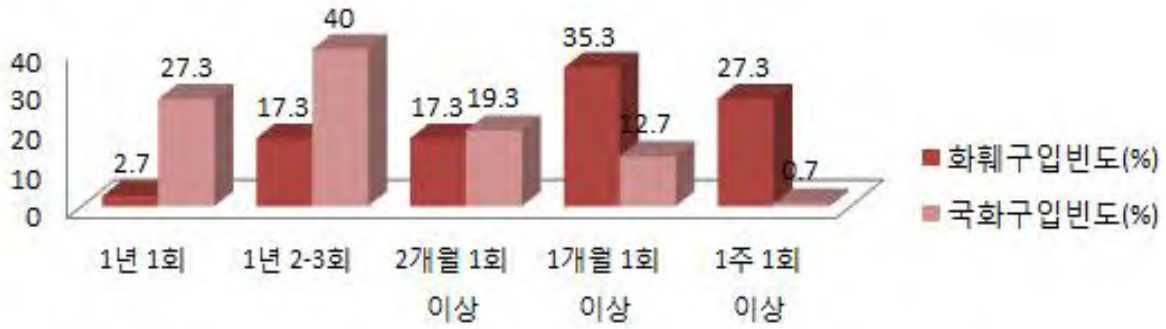


그림 6-8.. 중국소비자의 화훼, 국화 구입빈도

(2) 주요 소비자 계층

- 8개 규정(八规: 공무 비용 절약 등 공무원 청렴 정책) 실시 이후 공무용 소비가 중심이던 고급 화훼시장이 2년 동안 대중화 추세로 바뀌고 있음.
- 남방지역에서 가정용, 선물용으로 꽃을 구매하는 반면, 북방지역은 경축 및 행사용으로 구매함

(3) 소비자 구매 동기

8개 규정(八规) 이전에는 공무용 선물로 화훼를 구매하는 경우가 대부분이었지만 현재는 주로 밸런타인데이, 칠석, 부녀자의 날, 성탄절, 춘절, 생일 등 가족, 연인 사이에 기념일을 축하하기 위해 화훼를 구매함



그림 6-9. 중국화훼시장 전경

라. 수출확대 가능성

- 여성을 대상으로 특별한 날, 특별한 사람이 될 수 있다는 마케팅을 기획해 밸런타인데이, 부녀자의 날, 성탄절 등 기념일에 맞춰 온라인 화훼시장을 통해 추천된 고객에게 특별한 이벤트를 제공함. 이때, 한류 드라마 속 여주인공이 될 수 있다는 점을 부각시켜 로맨틱한 꽃 선물 문화를 조성
- 중국 화훼시장은 여전히 수입산 꽃이 주를 이루며 화훼가 제로 관세로, 당분간 외국산 화훼 품종에 대해 제제가 심하지 않을 것으로 예상됨
- 화훼시장 역시 온라인시장의 발달에 힘입어 더욱 발전 가능성이 큼
- 중국의 화훼산업은 물류기술, 품종 개발 등 기술적인 부분이 아직 취약하기 때문에 한국의 다양한 품종 개발과 고급화 전략으로 중국 소비자를 공략함으로써 선점 가능성이 큼

- 중국소비자의 한국 꽃 품질에 대한 인식은 긍정적인 편이나 한국 화훼 제품은 화훼 선진국인 네덜란드, 일본만큼 확고하게 고급 브랜드화를 구축하지 못함. 하지만, 꾸준한 품종개발을 통해 중국에서 특히 인기 있는 품종을 보유
- 2014년 다수의 외국 화훼 브랜드가 중국시장에 진출함에 따라 경쟁 과열 예상되나 중국 화훼기업과 공동으로 화훼 전시회를 기획해 한국 화훼 브랜드의 인지도를 높이는 것도 좋은 방법으로 판단됨

제 3 절. 러시아

가. 화훼시장 규모 및 시장 전망

- 러시아 화훼시장은 2012년 기준, 전년 대비 14.3% 성장한 40억 달러 규모로 조사됨.
- 꽃에 대한 러시아인의 선호도는 계속 높아지는 추세여서 앞으로 시장규모는 지속적으로 늘어날 것으로 기대됨.
- 최근 몇 년간 러시아 화훼시장은 자국 생산과 수입규모가 성장하면서 신선 절화시장의 총 규모는 증가하였음. 절화시장에서 장미의 비중은 50%로 평가되고 있으며 두 번째로 규모가 큰 절화는 불륨이 크고 다양한 화색과 화형을 지닌 디스버드 타입의 국화와 대형 스프레이 국화 임(수출업체 및 전문가자문).
- 극동지역의 생화 재배는 추운날씨로 인한 온실을 이용한 매우 한정된 종류의 꽃을 생산하고 있는 실정으로 생산되는 생화로는 튜립, 국화, 장미, 글라디올라스, 라일락 등으로 제한되어 있음.
- 러시아의 주요 화훼단지로는 모스크바주와 칼루시스크주, 펜자, 추바시, 우드무티시 등이 있는데 이들 지역에서 전체 물량의 10%를 시장에 공급함.
- 러시아에서 화훼산업을 하는 조직은 크게 주식회사 형태의 집단농장(소호즈)과 국영농장(콜호즈)으로 나뉘지는데, 집단농장은 주로 꽃을 소매로 직접 납품하고 국영농장은 주로 지자체와의 계약을 통해 도시경관 조성에 필요한 제품을 납품함.
- 하지만 온실 및 저장시설의 부족과 유통시스템의 낙후에서 비롯된 화훼산업의 침체현상으로 러시아산 꽃의 품질과 가격 경쟁력은 점차 저하되고 있음.
- 러시아 화훼협회에 따르면, 러시아 농가는 온실 운영에 많은 비용을 지출하고 제품의 유통 및 판매 시스템이 발달되지 않아 직접 시장에 납품함. 이에 따라 제품의 가격은 수입산에 비해 저렴한 편이 아니며, 유통기한도 수입산(5~6일)에 비해 짧아 대형 매업체들은 수입산을 선호함.
- 극동 러시아의 생화 도매상들은 대체로 영세하여, 모스크바 및 썬트 삐제르부르크의 도매상과 규모면에서 비교할 수가 없을 정도로 작은 실정임.
- 수입된 화훼는 극동러시아 도매상을 거쳐 재래시장 및 화훼 소매장에 공급되며, 일부는 도매시장을 거치지 않고 기업고객에게 바로 공급되기도 함.
- 생화의 수입인증절차를 보면 항구에 물품이 도착하여 검사를 요청하면 샘플을 채취하여 검사를 실시하고 이 과정에서 원산지 증명이 필요함, 검역인증서가 발급되면 인보이스, 검역증명, 테스트증명, 기타 수입관련 서류를 인증센터에 제출하여 수입인증서를 발급받게 된다. 이러한 서류를 세관에 제출하면 통관절차가 완료됨..

〈러시아 화훼시장 규모 및 증가율〉

구분	2011		2012		2013	
	시장규모	증가율	시장규모	증가율	시장규모	증가율
시장규모 및 성장률	3.1	9.4	3.5	12.9	4.0	14.3

출처 : 러시아연방통계청

- 러시아의 열악한 기후여건으로 자국산 화훼의 경우 전체 화훼 판매량의 약 10% 정도이며 90%는 수입산에 의존.
- 화훼류 수입시장 규모는 2013년 기준, 6억9000만 달러로 전년 대비 5.6% 감소함.
- 주요 수입국가는 네덜란드, 에콰도르, 콜롬비아, 케냐, 이스라엘임.
- 대륙별로 유럽, 중남미, 중동아프리카 국가가 상위를 차지하며, 대부분 대형 재배를 통해 일정 정도의 가격과 품질경쟁력을 확보한 국가가 강세를 보임.
- 러시아시장에서 가장 인기 있는 품목은 장미, 국화, 카네이션이며, 장미의 경우 대륙계 스탠다드 품종에 선호가 뚜렷해 전체 장미시장의 80~90%를 차지함.
- 우리나라의 러시아 화훼 수출은 2013년 기준, 약 30만 달러로 19위를 차지함.



나. 유통경로

- 모스크바와 같은 서부시장은 대형 공급자를 중심으로 유통망이 구축됨. 그 예로 “Starlight“, “Amadey“, “Green Line“ 등이 있음.
- 극동 시베리아 지역은 소규모 공급자가 활동하며 최근 직접 재배해서 납품하기도 함.

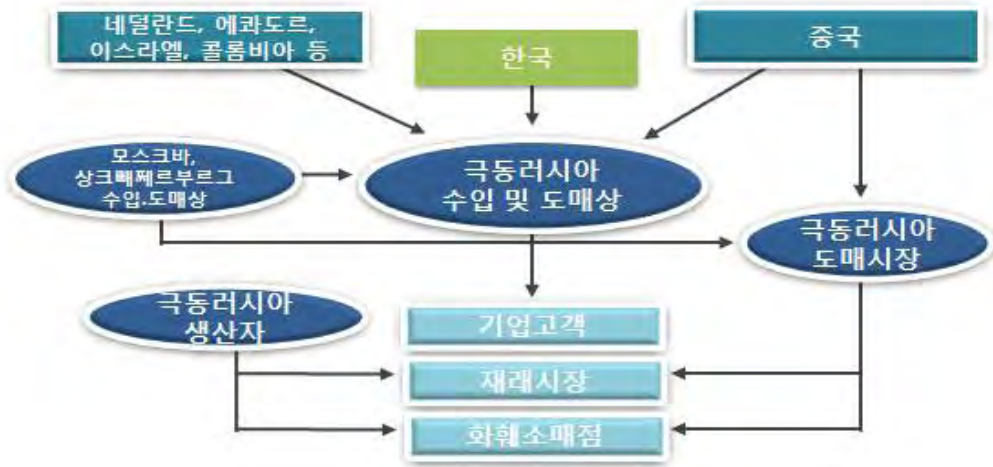


그림 6-10. 러시아 화훼 유통경로

다. 절화 소비 형태

(1) 화훼소비빈도

- 러시아는 꽃 소비가 높은 나라인 만큼 꽃 소비 빈도 또한 1년에 2~3회 구입이 51.3%로 나타났으며 그 중에 국화의 소비도 1년에 2~3회 정도가 42.5%로 높게 나타남.
- 구입장소에서는 꽃가게가 85.5%로 압도적으로 많았으며 전체 인구의 10% 해당하는 부유층은 고가의 서구 최고급 브랜드를 선호하며 주로 품질과 브랜드에 따라 구매를 결정함.



그림 6-11. 러시아 소비자의 화훼,국화 구입빈도

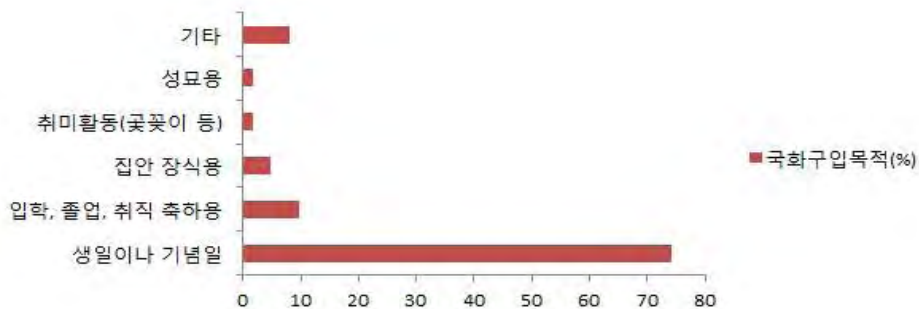


그림 6-12.러시아 소비자의 국화구입목적

(2) 주요 소비자 계층

- 화훼 소비 연령대는 고루 분포하고 있으며 1회 화훼 구입 금액은 평균 745루블(약 37,000원)임.
- 연령별로는 20대가 1회 구입시 1,068루블(53,400원)로 가장 많이 지출하며, 50대 이상 (616루블), 40대(598루블), 30대(534루블) 순임 (농수산물유통공사 조사자료)

(3) 소비자 구매동기

- 전체 인구의 10% 해당하는 부유층은 고가의 서구 최고급 브랜드를 선호하며 주로 품질과 브랜드에 따라 구매를 결정함. 때문에 러시아 현지산 보다 유럽산에 대한 신뢰도가 높은 편임.
- 국화의 구입목적은 보면, 다양한 디자인을 고를 수 있고 생일이나 기념일이 74.2%로 압도적으로 많고 이는 러시아 여성 최고의 날인 여성의 날이 있어 이날 여성에게 꽃을 선물하는 날로 인식되어 많은 꽃을 소비하는 것으로 추정.
- 3월 8일 ‘여성의 날’ 은 모든 남성들이 연인뿐 아니라 주변 여성들에게 꽃, 초콜릿, 화장품 등 작은 선물을 하는 날로 이날에는 평소 꽃값보다 40~100%까지 오르며 ‘여성의 날’ 전후로 연간 꽃 매출액의 10~15%를 판매함.



그림.6-13. 러시아 화훼시장 전경

라. 수출확대 가능성

- 전통적으로 꽃은 러시아 사람이 가장 선호하는 선물 중 하나이며, 특히 여성의 날(3월 8일)을 전후로 꽃 값은 평균 2배 내외 상승함.
- 겨울이 긴 현지기후 여건을 감안할 때 꽃은 시장 수요의 80~90%를 수입에 의존하기 때문에 유망 수출시장으로 꼽힘.
- 극동지역의 경우 현지 재배를 통해 장미, 국화 품종 위주로 저가시장 적극 공략 중인데, 도·소매상에 신속한 공급으로 인해 빠르게 시장점유율이 성장함.
- 문화적으로 꽃에 대한 수요가 높아 화훼시장은 매년 지속적으로 성장함.
- 그간의 성장 추세 및 소득 증가 및 여가 생활에 대한 인식이 커지면서, 선물용품으로 꽃의 수요는 앞으로도 지속적으로 늘어날 것임.
- 중국산 화훼는 가격이 저렴하고 운송거리상의 이점이 있으나, 전반적으로 품질이 떨어져 현지에서 재배하는 화훼에 대체되는 추세임.
- 한국산 화훼의 경우, 품질상의 이점이 있으나 서부시장을 기준으로 봤을 때 고품질의 화훼를

수출하는 유럽, 중동, 아프리카 지역에 비해 운송 거리가 멀고 재배규모도 작음. 또한 에콰도르 등과 같은 중남미 지역에서 수출하는 화훼에 비해 가격경쟁력에서 밀림. 이에 따라 시장 진출이 어려움.

- 극동 시베리아시장의 경우, 저장성이 뛰어난 유럽 지역에서 수출한 화훼가 가장 큰 시장규모를 차지하지만 중국 및 현지 재배 화훼도 유통돼 시장구성은 서부에 비해 다양한 편이며, 우리나라의 경우 거리상 이점이 있어 가격 경쟁력 문제만 해결된다면 진출을 고려해볼 만함.

제 7 장 연구시설 · 장비현황

제 1 절. 주요시설

시설명	면적(평)	위치	활용가능내용
저온저장고	13.2m ² (4)	목포대학교 부속농장	국화 저장기술 활용
차압검용 저온저장고 (4.4M*3M*2.4M)	13.2m ² (4)	목포대학교 부속농장	국화 예냉 및 저장 기술 활용
차압검용 저온저장고 (4.4M*3M*2.4M)	13.2m ² (4)	목포대학교 부속농장	국화 예냉 및 저장 기술 활용
차압검용 저온저장고 (4.4M*3M*2.4M)	13.2m ² (4)	목포대학교 부속농장	국화 예냉 및 저장 기술 활용
차압검용 저온저장고 (4.4M*3M*2.4M)	13.2m ² (4)	목포대학교 부속농장	국화 예냉 및 저장 기술 활용

주요시설 사진



저온저장고(3.2m²(4평)) 1동



차압검용 저온저장고(4.4M*3M*2.4M) 4동

제 2 절. 주요 활용 연구기기

기기명	수량	설치장소	책임자
온습도데이터로거 (SATO SK-L200TII)	8	목포대학교 화훼학실험실(B4104)	정 : 유용권 부 : 노용승
온습도데이터로거 (WatchDog 1650)	8	목포대학교 화훼학실험실(B4104)	정 : 유용권 부 : 노용승

주요활용 연구기기 사진



온습도데이터로거(SATO SK-L200TII) 8대



온습도데이터로거(WatchDog 1650) 8대

제 8 장 참고문헌

- Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS). 2002. Irradiation phytosanitary treatment of imported fruit and vegetables. Federal Register 67:65016-65029.
- Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS). 2006. Irradiation phytosanitary treatment of imported fruit and vegetables. Federal Register 71:4451-4464.
- Kwon, S., G.J. Choi, K.S. Kim and H.J. Kwon, 2014. Control of *Botrytis cinerea* and postharvest quality of cut roses by electron beam irradiation. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 32:507-516.
- Koo, H.N., S.H. Yoon, C. Yoon and G.H. Kim. 2012. Electron beam irradiation induces abnormal development and the stabilization of p53 protein of American sorption leafminer, *Liriomyza trifolii* (Burgess). *Radiat. Phys. Chem.* 81:86-92.
- Moon, S. R., B.K. Son, J.O. Yang, J.S. Woo, C. Yoon and G.H. Kim. 2010. Effect of electron-beam irradiation on development and reproduction of *Bemisia tabaci*, *Myzus persicae*, *Plutella xylostella* and *Tetranychus urticae*. *Kor. J. Appl. Entomol.* 49:129-137.
- Cevallos, J.C. and M.S. Reid. 2001. Effects of temperature on the respiration and vase life of *Narcissus* flowers. *Acta Hort.* 517:335-341.
- Çelikel, F.G. and M.S. Reid. 2002. Storage temperature affects the quality of cut flowers from the Asteraceae. *HortScience* 37(1):148-150.
- Choi, P.M., H.Y. Joung, Y.J. Choi, D.H. Goo, and Y.I. Kang. 2013. Vase life and quality as affected by storage conditions in cut freesia 'Shiny Gold'. *Flower Res. J.* 21(1):5-10.
- Choi, P.M., J.H. Rhee, H.Y. Joung, and D.H. Goo. 2012. Effects of storage temperature on the quality of cut *Lilium* Oriental hybrids 'Casa Blanca', 'Medusa', and 'Siberia'. *Flower Res. J.* 20(3):117-123.
- Dilley, D.R. and W.J. Carpenter. 1975. Principles and application of hypobaric storage of cut flowers. *Acta Hort.* 41:249-262.
- Halevy, A.H. and S. Mayak. 1981. Senescence and postharvest physiology of cut flowers. *Hort. Rev.* 3:59-143.
- Jiang, W.B., Z.R. Sun, L.A. Yu, and S.T. Zhou. 1989. The effect of low temperature storage in combination with sucrose pulsing on cut gladiolus. *Acta Horticulturae* 16(1):63-67.
- Kim, S.J. S.K. Lee, and K.S. Kim. 2012. Current research trend of postharvest technology for chrysanthemum. *Korean J. Plant Res.* 156-168.
- Mor, Y., A.H. Halevy, A.M. Kofranek, M.S. Reid. 1984. Postharvest handling of Lily of the Nile flowers. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 109(4):494-497.
- Nowak, J. and R.M. Rudnicki. 1990. Postharvest handling and storage of cut flowers, florist greens, and potted plants. Timber Press, Oregon, USA.
- Ranwala, A.P. and W.B. Miller. 2000. Preventive mechanisms of gibberellin4+7 and light on low-temperature-induced leaf senescence in *Lilium* cv. Stargazer. *Postharvest Biol. Technol.* 19:85-92.
- Ranwala, A.P. and W.B. Miller. 2005. Effects of cold storage on postharvest leaf and flower quality of potted Oriental-Asiatic and LA-hybrid lily cultivars. *Scientia Horticulture* 105:383-392.
- Reid, M.S. 2007. Produce facts-chrysanthemum, florists mum. recommendations for maintaining postharvest quality. Davis Postharvest Technology Research & Information Center. Univ. of California. CA, USA. <http://postharvest.ucdavis.edu>.

- Rural Development Administration (RDA). 1992. Cultural technique of cut flower. Rural Development Administration, Suwon, Korea.
- Suh, J.K., J.H. Kim, and K.O. Kim. 2011a. Effect of transportation conditions and plant growth regulator on the maintenance of freshness and quality of cut chrysanthemum 'Baekma'. *Flower Res. J.* 19(4):206-211.
- Suh, J.K., J.H. Kim, K.O. Kim, and H.J. Yang. 2011b. Effect of pre-treatment on delayed flowering of cut chrysanthemum 'Baekma' and 'Baegseon' during distribution channel for export. *J. Korean Soc. People Plants Environ.* 14:369-372.
- Burzo, O. and A. Dobrescu. 1995. The exchange of substances between some cut flowers and solutions during vase life. *Acta Hortic.* 405:101-107.
- Hassan, F.A.E.S. 2005. Postharvest studies on some important flower crops. Ph.D. Thesis, Corvinus Univ. of Budapest. pp. 30-56.
- Hassan, F. and L. Gerzson. 2002. Effect of 1-MCP (1-methyl-cyclopropene) on the vase life of chrysanthemum and carnation cut flowers. *Int. J. Hortic. Sci.* 8:29-32.
- Lee, J.S. and Y.A. Kim. 2002. Effect of postharvest hot water dipping on quality and vase life of cut chrysanthemums. *J. Korean Soc. Hortic. Sci.* 43: 743-746.
- Lee J.H. and Lee A.K. 2013. Vase Life and Quality as Affected by Pre-treatment and Shipping Temperature in Cut Spray *Dendranthema grandiflorum* 'Leopard'. *J. Korean Soc. People Plants Environ.* Vol. 16 No. 5: 281-285.
- Roncancio, V.J.F. C.E.F.D. Castro and M.E.S.P. Dematte. 1995. Stage of harvest and flower opening induction at different sucrose concentrations in spray chrysanthemum cv. White Polaris. *Bragantia.* 54:113-119
- Suh, J.K. Kim K.O. Kim J.H. Jung J.A. and Y.S. Kwon. 2013. Effect of Pre-treatments on Freshness Maintenance of 'Baekseol Cut Chrysanthemum. *Flower Res J.* 21(3):133-136.
- Suh, J.K. Kim J.H. Kim K.O. and Yang H.J. 2011. Effect of Pre-treatments on Delayed Flowering of Cut Chrysanthemum 'Baekma' and 'Baegseon' during Distribution Channel for Export. *J. Korean Soc. People Plants Environ.* 14(6): 369-372.
- Suh, J.N. and B.H. Kwack. 1994. Effects of GA3 and benzylaminopurine on leaf-yellowing of cut chrysanthemum during storage. *J. Korean Soc. Hortic. Sci.* 35:251-257.
- Song, C.Y. and J.S. Lee. 1999. Prolonging the vase life of cut chrysanthemums by pretreatments and shipping methods. *J. Korean Soc. Hortic. Sci.* 40:591-594.
- Shin, H.K. 2002. Chrysanthemum harvesting, storage, shipping. Rural development administration agricultural technique book 13th. Floriculture. pp. 340-348.
- Van Meeteren, U. L. Arévalo-Galarza and W.G. van Doorn. 2006. Inhibition of water uptake after dry storage of cut flowers: Role of aspired air and wound-induced processes in chrysanthemum. *Postharvest Biol. Technol.* 41:70-77.
- Van Meeteren, U. and H. van Gelder. 1999. Effect of time since harvest and handling conditions on rehydration ability of cut chrysanthemum flowers. *Postharvest Biol. Technol.* 16:169-177.
- Hwang, J.C., Y.D. Chin, Y.M. Chung, S.K. Kim, C.W. Ro, and B.R. Jeong. 2013. A new spray chrysanthemum cultivar, 'Blue Hope' with anemone type and white petals for cut flower. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 31:123-127.
- Kim, S.J., S.K. Lee, and K.S. Kim. 2012. Current research trend of postharvest technology for chrysanthemum. *Korean J. Plant Res.* 25:156-168.
- Lee, C.H. 2011. Growth and flowering of cut spray chrysanthemum 'Charming Eye' and 'Pink

- Pride' by daminozide. *Flower Res. J.* 19:89-95. (in Korean) Lee, C.W., H.S. Pak, H.G. Choi, D.C. Kim, Y.H. Lee, N.B. Jeon,
- B.J. Choi, and M.K. Won. 2012. The economical analysis by cultivars of standard type chrysanthemum export farmers in Japanese high pick importing season. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 30(Suppl. II):148-149. (Abstr.)
 - Lee, K.S., H.J. Park, J.W. Hur and H.S. Park. 2010. Whimori chrysanthemum quality management, p. 152-175. In: Whimori quality management. Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation (AT), Seoul, Korea.
 - Lim, J.H., H.K. Shin, S.K. Park, H.R. Cho, H.K. Rhee, M.S. Kim, and H.Y. Joung. 2008. A new spray chrysanthemum, 'Cherry Blossom' with resistant to white-rust, single flower type and bright pink petals for cut flower. *Kor. J. Breed.* 40:439-442.
 - Lim, J.H., H.K. Shin, S.K. Park, H.R. Cho, H.K. Rhee, M.S. Kim, and H.Y. Joung. 2009. A new spray chrysanthemum, 'Pure Angel' with resistant to white-rust, single flower type and pure white petals for cut flower. *Kor. J. Breed.* 41:173-176.
 - Lim, J.H., H.K. Shin, S.K. Park, H.R. Cho, H.K. Rhee, M.S. Kim, H.Y. Joung, and B.W. Yae. 2012. A spray chrysanthemum, 'Secret Pink' with early blooming, long vase life, multi-floret, single flower type, and pink petals for cut flower. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 30:101-105.
 - Lim, J.H., H.K. Shin, S.Y. Choi, H.R. Cho, H.K. Rhee, M.S. Kim, and Y.J. Kim. 2007. A new spray chrysanthemum cultivar, 'Pink Pride' with resistant to white rust, single type and pink color for cut flower. *Kor. J. Breed. Sci.* 39:514-515.
 - Lim, J.H. and J.Y. Seo. 2012. Preference survey of Japanese consumer for export chrysanthemum. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 30(Suppl. II):166-167. (Abstr.)
 - Pak, H.S., C.W. Lee, D.C. Kim, H.G. Choi, N.B. Jeon, Y.H. Lee, B.J. Choi, and M.K. Won. 2012. The development of cropping system by cultivars of standard type chrysanthemum export farmers in Japanese high pick importing season. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 30(Suppl. II):149-150. (Abstr.)
 - Pak, H.S., T.Y. Choi, M.K. Won, W.C. Choi, and E.S. Yang. 2009. A new spray chrysanthemum cultivar, 'Hwiparam' with single type and bright yellow color. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 27:329-331.
 - Park, K.H., E.M. Jeong, H.M. Kwon. 2010. A study on the increasing export for vegetables and floricultures. Research paper R602-2. Korea Rural Economic Institute, Seoul, Korea.
 - Ministry of Finance Japan (MFJ). 2011. Changes in import by cut flowers. <http://www.mof.go.jp>
 - Ministry for Agriculture, Food and Rural Affairs (MAFRA). 2012. Annual report of floriculture. MAFRA, Sejong, Korea p. 12-25.
 - Nam, W.S. 2008. Trends and implications of Japan's consumption patterns. *Global Business Report* 08-003. Kotra, Seoul, Korea p. 38.
 - Nam, Y.S. 2009. A study on shop in shop management in search of the promotion of consumption for floral products. Master thesis, Yeungnam University, Gyeongsan, Korea.
 - Seo, J.Y. 2012. Consumer preference analysis for increasing the export of chrysanthemum. Master thesis, Design Dept. of Dankook University, Cheonan, Korea.
 - Seo, J.K., J.H. Kim, C.Y. Song, and W.H. Choi. 2012. Exporting strategy of cut lily in Korea. *Flower Res. J.* 20:268-274.
 - Shin, H.K., J.H. Lim, H.R. Cho, H.K. Rhee, M.S. Kim, C.S. Bang, Y.A. Kim, and Y.J. Kim. 2005a. A new standard chrysanthemum cultivar 'Baekma' with large white flower. *Kor. J. Breed.*

37:119-120.

- Shin, H.K., S.R. Choi, K.J. Kim, H.D. Kim, and H.Y. Joung. 2005b. A new standard chrysanthemum cultivar 'Ilweol' with anemone type and yellow color. *Kor. J. Breed.* 37:117-118.
- Wu, S.M. 2011. Around fifty: Power consumption group. <http://www.kotra.or.kr>
- Yang, S.E. 2007. A plan for revitalizing domestic flower design brands. Master thesis, Kyung Hee University, Yongin, Korea.
- Young, Y.J. 2010. Analysis study of flower shop' s selling type & consumer' s buying behavior in Korea, USA and the Japan. Master thesis, Design Dept. of Dankook University, Cheonan, Korea.

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 수출전략사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 수출 전략사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.