

발간등록번호

11-1543000-000957-01

절화용과 분화용 거베라 신품종 육성 보급 및 수출
(Breeding and Export of New Cut and Pot Gerbera
Cultivars)

안개종묘

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “절화용과 분화용 거베라 신품종 육성 보급 및 수출” 과제의 보고서로 제출합니다.

2015년 7월 31 일

주관연구기관명 : 안 개 종 묘
주관연구책임자 : 임 육 택
연 구 원 : 최 정 임
연 구 원 : 이 주 현
연 구 원 : 임 빛 나
협동연구기관명 : 한국농수산대학
협동연구책임자 : 송 천 영
연 구 원 : 홍 규 현
연 구 원 : 강 윤 규
연 구 원 : 서 건 식
연 구 원 : 조 용 호

요 약 문

I. 제 목

절화용과 분화용 거베라 신품종 육성 보급 및 수출

II. 연구개발의 목적 및 필요성

- 거베라는 정원용 혹은 절화로 매우 인기 있고 폭넓게 사용되고 있는 작물이며 세계 각국에서 재배되어지고 있는 품종은 대부분 *Gerbera jamesonii*와 남아프리카 종인 *Gerbera viridifolia*의 교잡에 의해 육성된 것으로 *Gerbera hybrida*로 알려져 있음.
- 거베라는 화훼 산업적으로도 중요한 품목인데 이는 세계에서 5번째로 가장 많이 사용되는 화훼식물이기 때문이며 이외 거베라는 화기형성 연구의 기반이 되는 모델 식물로서 사용되어지기도 하였음.
- 거베라는 1980년대 초반 국내에 도입돼 1986년 재배면적이 3.1ha에 불과하던 것이 2013년 60.4ha까지 증가하였으며 거베라 생산액 역시 1990년대 초반부터 꾸준히 증가해 1998년 처음으로 150억 원을 넘어선 이후 2013년 150억 원을 생산하였다.
- 현재 국내에는 네덜란드를 포함한 유럽 육종회사들로부터 연간 100여 절화용 거베라 품종 70~80만주 정도가 수입되어 보급 및 재배되고 있음.
- 국내 해마다 수입되고 있는 100여 종 가운데 국내 재배환경에 적합한 품종은 소수로 이들을 재배해보면 유럽육종회사에서 제시하는 절화 품질에 못 미치거나 수확량의 확보가 어려운 것들이 다수로 국내 재배환경에 적합한 품종으로 개량하고 보급할 필요가 있음
- 화훼 수출은 1990년대 시설 현대화 지원으로 고품질의 수출품 생산기반을 마련한 이후 꾸준히 증가하였고, 1999년에 처음으로 무역수지 흑자를 기록한 이후, 2012년에 이르기까지 4배 이상 증가함.
- 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
- 특히 화훼 종묘 산업에서 한국은 주로 수입국이며 아시아 등지 몇몇 사례를 제외하고는 수출의 사례를 찾아보기 힘들.
- 본 연구의 목표는 다양한 화색 및 화형의 국내재배환경에 적합하고 소비자 기호도가 높은 화색이 선명한 다화성 국내품종을 육성하며 국내 육성 품종을 수출하기 위하여 해외 기호에 맞는 품종 개발 및 선호도를 분석하고 수출 시도 및 수출을 증대시키는 것임.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

1. 기 확보된 계통을 이용한 우수계통 선발, 교배조합작성, 교배 및 교배친화력 검정
 - 절화용 거베라 계통 선발 및 교잡: 화색별 우수 계통 선발
(10개 우수 계통 선발, 흰색, 노랑, 분홍, 자주색, 빨강색 등)
 - 우수 계통 간 교배조합 20개 작성 및 교배 친화력 검정
 - 분화용 거베라 계통 선발 및 교잡: 우수 계통 선발 및 조합작성
(기 확보된 계통에서 10개 계통 선발)
2. 교잡에 의한 절화용 및 분화용 우수 품종 선발
 - 절화용 거베라 우수 품종 선발: 화색별 우수 품종 선발 :
6개 우수 계통 선발(흰색, 노랑, 분홍, 자주색, 빨강색 등)
 - 분화용 거베라 우수 품종 선발: 화색별 우수 품종 선발 :
6개 우수 계통 선발(흰색, 노랑, 분홍, 자주색, 빨강색 등)
3. 방사선 처리에 의한 변이 육종
 - 방사선처리 계통 선발: 화색별 방사선 처리 계통 선발:
6개 계통(흰색, 노랑, 분홍, 자주색, 빨강색 등)
 - 방사선량의 처리 수준에 따른 변이 발생 조사:
Gy 처리량에 따른 변이체 생육 및 개화조사
4. 우수 계통 및 조합 수출 및 내수를 위한 품종 평가회 개최
 - 절화용 및 분화용 거베라 계통 및 교배조합 품종 평가:
화색별 우수 계통 및 교배조합 선발을 기존의 품종과 비교 검토
 - 개발 품종의 우수성 평가(회):
품종육성 전문가, 거베라 재배농가, 종자원 등이 주체가 되어 품종 평
5. 신품종보호출원, 농가보급 및 특성검정
 - 특성 검정 및 농가보급 시도: 절화용 및 분화용 화색별 우수 계통 및 교배조합 농가보급
 - 신품종 보호 출원 및 평가(회): 절화용 화색별 우수 품종 선발(6개), 분화용 화색별 우수 계통 및 교배조합 선발(6개)
6. 개발 품종 대량 증식 방법 개발
 - 조직배양에 의한 대량 증식 방법 개발: 배지종류, 성장조절제, 식물체 부위별 대량증식 방법
 - 신품종 조기 기내도입 상용화: 신품종 조기 활착 시스템 실용화
7. 개발 품종 수출 시도, 해외기호도 조사, 수출 증진
 - 해외 기호도 조사(화색, 크기, 규격, 수명 등)개발 품종 수출 시도
 - 수출 상대국의 기호에 맞는 품종 선발
 - 수출 상대국의 수출 시도
 - 개발 품종 수출 상 문제점 발굴 및 해결
 - 수출 국가 확대 방안 모색
 - 수출국의 기호도에 맞는 품종 선발 수출 시도
 - 국가별 수출 목표량 설정 및 수출

IV. 연구개발결과

1 절. 절화용 거베라 신품종 육성 보급 및 수출

1. 절화용 거베라 화색별 우수계통 및 교배조합 선발

(1) 절화용 거베라 우수계통 선발

• 절화용 거베라 화색별 우수계통 선발

절화용 거베라 생육 및 개화 특성 조사에서 개화수, 화형, 화경장이 큰 것 등의 선발 기준을 만족하는 것을 선발하였다. 1차 선발은 선행 육성 및 확보된 계통으로 색상계열별로 적색 계통 'Ge-09-45'와 'Ge-205-14' 2개, 분홍색 계통 'Ge-99-16'와 'Ge-09-14' 2개, 백색계통 'Ge-09-30'와 'Ge-205-8' 2개, 주황색 계통 'Ge-09-18'와 'Ge-205-11' 2개와 노란색 계통 'Ge-07-05'와 'Ge-205-12' 2개 등 총 10계통을 선발하였다. 2차 선발은 세차례에 걸친 선발 과정을 거쳐 색상계열별로 선발된 계통들 중 분홍색 계통 'Ge-11-110' 1개, 노란색 계통 'Ge-11-201'과 'Ge-11-209' 2개, 빨간색 계통 'Ge-11-308' 1개, 흰색 계통 'Ge-11-403'과 'Ge-11-407' 2개, 자주색 계통 'Ge-11-505'와 'Ge-11-509' 2개, 주황색 계통 'Ge-11-608'과 'Ge-11-610' 2개 등 총 10계통을 선발하였다.

• 화색별 대형화 계통 선발

화폭 11cm이상의 개체 23계통 중에서 최종 6개를 선발하였다. 분홍색 계통 'Ge-11-111', 노란색 계통 'Ge-11-205', 빨간색 계통 'Ge-11-309', 흰색 계통 'Ge-11-402', 자주색 계통 'Ge-11-501' 그리고 주황색 계통 'Ge-11-603' 등 6개 계통을 선발하였다.

(2) 절화용 거베라 우수 교배조합 선발

선발된 우수 계통을 기본으로 잡종 강세 능력이 우수한 일대잡종 품종 육성의 가능성이 높은 자방친과 화분친을 선정하여 교배조합 20개를 작성하였다. 이러한 조합 중에서 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고 화색이 선명하며 개화수가 많고 화경이 큰 것 등의 선발 기준으로 하여 이에 충족되는 조합들을 선발하였다. 이러한 과정을 통하여 분홍색 계열 'Ge-212-101'와 'Ge-212-1119' 2개, 노란색 계열 'Ge-211-206'과 'Ge-211-207' 2개, 빨간색 계열 'Ge-211-305'과 'Ge-211-313' 2개, 흰색 계열 'Ge-211-403'과 'Ge-211-406' 2개, 자주색 계열 'Ge-211-503' 1개, 주황 계열 'Ge-211-604'과 'Ge-211-605' 2개 등 총 11개 우수 교배조합을 선발 하였다.

2. 방사선 처리에 의한 절화용 거베라 돌연변이 육종

(1) 방사선 처리에 의한 우수 계통 선발

묘 상태(트레이묘, 기내묘)에서 방사능에 노출 시킨 거베라를 육묘하여 포장에 정식하고 이들에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명

하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 계통 총 5개를 선발하였다. 이들은 모두 기내묘 상태에서 30Gy의 세기로 노출된 묘들이었으며 여기에는 분홍색 계통 'Ge-G11-101', 노란색 계통 'Ge-G11-202', 빨간색 계통 'Ge-G11-303', 흰색 계통 'Ge-G11-401', 그리고 자주색 계통 'Ge-G11-502'이 선발되었다.

(2) 돌연변이 체 증식

선발된 5가지 계통에 대하여 2011월 9월부터 분얼이 진행된 계통에 대하여 생장점을 절취하여 계통별로 4번의 계대배양을 실시 80개체 이상의 기내 묘를 증식 시켰다. 생장점은 MS 기본배지에 BA 3.0mg/L + IAA 0.5mg/L가 첨가된 초대배지에 신초까지 배양하였고, 이어 MS배지(MS+Kinetin 1.0mg/ℓ+Adenine 4.0mg/ℓ)에 옮겨 4~5차례 계대배양을 실시하여 증식하였다.

3. 절화용 거베라 개발 품종의 조직배양에 의한 대량 증식 방법 개발

(1) 배지종류, 생장조절제처리에 의한 대량증식 방법 최적화

총 20여 주의 배양 결과에서 가장 많은 신초 증식 효율을 보인 배지 조성은 MS+0.1 mg/l IAA+4.0 mg/l BA로 총 171개의 증식 효율을 보였다. 선발된 계통, 'Ge-99-07', 'Ge-07-03', 'Ge-09-50'과 'Ge-99-18' 등 모두에서 유사한 경향을 보였다.

(2) 식물체 부위별 증식 속도 비교

식물체 부위별 증식에서 20주 기간 동안 가장 높은 증식 효율을 보인 것은 생장점 배양이고, 다음으로 화서 배양과 엽편 배양이다. 생장점 치상 이후 3회의 증식 계대 배양을 실시할 수 있었으나 화서 배양과 엽편 배양은 2회로 종료되었다.

(3) 식물 생육 시기별 증식 속도 비교

• 분얼의 생장 정도 별 증식 속도 비교

20주간의 배양에서 나타난 생장점배양의 결과에서는 식물체 생육 단계에 따른 신초 발생 효율이나 증식율의 차이가 크지 않았다.

• 미숙화서의 증식 속도

화서 직경에 따른 신초 유도 효율은 직경 6~7mm가 효과적이었다.

• 미 전개 어린잎의 생장 정도 별 증식 속도

어린잎을 생장 단계 간 캘러스 및 신초 유도에 있어 차이가 크지 않은 것으로 나타났다.

4. 절화용 거베라 품종 등록 신청 및 평가

(1) 절화용 6개 개발 품종 평가

절화용 거베라를 화색별로 계통을 선발한 것에서 화형, 화색, 화수 등의 특징에서 우수한 특성을 갖는 계통들을 최종적으로 선발하였다. 선발한 계통은 노란색 계통 'Ge-14-04' 과 'Ge-14-11' 2개, 분홍색 계통 'Ge-14-12'와 'Ge-14-14' 2개, 빨강색 계통 'Ge-14-16' 1개, 흰

색 계통 ‘Ge-14-09’ 1개 등 총 6개 계통을 최종적으로 전시하고 품종 평가를 공개적으로 시행하였다. 6계통 모두 화색, 초세, 시장성 등에서 긍정적인 평가를 받았으며 특히 노란색 계통인 ‘Ge-14-11’ 이 평가항목 총합 가장 선호하고 우수한 계통으로 평가되었다.

(2) 화색별 절화용 거베라 6개 품종 등록 신청

절화용 거베라 품종보호 출원 대상은 화색별로 계통을 선발한 것에서 품종 평가회 및 자체 평가에서 균일성과 계통 특성에 따른 우수한 평가를 받은 계통을 최종적으로 선발하였다. 선발한 계통은 노란색 계통 ‘Ge-14-04’ (미스티엘로)과 ‘Ge-14-11’ (썰리) 2개, 분홍색 계통 ‘Ge-14-12’(소피아)와 ‘Ge-14-14’(트윈클) 2개, 빨간색 계통 ‘Ge-14-16’(점핑레드) 1개, 흰색 계통 ‘Ge-14-09’ (화이트모어) 1개 등 총 6개 계통을 최종적으로 선발하여 명명하고 품종 보호 출원을 신청하였다.

5. 절화용 개발 품종 해외기호도 조사 및 수출 시도

(1) 기호도 조사 (화색, 크기, 규격 등에 대한 대만, 일본 등 국가 선호도 조사)

본 연구에서 수출 대상국으로 ‘인도네시아’를 선정하였고 가능 품종 선발을 위한 기초적인 조사를 현지농장, 화훼시장, 및 인터넷표본 조사 등을 통해 완성하였다. 소요되고 있는 거베라 품종들은 대부분 유럽 슈러스사의 품종으로 색상은 노란색 30.0%, 분홍색 27.8%, 흰색 27.1% 그리고 빨간색 15.1%로 나타나 유럽과 달리 주황색계열은 극히 적은량이 소요되고 있었다. 대부분 화환과 헌화용으로 상용되고 있는데 헌화는 꽃잎을 따내어 사용하므로 증류계 이상의 품종들이 주로 재배되고 있었다.

(2) 해외 선호 시기 조사(시기별 선호도)

수출 대상국으로 선정한 인도네시아의 기후는 국내와는 달리 연중 변화가 적어 거베라 종묘의 수요는 연중 나누어져 있어 시기별 기호나 집중 기간이 특별하게 존재하지 않는다. 또한 거베라의 생산량과 질 또한 연중 균일하게 유지하는 것이 가능하다.

(3) 수출 상대국의 기호에 맞는 품종 선발

현지 인도네시아의 거베라 색상, 화형, 그리고 균일성 등의 기호도를 기반으로 육성품종을 선발하였다. 분홍색 ‘소피아’, ‘파니니’, ‘매직핑크’ 등 3종, 노란색 ‘라임지나’ 1종, 빨간색 ‘제시카’ 1종, 흰색 ‘위티’ 1종으로 총 9개 품종을 선발하였다.

(4) 개발 품종의 수출 시도

수출 업체로서 ‘대구농원’을 선정하고 3회에 걸친 현지 출장과 공조를 통하여 국내 육성 품종의 홍보와 수주에 노력하였다. 2015년 2월 인도네시아 반둥 지역의 농장 ‘CV. Family Cactus’를 확보하고 우리 육성품종으로 3,000본을 2015년 6월 30일에 수출하였다.

2 절. 분화용 거베라 신품종 육성 및 보급

1. 분화용 거베라 신품종 육성 및 보급

(1) 분화용 거베라의 화색별 우수계통 선발

분화용 거베라 우수 계통 선발은 계통의 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족하는 것을 년도별로 선발하였다.

2012년에는 노란색 계통은 'Ge-12-27' 등 15개 계통, 주황색은 'Ge-12-28' 등 7개 계통, 빨간색은 'Ge-12-21' 등 20개 계통, 자주색은 'Ge-12-119' 등 5개 계통, 흰색은 'Ge-12-7' 등 13개 계통 및 복색은 'Ge-12-19-1'과 'Ge-12-58' 2개 계통으로 총 62개 계통을 선발하였다.

2013년에는 노란색 계통은 'Ge-13-5' 등 7개, 주황색은 'Ge-13-39' 등 4개 계통, 빨간색은 'Ge-13-21' 등 10개 계통, 자주색은 'Ge-13-34' 등 3개 계통, 흰색은 'Ge-13-46' 등 5개 계통 및 복색은 'Ge-13-61' 등 3개 계통으로 총 32개 계통을 선발하였다.

2014년에는 노란색 계통은 'Ge-14-4' 등 10개, 주황색은 'Ge-14-33' 등 2개 계통, 빨간색 및 자주색은 'Ge-14-9' 등 17개 계통, 흰색은 'Ge-14-32' 등 8개 계통 및 복색은 'Ge-14-76' 등 3개 계통으로 총 40개 계통을 선발하였다.

2015년에는 노란색 계통은 'Ge-15-7' 등 13개, 주황색은 'Ge-15-111' 등 3개 계통, 빨간색 및 자주색은 'Ge-15-11' 등 14개 계통, 흰색은 'Ge-15-15' 등 8개 계통 및 복색은 'Ge-15-167' 등 2개 계통으로 총 40개 계통을 선발하였다.

(2) 화색별 우수계통 최종 선발

생육이 양호하고 개화 형질이 우수하여 최종 선발된 계통은 40개이다. 그중에서 흰색 계통이 'Ge-10-32(S₄)' 등 8개, 노란색 계통이 'Ge-10-36(S₄)' 등 10개, 주황색 계통이 'Ge-10-33(S₃)' 등 3개, 빨간색 계통이 'Ge-10-18(S₃)' 등 16개, 보라색 계통은 'Ge-10-112(S₄)' 1개, 복색계통은 'Ge-10-6(S₃)' 등 2개이다. 화경은 8cm이상의 중 대륜 계통이 10개를 차지하였다. 개화수는 4개 이상 나타내는 계통이 37개이었고, 엽수도 상대적으로 많은 15개 이상의 계통이 29개이다.

(3) 내병성 소륜 다화성 계통선발

소륜 다화성 30개 계통 중에서 내병성을 보이며 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 개화수가 많은 계통 20개를 선발하였다. 화색별로 노란색 계통은 'Ge-12-56' 등 6개, 주황색 계통은 'Ge-12-59'와 'Ge-12-144' 2개, 빨간색 계통은 'Ge-12-25' 등 8개를, 자주색 계통은 'Ge-12-22'과 'Ge-12-119', 흰색 계통은 'Ge-12-83'과 'Ge-12-128'이었다.

2. 분화용 거베라 우수 교배조합 선발

분화용 거베라의 질적 형질의 고정 계통 (자식 3세대) 간 교잡을 통해 얻은 교배조합에서

개화 및 생육 형질이 우수한 교배조합을 화색별로 두 차례에 걸쳐서 선발하였다.

1차 교배조합에서의 20개를 선발하였고, 화색별로 노란색 계통이 'Ge1-13-33'('Ge-12-96×89') 등 2개, 주황색 계통이 'Ge1-13-3'('Ge-12-28×72') 등 3개, 빨간색 계통이 'Ge1-13-2'('Ge-12-22×120') 등 13개, 보라색 계통은 'Ge1-13-1'('Ge-12-18×143') 1개, 흰색 계통이 'Ge1-13-14' ('Ge-12-104×96') 1개이다. 대부분 화경이 7.5cm이상의 중 대륜 계통이며 개화수는 5개 이상으로 우수한 특성을 나타냈다.

2차 교배조합에서의 26개를 선발하였으며, 노란색 조합이 'Ge1-15-11' ('Ge-14-129×131') 등 8개, 주황색 조합이 'Ge1-15-12' ('Ge-14-133×136') 등 2개, 빨간색 조합이 'Ge1-15-2' ('Ge-14-22×106') 등 6개, 보라색 조합은 'Ge1-15-6' ('Ge-14-59×86') 1개, 흰색 조합이 'Ge1-15-20' ('Ge-14-146×11') 등 3개, 복색 조합이 'Ge1-15-23' ('Ge-14-147×55') 등 6개이다. 대부분 화경의 크기가 큰 중 대륜 계통이며 개화수는 5개 이상으로 우수한 특성을 나타내었다.

3. 분화용 거베라 채종 조건 구명

거베라의 채종 조건을 구명하기 위하여, 거베라의 교배 방법에 따라 결실화율 및 결실화 당 종자 수를 조사하였다. 교배 방법에 따라 결실율은 타가수분이 가장 많았고, 형매 교배는 타가수분보다는 적었으나 비교적 양호하게 채종되었다. 그러나 자가수분은 결실화율 및 채종립 수가 월등히 낮거나 적었다.

교배 시기별 종자 형성 능력은 겨울과 여름에는 결실화율 및 결실화 당 종자 수가 아주 적게 나타났고, 봄(4-5월)과 가을(9-10월)에는 결실화율이 높았고, 결실화 당 종자수가 가장 많았다.

지속적인 자가수분에 따른 계통별 수정률 및 협당 종자수의 경우 종자가 맺힌 결실화의 비율은 58.8-75.0%이고, 채종립 수는 계통에 따라 다르게 나타났다.

교배 시기별 종자 성숙에 소요되는 일수는 4~5월과 9~10월에 19일에서 24일이었으며, 고온기인 7, 8월에는 10일에서 12일이 소요되었고, 저온기인 2월에는 31일 이상이 소요되었다.

수분 횟수에 따른 결실 결과는 자가 수분을 1회에서 3회까지 실시했을 때, 1회보다는 2회 또는 3회의 결실화율 및 결실화 당 종자수가 많게 나타났다.

세대 진전에 따른 종자 형성 능력은 자식 1세대에서 4세대까지의 자가수정은 세대가 진전될수록 결실율 및 채종립 수가 낮아지고 적어지는 것을 알 수 있었다. 따라서 고정 계통을 채종할 경우 형매 교잡으로 품종의 특성을 유지하면서 종자형성의 효율을 높이는 것이 바람직하다고 판단된다.

4. 분화용 거베라 품종 등록 신청 및 평가

(1) 분화용 거베라 품종등록을 위한 선발

분화용 거베라를 생장이 양호하고 개화 형질이 우수한 계통 중에서 채종이 잘되는 계통을 최종적으로 선발하였다. 선발한 계통은 노란색 계통이 'Ge-13-99' (S₃) 및 'Ge-13-161' (S₃) 2개, 주황색 계통은 'Ge-13-39' (S₃)와 'Ge-13-163' (S₃) 2개, 빨간색 계통 'Ge-13-21' (S₄), 'Ge-13-93' (S₄) 및 'Ge-13-159' (S₃) 3개, 자주색 'Ge-13-34' (S₃), 흰색은 'Ge-13-47' (S₄) 및 'Ge-13-151' (S₄) 계통 등 총 10개를 최종적으로 선발하였다.

(2) 분화용 거베라 품종 평가 및 전시

최종적으로 선발한 계통을 바탕으로 다음해에 품종 평가를 실시하였다. 선발한 분화용 거베라의 노란색 계통이 'Ge-14-4' (S₅)와 'Ge-14-101' (S₄) 2개, 분홍색 계통은 'Ge-14-9' (S₅), 'Ge-14-16' (S₄), 'Ge-14-21' (S₅), 'Ge-14-54' (S₄)와 'Ge-14-133' (S₅) 5개, 빨간색 계통은 'Ge-14-66' (S₄)와 'Ge-14-131' (S₄) 2개, 흰색은 'Ge-14-58' (S₅)와 'Ge-14-108' (S₅) 2개 계통, 주황색은 'Ge-14-67' (S₅) 1개 계통 등 총 12개이다. 또한 교배조합은 분홍색 'Ge-14-143'과 빨간색 'Ge-14-144'을 전시하여 대조품종, 'Revolution Red Dark Eye', 'Festival Semi Double Orange', 'Mega Revolution White', 'Festival Spider Yellow' 등과 비교하여 생육 및 개화 특성을 비교하여 평가하였다.

고정종인 'Ge-14-9'과 교배조합인 'Ge-14-144' ('Ge-14-46×118')는 생육이 균일하고 개화특성이 양호하여 시장성에서 기존 품종보다 우수한 평가를 받았으며 다른 계통 또한 기존 품종과 비교하여 시장성이 떨어지지 않는 것으로 나타났다.

(3) 분화용 거베라 품종보호 출원

분화용 거베라를 화색별로 계통을 선발한 것에서 품종 평가회 및 자체 평가에서 균일성을 보이고 우수한 평가를 받은 계통을 최종적으로 선발하여 품종 보호 출원을 신청하였다. 선발한 계통은 노란색 계통이 'Ge-14-36' (S₅)과 'Ge-14-39' (S₄) 2개, 분홍색 계통은 'Ge-14-16' (S₅)와 'Ge-14-21' (S₄) 2개, 빨간색 계통은 'Ge-14-52' (S₄) 1개, 흰색은 'Ge-14-32' (S₅) 1개 계통 등 총 6개 계통을 최종적으로 선발하여 명명하고 품종 보호 출원을 신청하였다.

5. 분화용 거베라 품종 농가 실증시험

품종 출원한 분화용 거베라 품종을 용인의 2개 농가를 선정하여 농가 실증시험을 실시하였다. 농가에서 재배한 거베라는 생장이 양호하고 개화가 우수하여 시장에서도 인기가 있었다. 판매가격은 현재 유통되는 거베라와 차이가 없는 가격을 받았다. 한 농가는 베드위에서 재배하였으며 다른 농가는 바닥에서 재배하였는데 바닥에 놓고 재배한 농가의 거베라 생장이 떨어지는 것으로 나타나, 농가에서는 베드위에서 재배하는 것이 좋을 것으로 보인다. 개발된 품종의 화색을 시리즈 개념으로 다양화 시키고 베드재배로 품질을 향상 시킨다면 보급에 문제가 없는 것으로 판단된다.

V. 연구성과 및 성과활용 계획

□ 기술적 계획

- 국내 육성으로 환경 최적화 품종 공급과 생산력 최대화 기대
- 생산 현장 애로기술 컨설팅으로 자국 생산의 환경 적응 고품질 거베라묘 점유율 확산 및 신규 수출국 개척
- 수출 유통과정의 손실 최소화 및 시스템 구축 선도
- 관련기술 수준의 획기적인 발전과 이를 통한 기술경쟁력을 높여 세계화 시대에 선도적인 기술보유국이 될 것임
- 유통시스템의 구축으로 타작목 확대 적용 가능(물모델 제시)
- 수출 절화 거베라묘의 육묘 선적 후 활력 유지를 위한 체계적 관리프로그램 적용으로 수출 극대화에 기여
- 고품질 기획 상품 묘 생산과 수출유통과정 중의 품질 유지 기술의 산·학·연 공동연구 유기적 협조체제 구축
- 본 연구를 통해서 얻어진 우수한 선발개체들은 중간모본으로 활용될 수 있으며, 이들은 현재 국내 거베라 육종에서 가장 취약점의 한가지인 육종소재를 해결하는 데에도 매우 큰 도움이 될 것으로 예상
- 본 연구를 통하여 얻어진 거베라의 품종육성을 위한 교배조합작성과 화색 및 화형의 발현 자료 등은 거베라의 유전 및 육종을 이해하는 기초 자료를 제공하여 거베라뿐만 아니라 다른 화훼작물에 커다란 학문적 초석을 제공하는데 기여할 것으로 예상

□ 경제적 계획

- 국내 절화 거베라 육성품종 보급을 통해 향후 10년간 400만본(80억원) 이상의 수입묘 대체효과
- FTA, DDA 대응 개방 수출농산업의 획기적인 성장 동력으로 활용
- 동남아시아 등 신진흥국 대상의 수출로 인한 수출국 위상 확보 및 외화 획득효과
- 수출국 시장 및 소비자 맞춤형 품종의 기획 육성을 위한 규모화, 전문화된 기술 확보로 수출 경쟁력 확보
- 수출 중요 산업에 관련 우수한 전문 인력양성 및 경쟁력우위의 수출 화훼 중요 전문농업 경영체 육성
- 고품질 수출 거베라묘 기획생산현장에서 발생하는 문제점 현장 해결

SUMMARY

Chapter 1. Breeding, propagating, and export a new variety of cut flower gerbera

1. Selection of superior lines and hybrid cross combination for cut flower gerbera.

(1) Selection of superior lines of cut flower gerbera

- **Selection of superior lines for different colors of cut flower gerbera**

The cut flower gerbera that had satisfied the standards showing excellent growth and flowering characteristics such as efflorescence count, flower type and the long flower stalk were selected.

By the 1st selection, total of 10 lines were selected: 2 lines of red color, 'Ge-09-45' and 'Ge-205-14', 2 lines of pink color, 'Ge-99-16' and 'Ge-09-14', 2 lines of white color, 'Ge-09-30' and 'Ge-205-8', 2 lines of orange color, 'Ge-09-18' and 'Ge-205-11', and 2 lines of yellow color 'Ge-07-05' and 'Ge-205-12'.

By the 2nd selection, total of 10 lines were selected: 1 line of pink color, 'Ge-11-110', 2 lines of yellow color, 'Ge-11-201' and 'Ge-11-209', 1 line of red color, 'Ge-11-308', 2 line for white color, 'Ge-11-403' and 'Ge-11-407', 2 lines for purple, 'Ge-11-505' and 'Ge-11-509', and 2 lines for orange 'Ge-11-608' and 'Ge-11-610'.

- **Selection of large flower diameter for different colors of cut gerbera**

The 23 lines were selected with large flower diameter, which have sized up to 11cm in diameter. Finally the 6 lines were selected among them such as pink flower of 'Ge-11-111', yellow flower of 'Ge-11-205', red flower of 'Ge-11-309', white flower of 'Ge-11-402', purple flower of 'Ge-11-501', and orange flower of 'Ge-11-603'.

(2) Selection of superior cross combination of cut flower gerbera

By the 1st selection of cross combination, the 20 combinations were selected showing excellent growth and flowering characteristics such as efflorescence count, flower type and the long flower stalk. Finally the 11 lines were selected among them such as 2 combinations for pink flower 'Ge-211-119' and 'Ge-211-101', 2 combinations for yellow flower 'Ge-211-206' and 'Ge-211-207', 2 combinations for red flower 'Ge-211-305' and 'Ge-211-313', 2 combinations for white flower 'Ge-211-403' and 'Ge-211-406', 1 for purple flower, 'Ge-211-503', and 2 combinations for orange flower, 'Ge-211-604' and 'Ge-211-605'.

2. Mutation breeding by irradiation with gamma ray

(1) Selection of superior lines with treatment with gamma ray

Young plants of selected gerbera lines were irradiated by gamma ray and planted in the green house for obtain to show mutant with excellent growth and flowering characteristics in the number of leave, length of leaf, and flower color. Finally the 5 lines were selected such as pink flower of 'Ge-11-101', yellow flower of 'Ge-11-202', red flower of 'Ge-11-303', white flower of 'Ge-11-401', and purple flower of 'Ge-11-502'. All of selected lines were treated with 30Gy gamma ray by the invitro plants.

(2) Propagation of mutant elite

The each 5 lines of mutant gained over 80 plantlet through 4 times of subculture. First of all, obtaining meristem materials from mature gerbera selected, which have multiply over 3 tiler organs in the greenhouse. And the shoot tips planted on a medium of MS containing with 3.0 mg/L BA and 0.5 mg/L IAA in glass tube. The new plantlets showed within 1~2 months after cutting meristem depending on the line.

3. Multiplication with tissue culture method for cut flower gerbera

(1) Multiplication by some medium and growth regulators

The MS medium supplemented with 0.1 mg/L IAA+4.0 mg/L BA was ideal for multiplication for gerbera plantlet inducing totally 171 shoot with 20 weeks. This result were observed in the most selected lines including 'Ge-99-07', 'Ge-07-03', 'Ge-09-50', and 'Ge-99-18'.

(2) Multiplication by the plant organs

For investigation of ideal material for inducing shoot bud using shoot tip, capitulum and leaf for 20 weeks, shoot tip showed remarkable effective as 3 times subculture. However, the capitulum and leaf was initiated callus before formation of shoot bud. In these case just two times of subculture were possible during same period.

(3) Propagation comparison by the growth stage of plant

- For comparison of multiplication according to growth stage of plant, apical meristem to the growth stage planted in vitro for 20 weeks showed no different growth in the shoot.
- For comparison of multiplication according to growth stage of immature flower stalk,

the 6~7 mm diameter of flower stalk induced effective in the shoot growth.

- For comparison of effectiveness of multiplication according to growth stage of leaf, there were no different growth of callus and shoot between growth stage of immature leaf.

4. Registration and evaluation for cut flower gerbera

(1) Evaluation of new cut flower gerbera cultivar

The evaluate exhibition of new cultivar was conducted to select by standard for flower color, flower shape, and yield, finally selected 6 cultivar of different flower colors. The 2 lines of yellow color, 'Ge-14-04' and 'Ge-14-11', 2 lines of pink color, 'Ge-14-12' and 'Ge-14-14' 1 line of red color, 'Ge-14-16', and 1 line of white color 'Ge-14-09'. The 6 cultivar were evaluated to be superior than the existing cultivar in the market value, and they had even growth habit and good flower characteristics.

(2) Variety protection of new cut flower gerbera

The new 6 cultivar were selected showing different colors evaluated uniform and excellent growth characteristics. There were 2 cultivar for yellow flower, 'Ge-14-04' ('Misty Yellow') and 'Ge-14-11' ('Sally'), 2 cultivar for pink flower that includes 'Ge-14-12' ('Sopia') and 'Ge-14-14' ('Twinkle'), 1 cultivar of red flower, 'Ge-14-16' ('Jumping red'), and 1 of white flower, 'Ge-14-09' ('White More'). They were named and requested variety protection.

5. Survey of consumer preferences and actual exports for new variety

(1) Survey of consumer preferences

In this research, Indonesia was selected as the target country for export of gerbera for young plants. To establish export expansion strategy, survey analysis was conducted on consumer preference on gerbera through online and offline. According to the survey, flower colors and shape were most important of gerbera, They favorite flower color, composition rate that yellow, pink, white, and red were 30.0%, 27.8%, 27.1%, and 15.1%, respectively. Most of those gerbera flower were used for flower board and floral tribute. And the gerbera cultivar in Indonesia were from 'Schreurs' company in Europe.

(2) Survey of proper time for export

The climate of target country Indonesia is almost entirely tropical such as no changeable temperature or air pressure, but heavy rainfall in squall, which is different from Korea. This allows gerbera flower to be grown all year round. There is not

intense period for planting gerbera in Indonesia.

(3) Selection of proper gerbera cultivar for export

The 9 cultivar selection for export of Indonesia was conducted by the standard for their favorite flower color, flower shape, yield according to the result of survey of consumer preferences. There were 3 cultivar of pink flower that includes 'Sofia', 'Panini', and 'Magic Pink', yellow flower of 'Lime Jina', red flower of 'Jessica', and white flower of 'Whity'.

(4) Actual Exports for new variety

'Nongwon' export company in Korea was participated for export of gerbera with 'CV. Family Cactus' in Bandoong, Indonesia in Feb. 2015. And the 3,000 young plants of new variety gerbera from Kora were shipped to Indonesia on June 30th, 2015.

Chapter 2. Breeding and propagating a new variety of pot gerbera

1. Breeding and propagating a new variety of pot gerbera

(1) Selection of superior lines for different colors of pot gerbera

The superior lines of gerbera were selected every year based on uniform growth, leaf number, leaf length and flowering characteristics, number of blooming flower, flower color, flower diameter with high germination rate.

By the 2012, total of 62 lines were selected: 15 lines of yellow color that includes 'Ge-12-27', 7 lines of orange color that includes 'Ge-12-28', 20 lines of red color that includes 'Ge-12-21', 5 lines of purple color that includes 'Ge-12-119', 13 lines of white color that includes 'Ge-12-7', 2 lines of multicolor color that includes 'Ge-12-58'.

By the 2013, total of 32 lines were selected: 7 lines of yellow color that includes 'Ge-13-5', 4 lines of orange color that includes 'Ge-13-39', 10 lines of red color that includes 'Ge-13-21', 3 lines of purple color that includes 'Ge-13-34', 5 lines of white color that includes 'Ge-13-46', 3 lines of multicolor color that includes 'Ge-13-3'.

By the 2014, total of 40 lines were selected: 10 lines of yellow color that includes 'Ge-14-4', 2 lines of orange color that includes 'Ge-14-33', 17 lines of red and purple color that includes 'Ge-14-9', 8 lines of white color that includes 'Ge-14-32', and 3 lines of multicolor color that includes 'Ge-14-76'.

By the 2015, total of 40 lines were selected: 13 lines of yellow color that includes 'Ge-15-7', 3 lines of orange color that includes 'Ge-15-111', and 14 lines of red and purple color that includes 'Ge-15-11', 8 lines of white color that includes 'Ge-15-15', and 2 lines of multicolor color that includes 'Ge-15-167'.

(2) Final selection of superior lines for different colors

The superior lines of Gerbera were finally selected based on uniform growth and flowering characteristics with high germination rate. The flower colors that made the final selection are 8 lines of white color that includes 'Ge-10-32(S₄)', 10 lines of yellow color that includes 'Ge-10-36(S₄)', 3 lines of orange color that includes 'Ge-10-33(S₃)', 16 lines of red color including 'Ge-10-18(S₃)', 1 lines of purple color that includes 'Ge-10-112(S₄)', 2 lines of multicolor including 'Ge-10-6(S₃). When it comes to flower stalk, 10 of medium and large flowers with 8cm or bigger are selected. There are 37 lines for 4 or more efflorescence counts and there are 29 lines with the leaf number of 15 or more, which is relatively a lot.

(3) Selection of disease-resistant miniature multiflora lines

With 30 resistants among disease-resistant miniature multiflora lines, plants that had good growth development of leaf number and leaf length, and with a lot of efflorescence count were selected. There are total of 20 lines were selected 6 lines of yellow color including 'Ge-12-56,' 2 lines of orange color that includes 'Ge-12-59' and 'Ge-12-144,' 8 lines of red color that includes 'Ge-12-25,' 2 lines of purple color that includes 'Ge-12-22', 'Ge-12-119', and 2 lines of white color that includes 'Ge-12-83' and 'Ge-12-128'.

2. Selection of superior cross combination for pot gerbera

The superior cross combination of Gerbera were finally selected based on uniform growth and flowering characteristics by the second times. The cross mainly were 3rd generation lines each other, which is the hybrid showed heterosis compared to their parent generation.

The result of the selected flower color from the 1st cross combination are 2 combinations for yellow flower that includes 'Ge1-13-33' ('Ge-12-96×89'), 3 combinations for orange flower 'Ge1-13-3' ('Ge-12-28×72'), 13 combinations for the red flower including 'Ge1-13-2' ('Ge-12-22×120'), 2 combinations for purple flower that includes 'Ge1-13-1' ('Ge-12-18×143'), and 1 combinations for white flower 'Ge1-13-14' ('Ge-12-104×96'). Most of them have large flower stalk with the size of 7.5cm or bigger and have the efflorescence count of 5 or more, which are the characteristics of superior elements.

For the 2nd cross combination selection, there were 8 combination for yellow flower that includes 'Ge1-15-11' ('Ge-14-129×131'), 2 combination for orange flower that includes 'Ge1-15-12' ('Ge-14-133×136'), 6 combination for red flower that includes 'Ge1-15-2' ('Ge-14-22×106') 6 combination for purple flower including 'Ge1-15-6' ('Ge-14-59×86'), 3 combination for white flower that includes 'Ge1-15-20' ('Ge-14-146×11'), and 6 combination for multicolor flower that includes 'Ge1-15-23' ('Ge-14-147×55'). Most of

them have large flower stalk with the size of 7.5cm or bigger and have the efflorescence count of 5 or more, which are the characteristics of superior elements.

3. Seed harvest system for pot gerbera

To make system of seed harvest for pot gerbera, tried crossing time, crossing method and pollination times. Depending on the method of crossing, the highest number of seeds per capsule and the percentage of fruition was done by cross-pollination. The result of sibbing was less than that of cross-pollination, but it was relatively good. However, the fruition rate and the number of seed-gathering result of self-pollination were far worse.

The ability of seed formation per period of breeding showed very little of seed per fruition and the rate of fruition in winter and summer, it was high in spring (April-May) and fall (September-October), and the number of seed per fruition was the highest during that time.

The fertilization rate and seed number per pod per line according to the continuous self-pollination showed that the percentage of the fruition with seeds were 58.8-75.0%, and the number of seed-gathering per pod was different depending on different lines.

The time needed for the seed maturation for each period of time of breeding was between 19 and 24 days in April and May and in September and October. It took 12 days in July and August, the period of high temperature, and in February, which is the month of low temperature, it took 31 days or more.

The result of fruition for water recovery showed that with 1 to 3 times of self-pollination, it resulted in more seeds per fruition and fruition rate respectively.

The seed formation ability according to the progress of each generation was this: With the progress of generation, the self-pollination of the 1st through 4th generation resulted in less fruition rate and less seed-gathering. Therefore, it would be advisable to improve the effectivity of the seed formation as maintaining the characteristics of the cultivar by sibbing, if one was to gather the seed of purebred line.

4. Registration and evaluation for pot gerbera

(1) Selecting of new cultivar for plant registration of pot gerbera

The standard for the final selection of lines was good seed-gathering among selected pot gerbera according to different flower colors. Total of 10 were selected.: 2 lines of yellow color, which are 'Ge-13-99' (S₃) and 'Ge-13-161' (S₃), 2 lines of orange color that are 'Ge-13-39' (S₃) and 'Ge-13-163' (S₃), 3 lines of red color that includes 'Ge-13-21' (S₄), 'Ge-13-93' (S₄), and 'Ge-13-159' (S₃), 1 line of purple color that is 'Ge-13-34' (S₃), and 2 lines of white color that includes 'Ge-13-47' (S₄) and 'Ge-13-151' (S₄).

(2) Evaluation and exhibition of new cultivar for pot gerbera

Evaluation and exhibition of new cultivar compared to existing cultivar for pot Gerbera were based on the finally selected lines.

For the exhibition of pot gerberas, for purebred variety, total of 12 that are 2 lines of yellow color that includes 'Ge-14-4' (S₅) and 'Ge-14-101' (S₄), 5 lines of pink color 'Ge-14-9' (S₅), 'Ge-14-16' (S₄), 'Ge-14-21' (S₅), 'Ge-14-54' (S₄) and 'Ge-14-133' (S₅), 2 lines of red that are 'Ge-14-66' (S₄) and 'Ge-14-131' (S₄), another 2 lines of white color which are 'Ge-14-58' (S₅) and 'Ge-14-108' (S₅), 1 line of orange color, 'Ge-14-67' (S₅) were exhibited. And as for crossbred, 'Ge-14-143' for pink flower and 'Ge-14-144' for red flower were displayed. For comparisons of sale cultivar, 'Revolution Red Dark Eye', 'Festival Semi Double Orange', 'Mega Revolution White', 'Jaguar Orange Deep', 'Mega Revolution Golden Yellow', 'Festival Spider Yellow' were also displayed. The growth and flowering characteristics of them were compared and evaluated. The line of 'Ge-14-9₄' and the cross combination of 'Ge-14-144'('Ge-14-46×118') were evaluated to be superior than the existing cultivar when it comes to market value because they also had even growth development and good flower characteristics. Other new cultivar also had no less market value than other existing cultivar.

(3) Variety protection of new cultivar for pot gerbera

The new cultivar selected and requested finally on new variety protection through the evaluation and exhibition of the lines compared to existing cultivar among the pot gerbera of different colors that showed uniform and nice growth and flowering characteristics.

The six lines were selected, named and finally requested on variety protection, 2 lines of yellow color that includes 'Ge-14-36' (S₅) and 'Ge-14-39' (S₄), 2 lines of pink color that includes 'Ge-14-16' (S₅) and 'Ge-14-21' (S₄), 'Ge-14-52' (S₄) for red flower, 'Ge-14-32' (S₅) for white Flower were selected.

5. Demonstration of farms for pot gerbera

The gerbera varieties requested on variety protection were conducted farm demonstration test in the greenhouse at two farms in 'Yongin' area. The growth and flowering characteristics for the new varieties of gerbera were excellent compared to the existing cultivars. And the price of new cultivar has received no difference between the current existing cultivar. A farmer was grown on beds, but other was grown on floors in the greenhouse. The quality of Gerbera was nice on the bed grown in farms.

Marketing of the new varieties are expected significantly through various series flower color of them, and improve the quality by the cultivation on bed.

CONTENTS

Chapter 1. Introduction.....	20
Chapter 2. Research Trends of Domestic and Foreign Country.....	25
Chapter 3. Contents and Results of the Research.....	26
Section 1. Breeding, Propagating, and Export a New Variety of Cut Flower Gerbera.....	26
Section 2. Breeding and Propagating a New Variety of Pot Gerbera.....	185
Chapter 4. Accomplishment of Research Object and Contribution of Results to Related Industry.....	298
Chapter 5. Plan in Practical Application of Research Results	302
Chapter 6. Foreign Technical Information Collected During the Research	309
Chapter 7. Research Facility and Equipment State.....	311
Chapter 8. Reference.....	312

목 차

제 1 장	연구개발과제의개요	20
제 2 장	국내외 기술개발 현황	25
제 3 장	연구개발수행 내용 및 결과	26
1절.	절화용 거베라 신품종 육성 보급 및 수출.....	26
2절.	분화용 거베라 신품종 육성 보급 및 수출.....	185
제 4 장	목표달성도 및 관련분야에의 기여도.....	298
제 5 장	연구개발 성과 및 성과활용 계획	302
제 6 장	연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보.....	309
제 7 장	연구시설·장비 현황	311
제 8 장	참고문헌	312

제 1 장 연구개발과제의 개요

1절. 연구개발의 목표 및 내용

1. 절화용 거베라 신품종 육성·보급 및 수출시도

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	연구개발 수행내용
1차 연도 (2010)	절화용 기 확보된 계통을 이용한 우수계통 선발, 교배조합작성, 교배 및 교배친화력 검증	○ 절화용 기 확보된 계통을 이용한 우수계통 선발, 교배조합작성, 교배 및 교배친화력 검증	- 절화용 화색별 우수계통선발 : 10개 선발 (흰색, 노랑, 분홍, 자주 빨강색 등) - 절화용 우수 계통 간 교배조합 20개 작성 및 교배 친화력 검증
	방사선 처리에 의한 절화용 거베라 돌연변이 육종	○ 절화용 거베라 방사선처리에 의한 5개 계통 선발 (노랑, 분홍, 자주, 빨강 등)	- Gy처리량에 따른 변이체 및 고사율 조사 - Gy처리에 따른 변이체 생육 및 개화조사
2차 연도 (2011)	절화용 우수 계통 및 교배 조합 선발	○ 절화용 우수 계통 및 교배 조합 선발	- 절화용 거베라 화색별 우수계통 및 교배조합 선발 : 6개 선발 (흰색, 노랑, 연노랑, 분홍, 자주색, 빨강 등) - 화색별 대형화 계통 선발, 생육 및 개화 조사
	방사선 처리에 의한 변이 육종	○ 방사선 처리에 의한 변이 육종	- 방사선처리에 의한 우수 계통 선발 - 절화용 화색별 방사선 처리우수 계통 선발: 5개 (흰색, 노랑, 분홍, 자주색, 빨강색 등) 돌연변이의 elite 변이체 증식
3차 연도 (2012)	절화용 거베라 개발 품종의 조직배양에 의한 대량 증식 방법 개발	○ 절화용 거베라 개발 품종의 조직배양에 의한 대량 증식 방법 개발	- 배지종류, 성장조절제처리에 의한 대량증식 방법 - 식물체 부위별 증식 속도 비교 - 식물 생육 시기별 증식 속도 비교
4차 연도 (2013)	절화용 및 분화용 선발 조합의 기존 품종과 비교 평가	○ 절화용 및 분화용 선발 조합의 기존 품종과 비교 평가	- 절화용 6개 개발 품종 평가 ('소피아' 등 5품종) - 화색별 절화용 거베라 6개 품종등록 신청
5차 연도 (2014)	절화용 개발 품종 해외 기호도 조사 및 수출 시도	○ 절화용 개발 품종 해외 기호도 조사 및 수출 시도	-해외 기호도 조사(화색, 크기, 규격 등에 대한 대만, 일본 등 국가별 선호도 조사) -해외 선호 시기 조사(시기별 선호도) - 수출 상대국의 기호에 맞는 품종 선발 ('위티' 외 5품종) -수출 상대국의 수출 시도

2. 분화용 거베라 신품종 육성 및 보급

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	연구개발 수행내용
1차 연도 (2010)	분화용 계통의 특성 검 정 및 선발	○ 분화용 계통의 특성 검 정 및 선발	- 분화용 선발 계통의 생육 및 개화 조사: 40개 계통 - 화색별 우수계통선발:10개 선발 (흰색, 노랑, 분홍, 자주 빨강색 등)
2차 연도 (2011)	분화용 우수 계통 및 교배 조합 선발	○ 분화용 거베라 화색별 우 수계통 및 교배조합 선발 : 20개 조합에서 선발	- 화색별 복색 계통 등 총 52개 계 통 선발, 20개의 우수조합 선발
		○ 소륜 다화성 계통 선발, 생 육 및 개화조사	- 내병성 소륜다화성의 우수계통 총 20개 계통선발
3차 연도 (2012)	분화용 개발 품종 종자 번식체계 확립	○ 교잡시기별 결실율: 월별 교 잡 후 결실율 조사	- 월별 교잡 후 결실율 조사
		○ 교배 조합별 결실율: 자가수 분, 형매교잡, 타가수분에 따 른 결실율 조사	- 자가수분, 형매교잡, 타가수분에 따 른 결실율 조사
		○ 교배 방법(뇌수분, 지연수분, 정상수분)별 결실율 조사	- 교배 방법별 결실율 조사
4차 연도 (2013)	분화용 선발조합의 기 존 품종과 비교 평가 및 품종등록	○ 분화용 6개 개발 품종 평가	- 질적, 양적 형질 내병성 및 시장성 을 포함한 선발품종 평가
		○ 화색별 분화용 거베라 6개 품종 등록 신청	- 흰색, 노랑, 분홍, 자주, 빨강 등 화색별 품종등록
5차 연도 (2014)	분화용 개발 품종의 농가 실증시험	○ 분화용 개발 품종 대량 채종	- 등록품종 6개 당 500립 생산 - 모본의 균일도 조사 - 등록품종의 채종 균일도 조사
		○ 분화용 선발 품종 농가 재 배 및 출하	- 안개 종묘 외 분화용 거베라 생산이 가능한 1개 농가를 지정하여 등록 품종 ('Red RaSong'등 6품종) 제공

2절. 연구개발의 필요성

- 거베라는 정원용 혹은 절화로 매우 인기 있으며 폭넓게 사용되고 있는 작물이며 세계 각국에서 재배되어지고 있는 품종은 대부분 *Gerbera jamesonii*와 남아프리카 종인 *Gerbera viridifolia*의 교잡에 의해 육성된 것으로 *Gerbera hybrida*로 알려져 있음
- 거베라는 화훼 산업적으로도 중요한 품목인데 이는 세계에서 5번째로 가장 많이 사용되는 화훼식물이기 때문이며 이외 거베라는 화기형성 연구의 기반이 되는 모델 식물로서 사용되어지기도 하였음
- 거베라는 1980년대 초반 국내에 도입돼 1986년 재배면적이 3.1ha에 불과하던 것이 1999년 89.4ha까지 증가하였으며 거베라 생산액 역시 1990년대 초반부 터 꾸준히 증가해 1998년 처음으로 150억 원을 넘어선 이후 2007년 234억 원까지 증가하기도 했음
- 현재 국내에는 네덜란드를 포함한 유럽 육종회사들로부터 연간 100여 절화용 거베라 품종 70~80만주 정도가 수입되어 보급 및 재배되고 있음
- 국내 해마다 수입되고 있는 100여 종 가운데 국내 재배환경에 적합한 품종은 소수로 이들을 재배해보면 유럽육종회사에서 제시하는 절화 품질에 못 미치거나 수확량의 확보가 어려운 것들이 다수로 국내 재배환경에 적합한 품종으로 개량하고 보급할 필요가 있음
- 국내 거베라 묘의 국산화율은 15% 정도로 국화 25%, 장미 27%에 비하여 미비한 상황
- 국내에서 재배되고 있는 도입된 품종들은 로열티를 포함한 종묘 가격이 국내산 조직배양묘의 두 배 이상에 달해 농가 경영에 큰 부담으로 작용하고 있음
- 2013년 로열티 지불 추정액은 거베라가 3.5억원에 달하며, 수입 조직배양묘의 가격도 거베라의 경우 주당 1,800~2,400원으로 국내묘 1,000원/주의 두 배 이상에 달함
- 최근 국내 육성 품종의 품질이 향상되면서 재배농가의 국산 품종에 대한 선호도도 증가되는 추세이나, 거베라의 국내 육성 품종을 지속적이고 안정적으로 생산·공급할 수 있는 전문종묘업체가 거의 없는 실정
- 화훼 수출은 1990년대 시설 현대화 지원으로 고품질의 수출품 생산기반을 마련한 이후 꾸준히 증가하였고, 1999년에 처음으로 무역수지 흑자를 기록한 이후, 2012년에 이르기까지 4배 이상 증가함
- 이러한 상황 속에 수출증대를 위한 국내외 시장 정보 파악, 시장 및 소비자 중심의 상품개발과 상품 유통기술의 개발 및 현장화에 대한 집중적인 연구 지원은 매우 미진한 상태임
- 특히 화훼 종묘 산업에서 한국은 주로 수입국이며 아시아 등지 몇몇 사례를 제외하고는 수출의 사례를 찾아보기 힘들
- 특히 수출되는 묘는 국내 단거리 유통과정과는 매우 다른 조건에 처하게 됨으로 다양한 유통 경로의 환경조건을 사전에 조사·분석하여 그에 따른 최적 유통조건 개선이나 최소의 손실을 유지하기 위하여 향후 이에 대한 연구와 대책을 세워야 할 것으로 사료됨
- 위에서 열거한 여러 가지 실정(수입액, 수입 국가, 국내 육종, 생산 기반)을 이대로 방치하면 국내 거베라 재배 농민이 수년 후에 겪을 경제적 부담이 커지며 거베라의 소비량도 줄어 화훼 생산, 소비구조가 흔들릴 가능성이 높음
- 따라서, 다양한 화색 및 화형의 국내재배환경에 적합하고 소비자 기호도가 높은 선명화색 다수성 국내품종의 육성이 매우 시급한 실정임. 또한 수출을 위하여 해외기호에 맞는 품종 개발 및 선호도를 분석하여 수출 시도 및 수출을 증대시킬 필요가 있음

3절. 연구개발의 범위

1. 절화용 거베라 신품종 육성·보급 및 수출시도

구분 (연도)	연구범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
1차 연도 (2010)	절화용 기 확보된 계통을 이용한 우수계통 선발, 교 배조합작성, 교배 및 교배 친화력 검증	- 육성포장 실험과 교잡 육종법에 의한 계통선 발	- 절화용 화색별 우수계통선발 : 10개 선발 (흰색, 노랑, 분홍, 자주 빨강색 등) - 절화용 우수 계통 간 교배조합 20개 작성 및 교배 친화력 검증
	방사선 처리에 의한 절화용 거베라 돌연 변이 육종	- 시설처리 및 통제실험 - 육성 품종 포장 실험	- 절화용 거베라 방사선처리에 의한 5개 계 통 선발(노랑, 분홍, 자주, 빨강 등) - Gy처리량에 따른 변이체 및 고사율 조사 - Gy처리에 따른 변이체 생육 및 개화조사
2차 연도 (2011)	절화용 우수 계통 및 교배 조합 선발	- 육성포장 실험과 교잡 육종법에 의한 계통선 발	- 절화용 거베라 화색별 우수계통 및 교배조 합 선발 : 6개 선발 (흰색, 노랑, 연노랑, 분홍, 자주색, 빨강 등) - 화색별 대형화 계통 선발, 생육 및 개화 조 사
	방사선 처리에 의한 변이 육종	- 육성 품종 포장 실험 - 실험실 및 배양실 실험	- 절화용 화색별 방사선 처리우수 계통 선 발: 5개 (흰색, 노랑, 분홍, 자주색, 빨강색 등) - 돌연변이의 elite 변이체 증식
3차 연도 (2012)	절화용 거베라 개발 품종의 조직배양에 의한 대량 증식방법 개발	- 육성 품종 포장 실험 - 실험실 및 배양실 실험	- 배지종류, 성장조절제처리에 의한 대량증 식 방법 - 식물체 부위별 증식 속도 비교 - 식물 생육 시기별 증식 속도 비교
4차 연도 (2013)	절화용 선발조합의 기존 품종과 비교 평가 및 품종 등록	- 육성 품종 포장 실험 - 우수 계통 평가 및 선발	- 절화용 6개 개발 품종 평가 - 화색별 절화용 거베라 6개 품종 등록 신청
5차 연도 (2014)	절화용 개발 품종 해외기 호도 조사 및 수출 시도	- 육성 품종 포장 실험 - 현장 답사 및 적용	- 해외 기호도 조사 (화색, 크기, 규격 등에 대한 대만, 일본 등 국가별 선호도 조사) - 해외 선호 시기 조사(시기별 선호도) - 수출 상대국의 기호에 맞는 품종 선발 - 수출 상대국의 수출 시도

2. 분화용 거베라 신품종 육성 및 보급

구분 (연도)	연구 범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
1차 연도 (2010)	분화용 계통의 특성 검정 및 선발	- 육성포장 실험과 교잡 육종법에 의한 계통선 발	- 분화용 선발 계통의 생육 및 개화조사: 40개 계통 화색별 우수계통선발: 10개 선발 (흰색, 노랑, 분홍, 자주 빨강색 등)
2차 연도 (2011)	분화용 우수 계통 및 교배 조합 선발	- 육성포장 실험과 교잡육 종법에 의한 계통 및 교 배조합	- 분화용 거베라 화색별 우수계통 및 교배 조합 선발 : 20개에서 선발 (흰색, 노랑, 연노랑, 분홍, 자주색, 빨강 등) - 소류 다화성 계통 선발, 생육 및 개화조사
3차 연도 (2012)	분화용 개발 품종 종자번 식체계 확립	- 육성포장 실험과 교잡 육종법에 의한 계통 및 교배조합	- 교잡시기별 결실율: 월별 교잡 후 결실율 조사 - 교배 조합별 결실율: 자가수분, 형매교잡, 타가수분에 따른 결실율 조사 - 교배 방법(뇌수분, 지연수분, 정상수분)별 결실율 조사
4차 연도 (2013)	분화용 선발조합의 기존 품종과 비교 평가 및 품종 등록	- 육성 품종 포장 실험 - 우수 계통 평가 및 선발	- 분화용 6개 개발 품종 평가 - 화색별 분화용 거베라 6개 품종 등록 신청
5차 연도 (2014)	분화용 개발 품종의 농가 실증시험	- 육성 품종 포장 실험 - 우수 계통 평가 및 선발	- 분화용 개발 품종 대량 채종 · 등록품종 6개 당 500립 생산 · 모본의 균일도 조사 · 등록품종의 채종 균일도 조사 - 분화용 선발 품종 농가 재배 및 출하 (안개 종묘 외 분화용 거베라 생산이 가능 한 1개 농가를 지정하여 'Red RaSong' 등 6개 등록품종 제공)

제 2 장 국내외 기술개발 현황

1절. 국내 기술개발 현황

- 생산액은 145억원으로 2010년에 비하여 재배면적은 2.6%증가하였으나, 생산액은 오히려 5.8% 감소한 경향
- 국내 거베라의 재배면적은 1999년 89.4ha를 정점으로 그 이후 현재까지 3-4년 주기로 70-80ha 정도로 증감을 되풀이하고 있는 실정
- 주 재배지역은 경남 김해와 밀양, 그리고 경북 봉화 등 3개 지역으로 각각 27.6ha, 7.2ha, 7.4ha로 전체 재배면적의 59.9%를 차지하고 있음(MFAFF, 2012).
- 절화용 거베라 화색의 선호도는 유럽은 오렌지색계가 선호도가 가장 높으나 국내의 경우, 선명한 핑크색계가 가장 높으며 그 다음 적색계, 황색계 순임
- 화형의 국내 선호도는 축하용 화환에 이용되고 있는 대륜계가 95% 이상 대부분을 차지하고 있는 실정
- 상당수의 도입품종들이 국내 재배농가의 포장에서 선발 혹은 도태의 과정을 되풀이하고 있으며, 이로 인한 손실은 재배농가가 부담하고 있는 실정
- 수입종묘에 대처하고 해외 지분 로열티에 대응하기 위하여 국립원예특작과학원에서는 1999년 거베라 '다산' 품종을 시작으로 2013년까지 거베라 37품종을 육성하여 농가에 보급하여 왔음

2절. 국외 기술개발 현황

- 현재 거베라의 신품종육성을 위하여 전 세계적으로 주로 교잡육성을 행하고 있으며, 활발한 연구와 투자가 진행되고 있음
- 이러한 상황으로 볼 때 현재 국내 거베라 육종기술은 여러 가지 제약으로 매우 불리한 상황에 있으며, 또한 가까운 일본에서 최근 연중 생산이 가능한 거베라의 수요가 점차 늘어가는 추세에 있고, 앞으로 그 이용도가 점차 늘어날 것이라는 전망을 고려할 때, 매우 안타까운 현실임
- 거베라는 품종의 life cycle이 빨라 매년 신품종을 출시하지 못하면 단시간 내에 시장에서 도태되는 특성을 지니고 있어 지속적인 품종개발과 마케팅이 매우 중요함
- 거베라에 대한 실제 육종 관련 논문은 최근에 발표된 것을 찾을 수가 없었음
- 거베라 세포벽의 유전형, 크기, 위치 및 배양액이 신초생성에 미치는 영향(Scientia Horticulturae, 2007), RAPD에 의한 거베라 유전자의 다양성 구명 및 ISSR 마커에 의한 소포체 평가(Scientia Horticulturae, 2009) 등의 기초연구가 되고 있음

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

1 절. 절화용 거베라 신품종 육성·보급 및 수출시도 연구결과

1. 절화용 거베라 화색별 우수계통 및 교배조합 선발

세부과제명	세부연구목표	연구개발 목표 달성
절화용 우수계통 선발, 교배조합작성, 교배 및 교배친화력 검증	- 절화용 화색별 우수계통선발 : 10개선발 (흰색, 노랑, 분홍, 자주 빨강색 등)	- 절화용 화색별 우수계통선발 : 10개선발
	- 절화용 우수 계통 간 교배조합 20개 작성 및 교배 친화력 검증	- 절화용 우수 계통 간 교배조합 20개 작성 및 교배 친화력 검증
	- 절화용 거베라 화색별 우수계통 및 교배조합 선발 : 6개 선발 (흰색, 노랑, 연노랑, 분홍, 자주색, 빨강 등)	- 절화용 거베라 화색별 우수계통 및 교배조합 선발 : 6개 선발 (흰색, 노랑, 연노랑, 분홍, 자주색, 빨강 등)
	- 화색별 대형화 계통 선발, 생육 및 개화조사	- 화색별 대형화 계통 선발, 생육 및 개화 조사

가. 절화용 거베라 우수계통 선발

(1) 선행 육성 및 확보된 계통을 대상으로 한 우수계통 선발 : 10개 선발

(가) 실험 재료 및 방법

1998년도부터 최초 플로리스트(Florist De Kwakel B.V.), 테라니그라(Terra Nigra B.V.), 쉬러스(Schreurs) 사 등 거베라종묘 생산업체의 품종들 중에서 국내 유통되고 있거나 또는 유통 가능한 형질이 인정되는 50여개 품종들을 선별·수집하였다(표1-1). 또한 이들을 안개종묘 육성 포장(경기도 용인시 남사 소재)에서 유전자원으로 유지하는 동시에 육성 계통형성을 위하여 교배조합을 작성한 후 품종간 교배를 실시하였다. 기 품종 간 교배를 통하여 획득한 종자들을 즉시 파종하여 발아 후 일반 거베라 묘 관리와 동일한 조건으로 관리하였으며 본엽 5매 출엽 시기까지 생장 시킨 후 포장에 정식하였다. 이를 통하여 현 유지되고 있는 Ge-99-1(S₄)계통을 비롯한 형질의 유효성이 인정되는 107개의 계통을 획득할 수 있었으며 이중 화형 및 화색을 중심으로 특성 있는 34 개체를 선발하였다(표1-3). 또한 본 연구를 통하여 표 2에서와 같이 선발된 계통들은 세대를 진전 시킬 목적으로 품종별 자가교배를 추가 실시하면서 기존 포장 내에서 유지 중인 대상 개체들의 생육 및 개화특성을 조사 분석하였다. 그리고 이에 의한 성적 서열에 의해서 또 자가수정이 불가능한 계통을 제외한 10개 계통만을 최종 교배계통으로 확립하고자 한다.

기 선발된 34 계통들을 대상으로 2010년 10월 13일 부터 자가수분을 실시하였으며 이로부터 7일 간격으로 3회 결실여부를 확인하고 결실하지 않는 개체에 대해서는 이후 같은 방법으로 2회(2차:10월21일, 3차:10월30일) 추가 실시하여 자가교배 가능 여부를 최종 판정하였다. 자가수분은 포장에서 대상으로 하는 꽃이 완전히 개화하기 전에 트레팔 봉지를 이용하여 격리하고 화분이 완전히 중심을 덮을 때를 완전개화로 판단하고 이후 수분여부를 판정하였다. 결실 이후 채종 시기는 11월 3일부터 실시하였다.

채종된 종자는 계통별로 구분하여 벤레이트 용액(베노밀 5g/L)에 침지소독한 후 파종하였다. 종자 파종은 72공 Plug Tray에 1공에 1립씩 계통별로 획득 종자 모두에 대하여 실시하였다. 파종 용토로는 선사인#4(109L)를 사용하였으며 버미큘라이트(질석)로 종자가 보이지 않을 정도로 걸름 채를 이용하여 복토해 주었고 이를 저면관수 후 육묘상에서 25℃ 전후, 반차광(50%)상태로 관리하였다. 주기적으로 다찌가렌을 살포하여 묘 무름병을 예방하였다. 계통간의 차이는 있었으나 파종 후 10-15일 만에 발아가 시작되었다. 2011년 2월초 본격적인 육묘를 위한 가식을 실시하였는데 발아 후 72공 Plug Tray에서 40일 정도 자라나 본 잎이 4-5매 정도 출수 되었을 때 12cm(4치)에 이식하였다(그림1-1-f). 이때 용토는 부숙 왕겨 4; 발효:4; 부숙 퇴비(유기질)2의 부피비로 조제하여 사용하였다. 이후 안개종묘(경기 용인 남사 소재) 육성포장에 정식 후 연구를 진행할 예정이다(2차년도 실시 예정안).

기 포장 내에서 개화가 진행 중인 34개의 1차 선발개체를 대상으로 생육조사 및 개화조사를 실시하였다. 생육 및 개화조사 기준은 종자관리원의 신품종 심사를 위한 특성조사요령 거베라 편의 특성조사 기준 56개 항목에 준하여 실시하였다. 생육조사 항목에서 엽수는 완전 성숙한 식물체 개별 분얼 당 구성 엽의 수를 유효수로 규정하였다. 엽장은 개체가 갖는 가장 긴 잎을 대상으로 엽병을 포함하는 지저부의 결합부위로부터 잎의 말단에 이르는 길이를 측정하였다. 엽폭 또한 그 대상은 엽장과 같으며 가장 넓은 폭의 부위를 측정하였다. 결각은 완전 전개한 잎의 결각을 가시적으로 엽신의 요철이 확인되고 적어도 5mm 이상의 것에 한하여 인정하고 숫자를 측정하였다. 결각의 깊이는 잎에서 가장 넓은 부위의 이웃하는 요철을 잇는 선상에서 파인 깊이를 측정하는데 개체의 가장 큰 잎 3장에 대하여 그 값을 측정하여 평균하였다. 또한 화경장은 만개한 꽃의 기저부에서 화경상단의 꽃목에 이르는 꽃대의 높이를 측정하였으며, 화경의 굵기는 화경의 가장 굵은 부분을 버니아캘리퍼스(Steel Vernier Caliper 530-101, Mitutoyo)를 이용하여 측정하였다.

개화조사 내용으로서, 완전개화의 시기는 개체의 꽃이 수확시기 이상의 상태 즉 화약이 보이기 시작하는 상태 이후를 완전개화로 판정하였다. 화폭은 개화한 꽃을 정면에서 바라 본 가장 긴 직경의 길이를 측정하였다. 화수는 인공수분을 실시한 대상 또한 완전개화로 판정하고 이를 포함한 완전개화 수량을 측정하였다. 화색은 영국산 color chart(Royal Horticultural Society, Fifth Edition)를 이용하여 조사하였다. 대부분 화색의 범위를 155-159:White, 01-23:Yellow, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 36-48:Red, 77-98:Purple로 구분하였다. 단일 색 개체일 경우는 외부설상화의 색을 측정하였으나 설상화의 색이 2가지 이상일 경우 내부·외부 설상화의 색을 구분하여 측정하였다. 외부설상화의 길이는 완전개화 상태에서 가장 긴 꽃잎을 대상으로 하였다. 화형은 설상화가 내부와 외부가 구분되었을 경우 Double 'D'로 한 가지로 구분이 없을 경우 Single 'S'로 판정하였다. 내심경은 설상화를 제외한 통상화의 균집 직경을 측정하였으며 내심의 색상은 영국산 color chart(Royal Horticultural Society, Fifth Edition)를 이용하여 조사하였다. 이는 특성 조사에서 나타난 성격에 따라 갈색, 검정색, 초록색, 노란색으로 구분하였다. 꽃잎 선단의 모양은 뾰족한 모양'1', 둥근 모양'2', 갈라진 모양'3'으로 구분 조사하였다. 이때 갈라진 모양의 판정은 선단 결각 깊이가 0.5mm 이상이어 확실한 구분이 있을 때 '갈라짐'이라 판정하였다.



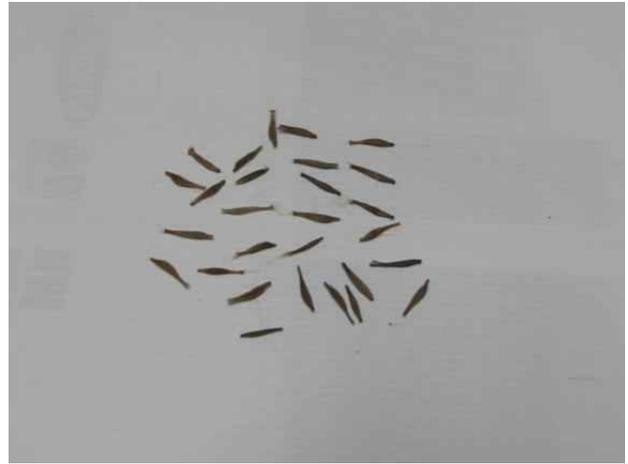
a. 기 1차 선발된 계통들의 포장 내 모습



b. 자가교배 후 격리 모습



c. 각 계통의 자가교배 후 채종 종자



d. 채종 종자 중 건실 종자 구별



e. 채종 종자의 트레이 파종 후 발아 모습



f. 육묘 후 포트에 가식된 모습

그림 1-1. 유지 계통의 세대진전을 위한 자가교배 및 채종 종자 발아 후 육묘 모습

표 1-1. 유전자원 수집 내역 및 성적표

	품종명	Substrate (per m ²)	Soil (per m ²)	Flower size (cm)	Stem length (cm)	Vase life (days)	육성 회사명 ^{x)}
1	Dakota	250	230	10-11	65-70	11-13	1
2	Igloo	250	220	11	65-70	12-14	1
3	Niagara	240	220	12-13	65-70	14-16	1
4	Onedin	220	200	12	65-70	10-12	1
5	Goldfinger	250	230	11	65-70	14-16	1
6	Dino	220	200	12	65-70	10-12	1
7	Basic	230	210	11	60-65	12-14	1
8	Grandiva	350	300	11-12	65	14-16	1
9	A Capella	220	200	10-11	60-65	16-18	1
10	Emperor	220	200	11-12	60-65	16-18	1
11	Royal	240	220	10-11	60	11-13	1
12	Red Dino	240	220	11	65-70	12-14	1
13	Imagine	250	220	11	60-65	13-15	1
14	Passion	250	230	11-12	60-65	10-12	1
15	Liberty	220	200	11-12	60-65	13-15	1
16	Hope	220	200	12	60	15-17	1
17	Floriade	220	200	12	65	14-16	1
18	Athina	180	150	13-14	60-65	10-14	1
19	Salmon Giant	220	200	13	60-65	16-18	1
20	Rochade	500	450	7	60-65	16-18	1
21	Absolut	270-290	210-230	10-12	60	14-16	2
22	Advance	240-260	180-200	10-12	65	14-16	2
23	Aura	240-260	18-200	10-11	60	16-18	2
24	Chapeau	260-280	200-220	10-11	65	10-12	2
25	California	270-290	210-230	10-12	60	12-14	2
26	Chevelle	240-260	180-200	11-12	65	14-16	2
27	Colt	250-270	190-210	10-12	60	10-12	2
28	Dune	230-250	170-190	11-12	60	12-14	2
29	Ecco	270-290	210-230	10-11	60	12-14	2
30	Excellence	230-250	170-190	10-12	60	16-18	2
31	Forza	240-260	180-200	10-12	60	10-12	2
32	Goliath	210-230	150-170	10-12	60	14-16	2
33	Kayak	250-270	190-210	10-12	60	12-14	2
34	Optima	230-250	170-190	10-12	65	16-18	2
35	Red Explosion	270-290	210-230	10-12	60	12-14	2
36	Opus	240-260	180-200	10-12	60	14-16	2
37	Red Pearl	250-270	190-210	10-12	65	16-18	2
38	Replica	240-260	180-200	10-11	60	14-16	2
39	Raffinee	230-250	170-190	10-12	65	12-14	2
40	Sangria	180-200	120-140	11-13	65	10-12	2
41	Rosalin	230-250	170-190	10-12	60	10-12	2
42	Savannah	220-240	160-180	11-13	65	12-14	2
43	Sunway	220-240	160-180	11-13	60	12-14	2
44	Tropic Blend	220-240	160-180	10-12	60	16-18	2
45	Winter Queen	230-250	170-190	10-12	60	12-14	2
46	Bonbons	200-230	170-195	11-12	65	12-14	3
47	Guarda	200-230	180-200	10-12	65	12-14	3
48	Donnica	220-250	180-210	10-12	65	12-14	3
49	Scarlet	220-240	190-210	11-13	65	12-14	3
50	Marona	220-240	180-200	11-13	60	12-14	3

^{x)} 1: Terra Nigra B.V., 2: Florist De Kwakel B.V., 3: Schreurs B.V.

* 위 내역은 각 사에서 제공하는 카탈로그 내용을 참조하였음.

표 1-2. 1차 선발 계통 중 몇 가지의 계통도

계통명	계통번호	Year						
		1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011
Ge-99-16 (S ₄)	9901	11			1	1		1
Ge-99-18 (S ₄)	9344	1	1		1			1
Ge-09-40 (S ₄)	932	20	1				1	1
'Ge-09-45 (S ₄)	939	16	1		1			1
Ge-07-05 (S ₄)	9317	15	1		1			1
Ge-09-14 (S ₄)	923	107	1	1			1	1

(나) 연구수행 결과

표 1-3. 거베라 계통의 생육특성 (34개 계통 중에서 10개 우수 계통 선발).

계통명 (세대)	엽수	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸 요철	결각 수	결각 깊이	잎끝 각도	화경장 (cm)	화경굵기 (mm)
Ge-98-01(F3)	15.0±1.0 ^{x)}	32.0±1.0	14.0±1.0	3	5	7.1	3	43.0±2.0	9.0±1.0
Ge-98-18(F3)	25.0±1.0	42.0±2.0	12.5±0.8	7	5	8.3	6	42.0±1.0	8.0±1.0
Ge-99-07(F3)	20.0±1.2	36.0±1.8	11.0±0.5	7	6	4.7	3	53.0±2.5	6.0±1.0
Ge-99-16(F3)	16.0±1.0	33.0±1.0	9.0±0.5	3	6	3.6	5	40.0±2.0	7.0±0.5
Ge-99-18(F3)	23.0±1.5	38.0±1.5	10.0±0.6	3	5	6.1	3	47.0±2.0	6.5±0.5
Ge-99-19(F3)	23.0±1.1	38.0±1.0	10.0±0.5	3	6	2.8	3	47.0±2.0	6.5±0.5
Ge-07-05(F3)	30.0±1.0	50.0±0.5	15.0±1.0	5	5	5.4	5	35.0±0.5	8.0±1.0
Ge-09-02(F3)	30.0±1.0	37.0±1.0	12.0±1.0	3	5	5.6	7	37.0±1.0	6.0±1.0
Ge-09-06(F3)	23.0±1.0	37.0±1.0	11.0±1.0	3	4	5.5	3	48.0±1.0	7.0±1.0
Ge-09-07(F3)	20.0±1.0	35.0±1.0	15.0±1.2	3	5	5.4	3	38.0±1.0	7.0±1.0
Ge-09-09(F3)	20.0±0.5	28.0±1.0	11.0±0.5	5	5	3.6	3	34.0±0.5	5.0±1.0
Ge-09-10(F3)	30.0±1.0	35.0±1.5	14.0±1.0	7	6	7.6	3	45.0±2.5	9.0±1.0
Ge-09-14(F3)	20.0±1.0	28.0±0.5	12.0±0.5	3	5	3.9	7	43.0±1.0	7.0±0.5
Ge-09-16(F3)	20.0±1.0	35.0±1.0	11.0±1.0	3	5	8.4	5	53.0±0.5	7.0±1.0
Ge-09-17(F3)	20.0±1.0	44.0±2.0	13.0±1.0	3	6	5.3	3	50.0±2.0	8.0±1.0
Ge-09-22(F3)	25.0±1.5	24.0±1.0	7.0±0.5	3	4	4.4	3	38.0±1.0	7.0±0.5
Ge-09-23(F3)	30.0±1.0	42.0±2.0	12.0±1.0	3	4	5.9	5	30.0±1.0	9.0±1.0
Ge-09-30(F3)	30.0±1.0	35.0±1.0	10.0±0.5	5	4	7.1	3	32.0±1.0	5.0±1.0
Ge-09-36(F3)	27.0±1.5	40.5±1.5	12.0±0.5	5	5	3.4	5	52.0±2.5	7.0±1.0
Ge-09-40(F3)	26.0±1.0	35.0±2.0	12.0±1.0	4	5	5.9	3	54.0±2.0	8.0±1.0
Ge-09-43(F3)	20.0±0.1	36.0±2.0	12.0±0.5	3	4	4.8	3	44.0±2.0	7.0±0.5
Ge-09-45(F3)	45.0±1.0	35.0±1.0	11.0±1.0	3	4	3	3	39.0±1.0	5.0±1.0
Ge-09-48(F3)	20.0±1.0	27.0±1.0	13.0±0.5	5	6	2.3	3	53.0±2.5	5.5±0.5
Ge-09-50(F3)	12.0±1.0	46.0±3.0	16.0±0.5	7	4	6.8	6	45.0±2.0	8.0±1.5
Ge-205-3(F2)	28.0±2.0	42.0±2.0	12.0±1.0	3	7	4.4	3	44.0±1.0	7.0±1.0
Ge-205-7(F2)	3.0±1.0	36.0±1.0	10.0±1.0	1	6	4.8	3	42.0±2.5	6.0±0.5
Ge-205-8(F2)	24.0±0.5	27.0±2.0	10.5±0.5	3	4	6.5	7	48.0±2.0	7.0±1.0
Ge-205-11(F2)	30.0±1.0	32.0±1.0	15.0±1.0	3	4	6.2	3	46.0±0.5	5.0±1.0
Ge-205-12(F2)	35.0±1.0	32.0±2.0	11.0±0.5	1	7	6	1	40.0±1.0	8.0±1.0
Ge-205-14(F2)	28.0±2.0	41.0±1.0	20.0±1.0	5	5	6.4	3	45.0±1.0	8.0±0.5
Ge-205-15(F2)	48.0±1.0	37.0±2.0	17.0±1.0	1	5	4	3	41.0±1.0	7.0±1.0
Ge-205-16(F2)	48.0±2.0	42.0±1.0	12.0±0.5	3	5	6.3	3	48.0±2.0	8.0±1.0
Ge-205-19(F2)	48.0±1.0	38.0±1.0	14.0±1.0	3	5	8.1	3	45.0±2.0	8.0±1.0
Ge-205-24(F2)	28.0±1.5	40.0±1.0	12.0±1.0	3	7	3.1	3	33.0±1.0	7.0±1.0

^{x)}Mean±SE. of 5 plants.

^{y)}잎몸 요철: 1 없거나 아주 약하다, 3 약하다, 5 중간, 7 강하다

^{z)}잎끝 각도 : 1 매우 뽀족, 3 뽀족, 5 직각, 7 무딘 모양, 9 둥근모양

표 1-4. 거베라 계통의 개화특성

계통명	화폭 (cm) ^x	화수	화색	화형 ^z	외부 설상 화색 ^y	외부꽃잎 길이 (cm)	꽃잎 선단 모양 ^v	내부 설상 화색	내심경 (cm)	내심 색	약의 색	선발 여부 ^w
Ge-98-1 (F3)	13.0±1.0	8.0±1.0	분홍	HD	51B	4.0±0.1	3	51A	2.5±0.5	갈색	흰색	
Ge-98-18 (F3)	10.3±0.5	4.0±0.5	분홍	HD	155A	4.0±1.0	3	155A	2.4±0.5	연두	아이 보리	
Ge-99-7 (F3)	11.5±0.1	4.0±1.0	빨강	HD	43B	4.5±1.0	1	43B	2.3±0.5	연두	노랑	
Ge-99-16 (F3)	11.0±0.5	20.0±1.0	분홍	HD	36B	4.0±1.0	3	36B	1.8±0.5	자주	노랑	○
Ge-99-18 (F3)	11.4±1.0	11.4±1.0	주황	HD	13B	4.4±0.1	3	13B	0.9±0.5	황토	노랑	○
Ge-99-19 (F3)	11.9±1.0	4.0±1.0	분홍	HD	17C	4.7±1.0	2	17C	4.7±1.0	갈색	흰색	
Ge-07-05 (F3)	11.0±0.5	6.0±1.0	노랑	HD	6D	4.5±1.0	1	6D	2.2±1.0	갈색	노랑	○
Ge-09-02 (F3)	11.0±0.5	9.0±1.0	분홍	HD	29C	4.3±1.0	3	29C	2.9±1.0	갈색	아이 보리	
Ge-09-06 (F3)	11.8±0.5	4.0±2.0	분홍	HD	65B	4.1±0.1	3	65B	2.9±0.5	자주	갈색	
Ge-09-07 (F3)	11.0±1.0	3.0±0.5	흰색	S	46B	4.6±1.0	3	46B	4.1±0.1	자주	아이 보리	
Ge-09-09 (F3)	8.0±1.0	5.0±1.0	빨강	S	46C	3.7±1.0	3	46C	3.5±1.0	노랑	흰색	
Ge-09-10 (F3)	12.0±1.0	6.0±1.0	분홍	S	6C	4.5±1.0	3	6C	3.6±1.0	자주	노랑	
Ge-09-14 (F3)	12.0±1.0	5.0±0.5	분홍	HD	38A	3.5±1.0	3	38A	1.8±0.5	갈색	아이 보리	○
Ge-09-16 (F3)	11.0±1.0	8.0±1.0	노랑	HD	6B	4.1±1.0	3	6B	1.7±0.5	연두	노랑	
Ge-09-17 (F3)	11.3±0.5	5.0±1.0	노랑	S	6B	4.1±1.0	3	6B	2.8±1.0	연두	흰색	
Ge-09-22 (F3)	11.0±1.0	2.0±0.5	주황	S	40A	3.6±1.0	1	40A	2.5±1.0	갈색	노랑	
Ge-09-23 (F3)	12.0±1.0	5.0±1.0	빨강	S	44A	4.2±1.0	3	44A	2.2±1.0	자주	노랑	
Ge-09-30 (F3)	10.0±1.0	17.0±1.0	흰색	S	155B	3.5±1.0	3	155B	1.3±0.5	연두	흰색	○
Ge-09-36 (F3)	12.4±1.0	4.0±1.0	흰색	HD	155A	5.0±1.0	2	155A	2.2±0.5	연두	노랑	
Ge-09-40 (F3)	12.3±0.5	2.0±0.5	주황	HD	41D	4.6±1.0	3	41D	2.7±0.5	연두	노랑	
Ge-09-43 (F3)	12.6±0.5	5.0±2.0	분홍	HD	55B	5.4±1.0	3	55B	2.6±0.5	연두	노랑	
Ge-09-45 (F3)	12.0±1.0	4.0±1.0	빨강	HD	42A	4.5±1.0	3	42A	2.0±1.0	연두	노랑	○
Ge-09-48 (F3)	11.2±0.5	5.0±1.0	빨강	S	44A	4.9±0.5	3	44A	4.4±1.0	연두	노랑	
Ge-09-50 (F3)	11.9±0.5	2.0±0.5	노랑	HD	9C	4.8±0.4	3	9C	2.5±0.5	연두	노랑	
Ge-205-3 (F2)	12.0±1.0	12.0±1.0	분홍	HD	58B	4.4±0.2	2	58B	3.0±1.0	연두	흰색	
Ge-205-7 (F2)	12.0±0.5	10.0±1.0	분홍	HD	27C	4.4±1.0	3	32B	2.1±0.2	갈색	노랑	
Ge-205-8 (F2)	10.5±0.5	6.0±1.0	주황	HD	33C	5.0±1.0	1	33C	4.0±1.0	자주	노랑	○
Ge-205-11 (F2)	12.0±0.5	8.0±2.0	주황	HD	17C	5.0±1.0	3	17C	3.0±0.5	연두	노랑	○
Ge-205-12 (F2)	11.0±1.0	13.0±3.0	노랑	HD	36C	4.4±0.5	3	36C	2.0±0.2	갈색	노랑	○
Ge-205-14 (F2)	13.0±1.0	7.0±1.0	빨강	HD	44A	4.8±1.0	3	44A	3.3±1.0	연두	흰색	○
Ge-205-15 (F2)	13.0±1.0	6.0±2.0	분홍	HD	57A	4.8±1.0	2	57A	4.4±0.2	연두	노랑	
Ge-205-16 (F2)	12.0±0.5	10.0±2.0	노랑	S	7A	5.6±1.0	1	7A	2.2±0.5	자주	노랑	
Ge-205-19 (F2)	11.0±0.5	18.0±1.0	분홍	HD	49B	4.9±1.0	2	49B	2.4±1.0	연두	노랑	
Ge-205-24 (F2)	12.0±0.5	8.0±1.0	빨강	HD	45B	3.8±1.0	1	45B	2.5±0.5	연두	노랑	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y01-23:Yellow, 36-48:Red, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 77-98:Purple, 155-159:White

^zS : 홑꽃, HD : 반겹꽃, D : 겹꽃

^v1:뾰족한 모양, 2:둥근 모양, 3:갈라진 모양

^w선발여부, 바탕색:대표색상구분

			
Ge-98-01	Ge-98-18	Ge-99-07	Ge-99-16(선발)
			
Ge-99-18(선발)	Ge-99-19	Ge-07-05(선발)	Ge-09-02
			
Ge-09-06	Ge-09-07	Ge-09-09	Ge-09-10
			
Ge-09-14(선발)	Ge-09-16	Ge-09-17	Ge-09-22



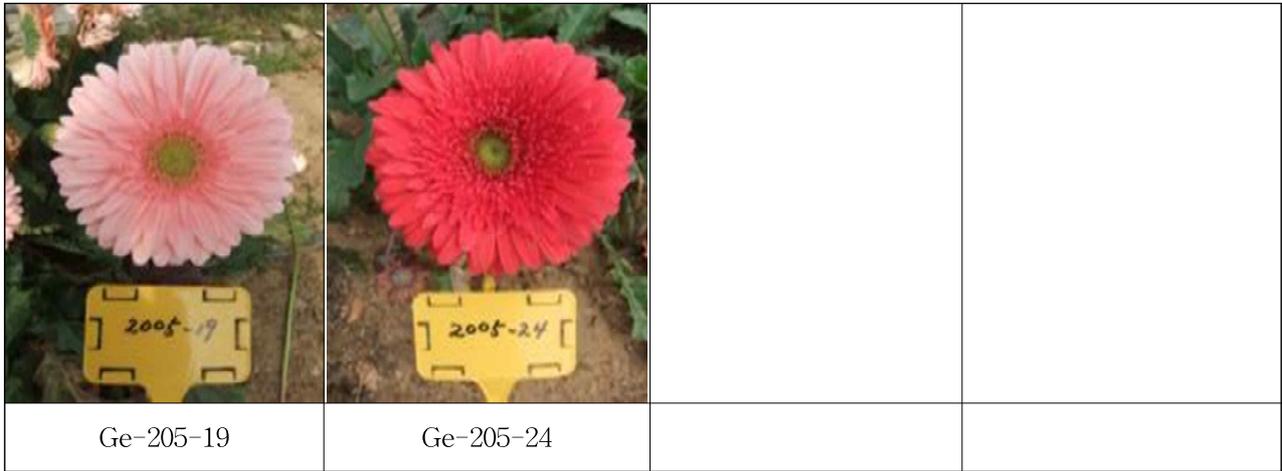


그림 1-2. 1차 선발육성 34계통의 생육 및 개화 특성

기 선발 되어 안개종묘 포장에서 유지해 오던 계통 107중에 1차 선발된 34개 중 생육조사 및 개화조사를 통하여 성적을 내고 이에 따라 10개 계통을 최종 선정하였다. 이때 색상을 우선으로 정하고 그 안에서 가장 좋은 성적을 그 선발 대상으로 하였으며 최종 적색 2 계통, 분홍색 2계통, 백색 2계통, 주황색 2계통과 노란색 2계통으로 하였다.

선발 대상 중 Ge-09-30의 경우는 화형은 전반적으로 선정의 기준에 미치지 못하였으나 그 화색이 희고 맑은 것에 유전적 가치를 부여하였고, Ge-99-18의 경우도 화형은 다소 거친 느낌을 주지만 화색과 복꽃의 희소성을 인정하였다. Ge-09-45는 전체적인 화형은 높은 성적을 보였으나 내심의 불명확과 다소 작은 것인 단점이다. 그렇지만 유전적 가치를 인정하였다. 반면 Ge-205-08나 Ge-07-05과 같은 경우는 바로 품종화가 가능할 만큼의 평가를 받았다.

(2) 2년차 절화용 거베라 화색별 우수 계통 선발 : 6개 선발

(가) 연구 재료 및 방법

2011년 연구과제의 수행시기 이전 까지 현 유지되고 있는 ‘Ge-99-1’(S₄)계통을 비롯한 형질의 유효성이 인정되는 107개의 계통을 기 획득유지하고 있었으며 이중 화형 및 화색을 중심으로 특성 있는 34 계통을 선발하였다. 이들 계통을 이용하여 2011년 4월부터 6월까지 세대진진을 목적으로 자가 수정을 실시하였다.

교배 및 채종 : 우수계통의 자가수분 시기는 개화 성기에 온도가 25℃이상 올라가지 않은 시기(3~5월)를 교배 적기로 판단하여, 2011년 4월부터 수분을 실시하여 혹서기를 제외한 동년 11월 까지 그리고 2012년 3월부터 다시 계속 실시하였다. 수분 시기는 화분친의 경우 꽃가루가 완전히 성숙되었을 때에, 수분하는 날씨 및 시간은 흐리거나 비가 오는 날은 피하고 맑은 날 오전에 주로 실시하였다. 수분 후 유산지 봉지를 씌워, 교배 내용을 기입하고 종자 성숙 후 비산하는 것을 방지하였다. 또한 성숙되는 종자가 광을 잘 받도록 식물체를 손질해 주었으며 주기적으로 살균제를 뿌려 병 방지에 힘썼다.

파종 및 정식 : 자가수분에 의해 채종된 종자는 2011년 6월 6일부터 채종 종자를 계통별로 구분하여 벤레이트 용액(베노밀 5g/L)에 침지소독한 후 파종하였다. 종자 파종은 72공 Plug Tray에 1공에 1립씩 계통별로 획득 종자 모두에 대하여 실시하였다. 파종 용토로는 선샤인 #4(109L)를 사용하였으며 버미큘라이트(질석)로 종자가 보이지 않을 정도로 걸름 채를 이용하

여 복토해 주었고 이를 저면관수 후 육묘상에서 25℃ 전후, 반차광(50%)상태로 관리하였다. 주기적으로 다찌가렌을 분무 살포하여 묘 무름병을 예방하였다. 계통간의 차이는 있었으나 파종 후 10-15일 만에 발아가 시작되었다. 2011년 8월초 본격적인 육묘를 위한 가식을 실시하였는데 발아 후 72공 Plug Tray에서 40일 정도 자라나 본 잎이 4-5매 정도 출수 되었을 때 12cm(4치)에 이식하였다(그림 1-1). 이때 용토는 부숙 왕겨 4; 발효:4: 부숙 퇴비(유기질)2의 부피비로 조제하여 사용하였다. 이후 2011년 9월부터 순차적으로 안개종묘(경기 용인 남사 소재) 육성포장에 정식하거나 7치 포트에 정식하여 육성하였다(그림1-1).

생육 및 개화특성조사 : 생육 및 개화조사 기준은 종자관리원의 신품종 심사를 위한 특성조사요령 거베라 편의 특성조사 기준 56개 항목에 준하여 실시하였다. 생육조사 항목에서 엽수는 완전 성숙한 식물체 개별 분얼 당 구성 엽의 수를 유효수로 규정하였다. 엽장은 개체가 갖는 가장 긴 잎을 대상으로 엽병을 포함하는 지저부의 결합부위로부터 잎의 말단에 이르는 길이를 측정하였다. 엽폭 또한 그 대상은 엽장과 같으며 가장 넓은 폭의 부위를 측정하였다. 결각은 완전 전개한 잎의 결각을 가시적으로 엽신의 요철이 확인되고 적어도 5mm 이상의 것에 한하여 인정하고 숫자를 측정하였다. 결각의 깊이는 잎에서 가장 넓은 부위의 이웃하는 요철을 잇는 선상에서 파인 깊이를 측정하는데 개체의 가장 큰 잎 3장에 대하여 그 값을 측정하여 평균하였다. 또한 화경장은 만개한 꽃의 기저부에서 화경상단의 꽃목에 이르는 꽃대의 높이를 측정하였으며, 화경의 굵기는 화경의 가장 굵은 부분을 버니아캘리퍼스(Steel Vernier Caliper 530-101, Mitutoyo)를 이용하여 측정하였다.

개화조사 내용으로서, 완전개화의 시기는 개체의 꽃이 수확시기 이상의 상태 즉 화약이 보이기 시작하는 상태 이후를 완전개화로 판정하였다. 화폭은 개화한 꽃을 정면에서 바라 본 가장 긴 직경의 길이를 측정하였다. 화수는 인공수분을 실시한 대상 또한 완전개화로 판정하고 이를 포함한 완전개화 수량을 측정하였다. 화색은 영국산 color chart(Royal Horticultural Society, Fifth Edition)를 이용하여 조사하였다. 대부분 화색의 범위를 155-159:White, 01-23:Yellow, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 36-48:Red, 77-98:Purple로 구분하였다. 단일 색 개체일 경우는 외부설상화의 색을 측정하였으나 설상화의 색이 2가지 이상일 경우 내부·외부 설상화의 색을 구분하여 측정하였다. 외부설상화의 길이는 완전개화 상태에서 가장 긴 꽃잎을 대상으로 하였다. 화형은 설상화가 내부와 외부가 구분되었을 경우 Double 'D'로 한 가지로 구분이 없을 경우 Single 'S'로 판정하였다. 내심경은 설상화를 제외한 통상화의 균집 직경을 측정하였으며 내심의 색상은 영국산 color chart(Royal Horticultural Society, Fifth Edition)를 이용하여 조사하였다. 이는 특성 조사에서 나타난 성격에 따라 갈색, 검정색, 초록색, 노란색으로 구분하였다. 꽃잎 선단의 모양은 뾰족한 모양'1', 둥근 모양'2', 갈라진 모양'3'으로 구분 조사하였다. 이때 갈라진 모양의 판정은 선단 결각 깊이가 0.5mm 이상이어 확실한 구분이 있을 때 '갈라짐'이라 판정하였다.

이와 같은 수준의 특성을 성적화하고 이를 근거로 하여 특성이 우수한 계통을 최종 선발하려고 한다. 이때 주된 기준은 색상으로 하였으며 최종 흰색, 노랑, 분홍, 빨강, 자주, 주황 6가지의 색을 주안점으로 하고 색상별 가장 특성의 성적이 좋은 최상의 것을 결과로 하였다.

선발과 선발기준 : 선발 기준은 모든 거베라에 대하여 동일하였다.

- 1.엽장, 엽폭, 엽형 및 엽수 등의 생육이 우수할 것
- 2.화색, 화경, 화형, 개화 수 등의 개화 특성이 우수할 것
- 3.생육 및 개화 특성이 균일 할 것
- 4.우수한 교배력은 새로운 형질의 발현에 매우 중요한 유전적 특성으로, 종자의 형성이 잘 될 것
- 5.종자의 발아력이 높을 것



a. 안개종묘 육성포장 모습



b. 수분 후 격리 모습



c. 자가 수정 후 채종 종자



d. 채종 종자 중 건실 종자 구별 및 처리



e. 종자 저장 모습



f. 채종 종자의 트레이 파종 후 발아 모습

그림 1-3. 계통 및 교배조합의 채종, 발아 후 육묘 모습

(나) 연구수행 결과

① 분홍색 계통 선발

표 1-5. 선발된 분홍색 계통의 개화특성 및 선발여부

계통명	화폭 (cm) ^x	화색	화형 ^z	외부 설상 화색 ^y	외부꽃잎 길이 (cm)	꽃잎 선단 모양 ^v	내부 설상 화색	내심경 (cm)	내심 색	약의 색	최종 선발 여부
Ge-11-102	10.7±0.5	P015B	SD	분홍	4.2	2	분홍	2.1	흑색	노랑	
Ge-11-107	10.1±0.8	PINK	S	분홍	4	1	분홍	1.8	흑색	노랑	
Ge-11-110	10.3±0.5	PINK	SD	분홍	4.3	3	분홍	3.1	흑색	노랑	○
Ge-11-119	9.6±0.7	PINK	D	분홍	3.2	1	분홍	1.2	연두	노랑	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y01-23:Yellow, 36-48:Red, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 77-98:Purple, 155-159:White

^zS : 홑꽃, HD : 반겹꽃, D : 겹꽃

^v1:뿔족한 모양, 2:둥근 모양, 3:갈라진 모양

표 1-6. 선발된 분홍색 계통의 생육특성 및 선발여부

계통명	엽수	엽장 ^x (cm)	엽폭 ^x (cm)	잎몸 요철 ^y	결각수	결각 깊이 ^x	잎끝 각도 ^z	화경장 (cm)	화경굵기 (cm)	최종 선발 여부
Ge-11-102	8	28.4±4.9	14±2.4	3	6	3.9±0.6	3	42.5	0.7	
Ge-11-107	13	30.1±3.0	9.7±1	5	6	2.4±0.2	5	51.9	0.9	
Ge-11-110	11	33.8±0.6	13.8±0.3	3	8	4.1±1.0	1	44.7	0.8	○
Ge-11-119	9	27.1±4.0	11.2±0.3	4	6	3.1±1.0	3	45.3	0.8	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y잎몸 요철: 1 없거나 아주 약하다, 3 약하다, 5 중간, 7 강하다

^z잎끝 각도 : 1 매우 뿔족, 3 뿔족, 5 직각, 7 무딘 모양, 9 둥근모양



그림 1-4. 분홍색 계통의 생육 및 개화 특성

② 노란색계통 선발

표 1-7. 선발된 노란색계통의 개화특성

계통명	화폭 (cm) ^x	화색	화형 ^z	외부 설상 화색 ^y	외부꽃잎 길이(cm)	꽃잎 선단 모양 ^v	내부 설상 화색	내심경 (cm)	내심 색	약의 색	최종 선발 여부
Ge-11-201	9.2±0.6	Y015B	S	노랑	3.2	2	노랑	2.1	흑심	노랑	○
Ge-11-206	8.9±0.8	Y	SD	노랑	3.8	1	노랑	1.8	흑심	노랑	
Ge-11-209	10.8±0.4	Y	S	노랑	4.3	3	노랑	3.1	흑심	노랑	○
Ge-11-211	11.2±0.4	Y	S	노랑	4.6	2	노랑	2.3	흑심	노랑	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y01-23:Yellow, 36-48:Red, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 77-98:Purple, 155-159:White

^zS : 홀꽃, HD : 반겹꽃, D : 겹꽃

^v1:뽕족한 모양, 2:둥근 모양, 3:갈라진 모양

표 1-8. 선발된 노란색계통의 생육특성

계통명	엽수	엽장 ^x (cm)	엽폭 ^x (cm)	잎몸 요철 ^y	결각수	결각 깊이 ^x	잎끝 각도 ^z	화경장 (cm)	화경굵기 (cm)	최종 선발 여부
Ge-11-201	9	33.4±6.9	14.2±2.4	3	6	4.9±0.3	3	41.5	0.7	○
Ge-11-206	12	31.0±3.0	9.7±1.0	5	6	2.5±0.4	5	49.6	0.9	
Ge-11-209	11	32.6±0.5	16.8±0.3	3	8	4.6±1.0	1	47.7	0.8	○
Ge-11-211	13	39.6±0.4	13.8±0.3	3	6	5.3±1.0	2	43.9	0.8	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y잎몸 요철: 1 없거나 아주 약하다, 3 약하다, 5 중간, 7 강하다

^z잎끝 각도 : 1 매우 뽕족, 3 뽕족, 5 직각, 7 무딘 모양, 9 둥근모양



그림 1-5. 최종 선발 육성된 노란색 계통의 생육 및 개화 특성

③ 빨간색계통 선발

표 1-9. 선발된 빨간색계통의 개화특성

계통명	화폭 (cm) ^x	화색	화형 ^z	외부 설상 화색 ^y	외부꽃잎 길이 (cm)	꽃잎 선단 모양 ^y	내부 설상 화색	내심경 (cm)	내심 색	약의 색	최종 선발 여부
Ge-11-304	9.6±0.6	R44C	S	빨강	4.1	3	빨강	1.3	흑심	노랑	
Ge-11-305	11.9±0.8	R41A	SD	빨강	4	2	빨강	2.5	연두	노랑	
Ge-11-308	10.8±0.5	RP58B	S	빨강	4.4	2	빨강	1.9	갈색	노랑	○
Ge-11-313	9.2±0.4	R44B	S	빨강	3.7	2	빨강	2	연두	노랑	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y01-23:Yellow, 36-48:Red, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 77-98:Purple, 155-159:White

^zS : 홑꽃, HD : 반겹꽃, D : 겹꽃

^y1:뾰족한 모양, 2:둥근 모양, 3:갈라진 모양

표 1-10. 선발된 빨간색계통의 생육특성

계통명	엽수	엽장 ^x (cm)	엽폭 ^x (cm)	잎몸 요철 ^y	결각수	결각 깊이 ^x	잎끝 각도 ^z	화경장 (cm)	화경굵기 (cm)	최종 선발 여부
Ge-11-304	21	37.9±0.4	15.1±0.8	3	4	6.8±0.3	3	59	0.7	
Ge-11-305	17	39.4±1.4	20.4±0.8	5	9	3.2±0.7	7	66.5	0.6	
Ge-11-308	11	34.1±0.5	15.7±1.7	3	8	8.8±0.4	1	45.8	0.8	○
Ge-11-313	10	26.2±1.2	10±2	3	5	2.5±0.5	7	71	0.7	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y잎몸 요철: 1 없거나 아주 약하다, 3 약하다, 5 중간, 7 강하다

^z잎끝 각도 : 1 매우 뾰족, 3 뾰족, 5 직각, 7 무딘 모양, 9 둥근모양

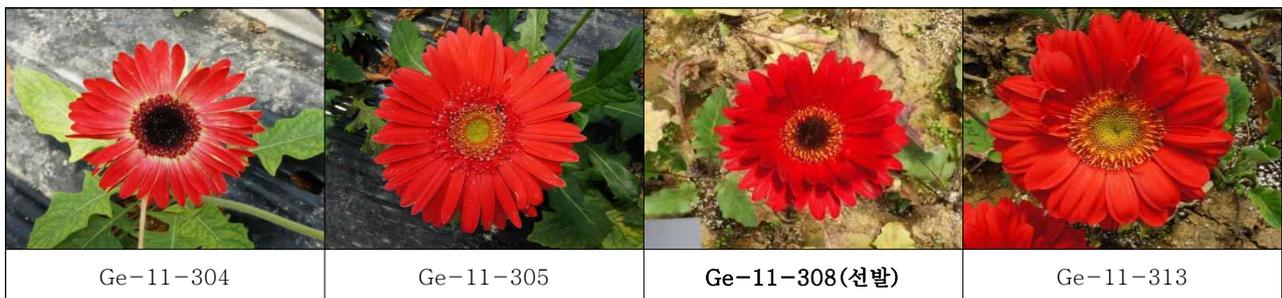


그림 1-6. 최종 선발 육성된 빨간색 계통의 생육 및 개화 특성

④ 흰색계통 선발

표 1-11. 선발된 흰색 계통의 개화특성

계통명	화폭 (cm) ^x	화색	화형 ^z	외부 설상 화색 ^y	외부꽃잎 길이(cm)	꽃잎 선단 모양 ^v	내부 설상 화색	내심경 (cm)	내심 색	약의 색	최종 선발 여부
Ge-11-403	10.2±1.5	White	SD	흰색	4.7	3	흰색	2.7	흑색	노랑	○
Ge-11-404	9.8±1.5	White	D	흰색	5.2	3	흰색	2.7	연두	노랑	
Ge-11-407	11.2±1.5	White	S	흰색	4.7	3	흰색	2.7	연두	노랑	○
Ge-11-409	13.1±1.5	White	S	흰색	5.2	3	흰색	2.7	연두	노랑	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y01-23:Yellow, 36-48:Red, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 77-98:Purple, 155-159:White

^zS : 홑꽃, HD : 반겹꽃, D : 겹꽃

^v1:뾰족한 모양, 2:둥근 모양, 3:갈라진 모양

표 1-12. 선발된 흰색 계통의 생육특성

계통명	엽수	엽장 ^x (cm)	엽폭 ^x (cm)	잎몸 요철 ^y	결각수	결각 깊이 ^x	잎끝 각도 ^z	화경장 (cm)	화경굵기 (cm)	최종 선발 여부
Ge-11-403	8	28±1.5	14.2±0.7	3	6	7.3±1.3	3	48.5	1	○
Ge-11-404	10	30±3.4	16.5±1	1	6	7.5±1.5	3	47.8	0.7	
Ge-11-407	8	34±2.0	14.2±0.7	3	6	7.3±1.3	3	46.5	1	○
Ge-11-409	10	31±3.1	16.5±1	1	6	7.5±1.5	3	50.8	0.7	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y잎몸 요철: 1 없거나 아주 약하다, 3 약하다, 5 중간, 7 강하다

^z잎끝 각도 : 1 매우 뾰족, 3 뾰족, 5 직각, 7 무딘 모양, 9 둥근모양

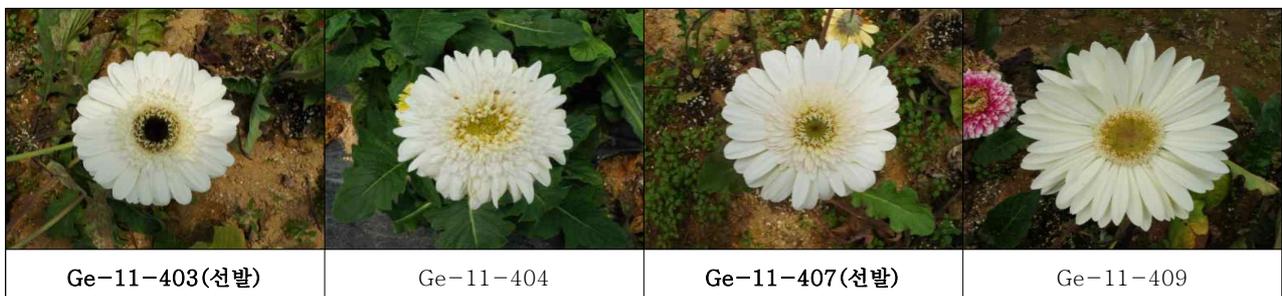


그림 1-7. 최종 선발 육성된 흰색 계통의 생육 및 개화 특성

⑤ 자주색계통 선발

표 1-13. 선발된 자주색 계통의 개화특성

계통명	화폭 (cm) ^x	화색	화형 ^z	외부 설상 화색 ^y	외부꽃잎 길이(cm)	꽃잎 선단 모양 ^y	내부 설상 화색	내심경 (cm)	내심 색	약의 색	최종 선발 여부
Ge-11-502	9.5±0.1	PR	SD	자주	3.8	2	자주	1.2	흑심	노랑	
Ge-11-505	11.3±0.5	PR	SD	자주	4.5	2	자주	1.8	흑심	노랑	○
Ge-11-506	9.8±1.5	PR	S	자주	4.7	3	자주	2.7	갈색	노랑	
Ge-11-509	9.1±4.5	PR	SD	자주	4.3	3	자주	2.9	연두	노랑	○

^xMean±SE. of 5 plants.

^y01-23:Yellow, 36-48:Red, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 77-98:Purple, 155-159:White

^zS : 홑꽃, HD : 반겹꽃, D : 겹꽃

^y1:뿔족한 모양, 2:둥근 모양, 3:갈라진 모양

표 1-14. 선발된 자주색 계통의 생육특성

계통명	엽수	엽장 ^x (cm)	엽폭 ^x (cm)	잎몸 요철 ^y	결각수	결각 깊이 ^x	잎끝 각도 ^z	화경장 (cm)	화경굵기 (cm)	최종 선발 여부
Ge-11-502	10	29.8±2.2	8.9±0.4	1	4	3.3±0.6	1	53	0.7	
Ge-11-505	9	35.7±3.4	16.5±1	1	6	6.5±1.5	2	47.8	0.7	○
Ge-11-506	9	30.6±2.0	14.2±0.7	3	6	8.3±1.3	3	46.5	0.8	
Ge-11-509	11	28.2±3.1	16.5±1	1	6	7.5±1.5	3	50.8	0.7	○

^xMean±SE. of 5 plants.

^y잎몸 요철: 1 없거나 아주 약하다, 3 약하다, 5 중간, 7 강하다

^z잎끝 각도 : 1 매우 뿔족, 3 뿔족, 5 직각, 7 무딘 모양, 9 둥근모양



그림 1-8. 최종 선발 육성된 자주색 계통의 생육 및 개화 특성

⑥ 주황색계통선발

표 1-15. 선발된 주황색계통의 개화특성

계통명	화폭 (cm) ^x	화색	화형 ^z	외부 설상 화색 ^y	외부꽃잎 길이(cm)	꽃잎 선단 모양 ^y	내부 설상 화색	내심경 (cm)	내심 색	약의 색	최종 선발 여부
Ge-11-602	9.8±0.1	Orange	D	주황	4.5	3	주홍	1.8	연두	노랑	
Ge-11-607	11.2±0.1	Orange	SD	주황	3.9	2	주황	2.6	흑색	노랑	
Ge-11-608	10.4±0.4	Orange	SD	주황	3.7	1	주황	2.1	흑색	노랑	○
Ge-11-610	9.6±0.2	Orange	SD	주황	3.4	3	주황	2.1	흑색	노랑	○

^xMean±SE. of 5 plants.

^y01-23:Yellow, 36-48:Red, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 77-98:Purple, 155-159:White

^zS : 홀꽃, HD : 반겹꽃, D : 겹꽃

^y1:뿔족한 모양, 2:둥근 모양, 3:갈라진 모양

표 1-16. 선발된 주황색계통의 생육특성

계통명	엽수	엽장 ^x (cm)	엽폭 ^x (cm)	잎몸 요철 ^y	결각수	결각 깊이	잎끝 각도 ^z	화경장 (cm)	화경굵기 (cm)	최종 선발 여부
Ge-11-602	8	28.6±4.8	11.3±1.0	3	7	3.5±1.2	3	55.6	0.8	
Ge-11-607	9	35.8±4.3	8.1±1.8	3	7	4.0±0.1	5	43.2	0.7	
Ge-11-608	11	31.1±0.9	11.7±2.2	2	7	4.3±0.7	1	47.2	0.7	○
Ge-11-610	19	36.5±3.0	8.2±1.3	3	5	3.8±0.1	3	44.2	0.8	○

^xMean±SE. of 5 plants.

^y잎몸 요철: 1 없거나 아주 약하다, 3 약하다, 5 중간, 7 강하다

^z잎끝 각도 : 1 매우 뿔족, 3 뿔족, 5 직각, 7 무딘 모양, 9 둥근모양

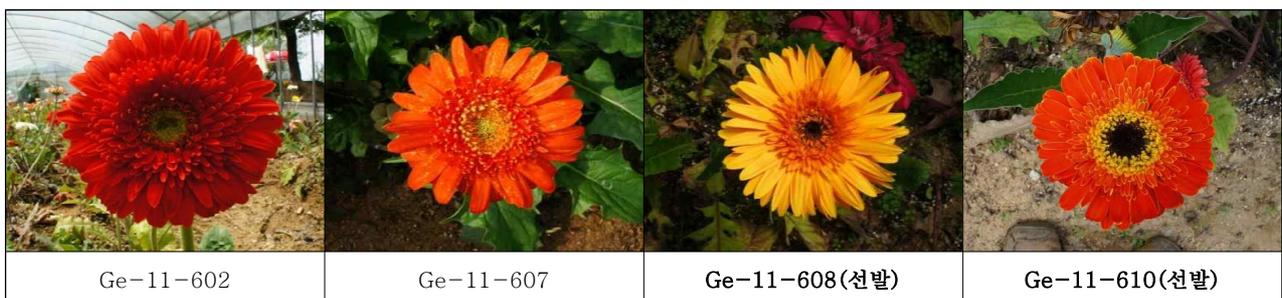


그림 1-9. 최종 선발 육성된 주황색 계통의 생육 및 개화 특성

세대가 진전되면서 우수한 개체의 출현보다는 계통의 특징이 일반화 되는 경향을 보였으며 진전된 세대에서는 특정요소(화형, 화색, 화경장 등)를 기준으로 우량계통을 선발하였다. 최초 207개체에서 예비선발과 3차에 걸친 선발과정을 거쳐 색상계열별로 균등하게 총 24 계통에서 최종 10계통을 선발하였다.

선발된 계통들 중 분홍색 1계통 'Ge-11-110', 노란색 계통 Ge-11-201'과 'Ge-11-209' 빨간색 계통'Ge-11-308', 흰색 계통'Ge-11-403'과Ge-11-407', 자주색 계통'Ge-11-505'와'Ge-11-509', 주황색 계통 'Ge-11-608'과 'Ge-11-610' 이었다.

이들을 이용하여 교배조합을 작성하고 교배, 채종, 육묘 및 개화 등의 조사를 바탕으로 선발하여 품종으로 등록할 것이다.

(3) 절화용 거베라 화색별 대형화 계통 선발

(가) 실험재료 및 방법

거베라에 있어 화폭 11cm 이상의 대륜 및 극대륜계 품종은 선진국 보다는 개발국에서 인기 있는 화훼 선호도를 보이는 계열이다. 본 연구에서는 판매 및 수출의 대상을 동남아 소수 국가를 목적으로 하고 있기에 이 계열 육성에 주안점을 두었으며 계통의 선발을 통해 품종화를 실현하고 육성의 유전자원으로 활용하고자 한다.

연구 재료 및 방법은 상위 연구(2년차 절화용 거베라 화색별 우수계통 선발)과 동일하다. 연구 수행 결과로 6가지 색상(분홍, 노랑, 빨강, 흰색, 자주색, 주황색)에 대한 계통들을 계열화하고 예비선발을 통하여 개화특성과 생육특성에 있어 안정된 화형과 화색에 대한 시각적인 판단을 기준으로 개체를 선발하여 우수 계통을 확보하였다. 이중 화폭 12cm이상의 계통에 대하여 별도로 대형화 연구의 재료로 구별하였다. 흰색의 경우 선정 계통이 대부분 대형화에 해당되어 화폭 13cm를 기준으로 하였다. 본 대륜화의 경우 화색 계열에 따라 최소 4개체 이상을 비교대상으로 하였으며 3차 선발까지 그 대상의 수가 4개체 이하일 경우 대상 색상에 대하여 별도로 낮은 점수의 제외 대상 중 선택 추가하였다.

(나) 연구수행 결과

표 1-17. 선발된 대륜화 계통의 개화특성

계통 구분	계통명	화폭 (cm) ^x	화색	화형 ^z	외부 설상 화색 ^y	외부꽃잎 길이(cm)	꽃잎 선단 모양 ^v	내부 설상 화색	내심경 (cm)	내심 색	약의 색	최종 선발 여부
분홍 계열	Ge-11-108	12.4±0.3	R36D	D	분홍	4	2	분홍	1.5	갈색	노랑	
	Ge-11-111	12.4±0.3	RP68D	SD	분홍	4.5	2	분홍	1.3	갈색	노랑	○
	Ge-11-114	12.2±0.7	RP58D	SD	분홍	3.8	3	분홍	1.6	갈색	노랑	
	Ge-11-115	12.7±0.1	R52C	SD	분홍	4.3	3	분홍	1.8	연두	노랑	
노랑 계열	Ge-11-203	12.2±0.6	Y015B	SD	노랑	4.2	2	노랑	2.1	연두	노랑	
	Ge-11-205	12.3±0.8	Y	D	노랑	4	1	노랑	1.8	연심	노랑	○
	Ge-11-208	14.6±0.4	Y	SD	노랑	4.3	3	노랑	3.1	연두	노랑	
빨강	Ge-11-303	11.7±0.6	R44C	SD	빨강	4.1	3	빨강	1.3	갈색	노랑	

	Ge-11-309	11.3±0.4	R41A	SD	빨강	4	2	빨강	2.5	연두	노랑	○
계열	Ge-11-310	12.5±0.9	RP58B	D	빨강	4.4	2	빨강	1.9	갈색	노랑	
	Ge-11-312	11.3±0.8	R44B	SD	빨강	3.7	2	빨강	2	연두	노랑	
	Ge-11-401	13.2±0.5	White	S	흰색	4.7	3	흰색	2.7	노랑	노랑	
흰색	Ge-11-402	13.1±0.3	White	SD	흰색	5.2	3	흰색	2.7	갈색	노랑	○
계열	Ge-11-410	12.8±0.3	White	S	흰색	4.7	3		3.4	흑심	노랑	
	Ge-11-411	14.2±0.6	White	HD	흰색	5.1	2	흰색	3.3	연두	노랑	
	Ge-11-501	11.5±0.9	RP	SD	자주	4.5	2	자주	1.6	흑심	노랑	○
자주	Ge-11-508	13.1±0.7	RP	HD	자주	4.9	2	빨강	2.9	연두	노랑	
계열	Ge-11-509	13.4±0.2	RP	HD	자주	4.8	1	자주	3.4	흑심	노랑	
	Ge-11-510	14.4±0.5	RP	HD	자주	5.2	1	자주	3.1	흑심	노랑	
	Ge-11-601	12.3±0.6	Orange	SD	주황	4.5	3	주홍	1.8	연두	노랑	
주황	Ge-11-603	12.2±0.1	Orange	SD	주황	3.9	2	주황	2.6	흑색	노랑	○
계열	Ge-11-607	13.3±0.6	Orange	HD	주황	4.1	3	주황	2.4	흑심	노랑	
	Ge-11-608	12.6±0.9	Orange	HD	주황	3.7	3	주황	2.7	연두	노랑	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y01-23:Yellow, 36-48:Red, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 77-98:Purple, 155-159:White

^zS : 홑꽃, HD : 반겹꽃, D : 겹꽃

^v1:뾰족한 모양, 2:둥근 모양, 3:갈라진 모양

표 1-18. 선발된 대륜화계통의 생육특성

계통 구분	계통명 (세대)	엽수	엽장 ^x (cm)	엽폭 ^x (cm)	잎몸 요철 ^y	결각 수	결각 깊이 ^x	잎끝 각도 ^z	화경 장 (cm)	화경 굵기 (cm)	최종 선발 여부
	Ge-11-108	8	30.2±2.2	13.7±2.4	3	8	5.9±1.4	1	41.3	0.7	
분홍	Ge-11-111	10	43.7±1.7	13.7±3.7	5	5	3.9±0.4	7	55.8	0.7	○
계열	Ge-11-114	13	19.9±1.3	9.4±0.6	1	4	2.8±0.3	7	42.5	0.7	
	Ge-11-115	11	41.4±0.9	9.2±0.7	3	5	4.8±1.9	1	46	0.9	
	Ge-11-203	8	32.4±6.9	14±2.4	3	6	4.9±0.3	3	42.5	0.7	
노랑	Ge-11-205	13	32±3	9.7±1	5	6	2.5±0.4	5	52	0.9	○
계열	Ge-11-208	11	35.6±0.6	16.8±0.3	3	8	4.6±1.0	1	49.7	0.8	
	Ge-11-303	21	37.9±0.4	15.1±0.8	3	4	6.8±0.3	3	59	0.7	
빨강	Ge-11-309	17	39.4±1.4	20.4±0.8	5	9	3.2±0.7	7	66.5	0.6	○
계열	Ge-11-310	11	34.1±0.5	15.7±1.7	3	8	8.8±0.4	1	45.8	0.8	

	Ge-11-312	10	26.2±1.2	10±2	3	5	2.5±0.5	7	71	0.7	
	Ge-11-401	8	30±1.6	14.2±0.7	3	6	7.3±1.3	3	51.5	1	
흰색 계열	Ge-11-402	10	34±3.6	16.5±1	1	6	7.5±1.5	3	50.8	0.7	○
	Ge-11-410	17	27.2±0.3	15.5±0.3	3	6	6.6±0.2	3	50.6	0.9	
	Ge-11-411	19	36.9±0.4	16.2±0.4	1	5	5.7±0.4	5	52.1	1.1	
	Ge-11-501	10	29.8±2.2	8.9±0.4	1	4	3.3±0.6	1	53	0.7	○
자주 계열	Ge-11-508	22	40.5±0.7	15.7±0.5	1	6	6.2±0.7	3	48.5	0.8	
	Ge-11-509	23	37.4±0.5	13.3±0.4	5	7	7.1±0.2	9	46.9	0.9	
	Ge-11-510	18	33.8±0.6	19.4±0.5	7	5	5.9±0.5	7	50.6	0.9	
	Ge-11-601	8	30.5±2.8	13.4±1.8	3	7	5.5±1.2	3	55.6	0.8	
주황 계열	Ge-11-603	9	39.8±2.3	7.2±1.3	3	7	4.9±0.4	5	43.2	0.7	○
	Ge-11-607	17	44.8±0.4	15.2±0.4	3	6	6.6±0.3	5	48.3	1.0	
	Ge-11-608	21	38.7±0.5	13.8±0.2	7	7	5.7±0.5	5	55.4	0.9	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y잎몸 요철: 1 없거나 아주 약하다, 3 약하다, 5 중간, 7 강하다

^z잎끝 각도 : 1 매우 뾰족, 3 뾰족, 5 직각, 7 무딘 모양, 9 둥근모양





그림 1-10. 선발 대륜화 계통의 생육 및 개화 특성

대륜계 계열의 ‘Ge-11-603’ 등 23개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 화색별 총 6 계통을 선발하였다. 여기에는 분홍색 계통 ‘Ge-11-111’, 노란색 계통 ‘Ge-11-205’, 빨간색 계통 ‘Ge-11-309’, 흰색 계통 ‘Ge-11-402’, 자주색 계통 ‘Ge-11-501’, 그리고 주황색 계통 ‘Ge-11-603’이 속한다. 선발된 계통은 개화 및 생육 검정을 실시한 후 교배 모친으로 혹은 품종으로 사용할 계획이다.

나. 절화용 거베라 우수교배조합 선발

(1) 1년차 절화용 우수 계통 간 교배조합 작성 및 친화력 검증

(가) 연구 재료 및 방법

교배 조합은 본 연구를 통해 선발된 우수 계통 10 개를 기본으로, 그간의 조합 능력을 나타내는 경험을 살려 조합에서 나올 수 있는 형질의 양상을 추측하고 자방친과 화분친을 정하였다. 여기서 양친의 형질은 계통의 선발 기준과 같이 화색, 화형, 화경장, 화심색 등의 특징을 고려하여 20개의 교배조합을 작성하였다.

교배친화력 검정을 위해 기 선발과정을 통해 선발된 10가지 계통들의 교배 시기는 개화 성기에 온도가 25℃ 이상 올라가지 않은 시기(3~5월)를 교배 적기로 판단하여, 교배를 실시하였다. 교배조합에 따라 자방친과 화분친을 구분하였으며, 교배 시기는 화분친의 경우 꽃가루가 완전

히 성숙되었을 때에, 자방친의 경우는 꽃가루가가 성숙되는 시기를 맞추어 수분을 하였다. 교배하는 날씨 및 시간은 흐리거나 비가 오는 날은 피하고 맑은 날 오전에 주로 실시하였다. 교잡 후 유산지 봉지를 씌워, 교배 내용을 기입하고 종자 성숙 후 비산하는 것을 방제하였다. 교잡 후 성숙되는 종자가 광을 잘 받도록 식물체를 손질해 주었으며 주기적으로 살균제를 뿌려 병 방제에 힘썼다.

(나) 연구수행 결과

① 교배친화력 검정

표 1-19. 절화용 거베라 교배조합의 종자 형성능력

교배조합		라벨명	결실율 (%)	종자수/협 (개)	결실 소요일수 (일)
Ge-99-16	× Ge-205-14	ge-10-1-1	47.6	12.0	30.0
Ge-99-18	× Ge-07-05	ge-10-1-2	33.3	6.0	28.0
Ge-07-05	× Ge-09-45	ge-10-1-3	66.7	3.5	33.5
Ge-09-14	× Ge-205-08	ge-10-1-9	33.3	13.0	40.0
Ge-09-30	× Ge-205-14	ge-10-2	17.5	3.6	41.6
Ge-09-45	× Ge-205-08	ge-10-3	62.4	11.0	25.0
Ge-205-08	× Ge-205-12	ge-10-7	47.6	14.0	26.0
Ge-205-11	× Ge-09-14	ge-10-9	50.0	3.0	34.5
Ge-205-12	× Ge-07-05	ge-10-10	54.0	3.5	33.9
Ge-205-14	× Ge-09-45	ge-10-11	76.7	7.8	37.0
Ge-99-16	× Ge-205-12	ge-10-12	38.6	9.0	34.0
Ge-99-18	× Ge-09-45	ge-10-13	10.3	7.5	37.5
Ge-07-05	× Ge-205-14	ge-10-14	50.0	2.5	30.0
Ge-09-14	× Ge-09-30	ge-10-15	53.1	7.3	34.3
Ge-09-30	× Ge-99-16	ge-10-16	17.5	6.0	33.3
Ge-09-45	× Ge-205-11	ge-10-17	60.0	6.2	33.0
Ge-205-08	× Ge-99-18	ge-10-19	25.0	13.0	20.0
Ge-205-11	× Ge-205-12	ge-10-20	16.8	14.6	34.5
Ge-205-12	× Ge-09-30	ge-10-21	55.6	2.8	35.8
Ge-205-14	× Ge-205-11	ge-10-22	72.6	21.6	31.1

② 교배조합의 생육 및 개화 특성

표 1-20 . 교배조합의 생육 및 개화 특성

	자방친	화분친	교배조합 특성
1	Ge-99-16 	Ge-205-14 	Ge-99-16 × Ge-205-14  <ul style="list-style-type: none"> - 밝고 붉은 화색 - 흑색의 통상화 - 중륵이상의 화폭 - 설상화간의 비율
2	Ge-99-18 	Ge-07-05 	Ge-99-18 × Ge-07-05  <ul style="list-style-type: none"> - 주황의 색상 - 흑색의 통상화 - 중륵 이상의 화폭 - 1/2 정도의 내부 설상화의 길이 비율
3	Ge-205-12 	Ge-09-30 	Ge-205-12 × Ge-09-30  <ul style="list-style-type: none"> - 밝고 노란 화색 - 흑색의 통상화 - 중륵이상의 화폭 - 깔끔한 홑꽃
4	Ge-205-14 	Ge-205-11 	Ge-205-14 × Ge-205-11  <ul style="list-style-type: none"> - 짙은 분홍의 색상 - 연두의 통상화 - 중륵 이상의 화폭 - 1/2 정도의 내부설상화의 길이 비율

Ge-07-05



Ge-09-45



Ge-07-05 × Ge-09-45



- 밝고 붉은 화색
- 흑색의 통상화
- 중륵이상의 화폭
- 설상화간의 적절한 비율

5

×

-

Ge-09-14



Ge-205-08



Ge-09-14 × Ge-205-08



- 파스텔 분홍의 색상
- 흑색의 통상화
- 중륵 이상의 화폭
- 점진적인 세미 스파이더

6

×

-

Ge-09-30



Ge-205-14



Ge-09-30 × Ge-205-14



- 맑은 백색
- 연두색의 통상화
- 중륵 이상의 화폭
- 세미스파이더

7

×

-

Ge-09-45



Ge-205-08



Ge-09-45 × Ge-205-08



- 짙은 분홍색
- 흑색의 통상화
- 중륵 이상의 화폭
- 점진적인 세미 스파이더

8

×

-

9

Ge-205-08 × Ge-205-12

Ge-205-08 × Ge-205-12

- 밝고 노란 화색
- 연두색의 통상화
- 중륵이상의 화폭
- 겹꽃의 형태

10

Ge-205-11 × Ge-09-14

Ge-205-11 × Ge-09-14

- 짙은 분홍
- 연두색의 통상화
- 중륵 이상
- 깔끔한 홀꽃

11

Ge-205-12 × Ge-07-05

Ge-205-12 × Ge-07-05

- 노랑을 포함한 2중색
- 흑색의 통상화
- 중륵 이상
- 점진적인 내부 설상화 비율

12

Ge-205-14 × Ge-09-45

Ge-205-14 × Ge-09-45

- 엷은 주황색
- 연두색의 통상화
- 중륵 이상
- 반겹꽃

13

Ge-99-16 × Ge-205-12





- 밝은 노랑색
- 흑색의 통상화
- 대륜에 가까운 중륜
- 홑꽃의 설상화

14

Ge-99-18 × Ge-09-45





- 짙은 분홍의 색상
- 연두색의 통상화
- 중륜 이상의 화폭
- 세미 스파이더 화형

15

Ge-07-05 × Ge-205-14





- 옅은 적색의 색상
- 녹색의 통상화
- 중륜 이상의 화폭
- 1/2 정도의 내부 설상화의 길이 비율

16

Ge-09-14 × Ge-09-30





- 밝은 분홍 화색
- 연두색의 통상화
- 중륜이상의 화폭
- 겹꽃의 형태



최종 선발된 10가지 계통 간 교배조합을 구성하고 이의 교배친화력을 조사하였다. 친화력에 있어서는 홑꽃과 홑꽃의 조합 Ge-205-14×Ge-09-45에서 가장 높은 76.7%의 결실률을 보여주었고 가장 낮은 것은 Ge-99-18×Ge-09-45로 복꽃과 반복꽃 조합에서 10.3%의 성적을 보였다.

채종된 해당 종자수가 Ge-205-14×Ge-205-11를 포함하는 13가지 조합에서 10개 이상으로 나타났으며 가장 높은 결시 수는 23개의 Ge-205-14×Ge-205-11이었다. 교배조합을 통해 획득

한 교잡종들 중에 색상 등 유전적 가치를 인정할 만한 개체가 나타나고 있으며 계속되는 교배 육성을 통해 우수한 형질의 개체를 선발할 것이다.

(2) 2년차 절화용 우수 계통 간 교배조합 작성 및 친화력 검증

(가) 연구 재료 및 방법

자가 수정 결과 우수하다고 판단되는 10개 계통을 선발하여 총 20개 교배조합(표 1-20)을 작성하였다. 이들 교배조합에서 획득된 종자들을 과중하고 생육 및 개화조사를 바탕으로 화색별 우수 조합을 선발하였다. 교배조합 간의 교배 시기는 계통의 선발이 이루어진 후 2011년 09월부터 교배를 실시하여 혹서기를 제외한 동년 11월 까지 그리고 2012년 4월부터 다시 계속 실시하였다. 교배방법은 채종은 계통육성방법과 동일하다. 교배조합에 의한 종자는 2011년 10월부터 채종 종자를 계통별로 구분하여 벤레이트 용액(베노밀 5g/L)에 침지소독한 후 과중하였다. 2011년 11월초 본격적인 육묘를 위한 가식을 실시하였으며 이후 2011년 11월부터 순차적으로 안개종묘(경기 용인 남사 소재) 육성포장에 정식하거나 7치 포트에 정식하여 육성하였다.

교배조합에 대한 생육 및 개화조사 기준은 상위 연구(2년차 절화용 거베라 화색별 우수계통 선발)과 동일하다. 교배조합의 선발에 대한 것은 2012년 2월부터 시작된 일부 개체의 개화가 이루어지기 시작하여 이 시점에서부터 화색별 계열을 분리하고 특성을 조사하였다.

(나) 연구수행결과

① 우수 계통 간 교배조합 친화력 검증

표 1-21. 절화용 거베라 교배조합의 종자 형성능력

교배조합	결실율 (%)	종자수/협 (개)	결실 소요일수 (일)
'Ge-11-110' × 'Ge-11-308'	36.5	11.0	32.0
'Ge-11-209' × 'Ge-11-201'	32.2	5.0	26.0
'Ge-11-308' × 'Ge-11-403'	56.6	2.5	31.5
'Ge-11-403' × 'Ge-11-308'	32.1	12.0	42.0
'Ge-11-509' × 'Ge-11-308'	16.5	4.6	39.4
'Ge-11-608' × 'Ge-11-509'	52.3	10.0	21.0
'Ge-11-610' × 'Ge-11-209'	37.2	13.0	27.0
'Ge-11-403' × 'Ge-11-509'	42.8	2.0	36.0
'Ge-11-308' × 'Ge-11-209'	54.0	2.5	31.3
'Ge-11-308' × 'Ge-11-110'	65.6	6.7	35.5
'Ge-11-110' × 'Ge-11-403'	27.9	8.0	33.0
'Ge-11-201' × 'Ge-11-403'	11.3	6.5	35.5
'Ge-11-308' × 'Ge-11-110'	47.9	2.5	31.0
'Ge-11-403' × 'Ge-11-209'	52.1	6.3	33.3
'Ge-11-509' × 'Ge-11-505'	21.2	5.0	30.3
'Ge-11-608' × 'Ge-11-110'	58.3	7.2	31.0
'Ge-11-610' × 'Ge-11-308'	13.3	12.0	27.0
'Ge-11-209' × 'Ge-11-608'	16.7	13.6	31.5
'Ge-11-403' × 'Ge-11-610'	47.9	3.8	29.8
'Ge-11-110' × 'Ge-11-608'	71.1	20.4	34.1

최종 선발된 계통 간 교배조합 20가지를 작성하고 이의 교배친화력을 조사하였다. 친화력에 있어서는 조합 'Ge-11-110' × 'Ge-11-608'에서 가장 높은 71.1%의 결실률을 보여주었고 가장 낮은 것은 'Ge-11-209' × 'Ge-11-403'로 11.3%의 성적을 보였다.

채종된 협당 종자수가 'Ge-11-110' × 'Ge-11-209'를 포함하는 7가지 조합에서 10개 이상으로 나타났으며 가장 높은 결실 종자 수는 23개의 'Ge-11-110' × 'Ge-11-608'에서 나타났다. 교배 조합을 통해 획득한 교잡종들 중에 색상 등 유전적 가치를 인정할 만한 개체가 나타나고 있으며 계속되는 교배 육성을 통해 우수한 형질의 개체를 화색별로 분류하여 선발하였다.

② 절화용 거베라 화색별 교배조합 선발

㉞ 분홍색 계열 교배조합선발

표 1-22. 분홍색계열 교배조합의 개화특성 및 선발여부

교배조합	화폭 (cm) ^x	화색	화형 ^z	외부 설상 화색 ^y	외부꽃잎 길이(cm)	꽃잎 선단 모양 ^v	내부 설상 화색	내심경 (cm)	내심 색	약의 색	최종 선발 여부
Ge-212-101	11.4±0.4	R55B	D	분홍	3.6	3	분홍	2.6	연두	노랑	○
Ge-212-102	11.6±0.2	RP68B	D	분홍	4.1	3	분홍	2.5	갈색	노랑	
Ge-212-103	11.7±0.3	RP62A	SD	분홍	4.1	3	분홍	2.1	갈색	노랑	
Ge-212-104	12.0±0.4	RP67D	S	분홍	4.2	3	분홍	2.5	연두	노랑	
Ge-212-105	11.4±0.2	RP57C	SD	분홍	3.8	3	분홍	3.2	연두	노랑	
Ge-212-106	11.2±0.5	RP67C	D	분홍	3.9	2	분홍	2.4	연두	노랑	
Ge-212-107	11.1±0.4	RP61D	D	분홍	3.6	1	분홍	1.6	연두	노랑	
Ge-212-109	9.9±0.2	RP68B	SD	분홍	4.3	3	분홍	1.6	연두	노랑	
Ge-212-110	11.1±0.2	RP61D	D	분홍	3.8	2	분홍	12	갈색	노랑	
Ge-212-112	10.7±0.6	RP65C	S	분홍	3.8	1	분홍	1.4	연두	노랑	
Ge-212-113	7.5±0.3	R52B	SD	분홍	2.8	3	분홍	1.4	연두	노랑	
Ge-212-116	7.5±0.2	RP57B	S	분홍	2.7	2	분홍	1.9	갈색	노랑	
Ge-212-117	9.9±0.2	RP66B	SD	분홍	3.3	3	분홍	1.8	연두	노랑	
Ge-212-118	9.3±0.4	RP57B	D	분홍	3.6	2	분홍	1.4	연두	노랑	
Ge-212-119	10.6±0.3	RP57B	HD	분홍	3.9	3	분홍	1.3	연두	노랑	○
Ge-212-120	10.5±0.3	RP63A	D	분홍	3.2	1	분홍	3	연심	노랑	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y01-23:Yellow, 36-48:Red, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 77-98:Purple, 155-159:White

^zS : 홑꽃, HD : 반겹꽃, D : 겹꽃

^v1:뿔족한 모양, 2:둥근 모양, 3:갈라진 모양

표 1-23. 분홍색 계열 교배조합의 생육특성 및 선발여부

교배조합	엽수	엽장 ^x (cm)	엽폭 ^x (cm)	잎몸 요철 ^y	결각 수	결각 깊이 ^x	잎끝 각도 ^z	화경장 (cm)	화경굵기 (cm)	최종 선발 여부
Ge-212-101	8	28.4±1.4	10.7±1.7	3	6	3.7±1.1	3	37.6	0.9	○
Ge-212-102	13	38.6±4.1	12±2.5	3	6	6.3±3.3	3	55.3	0.8	
Ge-212-103	12	35.1±1.1	15.3±1.8	3	6	6.1±0.6	3	49.7	0.7	
Ge-212-104	6	31.3±5.6	18.2±0.7	3	7	8.1±0.3	3	50.5	0.7	
Ge-212-105	11	33.1±0.4	18.4±0.9	3	6	7.8±0.3	5	39.5	0.8	
Ge-212-106	13	27.6±2.6	13.3±0.6	3	8	7.9±0.2	3	46	0.7	
Ge-212-107	9	29.3±0.6	10.2±1.5	3	10	5.8±0.5	1	47.2	0.7	
Ge-212-109	7	24.4±0.9	9.3±0.8	3	6	3.8±3.5	5	41.2	0.7	
Ge-212-110	16	32.8±5.6	11.1±0.4	3	8	6.4±0.9	1	48	0.7	
Ge-212-112	11	48.5±2	16.7±0.4	5	4	7.1±1.6	3	39.5	0.7	
Ge-212-113	9	23.4±0.8	12±1.5	5	6	5.9±0.4	5	40	0.5	
Ge-212-116	7	66.3±0.3	9±1	3	6	1.8±0.8	3	44	0.5	
Ge-212-117	11	26.2±2	8.5±1	3	8	5.2±1.7	1	56	0.7	
Ge-212-118	8	27.6±3	10.7±1.2	3	6	5.5±0.5	7	51	0.7	
Ge-212-119	11.2	27.2±2.1	9.5±1.4	3	6	6.7±0.5	3	49	0.7	○
Ge-212-120	6	24.3±3.8	9.4±0.9	3	6	4.6±0.4	3	35	0.8	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y잎몸 요철: 1 없거나 아주 약하다, 3 약하다, 5 중간, 7 강하다

^z잎끝 각도 : 1 매우 뽀족, 3 뽀족, 5 직각, 7 무딘 모양, 9 둥근모양

표 1-24. 선발된 교배조합과 교배내역

선발 교배조합	부모 계통 간 교배 내역	
Ge-212-101	'Ge-11-110'	× 'Ge-11-308'
Ge-212-102	'Ge-11-403'	× 'Ge-11-308'
Ge-212-103	'Ge-11-110'	× 'Ge-11-308'
Ge-212-104	'Ge-11-308'	× 'Ge-11-110'
Ge-212-105	'Ge-11-308'	× 'Ge-11-110'
Ge-212-106	'Ge-11-110'	× 'Ge-11-308'
Ge-212-107	'Ge-11-308'	× 'Ge-11-110'
Ge-212-109	'Ge-11-110'	× 'Ge-11-308'
Ge-212-110	'Ge-11-403'	× 'Ge-11-308'
Ge-212-112	'Ge-11-308'	× 'Ge-11-110'
Ge-212-113	'Ge-11-110'	× 'Ge-11-308'
Ge-212-116	'Ge-11-110'	× 'Ge-11-308'
Ge-212-117	'Ge-11-308'	× 'Ge-11-110'
Ge-212-118	'Ge-11-403'	× 'Ge-11-308'
Ge-212-119	'Ge-11-403'	× 'Ge-11-308'
Ge-212-120	'Ge-11-110'	× 'Ge-11-308'



그림 1-11. 분홍색 계열 교배조합의 생육 및 개화 특성

< 연구 결과 >

분홍색 계열의 교배조합 'Ge-212-101' 등 16개에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 교배조합 'Ge-212-101'과 'Ge-212-119'을 선발하였다. 선발된 것은 개화 및 생육 검정을 실시한 후 품종으로 등록할 계획이다.

㉔ 노란색 계열 교배조합 선발

표 1-25. 노란색 계열 교배조합의 개화특성 및 선발 여부

교배조합	화폭 (cm) ^x	화색	화형 ^z	외부 설상 화색 ^y	외부꽃잎 길이 (cm)	꽃잎 선단 모양 ^v	내부 설상 화색	내심경 (cm)	내심 색	약의 색	최종 선발 여부
Ge-212-201	10.8±0.2	O24C	SD	노랑	4.0	3	노랑	2.4	갈색	노랑	
Ge-212-202	10.2±1.2	Y016B	SD	노랑	3.6	3	노랑	1.5	연두	노랑	
Ge-212-204	11.2±0.8	Yellow	D	노랑	2.9	2	노랑	1.7	연심	노랑	
Ge-212-206	9.1±1.5	Yellow	SD	노랑	3.2	2	노랑	2.2	흑색	노랑	○
Ge-212-207	10.5±0.5	Yellow	SD	노랑	3.4	2	노랑	2.6	연두	노랑	○
Ge-212-209	10.8±0.7	Yellow	HD	노랑	3.8	3	노랑	2.8	연두	노랑	
Ge-212-210	11.0±0.5	Yellow	HD	노랑	4.3	1	노랑	2.4	흑심	노랑	
Ge-212-211	10.3±1.0	Yellow	S	노랑	3.9	3	노랑	2.0	흑심	노랑	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y01-23:Yellow, 36-48:Red, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 77-98:Purple, 155-159:White

^zS : 홑꽃, HD : 반겹꽃, D : 겹꽃

^v1:뿔족한 모양, 2:둥근 모양, 3:갈라진 모양

표 1-26. 노란색 계열 교배조합의 생육특성 및 선발 여부

교배조합	엽수	엽장 ^x (cm)	엽폭 ^x (cm)	잎몸 요철 ^y	결각수	결각 깊이 ^x	잎끝 각도 ^z	화경장 (cm)	화경굵기 (cm)	최종 선발 여부
Ge-212-201	10	33.7±0.2	9.1±0.6	3	3	2.6±0.3	1	60.0	0.8	
Ge-212-202	10	29.6±2.6	15.2±0.9	3	5	3.1±0.6	3	52.5	0.8	
Ge-212-204	10	28.6±0.7	11.9±2	1	7	5.0±0.4	5	58	0.9	
Ge-212-206	15	29.2±1.2	14.3±1.1	3	4	5.2±0.3	1	47.1	0.8	○
Ge-212-207	14	31.3±0.4	13.8±1.3	3	5	5.0±0.7	1	53.2	0.8	○
Ge-212-209	12	28.1±0.3	12.4±0.5	3	7	4.2±0.6	3	40.4	0.8	
Ge-212-210	15	30.5±0.4	13.2±0.2	3	6	±	5	38.2	0.9	
Ge-212-211	15	25.4±0.6	15.3±0.5	7	7	±	3	44.7	1.1	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y잎몸 요철: 1 없거나 아주 약하다, 3 약하다, 5 중간, 7 강하다

^z잎끝 각도 : 1 매우 뿔족, 3 뿔족, 5 직각, 7 무딘 모양, 9 둥근모양

표 1-27. 선발된 교배조합과 교배내역

선발 교배조합	계통 간 교배 내역		
Ge-212-201	'Ge-11-209'	×	'Ge-11-201'
Ge-212-202	'Ge-11-209'	×	'Ge-11-201'
Ge-212-204	'Ge-11-201'	×	'Ge-11-403'
Ge-212-206	'Ge-11-209'	×	'Ge-11-201'
Ge-212-207	'Ge-11-209'	×	'Ge-11-608'
Ge-212-209	'Ge-11-201'	×	'Ge-11-403'
Ge-212-210	'Ge-11-209'	×	'Ge-11-201'
Ge-212-211	'Ge-11-209'	×	'Ge-11-201'

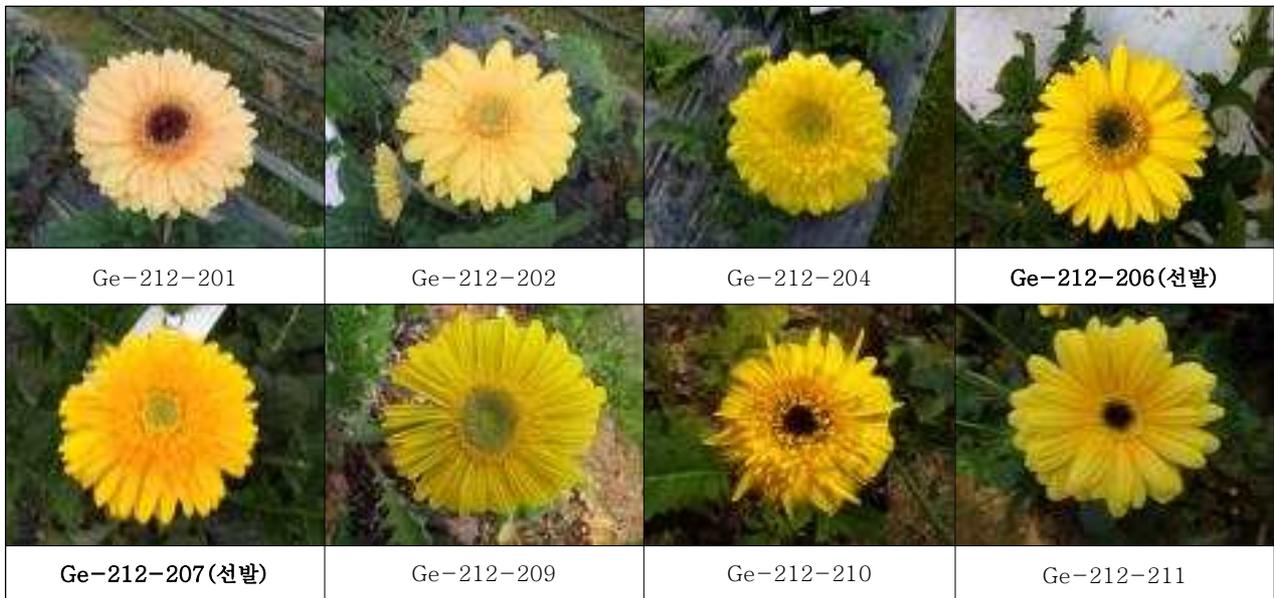


그림 1-12. 최종 선발 육성된 노란색 계열의 생육 및 개화 특성

<연구 결과>

노란색 계열의 교배조합 'Ge-212-206' 등 8개에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 교배조합 'Ge-211-206'과 'Ge-211-207'을 선발하였다. 선발된 것은 개화 및 생육 검정을 실시한 후 품종으로 등록할 계획이다.

㉔ 빨간색 계열의 교배조합 선발

표 1-28. 빨간색 계열 교배조합의 개화특성 및 선발 여부

교배조합	화폭 (cm) ^x	화색	화형 ^z	외부 설상 화색 ^y	외부꽃잎 길이 (cm)	꽃잎 선단 모양 ^v	내부 설상 화색	내심경 (cm)	내심 색	약의 색	최종 선발 여부
Ge-212-301	10.2	R41A	SD	빨강	3.8	2	빨강	2.4	연두	노랑	
Ge-212-302	10.3	R50B	SD	빨강	3.7	2	빨강	1.8	갈색	노랑	
Ge-212-304	10.8	R40A	SD	빨강	3.9	3	빨강	2.2	연두	노랑	
Ge-212-305	9.8	R44B	D	빨강	3.6	2	빨강	2	연두	노랑	○
Ge-212-306	14	R50A	SD	빨강	5.2	1	빨강	2.2	갈색	노랑	
Ge-212-307	9.7	R53A	SD	빨강	3	3	빨강	2.3	갈색	노랑	
Ge-212-308	7.9	OR33A	S	빨강	3.3	3	빨강	2.1	갈색	노랑	
Ge-212-311	9	R40A	SD	빨강	3.5	2	빨강	1.9	연두	노랑	
Ge-212-313	10.6	RED	S	빨강	3.7	2	빨강	2.8	연십	노랑	○

^xMean±SE. of 5 plants.

^y01-23:Yellow, 36-48:Red, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 77-98:Purple, 155-159:White

^zS : 홀꽃, HD : 반겹꽃, D : 겹꽃

^v1:뾰족한 모양, 2:둥근 모양, 3:갈라진 모양

표 1-29. 빨간색 계열 교배조합의 생육특성 및 선발 여부

교배조합	엽수	엽장 ^x (cm)	엽폭 ^x (cm)	잎몸 요철 ^y	결각수	결각 깊이 ^x	잎끝 각도 ^z	화경장 (cm)	화경높기 (cm)	최종 선발 여부
Ge-212-301	9	29.7±1.7	10.3±1.6	5	8	6.5±0.5	1	50	0.7	
Ge-212-302	8	26.4±1.4	11.3±0.7	3	4	2.5±0.5	5	42.7	0.7	
Ge-212-304	12	31.5±3.3	11±0.5	3	8	3.9±0.7	1	67.5	0.7	
Ge-212-305	10	28.7±2.0	13.5±1.5	3	7	7.6±0.7	1	38.7	0.8	○
Ge-212-306	15	29.5±1.0	10.4±1.2	3	7	6.1±0.6	1	48.5	0.7	
Ge-212-307	6	29.0±1.0	9.8±0.8	3	5	5±1	3	60	0.7	
Ge-212-308	6	22.3±3.8	9.5±0.5	3	3	2.8±0.6	3	47	0.6	
Ge-212-311	14	25.7±1.7	10.3±2.3	5	8	4.2±0.7	5	47	0.6	
Ge-212-313	7	39.5±4.5	11.7±2.2	1	6	2.8±0.3	1	60	0.8	○

^xMean±SE. of 5 plants.

^y잎몸 요철: 1 없거나 아주 약하다, 3 약하다, 5 중간, 7 강하다

^z잎끝 각도 : 1 매우 뾰족, 3 뾰족, 5 직각, 7 무딘 모양, 9 둥근모양

표 1-30. 선발된 교배조합과 교배내역

선발 교배조합	부모 계통 간 교배 내역		
Ge-212-301	'Ge-11-308'	×	'Ge-11-509'
Ge-212-302	'Ge-11-509'	×	'Ge-11-308'
Ge-212-304	'Ge-11-308'	×	'Ge-11-509'
Ge-212-305	'Ge-11-509'	×	'Ge-11-308'
Ge-212-306	'Ge-11-308'	×	'Ge-11-509'
Ge-212-307	'Ge-11-308'	×	'Ge-11-509'
Ge-212-308	'Ge-11-509'	×	'Ge-11-308'
Ge-212-311	'Ge-11-308'	×	'Ge-11-509'

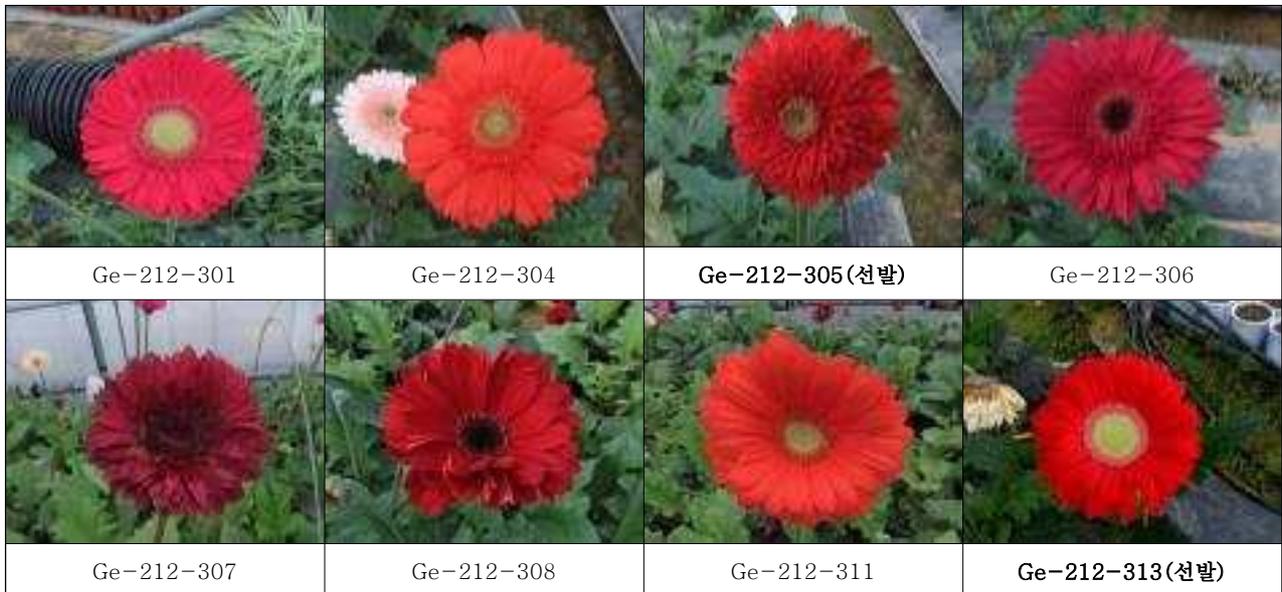


그림 1-13. 최종 선발 육성된 빨간색 계열의 생육 및 개화 특성

<연구 결과>

빨간색 계열의 교배조합 'Ge-212-305' 등 8개에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 교배조합 'Ge-211-305'와 'Ge-211-313'을 선발하였다. 선발된 것은 개화 및 생육 검정을 실시한 후 품종으로 등록할 계획이다.

라) 흰색 계열의 교배조합 선발

표 1-31. 흰색 계열 교배조합의 개화특성 및 선발 여부

교배조합	화폭 (cm) ^x	화색	화형 ^z	외부 설상 화색 ^y	외부꽃잎 길이(cm)	꽃잎 선단 모양 ^v	내부 설상 화색	내심경 (cm)	내심 색	약의 색	최종 선발 여부
Ge-212-403	12.3±0.9	White	SD	흰색	4.5	2	흰색	1.8	연두	노랑	○
Ge-212-404	12.9±0.4	RP69A	SD	흰색	4.2	3	흰색	1.6	갈색	노랑	
Ge-212-405	10.6±0.8	White	S	흰색	4.3	2	흰색	1.9	흑심	노랑	
Ge-212-406	9.6±0.6	White	SD	흰색	3.3	1	흰색	2.1	연두	노랑	○
Ge-212-407	10.6±0.7	White	HD	흰색	3.6	3	흰색	2.1	연두	노랑	
Ge-212-408	10.8±0.6	White	S	흰색	4.1	2		2.7	연두	노랑	
Ge-212-409	10.3±0.5	White	HD	흰색	3.5	3	흰색	3.3	흑심	노랑	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y01-23:Yellow, 36-48:Red, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 77-98:Purple, 155-159:White

^zS : 홑꽃, HD : 반겹꽃, D : 겹꽃

^v1:뿔족한 모양, 2:둥근 모양, 3:갈라진 모양

표 1-32. 흰색 계열 교배조합의 생육특성 및 선발 여부성

교배조합	엽수	엽장 ^x (cm)	엽폭 ^x (cm)	잎몸 요철 ^y	결각수	결각 깊이 ^x	잎끝 각도 ^z	화경장 (cm)	화경굵기 (cm)	최종 선발 여부
Ge-212-403	10	35.5±1.0	14.3±2.3	3	5	5.0±2.0	7	57.5	0.7	○
Ge-212-404	8	30.1±5.6	12.5±2.6	3	5	6.1±1.6	3	59.5	0.8	
Ge-212-405	8	25.7±6.2	10.7±0.8	3	6	3.8±0.3	1	46	0.7	
Ge-212-406	16	40.5±1.0	8.0±0.5	1	7	4.2±0.3	1	67.8	0.7	○
Ge-212-407	16	33.8±0.8	15.9±0.6	5	5	±	9	41.4	0.7	
Ge-212-408	14	30.6±0.2	13.8±0.4	5	8	±	3	48.9	0.8	
Ge-212-409	17	29.9±0.3	14.7±0.3	7	8	±	3	40.4	0.8	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y잎몸 요철: 1 없거나 아주 약하다, 3 약하다, 5 중간, 7 강하다

^z잎끝 각도 : 1 매우 뿔족, 3 뿔족, 5 직각, 7 무딘 모양, 9 둥근모양

표 1-33. 선발된 교배조합과 교배내역

선발 교배조합	부모 계통 간 교배 내역		
Ge-212-403	'Ge-11-403'	×	'Ge-11-407'
Ge-212-404	'Ge-11-403'	×	'Ge-11-407'
Ge-212-405	'Ge-11-403'	×	'Ge-11-610'
Ge-212-406	'Ge-11-403'	×	'Ge-11-407'
Ge-212-407	'Ge-11-403'	×	'Ge-11-407'
Ge-212-408	'Ge-11-403'	×	'Ge-11-407'
Ge-212-409	'Ge-11-403'	×	'Ge-11-610'

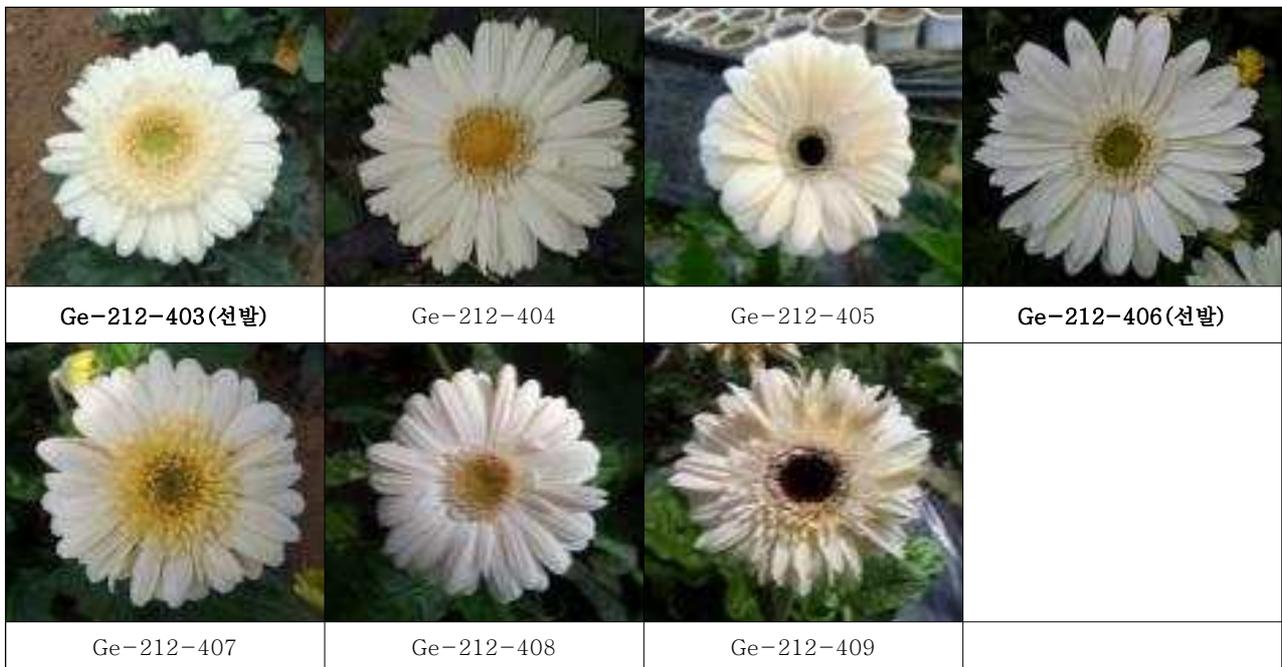


그림 1-14. 최종 선발 육성된 흰색 계열의 생육 및 개화 특성

<연구 결과>

흰색 계열의 교배조합 'Ge-212-403' 등 7개에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 교배조합 'Ge-211-403'과 'Ge-211-406'을 선발하였다. 선발된 것은 개화 및 생육 검정을 실시한 후 품종으로 등록할 계획이다.

㉔ 자주색 계열의 교배조합 선발

표 1-34 자주색 계열 교배조합의 개화특성 및 선발 여부

교배조합	화폭 (cm) ^x	화색	화형 ^z	외부 설상 화색 ^y	외부꽃잎 길이(cm)	꽃잎 선단 모양 ^v	내부 설상 화색	내심경 (cm)	내심 색	약의 색	최종 선발 여부
Ge-212-502	6.8±0.8	자주	D	자주	2.3	3	자주	1.9	연심	노랑	
Ge-212-503	9.5±0.1	자주	SD	자주	3.3	1	자주	2.0	흑색	노랑	○
Ge-212-504	8.2±0.3	자주	SD	자주	4.0	2	자주	2.2	연두	노랑	
Ge-212-505	11.5±0.3	자주	HD	자주	4.4	1	자주	2.4	흑심	노랑	
Ge-212-506	11.7±0.8	자주	HD	자주	4.5	1	자주	2.3	흑심	노랑	
Ge-212-507	11.6±0.5	자주	D	자주	4.0	1	자주	2.2	흑심	노랑	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y01-23:Yellow, 36-48:Red, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 77-98:Purple, 155-159:White

^zS : 홑꽃, HD : 반겹꽃, D : 겹꽃

^v1:뿔족한 모양, 2:둥근 모양, 3:갈라진 모양

표 1-35. 자주색 계열 교배조합의 생육특성 및 선발 여부

교배조합	엽수	엽장 ^x (cm)	엽폭 ^x (cm)	잎몸 요철 ^y	결각수	결각 깊이 ^x	잎끝 각도 ^z	화경장 (cm)	화경굵기 (cm)	최종 선발 여부
Ge-212-502	5	22.3±2.8	10.7±0.8	3	6	3.8±0.3	3	46	0.5	
Ge-212-503	18	39.2±1.2	9.0±1.2	1	8	3.4±0.4	3	44.5	0.7	○
Ge-212-504	16	32.6±0.9	10.7±1.3	3	5	3.2±0.7	3	45.2	0.7	
Ge-212-505	11	29.6±0.3	16.6±0.2	3	7	±	7	36.5	1.0	
Ge-212-506	16	32.1±0.4	13.4±0.5	3	5	±	7	36.5	0.7	
Ge-212-507	15	28.7±0.5	17.2±0.5	3	7	±	9	47.1	0.9	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y잎몸 요철: 1 없거나 아주 약하다, 3 약하다, 5 중간, 7 강하다

^z잎끝 각도 : 1 매우 뿔족, 3 뿔족, 5 직각, 7 무딘 모양, 9 둥근모양

표 1-36. 선발된 교배조합과 교배내역

선발 교배조합	부모 계통 간 교배 내역
Ge-212-502	'Ge-11-509' × 'Ge-11-505'
Ge-212-503	'Ge-11-403' × 'Ge-11-509'
Ge-212-504	'Ge-11-509' × 'Ge-11-505'
Ge-212-505	'Ge-11-403' × 'Ge-11-509'
Ge-212-506	'Ge-11-509' × 'Ge-11-505'
Ge-212-507	'Ge-11-509' × 'Ge-11-505'



그림 1-15. 최종 선발 육성된 자주색 계열의 생육 및 개화 특성

<연구 결과>

자주색 계열의 교배조합 'Ge-212-503' 등 6개에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 교배조합 'Ge-211-503'을 선발하였다. 선발된 것은 개화 및 생육 검정을 실시한 후 품종으로 등록할 계획이다.

㉞ 주황색 계열 교배조합선발

표 1-37. 주황색 계열 교배조합의 개화특성 및 선발 여부

교배조합	화폭 (cm) ^x	화색	화형 ^z	외부 설상 화색 ^y	외부꽃잎 길이(cm)	꽃잎 선단 모양 ^v	내부 설상 화색	내심경 (cm)	내심 색	약의 색	최종 선발 여부
Ge-212-602	10.2±0.1	Orange	SD	주황	3.6	1	노랑	1.9	연두	노랑	
Ge-212-604	10.9±0.4	Orange	SD	주황	3.8	1	주황	2.2	연두	노랑	○
Ge-212-605	11.4±0.4	Orange	D	주황	3.7	1	주황	2.1	흑색	노랑	○
Ge-212-606	7.8±0.2	Orange	D	주황	3.4	3	주황	2.1	연두	노랑	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y01-23:Yellow, 36-48:Red, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 77-98:Purple, 155-159:White

^zS : 홑꽃, HD : 반겹꽃, D : 겹꽃

^v1:뽕족한 모양, 2:둥근 모양, 3:갈라진 모양

표 1-38. 주황색 계열 교배조합의 생육특성 및 선발 여부

교배조합	엽수	엽장 ^x (cm)	엽폭 ^x (cm)	잎몸 요철 ^y	결각수	결각 깊이	잎끝 각도 ^z	화경장 (cm)	화경굵기 (cm)	최종 선발 여부
Ge-212-602	12	35.2±1.0	12.6±2.2	3	6	5.0±0.5	3	52.5	0.7	
Ge-212-604	12	38.8±0.3	13.3±0.7	1	8	5.0±0.5	1	45.5	0.7	○
Ge-212-605	11	38.1±0.9	9.7±2.1	2	7	4.6±0.7	1	47.2	0.8	○
Ge-212-606	19	39.5±3.0	8.2±0.3	3	5	3.3±0.7	3	44.2	0.8	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y잎몸 요철: 1 없거나 아주 약하다, 3 약하다, 5 중간, 7 강하다

^z잎끝 각도 : 1 매우 뽕족, 3 뽕족, 5 직각, 7 무딘 모양, 9 둥근모양

표 1-39. 선발된 교배조합과 교배내역

선발 교배조합	부모 계통 간 교배 내역
Ge-212-602	'Ge-11-608' × 'Ge-11-610'
Ge-212-604	'Ge-11-608' × 'Ge-11-610'
Ge-212-605	'Ge-11-610' × 'Ge-11-308'
Ge-212-606	'Ge-11-608' × 'Ge-11-509'

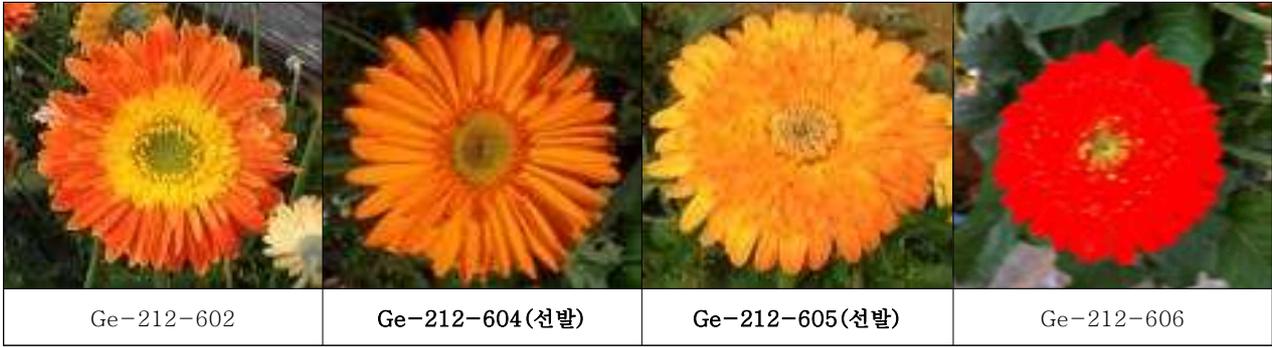


그림 1-16. 최종 선발 육성된 주황색 계열의 생육 및 개화 특성

〈연구 결과〉

자주색 계열의 교배조합 ‘Ge-212-604’ 등 6개에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 교배조합 ‘Ge-211-604’와 ‘Ge-211-605’를 선발하였다. 선발된 것은 개화 및 생육 검정을 실시한 후 품종으로 등록할 계획이다.

2. 방사선 처리에 의한 절화용 거베라 돌연변이 육종

세부과제명	세부연구목표	연구개발 목표 달성
방사선 처리에 의한 절화용 거베라 돌연변이 육종	<ul style="list-style-type: none"> - 절화용 화색별 방사선 처리우수 계통 선발: 5개 (흰색, 노랑, 분홍, 자주색, 빨강색 등) - 돌연변이의 elite 변이체 증식 	<ul style="list-style-type: none"> - 선발 기준을 만족시키는 색상별 계통 총 5개를 선발 - 분얼 확보된 개체를 대상으로 조직 배양법에 의한 수량확보와 유전자원으로 이용

가. 절화용 거베라 방사선처리에 의한 5개 계통 선발 (노랑, 분홍, 자주, 빨강 등)

(1) Gy처리량에 따른 변이체 및 고사율

(가) 유묘기 상태의 계통을 대상으로 한 방사선 처리

① 수행 내용

2009년 이전 기 선발되어 안개종묘 육성포장에서 유지되어 오던 우량 계통 5가지를 경정배양을 통하여 증식하였다. 2009년 11월 중순 적출된 생장점은 1/2MS배지의 튜브에서 배양한 후 신초의 성장이 확인되었을 때 MS배지(MS+Kinetin 1.0mg/ℓ+Adenine 4.0mg/ℓ)의 병으로 옮겨 6차례 계대배양 하면서 신초 수준에서 증식하였다. 증식 후 기내에서 MS배지(MS+IBA 1.0mg/ℓ)에서 발근된 묘는 2010년 6월 27일 72공 트레이로 옮겨 심어 순화시켰다. 순화용 용토는 Sunshine#4(109L, SunGro Co.)을 사용하였으며 1셀에 1개체씩 재식을 기본으로 하였고 재식된 트레이는 저면관수를 통해 급수하였으며 이를 50% 차광상태의 육묘상에서 15℃ 전후

로 관리하였다. 주기적으로 다찌가렌을 살포하여 묘 무름병을 예방하였다. 또한 육묘상 내 환기를 원활히 하여 곰팡이병 발생 예방에 만전을 기하였다.

이와 같이 관리하던 우수 계통의 묘를 본 실험을 통해 2010년 8월 6일 식물체들의 돌연변이 유도를 위하여 트레이 상태에서 방사선에 노출시켰다. 방사선의 조사는 한국원자력연구소 내의 저준위 감마선 조사시설(^{60}Co)를 이용하여 대조구 0Gy 와 30 및 50 Gy의 방사선량으로 24시간 동안 조사하였다.

방사선 조사 처리를 거친 유묘들은 수령 초기 육묘상에서 관리하다가 본잎이 4~5매 출수되었을 때 72공 Plug Tray에서 10cm(3치)로 이식하였다(그림 1-17-b). 이때 용토는 부숙 왕겨 4 : 발효4 : 부숙 퇴비(유기질)2 의 부피비로 조제하여 사용하였다. 이후 본엽이 포트의 주변을 덮을 정도로 자라난 시기인 9월 12일 안개종묘(경기 용인 남사 소재) 육성포장에 정식하였다.

포장 내에서 2010년 12월 초 이후부터 개화가 진행 중인 개체들 대상으로 먼저 방사선량에 따른 변이 정도와 방사선의 영향에 의한 대상 식물체의 고사율을 조사하였다. 변이의 여부는 분얼되는 신초에서 개화하는 꽃들이 계속적으로 같은 형질을 나타내고 이러한 형질이 대조구 식물체에 대하여 화색, 화형 등에서 뚜렷한 구분이 1가지 이상일 때 변이를 인정하였으며 이는 형질의 품종적 가치보다는 변이발현 여부에 중점을 두고 실시하였다. 또한 생육조사 및 개화조사도 실시하였는데 이는 생육저하로 인하여 겨울철 보다 명확한 생장세를 보이는 2011년 3월 이후에 실시하였는데 생육 및 개화조사 기준은 종자관리원의 신품종 심사를 위한 특성조사요령 거베라 편이 특성조사 기준 56개 항목에 준하여 실시하였다. 생육조사 항목에서 엽수는 완전 성숙한 식물체 개별 분얼 당 구성 엽의 수를 유효수로 규정하였다. 엽장은 개체가 갖는 가장 긴 잎을 대상으로 엽병을 포함하는 지저부의 결합부위로부터 잎의 말단에 이르는 길이를 측정하였다. 엽폭 또한 그 대상은 엽장과 같으며 가장 넓은 폭의 부위를 측정하였다. 결각은 완전 전개한 잎의 결각을 가지적으로 엽신의 요철이 확인되고 적어도 5mm 이상의 것에 한하여 인정하고 숫자를 측정하였다. 결각의 깊이는 잎에서 가장 넓은 부위의 이웃하는 요철을 잇는 선상에서 파인 깊이를 측정하는데 개체의 가장 큰 잎 3장에 대하여 그 값을 측정하여 평균하였다. 또한 화경장은 만개한 꽃의 기저부에서 화경상단의 꽃목에 이르는 꽃대의 높이를 측정하였으며, 화경의 굵기는 화경의 가장 굵은 부분을 버니아캘리퍼스(Steel Vernier Caliper 530-101, Mitutoyo)를 이용하여 측정하였다.

개화조사 내용으로서 화폭은 개화한 꽃을 정면에서 바라 본 가장 긴 직경의 길이를 측정하였다. 화수는 인공수분을 실시한 대상 또한 완전개화로 판정하고 이를 포함한 완전개화 수량을 측정하였다. 화색은 영국산 color chart(Royal Horticultural Society, Fifth Edition)를 이용하여 조사하였다. 대부분 화색의 범위를 155-159:White, 01-23:Yellow, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 36-48:Red, 77-98:Purple로 구분하였다. 단일 색 개체일 경우는 외부설상화의 색을 측정하였으나 설상화의 색이 2가지 이상일 경우 내부·외부 설상화의 색을 구분하여 측정하였다. 외부설상화의 길이는 완전개화 상태에서 가장 긴 꽃잎을 대상으로 하였다. 화형은 설상화가 내부와 외부가 구분되었을 경우 Double 'D'로 한 가지로 구분이 없을 경우 Single 'S'로 판정하였다. 내심경은 설상화를 제외한 통상화의 균집 직경을 측정하였으며 내심의 색상은 영국산 color chart(Royal Horticultural Society, Fifth Edition)를 이용하여 조사하였다. 이는 특성 조사에서 나타난 성격에 따라 검정색, 갈색, 초록색, 노란색으로 구분하였다. 꽃잎 선단의 모양은 뾰족한

모양'1', 둥근 모양'2', 갈라진 모양'3'으로 구분 조사하였다. 이때 갈라진 모양의 판정은 선단 결각 깊이가 0.5mm 이상이어 확실한 구분이 있을 때 '갈라짐'이라 판정하였다.



a. 방사선 처리 후 묘의 상태



b. 10cm 포트에 가식된 모습

그림1-17. 방사선 처리 묘들의 육묘와 정식 모습

② 연구수행 결과

1차 방사선처리는 우수계통 중 5품종에 대하여 대조구 0Gy와 30Gy 그리고 50Gy의 선량으로 방사선 조사 처리하였다. 그 결과 조사량에 따른 고사율의 변화는 뚜렷이 나타나지 않았으나 계통 Ge-98-33의 경우 만이 방사선량의 증가에 따른 고사율의 증가가 뚜렷하였다(표 1-40). 이러한 결과는 본 실험에서 행한 방사선량의 범위가 기존 국화를 비롯한 화훼 식물들의 돌연변이 육종에 사용하는 유효범위 이며(김상훈 외, 2009) 거베라의 묘에 대해서도 이 또한 적정범위로 사료된다.

표 1-40. 방사선처리량에 따른 고사율(% , 계통별 6~13개 처리)

처리 계통	방사선 처리량에 따른 고사율(%)	
	30Gy	50Gy
Ge-98-33	37.5	70
Ge-07-03	0.0	25
Ge-07-04	50	25
Ge-07-05	23.1	0.0
Ge-02-02	36.4	50

방사선의 조사량이 증가함에 따라 돌연변이율이 증가하는 경향이 있으나 뚜렷한 경향치가 확인되지 않았으나 품종별로 다소 차이를 나타내고 있다. 또한 품종별로 변이 나타나는 형태의

경향이 다르게 나타났으며 표 1-40에 나타나는 것과 같이 대상 식물체의 화형에 따라 변이 형태의 차이가 나타났다. 홑꽃의 겨우 화형과 화색의 변화가 동시에 나타났고 반겹꽃의 경우는 주로 화형의 형태에 대한 변이를 확인할 수 있었다. 이와 같은 결과는 선행연구(김상훈 외, 2009)에서의 결과와 유사하게 나타났다.

표 1-41. 방사선처리량에 따른 변이율(계통별 6~13개 처리)

계 통	화형	변이 발생 비율(%)		변이의 형태
		30Gy	50Gy	
Ge-98-33	Semi-double	28.5	42.1	화형
Ge-07-03	Single	0.9	8.4	화형, 화색
Ge-07-04	Single	18.2	26.4	화형, 화색
Ge-07-05	Semi-double	15.6	23.5	화형
Ge-02-02	Semi-double	23.0	28.7	화형

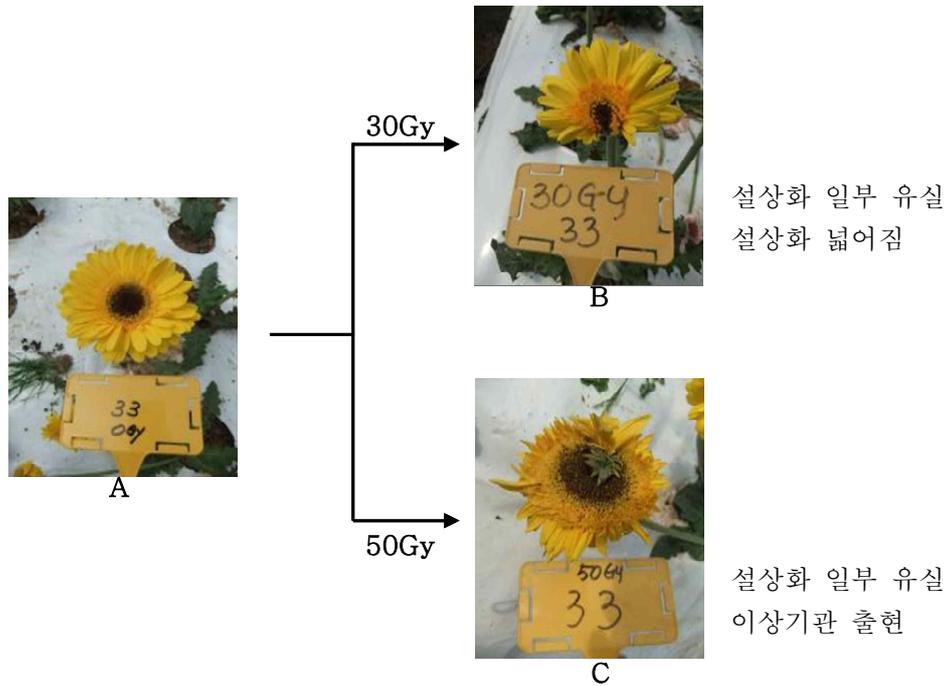


그림 1-18. 계통 Ge-98-33에 감마선을 조사처리 하였을 때 유도되는 돌연변이 유형
A:대조구, B:30Gy처리 후 변화, C:50Gy처리 후 변화

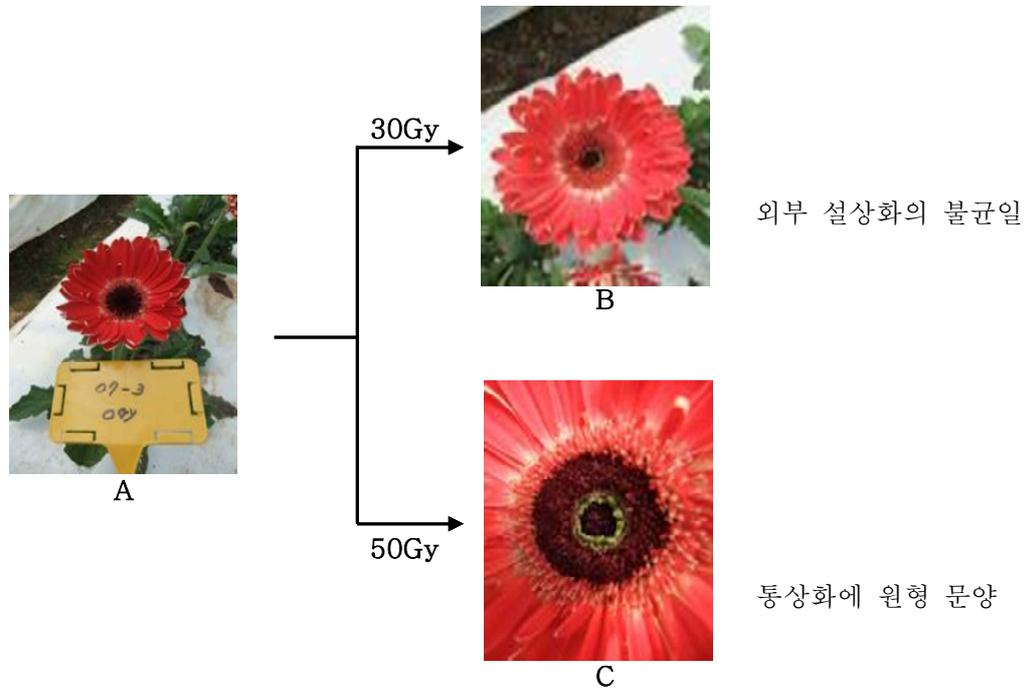


그림 1-19. 계통 Ge-07-03에 감마선을 조사처리 하였을 때 유도되는 돌연변이 유형
 A : 대조구, B : 30Gy처리 후 변화, C : 50Gy처리 후 변화

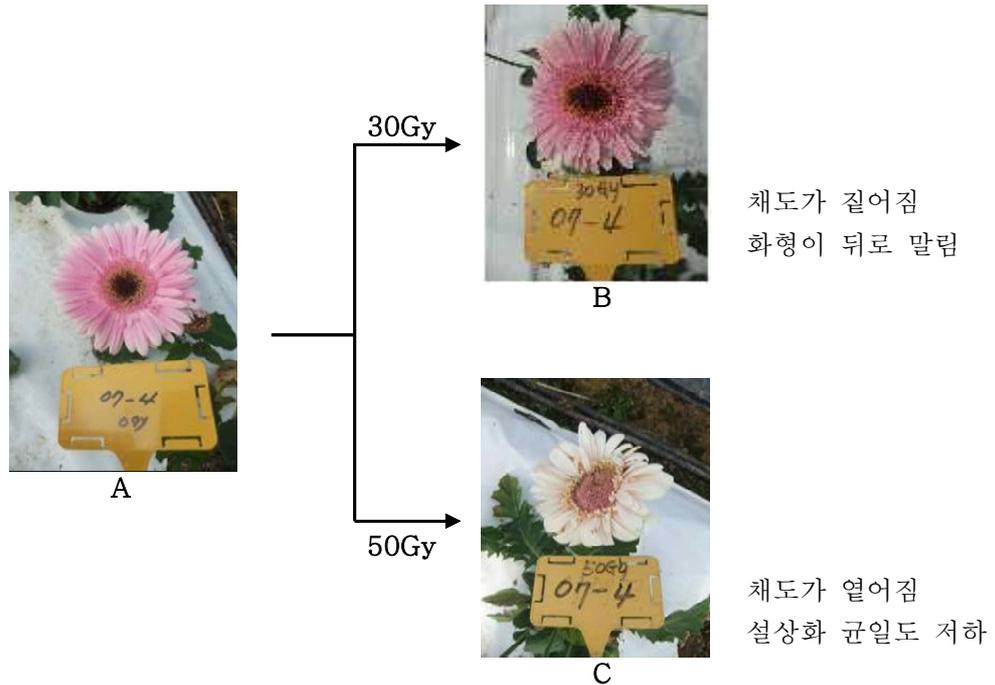


그림 1-20. 계통 Ge-07-04에 감마선을 조사처리 하였을 때 유도되는 돌연변이 유형
 A : 대조구, B : 30Gy처리 후 변화, C : 50Gy처리 후 변화

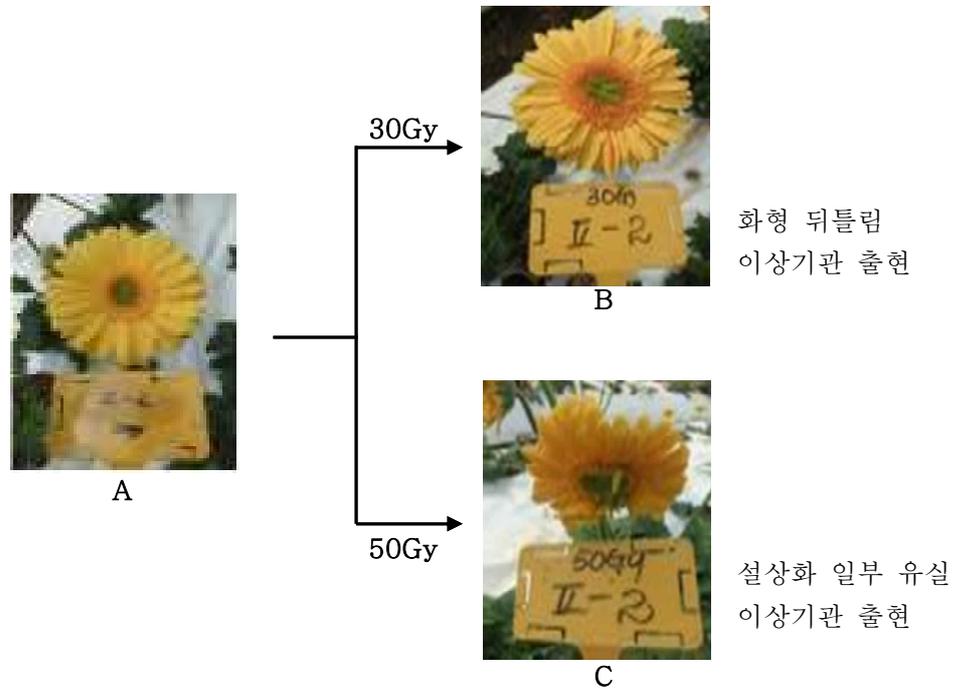


그림 1-21. 계통 Ge-02-02에 감마선을 조사처리 하였을 때 유도되는 돌연변이 유형
A: 대조구, B : 30Gy처리 후 변화, C : 50Gy처리 후 변화

계통 Ge-98-33의 경우, 반겹꽃의 형태로 화색 보다는 화형에서 두드러진 변화를 보였다. 특히 외부 설상의 변화가 두드러졌는데 그림 2-B,C는 가장 변이가 큰 개체의 사진으로 30Gy의 경우는 꽃잎의 요철이 심해지고 꽃잎의 너비가 증가하였으며 50Gy에서는 외부설상화가 사라지는 현상과 함께 내부 통상화 밑집 부분에 화탁과 같은 이상 기관이 출현하는 것을 확인할 수 있었다. 대상 계통들 중에서 형태의 변이에서는 가장 방사선에 대한 감수성이 높았다(그림 1-18).

계통 Ge-07-03에서는 조사된 감마선의 양의 증가에 따른 차이가 뚜렷하진 않았으나 조사된 방사선은 외부 설상화들의 불균일성이 두드러지게 나타났으며 내부 통상화의 화심 부분에 원형 모양의 화색 변화를 확인할 수 있었다(그림 1-19)

계통 Ge-07-04에서는 화형과 화색의 변화가 나타났는데 30Gy에서는 색상의 채도가 짙어지며 화형에 있어서는 꽃 전체가 둥글게 말리는 현상을 보였다. 50Gy 처리구에서는 화색이 열리는 변이도 확인되었다(그림 1-20).

계통 Ge-02-02에서는 감마선 조사효과가 같은 색의 계열인 Ge-98-33과 유사하게 나타났는데 30Gy처리 구와 50Gy처리 구 모두에서 내부 설상화의 색이 짙게 나타나고 외부 설상화는 요철이 심해지고 그 폭이 넓어지는 형태적 특징을 보였다. 그러나 전체적인 화형은 균일도가 떨어지게 변화하였으며 통상화 부분에 화탁에 이상 기관이 발생하였다(그림 1-21).

표 1-42. 방사선 조사 처리 계통들의 생육특성

계통명 (세대)	방사선 처리량	엽수	엽장(cm)	엽폭(cm)	잎몸 요철 ^Y	결각 수	결각 깊이	잎끝 각도 ^Z	화경장 (cm)	화경굵기 (mm)
	0GY									
Ge-98-33	30GY	10.3±2.7 ^x	23.1±1.7	7.3±0.3	3	5	3.7±0.8	3	40.7±2.3	8
	50GY	9.3±2.7	26.3±5.2	11.2±3.3	3	5	2.9±0.9	1	41.1±2.6	8
	0GY									
Ge-07-03	30GY	18.7±11.3	32.5±2.5	8.8±2	3	4	4.1±0.2	7	48.4±0.6	8
	50GY	15.3±7.7	27.4±2.6	9.2±0.5	5	4	2.8±0.5	3	49.2±2.3	9
	0GY									
Ge-07-04	30GY	7.7±0.3	24.6±1.4	9.8±1.2	3	5	3.5±0.4	7	33.2±1.2	7
	50GY	11.7±4.3	25.7±0.3	10.3±3.4	5	5	3.6±1.4	9	34.3±5.5	7
	0GY									
Ge-07-05	30GY	12.3±3.7	26.2±1.8	9.6±3.1	3	6	4.5±1.3	3	46.4±2.9	11
	50GY	13.7±4.3	35.6±1.4	8.9±0.4	5	4	4.9±0.6	3	50.5±2	8
	0GY									
Ge-02-02	30GY	16.0±4	26.8±3.2	12.1±0.1	3	5	6.5±1.0	3	47.2±0.8	9
	50GY	18.3±5.7	24.0±1.8	12.7±1.3	3	6	4.0±1.7	1	40.8±5.0	7

^x Mean±SE. of 5 plants.

^Y 잎몸 요철 : 1 없거나 아주 약하다, 3 약하다, 5 중간, 7 강하다

^Z 잎끝 각도 : 1 매우 뽀족, 3 뽀족, 5 직각, 7 무딘 모양, 9 둥근모양

표 1-43. 방사선 처리 계통들의 개화특성

계통명 (세대)	방사선 처리량	화폭 ^X (cm)	화형 ^Z	화색 ^Y	외부 설상 화색 ^Y	내부 설상 화색 ^Y	외부 꽃잎 길이 (cm)	꽃잎 선단 모양 ^V	내심 경 (cm)	내심색	약의 색
	0GY										
Ge-98-33	30GY	10.5	SD	노랑	노랑	노랑	3.2	3	2.8	갈색	노랑
	50GY	11	SD	노랑	노랑	노랑	3.3	3	2.2	갈색	노랑
	0GY										
Ge-07-03	30GY	11.4	S	빨강	빨강	빨강	3.5	1	2.5	자주	노랑
	50GY	12	S	빨강	빨강	빨강	2.5	3	3.8	자주	노랑
	0GY										
Ge-07-04	30GY	11.1	SD	분홍	분홍	분홍	3.3	3	1.8	갈색	노랑
	50GY	11.5	SD	분홍	분홍	분홍	3.8	3	2.7	갈색	흰색
	0GY										
Ge-07-05	30GY	13	D	노랑	노랑	노랑	4.8	1	2	갈색	노랑
	50GY	12	D	노랑	노랑	노랑	4.3	1	1.7	갈색	노랑
	0GY										
Ge-02-02	30GY	14.5	SD	노랑	노랑	노랑	4.5	3	2.3	연두	노랑
	50GY	12.2	SD	노랑	노랑	노랑	4.5	3	1.3	연두	노랑

^X Mean±SE. of 5 plants.

^Z S : 홑꽃, SD : 반겹꽃, D : 겹꽃

^V 1:뽀족한모양, 2:둥근 모양, 3:갈라진 모양

2011년 4월말 현재 생육 및 개화특성 조사를 계속적으로 실시하고 있으면 이의 성적표를 기준으로 품종으로써의 특성이나 유전적 효용일 보이는 변이개체를 5월 말 최종 선발하고자하며 향후 변이의 계통별 집단내 교잡을 통하여 보다 우수한 형질의 개체 획득 가능성을 높이고자 한다.

(나) 기내 묘 단계의 방사선 처리

① 수행 내용

2009년 이전 기 선발되어 안개종묘 육성포장에서 유지되어 오던 우량 계통 4가지를 경정배양을 통하여 증식하였다. 2009년 11월 중순 적출된 생장점은 1/2MS배지의 튜브에서 배양한 후 신초의 성장이 확인되었을 때 MS배지(MS+Kinetin 1.0mg/ℓ+Adenine 4.0mg/ℓ)의 배양병에 옮겼으며 동일 배지에서 4차례 계대배양을 실시하여 신초 수준에서 증식하였다. 증식 과정에서 2010년 2월 26일 기내 발근 전 묘에 대하여 방사선을 조사 처리하였다. 방사선 조사는 한국원자력연구소 내의 저준위 감마선 조사시설(⁶⁰Co)를 이용하여 대조구 0Gy 와 15 및 30 Gy의 방사선량으로 24시간 동안 조사하였다.

처리된 기내 묘는 이후 2차례 추가 계대배양을 실시하였으며 2010년 11월 중순부터 육묘장에서 순화과정을 거쳐 포장 정식은 2010년 12월 중 이후부터 진행되었다. 생육조사 및 개화조사를 실시하였는데 이는 겨울철 생육저하로 인하여 보다 명확한 성장세를 보이는 2011년 3월 이후에 실시하고자 하였으나 아직 개체가 성숙되지 않고 개화가 단발적으로 일어나 이를 명확한 생육 및 개화 특성으로 단정 지을 수 없어 2011년 4월 현재 생육 및 개화 특성조사가 진행 중이다. 생육 및 개화조사 기준은 종자관리원의 신품종 심사를 위한 특성조사요령 거베라 편의 특성조사 기준 56개 항목에 준하여 실시하고자 한다.

이를 통하여 계통 및 변이 개체들의 성적을 집계하고 평가하여 우수변이 개체 선발을 진행하고자한다. 또한 Tray 묘 상태에서와 기내묘 상태에서의 방사선 민감도와 효율의 차이를 비교할 것이다.

② 수행 결과

품종 방사선량	Ge-98-05	Ge-99-87	Ge-07-05	Ge-99-90
15GY				
30GY				

그림 1-22. 2차 플라스틱유묘 방사선처리량에 따른 생육 차이



a. 기내묘 처리 전 모습



b. 계대배양 모습



c. 순화 과정 모습



d. 포트로 가식된 모습

그림 1-23. 기내 묘 방사선 처리 전후와 육묘 모습



그림 1-24. 증식된 변이 계통들을 위한 포장 준비

1차 방사선처리는 우수계통 중 5품종에 대하여 대조구 0Gy와 30Gy 그리고 50Gy의 선량으로 방사선 조사 처리하였다. 그 결과 조사량에 따른 고사율의 변화는 뚜렷이 나타나지 않았으나 계통 Ge-98-33의 경우 만이 방사선량의 증가에 따른 고사율의 증가가 뚜렷하였다(표 1-41). 이러한 결과는 본 실험에서 행한 방사선량의 범위가 기존 국화를 비롯한 화훼 식물들의 돌연변이 육종에 사용하는 유효범위 이며(김상훈 외, 2009) 거베라의 묘에 대해서도 이 또한 적정범위로 사료된다.

사선의 조사량이 증가함에 따라 돌연변이율이 증가하는 경향이 있으나 뚜렷한 경향치가 확인되지 않았으나 품종별로 다소 차이를 나타내고 있다. 또한 품종별로 변이 나타나는 형태의 경향이 다르게 나타났으며 표 1-42에 나타나는 것과 같이 대상 식물체의 화형에 따라 변이 형태의 차이가 나타났다. 홑꽃의 겨우 화형과 화색의 변화가 동시에 나타났고 반겹꽃의 경우는 주로 화형의 형태에 대한 변이를 확인할 수 있었다. 이와 같은 결과는 선행연구(김상훈 외, 2009)에서의 결과와 유사하게 나타났다.

방사선 처리 후 계통 Ge-98-33의 경우, 반겹꽃의 형태로 화색 보다는 화형에서 두드러진 변화를 보였다. 특히 외부 설상의 변화가 두드러졌는데 그림 1-18-B, C는 가장 변이가 큰 개체의 사진으로 30Gy의 경우는 꽃잎의 요철이 심해지고 꽃잎의 너비가 증가하였으며 50Gy에서는 외부설상화가 사라지는 현상과 함께 내부 통상화 밑집 부분에 화탁과 같은 이상 기관이 출현하는 것을 확인할 수 있었다. 대상 계통들 중에서 형태의 변이에서는 가장 방사선에 대한 감수성이 높았다(그림 1-18).

계통 Ge-07-03에서는 조사된 감마선의 양의 증가에 따른 차이가 뚜렷하진 않았으나 조사된 방사선은 외부 설상화들의 불균일성이 두드러지게 나타났으며 내부 통상화의 화심 부분에 원형 모양의 화색 변화를 확인할 수 있었다(그림 1-19)

계통 Ge-07-04에서는 화형과 화색의 변화가 나타났는데 30Gy에서는 색상의 채도가 짙어지며 화형에 있어서는 꽃 전체가 둥글게 말리는 현상을 보였다. 50Gy 처리구에서는 화색이 열리는 변이도 확인되었다(그림 1-20).

계통 Ge-02-02에서는 감마선 조사효과가 같은 색의 계열인 Ge-98-33과 유사하게 나타났는

데 30Gy처리 구와 50Gy처리 구 모두에서 내부 설상화의 색이 짙게 나타나고 외부 설상화는 요철이 심해지고 그 폭이 넓어지는 형태적 특징을 보였다. 그러나 전체적인 화형은 균일도가 떨어지게 변하였으며 통상화 부분에 화탁에 이상 기관이 발생하였다(그림 1-21).

(2) 방사선처리에 의한 우수 계통 선발

본 연구에서 5가지의 기 선발계통(표 1-40)을 대상으로 감마선을 조사하고 이에 대한 돌연변이에 의한 우수 형질의 계통을 선발하고자 하였다. 감마선 조사 대상 식물체의 성장상은 2가지 상태로 하였는데 유묘기 상태의 식물체와 기내 플라스크 신초 상태의 식물체였다.

(가) 연구 재료 및 방법

2009년 이전 기 선발되어 안개종묘 육성포장에서 유지되어 오던 우량 계통 중 5가지 색상 3개 계통 총15개 계통에 대하여 경정배양을 통하여 증식하여 왔다. 우수 계통의 순화묘를 1차년도 연구를 통해 2010년 8월 6일 식물체들의 돌연변이 유도를 위하여 트레이 상태에서 방사선에 노출시켰다. 방사선의 조사는 한국원자력연구소 내의 저준위 감마선 조사시설(^{60}Co)를 이용하여 대조구 0Gy 와 30 및 50 Gy의 방사선량으로 24시간 동안 조사하였다. 이후 트레이 상의 묘의 경우 본엽이 포트의 주변을 덮을 정도로 자라난 시기인 2010년 9월 12일 안개종묘(경기 용인 남사 소재) 육성포장에 정식 관리하였다.

증식 과정 중 기내 발근 전 묘에 대하여서는 2010년 2월 26일 방사선을 조사 처리하였다. 방사선 조사는 한국원자력연구소 내의 저준위 감마선 조사시설(^{60}Co)를 이용하여 대조구 0Gy 와 15 및 30 Gy의 방사선량으로 24시간 동안 조사하였다. 처리된 기내 묘는 이후 2차례 추가 계대배양을 실시하여 수량을 확보하여 2010년 11월 중순부터 육묘장에서 순화과정을 거쳐 포장정식은 2010년 12월 중 이후부터 진행하였다.

선발 : 포장 내에서 2011년 2월 초 이후부터 개화가 진행 중인 개체들 대상으로 먼저 방사선량에 따른 변이 정도와 방사선의 영향에 의한 대상 식물체의 형질과 생육특성을 관찰 조사하였다. 변이의 여부는 분얼되는 신초에서 개화하는 꽃들이 계속적으로 같은 형질을 나타내고 이러한 형질이 대조구 식물체에 대하여 화색, 화형, 잎을 비롯한 생육특성 등에서 뚜렷한 구분이 1가지 이상일 때 변이를 인정하였다.

선발을 위한 생육조사 및 개화조사도 실시하였는데 이는 생육저하로 인하여 겨울철 보다 명확한 성장세를 보이는 2011년 3월과 9월에 실시하여 선발하였다. 초기 선발에서 우수품종으로서의 가치를 변이가 인정되는 개체에 한하여 화형과 화색 및 엽형 등 외관적이 측면에서 우수한 성적의 것을 선발하고 이후 이를 대상으로 생육 및 개화조사를 추가 실시하여 최종 선발하였다. 생육 및 개화조사 기준은 종자관리원의 신품종 심사를 위한 특성조사요령 거베라 편 특성조사 기준 56개 항목에 준하여 실시하였다.

생육조사 : 생육조사 항목에서 엽수는 완전 성숙한 식물체 개별 분얼 당 구성 엽의 수를 유효수로 규정하였다. 엽장은 개체가 갖는 가장 긴 잎을 대상으로 엽병을 포함하는 지지부의 결합부위로부터 잎의 말단에 이르는 길이를 측정하였다. 엽폭 또한 그 대상은 엽장과 같으며 가장 넓은 폭의 부위를 측정하였다. 결각은 완전 전개한 잎의 결각을 가시적으로 엽신의 요철이 확인되고 적어도 5mm 이상의 것에 한하여 인정하고 숫자를 측정하였다. 결각의 깊이는 잎에

서 가장 넓은 부위의 이웃하는 요철을 잇는 선상에서 파인 깊이를 측정하는데 개체의 가장 큰 잎 3장에 대하여 그 값을 측정하여 평균하였다. 또한 화경장은 만개한 꽃의 기저부에서 화경상단의 꽃목에 이르는 꽃대의 높이를 측정하였으며, 화경의 굵기는 화경의 가장 굵은 부분을 버니어캘리퍼스(Steel Vernier Caliper 530-101, Mitutoyo)를 이용하여 측정하였다.

개화특성조사 : 개화조사 내용으로서 화폭은 개화한 꽃을 정면에서 바라 본 가장 긴 직경의 길이를 측정하였다. 화수는 인공수분을 실시한 대상 또한 완전개화로 판정하고 이를 포함한 완전개화 수량을 측정하였다. 화색은 영국산 color chart(Royal Horticultural Society, Fifth Edition)를 이용하여 조사하였다. 대부분 화색의 범위를 155-159:White, 01-23:Yellow, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 36-48:Red, 77-98:Purple로 구분하였다. 단일 색 개체일 경우는 외부 설상화의 색을 측정하였으나 설상화의 색이 2가지 이상일 경우 내부·외부 설상화의 색을 구분하여 측정하였다. 외부설상화의 길이는 완전개화 상태에서 가장 긴 꽃잎을 대상으로 하였다. 화형은 설상화가 내부와 외부가 구분되었을 경우 Double 'D'로 한 가지로 구분이 없을 경우 Single 'S'로 판정하였다. 내심경은 설상화를 제외한 통상화의 군집 직경을 측정하였으며 내심의 색상은 영국산 color chart(Royal Horticultural Society, Fifth Edition)를 이용하여 조사하였다. 이는 특성 조사에서 나타난 성격에 따라 검정색, 갈색, 초록색, 노란색으로 구분하였다. 꽃잎 선단의 모양은 뾰족한 모양'1', 둥근 모양'2', 갈라진 모양'3'으로 구분 조사하였다. 이때 갈라진 모양의 판정은 선단 결각 깊이가 0.5mm 이상이어 확실한 구분이 있을 때 '갈라짐'이라 판정하였다.



a. 방사선 처리 후 묘의 상태



b. 10cm 포트에 가식된 모습

그림 1-25 . 방사선 처리 묘들의 육묘와 정식 모습

(나) 연구수행 결과

포장에서 개화한 방사능 노출 거베라 계통들 중에서 변이가 인정되는 개체들을 화색별로 1차 유관적인 예비 선발을 실시하고 이들을 대상으로 생육 및 개화의 특성을 조사하고 성적화하여 우수 계통을 선발하였다.

방사능에 의한 변이 유도는 형태적인 측면에서의 변화 보다 색상의 변화가 보다 강하였으며 색상별 및 계통별 감수성의 차이가 있었다.

① 분홍색 계통 선발

표 1-44. 선발된 분홍색계통의 개화특성

계통 (라벨명)	화폭 ^x (cm)	화형 ^z	화색 ^y	외부 설상 화색 ^y	내부 설상 화색 ^y	외부 꽃잎 길이 (cm)	꽃잎 선단 모양 ^v	내심경 (cm)	내심색	약의색	선발 여부
Ge-G11-101 (Pink-1)	11.4±0.1	SD	분홍	분홍	분홍	4.5±0.3	3	2±0.3	갈색	노랑	○
Ge-G11-102 (Pink-2)	10.9±0.2	SD	분홍	분홍	분홍	4.1±0.1	3	1.9±0.1	갈색	노랑	
Ge-G11-103 (Pink-3)	10.3±0.3	SD	분홍	분홍	분홍	3.6±0.2	1	1.1±0.2	갈색	노랑	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y01-23:Yellow, 36-48:Red, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 77-98:Purple, 155-159:White

^zS : 홑꽃, HD : 반겹꽃, D : 겹꽃

^v1:뽕족한 모양, 2:둥근 모양, 3:갈라진 모양

표 1-45. 선발된 분홍색계통의 생육특성

계통 (라벨명)	엽수	엽장(cm) ^x	엽폭(cm) ^x	잎몸 요철 ^y	결각 수 ^x	결각 깊이	잎끝 각도 ^z	화경장 (cm)	화경굵기 (cm)	선발 여부
Ge-G11-101 (Pink-1)	53	51.2±0.6	18.1±0.3	7	8±1	5.8±0.7	3	56.4±5.1	1.3±0.2	○
Ge-G11-102 (Pink-2)	50	43.9±0.3	15.9±0.6	1	7±2	7.5±0.5	5	57.8±6.3	0.9±0.1	
Ge-G11-103 (Pink-3)	46	38.7±0.8	14.4±0.5	5	10±3	7.1±0.6	3	60.6±5.5	1.3±0.1	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y잎몸 요철: 1 없거나 아주 약하다, 3 약하다, 5 중간, 7 강하다

^z잎끝 각도 : 1 매우 뽕족, 3 뽕족, 5 직각, 7 무딘 모양, 9 둥근모양



그림 1-26. 최종 선발 육성된 분홍색 계통의 생육 및 개화 특성

② 노란색 계통 선발

표 1-46. 선발된 노란계통의 개화특성

계통 (라벨명)	화폭 ^x (cm)	화형 ^z	화색 ^y	외부 설상 화색 ^y	내부 설상 화색 ^y	외부 꽃잎 길이 (cm)	꽃잎 선단 모양 ^v	내심경 (cm)	내심색	약의색	선발 여부
Ge-G11-201 (Yellow-1)	11.2±0.2	SD	노랑	노랑	노랑	2.9±0.1	1	2.3±0.3	연두	노랑	
Ge-G11-202 (Yellow-2)	12.1±0.1	D	노랑	노랑	노랑	4.1±0.1	1	1.9±0.1	갈색	노랑	○
Ge-G11-203 (Yellow-3)	10.2±0.3	SD	노랑	노랑	노랑	2.6±0.2	3	0.6±0.2	갈색	노랑	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y01-23:Yellow, 36-48:Red, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 77-98:Purple, 155-159:White

^zS : 홀꽃, HD : 반겹꽃, D : 겹꽃

^v1:뽕족한 모양, 2:둥근 모양, 3:갈라진 모양

표 1-47. 선발된 노란색계통의 생육특성

계통 (라벨명)	엽수	엽장(cm) ^x	엽폭(cm) ^x	잎몸 요철 ^y	결각 수 ^x	결각 깊이	잎끝 각도 ^z	화경장 (cm)	화경굵기 (cm)	선발 여부
Ge-G11-201 (Yellow-1)	44	55.2±0.3	12.1±0.5	3	16±4	6.9±0.6	3	69.2±1.1	1.4±0.1	
Ge-G11-202 (Yellow-2)	50	49.9±0.8	14.6±0.3	5	14±1	8.8±0.5	5	55.1±0.8	1.2±0.1	○
Ge-G11-203 (Yellow-3)	39	56.3±0.5	17±0.4	3	14±2	6.7±0.5	7	49.9±2.1	1.3±0.2	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y잎몸 요철: 1 없거나 아주 약하다, 3 약하다, 5 중간, 7 강하다

^z잎끝 각도 : 1 매우 뽕족, 3 뽕족, 5 직각, 7 무딘 모양, 9 둥근모양

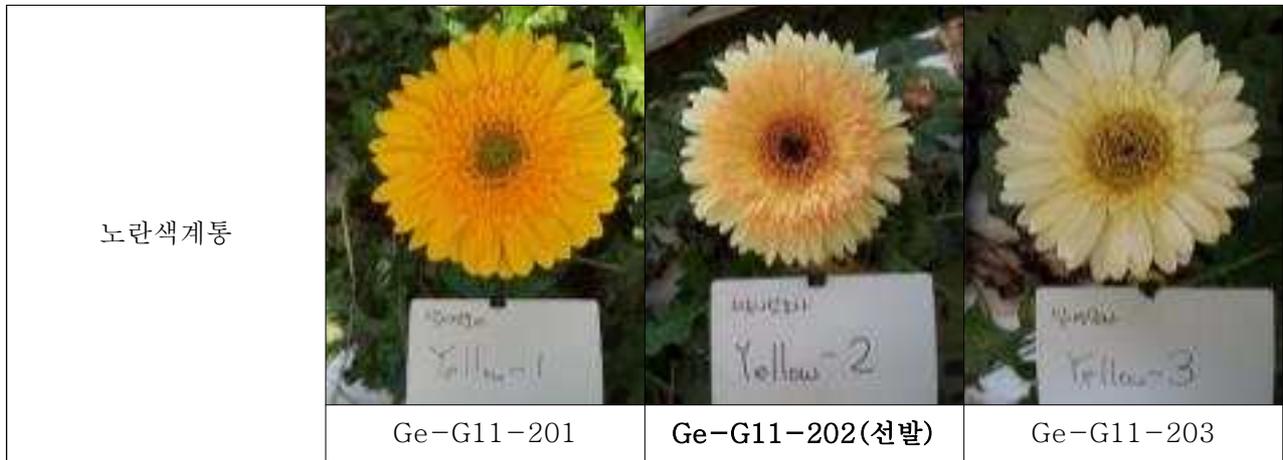


그림 1-27. 최종 선발 육성된 노란색 계통의 생육 및 개화 특성

<연구결과>

방사능 조사 실험 대상 식물체의 상에 대하여 트레이묘 상태에서 방사능에 노출된 식물에서는 우수형질을 동반하는 변이체의 획득이 불가능하였다. 그러나 기내묘 상태에서 30Gy에 노출되었던 흰색계열의 계통에서 변이를 보이면서 우수형질을 나타내는 개체를 획득할 수 있었다. 변이의 양상은 대조계통의 내부설상화의 끝 쪽에 짙은 분홍의 띠가 선명한데 획득 개체에서는 이것이 사라졌으며 내부설상화의 분포가 안쪽으로 더욱 진행되며 길이의 변화가 다양하였다. 또 내심경이 1.9 ± 0.1 cm에 뚜렷하던 흑색의 심이 색이 옅어지면서 좁아진 경향을 보였다.



대조계통 : 무처리



Yellow-2(선발) :기내묘 30Gy처리

그림 1-28. 대조계통과 변이 확인계통

③ 빨간색 계통 선발

표 1-48. 선발된 빨간색계통의 개화특성

계통 (라벨명)	화폭 ^x (cm)	화형 ^z	화색 ^y	외부 설상 화색 ^y	내부 설상 화색 ^y	외부 꽃잎 길이 (cm)	꽃잎 선단 모양 ^v	내심경 (cm)	내심색	약의색	선발 연부
Ge-G11-301 (Red-1)	11.5±0.2	S	빨강	빨강		4.2±0.2	1	2.3±0.2	갈색	노랑	
Ge-G11-302 (Red-2)	11.1±0.1	SD	빨강	빨강	빨강	4.3±0.2	3	0.9±0.3	연두	노랑	
Ge-G11-303 (Red-3)	12±0.1	SD	빨강	빨강	빨강	4.7±0.2	3	1.3±0.1	연두	노랑	○

^xMean±SE. of 5 plants.

^y01-23:Yellow, 36-48:Red, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 77-98:Purple, 155-159:White

^zS : 홑꽃, HD : 반겹꽃, D : 겹꽃

^v1:뾰족한 모양, 2:둥근 모양, 3:갈라진 모양

표 1-49. 선발된 빨간색계통의 생육특성

계통	엽수	엽장(cm) ^x	엽폭(cm) ^x	잎몸 요철 ^y	결각 수 ^x	결각 깊이	잎끝 각도 ^z	화경장 (cm)	화경굵기 (cm)	선발여 부
Ge-G11-301 (Red-1)	50	53.6±0.6	13.5±0.4	3	7±2	8.5±0.5	3	64±4.9	1.2±0.2	
Ge-G11-302 (Red-2)	22	51.3±0.5	19.7±0.5	5	10±3	7.5±0.4	7	55±5.6	0.9±0.1	
Ge-G11-303 (Red-3)	37	19.2±0.7	18.1±0.6	5	10±1	9±0.6	5	55.5±6	0.7±0.2	○

^xMean±SE. of 5 plants.

^y잎몸 요철: 1 없거나 아주 약하다, 3 약하다, 5 중간, 7 강하다

^z잎끝 각도 : 1 매우 뾰족, 3 뾰족, 5 직각, 7 무딘 모양, 9 둥근모양

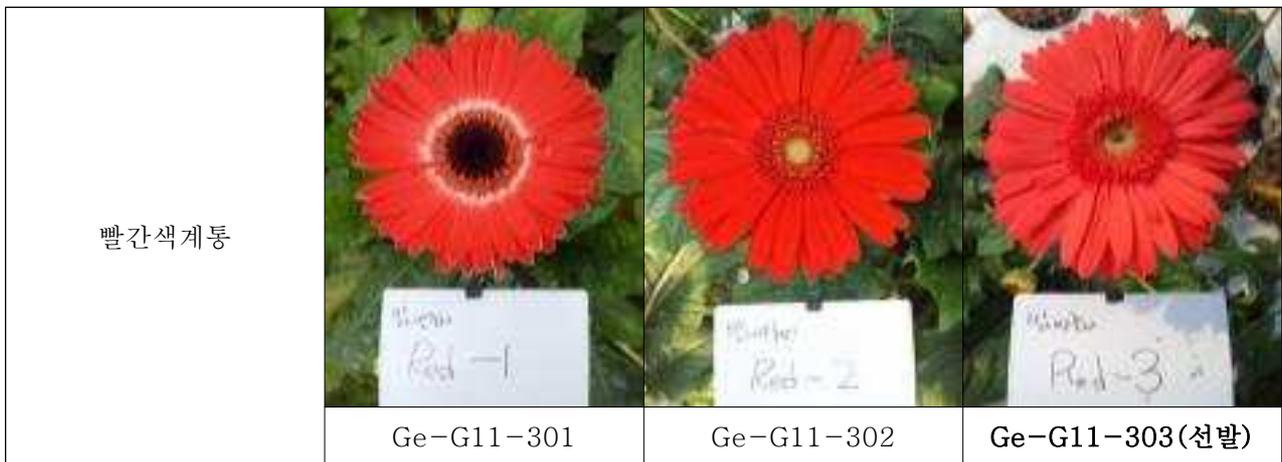


그림 1-29. 최종 선발 육성된 빨간색 계통의 생육 및 개화 특성

④ 흰색 계통 선발

표 1-50. 선발된 흰색계통의 개화특성

계통 (라벨명)	화폭 ^x (cm)	화형 ^z	화색 ^y	외부 설상 화색 ^y	내부 설상 화색 ^y	외부 꽃잎 길이 (cm)	꽃잎 선단 모양 ^v	내심경 (cm)	내심색	약의색	선발 연부
Ge-G11-401 (White-1)	11.3±0.2	SD	흰색	흰색	흰색	3.5±0.2	3	1.8±0.1	갈색	노랑	
Ge-G11-402 (White-2)	10.2±0.3	D	흰색	흰색	흰색	2.7±0.1	1	1.1±0.1	갈색	노랑	○
Ge-G11-403 (White-3)	10.8±0.2	D	흰색	흰색	흰색	2.9±0.2	1	2.2±0.2	갈색	노랑	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y01-23:Yellow, 36-48:Red, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 77-98:Purple, 155-159:White

^zS : 홑꽃, HD : 반겹꽃, D : 겹꽃

^v1:뾰족한 모양, 2:둥근 모양, 3:갈라진 모양

표 1-51. 선발된 흰색계통의 생육특성

계통 (라벨명)	엽수	엽장(cm) ^x	엽폭(cm) ^x	잎몸 요철 ^y	결각 수 ^x	결각 깊이	잎끝 각도 ^z	화경장 (cm)	화경굵기 (cm)	선발여 부
Ge-G11-401 (White-1)	48	48.8±0.8	16.5±0.4	3	10±3	7.7±0.8	5	60.1±1.3	1.3±0.1	
Ge-G11-402 (White-2)	51	52.6±0.7	15.3±0.6	5	7±2	8.2±0.4	3	66.3±2.4	1.2±0.2	○
Ge-G11-403 (White-3)	46	49.2±0.5	15.8±0.4	7	8±3	7.6±0.7	3	54.6±3.4	1.3±0.1	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y잎몸 요철: 1 없거나 아주 약하다, 3 약하다, 5 중간, 7 강하다

^z잎끝 각도 : 1 매우 뾰족, 3 뾰족, 5 직각, 7 무딘 모양, 9 둥근모양

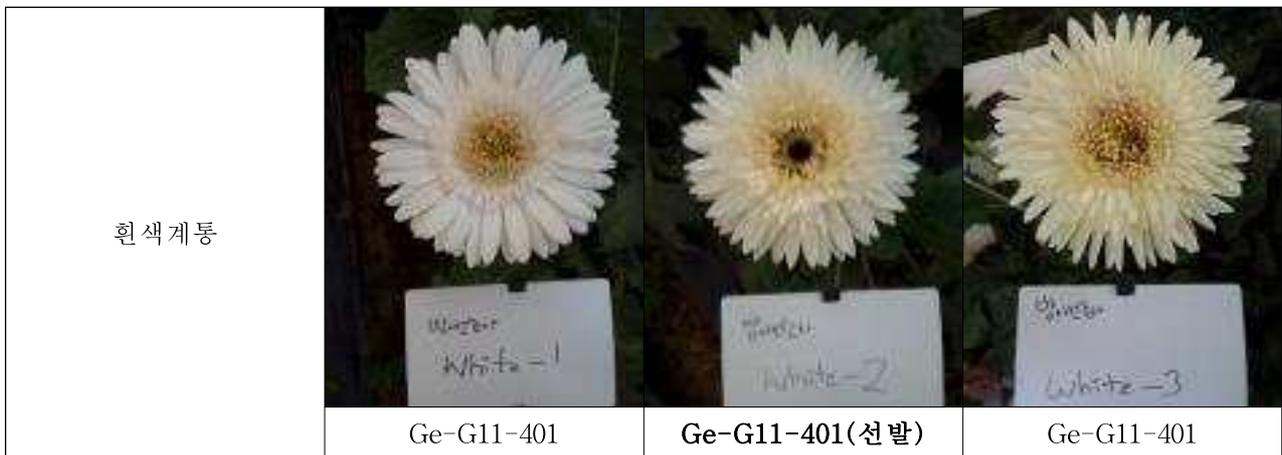


그림 1-30. 최종 선발 육성된 흰색 계통의 생육 및 개화 특성

⑤ 자주색 계통 선발

표 1-52. 선발된 자주색계통의 개화특성

계통 (라벨명)	화폭 ^x (cm)	화형 ^z	화색 ^y	외부 설상 화색 ^y	내부 설상 화색 ^y	외부 꽃잎 길이 (cm)	꽃잎 선단 모양 ^v	내심경 (cm)	내심색	약의색	선발 여부
Ge-G11-501 (Redpurple-1)	11.3±0.1	S	자주	자주		4.1±0.2	3	2.1±0.1	갈색	노랑	
Ge-G11-502 (Redpurple-2)	10±0.2	D	자주	자주	자주	3.1±0.1	3	2±0.2	갈색	노랑	○
Ge-G11-503 (Redpurple-3)	10.3±0.2	SD	자주	자주	자주	3.8±0.2	1	1.7±0.1	갈색	노랑	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y01-23:Yellow, 36-48:Red, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 77-98:Purple, 155-159:White

^zS : 홑꽃, HD : 반겹꽃, D : 겹꽃

^v1:뾰족한 모양, 2:둥근 모양, 3:갈라진 모양

표 1-53. 선발된 자주색계통의 생육특성

계통 (라벨명)	엽수	엽장(cm) ^x	엽폭(cm) ^x	잎몸 요철 ^y	결각 수 ^x	결각 깊이	잎끝 각도 ^z	화경장 (cm)	화경굵기 (cm)	선발 여부
Ge-G11-501 (Redpurple-1)	34	37.6±0.4	15.6±0.5	3	11±2	5.9±0.4	7	62.7±3	0.9±0.1	
Ge-G11-502 (Redpurple-2)	46	46.6±0.7	13.4±0.5	5	13±4	7.2±0.6	7	57.3±2.8	1.2±0.2	○
Ge-G11-503 (Redpurple-3)	45	39.4±0.5	16.9±0.4	3	10±3	6.6±0.7	3	48.9±4.6	1.1±0.1	

^xMean±SE. of 5 plants.

^y잎몸 요철: 1 없거나 아주 약하다, 3 약하다, 5 중간, 7 강하다

^z잎끝 각도 : 1 매우 뾰족, 3 뾰족, 5 직각, 7 무딘 모양, 9 둥근모양

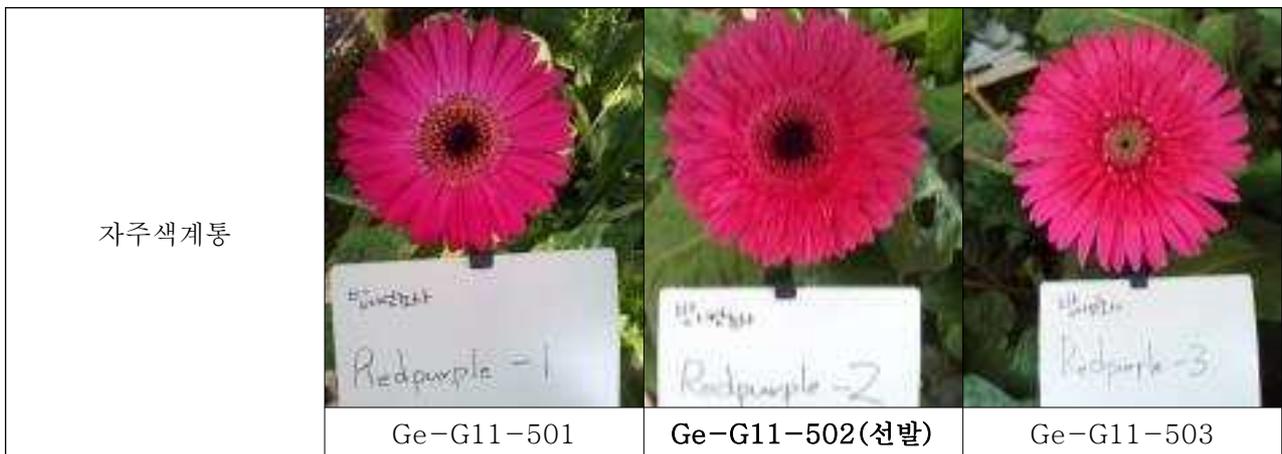


그림 1-31. 최종 선발 육성된 자주색 계통의 생육 및 개화 특성

〈연구 결과〉

묘상태(트레이묘, 기내묘)에서 방사능에 노출 시킨 거베라를 육묘하여 포장에 정식하고 이들에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 계통 총 5개를 선발하였다. 이들은 모두 기내묘 상태에서 30Gy의 세기로 노출된 묘들이었으며 여기에는 분홍색 계통 'Ge-G11-101', 노란색 계통 'Ge-G11-202', 빨간색 계통 'Ge-G11-303', 흰색 계통 'Ge-G11-401' 그리고 자주색 계통 'Ge-G11-502'이 포함되었다. 선발된 계통들은 개화 및 생육 검정을 실시한 후 품종으로 등록하거나 교배의 자원으로 활용할 계획이다.

나. 돌연변이의 elite 변이체 증식

방사선 처리에 의해 우수하다고 판단하여 선발된 개체들의 증식을 위하여 조직배양을 실시하였다. 거베라의 생장점 조직배양에 의한 증식은 신품종의 무 병주의 대량 영양번식의 수단이다. 따라서 방사선 처리 후 선발된 개체의 증식을 시도하였다.

(1) 실험 재료 및 방법

2011년 1차, 2차 선발 과정을 통하여 15 개체의 우수한 표현형질을 갖는 돌연변이체를 선발 획득하였다. 이들의 유지와 수량 확보를 위하여 생장점 배양에 의한 기내 증식을 하였다.

우수계통의 변이체 중 계통의 유실을 우려하여 3분열이상 확인된 개체에 대하여 생장점 절취를 실행함으로써 절취 과정에서 일어날 수 있는 개체의 완전유실에 대비하였다. 선택된 개체의 분열을 모본으로부터 칼로 절개하고 잎을 기저부로부터 10cm 가량 남기고 절단하였다. 실험실에서 흐르는 물에 20분 이상 충분히 수세하고 줄기를 3~4cm로 절단하고 70% EtOH에 1분 침전시켜 표면살균 후 멸균수로 세척하였다. 추가로 1% sodium hypochlorite 용액에 침전시키고 진공펌프를 이용하여 10분간 감압살균 하였으며 이어서 멸균수로 2~3회 세척하고 멸균된 여과지로 물기를 제거한 후 사용하였다. 배양 재료는 무균상에서 잎을 완전히 제거하고 생장점을 포함하는 5mm 내외로 절취하여 치상하였다. 2011년 11월 중순까지 적출된 생장점은 MS 기본배지에 BA 3.0mg/L + IAA 0.5mg/L가 첨가된 배지의 튜브에서 배양한 후 신초의 성장이 확인되면 동일 튜브 배지에서 2회정도 증식하고 이어 MS배지(MS+Kinetin 1.0mg/l + Adenine 4.0mg/l)의 배양병에 옮겼으며 동일 성분 배지에서 2012년 4월까지 계통에 따라 4~5차례 계대배양을 실시하여 증식하였다(그림1-32).

이후 추가 계대배양을 실시할 것이며 수량이 확보된 계통은 일부 기내 유실 방지 및 배양 식물체의 확인을 위하여 일부 발근을 유도하였다. 이때 MS 기본 배지에 IBA 1.0mg/L가 첨가된 배지를 이용하는데 증식을 위한 계대배양과는 달리 잎을 제거하지 않은 상태에서 배양하였다.

증식과 발근을 위하여 배양실 온도는 25±2℃로 조절 하고 형광등 위주로 3,000lux-16시간 조명 조건으로 배양하였다.



a. 포장에서의 분얼 절취



b. 생장점 적취



c. 튜브 내 생장점 치상



d. 배양 생장점



e. 배양병 내에서의 번식상태



f. 계대배양

그림 1-32. 선정 변이 계통들의 기내 번식 과정

(2) 연구수행 결과

계통에 따라 증식률의 차이는 있었으나 증식배지로 옮겨 계대배양을 실시하였던 결과 한 번의 계대배양으로 4~6배로 개체수를 증식시킬 수 있었으며 이과정은 4~6주 간격으로 증식이 왕성히 이루어진 배양체에 대하여 실시하였다.

(가) 성장점 절취와 신초 증식

2011년 9월부터 11월 사이에 선정된 거베라계통의 성장점을 절취하였는데 거베라의 성장점은 많은 주변 털을 가지고 있어 성장점 절취 후 오염으로 인한 유실이 많은 화훼식물체 중의 하나로 여겨지며 실제 초대 배양 시 오염률이 매우 높다. 본 수행 과정에서도 철저한 소독과 집약적인 관리가 요구되었다.

일반적으로 cytokinin의 성장조절제로 BA를 많이 사용하고 있으며, BA는 정아의 성장을 억제하여 측아의 발생을 촉진함으로써 multiple shoot을 이루는 것으로 알려져 있다(George, 1996). 본 배양에서도 계통에 따라 또 치상체의 크기나 상태에 따라서도 달랐으나 1~2개월 후에는 1~2개의 신초가 형성되는 것을 확인할 수 있었다. 대부분의 신초는 아주 강건하며 모본과 같이 결각이 있는 질은 녹색으로 발생하였다(그림 1-33).

이때 신초를 분리하여 기저부로부터 약 2cm정도 남기고 있을 제거한 후 다음 증식배지로 치상하였다.



a. 튜브 내에서 신초발생 모습(초대배양)



b. 증식배지치상(계대배양)



c. 증식배지 내에서의 multiple shoot



d. 배양실 내 증식 모습

그림 1-33. 성장점 초대배양과 신초증식 모습

품종에 따라 차이가 있으나 4~5주 간격으로 계대 배양 시 새로운 싌초가 왕성히 3~4개씩 유기됨을 확인할 수 있었다. 2012년 4월 현재 계통 당 80개체 이상의 번식을 보이고 있으며 200개체 싌초의 확보 시까지 계대배양을 지속할 것이다.

(나) 발근

증식된 싌초로부터 발근의 유도는 IBA 1.0mg/L가 첨가된 MS배지에서 실시하였다. 증식된 개체를 하나씩 분리하여 증식 계대배양과는 달리 잎을 자르지 않은 상태에서 그대로 배지에 치상하였다.

계통에 따라 차이는 있었으나 초기 3주 간은 싌초당 1-2개의 불과했으나, 이후 부정근의 형성이 매우 빠르게 진행되면 신장 또한 왕성하게 이루어지는 것을 확인할 수 있었다 (그림 1-34).



a. 발근상태의 묘(상부)



b. 발근상태의 묘(하부)

그림 1-34. 기내 싌초의 발근 유도 모습

3. 절화용 거베라 개발품종의 조직배양에 의한 대량증식 방법 개발

세부과제명	세부연구목표	연구개발 목표 달성
절화용 거베라 개발 품종의 조직배양에 의한 대량 증식 방법 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 배지종류, 성장조절제처리에 의한 대량증식 방법 최적화 - 식물체 부위별 증식 속도 비교 - 식물 생육 시기별 증식 속도 비교 	<ul style="list-style-type: none"> - 성장점 적출 초기 배지, 계대배양 배지, 발근배지를 실험 후 선정 - 성장점에서의 극 효율 확인 - 대상 부위별로 성장 정도에 따른 차이 확인

가. 배지종류, 성장조절제처리에 의한 대량증식 방법 최적화

거베라의 재배를 위한 종묘생산에 있어 묘의 대량증식은 포기나누기나 조직배양방법을 통해서 가능하나 주로 경정배양으로 이루어지고 있다. 하지만 다양한 품종들이 가지는 특성으로 인해 묘 생산과정에서 각각 품종들이 요구하는 배양조건이 다르며, 품종에 따라서 또 성장조절제의 처리 정도에 따라서 투명화현상의 발생으로 건전 묘 생산에 문제점이 되고 있다. 본 실험에서 경정배양을 기반으로 육성한 우수 계통들 각각에 적합한 조건들과 또한 모든 품종에 적용 가능한 기준이 되는 최적의 성장조절제 조건을 검정·제시하고자 한다.



그림 1-35. 성장조절제 조건 별 실험 다이어그램

(1) 실험 재료 및 방법

본 연구를 통해 2년차까지 육성된 계통들 중에서 그 특성이 상품 품종으로서 가치가 우선되는 5가지 계통을 선정하여 본 실험의 대상으로 하였다. 선택한 대상 계통은 의도적으로 색상별 조합을 형성하여 4차년도 품종 평가를 위한 수량 확보 방안으로 선택 수행하였다.

표 1-54. 대상 계통 및 품종

계통명 또는 출원명	이미지	특 성	
		개화특성	식물특성
Ge-99-07		화형 : 반겹꽃 화경장 : 37.5cm 화폭 : 11.5cm 내심색 : 연심 내심경 : 3.6cm	엽장 : 25.3cm 엽폭 : 7.8cm 잎끝 : 뾰족한 모양 요철 : 중간
Ge-07-3		화형 : 홑꽃 화경장 : 49.7cm 화폭 : 12.8cm 내심색 : 흑심 내심경 : 2.8cm	엽장 : 38.0cm 엽폭 : 11.7cm 잎끝 : 뾰족한 모양 요철 : 약하다
Ge-09-50		화형 : 반겹꽃 화경장 : 42.5cm 화폭 : 11.2cm 내심색 : 연심 내심경 : 2.5cm	엽장 : 39.6cm 엽폭 : 10.7cm 잎끝 : 둥근 모양 요철 : 약하다
Ge-99-18		화형 : 겹꽃 화경장 : 36.5 화폭 : 10.8cm 내심색 : 연심 내심경 : 10.5cm	엽장 : 28.0cm 엽폭 : 8.5cm 잎끝 : 뾰족한 모양 요철 : 약하다
Ge-99-16		화형 : 반겹꽃 화경장 : 47.5cm 화폭 : 13.2cm 내심색 : 흑심 내심경 : 2.3cm	엽장 : 48.cm 엽폭 : 14.2cm 잎끝 : 둥근 모양 요철 : 중간

대상 계통의 유실을 우려하여 3분얼이상 확인된 개체에 대하여 성장점 절취를 실행함으로써 절취 과정에서 일어날 수 있는 개체의 완전유실에 대비하였다. 안개종묘 육성포장(경기도 용인시 처인구 남사면 소재)에서 선택된 개체의 분얼을 모본으로부터 칼로 절개하고 불은 흙을 털어 준비하였으며 모든 엽병을 기저부로부터 10cm 가량 남기고 절단하였다. 실험실에서 흐르는 물에 20분 이상 충분히 수세하고 잎줄기를 3~4cm로 다시 절단하여 70% EtOH에 1분 침전시켜 표면살균 후 멸균수로 세척하였다. 추가로 1% sodium hypochlorite 용액에 침전시키고 진공펌프를 이용하여 10분간 감압살균 하였으며 이어서 멸균수로 2~3회 세척하고 멸균된 여과지로 물기를 제거한 후 시료로 사용하였다. 거베라의 경우 성장점 주변에 잔털이 많이 존재하여 일반 표면살균 만으로는 치상 후 배양과정에서 오염율이 높게 발생하는 식물이므로 본 연구에서는 화염소독을 추가 실시하였다. 화염 소독법은 성장점이 들어나기 전까지 엽병을 제거하면서 적출부위 주변을 알코올램프의 화염 위에서 빠르게 움직여 표면만을 그슬러 내는 방법으로 실행자의 능숙한 자기적인 판단이 필요로 되는 기법이다. 이렇게 잎줄기가 완전히 제거되고 소독된 재료를 성장점을 포함하는 5~7mm 내외로 적출하여 초대배지에 치상하였다.



a. 포장에서의 분얼 절취



b. 성장점 적출



c. 튜브 내 성장점 치상



d. 배양 성장점

그림 1-36. 성장점 적출 과정

조건별 배지 조성은 “표 1-55” 와 같이 모두 3가지의 생장조절제의 조합을 실행하였는데 이는 선행 연구(PIERIC et al. 1982 ; MODH et al. 2002 ; TYAGI & KOTHARI. 2004 ; RAY et al. 2005) 들에서 제시한 방법들을 분석 정리한 결과로서 결정하였다. 상기 보고들의 조성 조합에서 오옥신류에서는 IAA(indole 3-acetic acid)를, 사이토키닌류에서는 BA(benzyladenine)와 TDZ(thidiazuron)을 주로 이용하였으나 그 조성의 범위가 상이하고 각기 최적의 조건임을 결과로 제시하고 있어 혼란이 있을 수 있다 따라서 이들의 보고를 참고하여 생장조절제들의 농도 범위를 작성 조합하였다.

표 1-55. 실험 조건 배지 조성표

	Basal Media	PGR(생장조절제)**			Explant Repetition
		IAA(mg/l)	BA(mg/l)	TDZ(mg/l)	
1	MS*	0.0	2.0		3
2	MS	0.1	2.0		3
3	MS	0.0	4.0		3
4	MS	0.1	4.0		3
5	MS	0.0	6.0		3
6	MS	0.1	6.0		3
7	MS	0.0		0.2	3
8	MS	0.1		0.2	3
9	MS	0.0		0.4	3
10	MS	0.1		0.4	3
11	MS	0.0		0.6	3
12	MS	0.1		0.6	3

* MS - Murashige & Skoog medium

** PGR - Plant Growth Regulator

(2) 연구수행 내용 및 결과

초대 배양 시 오염으로 인한 유실을 예상하여 각 품종 별 5개체들을 적출 치상하였으며 초대 배양 이후 2회 같은 MS 기본배지에서 옮겨 발생된 신초를 기내에서 안정화 시키며 오염된 개체를 색출하였다.

치상 2주 후부터 대부분의 실험구에서 신초의 발달이 확인 되었으며 품종에 따라 발달 신초수의 차이가 나타났으며 초장은 품종 간 차이가 크지 않았다. 가장 많은 평균 발생 신초 수는 계통 Ge-09-50에서 2.6개 이었으며 다음으로 계통 Ge-07-03가 2.5개 그리고 Ge-99-07이 2.4개의 신초를 평균적으로 발생 시킨 반면 계통 Ge-99-16은 평균 1개로 가장 낮은 성과를 나타냈다.

표 1-56. 계통 별 생장점 추출 성과

계 통	반복	조사내용	배양 기간 별 성적				비고
			1주차	2주차	3주차	4주차	
Ge-99-07	1	길이(cm)	1.2	1.6	2.1	2.6	2.4
		신초 수	1	1	2	3	
	2	길이(cm)	2.3	2.6	3.0	3.5	
		신초 수	1	1	2	3	
	3	길이(cm)	1.7	2.5	3.1	3.8	
		신초 수	1	1	2	2	
	4	길이(cm)	1.2	2.8	3.9	4.9	
		신초 수	1	2	2	2	
	5	길이(cm)	1.6	2.2	3.4	4	
		신초 수	1	1	2	2	
Ge-07-03	1	길이(cm)	1.6	2.9	4.2	5.4	
		신초 수	1	1	2	2	
	2	길이(cm)	2.6	3.1	4	5	2.5
		신초 수	1	2	2	2	
	3	길이(cm)	2	2.9	3.4	4	
		신초 수	1	2	2	2	
	4	길이(cm)					오염 유실
		신초 수					
	5	길이(cm)	1.9	3.2	4.9	6	
		신초 수	1	2	3	4	
Ge-09-50	1	길이(cm)	1.9	2.7	3.4	4.2	
		신초 수	1	2	3	4	
	2	길이(cm)	2.2	3.9	5	6	
		신초 수	1	1	2	3	
	3	길이(cm)	1.9	2.3	2.7	3.2	2.6
		신초 수	1	2	2	3	
	4	길이(cm)	2	2.9	3.4	4.2	
		신초 수	1	1	2	2	
	5	길이(cm)	1.5	2.2	2.8	3.4	
		신초 수	1	1	1	1	
Ge-99-18	1	길이(cm)	2.9	3.5	4.8	5.5	
		신초 수	1	1	1	1	
	2	길이(cm)	2.2	3.9	4.9	5.6	
		신초 수	1	1	2	2	
	3	길이(cm)	2.5	3.9	5.3	6.2	1.6
		신초 수	1	1	2	2	
	4	길이(cm)	1.9	2.4	3.5	4	
		신초 수	1	2	2	2	
	5	길이(cm)	1.5	2.3	3.1	3.9	
		신초 수	1	1	1	1	
Ge-99-16	1	길이(cm)	2.1	3.2	3.9	4.8	
		신초 수	1	1	1	1	
	2	길이(cm)	1.9	2.8	3.4	4.6	1
		신초 수	1	1	1	1	
	3	길이(cm)					오염 유실
		신초 수					
	4	길이(cm)	2.1	2.9	4.0	5.2	
		신초 수	1	1	1	1	
	5	길이(cm)	2.9	4.7	5.3	6.2	
		신초 수	1	1	1	1	

본 실험을 위한 12가지 처리조건 “표 1-55”에 대응하는 실험 식물체를 확보하기 위해서는 모든 각 품종별로 3반복으로 실시할 때 36개체의 균일한 질의 shoot들이 필요로 된다. 이는 생장점 적출로 얻을 수 있는 수의 시료가 아니므로 이 수의 안정화된 shoot를 확보하기 위하여 초대배양 이후 안개종묘에서 번식 배지로 사용되고 있던 조성(MS + BA 2.0mg/L + IAA 0.1mg/L)을 이용하여 필요 수의 건강한 shoot들을 확보하였다.

처리 별로 조성이 적용된 배양은 2012년 11월부터 시작하였으며 모두 5개 계통 12 처리조건 3반복을 실시하였다. 이로부터 4주~5주 간격으로 계대배양 같은 조성의 증식 배지에 계대배양을 실시하였으며 이때 분얼이 일어난 shoot는 각기 1개의 shoot로 다시 나누어 계대배양을 실시하였다. 최종 3회의 계대배양을 실시한 결과의 증식된 shoot 수로 각 계통별로 유효한 그리고 모든 계통에 적용 가능한 우수한 배지 조성을 검증하였다.



a. 기내에서 증식이 일어나는 모습



b. 계대배양 직후

그림 1-37. 3차 계대배양

3차 계대배양까지 총 20여 주의 배양 결과에서 가장 많은 신초 증식 효율을 보인 배지 조성은 MS+0.1 mg/l IAA+4.0 mg/l BA로 총 171개의 증식 효율을 보였다. 이 조성은 실험 재료로 선정된 계통들 Ge-99-07, Ge-07-03, Ge-09-50과 Ge-99-18에 모두에서 유사한 경향을 보이며 최고의 효율을 보였으나 계통 Ge-99-16의 경우는 조성 MS+0.1 mg/l IAA+6.0 mg/l BA에서 가장 높은 증식 효율을 보였다. IAA는 농도 0.1mg/l가 BA의 경우는 4.0 mg/l와 6.0mg/l의 농도로 첨가된 영역에서 높은 효율들이 발생하고 있는 것으로 나타나 선행연구(TYAGI & KOTHARI, 2004 ; RAY et al. 2005)이 결과와 유사하였으나 TDZ의 첨가는 전체 농도에서 효율이 적은 것으로 나타나 선행 연구들의 결과와는 차이가 있었다.

표 1-57. 배지 조성 별 증식 결과

Condition of PGR			계대배양 차수	각 계통 별 증식 shoot 수 변화															배지 조성별 최종 증식 신초 수 ^x
IAA(mg/l)	BA(mg/l)	TDZ(mg/l)		Ge-99-07			Ge-07-3			Ge-09-50			Ge-99-18			Ge-99-16			
0.0	2.0		1차	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	71
			2차	2	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	1	2	2	2	
			3차	4	6	8	7	5	3	10	4	8	9	0	4	8	6	0	
0.1	2.0		1차	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	96
			2차	2	0	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	
			3차	8	0	6	10	9	5	13	15	5	0	12	10	8	0	5	
0.0	4.0		1차	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	126
			2차	3	4	2	4	3	2	3	5	4	3	4	4	2	2	4	
			3차	8	11	0	15	10	7	17	20	7	13	16	15	10	6	5	
0.1	4.0		1차	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	171
			2차	0	6	3	6	3	5	5	6	4	3	5	4	5	3	3	
			3차	0	18	12	17	10	24	21	25	0	16	18	13	9	7	6	
0.0	6.0		1차	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	112
			2차	2	4	3	4	2	3	5	3	3	3	2	2	2	3	3	
			3차	0	13	9	12	5	12	17	9	6	15	10	4	3	7	8	
0.1	6.0		1차	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	97
			2차	2	3	3	3	4	3	3	5	2	3	2	3	3	3	2	
			3차	5	8	12	11	13	8	9	12	6	11	7	10	11	8	6	
0.0	0.2		1차	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	71
			2차	2	3	0	3	3	2	1	4	2	2	3	4	2	2	2	
			3차	7	9	0	8	7	4	3	10	6	0	8	5	0	6	5	
0.1	0.2		1차	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	54
			2차	2	2	2	3	2	2	3	2	1	2	2	1	2	2	2	
			3차	0	6	5	7	0	4	8	4	3	6	5	2	5	0	4	
0.0	0.4		1차	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	43
			2차	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	
			3차	4	3	0	3	5	4	5	7	3	4	3	0	4	4	2	
0.1	0.4		1차	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	34
			2차	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	
			3차	2	4	2	2	5	2	4	5	2	0	4	2	4	2	2	
0.0	0.6		1차	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	51
			2차	2	1	2	2	2	1	3	2	3	1	2	2	1	2	2	
			3차	4	3	5	6	7	2	6	4	5	3	5	4	5	3	4	
0.1	0.6		1차	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
			2차	0	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	
			3차	0	3	4	3	0	4	2	2	3	2	1	2	5	1	0	

x - 각 계통별로 3차까지 계대배양으로 획득된 shoot 수 중 오염 혹은 손실이 많이 발생하여 3반복 중 가장 적은 결과수를 제외한 2개의 결과를 합산한 수치임(굵은 숫자)

나. 식물체 부위별 증식 속도 비교

육성을 통해 획득된 우수 계통과 유전자원들은 자연환경 혹은 시설 내 이상 환경으로 인해 감소 혹은 유실될 가능성을 가지고 있으며 이의 초기 보존 및 증식은 육성만큼이나 중요시된다. 또한 우수 계통의 증식은 상품화와 이의 보급을 위한 선결 사항으로 여겨지고 있다. 거베라의 경우 유성생식에 의한 번식은 유전적 분리가 일어나 획일적 표현형의 획득이 불가능하여 보급을 위한 증식법으로는 부적절하며 재래 육묘증식은 영양기관을 이용하는 방법으로 효율이 매우 낮아 그 대안으로서 현대에는 조직배양에 의한 번식방법이 주로 이용되고 있다.

거베라의 조직 배양은 대상 조직에 따라 화서, 엽병, 생장점, 뿌리 배양 등이 가능한 것으로 선행연구들에서 보고하고 있으며 무균, 무 바이러스, 활성 등의 효과적인 측면에서 주로 생장점(경정)배양이 주를 이루고 있으나 다른 기관을 이용할 때 기대되는 증식의 효율성을 무시할 수 없어 본 연구에서는 새롭게 육성된 계통 및 품종에 대하여 가장 효율적인 거베라의 explant로서의 식물체 기관을 검증하고자 한다.



그림 1-38. 식물체 부위별 증식 속도 비교 실험 개념다이아그램

(1) 생장점(경정) 배양에 의한 증식

조직배양에 의한 증식법은 재래 육묘증식 기술의 대안이 될 수 있으며 거베라의 조직배양은 경정배양 외에 어린 꽃봉오리, 수조직 등의 배양이 가능하지만 변이의 가능성을 배제할 수 없고, 장래 바이러스나 기타 병의 문제가 일어날 가능성이 있기 때문에 경정배양을 하는 것이 효과적이어서 생장점 배양에 의한 기내 증식은 화훼품종의 클론 증식의 수단이 되어 왔다.

(가) 연구수행 내용

2012년 9월부터 우수한 표현형질 3개 계통을 선정하여 실험 대상으로 하였다. 선정 계통은 분홍색 계열 1개 적색 계열 1개, 그리고 흰색 계열 1개를 포함하는 총 3가지 계통을 하였다.

표 1-58. 경정배양 대상 계통 식물

계통명 또는 출원명	이미지	특 성	
		개화특성	식물특성
Ge-11-16		화형 : 반겹꽃 화경장 : 48cm이상 화폭 : 12.5cm 내심색 : 흑심 내심경 : 2.3cm 수량 : 5개/주	엽장 : 35.6cm 엽폭 : 13.5cm 잎끝 : 뾰족한 모양 요철 : 약하다
Ge-12-10		화형 : 반겹꽃 화경장 : 48cm이상 화폭 : 13.2cm 내심색 : 연심 내심경 : 1.8cm 수량 : 7개/주	엽장 : 32.5cm 엽폭 : 11.8cm 잎끝 : 뾰족한 모양 요철 : 약하다
Ge-12-15		화형 : 반겹꽃 화경장 : 47cm이상 화폭 : 12.3cm 내심색 : 흑심 내심경 : 2.2cm 수량 : 5개/주	엽장 : 39.5cm 엽폭 : 12.6cm 잎끝 : 둥근 모양 요철 : 아주 약하다

- 노란색계열 : 계통 Ga-11-16
반겹꽃으로 꽃잎에 흠이 깊고 곧고 강건하며 외부꽃잎은 규칙적이며 내부 꽃잎은 다소 불규칙적이나 색상의 변화가 뚜렷하다
- 주황색계열 : 계통 Ga-12-10
반겹꽃으로 중대형화이며 꽃잎은 짙은 주황색을 띠고 화심은 연두색으로 화색과 대비가 뚜렷하며 외부꽃잎 끝이 다소 뒤로 젖혀지는 형태를 지니고 있다.
- 다홍색계열 : 계통 Ga-12-15

내부 꽃잎이 조금 보이는 반겹꽃으로 중소형화에 속하며 색은 맑은 다홍색을 띠고 꽃잎은 높은 편에 속한다.

선정에 있어 대상 계통들은 실험대상의 수를 충족해야하기 때문에 충분히 분얼이 일어나 큰 포기를 형성하고 있거나 전년도 번식을 통해 다수의 개체가 번식되어 있는 계통을 대상으로 하였다. 필요 식물재료 수는 각 계통 당 채취할 시료는 성장점 5개, 화서 5개, 전개하지 않은 어린 잎 5개로 작은 포기의 계통에서는 채취가 불가능한 수량이다.

하절기의 생육저하가 회복되기 시작하는 9월부터 대상 식물계통의 성장점 적출을 시작하였다. 우수계통의 중 계통의 유실을 우려하여 3분얼이상 확인된 상태에서 성장점 절취를 실행함으로써 절취 과정에서 일어날 수 있는 개체의 완전유실에 대비하였다.

선택된 개체의 분얼을 모본으로부터 칼로 절개하고 잎을 기저부로부터 10cm 가량 남기고 절단하였다. 이 과정에서 기저부와 토양의 접촉을 최소화하였으며 절단 부위도 목적부위로부터 가능한 거리를 두고 택하였다.

실험실에서 흐르는 물에 20분 이상 충분히 수세하고 줄기를 3~4cm로 절단하여 70% EtOH에 1분 침전시켜 표면살균 후 멸균수로 세척하였다. 추가로 1% sodium hypochlorite 용액에 침전시키고 진공펌프를 이용하여 10분간 감압살균 하였으며 이어서 멸균수로 2~3회 세척하고 멸균된 여과지로 물기를 제거한 후 사용하였다.

거베라의 경우 성장점이 토양과 근접하고 털이 많아 충분한 표면소독 후에도 초대배양과정에서 오염율이 매우 높으므로 본 연구에서는 화염소독을 추가로 실시하였다. 이 과정은 실험 1의 방법과 동일하며 화염 소독법은 성장점이 들어가기 전까지 엽병을 제거하면서 적출부위 주변을 알코올램프의 화염 위에서 빠르게 움직여 표면에 존재하는 털들을 그슬려 내는 방법으로 실행자의 능숙한 자기적인 판단이 필요로 되는 기법이다 (그림 1-39-d).

소독된 배양 재료는 무균상에서 잎을 완전히 제거하고 성장점을 포함하는 5mm 내외로 절취하여 치상하였다. 2012년 11월 중순까지 적출된 성장점은 MS 기본배지에 BA 3.0mg/L + IAA 1.0mg/L가 첨가된 배지의 튜브에서 배양한 후 신초의 성장이 확인되면 동일 튜브 배지에서 2회정도 증식하고 이어 MS배지(MS+Kinetin 1.0mg/ℓ+Adenine 4.0mg/ℓ)의 배양병에 옮겼으며 동일 성분 배지에서 2013년 4월까지 모든 계통에서 3차례 계대배양을 실시하여 증식하였다(그림1-36).



a. 안개종묘 육성 포장 전경



b. 포장에서 분얼 절취



c. 무균대에서 성장점 적출



d. 화염소독 장면



e. 배양 튜브 내 치상



f. 초대배양 모습

그림 1-39. 선정 계통들의 성장점 기내 번식 과정

(나) 연구수행 결과

계통에 따라 증식률의 차이는 있었으나 증식배지로 옮겨 계대배양을 실시하였던 결과 한 번의 계대배양으로 4~6배로 개체수를 증식시킬 수 있었으며 이과정은 4~6주 간격으로 증식이 왕성히 이루어진 배양체에 대하여 실시하였다.

2012년 9월부터 11월 사이에 선정된 거베라계통의 성장점을 적출하였는데 거베라의 성장점

은 많은 주변 털을 가지고 있어 성장점 절취 후 오염으로 인한 유실이 많은 화훼식물체 중의 하나로 여겨지며 실제 초대 배양 시 오염률이 매우 높다. 본 수행 과정에서도 철저한 소독과 집약적인 관리가 요구되었다.



a. 튜브 내에서 신초발생 모습(초대배양)



b. 증식배지치상(계대배양)



c. 증식배지 내에서의 multiple shoot



d. 배양실 내 증식 모습

그림 1-40. 성장점 초대배양과 신초증식 모습

일반적으로 cytokinin의 성장조절제로 BA를 많이 사용하고 있는데, BA는 정아의 성장을 억제하여 측아의 발생을 촉진함으로써 multiple shoot을 이루는 것으로 알려져 있다(George, 1996). 본 배양에서도 계통에 따라 또 치상체의 크기나 상태에 따라서도 달랐으나 4~6주 후에는 신초가 형성된 것을 확인할 수 있었다. 대부분의 신초는 아주 강건하며 모본과 같이 결각이 있는 짙은 녹색으로 발생하였다(그림 1-40-a).

표 1-59. 성장점 절편체로부터 shoot 발생 성과

계 통	치상 개수	shoot가 발생된 절편체 개수	오염 개수 (%)	shoot 발생 성공율 (%)
Ge-11-16	5	4	1	80
Ge-12-10	5	5	0	100
Ge-12-15	5	4	1	80

생장점 배양에서는 표 1-59 에서와 같이 오염정도가 매우 낮게 나타나 계통 Ge-12-10의 경우는 치상된 5 치상체 모두 유실 없이 신초를 획득할 수 있었으며 전체적으로도 80% 이상의 배양체에서 오염되지 않은 건강한 신초를 획득할 수 있었다.

발생된 신초는 배양체로 부터 분리하여 기저부로부터 약 2cm정도 남기고 잎을 제거한 후 안개종묘 사용되고 있는 증식배지인 MS배지(MS+Kinetin 1.0mg/ℓ+Adenine 4.0mg/ℓ)에 치상하였다. 품종에 따라 차이가 있으나 4~5주 간격으로 계대배양 시 새로운 신초가 왕성히 1~4개씩 발생됨을 확인할 수 있었다. 각 계대배양 과정에서 증가량을 확인하였다.

표 1-60. 계통별 증식성과

계통	계대배양시수	치상체 별 발생 신초 수				절편체 당 평균 증가	총 신초 수
		1	2	3	4		
Ge-11-16	생장점치상	2	1	3	-	2	2.0
	1차	4	4	5	-	4	2.1
	2차	11	15	19	-	17	3.6
	3차	35	51	72	-	65	3.6
Ge-12-10	생장점치상	1	5	3	3	3	3
	1차	3	9	12	16	9	3.3
	2차	11	42	38	25	0	2.9
	3차	28	137	131	89	-	3.3
Ge-12-15	생장점치상	1	4	5	2	-	3
	1차	3	12	9	6	-	2.5
	2차	10	20	36	22	-	2.9
	3차	32	69	145	71	-	3.6

총 20 주간의 배양 결과 가장 많은 신초의 증식성과는 계통 Ge-12-10에서 획득된 385개의 신초수였으며 가장 낮은 결과는 계통 Ge-11-16에서 보인 223개로 계통간의 차이가 큰 것으로 나타났으나 번식의 초기 상황으로 1차에서 2차로 전개된 증식률에서는 계통간의 차이가 크지 않았다. 이와 같은 결과는 초기 오염율을 최대한 줄이는 것이 최대 효과를 올릴 수 있는 방안 중에 하나인 것을 나타내고 있다.

(2) 화서 배양에 의한 증식

경정 배양의 경우 캘러스 유도 단계를 거치지 않고 신초를 생산해 낼 수 있기 때문에 배양체가 강건하고 변이율이 적은 것으로 알려져 있다. 그러나 경정 배양은 식물체의 성장점을 적출하여 내는 과정에서 식물체의 보존이 힘들다. 또한 오염과 같은 유실이 일어날 경우 유전자원의 손실과 바로 이어지기 때문에 성장점이 아닌 다른 식물 기관의 이용이 안전한 배양법일 수 있다. 이에 화서는 식물체의 자연분얼과 함께 지속적인 화분화가 이루어짐으로 배양 대상으로 상대적으로 안전하고 수적으로 풍부한 기관이라 할 수 있다. 거베라에 있어서 화경, 화서, 잎, 엽병 등 많은 식물체 부위가 배양 대상체로 캘러스 유도에 이용되고 있다. 이와 같은 캘러스는 형질 전환 혹은 재분화 과정을 거쳐 번식의 중간 단계로 이용되기 한다. 거베라의 여러 기관 중에서 화서는 가장 캘러스가 잘 유도되는 것으로 보고되고 있으며(Nazma Akter et al., 2012) 본 실험에서는 화서에서 바로 shoot를 발생 시키지 않고 캘러스 유도 후 재분화 과정을 거치는 증식법을 택하여 효율성을 검증하고자 한다 (그림 1-41).

(가) 실험 재료 및 방법

효율 비교 실험을 위해서 성장점 배양의 대상 식물과 동일하게 Ge-11-16, Ge-12-10, 그리고 Ge-12-15 계통으로 선정하여 시료채취 시기는 성장점 절취 이후에 상태를 살펴 실행하였다.



그림 1-41. 화서배양 과정 다이어그램

성장점의 경우와 같이 하절기 이후 생육이 회복되기 시작하는 9월부터 11월 사이에 각각의 대상 식물계통에서 직경 5~10mm 사이의 미성숙 화서 5개씩을 채취하였다. 화서의 경우는 성장점과 달리 모본 식물체를 유지하면서 행할 수 있는 기내 배양법이긴 하지만 미숙화서는 기저부에 밀착된 상태로 생육하던 기관으로 초대배양에서의 오염율이 매우 높을 것으로 예상된다.

선택된 개체의 미성숙화서는 모본으로부터 최대한 기저부에 가깝게 가위로 절취하고 모본의 손상을 줄였다. 이 과정에서 기저부와 토양의 접촉을 최소화하였으며 절단 부위도 목적부위로부터 가능한 거리를 두고 택하였다 (그림 1-42-b).

거베라의 미숙화서는 모체의 기저부에서부터 발생하고 자체의 잔털이 많아 소독과정에서 주의 기울여야 한다. 실험실에서 흐르는 물에 20분 이상 충분히 수세하고 2~3cm되는 미숙 화경의 절단 없이 70% EtOH에 1분 침전시켜 표면살균 후 멸균수로 세척하였다. 추가로 1% sodium hypochlorite 용액에 침전시키고 진공펌프를 이용하여 10분간 감압살균 하였으며 이어서 멸균수로 2~3회 세척하고 멸균된 여과지로 물기를 제거한 후 사용하였다.



a. 안개종묘 육성포장 전경



b. 미숙화서 채취



c. 대상체들의 표면 소독



d. 미숙화서들의 절단



e. 튜브 내 치상



f. 초대배양

그림 1-42. 미숙화서 배양 과정

배양 재료는 무균 상에서 화경을 미숙화서에 최대한 가깝게 제거하였다. 준비된 미숙화서는 가장 긴지름이 서로 직교되도록 4등분 절단하여 사용하였으며 캘러스를 유도하기 위한 MS+5.0mg/l BA+1.0mg/l NAA(Orlikowsda et al., 1999 ; Nazma Akter et al., 2012)배지로 충전된 튜브에 절편들을 각각 치상하였다(그림 1-42-e). 치상된 튜브들은 조명이 없는 암 상태로 만들어 24℃로 조절된 배양실에서 관리하였다.

(나) 연구수행 결과

암상태로 배양된 4주 후 각 계통들의 치상된 절편체에서 켈러스 발생이 확인 되었으며 이 후 2주 추가 경과시켜 총 기간 6주 배양한 결과는 표 1-61 과 같이 가장 높은 켈러스 유도율은 계통 Ge-11-16에서 가장 높은 20개 치상체 중 45%인 9개의 절편체에서 켈러스가 확인되었으며 각 계통 모두에서 유도율의 차이는 있었으나 켈러스를 확인할 수 있었다. 모든 계통에서 오염도가 15~30%로 예상보다 다소 높게 나타났다.

표 1-61. 켈러스 유도 성과

계 통	치상 개수	켈러스 유도된 절편체 개수	오염 개수 (%)	켈러스유도 성공율 (%)
Ge-11-16	20	9	4 (20%)	45
Ge-12-10	20	6	3 (15%)	30
Ge-12-15	20	4	6 (30%)	20

계속해서 켈러스가 확인된 절편체들 중 오염되지 않은 개체들 모두를 신초 유도 배지인 MS + BA 3.0mg/L + IAA 0.5mg/L(Orlikowsda et al., 1999 ; Nazma Akter et al., 2012)에 치상하고 18시간 광조건 및 24℃ 배양조건 하에서 관리하였다.

표 1-62. shoot 유도 성과

계 통	치상 개수*	shoot가 유도된 절편체 개수	오염 개수 (누적수, 총%)	절편체 당 평균 발생 shoot 수**
Ge-11-16	7	3	2(6, 30%)	3.3
Ge-12-10	5	2	1(4, 20%)	5.5
Ge-12-15	4	2	0(6, 30%)	2.5

* 켈러스가 유도되었으나 오염이 발생한 절편체는 제거하였음

** shoot가 발생한 절편체들만을 대상으로 한 평균 수(유도된 총 신초수/유도된 절편체 수)

6주의 배양 후 얻어진 결과는 표 1-62 와 같으며 가장 많은 shoot가 발생한 계통은 Ge-11-16으로 7개의 치상 절편체 중 3개체에서 유도가 성공하였으며 절편체당 발생 신초 수가 가장 많은 계통은 발생한 절편체만을 대상으로 하면 평균 5.5개가 발생한 Ge-12-10인 것으로 나타났다(표 1-62, 그림1-43). 결과적으로 켈러스 유도는 계통 Ge-11-16의 성과가 가장 좋았으나 켈러스로부터 shoot의 유도는 Ge-12-15가 높게 나타나 각기 다른 특성을 보였다. 신초 유도를 위한 배양과정에서 추가 오염이 발생하여 전체 48.3%의 오염이 일어났다. 발생한

shoot들은 다시 같은 배지 MS + BA 3.0mg/L + IAA 0.5mg/L(Orlikowsda et al., 1999 ; Nazma Akter et al., 2012)에서 계대배양 하여 증식하였고 이후 한 차례 추가 실시하여 총 2차례의 계대배양으로 실시하였다.



그림 1-43. Ge-11-16 켈러스로부터 유도된 신초(6주차)

표 1-63. 계대 배양을 통한 기간 내 성과

계통	계대배양시수	치상체 별 발생 신초 수			절편체 당 평균	총 shoot 수
Ge-11-16	신초유도	2	3	5	3.3	
	1차	7	9	20	3.6	
	2차	25	32	67	3.4	124
Ge-12-10	신초유도	4	7	-	5.5	
	1차	17	23	-	3.6	
	2차	45	58	-	2.8	103
Ge-12-15	신초유도	1	4	-	2.5	
	1차	7	11	-	3.6	
	2차	27	36	-	3.5	63

총 20주 동안에 성과로 획득된 신초는 표 1-63 에서 와 같이 Ge-12-10이 가장 높은 활성의 40개체를 획득 할 수 있었으며 다음으로 Ge-11-16 계통이 36개체 그리고 Ge-12-15 계통이 18개체의 신초를 발생 시켰다. 1차 계대배양의 치상체 수는 켈러스로부터 유도 발생된 수이며 2차로 표기된 결과는 두 번째 계대 배양이 이루어진 신초수를 의미한다.

켈러스로부터 유도된 shoot의 수는 개체간의 차이가 들어나고 있으나 2차 계대배양의 결과로 보면 shoot 증식의 효율은 Ge-12-15에서 다소 차이를 보였으나 전체적으로 계통 및 개체간에 3~4배 정도로 유사한 증식능력 보였다.

(3) 엽편 배양에 의한 증식

경정 배양은 거베라의 번식에 있어 가장 많이 이용되는 방법 중에 하나이다. 그럼에도 상기 하였듯이 모본체의 손상과 수적인 제약은 다른 대안을 요구하고 있다. 엽편 배양의 경우 다른 화훼식물에서 주요한 증식 수단으로 쓰이는 경우가 많다. 또한 거베라 개체 중에서 가장 풍부한 재료로 활용 가능한 기관임으로 본 실험에서는 각 계통에 따른 증식 효율 정도를 확인하며 이의 효율을 다른 기관 번식 방법과 비교 검토하고자 한다.

(가) 실험 재료 및 방법

효율 비교 실험을 위해서 생장점 배양의 대상 식물과 동일하게 Ge-11-16, Ge-12-10, 그리고 Ge-12-15 계통으로 선정하여 시료채취 시기는 생장점 절취 이후에 상태를 살펴 실행하였다.

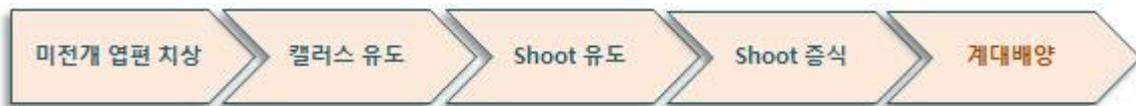


그림 1-44. 엽편배양 과정의 다이어그램

생장점의 경우와 같이 혹서기 이후 생육정도가 회복되기 시작하는 10월부터 11월 사이에 각각의 대상 식물계통에서 직경 3~5cm 사이의 완전 전개되지 않은 미숙 엽 15개씩을 채취하였다. 미숙 엽 또한 생장점과 달리 모본체를 유실의 우려 측면에서는 매우 부담이 적은 대상체이다. 그렇지만 거베라의 단축경의 특성으로 미전개 잎의 경우 기저부에 매우 밀착된 상태로 관수 시 토양의 접촉과 오염에 의해 초대배양에서의 유실 정도가 매우 심할 것으로 예상된다. 선택된 개체의 미전개 어린잎(약 3~5cm, 발생 7~10 내외)은 모본의 기저부에서 최대한 떨어진 부위를 가위로 절취하고 모본의 손상을 줄였다. 이 과정에서 기저부와 토양의 접촉을 최소화하였으며 절단 부위도 목적부위로부터 가능한 거리를 두고 택하여 5개의 미전개 잎을 채취하였다 (그림 1-45-b).

이후 바로 실험실로 이동하여 표면소독을 실시하였는데 거베라의 미전개 잎은 모체의 기저부의 단축경에 붙어 발생하고 자체의 잔털이 많아 소독과정에서 주의를 기울여야 한다. 표면소독 과정은 실험실에서 흐르는 물에 20분 이상 충분히 수세하고 엽병의 끝을 약 1cm 내외로 절단하여 기존 오염 가능 부위를 제거하였으며 이후 70% EtOH에 30초 침전시켜 표면살균 후 멸균수로 세척하였다. 추가로 1% sodium hypochlorite 용액에 침전시키고 진공펌프를 이용하여 10분간 감압살균 하였으며 이어서 멸균수로 2~3회 세척하고 멸균된 여과지로 물기를 제거한 후 사용하였다.

배양 재료는 무균상에서 엽병을 기저부에서 엽육이 시작되는 부분까지 제거하였다. 엽병을 포함하게 엽육을 7mm 정도 간격으로 잘라 각각을 배지가 담긴 100ml(15mm직경×150mm길이) 튜브에 치상하였다 (그림 1-45-d,e).



a. 안개종묘 육성 포장 진경



b. 미진개 어린잎 채취



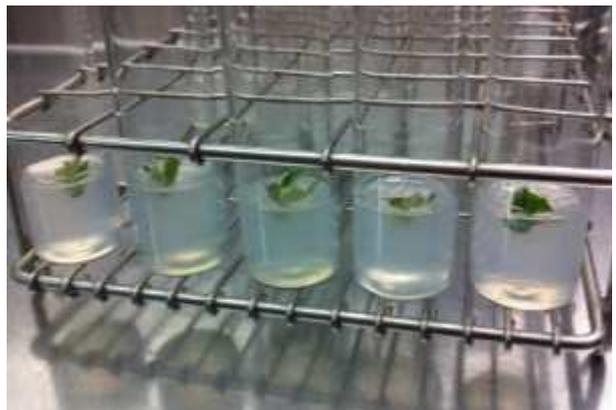
c. 대상체들의 실험실 살균처리



d. 치상을 위한 절개



e. 튜브 내 치상



f. 초대 배양

그림 1-45. 엽편 배양 실험 과정

2012년 11월 중순까지 절취된 엽편들은 MS 기본배지에 NAA 4.0mg/L + BA 0.4mg/L 첨가된 배지(Chenna reddy Aswath et al., 2002) 10ml가 담긴 튜브(15mm직경×150mm길이)에 치상하였으며 캘러스를 유도하기 위하여 24℃의 16시간 조명 조건하에서 배양하였다

(나) 연구수행 결과

엽편 배양 개시 4주 후 각 계통들의 치상된 절편체에서 캘러스 발생이 확인 되었으며 이후 2주 추가 경과시켜 총 기간 6주 배양한 결과는 표 1-64와 같이 가장 높은 캘러스 유도율은 계통 Ge-11-16에서 가장 높은 45%인 9개의 절편체에서 캘러스가 확인되었으며 각 계통 모두에서 유도율의 차이는 있었으나 캘러스를 확인할 수 있었다. 모든 계통에서 오염도가 10~25%로 낮아 우수한 결과를 나타냈다.

표 1-64. 캘러스 유도 성공율

계 통	치상 개수	캘러스 유도된 절편체 개수	오염 개수 (%)	캘러스유도 성공율 (%)
Ge-11-16	20	15	2 (10%)	75
Ge-12-10	20	10	5 (25%)	50
Ge-12-15	20	12	4 (20%)	60

계속해서 캘러스가 확인된 절편체들을 중 오염되지 않은 개체들 모두를 신초 유도 배지인 MS + BA 3.0mg/L + IAA 0.5mg/L에 치상하고 16시간 광조건의 24℃ 배양조건 하에서 관리 하였다.

표 1-65. shoot 유도 성공율

계 통	치상 개수*	shoot가 유도된 절편체 개수(%)	오염 개수 (%)	절편체 당 평균 발생 신초 수**
Ge-11-16	15	4(26.7%)	0(0%)	2.3
Ge-12-10	10	5(50%)	0(0%)	2.2
Ge-12-15	12	1(8.3%)	0(0%)	2

* 캘러스가 유도되었으나 오염이 발생된 절편체는 제거하였음

** shoot가 발생된 절편체만을 대상으로 한 평균 수

6주의 배양 후 얻어진 결과는 표 1-65 와 같으며 가장 많은 신초가 발생된 계통은 Ge-11-16으로 15개의 치상 절편체 중 4개체에서 유도가 성공하였으며 절편체당 발생 shoot 수도 가장 많은 계통은 평균 2.3개가 발생되었다. 결과적으로 캘러스 유도는 계통 Ge-11-16의 성과가 가장 좋았으나 캘러스로부터 shoot의 유도는 Ge-12-10가 높아 캘러스 유도와 신초유도의 효율은 일치하지 않는 특성을 나타냈다. 발생된 shoot들은 다시 같은 배지 MS + BA 3.0mg/L + IAA 0.5mg/L(Orlikowsda et al., 1999 ; Nazma Akter et al., 2012)에서 계대배양 하여 증식하였고 이후 한 차례 추가 실시하여 총 2차례의 계대배양으로 실시하였다.



a. 튜브 오염체



b. 계대배양 후 켈러스에서 발생된 신초

그림 1-46. 엽편 켈러스에서 발생된 신초

표 1-66. 계대 배양을 통한 기간 내 성과

계통	계대배양시수	치상체 별 발생 신초 수					절편체 당 평균 증가	총 shoot 수
Ge-11-16	1차	2	3	1	3	-	2.3	123
	2차	9	13	2	8	-	3.6	
	3차	32	54	11	26	-	3.8	
Ge-12-10	1차	2	1	3	1	4	2.2	145
	2차	7	5	11	3	19	4.1	
	3차	18	17	39	8	63	3.2	
Ge-12-15	1차	2	-	-	-	-	2	14
	2차	5	-	-	-	-	2.5	
	3차	14	-	-	-	-	2.8	

총 20주 동안에 성과로 획득된 신초는 표 1-66 에서 와 같이 Ge-12-10이 가장 높은 활성의 145개체를 획득하였으며 다음으로 Ge-11-16 계통이 123개체 그리고 Ge-12-15 계통이 14 개체의 신초를 발생시켰다. 결과에서 계대배양의 회차가 늘어나면서 초기 켈러스로부터의 유도 수 보다는 모든 계통에서 증가율이 회복되는 경향을 보였으나 증식율에 있어 계통 간 차이는 있었다.

(4) 식물체 부위별 증식 속도 결과 종합

결과 표 1-67 에서 나타냈듯이 식물체 부위별 증식에서 20주 기간 동안 가장 높은 증식 효율을 보인 것은 ‘생장점 배양법’으로 나타났다. 화서 배양과 엽편 배양의 경우 캘러스 유도 기간이 존재함으로 증식을 위한 계대배양을 기간 내 2회에 종결하였으나 생장점 배양의 경우 2012년 11월 생장점 치상 이후 3회의 증식 계대 배양을 실시할 수 있어 상대적으로 높은 효율을 보일 수 있었다. 이와 같이 생장점 배양이 효율적인 면에서는 가장 높은 성과를 나타내 종묘 증식을 위한 방법으로 우수하지만 새로 육성된 신품종 혹은 계통의 증식법으로는 위험성이 크게 따르기 때문에 이의 대안으로 화서 혹은 엽편 배양의 방법이 효과적이란 결과를 획득하였다.

표 1-67. 캘러스 유도 성공율

계 통	치상 개수	총 오염 유실율 (%)	초기 캘러스(신초)유도 성공률 (%)	계대배양 회당 평균 증가 배수	총 증식 성과 (신초 수)
생장점 배양에 의한 증식					
Ge-11-16	5(5개 체)	20	80	3.1	223
Ge-12-10	5(5개 체)	0	100	3.2	385
Ge-12-15	5(5개 체)	20	80	3.0	319
미숙화서 배양에 의한 증식					
Ge-11-16	20(5개 체)	40	45	3.5	124
Ge-12-10	20(5개 체)	35	30	3.2	103
Ge-12-15	20(5개 체)	35	20	3.6	63
미전개 엽편 배양에 의한 증식					
Ge-11-16	20(5개 체)	10	75	3.7	123
Ge-12-10	20(5개 체)	25	50	3.7	145
Ge-12-15	20(5개 체)	20	60	2.7	14

다. 식물 생육 시기별 증식 속도 비교

거베라 개체로 볼 때 화아발달에 있어서 다른 절화류와는 달리 저온처리나 일장처리를 요구하지 않은 작물로 일정한 영양생장 기간만 경과하면 개화 및 절화할 수 있는 영양·생식 생장형(VR 주기형: Vegetative Reproductive Growth Periodicity) 식물로 알려져 있다.

이와 같이 거베라는 혹서·혹한기를 제외하고 온도 조건이 적당할 경우 왕성한 생장을 보이는 화훼식물체이다. 본 실험에서는 연중 왕성한 생육을 보이는 거베라의 배양에 있어 절기상의 활성 차이보다는 생육이나 성장정도에 따른 explant의 고려가 필요할 것으로 예상되어 상기 대상으로 실시하였던 거베라의 각 기관(화서, 잎, 성장점)의 생육 단계 정도에 따른 증식 효율을 검증하고자 한다.

(1) 실험 재료 및 방법

식물 재료 선정에 있어 대상 계통들은 실험대상으로서 수를 충족해야하기 때문에 충분히 분얼이 일어나 큰 포기를 형성하고 있거나 전년도 번식을 통해 다수의 개체가 번식되어 있는 계통을 대상으로 하였다. 필요 시료는 2012년 10월부터 12월 초까지 동계절 생장 저하가 시작되기 이전에 성장점 5개, 화서 5개, 전개하지 않은 어린 잎 5개로 최대한 같은 절기에 행하거나 짧은 기간 차를 두고 획득하였다.

표 1-68. 실험 대상 계통 및 품종

계통명 또는 출원명	이미지	특 성	
		개화특성	식물특성
Ge-12-8		화형 : 겹꽃 화경장 : 48cm이상 화폭 : 11.5cm 내심색 : 흑심 내심경 : 2.5cm	엽장 : 36.5cm 엽폭 : 11.5cm 잎끝 : 뾰족한 모양 요철 : 약하다

- 주황색 : 계통 Ga-11-16

완전 겹꽃으로 꽃잎은 내부에서 외부로 가면서 점층적인 신장세의 안정적인 형태를 가지며 강건하고 내심색은 흑색과 짙은 주황색의 대비가 우수하다.

배양 절편체 신초 증식 시료는 그림 1-47에서와 같이 화서, 미전개 엽, 그리고 성장점을 위한 분얼을 3개의 단계로 나누어 5반복 대상으로 선정 준비하였다.



a. 안개종묘 육성포장 모습



b. 성장 정도별 시료 성장점



c. 성장 정도별 재료 화서



d. 생육 정도별 시료 미전개 잎

그림 1-47. 생육 정도별 배양 시료

- 성장점을 위한 분얼 단계 구분(그림 1-47-c) : 치상일자 2012. 12. 01
 - 1단계 : 출현 엽 3개 이하인 개체
 - 2단계 : 출현 엽 4개 이상 꽃대 미 출현 개체
 - 3단계 : 출현 엽 5개 이상 꽃대 출현 개체

- 미숙화서 구분(그림 1-47-b) : 치상일자 2012. 10. 25
 - 1단계 : 직경 3~5 mm
 - 2단계 : 직경 6~7 mm
 - 3단계 : 직경 8~10 mm

- 미전개 잎 구분(그림 1-47-c) : 치상일자 2012. 11. 17
 - 1단계 : 전장 2~3 cm
 - 2단계 : 전장 4~5 cm
 - 3단계 : 전장 6~8 cm

선택된 계통은 시료 채취과정에서 일어날 수 있는 유실에 유의하면서 실행하였다. 채취 방법은 상기 실험 2에서 자세하게 기술한 방법과 동일하게 시행하였다.

배양체 소독 또한 실험 2와 동일하게 시행하였으며 모든 시료를 공통적으로 실험실에서 흐르는 물에 20분 이상 충분히 수세하고 줄기를 3~4cm로 절단하여 70% EtOH에 1분 침전시켜 표면살균 후 멸균수로 세척하였다. 추가로 1% sodium hypochlorite 용액에 침전시키고 진공펌프를 이용하여 10분간 감압살균 하였으며 이어서 멸균수로 2~3회 세척하고 멸균된 여과지로 물기를 제거한 후 사용하였다. 특히 생장점 배양의 경우 거베라의 경우 생장점이 토양과 근접하고 털이 많아 충분한 표면소독 후에도 초대배양과정에서 오염율이 매우 높으므로 본 연구에서는 화염소독을 추가로 실시하였다. 이 과정은 실험 1의 방법과 동일하며 화염 소독법은 생장점이 들어가기 전까지 엽병을 제거하면서 적출부위 주변을 알코올램프의 화염 위에서 빠르게 움직여 표면에 존재하는 털들을 그슬려 내는 방법으로 실행자의 능숙한 자기적인 판단이 필요로 되는 기법이다.

각 식물 기관별 배양 배지는 실험 2에서와 같이 각기 다르게 처리하였으며 그 내용은 표 1-69와 같다.

표 1-69. 기관별 및 단계별 적용 배지 조성

용도 구분	배지조성	비고
생장점 배양		
초대배양배지	MS + BA 3.0mg/ℓ + IAA 1.0mg/ℓ	생장점에서 신초유도
증식배지	MS + Kinetin 1.0mg/ℓ + Adenine 4.0mg/ℓ	신초 증식
미숙화서 배양		
초대배양배지	MS + BA 5.0mg/ℓ + NAA 1.0mg/ℓ	캘러스 유도
유도배지	MS + BA 3.0mg/ℓ + IAA 0.5mg/ℓ	신초 유도
증식배지	MS + BA 3.0mg/ℓ + IAA 0.5mg/ℓ	신초 증식
미전개 엽편 배양		
초대배양배지	MS + BA 0.4mg/ℓ + NAA 4.0mg/ℓ	캘러스 유도
유도배지	MS + BA 3.0mg/ℓ + IAA 0.5mg/ℓ	신초 유도
증식배지	MS + BA 3.0mg/ℓ + IAA 0.5mg/ℓ	신초 증식

(2) 연구수행 내용 및 결과

(가) 분얼의 성장 정도 별 증식 속도 비교

본 실험에서 4~6주 후에는 신초가 형성된 것을 확인할 수 있었다. 신초의 발생은 6주를 만료로 하고 증식 배지에 계대배양 하였다. 발생된 신초는 배양체로 부터 분리하여 기저부로부터 약 2cm정도 남기고 잎을 제거한 후 증식배지에 치상하였다. 4~5주 간격으로 총 3회 증식을 위한 계대배양을 실시하여 총 20주의 배양 기간을 두고 단계 간 차이를 검정하였다. 자세한 방법은 실험 2와 동일하게 적용하였다.

표 1-70 분얼 성장 정도에 따른 증식성과

성장 단계	계대배양시수	치상체 별 발생 신초 수				절편체 당 평균 증가	신초 당 증식성과 (표준화)*	
1단계	성장점치상	1	5	2	3	1	2.4	41.6
	1차	4	17	6	13	3	3.6	
	2차	15	64	19	41	9	3.4	
	3차	53	196	67	153	30	3.4	
2단계	성장점치상	2	3	1	-	3	2.3	46.4
	1차	6	11	5	-	9	3.4	
	2차	25	35	18	-	31	3.5	
	3차	95	127	63	-	133	3.8	
3단계	성장점치상	2	4	-	1	-	2.3	44.0
	1차	7	17	-	3	-	3.9	
	2차	25	44	-	15	-	3.1	
	3차	85	161	-	62	-	3.7	

* 오염유실로 단계 간 비교를 위하여 초대배양에서 발생된 신초 당 증식 성과로 표준화하였음

결과에서 분얼의 성장 단계 간에 초대배양 시 신초의 획득 수준은 순서대로 2.4, 2.3, 그리고 2.3으로 단계 간 차이를 나타내지 않았다.

증식을 또한 큰 차이가 없어 '신초 당 증식성과'의 결과에서 3차에 걸친 증식배양이 이루어졌음에도 불구하고 거의 유사한 수준의 결과를 유지하고 있었다.

오염 정도는 단계가 경과하면서 늘어나는 경향을 보이고 있으나 이것을 성장 단계의 요인만으로 단정하기 힘들었다. 이와 같이 성장점 배양에 있어 성장 단계 간 차이는 크지 않을 것으로 나타났다.

(나) 미숙화서의 생장 정도 별 증식 속도 비교

켈러스를 유도하기 위하여 6주간 암상태로 배양을 실시하였으며 계속해서 켈러스가 확인된 절편체들 중 오염되지 않은 개체 모두를 신초 유도 배지에 치상하고 6주의 배양 후 얻어진 신초들을 같은 배지 MS + BA 3.0mg/ℓ + IAA 0.5mg/ℓ (Orlikowsda et al., 1999 ; Nazma Akter et al., 2012)로 옮겨 총 2차례의 계대배양으로 실시함으로써 총 20주의 실험기간을 마쳤다. 자세한 방법은 실험 2와 동일하게 적용하였다.

표 1-71. 켈러스 유도 성공율

계 통	화서 치상 개수	켈러스 유도된 절편체 개수	오염 개수 (%)	켈러스유도 성공율 (%)
1단계	20	9	1 (5%)	45
2단계	20	15	3 (15%)	75
3단계	20	11	2 (10%)	55

미숙화서들로부터 켈러스 유도에 있어서 표 1-71에서 나타냈듯이 본 실험에서 2단계로 분류한 직경 6~7mm 화서에서 다소 높은 켈러스 유도율을 보여 구분 단계별 차이가 있음이 나타났다. 치상 오염된 치상체의 수가 가장 많음에도 가장 높은 켈러스 유도율을 나타냈는데 이는 최근의 선행 연구 Akter et al.(2012)의 보고와 유사한 경향을 보이지만 모든 조건 구에서 전반적으로 선행연구에서 제시한 결과 보다 낮은 켈러스 유도율을 보였다.

표 1- 72. 신초 유도 성공율

계 통	켈러스 치상 개수	신초가 유도된 절편체 개수	오염 개수 (%)	켈러스 당 유도 신초 수	신초 유도 성공율 (%)
1단계	9	4	0 (0%)	3.3	44
2단계	15	7	0 (0%)	3.4	47
3단계	11	6	0 (0%)	2.8	55

표 1-72에 나타난 결과는 켈러스로부터 신초 유도에 있어서는 구분 단계 간의 차이가 없음을 보여주고 있다. 추가 발생된 오염이 없었음에도 불구하고 유도에 성공한 켈러스 당 신초수는 단계별 차례로 3.3, 3.4, 그리고 2.8로 그 차이가 거의 없어 구분 단계간 차이는 없었다.

(다) 미 전개 어린잎의 생장 정도 별 증식 속도 비교

치상된 엽편들은 16시간 광조건 하에 6주 켈러스 유도 배양을 실시하였고 켈러스가 확인된 절편체들을 중 오염되지 않은 개체들 모두를 신초 유도 배지에 치상하고 6주의 배양 후 발생된 신초들은 다시 같은 배지에서 계대배양 하여 증식하였고 이후 한 차례 추가 실시하여 총 2차례의 계대배양으로 실시하였다. 자세한 방법은 실험 2와 동일하게 적용하였다.

표 1-73. 켈러스 유도 성공율

계 통	엽편 치상 개수	켈러스 유도된 절편체 개수	오염 개수 (%)	켈러스유도 성공율 (%)
1단계	20	15	2 (10%)	75
2단계	20	13	3 (15%)	65
3단계	20	16	2 (10%)	80

미전개 어린잎들로부터 켈러스 유도는 표 1-73과 같이 구분 단계별 차이에 의한 경향이 뚜렷이 나타나지 않았다. 발생된 오염수의 차이가 없었음에도 가장 높은 성공률을 보인 전장 6~8cm구의 결과와 4~5cm실험구의 결과 차가 크지 않았다.

표 1-74. 신초 유도 성공율

계 통	켈러스 치상 개수	신초가 유도된 켈러스 개수	오염 개수 (%)	켈러스 당 유도 신초 수	신초 유도 성공율 (%)
1단계	15	6	2 (13%)	2.5	40
2단계	13	4	0 (0%)	3.4	31
3단계	16	8	0 (0%)	2.8	50

표 1-74에 나타난 결과는 켈러스로부터 신초 유도에 있어서는 구분 단계 간의 차이가 없음을 보여주고 있다. 켈러스 당 유도된 신초 수에 있어서는 2단계로 구분된 4~5cm 실험구에서 가장 높게 나타났으나 유도 성공률이 가장 낮은 31%였다. 구분 단계간의 뚜렷한 경향이 차이가 나타나지 않고 전반적으로 예상보다 낮은 성공률을 나타냈다.

4. 절화용 거베라 품종 등록 신청 및 평가

세부과제명	세부연구목표	연구개발 목표 달성
절화용 및 분화용 선발조합의 기존 품종과 비교 평가	절화용 및 분화용 선발조합의 기존 품종과 비교 평가	- 절화용 6개 개발 품종 평가 ('소피아' 등 5품종) - 화색별 절화용 거베라 6개 품종등록신청

가. 절화용 6개 개발 품종 평가

(1) 실험 재료 및 방법

(가) 계통확보 내역 (1~2차년도 선발 내용)

2011년 1차년도 연구 수행시기 이전 까지 현 유지되고 있는 'Ge-99-1'(S₄)계통을 비롯한 형질의 유효성이 인정되는 107개의 계통을 기 획득유지하고 있었으며 이중 화형 및 화색을 중심으로 특성 있는 34 계통을 선발하였다. 이들 계통을 이용하여 2011년 4월부터 6월까지 세대진전을 목적으로 자가 수정을 실시하였다. 자가 수정 결과 우수하다고 판단되는 10개 계통을 선발하여 'Ge-11-110' × 'Ge-11-209'의 19개를 포함하는 총 20개 교배조합을 작성하였다. 이들 교배조합에서 획득된 종자들을 파종하고 생육 및 개화조사를 바탕으로 화색별 우수 조합을 1차 선발하였다.

우수계통의 자가수분 시기는 개화 성기에 온도가 25℃ 이상 올라가지 않은 시기(3~5월)를 교배 적기로 판단하여, 2011년 4월부터 수분을 실시하고 혹서기를 제외한 동년 11월 까지 그리고 2012년 3월부터 다시 계속 실시하였다. 수분 시기는 화분친의 경우 꽃가루가 완전히 성숙되었을 때에, 수분하는 날씨 및 시간은 흐리거나 비가 오는 날은 피하고 맑은 날 오전에 주로 실시하였다. 수분 후 유산지 봉지를 씌워, 교배 내용을 기입하고 종자 성숙 후 비산하는 것을 방지하였다. 또한 성숙되는 종자가 광을 잘 받도록 식물체를 손질해 주었으며 주기적으로 살균제를 뿌려 병 방제에 힘썼다.

또한 교배조합 간의 교배 시기는 계통의 선발이 이루어진 후 2011년 09월부터 교배를 실시하여 혹서기를 제외한 동년 11월 까지 그리고 2012년 4월부터 다시 계속 실시한 결과 최초 207개체에서 예비선발과 3차에 걸친 선발과정을 거쳐 색상계열별로 균등하게 총 24 계통을 확보하고 최종 이중 6계통을 선발하였다.

선발된 6개의 우수계통은 포장에서 유실에 유의하며 세력을 활성화 하였다. 이를 다시 2013년 6월 포장 이식 가능 수준에 이름을 확인하고 현재 육성포장으로 이식하였으며 이와 동시에 계통도의 정리와 품종 화를 실시하고자 현재의 계통명으로 정리하였다.

(나) 계통확보를 위한 증식

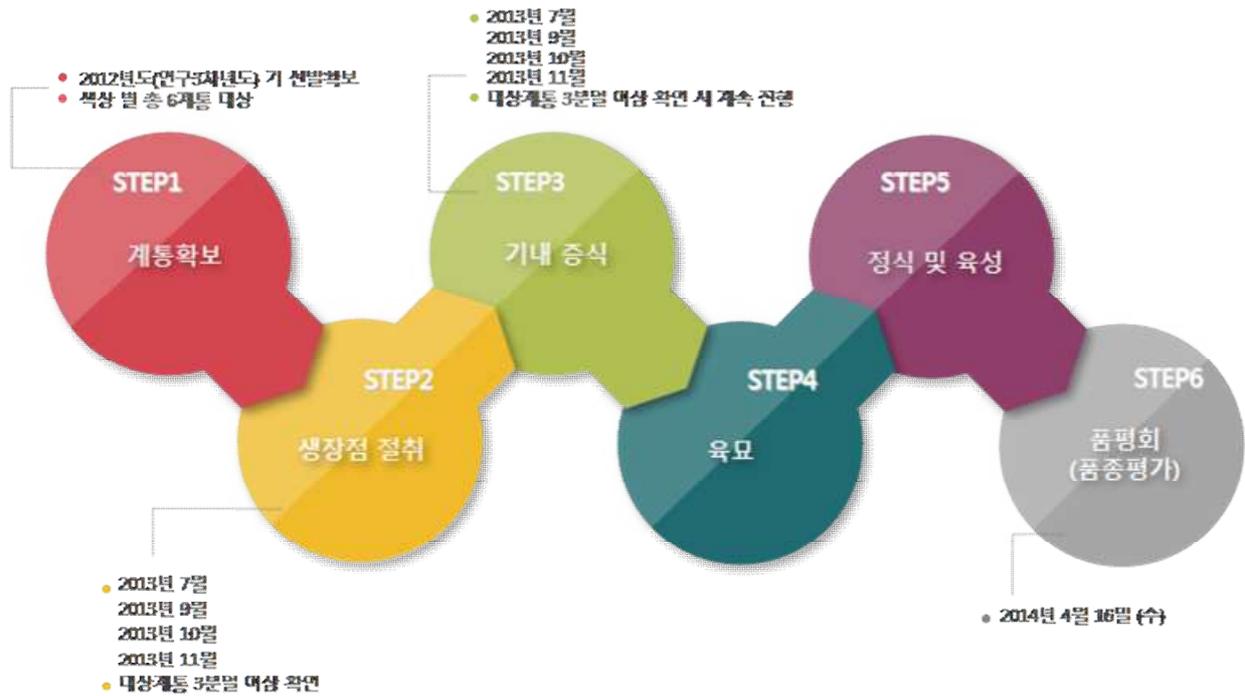


그림1-48. 육성 품종 증식 및 평가에 대한 단계별 수행 내용

기 선발한 계통의 증식에 있어 유실을 방지하기 위하여 3분열이상 확인된 개체에 대하여 성장점 절취를 실행함으로써 절취 과정에서 일어날 수 있는 개체의 완전유실에 대비하였다. 2013년 7월부터 12월 까지 안개종묘 육성포장(경기도 용인시 처인구 남사면 소재)에서 선택된 개체의 분열을 모본으로부터 칼로 절개하고 붙은 흙을 털어 준비하였으며 모든 엽병을 기저부로부터 10cm 가량 남기고 절단하였다. 실험실에서 흐르는 물에 20분 이상 충분히 수세하고 잎줄기를 3~4cm로 다시 절단하여 70% EtOH에 1분 침전시켜 표면살균 후 멸균수로 세척하였다. 추가로 1% sodium hypochlorite 용액에 침전시키고 진공펌프를 이용하여 10분간 감압살균 하였으며 이어서 멸균수로 2~3회 세척하고 멸균된 여과지로 물기를 제거한 후 시료로 사용하였다. 거베라의 경우 성장점 주변에 잔털이 많이 존재하여 일반 표면살균 만으로는 치상 후 배양 과정에서 오염율이 높게 발생하는 식물이므로 본 연구에서는 화염소독을 추가 실시하였다. 화염 소독법은 성장점이 들어가기 전까지 엽병을 제거하면서 적출부위 주변을 알코올램프의 화염 위에서 빠르게 움직여 표면만을 그슬러 내는 방법으로 실행자의 능숙한 자기적인 판단이 필요로 되는 기법이다. 이렇게 잎줄기가 완전히 제거되고 소독된 재료를 성장점을 포함하는 5~7mm 내외로 적출하여 초대배지에 치상하였다.



a. 포장에서의 분얼 절취



b. 성장점 적출



c. 튜브 내 성장점 치상



d. 배양 성장점

그림 1-49. 육성 품종의 성장점 적출 과정

초대배지 MS 기본배지에 BA 3.0mg/L + IAA 0.5mg/L가 첨가된 배지배지로 직경 25mm×높이 100mm 튜브에 담아 살균하고 각 개체의 성장점은 튜브에 1개 씩 배지위에 살짝 눌러 치상하였다.

2013년 11월 중순까지 적출된 성장점은 MS 기본배지에 BA 3.0mg/L + IAA 0.5mg/L가 첨가된 배지의 튜브에서 배양한 후 신초의 성장이 확인되면 동일 튜브 배지에서 2회 정도 증식하고 발생한 신초는 배양체로 부터 분리하여 기저부로부터 약 2cm정도 남기고 잎을 제거한 후 기 연구(이는 과제 2012년도 연구결과를 통해 얻어진 가장 좋은 성적을 나타낸 배지 조성을 적용한 것임)를 통하여 효율성을 확인한 증식배지인 MS배지(MS+Kinetin 1.0mg/ℓ + Adenine 4.0mg/ℓ)에 치상하였다. 품종에 따라 차이가 있으나 4~6주 간격으로 계대배양을 실시하였는데 새로운 신초가 왕성히 1~4개씩 발생됨을 확인한 후 수행하였다. 각 계대배양 과정에서 증가량을 확인하였다. 2013년 12월까지 계통에 따라 4~5차례 계대배양을 실시하여 증식하였다(그림 1-50).

이후 추가 계대배양을 실시하고 있으며 수량이 확보된 계통은 일부 기내 유실 방지 및 배양 식물체의 확인을 위하여 일부 발근을 유도하였다. 이때 MS 기본 배지에 IBA 1.0mg/L가 첨가된 배지를 이용하는데 이는 과제 2012년도 연구결과를 통해 얻어진 가장 좋은 성적을 나타낸 배지 조성을 이용한 것으로 증식을 위한 계대배양과는 달리 잎을 제거하지 않은 개체의 특성이 나타난 상태에서 배양하였다(그림 1-50).

증식과 발근을 위하여 배양실 온도는 $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ 로 조절 하고 형광등 위주로 3,000lux-16시간 조명 조건으로 배양하였다.



a. 유 식물 계대배양 작업



b. 기내 증식



c. 발근을 위한 치상 모습



그림 1-50. 육성 품종의 기내배양

(다) 육성 품종 성장 특성 조사를 위한 포장 조성

3차년 도까지의 연구 수행 과정에서는 총 $1,500\text{m}^2$ 이상의 면적을 육성포장으로 활용하여 왔으나 포장은 열등 개체의 처리와 토양개량의 시기를 맞이하여 보다 우수한 근권 환경을 구축하고자 그림 1-47과 같은 형태의 베드를 설치하였다(2013년 6월).

베드의 높이는 300mm로 하며 폭 1,100mm의 길이 38m베드는 부숙 왕겨 4; 발효:4; 부숙 퇴비(유기질)2: 펄라이트2의 용토로 충진 하였으며 하부는 투과망(명석망)을 설치하여 바닥흙과의 단절 없이 투수되나 용토의 유실은 차단되도록 하였다(그림 1-51).

이 같은 구조는 뿌리의 통기를 원활히 하고 환토의 가능성을 보장함으로써 장기적인 모본관리의 효율성을 높이고자 하는 것이다. 또한 그림 1-51에서와 같이 육성과정에 나타나는 열성 개체를 쉽게 뽑아 처리할 수 있으며 이식이 가능하여 포장의 유지보수가 용이하다. 장기간의 관리 시 환토 혹은 객토가 쉽게 수행 가능하다.

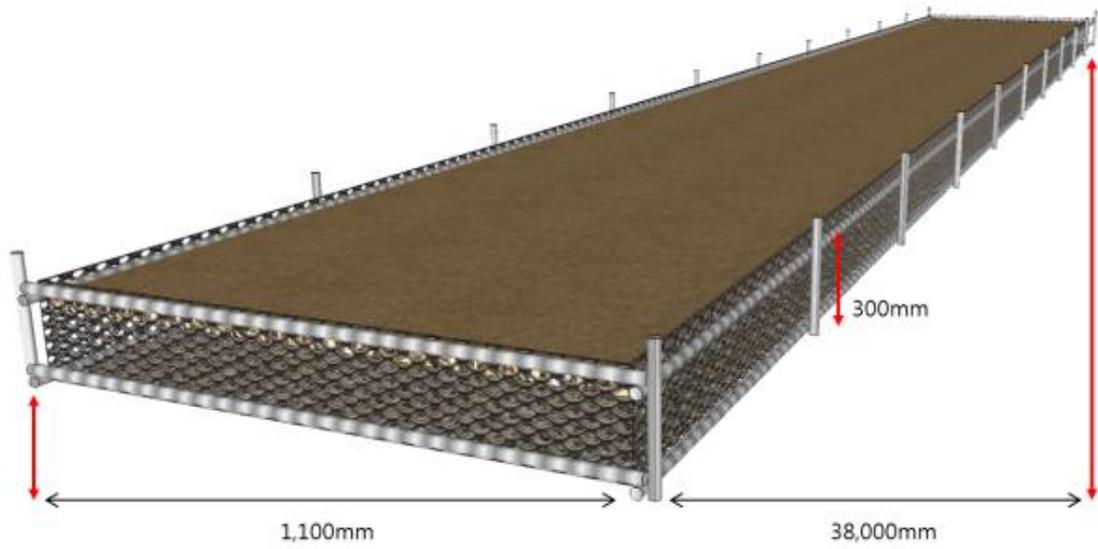


그림 1-51. 조직 배양한 육성 품종 순화 및 재배를 위한 베드 설치 조감도



a. 베드 설치



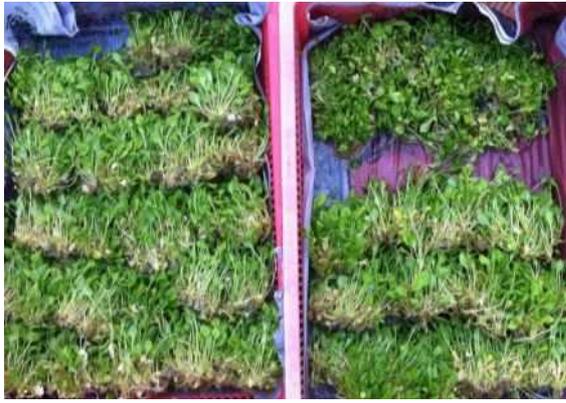
b. 계통 별 성장 모습



c. 선발 계통 뿌리 성장 모습



그림 1-52. 육성 품종 포장 성장 검정을 재배 모습



a. 순화준비



b. 배양묘 순화 모습



c. 육묘과정



d. 육묘 포장 정식

그림 1-53. 육성 품종 순화 및 정식

발근이 이루어진 기내 묘들은 형성 순차적으로 순화과정을 거쳐 육성포장에 정식하여 계통별 수량을 확보하고 하였다. 기내묘의 순화용 용토는 Sunshine#4(109L, SunGro Co.)을 사용하였으며 1셀에 1개체씩 재식을 기본으로 하였고 재식된 트레이는 저면관수를 통해 급수하였으며 이를 50% 차광상태의 육묘상에서 15℃ 전후로 관리하였다. 주기적으로 다찌가렌을 살포하여 묘 무름병을 예방하였다. 또한 육묘상 내 환기를 원활히 하여 곰팡이병 발생 예방에 만전을 기하였다.

40일 정도 자라나 본 잎이 4-5매 정도 출수 되었을 때 12cm(4치)에 이식하였다(그림 1-53). 이때 용토는 부숙 왕겨 4: 발효:4: 부숙 퇴비(유기질):2: 펠라이트2의 부피비로 조제하여 사용하였다. 이후 2013년 12월부터 순차적으로 안개종묘(경기 용인 남사 소재) 육성포장에 정식하여 육성하였다(그림 1-53).

(2) 절화용 거베라 육성 품종평가

(가) 개요

○ 목 적

현재 까지 본 사업을 통하여 개발 및 육성된 절화 품종 6계통과 분화 10계통에 대한 품질 및 특성에 대한 관련 전문가와 일반인들의 의견을 수렴하고 이를 차후 새로운 계통 육성의 기준에 반영하고자 함

○ 행사 일시 : 2014년 4월 16일 오후 3시

○ 행사 장소 : 용인시 안개중묘(연구 책임자 시설 농장 육성포장 2개동, 40m×20m)

○ 품평 방법 : 설문지 평가(6개부문 24문항)



그림 1-54. 품평회장 조감도



a. 접수처



b. 절화선발계통 전시포장



c. 절화육성품종 전시포장



d. 절화대조품종 전시



e. 분화 선발 품종 전시



f. 절화 육성 품종 전시



g. 육성 품종 증식 방법 전시(기내 배양묘)



h. 품종 육성 관련 수상 사례

그림 1-55. 품평회장 전경

(나) 사전준비 및 수행 내역

- 모든 일정은 사전 협동기관인 한국농수산대학 연구팀과의 조정을 통하여 준비 실행되었으며 장소는 주관 기관에서 수행하였다.

○ 설문지 작성

절화용 거베라 육성품종 평가 설문서

귀하께서 개발 품종을 보고 느끼신 점에 대하여 기존 품종과 비교하여 객관적으로 평가해 주셨으면 감사하겠습니다.

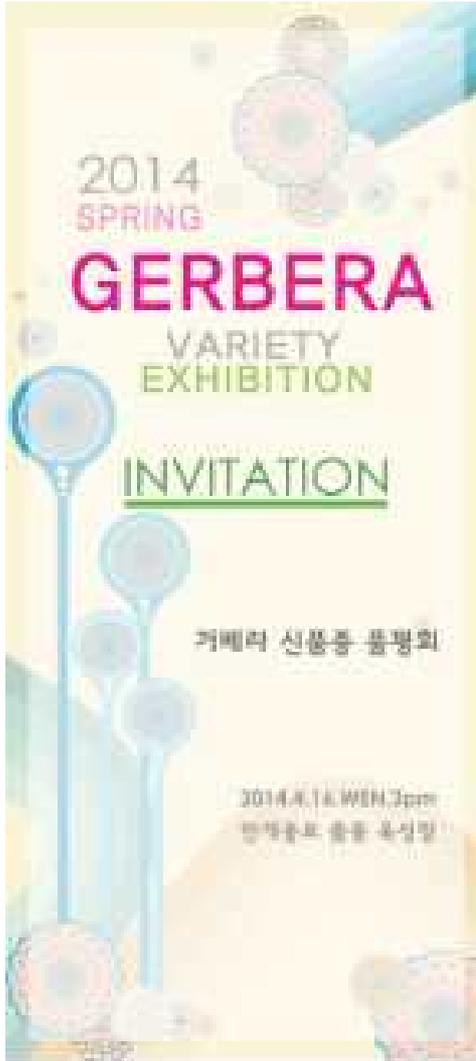
품종명		화수	화색	초세	시장성
개발 품종	Ge-14-04				
	Ge-14-09				
	Ge-14-11				
	Ge-14-12				
	Ge-14-14				
	Ge-14-16				
기존 품종	D-14 임빋(imbit)				

※ 평가기준 : 5: 매우 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 불량, 1: 매우 불량

그림 1-56. 평가 설문지

- 평가 항목 : 화수, 화색, 초세, 시장성
- 단계 배점 : 5-매우 좋음, 4-좋음, 3-보통, 2-불량, 1-매우불량

○ 초청장



a. 전면



b. 후면

그림 1-57. 초청장 디자인

- 상기 제작된 초청장은 기관, 학계, 유통업계, 농민 그리고 일반인을 대상으로 다양한 계층의 선발계통에 대한 품평을 수렴하고자 분야별 초청인원들에게 송부하였음

○ 안내장

- 행사 내용 및 평가 계통들을 소개함으로써 원활한 평가 진행을 도모함과 동시에 호보효과를 의도함



a. 전면



b. 후면

그림 1-58. 행사 안내 리플렛

○ 홍보 시설물



그림 1-59. 품평회 안내 현수막



Ge-14-04



Ge-14-09



Ge-14-11



Ge-14-12



Ge-14-14



Ge-14-16

그림 1-60. 선발 계통 홍보 현수막(2,500*1,500)

(3) 육성 품종 평가 내용 및 결과

표 1-75. 육성 품종 수량 확보 결과

단위 : 개체수

육성 품종	개화 성숙개체(모본)	육묘상	기내묘(병)
Ge-14-04	7	20	50
Ge-14-09	15	20	50
Ge-14-11	5	20	25
Ge-14-12	13	20	75
Ge-14-14	11	20	25
Ge-14-16	21	20	50

- 2013년도 7월 이후 성장점 배양을 통한 배양체들을 품평회를 위한 수량 확보를 기하고자 최소한의 수량과 생육기간을 추산하여 발근 및 순화과정을 순차적으로 행하였으며 기내묘 수량은 계속 유지하고 있다.
- 본 확보는 2014년도 개시 4년차 홍보 및 과제 수행을 위한 조기 수량 확보에 의의가 있다.

(4) 선발 품종 평가 (6개 계통)

(가) 참석인원

표 1-76. 분야별 주요 참가 인원

구 분	참 석 자	
	기관	성명
학 계	서울대학교 원예학과	김기선교수
	단국대학교 환경원예학과	이자희 연구원 외 4인
	전 성균관대 교수	심경구 박사
기 관	전 농촌진흥청 청장 박현출	
	농림축산식품부 원예과	김휴현 계장
	농업기술기획평가원 기획부	김용환 본부장
	원예특작과학원	신학기, 박상근 박사
	국립종자원	유병천, 장준연
	용인시 남사면	면장 조순구 외 5인
	용인시 농업기술센터	소장 김규호 외 10인
	농업협동조합	조합장 박상호
관련업계	AT센터	경매사 양인석
	서울고속버스터미널 상인	대표 조국환
	화훼연합회	강경원 부회장
	민간 육종가 협회	협의체 회장 권기현
화훼 재배가	거베라 재배농민	고경남 외 5인
	남사지역 분화 재배농민	임승권 외 30인
일 반 인	내비오닉스코리아	김보미외 20인

표 1-76에 나타난 것과 같이 본 품평회에 참가 인원은 총 100여명으로 집계되었으며 준비된 설문문의 참가인원 50인을 대상으로 계획하고 수행하였다.



a. 행사 진행 모습



b. 육성 포장 시찰



c. 육성 계통과 대조품종 비교



d. 상용화된 선행 육성 품종 설명회



e. 계통 설명회



f. 품평회 모습

그림 1-61. 육성 품종 평가 장 전경

(나) 육성 품종 평가 결과

표 1-77. 육성 품종 별 평가 결과

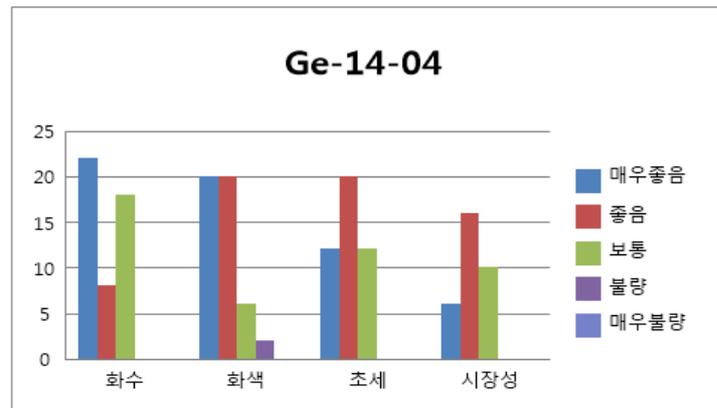
육성 품종	화수	화색	초세	시장성
Ge-14-04	3.9	4.4	3.4	3.7
Ge-14-09	3.9	3.7	3.6	3.3
Ge-14-11	4.6	4.0	3.9	3.6
Ge-14-12	4.1	4.0	3.9	3.2
Ge-14-14	3.8	3.8	3.6	3.3
Ge-14-16	4.1	4.3	3.7	3.8

※ 상기 점수는 총점에 대한 참가인원 평균치임

○ ‘Ge-14-04’ 품평결과



a. 육성 품종 사진



b. 평가 결과

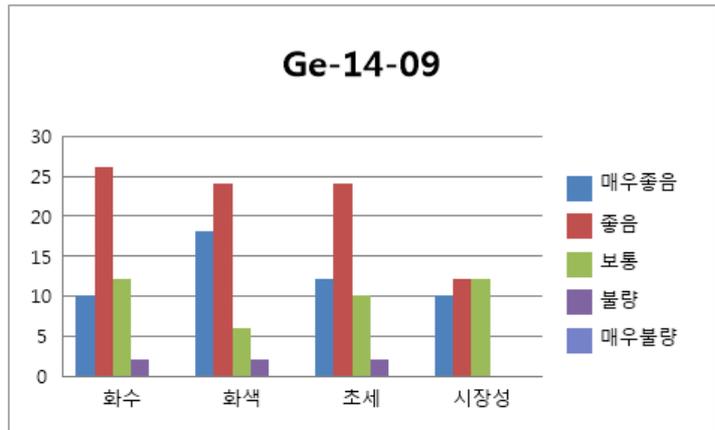
그림 1-62. ‘Ge-14-04’ 품종 평가 결과

화 수	매우 양호한 평가를 받았음
화 색	대부분의 응답자들에 매우 선호되는 색상임
초 세	초세가 다소 약한 평가를 받았음
시장성	시장성에 대한 긍정적 평가를 받았음
고 찰	품평 당시 초세가 완전히 극복되지 않은 상황이었으나 선발 계통 중 가장 낮은 건강상태를 보였음

○ ‘Ge-14-09’ 품평결과



a. 계통 사진



b. 평가 결과

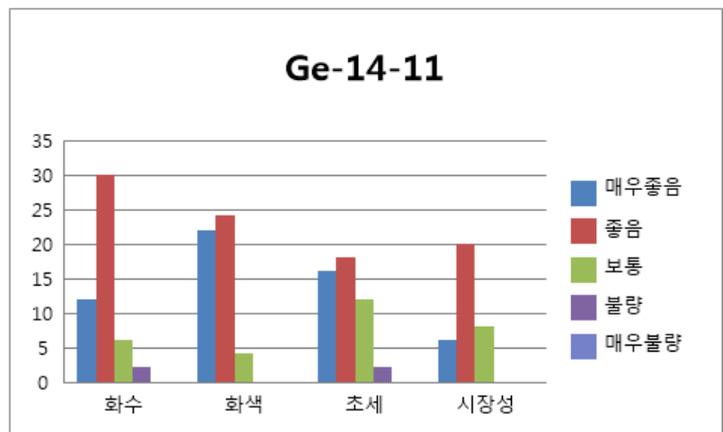
그림 1-63. ‘Ge-14-09’ 품평결과

화 수	매우 양호한 평가를 받았음
화 색	양호 평가를 받았으나 다른 계통들의 평균치에 미치지 못함
초 세	전반적으로 양호하나 다른 계통과는 열세에 있음
시장성	긍정적인 평가를 받았음
고 찰	화색의 평점이 다른 계통과 비교할 때 다소 낮은 점수를 보이고 있으나 생육이 완전히 회복된 상황이 아니었음

○ ‘Ge-14-11’ 품평결과



a. 계통 사진



b. 평가 결과

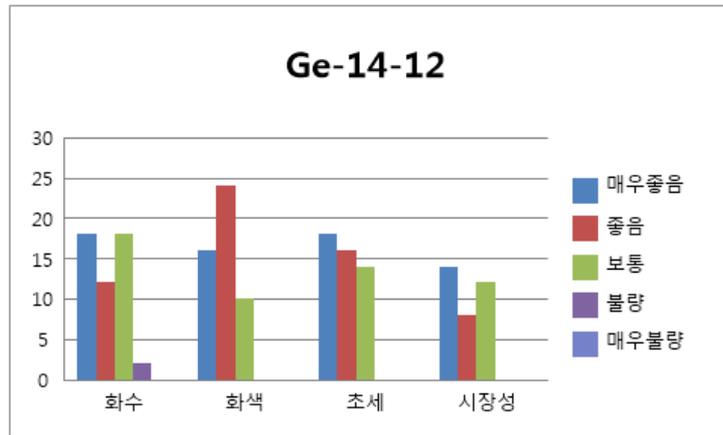
그림 1-64. ‘Ge-14-11’ 품평결과

화 수	가장 높은 평가 점수를 받았음
화 색	매우 선호되는 결과로 다른 계통들의 평균값 이상임
초 세	초세가 강건하여 선호도가 높게 평가됨
시장성	양호한 시장성 평가를 받았음
고 찰	중간 정도의 평점을 각 부분에서 받아 무난한 품종으로 여겨짐

○ ‘Ge-14-12’ 품평결과



a. 계통 사진



b. 평가 결과

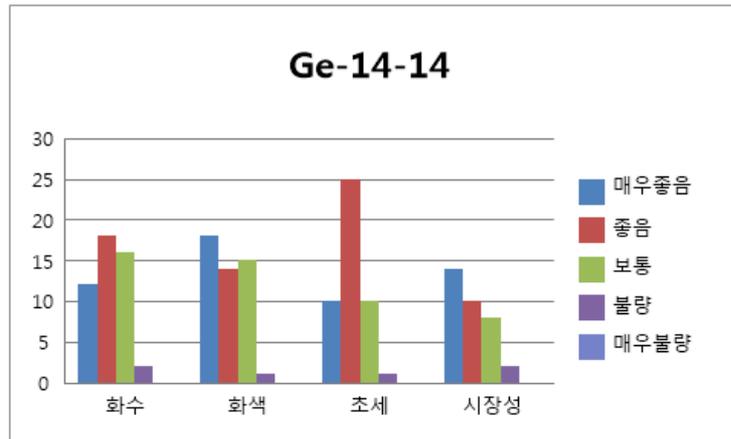
그림 1-65. ‘Ge-14-12’ 품평결과

화 수	평점 이상의 선호도를 보였음
화 색	대부분의 응답자들이 선호하는 색상으로 평가됨
초 세	강건한 초세가 우수한 평가를 받음
시장성	전반적으로 보통 이상의 시장성을 지적하였으나 타 계통 대비 낮았음
고 찰	화색의 우월성이 두드러지는 평가를 받았음

○ 'Ge-14-14' 품평결과



a. 계통 사진



b. 평가 결과

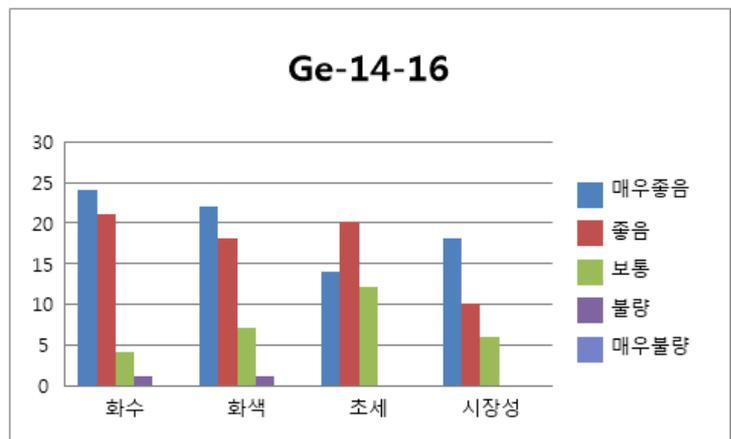
그림 1-66. 'Ge-14-14' 품평결과

화 수	보통 이상에서 고른 선호를 보이거나 불량으로 평가한 응답자가 2인 임
화 색	화색 또한 보통 이상의 응답을 보이고 있음
초 세	초세는 높은 평가를 받았으나 불량 평가자가 존재함
시장성	시장성에 있어 보통 이상의 점수를 받았으나 타 계통 대비 높지 않음
고 찰	품종 평가 당시 분얼이 적아 세력을 완전히 평가하기 곤란한 상태였음

○ 'Ge-14-16' 품평결과



a. 계통 사진



b. 평가 결과

그림 1-67. 'Ge-14-16' 품평결과

화 수	우수한 평점을 보였음
화 색	대부분의 응답자들에 매우 선호되는 색상임
초 세	강건하여 선호도가 높음
시장성	매우 좋음의 선택이 가장 높고 불량 이하의 평가가 없었음
고 찰	전체적으로 고르게 우수한 선호도를 보이고 있음

다. 화색별 절화용 거베라 6개 품종 등록 신청

(1) 실험 재료 및 방법

(가) 등록 대상 계통 별 생육특성 조사 및 특성표 작성

2014년 2월부터 4월까지 계속 기 포장 내에서 개화가 진행 중인 선발계통 6종을 대상으로 생육조사 및 개화조사를 실시하였다. 생육 및 개화조사 기준은 종자관리원의 신품종 심사를 위한 특성조사요령 거베라 편의 특성조사 기준 52개 항목에 준하여 실시하고 이의 특성표를 작성하였다. 생육조사 항목에서 엽수는 완전 성숙한 식물체 개별 분얼 당 구성 엽의 수를 유효수로 규정하였다. 엽장은 개체가 갖는 가장 긴 잎을 대상으로 엽병을 포함하는 지저부의 결합부 위로부터 잎의 말단에 이르는 길이를 측정하였다. 엽폭 또한 그 대상은 엽장과 같으며 가장 넓은 폭의 부위를 측정하였다. 결각은 완전 전개한 잎의 결각을 가시적으로 엽신의 요철이 확인되고 적어도 5mm 이상의 것에 한하여 인정하고 숫자를 측정하였다. 결각의 깊이는 잎에서 가장 넓은 부위의 이웃하는 요철을 잇는 선상에서 파인 깊이를 측정하는데 개체의 가장 큰 잎 3장에 대하여 그 값을 측정하여 평균하였다. 또한 화경장은 만개한 꽃의 기저부에서 화경상단의 꽃목에 이르는 꽃대의 높이를 측정하였으며, 화경의 굵기는 화경의 가장 굵은 부분을 버니아캘리퍼스(Steel Vernier Caliper 530-101, Mitutoyo)를 이용하여 측정하였다.

개화조사 내용으로서, 완전개화의 시기는 개체의 꽃이 수확시기 이상의 상태 즉 화약이 보이기 시작하는 상태 이후를 완전개화로 판정하였다. 화폭은 개화한 꽃을 정면에서 바라 본 가장 긴 직경의 길이를 측정하였다. 화수는 인공수분을 실시한 대상 또한 완전개화로 판정하고 이를 포함한 완전개화 수량을 측정하였다. 화색은 영국산 color chart(Royal Horticultural Society, Fifth Edition)를 이용하여 조사하였다. 대부분 화색의 범위를 155-159:White, 01-23:Yellow, 49-56:Pink, 57-74:Wine, 36-48:Red, 77-98:Purple로 구분하였다. 단일 색 개체일 경우는 외부 설상화의 색을 측정하였으나 설상화의 색이 2가지 이상일 경우 내부·외부 설상화의 색을 구분하여 측정하였다. 외부설상화의 길이는 완전개화 상태에서 가장 긴 꽃잎을 대상으로 하였다. 화형은 설상화가 내부와 외부가 구분되었을 경우 Double 'D'로 한 가지로 구분이 없을 경우

Single 'S'로 판정하였다. 내심경은 설상화를 제외한 통상화의 균집 직경을 측정하였으며 내심의 색상은 영국산 color chart(Royal Horticultural Society, Fifth Edition)를 이용하여 조사하였다. 이는 특성 조사에서 나타난 성격에 따라 갈색, 검정색, 초록색, 노란색으로 구분하였다. 꽃잎 선단의 모양은 뾰족한 모양'1', 둥근 모양'2', 갈라진 모양'3'으로 구분 조사하였다. 이때 갈라진 모양의 판정은 선단 결각 깊이가 0.5mm 이상이어 확실한 구분이 있을 때 '갈라짐'이라 판정하였다.

② 품종등록 수행 내역

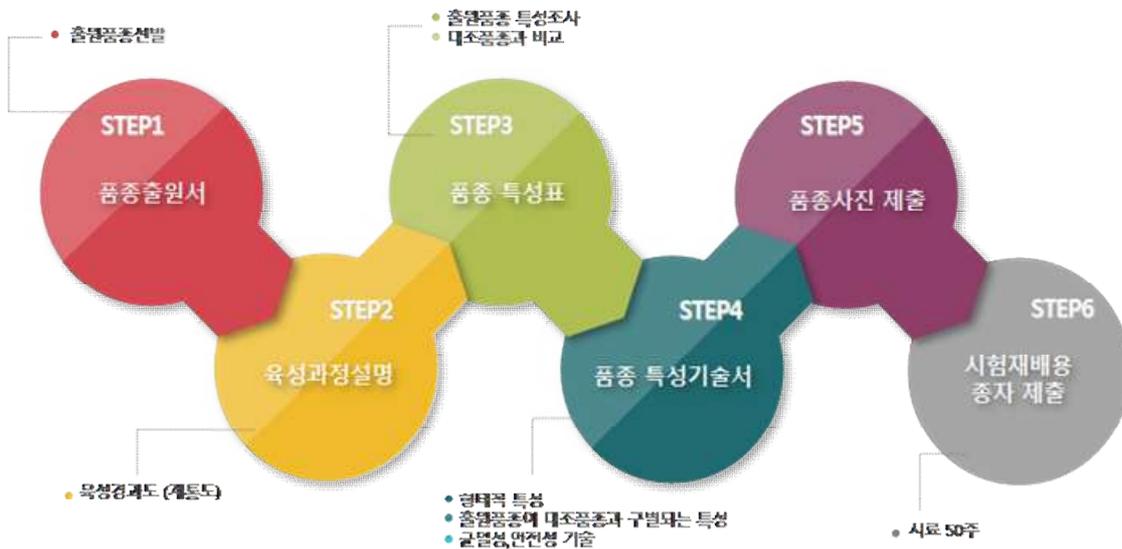


그림 1-68. 품종 등록 수행

(나) 연구수행 내용 및 결과

표 1-78. 출원 계통 및 특성

계통명 또는 출원명	이미지	특 성	
		개화특성	식물특성
Ge-14-04 (미스티엘로)		화형 : 반겹꽃 화경장 : 42.5cm 화폭 : 11.2cm 내심색 : 연심 내심경 : 4.0cm	엽장 : 39.6cm 엽폭 : 10.7cm 잎끝 : 둥근 모양 요철 : 약하다
Ge-14-09 (화이트모어)		화형 : 반겹꽃 화경장 : 48cm 화폭 : 11.3cm 내심색 : 흑심 내심경 : 4.0cm	엽장 : 33.3cm 엽폭 : 9.6cm 잎끝 : 둥근 모양 요철 : 약하다
Ge-14-11 (썰리)		화형 : 반겹꽃 화경장 : 46.0cm 화폭 : 4.0cm 내심색 : 연심 내심경 : 5.5cm	엽장 : 30.0cm 엽폭 : 10.0cm 잎끝 : 둥근 모양 요철 : 중간

계통명 또는 출원명	이미지	특 성	
		개화특성	식물특성
Ge-14-12 (소피아)		화형 : 반겹꽃 화경장 : 41.0cm 화폭 : 11.2cm 내심색 : 흑심 내심경 : 4.0cm	엽장 : 29.0cm 엽폭 : 9.0cm 잎끝 : 둥근 모양 요철 : 약하다
Ge-14-14 (트윈클)		화형 : 반겹꽃 화경장 : 49.0cm 화폭 : 10.5cm 내심색 : 연심 내심경 : 4.6cm	엽장 : 45.2cm 엽폭 : 10.5cm 잎끝 : 둥근 모양 요철 : 약하다
Ge-14-16 (점핑레드)		화형 : 반겹꽃 화경장 : 40.0cm 화폭 : 9.5cm 내심색 : 연심 내심경 : 5.5cm	엽장 : 34.0cm 엽폭 : 8.5cm 잎끝 : 둥근 모양 요철 : 약하다

<시험 결과> 절화용 거베라를 화색별로 계통을 선발한 것에서 품종 평가회 및 자체 평가에서 균일성과 계통 특성에 따른 우수한 평가를 받은 계통을 최종적으로 선발하였다. 선발한 계통은 노란색 계통이 ‘Ge-14-04’ (미스티엘로)과 ‘Ge-14-11’ (썰리) 2개, 분홍색 계통은 ‘Ge-14-12’(소피아)와 ‘Ge-14-14’(트윈클) 2개, 빨강색 계통은 ‘Ge-14-16’(점핑레드) 1개, 흰색은 ‘Ge-14-09’ (화이트모어) 1개 계통 등 총 6개 계통을 최종적으로 선발하여 명명하고 품종 보호 출원을 신청하였다.

민원인을 가혹잡아, 민원을 내일같이
 증거를 대충의 위증의 요구하면 담당자여도 곤란하시게 하십니다.
 담당자 : 임민서 전화 : 054) 912-0118 FAX : 054) 912-0210
 민원실 홈페이지 : www.sse.go.kr
 054) - 9120 민원사무도 담당자 직선번호 119

품종보호출원번호 통지서

출원일자 : 2014. 4.30
 품종보호 출원번호 : 출원 2014 - 298
 품종명칭 출원번호 : 명칭 2014 - 718

주 출 명 : 거베라
 품종 명칭 : 미스티옐로
 출 원 일 : 임가홍호
 주 소 : 경기 용인시 처인구 남사면 천북동 52-15

2014년 4월 23일

국립종자원 

민원인을 가혹잡아, 민원을 내일같이
 증거를 대충의 위증의 요구하면 담당자여도 곤란하시게 하십니다.
 담당자 : 임민서 전화 : 054) 912-0118 FAX : 054) 912-0210
 민원실 홈페이지 : www.sse.go.kr
 054) - 9120 민원사무도 담당자 직선번호 119

품종보호출원번호 통지서

출원일자 : 2014. 5.12
 품종보호 출원번호 : 출원 2014 - 320
 품종명칭 출원번호 : 명칭 2014 - 758

주 출 명 : 거베라
 품종 명칭 : 화이트모어
 출 원 일 : 임가홍호
 주 소 : 경기 용인시 처인구 남사면 천북동 52-15

2014년 04월 28일

국립종자원 

출원인 : 임유택
 품종의 명칭 : 미스티옐로 (Misty Yellow)
 출원번호 : 2014-298
 출원일 : 2014년 4월 23일

출원인 : 임유택
 품종의 명칭 : 화이트모어 (White more)
 출원번호 : 2014-320
 출원일 : 2014년 4월 28일

민원인을 가혹잡아, 민원을 내일같이
 증거를 대충의 위증의 요구하면 담당자여도 곤란하시게 하십니다.
 담당자 : 임민서 전화 : 054) 912-0118 FAX : 054) 912-0210
 민원실 홈페이지 : www.sse.go.kr
 054) - 9120 민원사무도 담당자 직선번호 119

품종보호출원번호 통지서

출원일자 : 2014. 4.30
 품종보호 출원번호 : 출원 2014 - 301
 품종명칭 출원번호 : 명칭 2014 - 722

주 출 명 : 거베라
 품종 명칭 : 샬리
 출 원 일 : 임가홍호
 주 소 : 경기 용인시 처인구 남사면 천북동 52-15

2014년 04월 23일

국립종자원 

민원인을 가혹잡아, 민원을 내일같이
 증거를 대충의 위증의 요구하면 담당자여도 곤란하시게 하십니다.
 담당자 : 임민서 전화 : 054) 912-0118 FAX : 054) 912-0210
 민원실 홈페이지 : www.sse.go.kr
 054) - 9120 민원사무도 담당자 직선번호 119

품종보호출원번호 통지서

출원일자 : 2014. 4.30
 품종보호 출원번호 : 출원 2014 - 299
 품종명칭 출원번호 : 명칭 2014 - 719

주 출 명 : 거베라
 품종 명칭 : 소피아
 출 원 일 : 임가홍호
 주 소 : 경기 용인시 처인구 남사면 천북동 52-15

2014년 04월 23일

국립종자원 

출원인 : 임유택
 품종의 명칭 : 샬리 (Sally)
 출원번호 : 2014-301
 출원일 : 2014년 4월 23일

출원인 : 임유택
 품종의 명칭 : 소피아(Sopia)
 출원번호 : 2014-299
 출원일 : 2014년 4월 23일

민원인을 가쪽같이, 민원을 내일같이
 농지법 대응에 최우선으로 신속하게 응대하겠습니다.
 담당자: 김민서 | 전화: (094) 812-0113 | FAX: (094) 812-0210
 인터넷 홈페이지: www.saeed.org.kr
 094-812-0113 | 경상북도 김천시 혁신로 115

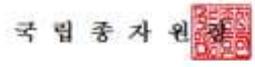
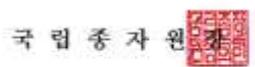
민원인을 가쪽같이, 민원을 내일같이
 농지법 대응에 최우선으로 신속하게 응대하겠습니다.
 담당자: 김민서 | 전화: (054) 812-0112 | FAX: (054) 812-0210
 인터넷 홈페이지: www.saeed.org.kr
 054-812-0112 | 경상북도 영천시 혁신로 115

품종보호출원번호 통지서
 출원일자: 2014. 5. 9 | 등록번호 출원번호: 출원 2014-342
 등록일자 출원번호: 출원 2014-342

품종보호출원번호 통지서
 출원일자: 2014. 4. 30 | 등록번호 출원번호: 출원 2014-300
 등록일자 출원번호: 출원 2014-300

주 소: 경기도 김천시 혁신로 남하면 진흥리 32-15
 등록번호: 2014-342

주 소: 경기도 영천시 혁신로 남하면 진흥리 32-15
 등록번호: 2014-300



출원인 : 임유택
 품종의 명칭 : 트윈클 (Twinkle)
 출원번호 : 2014-342
 출원일 : 2014년 4월 28일

출원인 : 임유택
 품종의 명칭 : 점핑레드(Jumping Red)
 출원번호 : 2014-300
 출원일 : 2014년 4월 23일

그림 1-69. 품종출원번호 등록서

표 1-79. 출원품종 (위티)과 대조품종의 생육 및 개화 특성 비교

출원품종						대조품종(정크프라우)					
											
화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루	화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루
10.6	3.6	1.8	3.4	1.3	51.0	10	2.9	1.0	3.1	1.8	47
<p>출원품종이 대조품종과 구별되는 특성(대조품종: Junkfrau)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○출원품종은 외부 설상화 뒷면의 주된 색이 미색이나 대조품종은 백색임 ○출원품종은 외부 설상화 표면의 색이 155D이나 대조품종은 12D임 ○출원품종은 외부 설상화 길이가 약 4.3cm이나 대조품종은 3.7cm임 ○출원품종은 화반 양성화의 화피열편의 주된 색이 백색이나 대조품종은 황색임 											

표 1-80. 출원품종 (소피아)과 대조품종의 생육 및 개화 특성 비교

출원품종						대조품종(베이직)					
											
화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루	화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루
11	4.7	1.1	3.1	1.0	41.0	10.2	4.5	1.0	2.8	1.0	35.0
<p>출원품종이 대조품종과 구별되는 특성(대조품종: 베이직)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○출원품종은 화색이 옅은 적색이나 대조품종은 분홍색임 ○출원품종은 흑심이나 대조품종은 진한 연심임 ○외부설상화의 뒷면 색이 연한 분홍색이 또렷하나 대조품종은 미색을 띠 ○외부설상화의 모양이 좁은 도란형이나 대조품종은 좁은 얇은 타원형임 											

표 1-81. 출원품종 (점핑레드)과 대조품종의 생육 및 개화 특성 비교

출원품종						대조품종(스위트엘로)					
											
화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루	화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루
9.5	4.7	1.1	3.1	1.0	41.0	10.0	4.5	1.0	2.8	1.0	35.0
<p>출원품종이 대조품종과 구별되는 특성(대조품종: 스위트엘로)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○출원품종은 외부 설상화가 진한 적색이나 대조품종은 옅은 노랑을 띠 ○출원품종은 연심이고 대조품종은 진한 흑심임 ○외부설상화의 뒷면 색이 적색이 또렷하나 대조품종은 미색을 띠 											

표 1-82. 출원품종 (샬리)과 대조품종의 생육 및 개화 특성 비교

출원품종						대조품종(스위트옐로)					
											
화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루	화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루
9.5	4.1	1.2	2.7	1.0	40	10.0	4.5	1.0	2.8	1.0	47.0
<p>출원품종이 대조품종과 구별되는 특성(대조품종: 스위트옐로)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○출원품종의 총포는 연심을 떠나 대조품종은 흑심임 ○외부설상화의 뒷면 색이 황색으로 또렷한데 비해 출원품종은 백색으로 미색을 띤다. ○출원품종은 앞의 폭이 약 8.5cm이나 대조품종은 11cm로 더 넓은 ○출원품종은 외부 설상화 끝부분 모양이 둥그나 대조품종은 뾰족함 											

표 1-83. 출원품종 (미스티옐로)과 대조품종의 생육 및 개화 특성 비교

출원품종						대조품종(라임지나)					
											
화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루	화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루
9.5	4.7	1.1	3.1	1.0	41.0	10.0	4.5	1.0	2.8	1.0	35.0
<p>출원품종이 대조품종과 구별되는 특성(대조품종: 라임지나)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○출원품종은 꽃색이 연노랑색을 띤다 대조품종은 내부 설상화에 약간의 적색 빛을 띤 ○외부설상화의 뒷면 색이 연한 노랑색으로 또렷하나 대조품종은 미색을 띤 ○출원품종은 외부 설상화의 모양이 좁은 타원형이나 대조품종은 좁은 도란형임 ○각 설상화에 부착된 관모의 색이 출원품종이 더 짙고 양도 더 많음 											

표 1-84. 출원품종 (트윈클)과 대조품종의 생육 및 개화 특성 비교

출원품종						대조품종(화이트캔디)					
											
화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루	화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루
9.5	4.7	1.1	3.1	1.0	41.0	10.0	4.5	1.0	2.8	1.0	35.0
<p>.출원품종이 대조품종과 구별되는 특성(대조품종: 화이트캔디)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○출원품종은 외부 설상화 표면의 색이 분홍색이나 대조품종은 백색임 ○출원품종은 암술대 말초부분과 주두의 주된색이 황색이나 대조품종은 백색임 ○출원품종은 외부설상화의 뒷면 색이 분홍 미색이나 대조품종은 백색임 ○출원품종은 잎몸 요철이 강하나 대조품종은 없거나 아주 약함 											

표 1-85. 출원품종 (화이트모어)과 대조품종의 생육 및 개화 특성 비교

출원품종						대조품종(화이트캔디)					
											
화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루	화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루
9.5	4.7	1.1	3.1	1.0	41.0	10.0	4.5	1.0	2.8	1.0	35.0
<p>출원품종이 대조품종과 구별되는 특성(대조품종: 화이트캔디)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○출원품종의 내부설상화는 내부나 외부 쪽의 길이 차가 많지 않으나 대조품종의 경우 외부로 갈수록 다소 길어지는 경향을 보임 ○내부설상화의 지름이 출원품종은 4cm이고 대조품종은 4.7cm로 출원품종이 더 작은 편임 ○외부설상화가 출원품종은 좁은 타원형이고, 대조품종은 좁은 도란형임 ○각 설상화의 수가 출원품종이 더 조밀하고 균일함 											

표 1-86. 출원품종 (조)과 대조품종의 생육 및 개화 특성 비교

출원품종						대조품종(스위트엘로)					
											
화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루	화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루
9.5	4.7	1.2	3.1	1.2	41.0	10.0	4.5	1.0	2.8	1.0	35.0
출원품종이 대조품종과 구별되는 특성(대조품종 : 스위트엘로)											
<ul style="list-style-type: none"> ○ 출원품종의 잎몸의 요철이 강한편이며 잎끝의 각도는 상대적으로 무딘 편이나 뾰족함 ○ 출원품종 꽃자루 기부의 안토시아닌 정도가 강한 대조품종에 비해 상대적으로 약하나 보통의 안토시아닌을 가짐 ○ 반겹꽃인 대조품종에 비해 출원품종은 상당히 많은 꽃잎으로 겹꽃을 이루고 있음 ○ 내부설상화의 지름은 출원품종이 평균 4.5cm로 대조품종의 평균 7.5cm보다 작음 ○ 출원품종은 심 가까이로 갈수록 외부설상화의 크기가 점점 작아지며 내부설상화로 변화되고 있어 구별이 불분명 한 데 반해 대조품종은 외부설상화와 내부설상화의 구분이 크기와 분홍빛이 들어간 색으로 인해 구분이 확연함 											

표 1-87. 출원품종 (라임지나)과 대조품종의 생육 및 개화 특성 비교

출원품종						대조품종(스위트엘로우)					
											
화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루	화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루
9.5	4.7	1.1	3.1	1.0	41.0	10.0	4.5	1.0	2.8	1.0	35.0
출원품종이 대조품종과 구별되는 특성(대조품종: 스위트엘로우)											
<ul style="list-style-type: none"> ○ 출원품종은 내부 설상화의 지름이 3.5cm이나 대조품종은 5cm임 ○ 출원품종은 외부 설상화의 색이 10A로 진하고 화사한 노랑색이나 대조품종은 12D로 약간의 분홍색이 섞여 있음 ○ 출원품종은 흑심이나 대조품종은 연두색심임 											

표 1-88. 출원품종 (제시카)과 대조품종의 생육 및 개화 특성 비교

출원품종						대조품종(베니피)					
											
화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루	화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루
11.0	6.7	3.8	4.9	1.2	35.2	10.8	2.3	1.7	3.3	1.3	38.2
출원품종이 대조품종과 구별되는 특성(대조품종: 베니피)											
○출원품종은 두상화 화형이 반겹꽃이나 대조품종은 홑꽃임											
○출원품종은 외부 설상화 표면의 색이 57A이나 대조품종은 44A임											
○출원품종은 외부 설상화 뒷면의 주된색이 자주색이나 대조품종은 황색임											
○출원품종은 통상화와 양성화의 화피 열편의 주된색이 분홍색이나 대조품종은 적색임											

표 1-89. 출원품종 (파니니)과 대조품종의 생육 및 개화 특성 비교

출원품종						대조품종(스위트엘로)					
											
화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루	화경	내화경	화심장	설상화	총포	꽃자루
10.8	6.5	4.2	3.6	1.3	36.5	10.0	4.5	1.0	2.8	1.0	35.0
출원품종이 대조품종과 구별되는 특성(대조품종: 스위트엘로)											
○출원품종은 외부 설상화 표면의 색이 55B이나 대조품종은 12D임											
○출원품종은 외부 설상화 뒷면의 주된색이 미색이나 대조품종은 백색임											
○출원품종은 통상화와 양성화의 화피 열편의 주된색이 분홍색이나 대조품종은 황색임											
○출원품종은 꽃밥 주된색이 분홍색이나 대조품종은 황색임											

5. 절화용 개발 품종 해외기호도 조사 및 수출 시도

세부과제명	세부연구목표	연구개발 목표 달성
절화용 개발 품종 해외기호도 조사 및 수출 시도	<ul style="list-style-type: none"> - 해외 기호도 조사(화색, 크기, 규격 등에 대한 국가별 선호도 조사) - 해외 선호 시기 조사(시기별 선호도) - 수출 상대국의 기호에 맞는 품종 선발 ('위티' 외 5품종) -수출 상대국의 수출 시도 	<ul style="list-style-type: none"> - 대상국 인도네시아 선정 후 기존 재배품종 및 소요되고 있는 품종들을 대상으로 조사 - 대상국의 종묘산업은 연중 변화가 적은 것으로 조사 - 색상 별 총 6개 품종 선발 - 육성품종을 포함하는 총 9개 품종 수출 및 컨설팅 실시

가. 해외 기호도 조사(화색, 크기, 규격 등에 대한 선호도 조사)

(1) 대상국 인도네시아 선정 배경

(가) 수출 대상국 전환 결정과 사유

- 초기 계획상에는 수출 대상국으로 네덜란드, 일본을 주축으로 대만 등 3개국을 지정한 바 있으나 본 연구의 수행과정에서 입수된 정보와 시간적 경과에 따른 기 지정 대상국들의 상황 변화에 따라 새로운 대상국의 선정이 불가피하였으며 이에 적정 기준에 의해 인도네시아로의 전환을 결정하고 본 내용을 수행하였다.

① 일본의 상황 변화

- 파스타 Type과 미니 Type형 거베라로의 이용 행태의 변화로 기존 계획상의 중대륜 타입의 자체 육성묘의 경쟁력 하락
- 일본의 거베라 재배 농가 및 재배면적이 꾸준히 감소 추세에 있어 국내 육성묘의 시장으로서의 이점 감소

② 네덜란드의 상황 변화

- 기존 시장의 세력과의 경쟁 어려움
- 네덜란드는 철저한 선별포장으로 인한 고품질 거베라 출하를 의도하고 있어 국내 육성품종의 품질 검정이 물리적 시간 부족으로 현지에서 이루어지지 않은 상황으로 현지 설득력 부족 예상

③ 인도네시아의 잠재력 증가

- 대만 등 다른 동남아시아 국가들과는 달리 품종의 무단 복제의 우려가 적음
- 사회 문화적인 화훼산업 배경
- 짧은 시간 내 수요의 확장 예상

(나) 인도네시아의 국가 농산림분야의 경제 현황

- ① 인도네시아의 농업 식품 분야는 풍부한 천연자원을 기반으로, 팜오일은 전 세계 1위, 코코아는 2위, 커피 4위 생산국 이다.
 - 팜오일 생산은 당분간 꾸준한 성장세를 보일 전망이나 농업 중에서도 세부 품목별로 역내 통합에 대한 입장이 상이함
 - 인니코코아산업협회(Indonesia Cocoa and Chocolate Industry Players Association, APIKCI) Sony Satari 협회장은 인니 코코아 산업이 대외 경쟁에 취약해, AEC 출범이 코코아 산업에 미칠 영향을 비관적으로 평가

- ② 글로벌 기업들은 풍부한 노동력을 보유한 인도네시아의 내수시장에 주목, 소비 시장 선점을 위한 경쟁 심화되고 있다.
 - Fortune 500대 기업 중, 103개 社가 인도네시아에 진출을 계획하고 있으며, 석유·광산, 금융, 자동차, 전자, 서비스·유통 분야의 비중이 큼
 - * 국별 진출기업 수 : 미국(26개), 일본(18개), 독일(8개), 영국(7개), 한국(6개)

- ③ 세계 4위의 대규모 인구나 아세안 최대 내수시장으로서의 장점 활용기회가 열려있음
 - 인도네시아는 인근 아세안 국가에 비해 안정적인 정치상황, 저임금의 풍부한 노동력으로 섬유·봉제 산업 및 제조업 생산기지로 적합
 - 팜오일, 커피, 코코아, 석탄 등 풍부한 천연자원과 거대 내수시장을 활용하여 적극적으로 진출할 필요
 - 인도네시아의 전체 천연자원 중 현재까지 30% 가량만 확인, 자원 채취를 위한 인프라 확충에 우리기업들이 지분투자의 방식으로 참여 가능
 - 다른 국가에 비해 빠르게 성장하고 있는 인도네시아 소비시장을 공략, 생산 거점 뿐 아니라 거대 내수시장으로서의 잠재력을 활용하는 전략이 중요할 것으로 보임

(다) 인도네시아와 한국 간의 식물 교역

표 1-79. 1995-2012 Top six countries of imported flowers and shares in korea
(10thousand dollars, %)

Year	Items	1	2	3	4	5	6
1995	import country share	219 china (9.50)	142 indonesia (6.16)	123 Thailand (5.34)	113 Costa Rica (4.90)	106 Holland (4.61)	83 Japan (3.60)
2000	import country share	231 Indonesia (11.25)	223 China (10.87)	195 Thailand (9.52)	115 Holland (5.61)	74 Costa Rica (3.62)	45 Japan (2.18)
2005	import country share	1169 China (29.81)	371 Thailand (9.46)	327 Indonesia (8.35)	190 Holland (4.84)	80 Costa Rica (2.04)	61 Japan (1.57)
2010	import country share	1933 China (40.25)	218 Indonesia (4.54)	211 Holland (4.4)	152 Thailand (3.17)	97 Costa Rica (2.01)	48 Japan (1.00)
2011	import country share	1847 China (41.48)	223m Holland (5.01)	205 Indonesia (4.60)	112 Thailand (2.50)	86 Costa Rica (1.92)	55 Japan (1.24)
2012	import country share	1963 China (42.43)	296 Holland (6.40)	209 Indonesia (4.51)	111 Costa Rica (2.40)	98 Thailand (2.11)	54 Japan (1.16)

- 표 1-79 에서와 같이 인도네시아는 이미 화훼류와 분화류에 있어서 한국의 주요 수입 대상국이 되고 있음
- 매년 천체 량 중 1995년 교역량의 6.16%를 차지하던 것이 2012년 전체량의 4.5% 차지로 다소 비중은 줄었으나 교역액은 142만 불에서 209만 불로 증가하였음
- 이에 교역에 대한 양국 교역에 대한 인프라는 기 구축되어 있는 것으로 조사되었고 남사, 남서울 등 주요 화훼 유통 단지에는 이를 담당하는 업체들이 소수 운영되고 있음
- 한국에서 인도네시아로 수출교역 양에 대한 보고는 찾아보기 힘들

(라) 인도네시아의 화훼에 대한 사회 문화적 배경

① 인도네시아의 다양한 화훼 문화

인도네시아는 현재 경제적 성장과 국제적 이벤트 다양화에 따른 화훼시장의 신장 잠재성은 물론 사회 전반에 자리 잡고 있는 화훼 관련 문화가 이미 화훼시장의 잠재성을 뒷받침해주고 있음

○ 전통적인 헌화 문화



a. 헌화 모습



b. 헌화 상품



c. 이른 새벽 헌화용 꽃 판매 노점상
그림 1-70. 헌화 문화

- 인도네시아에서는 전통적인 헌화문화를 갖고 있는데 살아있음에 감사하고, 가족의 건강과 상점의 번영 등을 기원함
- 그림 1-70-b 작은 바구니의 꽃과 음식들은 신들에게 바치는 제물로 매일매일 이른 아침 대다수의 사람들이 소박하게 행함
- 이 제물은 두 가지로 나뉘는데 천상의 신 데와에게 바치는 것을 "차낭(Canang)" 그리고 악령 부따 카라에게 바치는 제물을 "차루"라고 함

○ 화환문화

- 인도네시아는 국내의 화환사용 문화와 유사한 형태의 문화가 자리 잡고 있어 절화사용의 다량 수요가 국내와 유사함
- 국내 화환의 형태와 비교할 때 보다 많은 종류와 수량의 절화들이 소요되며 그림 1-71에서와 같이 기본 패널은 유사하나 각기 다른 형태와 특징들은 다양함
- 국내 화환은 소수의 단계로 규격화되어 업체별 큰 차이가 없다면 인도네시아의 경우

- 는 업체별 및 제작자별 다양한 특색을 지니는 것으로 조사됨
- 화환의 소요은 대부분 결혼 축하화환과 생일 기념 화환이며 장례식에 일부 사용되어 지고 있음



그림 1-71. 인도네시아 축하화환

② 대내외 사회적 상황

- 화훼분야 온라인 통신판매 경향변화

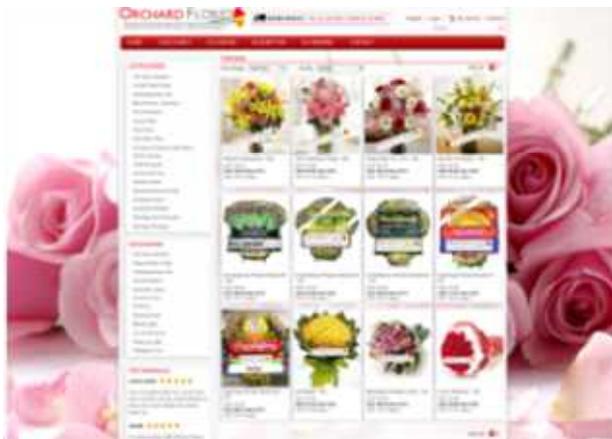


그림 1-72. 통신판매업체 인터넷 홈페이지

- 최근 들어 판매의 확산 구축을 위한 온라인 판매망이 다양한 형태로 구축되어 적용되고 있음
 - 국내의 경우와 매우 유사하게 그림1-72 에서와 같이 배달 서비스의 주는 꽃다발과 화환으로 조사되었으나 국내와 비교하여 다양한 형태와 종류를 보임
- 2018년 자카르타 아시안게임 개최
- 제18회 아시안 게임은 2018년 8월 18일부터 9월 2일까지 인도네시아 자카르타에서 열릴 예정임
 - 국제행사에 따른 수요 증가가 예상됨
 - 도시 가꾸기와 행사소요 등 품목의 다양화와 행사기간 내 유지관리 용이한 품목의 적용이 필요됨

(라) 인도네시아의 화훼 현황

① 관 주도의 정책적 진흥

- 화훼원에, 특히 절화 생산은 재배 및 취미적인 활동에 기반으로 두고 시작되어 매우 활발하고 전망 있는 산업분야로 발전
- 현 정부는 국지적 그리고 국제적인 수요와 생산을 계속 모니터링하면서 화훼생산이 인도네시아 GDP 향상에 일임할 수 있도록 적극적인 지원을 시행하고 있는 등 인도네시아에서 화훼산업은 21세기 산업신장으로 인한 강세를 보일 분야 중에 하나로 여겨짐

② 인도네시아 지역적 절화생산 현황

화훼와 절화 생산의 중심지는 대부분 기후와 토양 조건 그리고 대도시와의 접근성 등이 고려되어 발전되어 왔는데 그 주 생산지는 다음과 같다.

a) Jabotabek:

Jakarta, Bogor, Tangerang and Bekasi

b) North Sumatera:

Brastagi, Kabanjahe, Tanjung, Morawa and Medan

c) Riau:

Riau Islands

d) West Java:

Cipanas, Cianjur, Bogor, Cisarua/Lembang, Sukabumi, Tasik Malaya

e) Central Java:

Bandungan, Yogyakarta, Magelang, Tegal, Pemalang and Purbalingga

f) East Java:

Tretes, Batu, Pujon, Pasuruan and Madura

③ 인도네시아의 주요 품종 별 절화 시장현황

표 1-80. Consumption of cut Flowers in Jakarta

Year	Rose	Chrysan	Tuberose	Gladiolus	Anthurium	Dahlia	Others	Total
1993	8,038,800	7,035,000	6,156,800	7,543,500	614,300	2,473,100	3,078,400	34,939,900
1994	8,823,300	7,718,700	6,753,500	7,180,700	673,800	2,714,300	3,376,700	37,241,000
1995	9,682,300	8,466,700	7,406,000	8,878,100	739,000	2,978,400	3,703,000	41,853,500
1996	10,682,400	9,384,700	8,119,200	8,641,100	810,100	3,267,300	4,059,600	44,964,400
1997*	11,650,800	10,178,700	8,898,200	9,475,400	887,900	3,583,400	4,449,100	49,123,500
1998*	12,775,100	11,155,100	9,748,400	10,387,000	972,700	3,928,900	4,874,200	53,841,400
1999*	14,003,700	12,220,800	10,675,700	11,382,500	1,065,200	4,306,300	5,337,900	58,992,100

- 인도네시아의 화훼 유통 경로는 국토 면적이 넓고 지역적 시장 형성이 많이 이루어지고 있어 전국 일률적인 통계가 어렵고 그 보고를 찾아보기 힘들
- 주요 생산 품목은 장미, 국화, 튜베로즈, 글라디올러스, 안스리움 등 임
- 가장 많은 량의 유통 중심지인 자카르타 화훼 공판장의 통계량은 표 00 에서와 같은데 1993년 총 3,400백만 송이였던 것이 1999년 5,900백만 송이로 지속적인 증가세를 보이고 있음

④ 종묘시장의 형성

표 1-81. Estimation of Cut Flower Planting Material Demand, Import and Production

Crop	Seedling	Import	Seedling Production
Orchid	66,200,000	1,100,000	65,100,000
Rose	5,600,000	-	5,600,000
Chrysanthemum	76,400,000	100,000	76,300,000
Anthurium	10,800,000	400,000	10,400,000
Carnation	28,800,000	500,000	28,300,000
Lilium	32,400,000	100,000	32,300,000

Source : Directorate of Horticulture 1993

- 생산량의 증가에 따라 전체 종묘의 소요량도 동반 상승하고 있음
- 주요 생산 품목은 표 1-81에서와 같으며 가장 많은 소요량을 보이는 국화의 경우 대부분 자국 생산에 의존하고 있으며 다음으로 소요량이 많은 난류의 경우 자국 생산 비율이 타 품목에 비하여 가장 높았음
- 장미의 경우 자국 내 생산이 주를 이루고 있음
- 아직까지 품종에 대한 지적 재산권의 보호가 원활하지 않은 것으로 예상되나 거베라의 경우 그 자료를 찾아보기 어렵기는 하나 아직까지 소수의 농가에서 재배되고 종묘 또한 해외 도입 위주로 이루어지고 있어 수출이 이루어질 경우 일정 기간 시장의 빠른 확장을 기대하고 있음

(마) 인도네시아의 거베라 재배 현황

① 생산농가 현황



a. 베드시설



b. 재비 시설 전경

그림 1-73. 거베라 재배 현황

- 인도네시아 내에서도 거베라는 주로 북부 수마트라 지역에서 가장 많이 재배되고 있으며 이외 자카르타 근교 시파나스, 보고르, 쏘라빈따나, 반둥안, 바뚜라덴 등이 주요 재배지역으로 주로 고도가 높아 선선한 기후를 보이는 지역임
- 거베라는 대부분 대나무로 제작된 비닐하우스에서 재배 되면 국내와 같이 간이 배드가 설치되어 직근성의 특성이 고려된 형태의 재배형태를 보임
- 토경재배가 주를 이루고 있음



a. 수확 후 포장



b. 단위포장



c. 작업장 풍경



d. 오토바이를 이용한 수송

그림 1-74. 인도네시아 유통 환경

- 수확된 절화는 전량 자카르타로 운송됨
- 국내와 같이 꽃송이별 개별 포장을 시행하고 있으나 종이 곁을 간이적으로 만들어 사용하는 형태로 산업화 필요
- 운송은 체계적인 업자가 존재하는 것이 아니라 그림 1-74-d에서와 같이 소규모 대행자들이 운송을 전담하고 주로 버스로 자카르타까지 이동되는데 집하지 까지는 관리시설 없는 오토바이로 이동되고 있음

② 거베라 종묘 수요와 생산

- 인도네시아 내에서 생산되는 거베라는 주로 네덜란드 슈러스(Schreus)사의 품목이 대부분을 이루고 있음
- 이는 현지 법인인 Monfori사가 1999년부터 슈러스사와 단일 에이전트 계약을 맺고 생산하여 현재 네덜란드, 일본, 한국, 호주 등지에 수출하고 있는 것으로 알려져 있음



그림 1-75. 현지 법인 몬포리 사의 웹페이지

- 인도네시아 내에서 몬포리사와 같은 시스템적인 대량생산은 드문 사례이며 일반 농가에서는 포기나누기 기법으로 재생산 판매하거나 직접 재배하는 경우도 많음
- 일반적으로 묘 한포기가 한화 1,200원 수준의 매우 높은 가격으로 유통되고 있음(그림 1-75)



그림 1-76. 포기나누기로 생산된 묘

(바) 인도네시아 절화생산 산업의 잠재력

- 조직배양을 통한 대량생산 기술이 몇몇 화훼와 관상식물에 대해 매우 빠르게 발전
- 잠재력 있는 식물들의 균일화된 대량생산이 짧은 시간 안에 가능
- 인도네시아는 열대식물을 재배하기에 아주 이상적인 기후를 가지고 있음
- 현재 인도네시아 국내 시장은 경제성장과 더불어 지속적인 성장세를 보이고 있음
- 머지않은 미래에 국제시장의 높은 질의 기준에 적합한 대응과 효율적인 판매망 구축과 협력이 현실화 될 것으로 예상됨.

(2) 대상국(인도네시아) 화훼 기호 조사

(가) 색상

① 기존 유통품종 조사

- 대상국인 인도네시아 내에서 재배되고 있는 거베라들의 주된 특성들을 조사하여 이에 대한 대체 품종의 선정에 자료로 이용하고자 하였음

- 인도네시아 내에서 재배되고 있는 품종은 대부분이 슈러스사의 품종으로 그림 1-77에서와 같음
- 빨간색, 분홍색, 노란색, 그리고 흰색계열이 대다수 차지하고 있는 것으로 조사됨

표 1-82. 기존 재배품종 조사 내용

단위 : 비율(%)				
빨간색 계열	주황색 계열	분홍색 계열	흰색 계열	노랑색 계열
22.4	20.8	25.4	6.0	25.4



그림 1-77. 인도네시아 현지 판매 품종

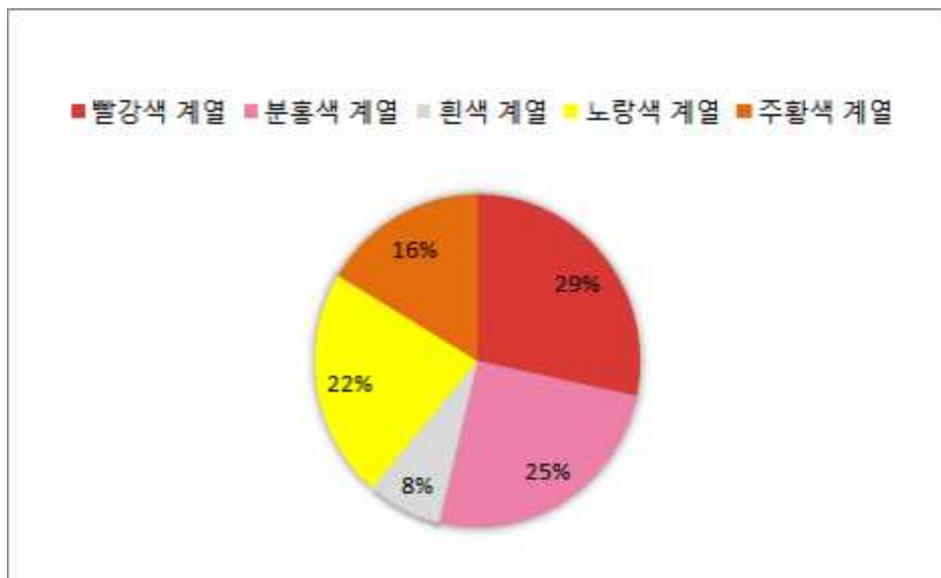


그림 1-78. 인도네시아 현지 판매 품종 비율

② 인터넷 표본 조사

- 대상국인 인도네시아 내에서 판매되어지고 있는 화환에 사용된 절화들을 대상으로 유통되고 있는 절화들의 주된 색상들을 조사하여 이에 대한 대체 품종의 선정에 자료로 이용하고자 하였음
- 대상화환들은 인도네시아 내의 인터넷사이트 상에서 판매를 위해 제시된 상품들을 대상으로 실시하였음
- 국내와 유사하게 인도네시아 내에서도 화환의 소요는 많은 부분의 절화 소비의 품목이 되고 있음
- 노란색, 분홍색, 흰색 그리고 빨간색 계열이 대다수 차지하고 있는 것으로 조사됨

표 1-83. 인터넷 사이트 조사 내용

단위 : 비율(%)

빨강색 계열	주황색 계열	분홍색 계열	흰색 계열	노랑색 계열
15.1	0	27.8	27.1	30.0



그림 1-79. 인터넷을 통해 판매되고 있는 화환 샘플들

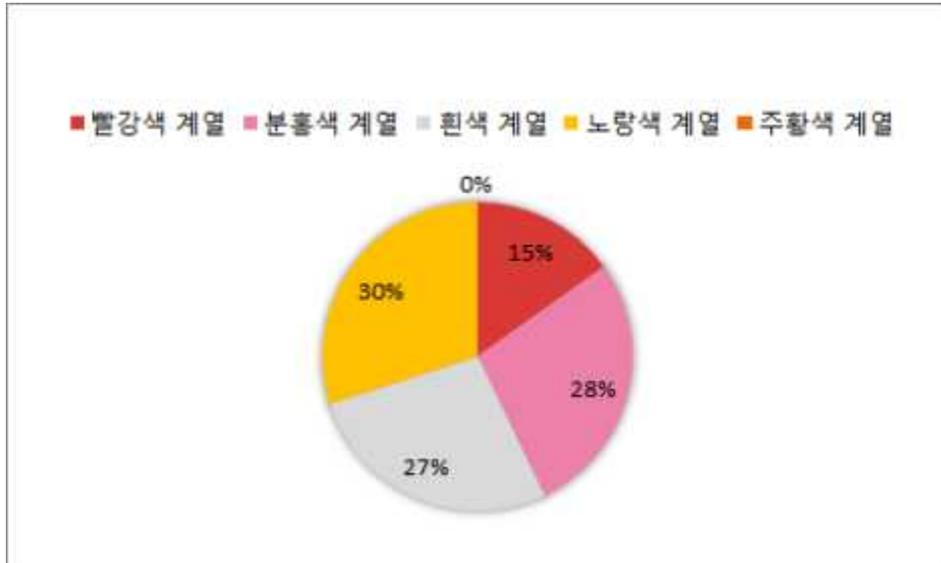


그림 1-80. 인도네시아 현지 판매 품종 비율

(나) 화형

- 홑꽃 또는 반겹꽃의 형태 선호
- 소륜, 중륜의 꽃 선호

(다) 소비형태에 따른 용도

- 행사용 (경조사용)
 - 화환, 꽃다발, 실내장식
- 현화용
 - 차냥 및 차루 등 꽃잎을 꽃자루에서 분리하여 제수로 사용됨으로 거베라와 같은 집합화의 생산이 유리

<연구결과>

본 연구에서 수출 대상국으로 ‘인도네시아’를 선정하였고 가능 품종 선발을 위한 기초적인 조사를 현지농장, 화훼시장, 및 인터넷표본 조사 등을 통해 완성하였다. 인도네시아는 세계 4위의 대규모 인구와 아세안 최대 내수시장으로서의 장점 활용기회가 열려있고 최근 수년 9%대의 지속적인 경제 성장이 이루어지고 있다. 사회적으로도 현화문화나 화환 등 기반 수요가 존재하며 아시안게임 등의 국제 행사로 인한 대규모 화훼 수요가 예상된다. 또한 관주도의 화훼 진흥 지원이 활발하게 이루어지고 있다.

거베라는 시장에서 최근 급격히 수요가 늘어나고 있는 반면 체계적인 번식체계를 갖춘 ‘몬포리’사와 같은 전문회사가 극히 소수로 화훼 종묘 수출의 대상국으로서도 그 잠재력이 인정된다. 소요되고 있는 거베라 품종들은 대부분 유럽 슈러스사의 품종으로 색상은 노랑색 30.0%,

분홍색 27.8%, 흰색 27.1% 그리고 빨간색 15.1%로 나타나 유럽과 달리 주황색계열은 극히 적은 양이 소요되고 있었다. 대부분 화환과 헌화용으로 상용되고 있는데 헌화는 꽃잎을 따내어 사용하므로 중륵계 이상의 품종들이 주로 재배되고 있었다.

나. 해외 선호 시기 조사(시기별 선호도)

수출 대상국으로 선정한 인도네시아의 기후는 국내와는 달리 연중 변화가 적어 거베라 종묘의 수요는 연중 나누어져 있어 시기별 기호나 집중 기간이 특별하게 존재하지 않는다. 또한 거베라의 생산량과 질 또한 균일하게 유지 가능할 것으로 보인다.

인도네시아의 섬들이 적도를 중심으로 북위 5°에서 남위 10° 사이에 위치하므로 완전한 열대성 기후를 나타내며 동남아시아 계절풍대의 전형적인 특징을 보인다. 일반적으로 연중 높은 기온을 나타내 거의 전지역이 평균기온 25~27℃를 기록하며 적도변의 중앙지대에서는 월별 변화가 거의 나타나지 않는다. 강수량은 몬순의 영향을 크게 받아 중심부에 해당되는 적도 부근의 연중 강우지역을 제외하면 대체로 건기(乾期)와 우기(雨期)의 구별이 뚜렷하다. 주요지역의 연평균 강수량은 폰티아나크(보르네오 섬) 3,175mm, 파당(수마트라 섬) 4,172mm, 자카르타(자바 섬) 1,755mm이며, 소순다열도의 동쪽은 훨씬 더 건조하다고 한다. 특히 화훼 수요가 많은 자카르타(남위 6도)의 기후는 열대성 기후로서, 높은 기온과 많은 강우량이 특징적이며, 이에 따라 습도도 연평균 75~85%로 상당히 높다. 연평균 기온은 26.9℃로 연교차가 1℃에 불과하지만 1월과 2월에는 20℃이하가 되는 날도 있다고 한다.

따라서 국내 육성 품종의 연중 소비처로서의 잠재성이 매우 높으며 이에 대비로서 체계적인 공급시스템의 구축이 필요할 것으로 사료된다

다. 수출 상대국의 기호에 맞는 품종 선발

(1) 수출 대상 계통 선발

(가) 선발 기준 작성

① 화색

- 선명한 화색을 가지며 개체 꽃잎 간의 색상 채도 변화가 적고 고른 특성
- 대상국 인도네시아 선호도에 따른 색상 선발(빨간색, 분홍색, 노랑색, 흰색 선호)
- 화심(통상화)의 색상과 설상화의 대비
- 선발 시 10점 만점으로 평가

② 화수(수확량)

- 상품성이 높은 꽃을 다량 수확이 가능한 품종

- 인도네시아의 경우 국내와 유사한 형태의 소비를 보이고 있으므로 중륵 계통을 대상으로 하였고 이에 평균 연중 수량 00본/년 이상의 계통을 대상으로 선발
- 선발 시 10점 만점으로 평가

③ 균일성

- 형태적
 - 내부설상화와 외부설상화의 형태가 균일한 것
 - 품종 군집 내 개체 간 형태의 변이 발생이 적은 것
- 색상
 - 개체 간 전체적으로 색상이 고르게 발현되는 것
 - 개체 내 꽃잎 색의 변화가 적을 것
 - 화심(통상화)와 꽃잎색의 적절한 대비
- 수량(화수)
 - 각 개체별 연중 수확량이 일정하게 채화 가능한 것
- 선발 시 10점 만점으로 평가

(나) 선발 대상군 작성 및 기준별 성적

① 분홍색 계열

- 거베라 전체 품종 중 가장 많은 종류가 있는 색상 분류 중에 하나로 그 안에서도 다양한 색상 변화가 있음
- 육성된 계통들 중 예비선발 군으로 그림 1-81에서와 같이 8종이 선택되었으며 이를 대상으로 기준에 의한 선발을 실행하였음
- 선발 기준 평가 내용에 따라 그림 1-81에서와 같이 3개의 계통 **Ge-07-04**, **Ge-14-12**, **Ge-13-08**을 선발하여 수출 목록화 하였음



그림 1-81. 분홍색 계열 선발후보

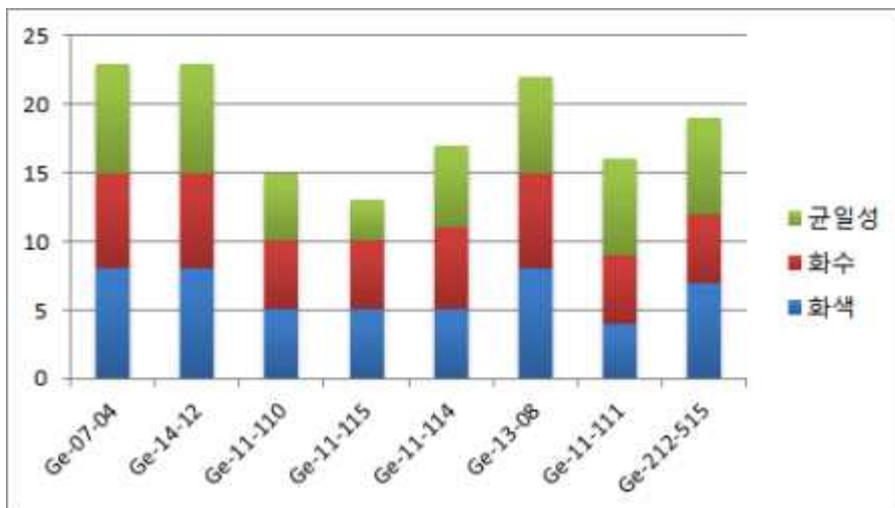


그림 1-82 . 분홍색 선발계통 및 평가내용

② 노랑색 계열

- 특히 인도네시아에서 가장 선호되는 있는 색상 분류 중에 하나이며 계열 내에서도 다양한 색상 변화가 있음
- 육성된 계통들 중 예비선발 군으로 그림 1-83에서와 같이 8종이 선택되었으며 이를 대상으로 기준에 의한 선발을 실행하였음
- 선발 기준 평가 내용에 따라 그림 1-83에서와 같이 1개의 계통 **Ge-09-17**을 선발하여 수출 목록화 하였음

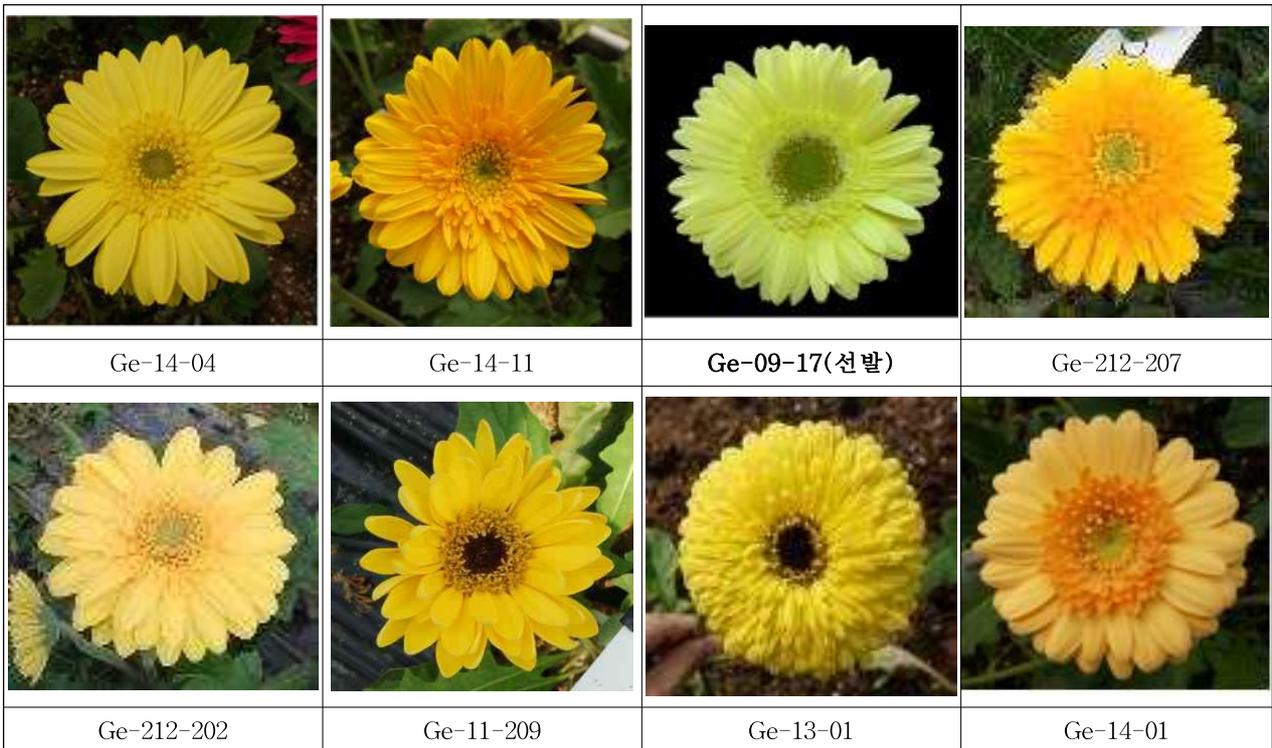


그림 1-83. 노랑색 계열 선발후보

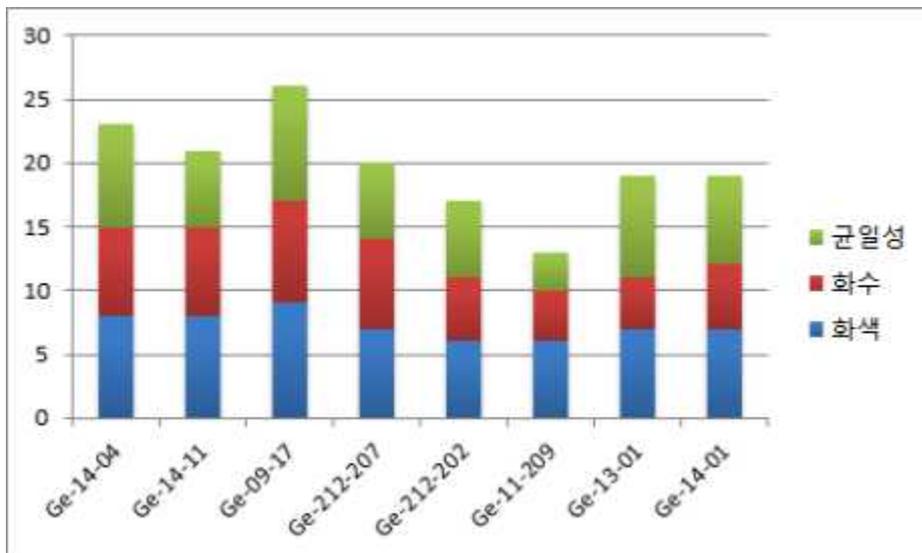


그림 1-84 . 노랑색 선발계통 및 평가내용

③ 빨간색 계열

- 우리나라를 비롯한 세계적으로 가장 많은 품종이 속하는 색상 분류 중에 하나이며 계열 내에서도 다양한 색상 변화가 있음
- 육성된 계통들 중 예비선발 군으로 그림 1-85에서와 같이 8종이 선택되었으며 이를 대상으로 기준에 의한 선발을 실행하였음
- 선발 기준 평가 내용에 따라 그림 1-85에서와 같이 1개의 계통 **Ge-13-13**을 선발하여 수출 목록화 하였음

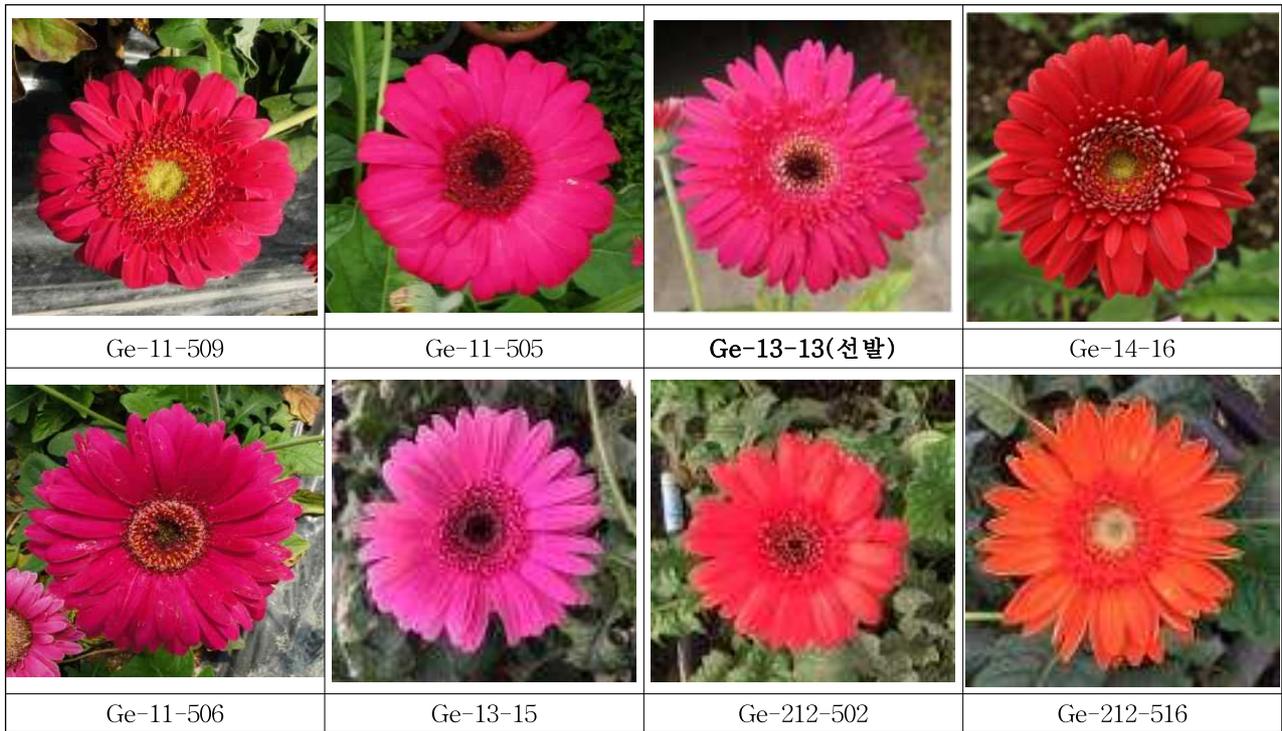


그림 1-85. 빨간색 계열 선발후보

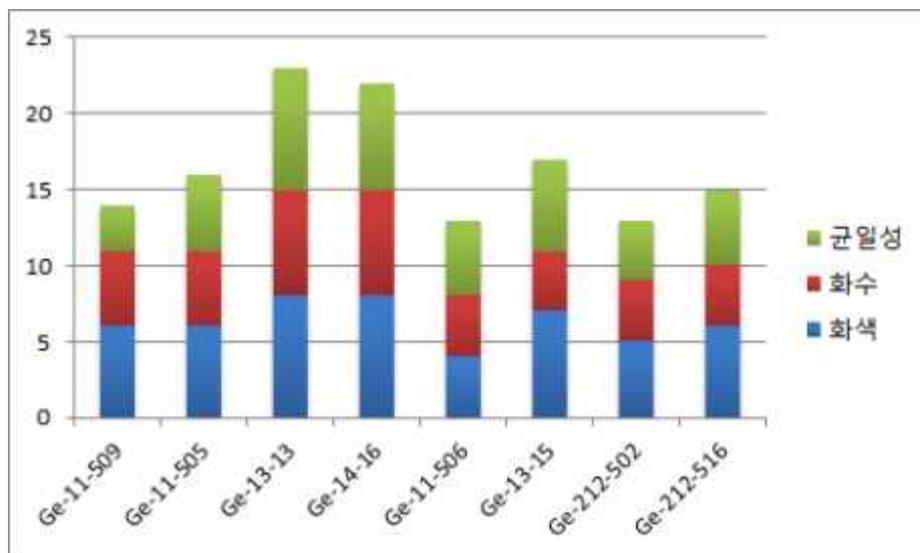


그림 1-86. 빨간색 선발계통 및 평가내용

④ 흰색 계열

- 가장 적은 품종이 속하는 색상 분류 중에 하나이며 계열의 특성상 색상의 다양성이 적은 계열 색임
- 육성된 계통들 중 예비선발 군으로 그림 1-87에서와 같이 8종이 선택되었으며 이를 대상으로 기준에 의한 선발을 실행하였음
- 선발 기준 평가 내용에 따라 그림 1-87에서와 같이 1개의 계통 Ge-D-14, 를 선발하여 수출 목록화 하였음

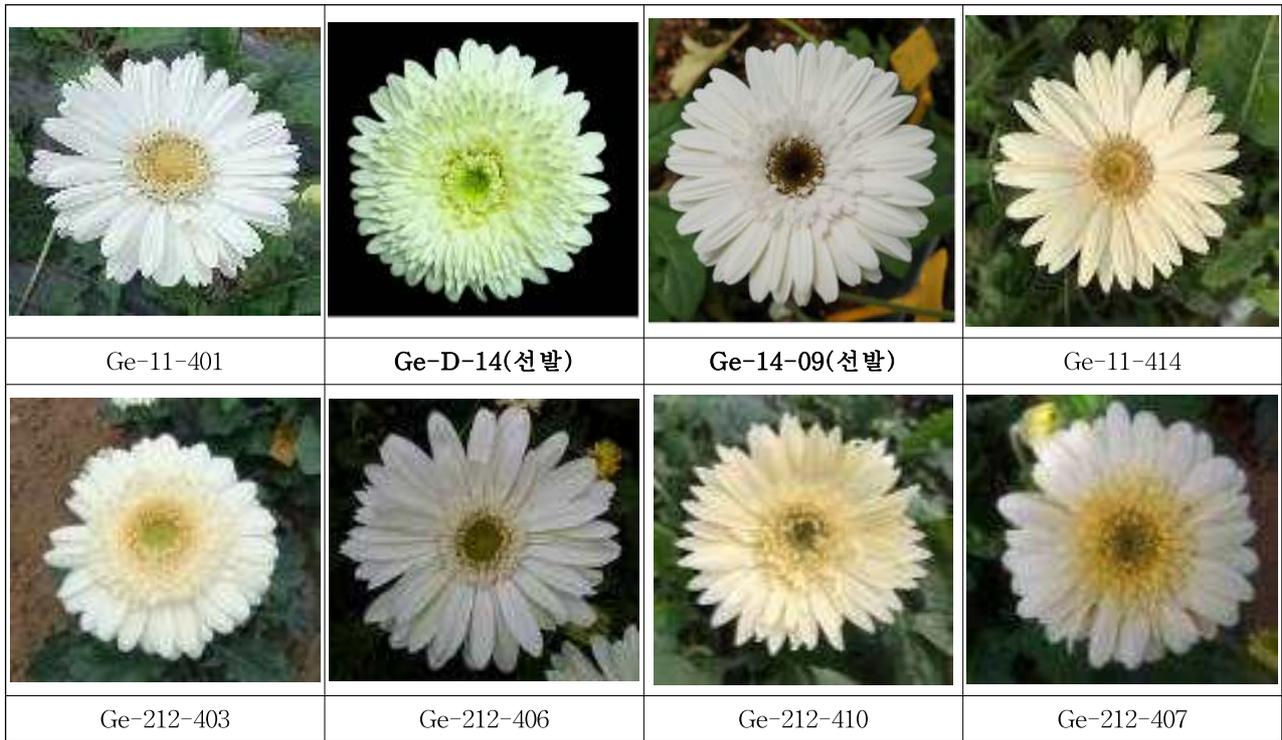


그림 1-87. 흰색 계열 선발후보

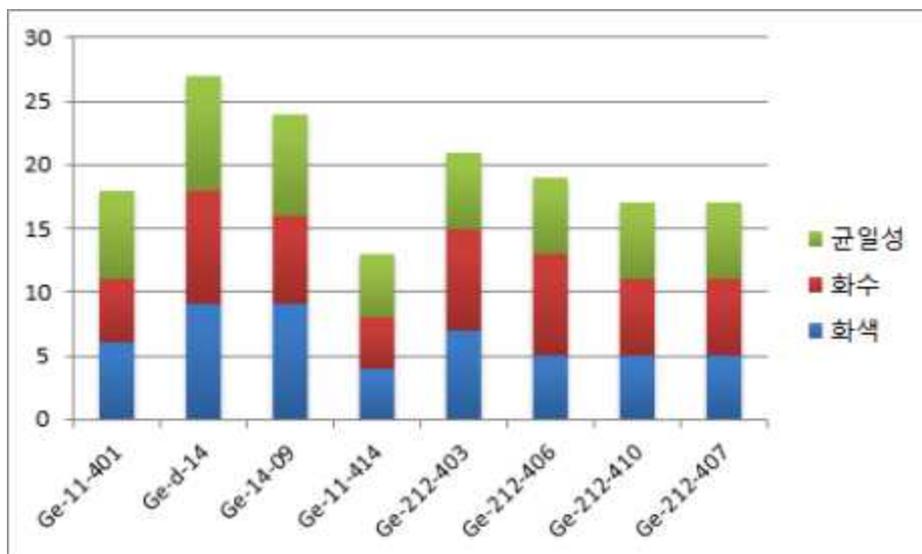


그림 1-88 . 흰색 선발계통 및 평가내용

(2) 선정 및 목록화 내용

표 1-84. 선정을 통한 수출가능 계통 목록

	계통명	품종명	색상계열
1	Ge-13-13	제시카	자주색
2	Ge-14-12	소피아	분홍색
3	Ge-d-14	위티	흰색
4	Ge-13-8	파니니	분홍색
5	Ge-09-17	라임지나	노랑색
6	Ge-07-04	매직핑크	분홍색

표 1-85. <선정 수출품종 1> 2015년도 육성품종 ‘제시카’



계통명	Ge-13-13
화색	자주색
화심	흑심
화형	반겹꽃

생육특성

- 화경이 크고, 균일하다
- 화색이 밝고, 선명하다
- 다수성이고, 병충해에 강하다
- 대가 강건하다

조사 년도	화경 (cm)	내화경 (cm)	화심장 (cm)	설상화		총포		꽃자루 (mm)	잎		
				길이 (cm)	폭 (cm)	높이 (cm)	지름 (cm)		길이 (cm)	폭 (cm)	결각 (cm)
2012	10.9	7.1	3.0	5.0	0.9	0.5	2.1	45.1	36.5	15.1	3.5
2013	11.5	6.9	2.8	4.9	0.8	0.45	1.9	40.5	34.2	14.3	3.0
2014	10.9	7.0	3.1	5.2	0.95	0.5	2.1	45.3	36.0	14.7	3.5
평균	11.10	7.00	2.97	5.03	0.88	0.48	2.03	43.63	35.57	14.70	3.33

표 1-86. <수출 선정품종 2> 2014년도 육성품종 ‘소피아’



계통명	Ge-14-12
화색	분홍색
화심	흑심
화형	반겹꽃

생육특성

- 꽃잎이 균일하고, 대륜이다.
- 화색이 선명하다.
- 대가 강건하여, 채화가 용이하다.

조사 년도	화경 (cm)	내화경 (cm)	화심장 (cm)	설상화		총포		꽃자루 (mm)	잎		
				길이 (cm)	폭 (cm)	높이 (cm)	지름 (cm)		길이 (cm)	폭 (cm)	결각 (cm)
2012	10.8	3.9	1.7	3.5	1.1	2.1	1.8	39.3	28.5	8.8	3.8
2013	11.0	3.9	1.7	3.4	1.0	2.0	1.7	40.0	27.8	9.2	3.2
2014	11.0	4.0	1.6	3.6	1.0	2.1	2.0	41.0	29.0	9.0	4.0
평균	10.93	3.93	1.67	3.50	1.03	2.07	1.83	40.10	28.43	9.00	3.67

표 1-87. <수출 선정품종 3> 2013년도 육성품종 '위티'



계통명	Ge-D-14
화색	백색
화심	연심
화형	겹꽃

생육특성

- 꽃잎이 풍성하고, 균일하다.
- 화색이 선명하다.
- 화형이 대륜인 겹꽃이다.
- 포장 적응력이 좋다.

조사 년도	화경 (cm)	내화경 (cm)	화심장 (cm)	설상화		총포		꽃자루 (mm)	잎		
				길이 (cm)	폭 (cm)	높이 (cm)	지름 (cm)		길이 (cm)	폭 (cm)	결각 (cm)
2012	11.0	-	1.8	3.3	0.8	1.9	1.8	38.3	28.2	8.8	3.8
2013	11.2	-	1.8	3.2	0.8	1.8	1.7	40.0	27.5	9.2	3.2
2014	11.9	-	1.7	3.5	0.7	1.9	2.0	39.5	28.3	9.0	4.0
평균	11.37	0.00	1.77	3.33	0.77	1.87	1.83	39.27	28.00	9.00	3.67

표 1-88. <수출 선정품종 4> 2015년도 육성품종 '파니니'



계통명	Ge-13-08
화색	분홍색
화심	연심
화형	반겹꽃

생육특성

- 화색이 선명하고, 대륜이다.
- 대가 강건하여 채화하기 좋다.
- 병충해에 강해 적응력이 좋다.

조사 년도	화경 (cm)	내화경 (cm)	화심장 (cm)	설상화		총포		꽃자루 (mm)	잎		
				길이 (cm)	폭 (cm)	높이 (cm)	지름 (cm)		길이 (cm)	폭 (cm)	결각 (cm)
2012	12.2	5.3	3.0	3.2	0.8	1.4	1.6	39.0	32.3	11.8	4.2
2013	11.5	4.9	2.8	3.4	0.9	1.4	1.7	38.2	31.2	11.5	4.0
2014	11.5	5.0	2.9	3.5	0.9	1.5	1.7	38.0	32.0	12.0	4.0
평균	11.73	5.07	2.90	3.37	0.87	1.43	1.67	38.40	31.83	11.77	4.07

표 1-89. <수출 선정품종 5> 2012년도 육성품종 ‘라임지나’



계통명	Ge-09-17
화색	노랑색
화심	연심
화형	반겹꽃
생육특성	<ul style="list-style-type: none"> - 꽃잎이 균일하다. - 대가 강건하여 채화가 쉽다. - 화색이 밝고, 대륜이다.

조사 년도	화경 (cm)	내화경 (cm)	화심장 (cm)	설상화		총포		꽃자루 (mm)	잎		
				길이 (cm)	폭 (cm)	높이 (cm)	지름 (cm)		길이 (cm)	폭 (cm)	결각 (cm)
2012	11.0	5.3	3.0	3.0	0.8	1.5	1.6	40.2	32.3	11.8	4.2
2013	11.2	5.2	2.8	3.4	0.9	1.4	1.5	38.6	31.2	11.5	4.0
2014	11.5	5.0	2.9	3.5	0.9	1.5	1.7	39.5	32.0	12.0	4.0
평균	11.23	5.17	2.90	3.30	0.87	1.47	1.60	39.43	31.83	11.77	4.07

표 1-90.<수출 선정품종 6>기존 육성품종 ‘매직핑크’



계통명	Ge-07-04
화색	분홍색
화심	흑심
화형	반겹꽃
생육특성	<ul style="list-style-type: none"> - 꽃잎이 균일하고, 선명하다. - 환경적응력이 좋다. - 병충해에 강하다. - 대가 강하여, 채화에 용이하다.

조사 년도	화경 (cm)	내화경 (cm)	화심장 (cm)	설상화		총포		꽃자루 (mm)	잎		
				길이 (cm)	폭 (cm)	높이 (cm)	지름 (cm)		길이 (cm)	폭 (cm)	결각 (cm)
2012	11.0	5.2	2.0	3.2	0.8	1.2	1.5	38.2	29.5	11.5	3.5
2013	10.9	5.3	2.2	3.0	0.8	1.5	1.6	40.0	30.2	11.8	3.6
2014	11.2	5.3	2.1	3.1	0.7	1.4	1.5	49.1	29.6	11.7	3.4
평균	11.03	5.27	2.10	3.10	0.77	1.37	1.53	42.43	29.77	11.67	3.50

< 연구결과 >

본 연구과정에서 획득한 현지 인도네시아의 기호도를 기반으로 하여 ‘색상’, ‘화형’, 그리고 ‘균일성’ 등을 기반으로 육성품종 중 우수한 품종들을 선발하였다. 분홍색 ‘소피아’, ‘파니니’, ‘매직핑크’ 등 3종, 노랑색 ‘라임지나’ 1종, 빨간색 ‘제시카’ 1종, 흰색 ‘위티’ 1종으로 총 9품종 선발하여 목록화 하였다.

라. 수출 상대국의 수출 시도

(1) 수출로 확보

(가) 인도네시아로의 수출입 업체 목록 작성

표 1-91. 한국·인도네시아 간 식물 교역 업체

업 체 명	동탄농원	한양농원	철민농원	세자매농원	대구농원
대표	최정필	조병철	문재희	유재문	허만동
취급품목	산세베리아	뱅갈고무나무	드라세나	개운죽	관엽 외 (20종 드라세나 등)
지 역	동탄	고양	동탄	남사	남사

○ 동탄농원

- 동탄농원은 2005년도부터 산세베리아 등 관엽식물의 수입 유통을 전문을 하는 업체로서 인도네시아 수카부미와 태국 방콕에 직영하는 농장을 가지고 있고, 지속적인 유통을 하며 왕성한 업력을 지니고 있다. 그러나 절화나 화훼 수출입에 대한 경험이 적고 절화 묘에 대한 판로 확보가 불확실할 것으로 판단된다.

○ 한양농원

- 한양농원은 1990년부터 관엽류의 식물들을 수입하고, 중국 광동성에 농장을 운영하고 있으며, 20여년간 수입 유통에 대한 업력을 알 수 있다. 그러나 절화 거베라 수출의 최적지라 판단되는 인도네시아가 아닌 중국이기 때문에 현재로서는 가능하지 않다고 판단된다. 향후 거베라 중국 수출 기회가 있다면 기대해 볼만하다.

○ 철민농원

- 철민농원은 1990년부터 인도네시아 수카부미에 농장을 운영하고 있고, 수입 유통업을 하고있다. 계속해서 수입유통을 하고 있지만 절화묘에 대한 수출 건에 대해 판로가 불확실 하다.

○ 세자매농원

- 세자매 농원은 1997년도부터 인도네시아 수카부미에 농장을 운영하고 있고, 수입유통업을 하고 있다.

○ 대구농원

- 본 연구과정에서 수출에 대한 판로 검색과 결정에 매우 높은 공헌도를

보여주었으며 규모에 있어서는 열거된 업체 중 가장 알맞은 농가라 판단된다.
 인도네시아 수카부미, 중국 광저우, 베트남 동탑(외 지역 2곳)에 작업장을 운영하고
 있고, 관엽, 절화, 조경수 등을 수출하고 있으며, 수입국으로는 동남아, 유럽 남미가
 있다. 무엇보다 인도네시아 현지의 종묘 업체 및 농가들과의 연계가 가능하다.

(나) 수출업체 선정

- 본 연구 수행과정에서 최종 ‘대구농원’을 수출업체로 선정하였는데 이는 묘의 생산이 이루어진 안개종묘의 소재지와 동일하며 인도네시아뿐만 아니라 다양한 국가들과의 화훼 수출 경험과 연계망을 확보하고 있다. 또한 출고 및 통관 등의 피드백이 용이하기 때문이다.

(2) 수출 품목 육묘(상품화)

(가) 선정 품종 포장 관리

- 3차년 도까지의 연구 수행 과정에서는 총 1,500㎡ 이상의 면적을 육성포장으로 활용하여 왔으나 4차년도 연구수행과정에서 보다 우수한 근권 환경을 구축하고자 그림 1-89와 같은 형태의 베드 설치(2013년 6월)
- 베드의 높이는 300mm로 하며 폭 1,100mm의 길이 38m베드는 부숙 왕겨 4; 발효:4 부숙 퇴비(유기질)2; 펄라이트2의 용토로 충진 하였으며 하부는 투과망(명석망)를 설치하여 바닥흙과의 단절 없이 투수되나 용토의 유실은 차단되도록 함
- 또한 인공토양임을 고려하여 3개월 주기로 복합비료를 웃거름으로 주고 2주 간격으로 관수 시 양액을 시용하는 비배관리리를 시행
- 본 연구과정에서 4차년도까지 육성 선발된 계통은 각 20분을 기본으로 모본으로 유지하고 있었으며 2~3년 주기로 갱신 교체



그림 1-89. 계통 유지 포장 전경

(나) 거베라 묘 증식

① 성장점 절취



a. 포장에서 분얼 적출



b. 줄기 정리



c. 성장점 적출



d. 배양 모습

그림 1-90. 수출대상 품목 성장점 절취

- 수출을 위한 묘의 증식은 모본상에서 유지되고 있는 계통들 중 대상으로 선발된 종류에 대하여 3분얼이상 확인된 개체에서 생장점 절취하여 개체의 완전유실에 대비
- 절취된 재료는 실험실에서 흐르는 물에 20분 이상 충분히 수세하고 잎줄기를 3~4cm로 다시 절단하여 70% EtOH에 1분 침전시켜 표면살균 후 멸균수로 세척
- 추가로 1% sodium hypochlorite 용액에 침전시키고 진공펌프를 이용하여 10분간 감압살균 하였으며 이어서 멸균수로 2~3회 세척하고 멸균된 여과지로 물기를 제거한 후 시료로 사용
- 본 연구에서는 화염소독을 추가 실시하였는데 화염 소독법은 생장점이 들어나기 전까지 엽병을 제거하면서 적출부위 주변을 알코올램프의 화염 위에서 빠르게 움직여 표면만을 그슬려 내는 방법으로 실험자의 능숙한 자기적인 판단이 필요로 되는 기법임
- 이렇게 잎줄기가 완전히 제거되고 소독된 재료를 생장점을 포함하는 5~7mm 내외로 적출하여 초대배지에 치상

② 생장점 배양

- 기내 증식



a. 생장점 초대배양



b. 생장점으로부터 생성된 기내묘



c. 분얼 별로 분리



d. 번식용 배지에 치상



e. 기내번식이 이루어진 모습



f. 번식을 위한 계대배양 재료

그림 1-91. 수출 품목의 기내 증식

○ 2014년 11월 중순까지 적출된 생장점은 MS 기본배지에 BA 3.0mg/L + IAA 0.5mg/L가 첨가된 배지의 튜브에서 배양한 후 신초의 성장이 확인되면 동일 튜브 배지에서 2회 정도 증식하고 발생된 신초는 배양체로 부터 분리하여 기저부로부터 약 2cm정도 남기고 잎을 제거한 후 증식배지인 MS배지 (MS+Kinetin

1.0mg/ℓ + Adenine 4.0mg/ℓ)에 치상

- 품종에 따라 차이가 있으나 4~6주 간격으로 계대배양을 실시하였는데 새로운 신초가 왕성히 1~4개씩 발생됨을 확인한 후 수행

- 기내묘 유지

- 증식과정에서 수량이 확보된 계통의 일부 기내묘는 발근유도하지 않고 기내에서 계속 유지하여 차기년도 수량 확보는 물론 계통의 유실방지를 실행
- 이때 유지묘는 증식배지인 MS배지 (MS+Kinetin 1.0mg/ℓ + Adenine 4.0mg/ℓ)에 치상하여 기내 증식과 같이 품종에 따라 차이가 있으나 4~6주 간격으로 계대배양 실시

③ 발근 배양

- 수량이 확보된 계통은 묘생산을 위하여 발근을 유도
- 이때 MS 기본 배지에 IBA 1.0mg/L가 첨가된 배지를 이용하여 잎을 제거하지 않고 개체의 특성이 나타난 상태에서 배양(그림 1-92)
- 발근을 위하여 배양실 온도는 25±2℃로 조절 하고 형광등 위주로 3,000lux -16시간 조명 조건으로 배양



a. 증식된 기내묘



b. 기내묘 분리 배양



c. 발근 배지에 치상된 모습



d. 발근이 이루어진 기내묘

그림 1-92. 수출 품종 발근배양

④ 순화 및 육묘

- 발근이 확인된 기내묘들은 뿌리의 활성정도에 따라 순차적으로 온실환경에 적응시키는 순화과정을 적용
- 기내묘의 순화용 용토는 Sunshine#4(109L, SunGro Co.)을 사용하였으며 1셀에 1개체씩 재식을 기본으로 하였고 재식된 105공 트레이는 저면관수를 통해 급수하였으며 이를 50% 차광상태의 육묘 상에서 15℃ 전후로 관리
- 주기적으로 다찌가렌을 살포하여 묘 무름병을 예방하였다. 또한 육묘상 내 환기를 원활히 하여 곰팡이병 발생 예방



a. 발근이 완성된 기내묘



b. 치상 중인 모습



c. 트레이 치상 모습



d. 순화 베드 관리

그림 1-93. 기내 증식 묘 수화과정

(3) 포장 및 선적

(가) 수요처 확보 내용

본 연구과정에서 국내 교역업체와의 공조와 3차에 걸친 인도네시아 현지 출장을 통하여 실수요처를 확보할 수 있었으며 중계 계약 절차에 따라 2015년 2월 수량 확정 하였으며 납기일은 인도네시아 수요자 측의 요구에 따라 4월말 혹은 6월말을 납기일로 하였다.

계약일 : 2015년 2월 16일

납기일 : 2015년 4월 30일 혹은 6월 30일 확정

수 량 : '위티' 외 9종 총 3,000본

수요처 : CV. FAMILY CACTUS

JL. MARTBAYA NO.145 RT 03-02 DS LANGANSARI
KC LEMBANG BANDUNG INDONESIA



그림 1-94. 현지 농가 전경

(나) 수출포장

- 수출 거베라묘의 안전한 수송을 위하여 그림1-95-a에서와 같이 105트레이 기반의 박스패킹 방법을 선택 포장
- 선별된 묘 트레이 중 빈공간과 기준 이하의 묘를 선택 적출하고 우량묘로 교체(그림 1-95-c)
- 박스 당 2개의 트레이를 적치하였는데 사이에 박스 지지대를 적용하였음
- 국내 수송은 빠른 이동을 위하여 승합차를 이용 실시(그림 1-95-f)



a. 성숙된 순화묘



b. 묘 선별



c. 수출용 트레이 정리



d. 묘 포장



e. 포장 완료 모습



f. 선적을 위한 수송

그림 1-95. 수출 포장 모습

(다) 선적

① 선적 내용

표 1-92. 수출 선발 품종

품종명	색상	수량(本)
위티	흰색	300
소피아	분홍색	300
파니니	분홍색	300
라임지나	노랑색	400
제시카	자주색	400
매직핑크	분홍색	400

② 선적 경과

- 포장 이후에 국내 및 인도네시아 내 수송은 수출업체인 대구 농원에서 일괄 수행하였음
- 한국·인도네시아 간 수송은 항공기를 이용하여 인천-자카르타 간 항로를 이용하였음
- 인도네시아 현지에서는 육로 수송은 국내에서와 같은 승합차로 신속 이동하였음
- 포장에서 인도네시아 현지 도착지까지의 소요시간은 30시간 정도로 신속 대응하여 묘의 스트레스를 최소화하는 시스템을 구축하고자 함

(4) 현지 지원 컨설팅

(가) 재식 준비 사항



a. 대나무 재료의 시설



b. 방문 컨설팅 모습

그림 1-97. 재식을 위한 컨설팅

- 1차 방문시 인도네시아 반둥 지역의 수출 대상 농가를 방문하여 실태를 파악함
- 당시 국화 재배 농가였으며 현재 거베라 작물로의 교체 재식 중임
- 거베라 재식을 위한 준비 사항과 베드 설치의 중요성을 교육하고 인지도킴
- 현재 수출 대상이 되고 있는 반둥 지역에는 2개의 농가만이 거베라를 재배하고 있으나 당 지역은 해발 1,300 고지의 연중 고른 기후가 거베라의 재배의 적지로 사료됨

(나) 향후 컨설팅 계획

- 현재 재식 중인 농가와 예정 농가 모두 2차례 방문 컨설팅을 실시하였음
- 향후 출하기 전까지의 관리 방법에 대한 내용을 전달하였으며 현재 방문을 통한 환경을 인지하고 이에 대응한 재배관리와 병충해 관리 등을 현지어로 매뉴얼화하고 있음
- 현지의 개선 고려 사항 중 가장 선행되어야 할 것이 출하 시의 포장으로 여겨지며 이에 대한 중요성과 국내 방식을 소개 적용시켜 나갈 것임

< 연구결과 >

인도네시아는 우리나라와 1980년대부터 이미 화훼교역이 꾸준히 이루어지고 있는 교역국이다.

교역액은 1995년 142만 불에서 2012년 209만 불로 증가하였으며 남사, 남서울 등 주요 화훼유통 단지에는 이를 담당하는 업체들이 소수 운영되고 있다. 본 연구과정에서 교역 업체로서 최종 '대구농원'을 수출업체로 선정하였는데 이는 묘의 생산이 이루어진 안개종묘의 소재지와 동일하며 인도네시아뿐만 아니라 다양한 국가들과의 화훼 수출 경험과 연계망을 확보하고 있다. 3회에 걸친 현지 출장과 공조를 통하여 국내 육성 품종의 홍보와 수주에 노력하여 2015년 2월 인도네시아 반둥 지역의 농장 'CV. Family Cactus' 실 수요처를 확보하고 2014년부터 확정된 육성품종 6 종류와 이외 3품종에 대한 증식을 실시하여 총수량 3,000분을 확보하였다. 최종 2015년 6월 30일 포장 선적을 완료하였으며 지속적인 컨설팅을 통해 양질의 절화생산을 돕는 것은 물론 국내 육성 품종의 저변확대에 노력하고 있다.

2 절. 분화용 거베라 신품종 육성 및 보급 연구결과

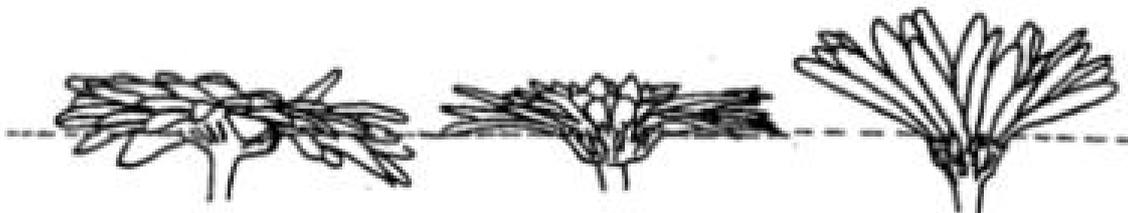
1. 분화용 거베라의 화색별 우수계통 선발

세부과제명	세부연구목표	연구개발 목표 달성
분화용 계통의 특성 검정 및 선발	<ul style="list-style-type: none"> - 분화용 선발 계통의 생육 및 개화조사: 40개 계통 - 화색별 우수계통선발: 10개 선발 (흰색, 노랑, 분홍, 자주 빨간색 등) - 소류 다화성 계통 선발, 생육 및 개화조사 	<ul style="list-style-type: none"> - 분화용 선발 계통의 생육 및 개화 조사: 100개 이상 계통 - 분화용 거베라 화색별 우수계통 40개 선발 - 내병성 소류다화성의 우수계통 총 20개 계통선발

가. 분화용 거베라 순계 선발 내역 및 과정

- **생육 특성조사:** 파종 후 발아율은 파종하여 20일 내에 발아된 것을 백분율로 조사하였다. 계통별로 생육 및 개화 조사는 첫 꽃이 개화되었을 때 하였다. 생육 조사는 엽수, 엽장, 엽폭, 잎의 요철, 잎끝 각도를 대상으로 하였다. 엽수는 5cm 이상 되는 잎의 수이고, 엽장 및 엽폭은 각 식물체의 중간 크기의 잎을 골라서 지체부로부터 식물체의 상단부까지의 길이와 잎의 폭을 측정된 값이다. 잎의 요철은 1~7로, 1은 요철이 없거나 매우 약하며, 7로 갈수록 요철이 심한 것을 나타내었다. 잎 끝의 각도는 1~9로, 1은 매우 뾰족한 모양이고 9로 갈수록 둥근모양이다. 발아율은 계통별로 20-30립을 파종하여 발아한 것에 대한 백분율이다.

- **개화특성조사:** 개화특성조사는 개화날짜, 화경, 화수, 화색, 외부설상화색, 외부꽃잎길이, 내심경, 약의 색, 꽃자루 길이, 꽃자루 직경을 대상으로 조사하였다. 화색은 영국산 colour chart(Royal Horticultural Society, Fifth Edition)를 이용하였다. 화색의 범위는 1: green-yellow group, 2~13: yellow, 24~29: orange group, 30~35: orange red group, 36~56: red group, 57~74 red-purple group, 155 white로 구분하여 조사하였다. 개화날짜는 첫 꽃이 핀 날을 기록하였고, 화경은 만개된 꽃의 직경을 나타냈다. 화수는 개화성기에 화색을 보이는 꽃의 수이다. 외부꽃잎길이는 가장 밖에 있는 꽃잎의 길이이다. 내심경의 길이는 내부 심의 길이이고, 꽃자루 길이는 꽃 줄기의 기부에서 꽃이 있는 부분까지의 길이이며, 꽃자루 직경은 꽃자루의 상부에서 5cm 아래 부분의 직경을 나타냈다.



하향

같은 수준

상향

그림 2-1. 외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

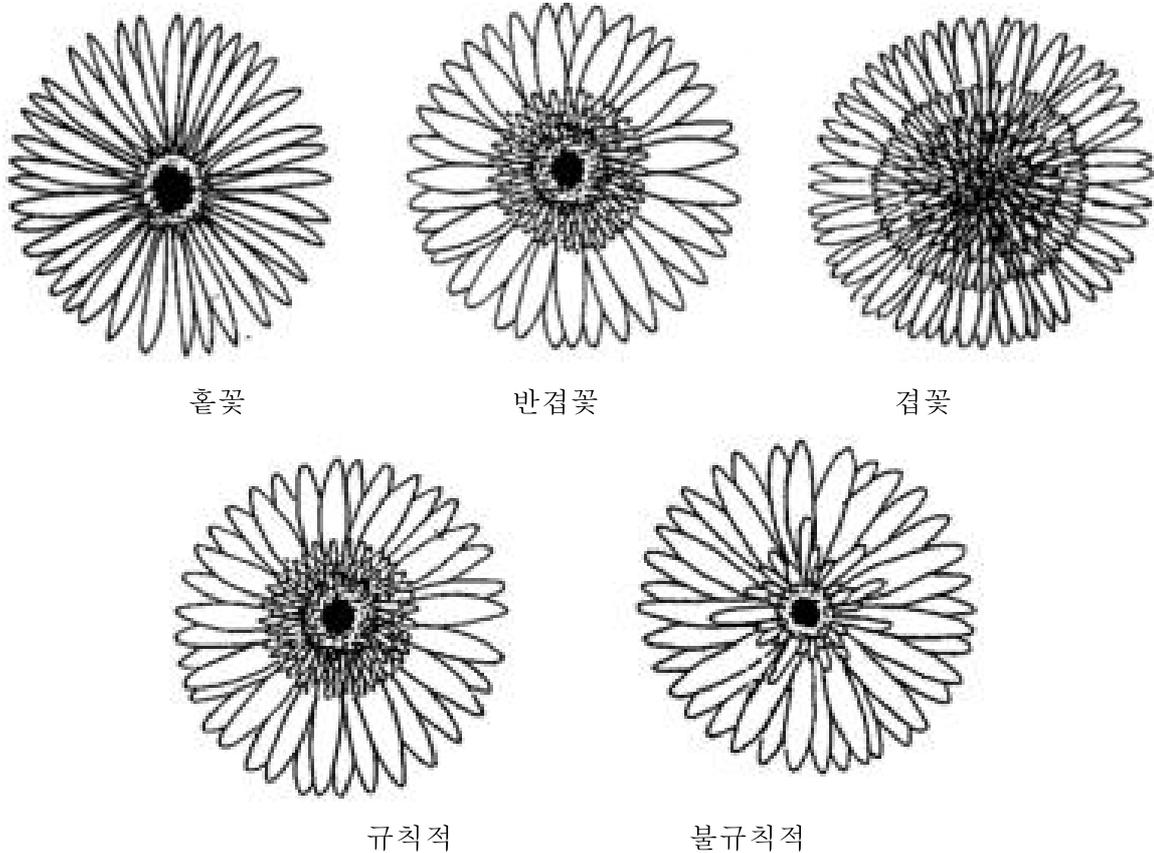


그림 2-2. 화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)

- **교배** : 교배는 계통 육성을 위해 유지하고 있는 모든 계통에 대하여 자가 수정을 하였으며, 수분은 각 계통에서 개화된 꽃과 개화되려는 꽃으로 가능하면 많이 교배하려고 노력하였다. 결실이 생성되지 않은 계통은 지속적으로 집중 관리하여 교잡을 하였고, 교배 날씨와 시간은 흐리거나 비가 오는 날은 피하고 맑은 날 오전에 주로 실시하였다. 교배조합에 따라 자방친과 화분친을 구분하였으며, 교배 시기는 화분친의 경우 꽃가루가 완전히 성숙되었을 때에, 자방친의 경우는 꽃가루가 성숙되는 시기를 맞추어 수분을 하였다. 교배 후 유산지 봉지를 씌워, 교배 내용을 기입하고 종자 성숙 후 비산하는 것을 방지하였다. 교잡 후 성숙되는 종자가 광을 잘 받을 수 있도록 식물체를 손질해 주고 이후에 계속 올라오는 꽃들은 양분손실을 막기 위해서 제거해 주었으며 주기적으로 살균제를 뿌려 병 방제에 힘썼다. 채종은 교배가 끝나고 수정이 완료된 후에 광을 잘 받도록 손질해 주었고, 자방이 노랗게 성숙되는 것을 확인 한 후 실시하였다. 꼬투리가 노랗게 성숙되고 끝이 벌어지기 시작할 때, 꽃자루를 잘라서 응달에서 말리고 조제하여 $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 저온 저장고 저장하였다.
- **계통의 선발** : 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 하며 병충해 저항성인 것을 기준으로 선발하였다. 생육특성에서 발아율이 높고 엽수는 15개 이상이며 개화 특성은 화색이 선명하고 개화수가 많고 화경장이 25cm이하인 것을 선발하였다. 종자형성능력은 한 개의 헵에서 10개 이상의 종자를 채종할 수 있는 계통을 선발하였다.

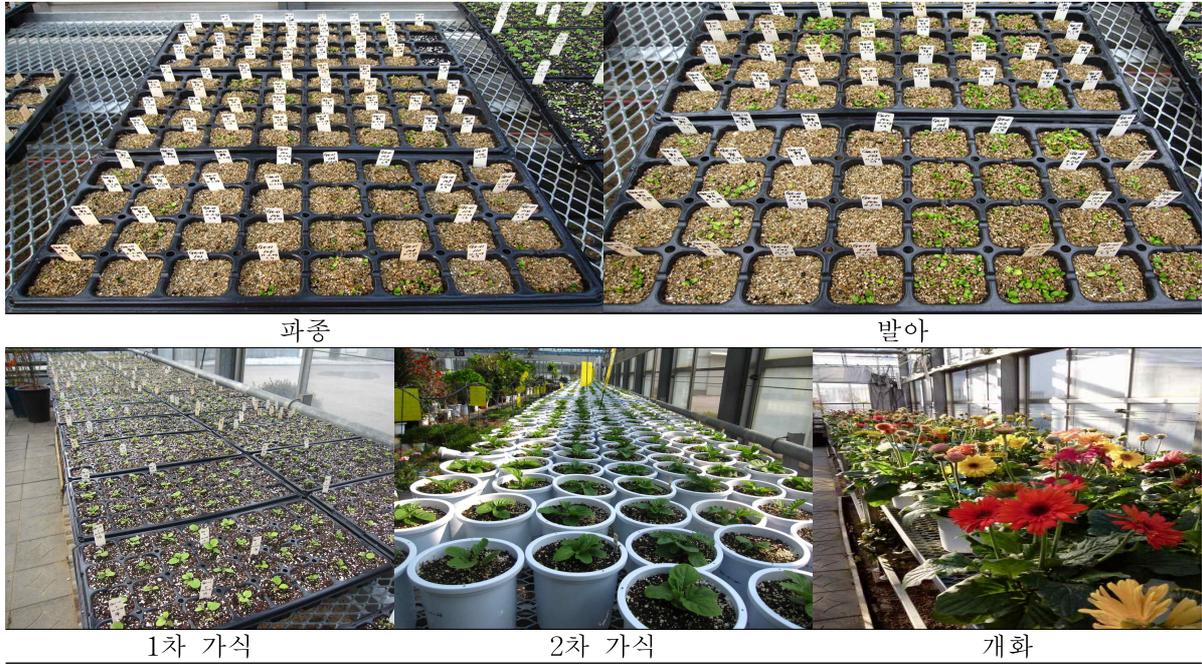


그림 2-3. 거베라 육성 계통의 성장 과정.

- 분화용 거베라 ‘Revolution Rose Shade’를 비롯한 80점의 품종을 수집하여 2008년과 2009년에 특성을 평가하였다. 2010년부터 이들 품종을 자가수분하고 분리집단에서 생육 및 개화특성이 우수한 것을 선발하고 자식하여 세대를 진전시켰다. 현재까지 약 40개 계통을 육성하였으며, 이 중 Ge-10-6 (S₅) 등 16개 계통은 자식 5세대(S₅)이고, Ge-11-10 (S₄) 등 24개 계통은 자식 4세대(S₄)이다.

표 2-1. 거베라 고정계통 육성

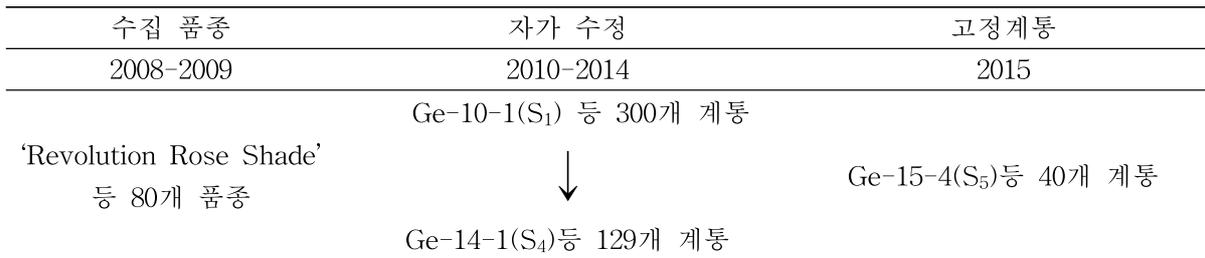


표 2-2. Ge-10-21(S₄)계통의 세대진전에 따른 화색, 화경 및 화경장의 변화

계통 (세대)	화경장 (cm)	분산	화경 (cm)	분산	화색의 균일도 (%)
Royal Pink Deep Dk Eye (F ₁)	16.5±1.2	1.36	8.5±0.5	0.25	-
S ₁	18.7±5.4	29.33	8.9±1.5	2.31	42
S ₂	16.2±3.9	14.91	8.3±1.2	1.43	68
S ₃	15.2±2.0	4.00	7.9±0.8	0.67	84
Ge-10-21(S ₄)	14.6±1.2	1.35	7.6±0.5	0.30	100

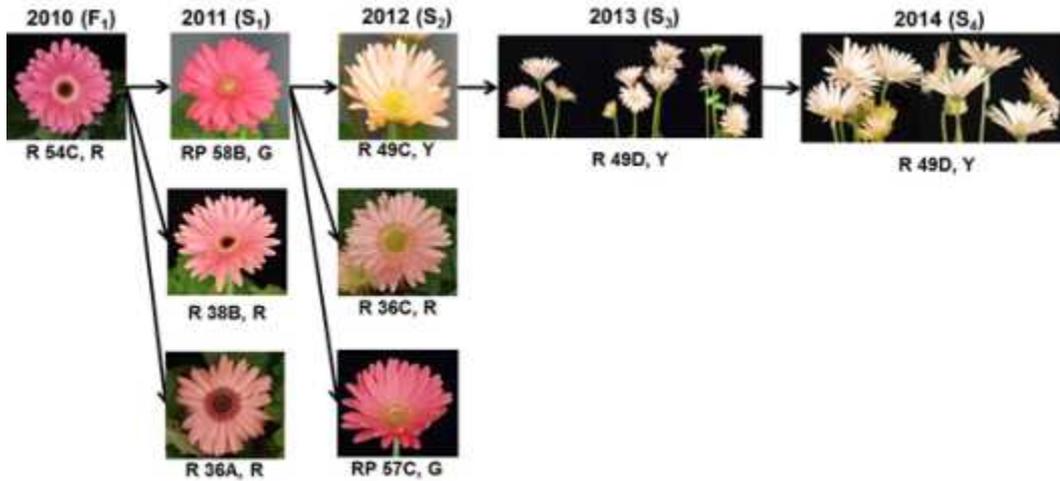


그림 2-4. 분화용 거베라 Ge-10-21(S₄)계통의 가계도

표 2-3. Ge-10-26(S₄)계통의 세대진전에 따른 화색, 화경 및 화경장의 변화

계통 (세대)	화경장 (cm)	분산	화경 (cm)	분산	화색의 균일도 (%)
Jagular Yellow Shade (F ₁)	16.6±0.6	0.36	6.7±0.4	0.16	-
S ₁	19.2±4.6	21.01	7.7±1.5	2.11	41
S ₂	17.9±2.8	7.60	8.2±1.1	1.61	68
S ₃	13.2±1.9	4.38	6.4±0.7	0.55	89
Ge-10-36(S ₄)	11.0±1.2	1.38	6.0±0.5	0.28	100

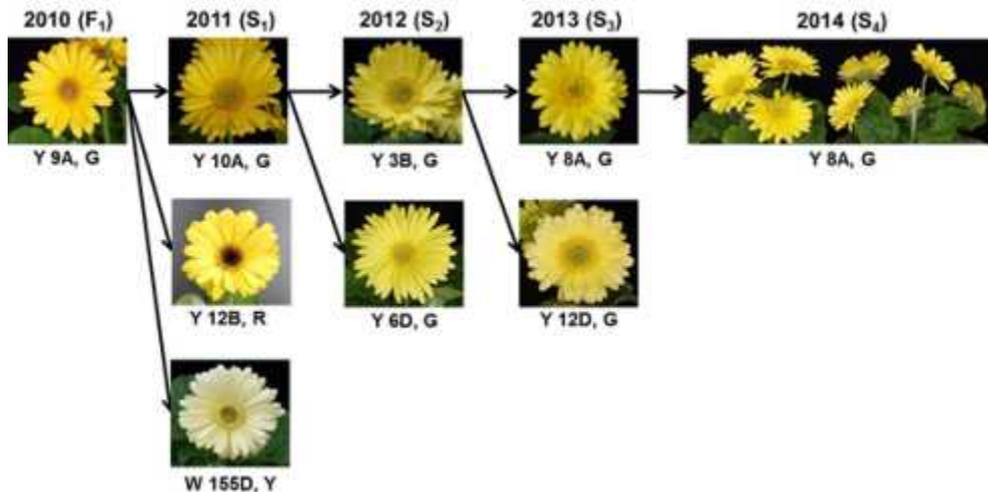


그림 2-5. 분화용 거베라 Ge-10-36(S₄)계통의 가계도

<시험결과> 자식 계통들은 화색과 화심색 등의 질적형질과 화경, 화경장, 개화소요일수 등의 양적형질에서 다양한 변이를 보였다. 자식계통은 원 품종에 비해 자식열세 현상을 보였으며 화경장과 화경은 자식 4세대에서 원 품종에 비해 66-88%, 89%의 생육을 나타냈다. 자식 세대를 진전함에 따라 30개체를 조사한 양적 형질의 분산이 적어져 특성이 고정되는 것을 보였으며, 화색은 자식 3-4세대에서 대부분 고정되어 화색에 관여하는 유전자는 많지 않을 것으로 추찰되었다.

나. 1년차 연구결과

(1) 실험 재료 및 방법

'Durora mini Double Mix' 등 55개 품종을 수집하여 각 품종 당 20개씩, 2010년 4월 30일에 1차 파종하였고, 6월 16일에 2차 파종하여 생육 및 개화 특성을 조사하였다. 피트모스 배양토에 파종 후 10일에 105공 plug Tray에 1차 가식을 하였고, 그 후 1개월 후 32공에 2차 가식을 하였다. 정식은 직경 10cm 플라스틱 화분에 2차 가식 1개월 후에 하였다. 정식용 배양토는 Sunshine #4(Sun Gro Co.)를 이용하였고, 재배온실의 야간온도는 15±2℃를 유지하였다.

(2) 분화용 거베라 계통(품종)의 화색별 성장 및 개화 특성

표 2-4. 분화용 거베라 노란색 계통(품종)의 발아율 및 생육 특성.

라벨명 (품종명)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸 ^y 요철	잎끝 ^x 각도
Ge-10-1-3 (Durora Mini Double Mix)	90.0	5일	23.0±5.7 ^z	8.5±2.1	5.0±0.3	3	9
Ge-10-1-8 (Durora Mini Double Mix)	90.0	5일	14.0±2.4	9.5±1.9	7.0±0.2	3	9
Ge-10-3 (Festival Cream)	90.0	4일	13.0±4.3	12.0±2.3	5.5±0.1	3	9
Ge-10-8 (Festival Mini Yellow Shade)	80.0	4일	19.7±1.5	10.0±1.0	5.8±1.1	1	7
Ge-10-16 (Festival Semi Yellow)	100.0	6일	9.0±1.0	15.7±3.1	8.2±1.6	1	7
Ge-10-17 (Festival Spider Yellow)	90.0	5일	10.3±2.5	12.7±1.1	8.0±0.5	1	9
Ge-10-18 (Festival White Shade)	100.0	5일	14.5±7.8	12.5±3.8	4.7±1.8	1	9
Ge-10-23 (Jagular Yellow Shade)	90.0	6일	7.3±1.2	9.3±0.3	5.2±0.8	1	3
Ge-10-24-4 (Kameleo Micro Mix)	70.0	5일	17.0±0.1	7.5±1.8	4.0±0.2	1	9
Ge-10-26 (Mega Golden Dark Eye)	100.0	6일	9.3±1.2	12.3±0.6	7.0±0.4	3	3
Ge-10-30 (Mega white)	80.0	7일	8.8±1.0	14.5±0.6	6.9±0.2	1	7
Ge-10-31 (Revolution Golden Yellow Shade)	90.0	5일	7.0±3.8	7.0±2.0	4.0±0.5	1	9
Ge-10-40 (Revolution Vanilla Shade)	90.0	4일	13.3±2.5	10.3±1.9	5.2±0.8	1	3
Ge-10-41 (Revolution Yellow)	100.0	4일	7.5±0.7	11.3±1.8	6.0±1.4	1	9
Ge-10-41-1 (Revolution Yellow)	100.0	4일	7.5±0.7	11.3±1.8	6.0±1.4	1	9
Ge-10-41-2 (Revolution Yellow)	100.0	4일	15.5±9.2	11.5±0.7	6.3±0.4	1	3
Ge-10-44 (Royal Lemon Shade)	100.0	4일	11.0±3.0	11.0±1.0	7.2±0.8	1	9
Ge-10-44-1 (Royal Lemon Shade)	100.0	4일	17.0±4.2	12.8±0.4	7.0±1.4	1	9
Ge-10-51 (Royal Semi Double Vanilla Dk Eye)	90.0	6일	17.3±1.2	11.7±1.2	5.2±1.3	1	3
Ge-10-53 (Royal White Shade)	90.0	6일	16.8±1.5	14.0±1.6	6.9±0.9	1	9
Ge-10-54-3 (Royal Mix Mini)	90.0	6일	12.0±5.1	10.5±1.7	5.0±0.6	1	3
Ge-10-54-4 (Royal Mix Mini)	90.0	6일	8.0±2.9	7.5±1.5	5.0±0.4	1	9
Ge-10-55-1 (Royal Mix Mini)	90.0	6일	15.5±3.5	10.0±2.2	4.8±1.1	1	7

^zMean ± SE. (n = 5)

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

표 2-5. 분화용 거베라 노란색 계통(품종)의 개화 및 꽃의 특성.

라벨명 (품종명)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 앞길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-10-1-3 (Durora Mini Double Mix)	10/19	5.5±1.1 ^z	5.0±1.5	Y 2B	동	2.0±0.5	겹- 규칙	녹 1.5	9.0±2.4	4.6±0.3
Ge-10-1-8 (Durora Mini Double Mix)	7/21	6.5±1.4	6.0±1.7	YO 17C	동	2.0±0.3	겹- 규칙	녹 1.0	12.0±3.1	3.3±0.5
Ge-10-3 (Festival Cream)	10/9	7.6±0.9	3.0±0.9	Y 2D	동	2.6±0.6	홀	노 2.4	13.0±4.0	6.0±0.9
Ge-10-8 (Festival Mini Yellow Shade)	9/28	5.6±0.8	12.7±3.2	Y 9A	동	1.9±0.4	홀	녹 1.7	15.8±3.3	4.2±0.1
Ge-10-16 (Festival Semi Yellow)	7/23	6.7±0.3	2.0±1.0	Y 7A	동	2.2±0.1	홀	노 2.6	25.3±2.5	4.6±0.1
Ge-10-17 (Festival Spider Yellow)	.8/1	6.9±1.8	1.7±1.2	Y 12A	상	2.3±0.6	겹- 규칙	녹 1.9	19.3±9.1	5.1±0.4
Ge-10-18 (Festival White Shade)	10/8	6.9±0.5	5.5±2.1	Y 2D	동	2.4±0.1	홀	노 2.3	13.0±3.2	5.6±1.3
Ge-10-23 (Jagular Yellow Shade)	8/18	8.0±1.1	6.0±1.0	Y 9A	동	2.6±0.1	홀	녹 2.9	12.3±0.6	6.2±0.2
Ge-10-24-4 (Kameleo Micro Mix)	8/1	4.0±0.7	2.0±0.3	Y 4C	동	1.3±0.2	홀	적 1.4	12.0±0.7	2.6±0.3
Ge-10-26 (Mega Golden Dark Eye)	7/20	6.4±0.1	5.4±1.6	Y 9A	동	2.4±0.1	홀	적 1.8	26.3±1.5	4.5±0.4
Ge-10-30 (Mega white)	8/22	7.1±0.5	3.3±1.3	Y 4D	동	2.4±0.2	홀	녹 2.2	25.5±5.1	5.4±0.9
Ge-10-31 (Revolution Golden Yellow Shade)	11/30	6.5±1.2	4.0±1.1	Y 12A	동	2.5±0.4	홀	적 1.7	10.0±2.8	3.8±0.4
Ge-10-40 (Revolution Vanilla Shade)	.9/26	5.5±0.5	5.3±1.2	Y 2D	동	1.9±0.4	홀	녹 1.9	16.7±6.4	4.3±0.5
Ge-10-41 (Revolution Yellow)	10/2	7.0±1.4	5.0±4.2	Y 7A	동	2.6±0.6	홀	노 2.2	13.5±4.9	5.1±0.1
Ge-10-41-1 (Revolution Yellow)	8/27	5.5±0.9	3.0±0.8	Y 9B	동	1.5±0.2	홀	노 2.3	7.0±3.1	5.1±0.6
Ge-10-41-2 (Revolution Yellow)	11/30	5.5±1.0	1.0±2.4	Y 7A	동	2.0±0.4	홀	노 1.5	9.0±2.9	4.2±0.8
Ge-10-44 (Royal Lemon Shade)	9/21	10.0±1.3	7.5±0.7	Y 6B	동	3.8±0.4	홀	녹 2.6	16.5±0.7	5.3±0.1
Ge-10-44-1 (Royal Lemon Shade)	10/4	8.0±0.9	5.0±0.6	Y 6B	동	2.8±0.3	홀	녹 2.3	19.0±3.4	5.0±0.4
Ge-10-51 (Royal Semi Double Vanilla Dk Eye)	9/10	6.7±1.2	3.0±1.7	Y 2D	동	2.3±0.6	홀	적 1.8	15.3±3.1	5.3±0.6
Ge-10-53 (Royal White Shade)	9/4	7.9±1.5	8.3±1.7	Y 4D	동	3.2±0.2	홀	녹 2.1	20.0±3.6	5.5±0.5
Ge-10-54-3 (Royal Mix Mini)	8/19	4.3±0.3	11.0±2.8	Y 10A	동	1.5±0.3	홀	노 1.7	10.0±2.7	5.2±0.7
Ge-10-54-4 (Royal Mix Mini)	9/15	4.5±0.7	12.0±3.1	Y 17A	동	1.5±0.3	홀	녹 1.8	5.0±1.4	4.1±0.6
Ge-10-55-1 (Royal Mix Mini)	8/15	6.0±1.1	12.0±2.9	Y 6A	동	2.4±0.2	홀	적 1.7	11.0±4.2	4.1±0.1

^zMean ± SE. (n = 5)

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group, 155 white group

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)



Ge-10-1-3
(Durora Mini
Double Mix)

Ge-10-1-8
(Durora Mini
Double Mix)

Ge-10-3
(Festival Cream)

Ge-10-8
(Festival Mini
Yellow Shade)

Ge-10-16
(Festival Semi
Yellow)



Ge-10-17
(Festival Spider
Yellow)

Ge-10-18
(Festival White
Shade)

Ge-10-23
(Jagular Yellow
Shade)

Ge-10-24-4
(Kameleo Micro
Mix)

Ge-10-26
(Mega Golden Dark
Eye)



Ge-10-30
(Mega white)

Ge-10-31
(Revolution Golden
Yellow Shade)

Ge-10-40
(Revolution Vanilla
Shade)

Ge-10-41
(Revolution Yellow)

Ge-10-44
(Royal Lemon
Shade)



Ge-10-51
(Royal Semi Double
Vanilla Dk Eye)

Ge-10-53
(Royal White
Shade)

Ge-10-54-3
(Royal Mix Mini)

Ge-10-54-4
(Royal Mix Mini)

Ge-10-55-1
(Royal Mix Mini)

그림 2-6. 분화용 거베라 노란색 계통(품종)의 생육 및 개화 특성.

표 2-6. 분화용 거베라 주황색 계통(품종)의 발아율 및 생육 특성.

라벨명 (품종명)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸 요철 ^y	잎끝 각도 ^x
Ge-10-1-2 (Durora Mini Double Mix)	90.0	5일	18.0±1.2 ^z	10.5±2.9	6.0±1.2	3	9
Ge-10-1-4 (Durora Mini Double Mix)	90.0	5일	19.0±2.9	8.5±3.1	5.5±0.9	3	9
Ge-10-1-5 (Durora Mini Double Mix)	90.0	5일	19.0±3.8	10.0±2.8	5.0±1.5	1	9
Ge-10-2 (Festival Apricot)	90.0	5일	11.5±1.3	13.3±2.2	7.5±1.9	3	3
Ge-10-4 (Festival Mini Orange)	40.0	7일	13.0±2.9	7.0±1.9	4.5±0.4	1	9
Ge-10-14 (Festival Semi Double Orange Shade)	100.0	5일	8.7±4.0	12.8±1.3	12.8±1.1	3	7
Ge-10-19 (Jagular Orange Deep Shade)	100.0	5일	7.8±0.5	13.0±2.7	7.5±0.6	1	9
Ge-10-24-1 (Kameleo Micro Mix)	70.0	5일	13.0±3.8	9.0±2.4	7.0±0.9	1	9
Ge-10-24-2 (Kameleo Micro Mix)	70.0	5일	16.5±2.1	9.0±1.4	5.4±2.1	1	9
Ge-10-24-7 (Kameleo Micro Mix)	70.0	5일	18.0±4.7	9.0±1.9	5.0±0.8	3	9
Ge-10-25 (Mega Revolution Champagne)	90.0	6일	7.0±2.4	14.0±0.7	8.4±1.3	1	3
Ge-10-25-1 (Mega Revolution Champagne)	90.0	6일	16.0±3.9	13.5±3.1	7.0±0.7	1	7
Ge-10-33 (Revolution Pastel Orange Dark)	100.0	4일	11.5±3.5	11.5±3.5	7.5±2.1	1	7
Ge-10-39 (Revolution Terra Cotta)	100.0	6일	12±1.4	11.0±2.8	5.0±0.4	1	7
Ge-10-39-1 (Revolution Terra Cotta)	100.0	6일	15.3±8.1	12.2±0.6	7.3±1.2	1	9
Ge-10-42 (Royal Apricot Dk Eye)	100.0	6일	16.0±1.0	11.8±1.3	6.3±0.6	1	3
Ge-10-49 (Royal Apricot Dk Eye)	30.0	3일	13.0±3.8	11.0±1.9	6.7±1.7	3	7
Ge-10-52-1 (Royal Semi Double White Mellon Dk Eye)	100.0	6일	13.0±2.9	9.5±2.8	6.5±2.1	1	7
Ge-10-농2	90.0	4일	11.0±3.4	7.7±2.1	6.0±1.9	1	9

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

표 2-7. 분화용 거베라 주황색 계통(품종)의 개화 및 꽃의 특성.

라벨명 (품종명)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 잎길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-10-1-2 (Durora Mini Double Mix)	10/7	6.2±1.3 ^z	12.1±2.9	O 29C	동	2.1±0.3	겹- 규칙	녹 2.0	12.2±3.5	5.9±0.4
Ge-10-1-4 (Durora Mini Double Mix)	10/26	5.8±0.9	5.2±0.8	O N30A	동	2.2±0.3	겹- 규칙	노 1.5	10.5±2.9	4.4±0.5
Ge-10-1-5 (Durora Mini Double Mix)	10/27	5.5±1.1	9.5±2.1	O N30A	동	1.8±0.2	홀	녹 1.2	8.3±2.1	5.2±0.3
Ge-10-2 (Festival Apricot)	9/8	7.6±0.9	2.3±0.5	O N30C	상	3.3±0.4	홀	노 2.2	13.1±3.2	5.7±0.5
Ge-10-4 (Festival Mini Orange)	8/9	6.3±0.8	8.1±1.5	O 25A	동	2.0±0.1	홀	녹 1.8	11.6±2.9	3.8±0.4
Ge-10-14 (Festival Semi Double Orange Shade)	7/24	7.3±0.6	2.6±1.0	OR 30B	동	2.8±0.4	홀	노 2.5	17.4±5.7	5.3±0.2
Ge-10-19 (Jagular Orange Deep Shade)	9/13	7.4±0.2	2.8±1.5	OR N30A	동	2.6±0.3	홀	녹 2.4	7.1±3.1	5.3±0.1
Ge-10-24-1 (Kameleo Micro Mix)	8/1	5.3±0.7	2.3±0.3	O N25A	동	1.8±0.2	홀	녹 1.7	14.3±4.2	3.8±0.6
Ge-10-24-2 (Kameleo Micro Mix)	10/19	5.0±0.7	10.6±5.7	OR N34C	동	1.6±0.4	홀	적 1.7	9.8±4.6	3.8±0.6
Ge-10-24-7 (Kameleo Micro Mix)	9/3	4.0±0.4	2.9±0.2	OR N30A	동	1.5±0.3	홀	적 1.5	11.1±4.9	4.8±0.2
Ge-10-25 (Mega Revolution Champagne)	8/21	8.0±1.0	2.5±0.7	O 29B	동	3.2±0.3	홀	적 2.8	20.5±7.4	5.0±0.1
Ge-10-25-1 (Mega Revolution Champagne)	11/12	7.0±1.2	9.2±1.9	OR 32B	동	3.0±0.2	홀	노 2.3	17.2±4.6	4.8±0.4
Ge-10-33 (Revolution Pastel Orange Dark)	9/1	7.9±0.2	2.3±0.6	OR 33B	동	2.5±0.5	홀	적 1.8	31.5±2.1	5.1±0.1
Ge-10-39 (Revolution Terra Cotta)	9/13	5.5±0.7	4.4±2.8	OR 32B	동	1.9±0.2	홀	적 2.1	14.0±4.2	5.5±0.8
Ge-10-39-1 (Revolution Terra Cotta)	8/15	6.5±0.4	2.9±0.9	O N25C	동	2.1±0.5	홀	노 2.2	24.2±3.9	4.3±0.6
Ge-10-42 (Royal Apricot Dk Eye)	8/26	6.1±0.1	4.7±0.6	O 29B	동	2.1±0.2	홀	적 1.7	13.8±2.9	4.7±0.1
Ge-10-49 (Royal Apricot Dk Eye)	9/24	6.3±0.9	4.4±0.4	OR N34A	동	2.5±0.4	홀	적 2.0	10.8±2.4	5.1±0.7
Ge-10-52-1 (Royal Semi Double White Mellon Dk Eye)	8/26	9.0±1.8	7.1±0.8	OR N30A	동	3.5±0.6	홀	적 2.3	14.8±3.9	4.8±0.3
Ge-10-농2	9/23	4.5±0.9	2.2±0.3	O N25A	동	1.7±0.2	홀	적 1.5	13.7±5.4	3.3±0.4

^zMean ± SE. (n = 5)

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group, 155 white group

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)



Ge-10-1-2
(Durora Mini Double
Mix)

Ge-10-1-4
(Durora Mini Double
Mix)

Ge-10-1-5
(Durora Mini Double
Mix)

Ge-10-2
(Festival Apricot)

Ge-10-4
(Festival Mini
Orange)



Ge-10-14
(Festival Semi Double
Orange Shade)

Ge-10-19
(Jagular Orange
Deep Shade)

Ge-10-24-1
(Kameleo Micro Mix)

Ge-10-24-2
(Kameleo Micro
Mix)

Ge-10-24-7
(Kameleo Micro
Mix)



Ge-10-25
(Mega Revolution
Champagne)

Ge-10-25-1
(Mega Revolution
Champagne)

Ge-10-33
(Revolution Pastel
Orange Dark)

Ge-10-39
(Revolution Terra
Cotta)

Ge-10-42
(Royal Apricot Dk
Eye)



Ge-10-49
(Royal Apricot Dk
Eye)

Ge-10-52-1
(Royal Semi Double
White Mellon Dk Eye)

Ge-10-농2

그림 2-7. 분화용 거베라 주황색 계통(품종)의 생육 및 개화 특성.

표 2-8. 분화용 거베라 빨간색 및 자주색 계통(품종)의 발아율 및 생육 특성.

라벨명 (품종명)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	앞몸 ^y 요철	옆끝 ^x 각도
Ge-10-1-6 (Durora Mini Double Mix)	90.0	5일	10.4±4.7 ^z	8.5±2.1	4.7±0.8	3	7
Ge-10-1-9 (Durora Mini Double Mix)	90.0	5일	24.1±5.6	9.2±1.7	5.5±1.2	3	9
Ge-10-1-10 (Durora Mini Double Mix)	90.0	5일	18.6±6.1	9.3±1.1	5.3±0.9	3	7
Ge-10-5 (Festival Pastel)	30.0	4일	21.0±7.2	7.8±1.3	4.3±0.3	1	9
Ge-10-6 (Festival Pink Soft)	60.0	5일	13.2±1.7	9.7±0.6	4.4±0.5	1	3
Ge-10-7 (Mini Rose Deep Red)	70.0	5일	17.3±6.7	8.2±2.8	3.9±0.7	3	9
Ge-10-9 (Neon Rose Dark Eye)	80.0	6일	9.5±0.7	13.2±0.7	7.2±1.2	1	9
Ge-10-10 (Festival Pink Shade Dark Eye)	90.0	5일	12.5±0.6	14.5±0.7	6.4±1.5	1	9
Ge-10-11 (Festival Red Dark Eye)	100.0	6일	18.0±7.1	12.5±0.7	5.8±1.1	1	3
Ge-10-12 (Festival Salmon)	90.0	4일	14.7±1.5	13.9±4.8	5.8±2.0	3	9
Ge-10-13 (Festival Scarlet Dark Eye)	100.0	5일	11.7±7.9	11.9±0.2	6.7±1.9	1	3
Ge-10-15 (Festival Semi Rose Shade)	100.0	5일	7.7±1.5	15.8±1.1	7.5±0.9	1	9
Ge-10-20 (Jagular Rose Picotee Shade)	100.0	6일	11.3±5.7	12.8±1.1	8.0±1.4	5	7
Ge-10-21 (Jagular Salmon Pastel Shade)	100.0	4일	10.1±2.0	15.1±1.1	4.1±0.2	1	9
Ge-10-24-3 (Kameleo Micro Mix)	70.0	5일	23.4±9.8	6.5±1.2	3.3±0.5	1	9
Ge-10-24-5 (Kameleo Micro Mix)	70.0	5일	18.1±5.9	9.8±0.2	5.7±0.7	3	9
Ge-10-24-6 (Kameleo Micro Mix)	70.0	5일	20.7±8.4	8.3±0.4	5.2±0.9	1	3
Ge-10-25-2 (Mega Revolution Champagne)	90.0	6일	22.6±6.9	5.5±0.9	3.5±0.4	1	7
Ge-10-27 (Mega Purple Shade)	100.0	4일	11.3±3.4	13.4±4.8	6.5±3.1	1	7
Ge-10-28 (Mega Rose)	90.0	4일	14.8±8.5	14.8±0.4	8.4±1.3	3	7
Ge-10-29 (Mega Scarlet Dark Eye)	90.0	6일	13.3±5.9	13.0±1.0	6.8±0.8	1	9
Ge-10-32 (Revolution Neon Rose Dark Eye)	90.0	7일	18.5±0.7	14.5±0.7	6.5±0.7	3	7
Ge-10-33-1 (Revolution Pastel Orange Dark)	100.0	4일	11.5±3.5	11.5±3.5	7.5±2.1	1	7
Ge-10-34 (Revolution Pink)	100.0	6일	15.5±3.5	10.5±1.4	5.3±0.4	1	7
Ge-10-34-1 (Revolution Pink)	100.0	6일	15.7±5.8	13.1±2.7	5.2±1.6	3	3

라벨명 (품종명)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸 ^y 요철	잎끝 ^x 각도
Ge-10-35 (Revolution Red Dark Eye)	100.0	4일	12.5±0.7	12.5±0.7	7.0±0.7	3	7
Ge-10-36 (Revolution Rose Shade)	100.0	4일	11.1±1.8	9.5±1.9	4.5±0.4	1	3
Ge-10-36-1 (Revolution Rose Shade)	100.0	4일	16.5±2.1	9.3±1.1	3.3±0.4	1	3
Ge-10-37 (Revolution Scarlet Dk Eye)	100.0	4일	11.7±5.7	11.5±3.0	5.5±0.9	1	7
Ge-10-38 (Revolution Spring Pastels)	90.0	6일	10.5±3.1	10.5±2.4	8.1±1.5	1	9
Ge-10-38-1 (Revolution Spring Pastels)	90.0	6일	20.8±4.7	12.1±2.7	7.2±0.9	1	9
Ge-10-43 (Royal Champagne Shade)	90.0	5일	10.0±2.6	13.7±2.4	8.0±0.6	1	9
Ge-10-45 (Royal Orange Scarlet Dk Eye)	90.0	4일	16.3±6.1	11.5±1.3	6.8±1.3	1	9
Ge-10-46 (Royal Peach SD)	50.0	5일	23.0±2.8	11.8±1.1	5.5±0.7	1	7
Ge-10-47 (Royal Pink Deep Dk Eye)	80.0	4일	11.2±3.4	13.2±2.4	7.2±0.9	3	9
Ge-10-48 (Royal Salmon Rose Shade)	90.0	6일	11.5±2.1	10.8±1.1	4.8±0.4	1	7
Ge-10-48-1 (Royal Salmon Rose Shade)	90.0	6일	11.5±2.1	10.8±1.1	4.8±0.4	1	7
Ge-10-50 (Royal Semi Double Pink Dk Eye)	70.0	6일	22.3±4.9	11.5±1.9	7.5±0.7	1	7
Ge-10-50-1 (Royal Semi Double Pink Dk Eye)	70.0	6일	10.4±3.5	10.4±2.4	4.2±0.4	1	3
Ge-10-52 (Royal Semi Double White Mellon Dk Eye)	100.0	6일	13.5±2.1	11.8±0.4	6.0±1.4	1	7
Ge-10-54-1 (Royal Mix Mini)	90.0	6일	10.9±4.8	8.7±1.8	5.7±0.6	1	9
Ge-10-54-2 (Royal Mix Mini)	90.0	6일	21.4±5.4	6.7±1.4	4.3±0.9	1	9
Ge-10-54-5 (Royal Mix Mini)	90.0	6일	12.2±1.6	6.5±2.3	4.7±0.6	1	9
Ge-10-55-2 (Royal Mix Mini)	90.0	6일	16.5±0.7	6.3±1.1	4.7±0.5	1	3
Ge-10-55-4 (Royal Mix Mini)	90.0	6일	8.3±2.9	7.5±2.6	5.4±1.2	1	9
Ge-10-55-5 (Royal Mix Mini)	90.0	6일	12.6±3.9	6.5±1.9	4.1±1.1	1	9
Ge-10-55-6 (Royal Mix Mini)	90.0	6일	15.4±3.1	9.0±2.7	4.5±0.7	1	7
Ge-10-55-7 (Royal Mix Mini)	90.0	6일	17.5±6.4	7.8±0.4	5.3±0.4	1	9
Ge-10-농1	90.0	6일	27.7±7.1	12.8±2.3	5.2±1.3	1	9

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

표 2-9. 분화용 거베라 빨간색 및 자주색 계통(품종)의 개화 및 꽃의 특성.

라벨명 (품종명)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^v (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 앞길이 (cm)	화형 ^v	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-10-1-6 (Durora Mini Double Mix)	11/19	5.2±1.3 ^z	5.0±0.0	R 54B	동	1.8±0.4	겹- 규칙	녹 1.0	18.5±3.8	3.6±0.7
Ge-10-1-9 (Durora Mini Double Mix)	7/21	5.5±1.2	12.0±0.0	R 39A	동	2.1±0.3	겹- 규칙	녹 2.0	14.4±2.7	4.9±0.4
Ge-10-1-10 (Durora Mini Double Mix)	8/1	5.8±0.9	11.0±0.0	R 39A	동	1.8±0.4	겹- 규칙	녹 2.3	13.2±3.1	4.7±0.5
Ge-10-5 (Festival Pastel)	8/24	5.3±1.1	12.0±1.7	RP 61B	동	1.8±0.5	홀	적 2.1	12.0±3.0	4.2±0.6
Ge-10-6 (Festival Pink Soft)	8/17	5.7±0.6	5.3±1.5	R 38A	동	1.7±0.2	홀	녹 2.3	12.0±2.0	5.1±1.0
Ge-10-7 (Mini Rose Deep Red)	8/13	4.2±0.8	3.0±1.0	R 46A	동	1.4±0.3	홀	녹 1.5	9.8±2.8	4.3±0.6
Ge-10-9 (Neon Rose Dark Eye)	10/11	7.0±1.4	3.0±1.4	R 51A	동	2.9±0.6	홀	녹 2.0	24±11.3	5.4±0.3
Ge-10-10 (Festival Pink Shade Dark Eye)	9/18	6.8±1.6	3.3±1.9	R 36D	동	2.3±0.6	홀	적 2.1	17.8±3.2	5.2±0.2
Ge-10-11 (Festival Red Dark Eye)	8/27	7.8±0.4	1.5±0.7	R 42A	동	2.6±0.1	홀	적 2.4	31.0±1.4	4.1±0.6
Ge-10-12 (Festival Salmon)	9/1	7.0±0.3	4.7±2.5	R 38A	동	2.8±0.3	홀	녹 2.1	15.0±2.0	4.7±0.5
Ge-10-13 (Festival Scarlet Dark Eye)	8/9	7.9±0.8	5.3±1.5	R 44A	동	2.6±0.1	홀	적 3.0	12.3±3.9	4.7±0.1
Ge-10-15 (Festival Semi Rose Shade)	7/30	5.8±1.2	1.3±0.6	R 53C	동	2.0±0.6	홀	적 1.8	20.9±2.3	4.9±0.2
Ge-10-20 (Jagular Rose Picotee Shade)	9/20	6.2±1.1	2.0±0.0	R 51B	동	2.1±0.1	홀	녹 2.0	10.3±3.2	4.4±0.1
Ge-10-21 (Jagular Salmon Pastel Shade)	8/17	6.2±0.8	3.7±0.6	R 52D	동	2.4±0.1	홀	녹 2.0	13.3±3.2	4.7±0.1
Ge-10-24-3 (Kameleo Micro Mix)	8/19	4.2±1.3	8.0±0.0	R 44D	동	1.5±0.7	홀	노 1.5	9.2±2.9	3.4±0.5
Ge-10-24-5 (Kameleo Micro Mix)	8/16	6.5±0.9	5.0±0.0	R 50B	동	3.3±0.9	홀	노 3.0	13.5±2.4	3.9±0.2
Ge-10-24-6 (Kameleo Micro Mix)	10/8	3.5±0.4	5.0±0.0	R 44B	동	1.3±0.3	홀	적 1.2	13.1±2.6	3.0±0.7
Ge-10-25-2 (Mega Revolution Champagne)	11/25	4.2±0.7	7.0±0.0	R 47D	동	1.3±0.4	홀	녹 2.0	11.2±3.1	3.2±0.3
Ge-10-27 (Mega Purple Shade)	9/22	7.1±1.2	4±2.2	R 46B	동	2.4±0.6	홀	노 2.0	17.5±5.9	4.9±0.5
Ge-10-28 (Mega Rose)	10/11	9.8±0.4	5.5±3.5	R 52B	동	2.9±0.1	홀	노 3.5	20.3±6.1	5.4±1.0
Ge-10-29 (Mega Scarlet Dark Eye)	8/18	8.4±0.5	6.3±1.2	R 44B	동	3.0±0.1	홀	적 2.6	20.3±4.9	4.7±0.5
Ge-10-32 (Revolution Neon Rose Dark Eye)	11/1	9.1±1.7	6.0±1.4	R 53C	동	3.6±0.1	홀	적 2.6	14.5±0.7	5.4±0.1
Ge-10-33-1 (Revolution Pastel Orange Dark)	10/4	7.6±1.3	1.0±0.0	R 40A	동	2.8±0.2	홀	노 1.5	17.0±4.2	5.7±1.1
Ge-10-34 (Revolution Pink)	10/4	6.8±1.1	4.5±0.7	R 54B	동	2.6±0.6	홀	노 1.8	15.0±7.1	4.4±0.4
Ge-10-34-1 (Revolution Pink)	9/21	6.5±1.7	6.0±0.0	R 38B	동	2.2±0.5	홀	노 2.2	22.0±5.0	5.3±0.9
Ge-10-35 (Revolution Red Dark Eye)	9/24	8.1±0.6	5.0±1.4	R 44A	동	3.0±0.7	홀	적 2.4	20.0±7.8	5.8±1.1

라벨명 (품종명)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 잎길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-10-36 (Revolution Rose Shade)	11/25	6.5±1.0	9.1±2.1	R 43C	동	2.5±0.4	홀	녹 2.0	14.3±3.5	4.7±0.7
Ge-10-36-1 (Revolution Rose Shade)	11/6	6.5±0.7	6.5±0.7	R 53D	동	2.5±0.6	홀	적 1.9	10.8±0.4	4.6±0.1
Ge-10-37 (Revolution Scarlet Dk Eye)	9/3	6.1±1.9	6.0±1.0	R 44B	동	2.2±0.7	홀	적 1.9	16.7±3.9	5.1±0.9
Ge-10-38 (Revolution Spring Pastels)	9/18	7.8±0.4	11.0±1.4	R 37D	동	2.7±0.4	홀	적 2.6	17.5±2.1	5.0±0.2
Ge-10-38-1 (Revolution Spring Pastels)	10/10	7.5±0.9	8.2±2.1	R 52A	동	2.4±0.5	홀	적 2.0	15.4±3.4	4.7±0.4
Ge-10-43 (Royal Champagne Shade)	7/27	7.8±1.0	2.0±1.0	R 49B	동	2.7±0.6	홀	녹 2.3	19.0±4.8	4.9±0.1
Ge-10-45 (Royal Orange Scarlet Dk Eye)	9/15	8.7±1.3	6.7±2.1	R 40A	동	3.4±0.7	홀	적 2.3	19.0±2.6	5.0±0.6
Ge-10-46 (Royal Peach SD)	9/19	8.5±0.7	6.0±1.4	R 35B	동	3.4±0.2	홀	적 2.6	12.5±0.7	7.3±0.4
Ge-10-47 (Royal Pink Deep Dk Eye)	8/10	7.8±0.8	5.0±1.7	R 54C	동	2.8±0.3	홀	적 2.7	12.8±1.8	6.1±1.0
Ge-10-48 (Royal Salmon Rose Shade)	10/17	8.0±0.7	2.3±0.9	R 49A	동	3.2±0.5	홀	적 2.0	18.3±2.5	5.7±0.6
Ge-10-48-1 (Royal Salmon Rose Shade)	9/19	7.8±1.3	6.3±2.1	R 37B	동	3.2±0.8	홀	적 2.1	18.0±5.6	5.2±0.2
Ge-10-50 (Royal Semi Double Pink Dk Eye)	10/16	6.5±0.6	10.4±3.0	R 49C	동	2.8±0.4	홀	녹 1.7	12.5±3.1	4.0±0.7
Ge-10-50-1 (Royal Semi Double Pink Dk Eye)	11/17	6.5±0.6	2.0±0.3	R 55C	동	2.8±0.6	홀	녹 1.7	20.4±4.6	5.1±1.0
Ge-10-52 (Royal Semi Double White Mellon Dk Eye)	10/12	8.8±2.5	7.5±3.5	R 41C	동	3.3±0.4	홀	적 2.5	14.5±7.8	5.1±0.2
Ge-10-54-1 (Royal Mix Mini)	8/5	4.7±1.2	8.4±0.6	R 42A	동	1.9±0.6	홀	녹 1.3	6.5±4.6	4.2±0.8
Ge-10-54-2 (Royal Mix Mini)	8/5	4.0±0.7	8.3±1.9	R 46A	동	1.3±0.5	홀	적 1.2	10.3±3.9	4.0±0.9
Ge-10-54-5 (Royal Mix Mini)	9/27	6.0±1.5	14.2±3.7	R 43C	동	1.4±0.4	홀	노 2.3	5.2±1.3	4.1±0.6
Ge-10-55-2 (Royal Mix Mini)	9/9	5.2±1.2	9.5±3.5	RP 58B	동	1.9±0.9	홀	적 1.9	13.0±1.4	3.8±0.5
Ge-10-55-4 (Royal Mix Mini)	9/9	4.0±0.5	6.5±1.6	R 45A	동	1.8±0.6	홀	녹 1.0	5.4±1.6	4.1±1.2
Ge-10-55-5 (Royal Mix Mini)	9/10	4.0±0.7	12.1±3.1	R 45A	동	1.8±0.2	홀	녹 1.0	5.5±1.9	4.1±0.8
Ge-10-55-6 (Royal Mix Mini)	9/27	5.0±0.4	12.5±3.7	R 39A	동	1.6±0.1	홀	노 1.6	11.1±1.9	4.8±0.5
Ge-10-55-7 (Royal Mix Mini)	9/6	5.6±1.3	11.0±2.8	R 44A	동	2.2±0.8	반겹- 규칙	적 1.4	11.0±4.2	3.6±0.6
Ge-10-농1	9/17	3.0±0.7	3.5±2.1	RP N57C	동	1.5±0.2	홀	적 1.8	16.5±2.8	3.9±0.7

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group, 155 white group

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)

				
Ge-10-1-6 (Durora Mini Double Mix)	Ge-10-1-9 (Durora Mini Double Mix)	Ge-10-5 (Festival Pastel)	Ge-10-6 (Festival Pink Soft)	Ge-10-7 (Mini Rose Deep Red)
				
Ge-10-9 (Neon Rose Dark Eye)	Ge-10-10 (Festival Pink Shade Dark Eye)	Ge-10-11 (Festival Red Dark Eye)	Ge-10-12 (Festival Salmon)	Ge-10-13 (Festival Scarlet Dark Eye)
				
Ge-10-15 (Festival Semi Rose Shade)	Ge-10-20 (Jagular Rose Picotee Shade)	Ge-10-21 (Jagular Salmon Pastel Shade)	Ge-10-24-3 (Kameleo Micro Mix)	Ge-10-24-6 (Kameleo Micro Mix)
				
Ge-10-25-2 (Mega Revolution Champagne)	Ge-10-27 (Mega Purple Shade)	Ge-10-28 (Mega Rose)	Ge-10-29 (Mega Scarlet Dark Eye)	Ge-10-32 (Revolution Neon Rose Dark Eye)
				
Ge-10-34 (Revolution Pink)	Ge-10-34-1 (Revolution Pink)	Ge-10-35 (Revolution Red Dark Eye)	Ge-10-36 (Revolution Rose Shade)	Ge-10-36-1 (Revolution Rose Shade)
				
Ge-10-37 (Revolution Scarlet Dk Eye)	Ge-10-38 (Revolution Spring Pastels)	Ge-10-38-1 (Revolution Spring Pastels)	Ge-10-43 (Royal Champagne Shade)	Ge-10-45 (Royal Orange Scarlet Dk Eye)



그림 2-8. 분화용 거베라 빨간색 및 자주색 계통(품종)의 생육 및 개화 특성.

표 2-10. 분화용 거베라 흰색 및 복색 계통(품종)의 발아율 및 생육 특성.

라벨명 (품종명)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸 ^y 요철	잎끝 ^x 각도
Ge-10-22 (Jagular White Shade)	100.0	4일	12.7±1.5 ^z	9.7±1.4	4.8±1.0	1	7
Ge-10-1-1 (Durora Mini Double Mix)	90.0	5일	22.0±1.0	11.2±2.1	4.2±0.8	1	9
Ge-10-1-7 (Durora Mini Double Mix)	90.0	5일	18.2±2.9	8.5±1.9	5.6±1.5	3	9

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

표 2-11. 분화용 거베라 흰색 및 복색 계통(품종)의 개화 특성 및 우수계통 선발.

라벨명 (품종명)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 앞길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-10-22 (Jagular White Shade)	8/3	9.9±2.1 ^z	5.0±1.0	W NN55A	상	3.7±1.3	홀	녹 2.6	18.0±5.2	4.8±0.2
Ge-10-1-1 (Durora Mini Double Mix)	8/16	5.5±0.9	7.0±2.1	복 Y2A+O30B	동	1.5±0.4	겹- 규칙	녹 1.8	9.5±2.1	4.0±0.4
Ge-10-1-7 (Durora Mini Double Mix)	8/4	6.0±1.4	10.0±2.9	복 Y9A+O42 A	동	2.0±0.9	겹- 규칙	녹 2.0	14.0±4.8	5.0±0.7

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group, 155 white group

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)



Ge-10-22
(Jagular White Shade)

Ge-10-1-1
(Durora Mini Double
Mix)

Ge-10-1-7
(Durora Mini Double
Mix)

그림 2-9. 분화용 거베라 흰색 및 복색 계통(품종)의 생육 및 개화 특성.

<시험 결과> 시판종 분화용 거베라 'Ge-10-1-1' 등 57개에 대한 생육 및 개화 특성 조사를 조사하였다. 믹스로 시판되는 분화용 거베라는 특성이 다를 경우 분류하였다. 노란색 계통은 'Ge-10-1-3' 등 13개 품종, 주황색 계통은 'Ge-10-1-2' 등 19개 품종, 빨간색 및 자주색 계통은 'Ge-10-1-6' 등 49개 품종, 흰색 및 복색 계통은 3개를 수집하였다.

다. 2년차 연구결과

(1) 실험 재료 및 방법

지난해에 육성된 거베라 계통 'Ge-10-1-1' 등 95개를 대상으로 자가 수정(세대진전) 시켜 채종한 'Ge-12-6'(S₃) 등 90개 계통을 계통 당 20-30개씩 2011년 8월 18일에 파종하였고, 9월 2일에 32공 트레이에 가식하였으며, 정식은 10cm 분에 9월 14일에 하였다. Ge-12-6'(S₃) 등 90개 계통을 동형접합체를 선발하기 위하여 개화되는 것을 2011년 가을(9월초)부터 2012년 봄(4월)까지 지속적으로 자가 수분하였다. 수분 후 계통명 및 교배 날짜를 유산지 교배봉투에 기입한 후 봉지를 씌워주었다. 결실이 된 것은 채종하여 저온저장고에 보관하였다.

표 2-12. 1차 선발 계통 중 몇 가지의 계통도

계통명	라벨명	년도		
		2010	2011	2012
Ge-10-15 ³ (S ₃)	Ge-10-15(2010년)	┌ 1		
	Ge-11-14(2011년)	┌ 3 -	┌ 1-	┌ 1-
	Ge-12-4(2012년)	└ 10	└ 10	└ 7
Ge-10-22 ³ (S ₃)	Ge-10-22(2010년)	┌ 1		
	Ge-11-23(2011년)	┌ 3 -	┌ 1-	┌ 1-
	Ge-12-7(2012년)	└ 10	└ 7	└ 7
Ge-10-47 ³ (S ₃)	Ge-10-47(2010년)	┌ 1		
	Ge-11-111(2011년)	┌ 3 -	┌ 1-	┌ 1-
	Ge-12-77(2012년)	└ 10	└ 7	└ 7
Ge-10-53 ³ (S ₃)	Ge-10-53(2010년)	┌ 1		
	Ge-11-119(2011년)	┌ 3 -	┌ 1-	┌ 1-
	Ge-12-92(2012년)	└ 10	└ 7	└ 7

(2) 분화용 거베라 계통의 화색별 생장 및 개화 특성

표 2-13. 분화용 거베라 노란색 계통의 발아율, 종자형성 정도 및 생육 특성.

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸 ^v 요철	잎끝 ^x 각도	종자 ^w 형성정도	선발 ^v 여부
Ge-12-6 (S ₃)	85.0	5일	15.0±3.8 ^z	9.5±0.9	6.6±0.4	1	3	3	
Ge-12-9 (S ₂)	95.0	4일	14.0±2.0	15.1±1.1	5.4±0.2	1	3	3	
Ge-12-27 (S ₃)	90.0	5일	17.8±2.2	7.7±1.2	5.2±1.3	3	9	1	○
Ge-12-30 (S ₃)	50.0	6일	13.5±3.2	9.0±0.8	6.5±0.4	1	7	3	
Ge-12-31-1 (S ₁)	75.0	4일	10.8±2.2	7.2±1.2	5.0±0.5	1	9	2	○
Ge-12-32 (S ₂)	90.0	4일	13.3±1.5	8.1±0.5	4.8±1.6	1	7	2	○
Ge-12-36 (S ₃)	75.0	5일	22.0±3.6	13.6±2.3	5.7±0.4	3	3	2	○
Ge-12-44-1 (S ₁)	67.0	4일	12.0±2.0	7.3±0.7	5.5±0.5	3	9	3	
Ge-12-47 (S ₂)	53.0	4일	15.2±2.8	10.6±0.9	7.7±0.5	3	7	3	
Ge-12-49 (S ₂)	13.0	6일	20.4±2.9	9.3±0.7	5.4±0.8	1	9	3	
Ge-12-56 (S ₃)	65.0	4일	10.2±2.8	7.6±0.9	5.3±0.4	3	3	2	○
Ge-12-57 (S ₃)	15.0	8일	15.5±1.5	10.3±0.7	5.3±0.5	3	7	3	
Ge-12-59-2 (S ₁)	75.0	4일	15.2±2.8	9.5±1.2	6.0±1.0	1	3	3	
Ge-12-62 (S ₂)	66.0	8일	15.0±1.1	11.0±0.8	6.4±0.2	1	9	1	○
Ge-12-63 (S ₃)	95.0	6일	10.7±0.8	13.0±1.2	7.7±0.8	3	7	2	○
Ge-12-69 (S ₃)	11.0	9일	13.0±2.0	9.0±0.8	6.8±0.7	3	9	3	
Ge-12-70 (S ₂)	100.0	5일	15.3±3.2	9.3±0.7	4.8±0.4	3	7	3	
Ge-12-73-1 (S ₁)	60.0	4일	15.0±2.0	10.2±1.2	6.0±0.4	3	7	3	
Ge-12-83-1 (S ₁)	65.0	4일	18.8±2.2	13.0±1.0	9.0±0.7	1	3	2	○
Ge-12-89 (S ₂)	70.0	3일	15.5±1.5	10.3±0.7	6.0±0.5	3	7	2	○
Ge-12-92-1 (S ₁)	65.0	4일	8.0±1.0	7.7±0.9	6.0±0.7	3	3	2	○
Ge-12-96 (S ₃)	75.0	6일	10.3±3.2	11.3±1.2	6.6±0.7	3	3	1	○
Ge-12-101-1 (S ₁)	88.0	4일	23.3±3.2	9.6±1.0	5.7±1.0	1	3	2	○
Ge-12-112 (S ₃)	75.0	6일	14.3±1.5	11.8±1.4	6.2±0.6	1	7	2	○
Ge-12-112-2 (S ₁)	55.0	6일	10.0±1.0	11.7±1.5	7.4±1.0	3	3	3	
Ge-12-116 (S ₃)	80.0	6일	19.0±2.0	12.1±0.5	7.0±0.2	3	3	3	
Ge-12-117 (S ₂)	85.0	4일	10.4±2.6	8.5±0.9	5.4±0.7	3	7	1	○
Ge-12-122-2 (S ₁)	41.0	4일	15.5±1.5	10.4±1.4	6.0±0.5	3	3	3	
Ge-12-123-1 (S ₁)	80.0	6일	15.5±1.2	8.7±1.2	5.2±0.7	3	7	3	
Ge-12-126 (S ₃)	70.0	4일	15.4±2.6	10.4±0.7	7.7±1.0	3	9	2	○

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^v잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^w종자형성정도: 우수 1 (20개 초과/협), 양호 2 (20-10개/협), 불량 3 (10개 미만/협)

^v선발 여부: 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 한 것을 기준으로 선발

표 2-14. 분화용 거베라 노란색 계통의 개화 및 꽃의 특성.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^v (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 잎길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-12-6 (S ₃)	2/19	6.4±0.5 ^z	3.6±0.4	Y-8A ^z	동	2.5±0.1	홀꽃	녹 1.4	8.5±1.7	3.1±0.1
Ge-12-9 (S ₂)	2/20	6.2±0.3	4.1±1.0	Y-12A	동	2.5±0.2	홀꽃	녹 1.0	10.0±1.2	4.2±0.4
Ge-12-27 (S ₃)	2/20	6.0±1.4	4.3±0.7	YO-23C	동	3.3±0.2	홀꽃	적 1.0	10.5±1.2	3.8±0.7
Ge-12-30 (S ₃)	2/8	5.7±0.5	4.6±0.5	Y-11A	동	2.6±0.2	홀꽃	녹 1.3	6.5±1.0	4.0±0.4
Ge-12-31-1 (S ₁)	2/28	5.4±0.2	4.2±0.8	Y-10B	동	1.8±0.2	홀꽃	녹 0.7	11.0±1.0	3.8±1.0
Ge-12-32 (S ₂)	1/3	8.5±0.2	3.6±0.6	Y-6A	동	4.3±0.2	홀꽃	노 1.8	11.0±1.4	3.1±0.5
Ge-12-36 (S ₂)	3/20	8.0±0.3	4.2±0.9	YO-16A	동	3.6±0.3	홀꽃	적 1.4	13.0±1.0	5.2±0.4
Ge-12-44-1 (S ₁)	3/25	5.9±0.2	6.8±1.4	Y-18B	동	1.7±0.2	홀꽃	녹 1.1	8.0±1.3	3.6±0.7
Ge-12-47 (S ₂)	2/27	7.7±0.1	5.6±1.1	Y-13A	동	3.0±0.2	홀꽃	적 1.5	8.0±1.3	4.4±1.1
Ge-12-49 (S ₂)	2/27	6.8±0.2	5.1±0.9	Y-12A	동	2.6±0.1	홀꽃	노 2.5	13.7±2.5	3.0±0.1
Ge-12-56 (S ₂)	1/26	7.3±0.5	5.5±1.2	Y-12B	동	2.3±0.1	홀꽃	노 1.8	16.6±1.7	3.5±1.0
Ge-12-57 (S ₂)	3/5	6.0±0.3	4.8±0.4	Y-10A	상	2.7±0.4	겹꽃- 불규칙	-	11.2±2.4	4.5±1.1
Ge-12-59-2 (S ₁)	2/12	5.0±0.6	4.6±1.3	Y-12A	동	2.2±0.1	홀꽃	녹 1.0	13.5±2.4	3.6±0.7
Ge-12-62 (S ₂)	2/12	6.0±0.5	4.4±0.7	YO-18A	동	2.3±0.1	홀꽃	녹 1.4	9.4±0.9	3.7±0.4
Ge-12-63 (S ₂)	3/24	7.5±0.4	3.5±0.5	Y-12B	상	3.2±0.2	홀꽃	녹 1.0	14.5±1.7	4.4±1.1
Ge-12-69 (S ₂)	3/26	7.8±0.3	3.6±0.4	Y-12B	동	3.3±0.1	홀꽃	적 1.5	7.5±1.2	5.0±0.2
Ge-12-70 (S ₂)	2/28	7.8±0.5	3.0±0.2	Y-13B	동	3.5±0.2	홀꽃	적 1.3	8.0±1.3	3.8±0.7
Ge-12-73-1 (S ₁)	2/3	6.5±0.3	3.4±0.6	YO-19B	동	2.5±0.1	홀꽃	녹 1.3	9.0±1.2	4.1±0.2
Ge-12-83-1 (S ₁)	3/9	6.9±0.3	5.6±1.2	Y-12B	동	2.8±0.2	홀꽃	적 1.5	11.5±1.7	5.2±0.7
Ge-12-89 (S ₂)	2/2	8.0±0.4	6.7±1.1	Y-12B	동	2.8±0.3	홀꽃	녹 1.3	16.0±1.4	4.1±0.4
Ge-12-92-1 (S ₁)	2/3	5.5±0.5	4.2±1.2	Y-10B	동	2.0±0.3	홀꽃	녹 1.0	9.2±0.9	3.5±1.0
Ge-12-96 (S ₂)	2/16	6.5±0.5	4.0±0.7	Y-10B	동	2.8±0.2	홀꽃	녹 1.3	12.4±1.7	4.3±0.9
Ge-12-101-1 (S ₁)	3/17	6.5±0.2	8.6±1.8	Y-10C	동	3.0±0.2	홀꽃	노 1.0	18.3±2.5	3.3±1.0
Ge-12-112 (S ₂)	2/7	6.5±0.4	5.4±0.5	Y-12C	동	2.8±0.3	반겹꽃-규 칙	적 1.3	17.2±1.2	3.6±0.2
Ge-12-112-2 (S ₁)	3/21	7.0±0.2	6.6±0.6	Y-10C	동	3.0±0.2	반겹꽃-규 칙	녹 1.9	14.4±2.4	3.6±0.4
Ge-12-116 (S ₂)	1/30	7.4±0.2	4.7±0.8	Y-12A	상	4.0±0.3	홀꽃	노 1.8	11.5±2.5	4.3±1.0
Ge-12-117 (S ₂)	2/8	8.0±0.2	4.2±1.0	Y-8B	동	3.0±0.4	홀꽃	녹 1.7	11.6±1.2	4.0±0.2
Ge-12-122-2 (S ₁)	2/12	6.0±0.5	6.6±1.8	Y-10A	동	2.5±0.1	홀꽃	적 1.2	10.2±1.2	5.1±0.7
Ge-12-123-1 (S ₁)	2/20	4.0±0.5	5.4±0.7	Y-12B	상	1.5±0.1	홀꽃	녹 1.0	10.5±1.3	4.1±1.1
Ge-12-126 (S ₂)	3/6	8.0±0.3	4.6±0.9	Y-13B	동	3.5±0.3	홀꽃	녹 1.6	10.0±1.3	4.7±0.7

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^v화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)



그림 2-10. 분화용 거베라 노란색 계통의 생육, 개화 특성 및 우수계통 선발.

<시험 결과> 노란색 분화용 거베라 'Ge-12-6' 등 30개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 'Ge-12-27' 등 15개 계통을 선발하였다. 선발된 것은 교배를 하여 채종한 것을 다시 파종하여 생육 검정을 한 후 교배조합으로 활용하였다.

표 2-15. 분화용 거베라 주황색 계통의 발아율, 종자형성 정도 및 생육 특성.

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸 ^y 요철	잎끝 ^x 각도	종자 ^w 형성 정도	선발 ^v 여부
Ge-12-3 (S ₃)	100.0	4일	25.0±3.2 ^z	12.3±0.7	7.2±1.0	3	9	3	
Ge-12-28 (S ₂)	70.0	5일	23.5±2.5	9.3±1.0	5.4±1.0	1	7	2	○
Ge-12-32-2 (S ₁)	90.5	4일	15.2±3.8	7.7±1.2	4.7±0.4	1	3	3	
Ge-12-32-3 (S ₁)	90.0	4일	15.1±1.7	13.6±1.1	8.0±0.5	3	7	2	○
Ge-12-59 (S ₃)	75.0	4일	15.2±2.8	7.5±1.2	4.8±0.5	1	7	3	
Ge-12-59-1 (S ₁)	75.5	4일	15.5±2.5	9.5±1.0	6.0±0.4	1	3	2	○
Ge-12-76-1 (S ₁)	50.5	5일	17.3±3.1	8.5±1.3	4.8±1.3	3	9	3	
Ge-12-91 (S ₃)	100.0	5일	12.5±2.1	11.8±0.4	6.0±1.4	3	9	2	○
Ge-12-100-1 (S ₁)	85.5	4일	15.8±2.2	9.8±1.1	5.3±0.3	3	7	2	○
Ge-12-113 (S ₂)	92.0	6일	12.5±1.2	11.1±1.7	6.6±0.5	1	3	1	○
Ge-12-141 (S ₃)	90.0	7일	15.8±2.2	9.5±1.5	5.1±0.4	3	7	3	
Ge-12-144 (S ₃)	88.0	5일	13.6±1.4	10.0±2.1	6.0±0.5	1	7	2	○

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^w종자형성정도: 우수 1 (20개 초과/협), 양호 2 (20-10개/협), 불량 3 (10개 미만/협)

^v선발 여부: 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 한 것을 기준으로 선발

표 16. 분화용 거베라 주황색 계통의 개화 및 꽃의 특성.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 잎길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-12-3 (S ₃)	3/16	7.6±0.3 ^z	6.6±1.9	OR-32C	동	3.1±0.2	홀꽃	녹 1.6	12.7±1.3	4.2±0.7
Ge-12-28 (S ₂)	2/6	9.8±0.3	6.1±1.5	OR-33B	동	4.0±0.3	반겹꽃-불 규칙	노 1.3	17.0±2.4	4.0±1.0
Ge-12-32-2 (S ₁)	2/10	6.0±0.2	3.6±0.8	OR-32A	동	2.0±0.1	홀꽃	녹 1.3	12.0±1.4	3.3±0.4
Ge-12-32-3 (S ₁)	2/20	9.7±0.3	4.6±0.4	O-24D	동	3.7±0.2	홀꽃	적 1.6	10.3±0.9	4.6±1.1
Ge-12-59 (S ₃)	2/2	5.5±0.5	5.4±0.7	OR-33A	동	2.5±0.1	홀꽃	녹 1.5	8.0±1.3	3.2±0.5
Ge-12-59-1 (S ₁)	1/30	7.0±0.5	6.7±1.7	OR-28B	상	2.2±0.3	홀꽃	노 0.8	18.5±1.7	3.4±1.0
Ge-12-76-1 (S ₁)	2/6	8.7±1.3	3.6±0.5	OR-33A	상	3.0±0.1	홀꽃	적 1.2	6.0±1.3	3.1±0.7
Ge-12-91 (S ₃)	3/1	8.7±0.5	3.1±0.6	OR-33A	동	3.3±0.1	홀꽃	적 1.5	11.4±2.4	4.0±0.1
Ge-12-100-1 (S ₁)	2/20	6.5±0.5	2.4±0.2	OR-33D	동	2.1±0.1	홀꽃	적 1.0	14.6±1.0	3.2±0.2
Ge-12-113 (S ₂)	2/27	6.5±0.8	4.7±1.2	OR-N30B	동	2.9±0.3	홀꽃	적 1.2	10.5±0.9	3.5±1.1
Ge-12-141 (S ₃)	2/24	5.7±0.5	8.6±2.6	OR-33A	동	2.8±0.1	홀꽃	적 1.3	6.8±2.5	3.1±0.7
Ge-12-144 (S ₃)	2/16	8.6±0.2	6.4±1.3	OR-33B	동	4.0±0.2	홀꽃	적 1.8	19.0±2.4	4.6±0.7

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)

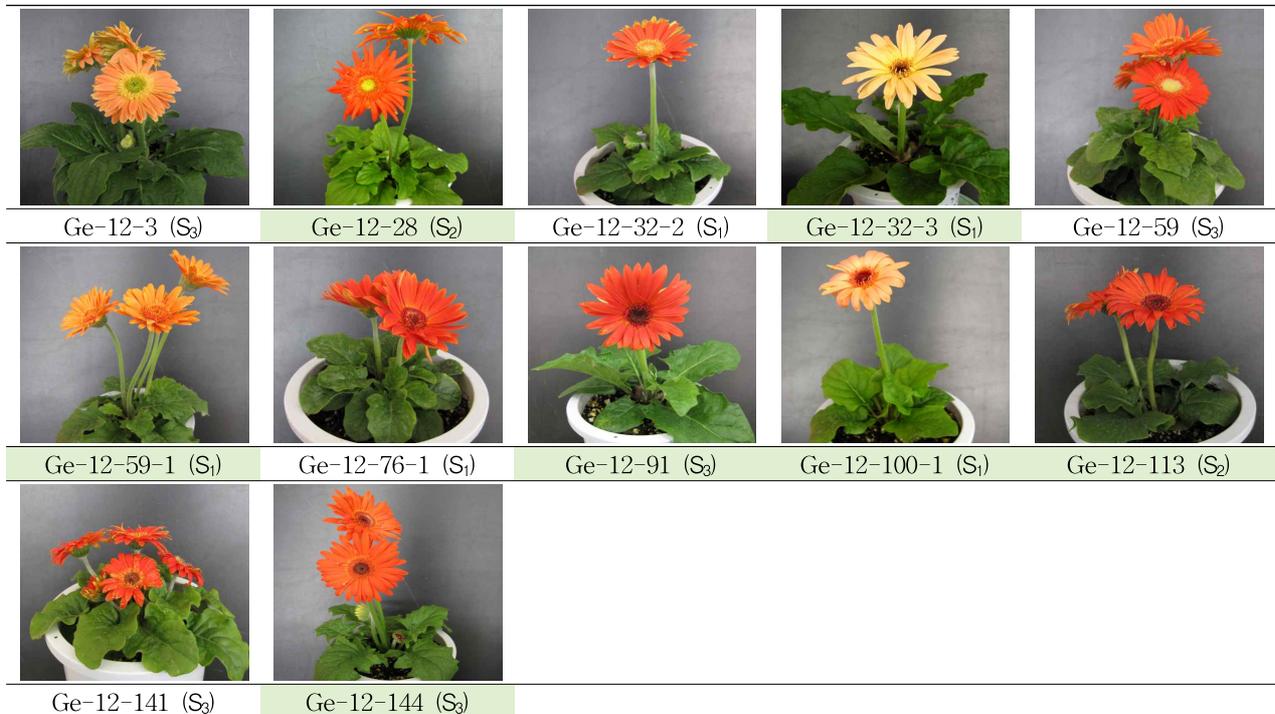


그림 2-11. 분화용 거베라 주황색 계통의 생육 및 개화 특성에 따른 우수계통 선발.

<시험 결과> 주황색 분화용 거베라 'Ge-12-28' 등 12개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 'Ge-12-28' 등 7개 계통을 선발하였다. 선발된 것은 교배를 하여 채종한 것을 다시 파종하여 생육 검정을 한 후 교배조합으로 활용하였다.

표 2-17. 분화용 거베라 빨간색 계통의 발아율, 종자형성 정도 및 생육 특성.

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸 ^y 요철	잎끝 ^x 각도	종자 ^w 형성 정도	선발 ^v 여부
Ge-12-3-1 (S ₁)	100.0	4일	16.2±2.6 ^z	11.6±1.5	6.8±0.5	3	9	3	
Ge-12-4 (S ₂)	100.0	5일	10.0±1.3	15.8±1.1	7.5±0.5	5	9	2	○
Ge-12-13 (S ₂)	44.5	5일	13.3±3.2	14.2±1.7	8.0±1.3	3	9	3	
Ge-12-14 (S ₂)	88.0	4일	11.0±2.6	10.3±2.5	6.0±1.0	1	7	3	
Ge-12-14-1 (S ₁)	88.0	4일	12.6±2.4	8.5±0.9	4.8±0.5	1	7	3	
Ge-12-17 (S ₂)	25.5	5일	33.5±3.5	8.5±1.0	4.3±0.5	1	7	3	
Ge-12-21 (S ₂)	82.0	3일	14.0±1.0	13.2±0.8	6.0±0.7	1	7	2	○
Ge-12-21-1 (S ₁)	82.0	3일	20.6±2.4	11.4±1.0	6.5±0.4	3	7	3	
Ge-12-22-1 (S ₁)	85.5	4일	15.3±2.7	8.8±1.0	5.3±0.5	5	7	3	
Ge-12-30-1 (S ₁)	50.0	6일	15.6±3.5	7.0±0.8	4.3±0.3	1	7	3	
Ge-12-31 (S ₂)	75.5	4일	15.0±1.0	6.6±1.0	3.2±0.3	1	3	2	○
Ge-12-42 (S ₂)	100.0	6일	15.2±2.8	9.5±1.2	4.8±0.3	3	3	2	○
Ge-12-52 (S ₂)	67.0	5일	15.0±2.0	7.1±1.0	4.6±0.7	3	9	3	

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸 ^y 요철	잎끝 ^x 각도	종자 ^w 형성 정도	선발 ^v 여부
Ge-12-68 (S ₂)	80.0	5일	20.5±1.5	13.2±1.5	6.6±1.0	1	7	2	○
Ge-12-68-1 (S ₁)	80.0	5일	20.0±1.0	10.3±1.2	7.5±1.0	1	9	3	
Ge-12-72 (S ₂)	65.0	4일	15.6±2.4	8.6±1.0	4.8±0.3	1	7	1	○
Ge-12-73 (S ₂)	60.5	4일	10.2±1.8	7.5±0.9	4.8±0.5	3	7	1	○
Ge-12-74-2 (S ₁)	63.0	6일	20.0±2.0	10.0±1.2	5.8±0.4	3	7	1	○
Ge-12-76 (S ₂)	50.0	5일	22.8±2.2	11.4±1.5	4.3±0.3	1	9	3	
Ge-12-77 (S ₂)	100.0	8일	15.5±1.5	8.0±0.8	5.5±0.7	1	3	1	○
Ge-12-78 (S ₂)	80.5	8일	20.0±1.0	10.3±1.2	4.5±0.3	5	7	3	
Ge-12-82 (S ₂)	75.0	4일	20.6±2.4	14.1±1.2	7.4±0.7	3	9	2	○
Ge-12-106 (S ₂)	100.0	8일	15.5±2.5	10.0±0.6	7.8±1.1	5	9	3	
Ge-12-107 (S ₂)	38.0	4일	13.5±1.5	10.7±1.2	7.0±1.0	1	7	3	
Ge-12-108 (S ₂)	92.5	5일	12.3±3.1	13.2±1.8	8.2±1.3	3	7	3	
Ge-12-108-1 (S ₁)	92.0	5일	13.0±2.0	11.6±1.2	7.5±1.0	1	7	3	
Ge-12-108-2 (S ₁)	92.0	5일	13.2±1.8	11.7±1.0	6.5±0.5	3	7	3	
Ge-12-109 (S ₂)	60.0	4일	18.4±2.6	10.3±1.7	7.7±0.6	3	9	2	○
Ge-12-111 (S ₂)	67.0	6일	26.3±3.2	10.8±2.6	5.8±0.4	3	3	3	○
Ge-12-111-1 (S ₁)	67.5	6일	22.6±2.4	10.3±0.7	6.1±0.4	3	7	3	
Ge-12-112-1 (S ₁)	65.0	6일	15.8±2.2	10±1.3	4.8±0.3	1	3	2	○
Ge-12-114 (S ₂)	20.0	5일	22.6±3.4	14.0±2.6	7.7±1.2	3	7	3	
Ge-12-115-1 (S ₁)	100.0	4일	11.0±2.3	8.0±1.0	5.2±0.6	1	3	3	
Ge-12-120 (S ₂)	67.0	5일	15.6±1.4	13.2±0.7	7.3±1.0	1	9	3	
Ge-12-121 (S ₂)	85.0	6일	10.2±1.8	9.4±0.9	5.3±0.7	1	8	2	○
Ge-12-121-1 (S ₁)	85.0	6일	15.4±2.6	12.3±1.2	6.3±0.5	1	9	2	○
Ge-12-124 (S ₂)	85.0	4일	10.5±1.5	10.8±1.4	7.3±0.4	1	3	3	
Ge-12-130 (S ₂)	75.5	5일	10.5±1.5	12.0±0.8	6.0±0.5	3	3	2	○
Ge-12-132 (S ₂)	100.0	7일	15.0±1.0	19.0±2.1	7.5±0.5	1	9	2	○
Ge-12-133 (S ₂)	64.5	4일	18.3±3.5	10.2±1.0	5.7±0.3	1	9	2	○
Ge-12-134 (S ₂)	100.0	7일	20.2±2.8	9.5±1.5	8.0±1.3	3	7	3	
Ge-12-135 (S ₂)	94.0	5일	30.6±2.4	14.2±1.0	5.6±0.8	3	7	3	
Ge-12-135-1 (S ₁)	94.0	5일	8.2±1.0	12.5±1.5	6.5±0.7	3	7	3	
Ge-12-138 (S ₂)	60.5	6일	15.4±2.6	14.3±0.7	7.8±1.0	3	7	2	○
Ge-12-139 (S ₂)	100.0	4일	13.6±1.4	9.6±1.1	4.5±0.5	1	7	3	○
Ge-12-143 (S ₂)	85.5	6일	15.6±2.4	9.5±1.1	4.8±0.3	5	7	3	

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^w종자형성정도: 우수 1 (20개 초과/협), 양호 2 (20-10개/협), 불량 3 (10개 미만/협)

^v선발 여부: 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 한 것을 기준으로 선발

표 2-18. 분화용 거베라 빨간색 계통의 개화 및 꽃의 특성.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 실상 위치	외부꽃잎 길이 (cm)	화형 ^v	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-12-3-1 (S ₁)	3/8	8.1±0.2 ^z	4.2±1.3	R-48C	동	3.2±0.2	홀꽃	녹 1.4	9.3±1.3	5.6±0.4
Ge-12-4 (S ₃)	3/19	6.7±0.3	4.1±1.1	R-53C	동	3.8±0.1	홀꽃	적 1.3	18.5±2.5	5.4±0.9
Ge-12-13 (S ₂)	3/19	6.5±0.4	8.5±2.1	R-41C	상	3.4±0.1	홀꽃	노 0.5	10.5±1.3	5.2±1.0
Ge-12-14 (S ₃)	2/28	5.1±0.7	4.0±0.5	R-55B	동	1.8±0.1	홀꽃	녹 0.7	9.0±1.2	2.4±0.7
Ge-12-14-1 (S ₁)	2/28	6.0±0.3	3.6±0.8	R-43C	동	2.5±0.1	홀꽃	적 1.3	7.5±1.3	3.1±0.4
Ge-12-17 (S ₂)	3/21	5.5±0.3	4.4±0.4	R-41B	상	2.3±0.3	홀꽃	녹 1.2	13.5±1.3	4.2±1.0
Ge-12-21 (S ₃)	2/9	7.5±0.2	4.6±0.6	R-41D	동	3.0±0.2	홀꽃	녹 1.8	16.0±1.4	3.9±1.0
Ge-12-21-1 (S ₁)	2/3	7.5±0.3	2.2±0.2	R-49A	동	2.5±0.2	홀꽃	적 2.2	15.2±1.3	4.2±1.0
Ge-12-22-1 (S ₁)	2/22	7.0±0.3	3.3±0.7	R-49A	상	3.8±0.2	홀꽃	노 1.4	9.5±1.0	3.4±0.5
Ge-12-30-1 (S ₁)	2/3	5.2±0.5	5.4±1.2	R-44B	동	1.8±0.1	홀꽃	노 1.4	7.8±0.9	3.2±0.4
Ge-12-31 (S ₃)	2/28	5.2±0.3	6.6±1.6	R-42A	상	1.8±0.1	홀꽃	녹 0.7	5.5±0.9	3.8±0.5
Ge-12-42 (S ₂)	2/24	6.0±0.5	4.5±0.9	R-41A	동	2.6±0.1	홀꽃	적 0.9	10.5±0.9	3.9±0.7
Ge-12-52 (S ₃)	3/16	8.0±0.5	4.6±1.2	R-46B	동	3.5±0.2	홀꽃	노 1.0	11.5±1.7	3.8±0.7
Ge-12-68 (S ₃)	2/27	8.1±0.2	5.6±0.8	R-46A	상	3.8±0.3	홀꽃	녹 1.3	17.5±1.7	4.2±0.7
Ge-12-68-1 (S ₁)	2/27	9.0±0.2	3.4±0.6	R-43A	상	4.1±0.1	홀꽃	녹 1.3	13.5±1.7	3.7±0.2
Ge-12-72 (S ₂)	2/8	8.5±0.5	6.7±1.9	R-44C	동	3.4±0.2	홀꽃	적 1.5	8.0±1.4	2.9±0.5
Ge-12-73 (S ₃)	1/26	6.0±0.2	4.3±1.2	R-41B	상	2.6±0.2	홀꽃	적 1.8	16.5±2.4	3.6±0.4
Ge-12-74-2 (S ₁)	2/15	6.5±0.3	6.7±1.4	R-42A	동	2.4±0.2	홀꽃	적 1.8	5.5±2.5	4.4±0.7
Ge-12-76 (S ₂)	3/2	8.0±0.2	4.6±1.6	R-43A	동	3.2±0.3	홀꽃	적 1.3	10.2±1.0	3.8±1.0
Ge-12-77 (S ₃)	2/10	7.0±0.3	5.7±0.6	R-45C	동	3.0±0.4	홀꽃	적 1.2	8.0±1.3	4.3±0.2
Ge-12-78 (S ₃)	3/31	5.3±0.7	6.2±2.1	R-53C	동	1.9±0.1	홀꽃	녹 1.4	17.0±0.9	3.7±0.2
Ge-12-82 (S ₂)	2/20	7.5±0.2	4.3±1.4	R-43A	상	4.0±0.3	홀꽃	녹 1.2	14.0±1.4	4.3±0.4
Ge-12-106 (S ₃)	3/17	6.5±0.7	4.6±0.9	R-53C	동	2.7±0.1	홀꽃	녹 1.2	9.3±0.9	4.7±0.4
Ge-12-107 (S ₃)	2/21	8.2±0.5	3.2±0.4	R-43A	동	3.5±0.3	겹꽃- 불규칙	-	11.5±1.3	4.8±0.2
Ge-12-108 (S ₃)	2/28	6.4±0.2	2.6±0.2	R-52C	상	2.7±0.1	홀꽃	적 2.0	16.2±1.2	4.4±0.1
Ge-12-108-1 (S ₁)	3/16	6.9±0.5	4.6±1.1	R-52A	동	3.3±0.3	겹꽃- 규칙	-	14.0±0.9	4.2±0.4
Ge-12-108-2 (S ₁)	3/30	7.0±0.3	3.3±0.8	R-49A	동	3.1±0.3	겹꽃- 규칙	-	11.0±1.0	4.3±1.0
Ge-12-109 (S ₂)	1/26	7.9±0.8	6.6±1.1	R-45B	동	2.8±0.1	홀꽃	적 2.3	14.3±1.7	4.2±0.1
Ge-12-111 (S ₂)	3/17	6.3±0.5	8.7±1.3	R-44B	동	2.6±0.4	반겹꽃- 규칙	적 1.3	13.8±1.7	4.1±0.7
Ge-12-111-1 (S ₁)	3/16	6.0±0.7	7.4±2.4	R-44A	동	2.4±0.1	홀꽃	적 1.2	12.5±0.9	3.8±0.2
Ge-12-112-1 (S ₁)	2/20	6.3±0.3	4.6±1.2	R-41A	동	2.6±0.2	반겹꽃- 불규칙	녹 1.2	11.4±1.2	3.9±1.0
Ge-12-114 (S ₂)	3/31	7.2±1.2	6.5±1.9	R-38A	동	3.0±0.1	홀꽃	녹 2.0	12.0±1.3	5.3±0.2
Ge-12-115-1 (S ₁)	2/3	7.0±0.3	3.2±1.1	R-36C	동	3.0±0.1	홀꽃	적 1.3	8.3±1.0	3.5±1.0
Ge-12-120 (S ₂)	2/12	6.4±0.5	3.4±0.6	R-55A	동	2.8±0.2	홀꽃	녹 1.3	11.0±1.3	4.4±0.9

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃잎 길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-12-121 (S ₃)	2/8	8.4±0.3	5.4±0.8	R-48C	둥	3.4±0.3	홀꽃	녹 1.3	11.0±1.3	3.4±0.7
Ge-12-121-1 (S ₁)	2/22	8.5±0.5	5.6±1.2	R-50B	둥	3.6±0.2	홀꽃	녹 1.0	12.0±1.4	3.9±1.0
Ge-12-124 (S ₂)	2/7	7.0±0.3	3.2±1.0	R-49B	둥	2.8±0.2	홀꽃	적 1.7	19.0±1.2	3.0±0.1
Ge-12-130 (S ₃)	2/3	8.0±0.5	4.0±0.5	R-52A	둥	3.5±0.2	홀꽃	적 1.7	12.5±1.2	3.8±0.4
Ge-12-132 (S ₃)	2/29	8.0±0.2	4.4±0.8	R-49A	둥	3.2±0.3	홀꽃	녹 1.3	19.0±2.4	6.4±0.7
Ge-12-133 (S ₃)	2/12	6.1±1.3	4.0±0.6	R-44B	둥	2.8±0.1	홀꽃	적 1.8	13.5±1.3	3.5±0.7
Ge-12-134 (S ₃)	2/8	6.7±0.2	2.3±0.6	R-50B	둥	2.8±0.3	홀꽃	녹 1.3	15.6±1.0	3.4±0.2
Ge-12-135 (S ₂)	2/20	7.7±0.3	6.6±2.1	R-40A	상	3.1±0.2	홀꽃	녹 1.0	21.0±1.3	3.3±0.2
Ge-12-135-1 (S ₁)	2/3	7.5±0.5	3.3±1.2	R-38A	둥	4.7±0.1	홀꽃	노 1.8	10.3±1.2	3.8±0.2
Ge-12-138 (S ₃)	2/7	9.0±0.2	6.7±1.6	R-38D	둥	3.0±0.3	홀꽃	녹 1.3	16.5±2.5	9.0±0.2
Ge-12-139 (S ₃)	2/10	7.3±0.5	4.5±1.1	R-43A	둥	2.8±0.2	홀꽃	노 1.7	11.0±1.3	3.7±0.7
Ge-12-143 (S ₂)	1/30	8.2±0.2	4.6±1.7	R-55A	상	3.0±0.2	홀꽃	노 1.8	8.0±1.3	2.6±0.4

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(둥), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)



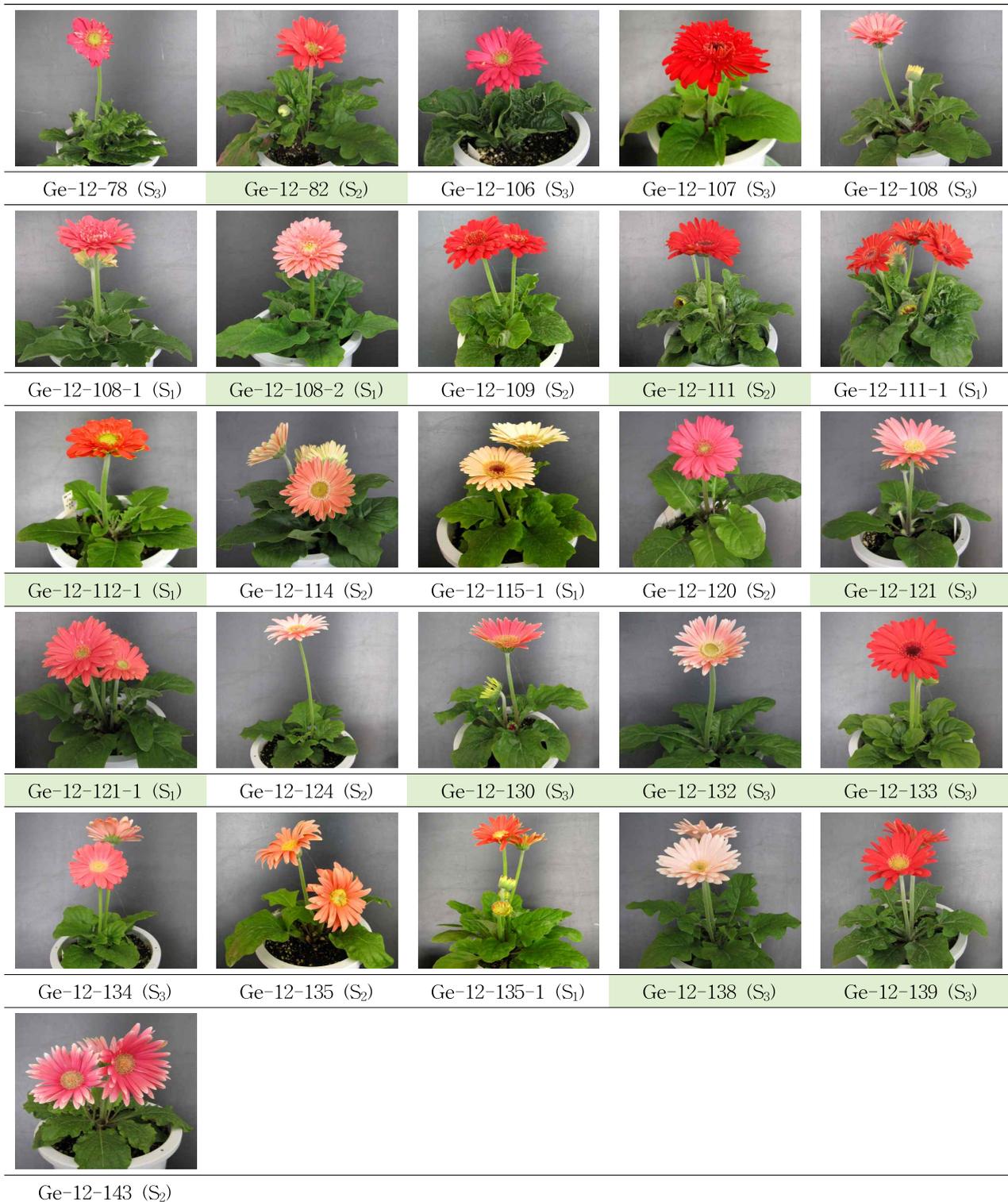


그림 2-12. 분화용 거베라 빨간색 계통의 생육, 개화 특성 및 우수계통 선발.

<시험 결과> 빨간색 분화용 거베라 'ge-12-4' 등 47개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 'ge-12-21' 등 20개 계통을 선발하였다. 선발된 것은 교배를 하여 채종한 것을 다시 파종하여 생육 검정을 한 후 교배조합으로 활용하였다.

표 2-19. 분화용 거베라 자주색 계통의 발아율, 종자형성 정도 및 생육 특성.

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸 ^y 요철	잎끝 ^x 각도	종자 ^w 형성 정도	선발 ^v 여부
Ge-12-16 (S ₃)	65.5	5일	11.5±2.4 ^z	13.5±1.4	5.3±1.4	3	3	1	○
Ge-12-18 (S ₂)	46.0	5일	18.0±2.3	12.5±1.1	7.6±0.4	5	7	3	
Ge-12-22 (S ₃)	85.0	4일	11.7±1.2	8.0±1.0	5.5±0.5	1	7	2	○
Ge-12-39 (S ₃)	50.0	5일	20.5±2.5	12.5±1.2	6.3±0.9	3	3	3	
Ge-12-119 (S ₂)	100.0	5일	11.5±2.1	12.8±1.1	7.2±0.4	1	9	2	○
Ge-12-124-1 (S ₁)	85.0	4일	13.2±1.8	11.4±1.1	8.5±1.0	1	3	2	○

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^w종자형성정도: 우수 1 (20개 초과/협), 양호 2 (20-10개/협), 불량 3 (10개 미만/협)

^v선발 여부: 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 한 것을 기준으로 선발

표 2-20. 분화용 거베라 자주색 계통의 개화 특성 및 우수계통 선발.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 앞길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-12-16 (S ₃)	2/23	6.8±1.1 ^z	4.6±1.1	RP-58B	상	3.6±0.2	홀꽃	녹 1.2	12.7±1.3	5.6±0.9
Ge-12-18 (S ₂)	2/20	6.7±0.5	3.4±0.8	RP-N57A	동	2.3±0.1	홀꽃	녹 1.5	8.0±1.4	5.1±0.4
Ge-12-22 (S ₃)	2/15	6.8±0.5	5.6±1.4	RP-58B	동	2.5±0.1	홀꽃	녹 1.5	4.5±1.3	3.4±0.1
Ge-12-39 (S ₃)	3/31	4.7±0.5	5.6±1.3	RP-N57A	동	2.8±0.2	홀꽃	적 1.7	18.0±1.2	3.0±0.2
Ge-12-119 (S ₂)	2/10	8.0±0.3	5.5±1.4	RP-N57A	동	3.3±0.2	홀꽃	적 1.4	17.5±1.7	3.7±1.0
Ge-12-124-1 (S ₁)	2/6	8.9±0.2	2.2±0.3	RP-N57A	동	3.2±0.2	홀꽃	적 1.4	20.0±2.4	3.8±0.2

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)

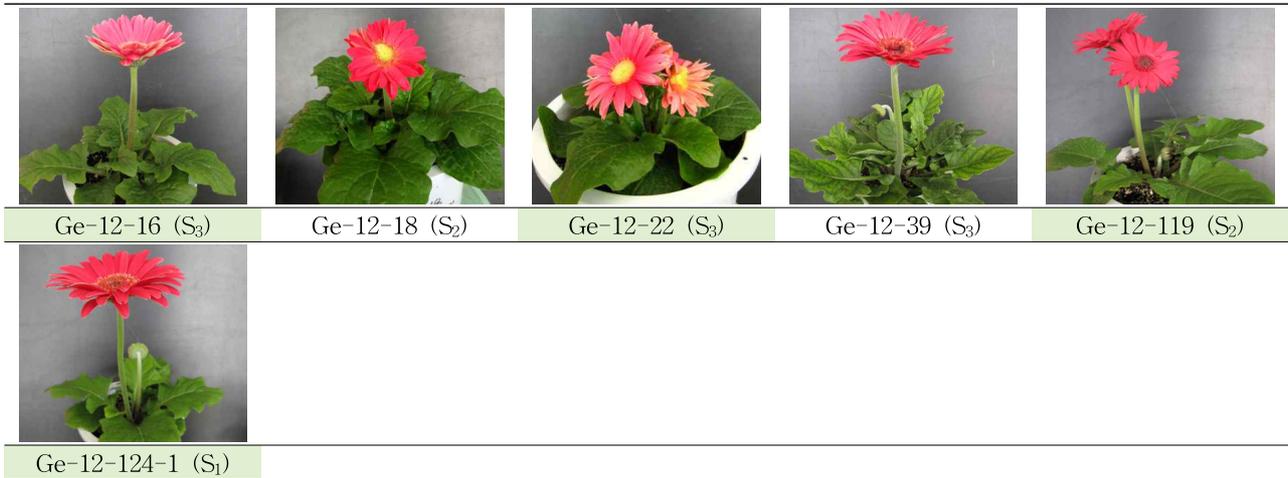


그림 2-13. 분화용 거베라 자주색 계통의 생육, 개화 특성 및 우수계통 선발.

<시험 결과> 자주색 분화용 거베라 'Ge-12-16' 등 7개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 'Ge-12-119' 등 4개 계통을 선발하였다. 선발된 것은 교배를 하여 채종한 것을 다시 파종하여 생육 검정을 한 후 교배조합으로 활용하였다.

표 2-21. 분화용 거베라 흰색과 복색 계통의 생육 특성.

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸 ^y 요철	잎끝 ^x 각도	종자 ^w 형성정도	선발 ^v 여부
Ge-12-7 (S ₂)	75.0	5일	21.1±2.5 ^z	9.7±1.4	4.8±1.0	3	7	2	○
Ge-12-8 (S ₂)	100.0	5일	13.0±2.0	17.0±1.3	7.0±0.5	1	7	2	○
Ge-12-12 (S ₂)	65.0	4일	18.0±2.2	12.3±1.5	6.7±0.5	5	9	3	
Ge-12-18-1 (S ₁)	66.5	5일	15.4±1.6	10.3±0.7	6.8±0.8	3	7	3	○
Ge-12-50-1 (S ₁)	60.0	4일	10.0±3.0	7.6±1.1	5.0±0.5	3	9	1	
Ge-12-54 (S ₂)	65.0	8일	15.5±2.5	11.1±1.5	5.1±0.4	3	3	3	
Ge-12-83 (S ₂)	65.0	4일	24.0±2.0	13.5±0.7	6.5±0.7	1	7	3	○
Ge-12-86 (S ₂)	68.5	4일	15.0±2.0	9.5±1.2	7.0±1.0	3	7	2	○
Ge-12-93 (S ₂)	70.0	4일	10.0±2.0	8.3±1.0	4.4±1.0	3	7	3	
Ge-12-98 (S ₂)	60.0	5일	19.0±2.0	10.5±0.4	5.0±0.7	3	3	2	○
Ge-12-123 (S ₂)	80.5	6일	19.5±2.5	10.0±2.1	5.7±1.2	3	3	3	
Ge-12-128 (S ₂)	73.0	4일	15.8±2.2	9.0±0.8	4.2±0.3	3	3	2	○
Ge-12-19-1 (S ₁)	90.0	4일	10.5±2.5	13.2±0.9	6.8±1.0	3	7	3	○
Ge-12-29 (S ₂)	85.0	5일	12.0±2.0	7.5±1.1	5.0±0.8	1	7	3	
Ge-12-58 (S ₂)	85.5	5일	15.3±3.2	10.8±1.2	6.7±0.5	3	3	3	○

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뽀족 1, 뽀족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^w종자형성정도: 우수 1 (20개 초과/협), 양호 2 (20-10개/협), 불량 3 (10개 미만/협)

^v선발 여부: 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 한 것을 기준으로 선발

표 2-22. 분화용 거베라 흰색과 복색 계통의 개화 특성 및 우수계통 선발.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 앞길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-12-7 (S ₃)	3/1	5.5±0.2 ^z	2.9±0.4	W-NN155A	등	2.3±0.2	겹꽃- 규칙	-	8.0±1.3	4.3±0.1
Ge-12-8 (S ₂)	2/28	7.9±0.7	3.2±1.0	W-NN155B	등	4.1±0.1	홉꽃	노 1.3	18.0±1.4	5.4±0.9
Ge-12-12 (S ₃)	3/9	7.0±0.3	4.0±1.3	W-NN155A	등	3.0±0.2	홉꽃	녹 1.4	7.0±1.4	4.3±0.1
Ge-12-18-1 (S ₁)	2/28	6.2±0.3	2.7±0.2	W-NN155A	상	2.8±0.2	홉꽃	노 1.0	7.3±1.2	3.3±1.0
Ge-12-50-1 (S ₁)	2/12	7.0±0.3	3.4±1.1	W-NN155D	등	2.5±0.1	홉꽃	녹 1.1	6.0±1.4	3.4±0.5
Ge-12-54 (S ₃)	2/28	8.3±0.1	3.4±0.9	W-NN155B	상	4.3±0.2	홉꽃	노 0.8	12.0±1.0	3.8±0.9
Ge-12-83 (S ₂)	2/24	8.8±0.3	6.4±1.5	W-NN155A	등	3.6±0.1	홉꽃	녹 1.3	8.5±1.2	4.4±0.4
Ge-12-86 (S ₃)	2/13	7.3±0.5	2.6±0.3	W-NN155C	등	2.8±0.1	홉꽃	녹 1.1	9.0±1.2	3.9±0.4
Ge-12-93 (S ₃)	2/12	5.3±0.3	4.7±1.3	W-155A	등	1.9±0.1	홉꽃	녹 1.2	4.7±0.9	3.2±1.0
Ge-12-98 (S ₂)	2/24	7.3±0.5	4.6±0.7	W-NN155D	상	3.4±0.2	홉꽃	녹 1.1	17.0±2.4	4.9±0.2
Ge-12-123 (S ₃)	2/29	6.5±1.8	4.7±0.8	W-155A	상	2.0±0.2	홉꽃	녹 0.9	8.6±2.5	3.5±0.7
Ge-12-128 (S ₂)	2/16	4.5±0.3	5.5±1.2	W-NN155A	등	1.9±0.1	홉꽃	녹 1.0	8.0±1.3	2.9±0.2
Ge-12-19-1 (S ₁)	2/13	8.7±0.2	3.8±1.0	복 Y-10D+R-43A	등	3.4±0.2	홉꽃	녹 1.3	7.8±1.7	3.8±0.4
Ge-12-29 (S ₃)	2/13	4.3±0.3	3.6±1.5	복 Y-10A+OR-44B	등	1.5±0.2	홉꽃	녹 1.0	7.0±1.4	7.0±1.1
Ge-12-58 (S ₂)	2/28	6.6±0.3	5.9±1.6	복 Y-8D+R-38A	등	2.8±0.3	홉꽃	녹 1.0	10.4±1.0	4.0±0.5

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(등), 상향(상)

^w화형: 홉꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)

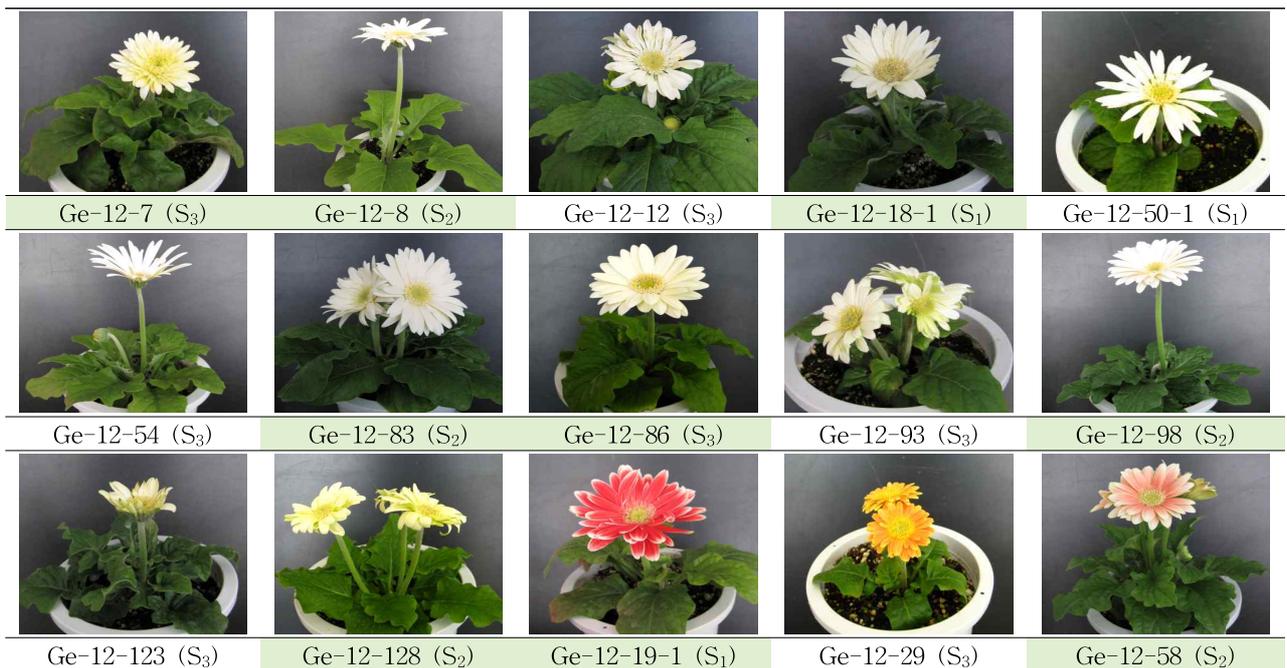


그림 2-14. 분화용 거베라 흰색과 복색 계통의 생육, 개화 특성 및 우수계통 선발.

<시험 결과> 흰색의 분화용 거베라 'Ge-12-7' 등 13개 계통, 복색의 분화용 거베라 'Ge-12-19-1' 등 3개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 환경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는, 흰색은 'Ge-12-8' 등 8개 계통을, 복색은 'Ge-12-19-1' 과 'Ge-12-58' 2개 계통을 선발하였다. 선발된 것은 교배를 하여 채종한 것을 다시 파종하여 생육 검정을 한 후 교배조합으로 활용하였다.

라. 3년차 연구결과

(1) 실험 재료 및 방법

지난해에 육성된 거베라 계통 'Ge-12-6' 등 90개를 대상으로 자가 수정(세대진진) 시켜 채종한 'Ge-13-2'(S₃) 등 178개 계통을 계통 당 10-20개씩 2012년 7월 4일에 파종하였고, 8월 6일에 32공 트레이에 가식하였으며, 정식은 10cm 분에 9월 18일에 하였다. 'Ge-13-2'(S₃) 등 178개 계통을 동형접합체를 선발하기 위하여 개화되는 것을 2012년 가을(11월초)부터 2013년 봄(5월)까지 지속적으로 자가 수분하였다. 수분 후 계통명 및 교배 날짜를 유산지 교배봉투에 기입한 후 봉지를 씌워주었다. 결실이 된 것은 채종하여 저온저장고에 보관하였다.

(2) 분화용 거베라 계통의 화색별 생장 및 개화 특성

분화용 거베라 노란색은 'Ge-13-5'(S₄) 등 34 계통, 주황색은 'Ge-13-26'(S₃) 등 13 계통, 빨간색은 'Ge-13-2'(S₃) 등 63개, 자주색은 'Ge-13-3'(S₄) 등 14개 계통, 흰색은 'Ge-13-6'(S₃) 등 22개 계통 및 복색은 'Ge-13-17'(S₃) 등 7개 계통 등 총 153개 계통을 대상으로 선발하였다. 이와 같이 화색별로 계통을 구분하여 발아율, 생육 및 개화의 특성을 조사하고, 수분에 따른 결실 결과를 조사하였으며 이를 바탕으로 우수 계통을 선발하였다.

표 2-23. 분화용 거베라 노란색 계통의 발아율 및 생육 특성.

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-13-5 (S ₄)	80.0	4일	11.7±3.2 ^z	14.6±2.2	7.5±0.2	7	3	
Ge-13-7-1 (S ₁)	91.7	3일	12.2±2.7	13.5±0.3	5.7±0.6	3	3	
Ge-13-22 (S ₄)	90.0	5일	20.4±2.1	17.3±1.5	7.9±0.3	1	9	
Ge-13-27 (S ₃)	80.0	4일	13.7±4.2	6.9±0.8	4.3±0.4	7	3	
Ge-13-30 (S ₃)	100.0	5일	14.7±2.4	7.8±0.5	5.8±0.1	3	3	
Ge-13-31 (S ₃)	80.0	7일	11.7±1.6	9.5±1.0	5.3±0.6	7	7	
Ge-13-33 (S ₄)	87.5	4일	22.5±6.8	13.4±0.5	5.4±0.2	7	3	○
Ge-13-35-1 (S ₁)	100.0	4일	17.6±3.2	15.8±0.9	8.2±2.0	3	7	
Ge-13-49 (S ₃)	50.0	7일	15.7±2.4	9.8±1.1	5.1±0.6	3	5	

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-13-54 (S ₃)	100.0	5일	25.4±5.9	13.2±1.5	6.9±1.1	1	7	○
Ge-13-55 (S ₃)	65.0	5일	17.6±3.1	12.2±0.7	5.9±1.1	3	5	
Ge-13-57 (S ₄)	68.4	5일	30.4±6.7	12.6±1.5	5.5±0.7	3	7	
Ge-13-75 (S ₃)	92.3	6일	20.3±5.9	10.9±2.0	5.3±1.3	3	5	
Ge-13-91 (S ₃)	100.0	6일	18.7±4.5	13.9±0.7	6.6±0.3	3	5	
Ge-13-97 (S ₄)	88.9	4일	19.6±2.4	7.8±1.9	4.7±0.5	5	3	
Ge-13-98 (S ₄)	88.9	5일	18.6±1.9	14.4±0.7	7.5±0.2	5	3	○
Ge-13-99 (S ₃)	100.0	4일	25.9±4.9	12.6±0.5	6.0±0.3	1	7	○
Ge-13-100 (S ₄)	100.0	3일	17.4±3.6	18.2±2.1	7.6±0.9	7	5	
Ge-13-100-1 (S ₁)	100.0	3일	22.7±5.5	15.2±0.8	8.7±1.1	7	5	
Ge-13-108 (S ₃)	66.7	3일	15.4±2.1	13.2±1.2	5.9±0.4	1	5	
Ge-13-126 (S ₃)	100.0	5일	28.6±6.9	12.8±1.4	4.8±0.6	5	7	○
Ge-13-129 (S ₃)	80.0	5일	12.5±1.7	9.9±0.6	6.2±0.3	5	3	
Ge-13-132 (S ₄)	100.0	5일	28.7±5.4	16.8±1.0	7.8±0.4	3	3	
Ge-13-141 (S ₃)	84.2	7일	17.6±3.2	13.6±1.0	6.5±0.3	3	5	
Ge-13-148 (S ₃)	50.0	5일	17.6±4.2	9.4±0.3	4.7±0.3	5	3	
Ge-13-149 (S ₃)	90.0	6일	13.2±1.8	9.4±1.5	7.6±0.5	3	5	
Ge-13-157 (S ₃)	50.0	5일	28.6±7.1	14.7±1.6	6.1±0.9	5	3	
Ge-13-160 (S ₃)	85.0	5일	14.4±2.6	16.6±2.0	7.5±1.6	3	5	
Ge-13-161 (S ₃)	95.0	6일	14.9±3.2	14.5±0.7	7.3±1.0	5	7	○
Ge-13-165 (S ₃)	100.0	4일	12.6±1.7	15.6±0.8	8.2±0.6	5	7	○
Ge-13-179 (S ₃)	100.0	5일	17.8±2.6	12.4±1.1	6.0±0.6	3	7	
Ge-13-182 (S ₃)	20.0	6일	16.7±4.1	17.0±0.7	7.6±0.9	3	9	

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^w선발 여부: 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 한 것을 기준으로 선발

표 2-24. 분화용 거베라 노란색 계통의 개화 및 꽃의 특성.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃잎 길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-13-5 (S ₁)	11/29	6.1±0.2 ^z	3.4±1.1	Y 9B	동	3.6±0.1	홀	녹 2.4	18.0±0.8	5.1±0.3
Ge-13-7-1 (S ₁)	12/16	8.7±0.4	9.1±2.9	Y 4C	동	3.2±0.4	홀	녹 3.0	10.7±1.1	5.4±0.3
Ge-13-22 (S ₁)	01/12	11.4±0.5	7.4±2.1	YO 14C	동	4.7±0.2	홀	녹 3.2	23.0±0.9	9.4±0.1
Ge-13-27 (S ₃)	01/24	5.9±0.1	4.6±1.4	Y 11C	동	2.4±0.1	홀	녹 1.7	7.7±1.3	3.9±1.0
Ge-13-30 (S ₃)	11/30	5.8±0.2	5.6±1.9	Y 12B	동	1.8±0.2	홀	녹 1.6	12.6±1.2	3.6±0.2
Ge-13-31 (S ₃)	12/27	8.7±0.3	5.4±1.6	YO 20D	동	3.6±0.3	홀	적 2.2	7.8±1.0	5.7±0.3
Ge-13-33 (S ₄)	02/15	9.6±0.3	6.2±1.3	YO 18A	동	3.7±0.3	홀	녹 2.6	13.9±0.6	5.5±0.4
Ge-13-35-1 (S ₁)	01/04	9.7±0.7	5.6±1.4	Y 13A	상	3.6±0.4	홀	녹 3.2	31.2±0.8	6.1±0.5
Ge-13-49 (S ₃)	12/28	6.5±0.4	8.9±1.6	Y 6D	동	2.2±0.5	홀	녹 2.1	14.9±0.4	4.9±0.4
Ge-13-54 (S ₃)	12/13	7.2±0.4	11.1±3.1	Y 8A	동	2.7±0.1	홀	녹 2.0	18.9±0.9	5.2±0.1
Ge-13-55 (S ₃)	11/14	7.8±0.2	4.9±1.6	Y 4D	동	3.0±0.1	홀	황 2.1	15.4±4.2	5.4±0.2
Ge-13-57 (S ₁)	12/21	7.7±0.2	7.7±2.4	YO 23B	약상	3.1±0.1	홀	적 2.5	20.4±0.2	4.4±0.1
Ge-13-75 (S ₃)	01/19	7.9±0.7	7.0±3.1	Y 7C	동	3.0±0.6	홀	녹 2.2	16.2±1.0	5.1±0.1
Ge-13-91 (S ₃)	11/26	8.0±0.4	5.9±1.6	YO 19C	동	2.2±0.5	홀	적 3.1	15.1±2.1	5.8±0.4
Ge-13-97 (S ₁)	12/28	6.2±0.3	5.1±1.4	YO 19D	동	2.4±0.3	홀	적 2.0	7.9±0.6	3.8±0.2
Ge-13-98 (S ₁)	12/13	8.9±0.5	9.4±2.1	Y 6B	동	3.3±0.4	홀	녹 2.6	11.9±3.4	5.2±0.5
Ge-13-99 (S ₃)	12/12	9.4±0.9	7.6±1.7	Y 4C	동	3.1±0.6	홀	녹 3.1	18.7±0.9	5.9±0.3
Ge-13-100 (S ₁)	11/23	8.3±0.2	9.8±3.4	Y 6C	상	2.8±0.4	홀	적 2.5	27.5±4.9	5.3±0.2
Ge-13-100-1 (S ₁)	12/26	10.5±0.5	8.2±2.6	YO 18C	상	4.1±0.2	홀	적 2.8	30.6±3.5	5.8±0.1
Ge-13-108 (S ₃)	01/06	5.9±0.5	6.7±1.9	GY 1A	동	1.9±0.3	홀	녹 2.0	15.5±1.8	3.9±0.5
Ge-13-126 (S ₃)	01/02	7.4±0.6	6.4±1.7	Y 6D	약상	3.1±0.2	홀	황 2.1	17.6±0.3	5.6±0.5
Ge-13-129 (S ₃)	12/14	9.6±0.5	5.9±1.8	Y 10C	상	4.3±0.2	홀	녹 2.1	13.1±1.8	4.8±0.4
Ge-13-132 (S ₁)	12/14	7.8±0.3	7.6±2.5	Y 5D	상	2.5±0.4	홀	녹 2.5	14.2±2.4	6.1±0.2
Ge-13-141 (S ₃)	12/22	7.8±0.8	9.6±2.4	Y 2D	동	2.9±0.1	홀	녹 2.3	14.2±0.8	5.1±0.2
Ge-13-148 (S ₃)	02/18	5.6±0.7	6.6±3.4	Y 4D	약상	2.2±0.2	홀	녹 1.7	7.4±3.1	3.6±0.3
Ge-13-149 (S ₃)	12/29	10.1±0.7	4.7±1.9	Y 12D	동	3.7±0.2	홀	녹 2.8	13.2±1.9	5.6±0.5
Ge-13-157 (S ₃)	02/17	7.0±0.5	8.7±1.8	Y 4D	동	2.5±0.6	홀	녹 1.7	12.3±2.5	5.7±0.4
Ge-13-160 (S ₃)	12/24	8.6±1.3	9.6±3.1	Y 3B	동	3.2±0.7	홀	적 2.6	11.8±2.0	4.8±0.5
Ge-13-161 (S ₃)	12/27	9.5±1.0	8.7±2.4	Y 7B	동	3.5±0.2	홀	녹 2.8	15.0±2.7	5.4±0.4
Ge-13-165 (S ₃)	12/09	8.0±0.3	11.1±3.6	Y 9B	동	2.6±0.2	홀	녹 2.6	15.9±1.3	4.7±0.3
Ge-13-179 (S ₃)	12/16	5.6±0.4	6.2±1.8	YO 15A	상	1.9±0.2	홀	녹 2.1	13.2±0.6	6.0±0.3
Ge-13-182 (S ₃)	12/27	10.9±1.0	5.6±2.1	Y 12B	동	3.8±0.3	홀	녹 3.5	13.7±2.3	5.5±0.6

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)



그림 2-15. 분화용 거베라 노란색 계통의 생육 및 개화 특성에 따른 우수계통 선발.

<시험 결과> 노란색 분화용 거베라 'Ge-13-5'(S₄)등 34개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 'Ge-13-33'(S₄)등 7개 계통을 선발하였다.

표 2-25. 분화용 거베라 주황색 계통의 발아율 및 생육 특성.

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-13-26 (S ₃)	75.0	5일	23.6±5.6 ^z	13.9±1.3	6.0±0.7	5	5	
Ge-13-39 (S ₃)	100.0	4일	12.1±2.4	13.8±2.1	8.0±0.1	3	5	○
Ge-13-53 (S ₃)	95.0	4일	20.8±4.1	12.1±0.7	5.4±0.7	1	3	
Ge-13-63 (S ₃)	100.0	4일	18.6±3.9	11.3±1.0	7.3±0.5	1	5	
Ge-13-95 (S ₁)	80.0	5일	16.2±3.7	10.6±2.2	6.4±0.5	7	7	○
Ge-13-120 (S ₁)	75.0	5일	14.7±2.1	9.1±0.3	5.1±1.4	3	5	
Ge-13-142 (S ₃)	90.0	5일	15.1±3.4	15.3±2.9	8.0±1.2	7	7	
Ge-13-163 (S ₃)	100.0	3일	20.7±6.1	15.2±3.0	9.2±0.8	5	7	○
Ge-13-173 (S ₃)	100.0	4일	19.3±4.7	9.2±0.5	4.6±0.6	7	3	○
Ge-13-180 (S ₃)	60.0	5일	18.2±3.4	14.1±0.6	7.2±0.2	1	9	

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^w선발 여부: 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 한 것을 기준으로 선발

표 2-26. 분화용 거베라 주황색 계통의 개화 및 꽃의 특성.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설 상위치	외부꽃잎 길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-13-26 (S ₃)	01/11	5.9±0.8 ^z	13.2±4.6	OR 33B	동	2.1±0.4	홀	녹 1.6	10.6±2.1	4.7±0.5
Ge-13-39 (S ₃)	01/18	8.0±0.9	6.7±2.1	O 24B	동	2.8±0.5	홀	적 2.4	7.9±1.4	6.2±0.4
Ge-13-53 (S ₃)	01/10	6.2±0.6	8.9±3.8	OR 32A	상	2.5±0.2	홀	녹 1.6	17.9±1.0	5.1±0.2
Ge-13-63 (S ₃)	01/23	7.9±0.4	7.2±2.6	O 29C	약상	2.9±0.3	홀	적 2.2	10.3±1.9	5.3±0.3
Ge-13-95 (S ₁)	12/04	6.8±1.0	6.4±1.9	OR 34A	상	3.2±0.4	홀	적 2.1	10.6±1.7	4.7±0.7
Ge-13-120 (S ₁)	12/11	7.0±0.1	5.6±1.4	O N25A	동	2.6±0.1	홀	녹 2.0	10.4±0.6	4.6±0.2
Ge-13-142 (S ₃)	12/02	10.7±1.0	9.9±2.3	OR 30A	동	3.9±0.2	홀	녹 2.9	18.3±2.4	6.0±0.2
Ge-13-163 (S ₃)	01/09	8.9±0.6	4.6±1.9	O 28A	동	2.5±0.1	홀	적 3.0	19.1±3.1	6.3±0.6
Ge-13-173 (S ₃)	02/16	6.7±1.2	5.6±1.5	OR 33A	동	2.3±0.1	반겹- 규칙적	적 2.0	13.7±1.6	4.2±0.4
Ge-13-180 (S ₃)	12/15	8.2±0.9	5.9±2.0	OR 34B	상	3.0±0.5	홀	적 2.0	19.4±0.8	5.3±0.5

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)

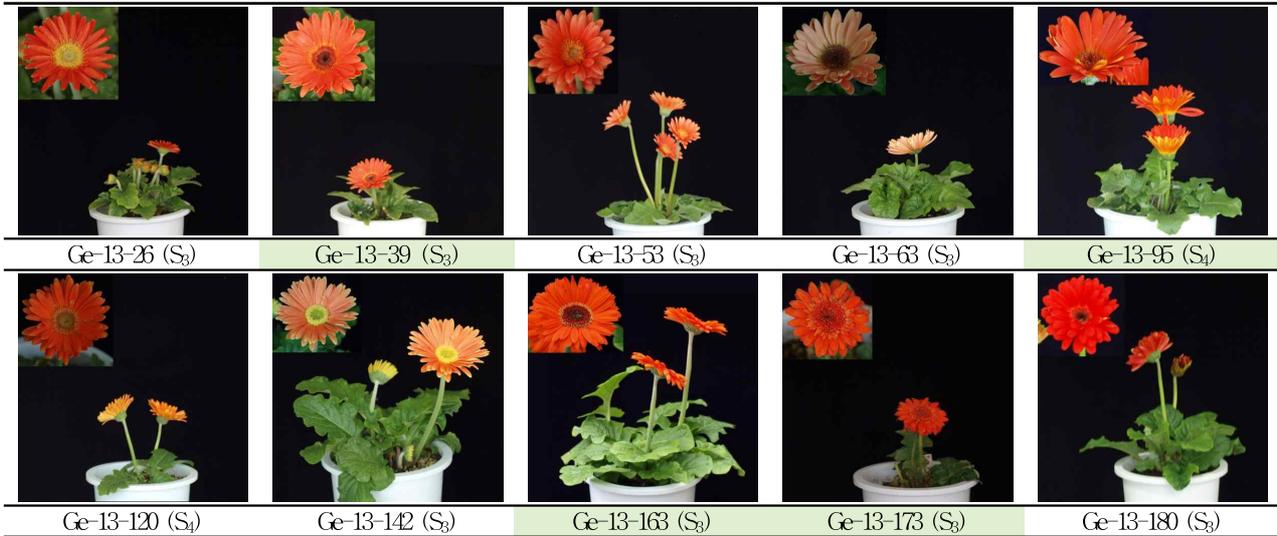


그림 2-16. 분화용 거베라 주황색 계통의 생육 및 개화 특성에 따른 우수계통 선발.

<시험 결과> 주황색 분화용 거베라 ‘Ge-13-26’(S₃) 등 13개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경 이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 ‘Ge-13-39’(S₃) 등 4개 계통을 선발하였다.

표 2-27. 분화용 거베라 빨간색 계통의 발아율 및 생육 특성.

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-13-2 (S ₃)	100.0	5일	17.1±2.4 ^z	13.7±1.3	7.7±0.9	1	3	
Ge-13-7 (S ₃)	91.7	3일	19.5±3.7	15.7±1.6	8.3±0.3	3	3	
Ge-13-8 (S ₄)	75.0	6일	13.1±1.9	8.8±0.4	4.3±0.5	5	5	
Ge-13-9 (S ₃)	100.0	5일	16.4±2.4	10.1±1.8	5.3±0.4	3	1	
Ge-13-10 (S ₃)	88.9	5일	18.6±3.5	12.6±1.3	6.1±0.9	5	1	
Ge-13-14 (S ₄)	25.0	5일	13.7±2.1	12.5±1.2	5.0±0.5	3	3	
Ge-13-15 (S ₃)	73.3	3일	18.7±4.4	17.4±2.8	8.0±1.0	5	7	
Ge-13-16 (S ₄)	100.0	4일	27.8±5.1	10.2±1.4	5.0±0.4	3	3	
Ge-13-17 (S ₃)	100.0	3일	16.7±3.4	14.1±1.5	6.8±0.2	1	5	
Ge-13-18 (S ₃)	61.1	5일	18.7±2.9	9.9±1.1	6.8±0.5	3	3	
Ge-13-19 (S ₄)	85.0	7일	9.4±0.7	11.7±0.9	5.6±0.1	1	3	
Ge-13-20 (S ₃)	83.3	5일	12.6±2.2	11.8±1.2	7.6±0.6	1	5	
Ge-13-21 (S ₃)	95.0	4일	32.7±6.4	11.8±1.4	3.9±0.2	1	1	○
Ge-13-37 (S ₃)	15.0	6일	13.3±2.6	10.3±1.9	5.5±0.2	1	7	
Ge-13-60 (S ₃)	11.1	12일	18.7±3.7	13.7±0.5	5.4±0.3	5	3	
Ge-13-64 (S ₃)	100.0	4일	25.6±6.1	12.1±0.9	5.9±0.9	5	5	
Ge-13-65 (S ₃)	95.0	4일	17.6±3.4	11.2±0.8	6.9±1.0	7	3	○
Ge-13-66 (S ₄)	50.0	9일	12.5±1.6	10.7±0.5	6.0±0.4	5	3	
Ge-13-68 (S ₃)	33.3	4일	14.1±2.3	9.7±1.0	5.3±0.3	5	5	

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-13-70 (S ₃)	90.0	5일	21.4±6.1	11.6±0.9	6.1±0.5	3	3	○
Ge-13-76 (S ₃)	66.7	6일	14.2±3.1	10.2±0.8	5.8±0.6	1	7	
Ge-13-82 (S ₃)	75.0	3일	24.7±5.8	11.5±1.0	6.4±0.8	7	1	
Ge-13-85 (S ₄)	95.0	6일	31.1±7.1	15.0±1.3	6.1±0.8	1	5	○
Ge-13-86 (S ₄)	66.7	3일	31.7±6.9	16.7±1.6	5.9±0.2	1	7	
Ge-13-87 (S ₃)	90.0	4일	28.4±4.7	11.3±1.0	5.7±0.3	1	5	
Ge-13-89 (S ₄)	87.5	6일	15.7±2.4	15.9±1.6	6.7±0.8	3	7	○
Ge-13-90 (S ₄)	75.0	2일	27.9±4.6	14.0±1.5	8.3±1.5	1	9	
Ge-13-92 (S ₄)	100.0	6일	27.1±3.4	13.9±1.1	5.5±0.8	7	3	
Ge-13-93 (S ₄)	100.0	5일	35.9±6.7	12.7±1.9	5.6±1.0	5	5	○
Ge-13-96 (S ₄)	85.0	4일	15.4±2.6	14.2±0.7	9.2±0.4	5	7	
Ge-13-103 (S ₂)	92.9	4일	17.7±4.2	13.6±1.5	5.5±0.3	1	7	
Ge-13-112 (S ₄)	90.0	5일	19.1±1.9	11.3±1.0	4.3±0.5	3	7	
Ge-13-116 (S ₄)	55.0	5일	12.7±1.5	15.1±2.5	8.2±0.8	5	3	
Ge-13-127 (S ₃)	95.0	5일	12.2±1.7	10.2±0.9	5.6±0.3	5	7	
Ge-13-137 (S ₃)	90.0	5일	19.8±2.9	15.0±0.6	6.4±0.9	5	5	
Ge-13-138 (S ₃)	88.9	5일	20.4±3.2	15.3±1.0	6.1±1.1	3	1	
Ge-13-147 (S ₄)	100.0	6일	14.5±2.1	12.0±1.4	6.7±1.0	3	7	
Ge-13-150 (S ₂)	75.0	6일	14.1±3.2	13.8±2.1	6.5±0.5	3	3	
Ge-13-155 (S ₃)	18.8	5일	13.7±0.9	15.4±1.3	7.3±0.3	5	7	
Ge-13-158 (S ₃)	71.4	6일	19.4±2.8	13.9±0.7	6.7±0.3	7	5	
Ge-13-159 (S ₂)	85.0	4일	14.6±1.5	13.1±1.0	7.2±0.8	5	5	○
Ge-13-163-1 (S ₁)	100.0	3일	13.7±0.8	17.1±1.6	10.0±0.8	5	7	
Ge-13-164 (S ₂)	65.0	6일	21.2±3.8	10.8±0.5	6.0±0.5	3	7	
Ge-13-166 (S ₃)	100.0	5일	15.6±2.4	15.5±2.9	6.9±0.6	5	3	○
Ge-13-168 (S ₃)	73.7	5일	11.2±3.7	14.8±2.1	7.3±0.2	3	5	○
Ge-13-170-1 (S ₁)	80.0	4일	21.6±6.2	14.5±2.5	7.3±0.3	3	5	
Ge-13-171-1 (S ₁)	100.0	4일	13.3±2.9	15.9±0.5	7.9±1.3	3	3	
Ge-13-172 (S ₃)	90.0	4일	15.6±3.7	12.5±0.3	6.1±0.5	3	5	
Ge-13-176 (S ₃)	87.5	3일	26.7±5.1	12.2±1.7	5.9±0.3	5	3	○
Ge-13-183 (S ₄)	88.9	4일	15.9±4.3	17.3±1.7	8.1±0.4	5	5	

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^w선발 여부: 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 한 것을 기준으로 선발

표 2-28. 분화용 거베라 빨간색 계통의 개화 및 꽃의 특성.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^v (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 잎길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-13-2 (S ₃)	02/16	7.4±0.9 ^z	3.4±0.9	R 32B	상	3.3±0.3	반겹- 규칙적	녹 1.9	14.4±2.6	6.3±0.5
Ge-13-7 (S ₃)	12/23	9.5±0.1	6.6±1.4	R 49A	둥	3.6±0.2	홀	녹 3.0	21.1±4.8	6.0±0.6
Ge-13-8 (S ₄)	02/17	5.9±0.5	6.2±1.8	R 54B	둥	2.1±0.4	홀	녹 1.8	8.2±1.9	3.4±0.8
Ge-13-9 (S ₃)	12/16	7.5±1.3	4.6±1.9	R 38B	둥	2.2±0.5	홀	녹 2.5	7.6±1.3	4.9±0.3
Ge-13-10 (S ₃)	12/15	9.5±0.6	5.6±1.5	R 53C	둥	3.6±0.4	홀	적 2.1	20.5±0.8	5.4±0.3
Ge-13-14 (S ₄)	12/11	7.4±0.5	7.4±1.2	R 48B	둥	2.9±0.4	홀	녹 1.8	9.9±2.9	4.0±0.2
Ge-13-15 (S ₃)	01/10	8.7±0.5	7.9±2.4	R 49A	둥	3.3±0.6	홀	적 2.8	8.8±3.1	8.5±0.5
Ge-13-16 (S ₄)	01/08	6.4±1.6	6.3±1.7	R 38C	둥	2.4±0.3	홀	녹 2.4	8.8±2.8	4.7±0.6
Ge-13-17 (S ₃)	12/16	7.1±1.4	8.2±2.4	R 38B	상	2.5±0.3	홀	녹 2.4	14.7±1.8	4.2±0.7
Ge-13-18 (S ₃)	12/04	5.8±0.7	6.9±2.3	R 38B	둥	1.6±0.2	홀	녹 1.9	18.0±0.9	4.1±0.2
Ge-13-19 (S ₄)	12/20	7.8±0.8	5.4±1.6	R 51A	약상	3.3±0.4	홀	녹 2.4	9.5±0.6	4.8±0.2
Ge-13-20 (S ₃)	11/17	7.9±0.1	3.6±0.8	R 49C	둥	2.8±0.2	홀	녹 2.4	18.5±1.2	4.9±0.4
Ge-13-21 (S ₃)	12/25	7.6±1.0	16.2±4.3	R 49D	상	3.1±0.3	홀	황 2.1	20.2±0.6	4.6±0.5
Ge-13-37 (S ₃)	02/18	5.7±0.2	6.4±2.0	R 36D	하	1.7±0.1	홀	녹 2.0	7.3±0.6	5.8±0.1
Ge-13-60 (S ₃)	12/25	8.5±0.1	10.0±2.4	R 46A	둥	3.3±0.2	홀	적 2.6	17.7±2.4	4.5±0.2
Ge-13-64 (S ₃)	01/14	7.4±0.2	8.6±1.6	R 36D	둥	2.4±0.2	홀	녹 2.4	21.3±1.2	5.2±0.2
Ge-13-65 (S ₃)	01/12	9.8±1.2	7.7±1.8	R 44C	둥	3.2±0.4	홀	적 2.9	9.0±0.8	5.2±0.6
Ge-13-66 (S ₄)	01/09	7.9±0.5	4.6±0.9	R 44A	상	3.0±0.6	홀	녹 2.2	6.6±1.5	4.4±0.1
Ge-13-68 (S ₃)	01/03	7.1±1.2	6.2±1.3	R 53C	둥	2.9±0.6	홀	녹 2.0	7.4±1.8	4.0±0.1
Ge-13-70 (S ₃)	12/15	6.1±0.8	11.7±3.2	R 45B	둥	2.1±0.2	홀	황 2.1	14.7±0.7	4.1±0.1
Ge-13-76 (S ₃)	02/17	6.9±0.9	3.6±1.9	R 48C	둥	2.7±0.5	홀	녹 2.2	4.4±2.9	4.8±0.3
Ge-13-82 (S ₃)	01/08	7.4±1.6	7.3±1.4	R 36D	하	3.3±0.3	홀	녹 2.3	18.2±3.1	4.1±0.2
Ge-13-85 (S ₄)	11/24	9.1±0.4	10.2±2.8	R 52B	둥	3.3±0.3	홀	녹 2.0	17.5±0.8	5.0±0.5
Ge-13-86 (S ₄)	01/03	10.3±0.8	5.6±1.7	R 50D	둥	4.2±0.4	홀	적 3.2	12.6±2.8	5.6±0.5
Ge-13-87 (S ₃)	12/29	9.0±0.8	11.2±3.8	R 38C	상	3.6±0.4	홀	적 2.5	24.0±2.3	4.2±0.1
Ge-13-89 (S ₄)	11/28	9.7±0.7	7.6±2.4	R 53C	상	4.0±0.4	홀	적 2.7	14.5±1.5	6.4±0.2
Ge-13-90 (S ₄)	12/16	9.8±0.9	7.6±3.1	R 54B	둥	3.1±0.6	홀	녹 3.3	19.1±1.9	6.5±0.4

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 잎길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-13-92 (S ₁)	01/07	8.7±1.3	5.6±1.6	R 38B	약상	3.5±0.5	홀	녹 2.3	22.7±2.6	5.7±0.2
Ge-13-93 (S ₁)	02/04	7.0±1.1	4.7±1.0	R 46A	동	3.2±0.5	홀	적 2.7	16.1±2.1	4.7±0.3
Ge-13-96 (S ₁)	02/16	9.5±0.1	3.0±0.7	R 36D	동	3.4±0.2	홀	녹 2.4	11.6±0.5	7.9±0.1
Ge-13-103 (S ₂)	12/21	8.3±0.4	8.8±2.2	R 48C	동	3.0±0.3	홀	녹 2.6	14.3±2.0	5.1±0.2
Ge-13-112 (S ₁)	12/22	7.2±0.6	5.4±3.8	R 43B	동	2.6±0.2	홀	적 2.3	17.9±1.6	4.8±0.2
Ge-13-116 (S ₁)	11/17	10.0±0.6	5.1±2.4	R 49A	동	4.3±0.3	홀	녹 2.7	16.7±2.7	5.8±0.3
Ge-13-127 (S ₃)	12/25	8.0±1.3	5.6±1.7	R 44B	동	3.2±0.7	홀	녹 2.7	18.3±3.2	4.8±0.5
Ge-13-137 (S ₃)	12/13	6.6±0.7	9.6±3.4	R 44B	동	2.5±0.1	홀	적 2.3	16.3±2.8	4.8±0.2
Ge-13-138 (S ₃)	02/17	7.1±0.6	7.6±2.9	R 43B	동	2.6±0.8	홀	녹 2.3	21.5±0.6	5.0±0.6
Ge-13-147 (S ₁)	12/21	7.3±0.9	4.6±2.5	R 38C	동	2.2±0.5	홀	적 2.8	12.1±1.5	5.6±0.2
Ge-13-150 (S ₂)	12/20	9.1±0.4	4.0±1.6	R 45B	동	3.3±0.7	홀	적 2.5	13.1±2.6	4.4±0.2
Ge-13-155 (S ₃)	12/28	8.7±0.4	7.4±2.3	R 43A	약상	3.9±0.2	홀	적 2.1	8.9±0.7	4.4±0.1
Ge-13-158 (S ₃)	12/21	8.4±0.7	10.7±3.5	R 50B	동	2.9±0.1	홀	녹 3.1	12.4±1.8	7.0±0.9
Ge-13-159 (S ₂)	12/16	8.6±0.5	5.6±2.4	R 46B	동	2.3±0.3	홀	적 3.1	9.1±1.3	4.9±0.6
Ge-13-163-1 (S ₁)	11/24	8.5±0.9	5.7±1.9	R 45B	동	3.1±0.2	홀	녹 2.9	20.3±3.3	5.3±1.0
Ge-13-164 (S ₂)	12/16	8.2±0.1	8.8±3.1	R 44A	상	3.4±0.1	홀	적 2.2	18.7±0.8	5.1±0.2
Ge-13-166 (S ₃)	12/03	11.7±0.6	7.6±1.9	R 36D	동	4.5±0.5	홀	적 2.8	14.2±1.9	5.4±0.7
Ge-13-168 (S ₃)	12/07	11.8±0.7	6.8±2.1	R 45A	동	3.6±0.3	홀	녹 3.1	14.4±2.6	6.0±0.5
Ge-13-170-1 (S ₁)	11/12	11.6±1.0	12.6±4.2	R 36D	동	4.0±0.5	홀	녹 3.4	22.4±3.4	7.8±0.4
Ge-13-171-1 (S ₁)	12/25	8.0±1.2	7.1±2.5	R 51B	상	2.9±0.3	홀	녹 2.3	24.8±0.9	4.4±0.4
Ge-13-172 (S ₃)	01/02	6.0±0.3	7.3±2.1	R 53A	하	2.2±0.2	반겹- 불규칙적	적 1.8	7.9±0.3	4.1±0.6
Ge-13-176 (S ₃)	12/28	8.3±0.3	10.7±2.6	R 38A	동	3.3±0.1	홀	황 2.0	15.4±2.4	4.2±0.1
Ge-13-183 (S ₁)	12/13	8.7±0.3	10.4±3.4	R 38A	상	3.7±0.2	홀	녹 2.2	21.2±0.1	4.7±0.1

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)



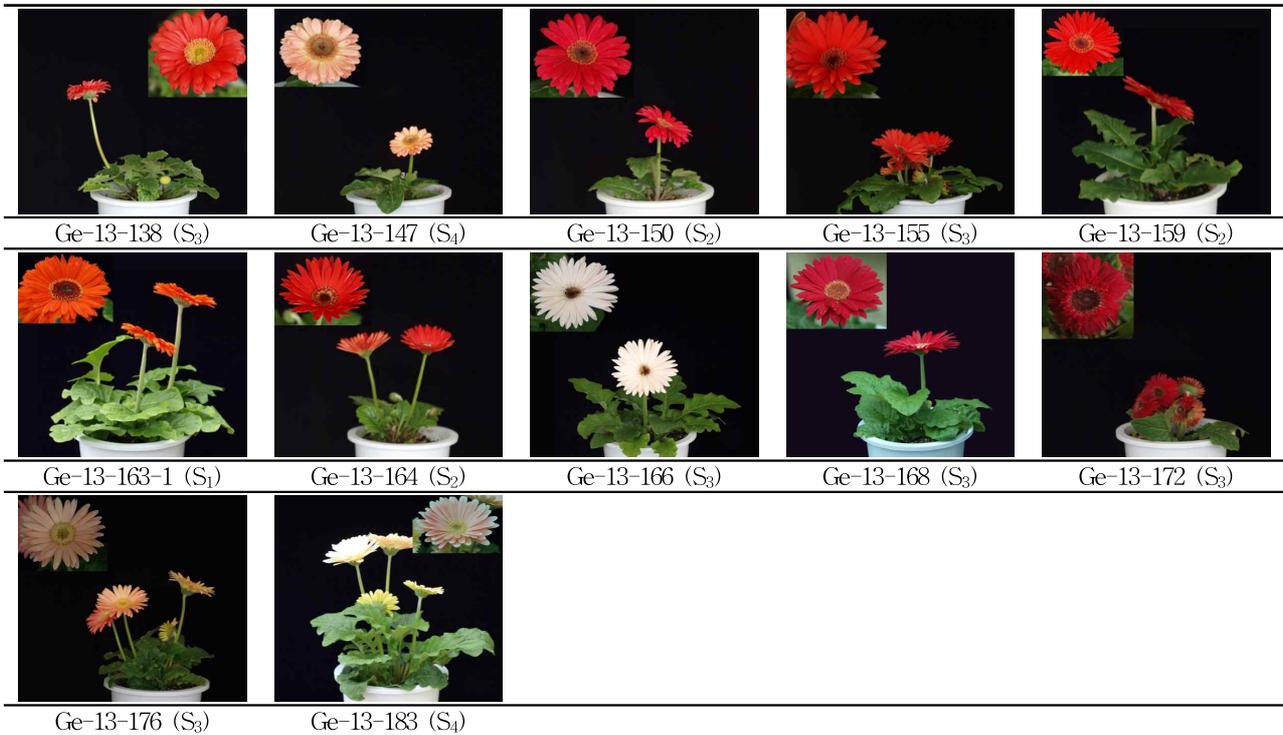


그림 2-17. 분화용 거베라 빨간색 계통의 생육, 개화 특성 및 우수계통 선발.

<시험 결과> 빨간색 분화용 거베라 ‘Ge-13-2’(S₃)등 63개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 ‘Ge-13-21’(S₃)등 10개 계통을 선발하였다.

표 29. 분화용 거베라 자주색 계통의 발아율 및 생육 특성.

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-13-3 (S ₄)	90.0	4일	11.3±1.2 ^z	14.2±1.6	6.8 ±1.0	1	7	
Ge-13-34 (S ₃)	95.0	4일	21.6±4.2	11.5±0.4	4.5±0.4	1	3	○
Ge-13-44 (S ₂)	100.0	4일	36.3±6.1	16.5±2.7	6.6 ±1.4	7	1	
Ge-13-62 (S ₃)	75.0	5일	19.5±3.4	14.8±0.6	7.5±0.5	7	3	○
Ge-13-74 (S ₃)	90.0	4일	16.2±2.8	10.9±0.2	6.0±0.7	3	9	
Ge-13-80 (S ₄)	95.0	6일	12.4±1.9	13.9±0.3	7.9±0.6	7	1	
Ge-13-117 (S ₃)	90.0	4일	11.5±2.2	12.9±2.3	6.4 ±1.2	7	3	
Ge-13-133 (S ₃)	90.0	5일	17.6±2.8	16.3±1.3	7.2±0.4	5	1	
Ge-13-144 (S ₃)	100.0	4일	18.4±3.1	17.1±0.9	7.7±0.4	5	7	○
Ge-13-154 (S ₃)	10.0	7일	18.7±2.5	16.9±1.1	10.1±1.2	5	7	
Ge-13-170 (S ₃)	80.0	4일	15.6±3.6	15.3±1.9	7.5±0.5	3	5	
Ge-13-171 (S ₃)	100.0	4일	16.2±3.4	12.6±0.8	6.2±0.3	3	3	
Ge-13-174 (S ₃)	100.0	4일	13.9±2.4	15.3±0.4	7.1±0.7	7	5	

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^w선발 여부: 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 한 것을 기준으로 선발

표 2-30. 분화용 거베라 자주색 계통의 개화 특성 및 우수계통 선발.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 잎길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-13-3 (S ₄)	02/15	10.1±0.8 ^z	4.6±1.6	RP 61B	하	4.1±0.5	홀	적 3.4	19.7±1.0	5.9±0.3
Ge-13-34 (S ₃)	02/05	5.6±0.2	9.2±2.4	RP N57A	상	2.0±0.3	홀	황 2.0	13.2±0.8	4.3±0.6
Ge-13-44 (S ₂)	02/10	8.6±1.1	4.3±1.7	RP 68C	동	3.8±0.4	홀	적 2.2	21.5±2.5	5.4±0.6
Ge-13-62 (S ₃)	02/14	7.7±0.9	9.5±2.1	RP N57A	동	2.6±0.6	홀	적 1.7	18.8±1.8	5.7±0.2
Ge-13-74 (S ₃)	11/27	7.4±0.2	5.6±1.9	RP N66A	상	2.7±0.2	홀	적 2.4	13.0±1.0	4.4±0.4
Ge-13-80 (S ₄)	12/30	7.7±0.2	7.8±2.6	RP N57B	동	2.4±0.3	홀	황 2.4	15.2±2.0	4.9±0.1
Ge-13-117 (S ₃)	01/07	8.3±0.1	7.5±3.1	RP 69A	상	4.1±0.1	홀	녹 2.0	13.3±2.1	5.1±0.6
Ge-13-133 (S ₃)	12/26	8.5±0.5	9.4±2.7	RP 62B	동	2.9±0.1	홀	적 3.1	10.5±0.5	5.6±0.3
Ge-13-144 (S ₃)	11/15	10.1±0.2	8.8±2.6	RP 58C	동	3.9±0.3	홀	녹 2.8	17.0±3.3	5.8±0.1
Ge-13-154 (S ₃)	12/23	9.7±0.5	5.9±2.6	RP 58B	동	3.8±0.1	홀	녹 2.1	11.6±1.8	6.1±0.1
Ge-13-170 (S ₃)	12/04	7.4±0.3	9.0±1.9	RP 68A	상향	2.7±0.3	홀	적 2.2	22.4±3.2	5.1±0.1
Ge-13-171 (S ₃)	01/08	7.2±0.5	7.6±2.8	RP N57A	동	2.8±0.2	홀	적 2.0	14.7±0.9	5.3±0.3
Ge-13-174 (S ₃)	12/20	7.7±0.6	5.5±1.4	RP N66B	약상	3.1±0.3	반겹- 규칙적	적 1.7	19.0±1.2	5.1±0.2

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)

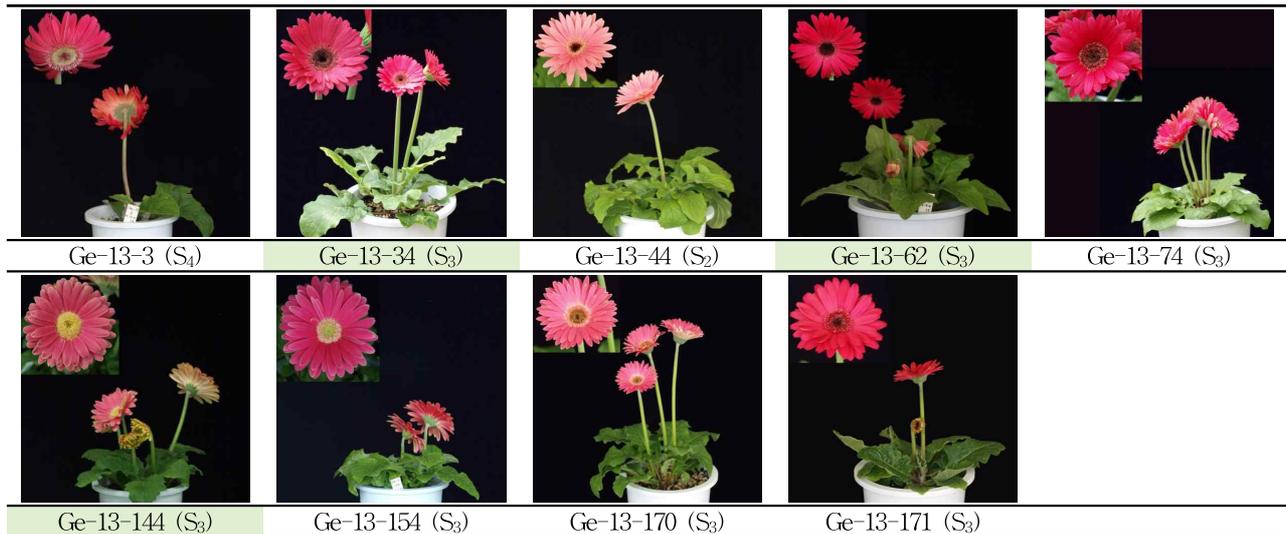


그림 2-18. 분화용 거베라 자주색 계통의 생육, 개화 특성 및 우수계통 선발.

<시험 결과> 자주색 분화용 거베라 ‘Ge-13-3’(S₄) 등 14개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 ‘Ge-13-34’(S₃) 등 3개 계통을 선발하였다.

표 2-31. 분화용 거베라 흰색 계통의 발아율 및 생육 특성.

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-13-6 (S ₃)	25.0	7일	24.6±3.4 ^z	12.0±0.8	6.6±0.5	3	3	
Ge-13-29 (S ₄)	100.0	5일	12.4±2.1	15.9±0.2	8.7±0.9	5	3	
Ge-13-36 (S ₃)	70.0	4일	15.1±3.7	17.5±0.9	9.7±0.4	3	7	
Ge-13-38 (S ₃)	70.0	5일	18.6±4.2	8.6±0.9	4.8±0.2	5	5	
Ge-13-42 (S ₄)	50.0	6일	12.7±2.9	12.1±0.3	6.3±0.4	5	3	
Ge-13-46 (S ₄)	85.7	4일	18.7±3.6	15.7±1.4	6.0±1.1	7	1	○
Ge-13-47 (S ₄)	100.0	3일	29.9±5.2	17.3±1.5	6.9±1.0	5	7	○
Ge-13-72 (S ₃)	100.0	6일	14.6±2.7	13.4±0.2	5.9±0.7	1	7	
Ge-13-73 (S ₃)	90.0	3일	16.2±2.1	11.6±1.0	6.4±0.4	1	7	
Ge-13-83 (S ₄)	90.0	5일	17.5±3.4	13.0±2.6	6.4±1.5	7	3	
Ge-13-101 (S ₃)	100.0	4일	7.2±0.9	13.3±0.9	9.5±0.9	3	5	
Ge-13-104 (S ₃)	90.0	4일	23.4±2.3	16.4±1.3	5.9±0.6	1	7	
Ge-13-109 (S ₃)	52.9	4일	27.6±4.8	10.3±0.3	5.3±0.7	7	3	
Ge-13-121 (S ₃)	55.6	5일	12.3±1.9	10.2±1.3	5.5±0.1	5	5	
Ge-13-130 (S ₃)	50.0	6일	22.6±2.2	11.2±1.8	4.4±0.6	1	3	○
Ge-13-139 (S ₃)	50.0	6일	16.3±3.6	11.1±0.4	4.0±0.6	1	1	
Ge-13-143 (S ₃)	100.0	4일	7.6±2.8	18.3±1.1	8.4±1.0	5	7	○
Ge-13-146 (S ₂)	85.7	4일	13.8±1.7	11.4±0.6	7.4±0.6	7	5	
Ge-13-151 (S ₄)	65.0	5일	16.6±2.9	15.0±0.4	6.2±0.2	5	5	○
Ge-13-167 (S ₃)	27.8	6일	14.6±3.7	17.2±1.6	7.8±1.2	5	5	
Ge-13-186-1 (S ₁)	100.0	5일	12.8±1.7	10.1±0.2	5.9±1.0	5	3	
Ge-13-14 (S ₃)	100.0	3일	20.6±3.2	15.9±0.6	6.3±0.1	5	3	

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^w선발 여부: 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 한 것을 기준으로 선발

표 2-32. 분화용 거베라 흰색 계통의 개화 특성 및 우수계통 선발.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 앞길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-13-6 (S ₃)	12/26	8.2±0.3	9.6±2.8	W 155A ^z	동 ^y	3.0±0.1	홀 ^x	녹 2.3	18.6±0.6	5.5±0.3
Ge-13-29 (S ₁)	12/13	12.4±0.9	5.1±1.3	W 158D	동	4.8±0.6	홀	녹 2.9	18.3±0.5	7.1±0.6
Ge-13-36 (S ₃)	01/03	10.4±0.5	7.7±2.6	W N155D	동	3.8±0.4	홀	녹 3.5	24.4±0.4	7.4±0.1
Ge-13-38 (S ₃)	02/14	6.4±0.3	6.0±1.7	W N155D	동	2.2±0.1	홀	적 2.3	12.2±0.1	4.6±0.4
Ge-13-42 (S ₁)	01/29	9.2±1.5	5.6±2.4	W N155A	동	3.5±0.7	홀	녹 3.0	9.9±1.2	6.0±0.3
Ge-13-46 (S ₁)	02/15	9.6±0.1	8.7±2.8	W N155C	상	4.6±0.2	홀	황 1.9	14.3±1.3	4.8±0.4
Ge-13-47 (S ₁)	01/07	9.1±0.3	11.1±3.4	W N155C	상	3.8±0.2	홀	녹 1.9	18.7±0.1	5.9±0.3
Ge-13-72 (S ₃)	12/20	9.9±0.6	8.9±3.2	W N155D	동	3.7±0.3	홀	적 2.9	21.1±0.3	5.7±0.5
Ge-13-73 (S ₃)	01/05	7.6±0.3	7.6±2.3	W 155A	동	2.9±0.1	홀	녹 2.1	15.8±1.4	4.0±0.5
Ge-13-83 (S ₁)	11/23	8.7±0.5	6.7±2.9	W N155A	상	4.0±0.3	홀	녹 2.6	20.1±0.7	5.3±0.5
Ge-13-101 (S ₃)	11/21	7.7±0.6	3.0±0.8	W N155A	동	2.7±0.5	홀	녹 2.7	14.4±1.6	6.6±0.4
Ge-13-104 (S ₃)	01/23	8.8±0.1	8.4±2.4	W N155B	상	3.7±0.1	홀	녹 2.1	14.3±0.3	4.7±0.1
Ge-13-109 (S ₃)	12/15	7.1±0.3	7.0±2.6	W N155B	상	2.6±0.1	홀	녹 2.0	16.8±0.9	3.9±0.1
Ge-13-121 (S ₃)	01/21	7.8±0.9	4.6±1.7	W 155B	상	2.7±0.5	홀	녹 2.4	9.9±0.2	5.4±0.3
Ge-13-130 (S ₃)	12/15	9.3±0.8	6.8±2.1	W 155A	동	3.6±0.4	홀	녹 2.3	15.5±3.9	4.2±0.4
Ge-13-139 (S ₃)	12/27	5.8±0.2	8.9±1.8	W 155B	상	2.5±0.2	홀	황 1.6	13.2±0.8	4.1±0.3
Ge-13-143 (S ₃)	12/29	9.7±0.2	6.4±1.7	W N155C	동	3.5±0.3	홀	녹 2.9	14.6±0.6	5.2±0.4
Ge-13-146 (S ₂)	11/20	8.3±0.6	5.6±2.0	W N155B	상	3.1±0.1	홀	녹 2.6	12.4±0.5	5.1±0.4
Ge-13-151 (S ₁)	12/28	7.1±0.7	5.6±1.6	W N155D	동	2.7±0.3	홀	황 1.8	16.0±2.3	5.3±0.5
Ge-13-167 (S ₃)	12/04	9.2±0.1	9.7±2.4	W N155A	약상	3.6±0.1	홀	녹 2.5	22.5±0.2	5.9±0.3
Ge-13-186-1 (S ₁)	01/09	8.6±0.1	5.5±1.6	W N155C	상	3.7±0.2	홀	녹 1.8	12.3±0.3	5.0±0.3

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)



그림 2-19. 분화용 거베라 흰색 계통의 생육, 개화 특성 및 우수계통 선발.

<시험 결과> 흰색의 분화용 거베라 ‘Ge-13-6’(S₃) 등 22개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는, 흰색은 ‘Ge-13-46’(S₄) 등 5개 계통을 선발하였다.

표 2-33. 분화용 거베라 복색 계통의 방아울 및 생육 특성.

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-13-17 (S ₃)	100.0	3일	16.5±3.4 ^z	14.1±1.5	6.8±0.2	1	5	
Ge-13-35 (S ₄)	100.0	4일	17.2±2.7	16.0±2.6	8.0 ±0.3	3	7	○
Ge-13-61 (S ₃)	75.0	4일	22.6±4.1	14.8±0.5	6.9±0.5	5	3	○
Ge-13-84-1 (S ₄)	100.0	3일	9.6±2.6	2.4±0.5	1.7±0.9	3	3	
Ge-13-106 (S ₃)	33.3	7일	12.7±2.2	9.2±0.7	6.2±0.6	7	5	
Ge-13-184 (S ₄)	50.0	5일	14.6±2.8	15.7±0.8	7.3±0.2	3	7	
Ge-13-186 (S ₃)	100.0	5일	17.4±2.5	9.9±0.2	5.5±0.4	5	3	○

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^w선발 여부: 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 한 것을 기준으로 선발

표 2-34. 분화용 거베라 복색 계통의 개화 특성 및 우수계통 선발.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 설상 위치 ^x	외부꽃 잎길이 (cm)	화 형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-13-17 (S ₃)	12/21	9.4±0.6 ^z	7.6±1.8	복 48B+48C	약상	3.2±0.4	홀	적 3.3	20.6±0.1	6.3±0.1
Ge-13-35 (S ₁)	12/14	9.9±0.7	7.1±2.0	복 36D+36C	등	3.6±0.7	홀	녹 3.3	13.8±0.8	6.7±0.4
Ge-13-61 (S ₃)	01/02	10.1±1.9	7.5±1.5	복 37C+12D	등	3.4±0.6	홀	녹 2.4	18.2±1.8	4.9±0.6
Ge-13-84-1 (S ₁)	12/02	6.7±1.5	3.3±0.4	복 39A+NI55D	상	2.8±0.8	홀	황 1.8	14.6±0.9	3.2±0.2
Ge-13-106 (S ₃)	01/24	9.4±2.1	4.7±1.6	복 38A+38C	등	3.2±1.1	홀	녹 2.8	13.6±2.3	4.7±0.3
Ge-13-184 (S ₁)	12/21	8.8±0.6	12.2±3.9	복 36C+38B	등	3.1±0.1	홀	녹 2.5	14.4±1.3	4.1±0.3
Ge-13-186 (S ₃)	01/26	10.7±0.3	7.5±2.1	복 55A+NI55D	상	4.6±0.1	홀	녹 2.3	10.8±2.1	5.7±0.1

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(등), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)

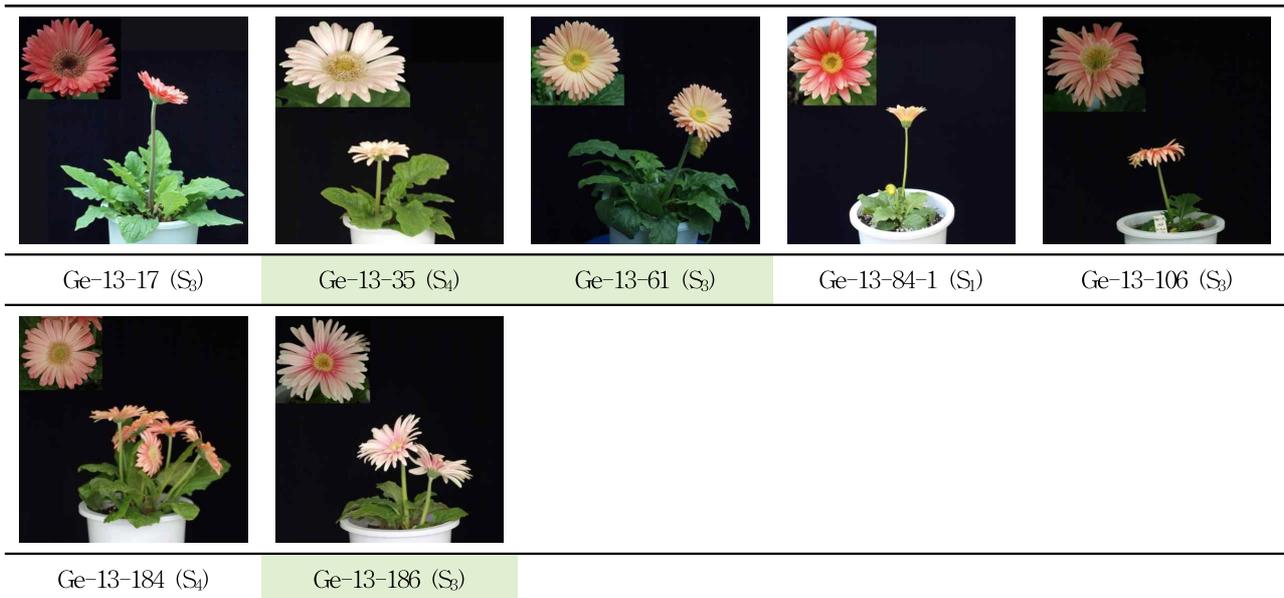


그림 2-20. 분화용 거베라 복색 계통의 생육, 개화 특성 및 우수계통 선발.

<시험 결과> 복색의 분화용 거베라 'Ge-13-17'(S₃)등 7개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 복색은 'Ge-13-61'(S₃)등 3개 계통을 선발하였다.

마. 4년차 연구결과

(1) 실험 재료 및 방법

지난해에 육성된 거베라 계통 ‘Ge-13-1’등 178개를 대상으로 자가 수정(세대진전) 시켜 채종한 ‘Ge-14-1’(S₄) 등 150개 계통을 계통 당 10~20개씩 2013년 6월 18일에 과종하였고, 7월 15일에 32공 트레이에 가식하였으며, 정식은 10cm 분에 8월 19일에 하였다. 과종 용토는 Sunshine#4 (109L, SunGro Co.)를 사용하였으며 버미큘라이트(질석)를 종자가 보이지 않을 정도로 복토해 주었다. 생육조사 및 개화특성조사는 계통별로, 첫 꽃이 개화한 날에 하였다. 계통의 특성을 2013년 12월부터 2월간에 조사하였다. 생육 및 개화특성조사 기준은 국립종자원의 신품종 심사를 위한 특성조사요령 거베라 편의 특성조사 기준에 준하여 실시하였다.

(2) 분화용 거베라 계통의 화색별 생장 및 개화 특성

분화용 거베라를 육성하고 있는 계통의 특성을 화색별로 정리하였다. 노란색은 ‘Ge-14-4’(S₅) 등 31개 계통, 주황색은 ‘Ge-14-33’(S₃) 등 7개 계통, 빨간색 및 자주색은 ‘Ge-14-1’(S₄) 등 61개 계통, 흰색은 ‘Ge-14-25’(S₅) 등 23개 계통 및 복색은 ‘Ge-14-14’(S₃) 등 7개 계통 등 총 130개 계통을 대상으로 선발하였다. 이와 같이 화색별로 계통을 구분하여 발아율, 생육 및 개화의 특성을 조사하고, 수분에 따른 결실 결과를 조사하였으며 이를 바탕으로 우수 계통을 선발하였다. 선발한 우수 계통은 품종 출원 신청을 하였다.

표 2-35. 분화용 거베라 노란색 계통의 발아율 및 생육 특성.

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-14-4 (S ₅)	95.3	4일	17.2±4.5 ^z	10.5±1.8	6.2±0.2	3	3	○
Ge-14-5 (S ₄)	92.5	4일	23.3±4.9	7.7±0.3	4.0±0.6	3	3	
Ge-14-6 (S ₄)	100.0	3일	15.4±3.9	9.7±1.5	4.7±0.3	1	3	
Ge-14-7 (S ₃)	77.5	5일	11.9±2.1	11.3±0.8	5.6±0.4	3	3	○
Ge-14-7-1 (S ₂)	77.5	5일	14.6±2.8	13.3±0.5	5.7±0.1	3	5	
Ge-14-14-2 (S ₃)	85.7	5일	19.2±3.2	16.2±1.0	7.0±0.6	3	5	
Ge-14-18-1 (S ₂)	92.3	7일	21.8±2.8	11.7±0.5	6.3±0.2	3	2	
Ge-14-22 (S ₅)	83.8	4일	14.6±1.8	10.5±0.9	5.7±1.0	3	5	○
Ge-14-23 (S ₄)	60.0	4일	20.1±2.7	8.3±1.1	4.0±0.6	3	5	
Ge-14-25-1 (S ₂)	84.9	7일	13.2±2.1	15.8±1.5	7.2±1.1	1	3	
Ge-14-26 (S ₄)	80.8	5일	25.9±5.1	10.2±0.7	4.0±1.1	3	3	○

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-14-27 (S ₄)	100.0	5일	21.5±3.7	7.5±1.5	5.0±0.7	5	5	
Ge-14-28 (S ₃)	96.3	5일	13.6±2.1	11.0±2.0	6.0±1.3	7	1	
Ge-14-36 (S ₅)	74.3	6일	17.1±1.5	8.7±0.7	4.8±0.3	3	5	○
Ge-14-39 (S ₄)	88.5	6일	12.0±2.0	9.8±1.9	7.2±0.5	3	5	○
Ge-14-43 (S ₄)	18.2	4일	22.9±2.8	15.4±0.7	7.3±0.2	5	5	
Ge-14-45 (S ₄)	27.6	5일	19.4±3.0	15.6±0.5	6.0±0.9	3	3	
Ge-14-49-1 (S ₂)	97.5	4일	14.2±0.7	10.7±2.1	5.7±0.3	1	5	
Ge-14-59-3 (S ₂)	94.4	3일	14.8±1.0	12.5±0.8	6.0±1.1	1	9	
Ge-14-62 (S ₄)	90.0	3일	21.4±4.7	11.7±1.2	5.0±0.4	3	3	
Ge-14-70 (S ₃)	100.0	3일	12.7±0.6	11.5±1.4	6.3±0.6	3	7	
Ge-14-75 (S ₃)	100.0	5일	18.6±2.5	16.0±0.6	8.0±0.3	3	9	
Ge-14-75-1 (S ₂)	100.0	5일	21.5±3.5	15.7±1.0	8.0±0.4	3	5	
Ge-14-84 (S ₄)	31.1	5일	10.3±0.7	12.0±1.0	6.7±0.3	3	7	
Ge-14-90 (S ₄)	100.0	7일	27.8±2.6	13.4±1.3	5.0±0.3	5	9	○
Ge-14-93 (S ₃)	50.0	5일	16.1±2.0	10.4±1.5	5.7±0.5	3	9	○
Ge-14-101 (S ₄)	95.0	6일	10.6±1.3	10.3±1.6	6.0±0.9	5	3	○
Ge-14-106 (S ₃)	91.4	6	19.7±2.4	12.0±2.0	6.0±1.6	3	5	
Ge-14-125-1 (S ₂)	82.9	5일	14.3±1.6	13.3±0.8	7.6±0.6	3	7	
Ge-14-128 (S ₃)	93.3	6일	11.2±0.9	21.5±1.1	6.4±0.9	3	7	○
Ge-14-138 (S ₃)	81.3	4일	14.9±2.2	11.2±0.7	4.7±0.4	3	3	

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5)

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^w선발 여부: 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 한 것을 기준으로 선발

표 2-36. 분화용 거베라 노란색 계통의 개화 및 꽃의 특성.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 앞길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-14-4 (S ₅)	11/29	7.0±0.4 ^z	5.1±0.6	Y 7B	둥	2.5±0.1	홀	녹 2.3	7.5±0.7	4.5±0.3
Ge-14-5 (S ₄)	12/29	6.2±0.2	4.2±0.2	Y 10C	둥	2.4±0.1	홀	노 1.7	8.0±0.8	4.8±0.3
Ge-14-6 (S ₄)	12/27	6.5±0.4	4.9±0.3	Y 4C	둥	2.0±0.4	홀	녹 1.7	6.0±1.1	5.0±0.3
Ge-14-7 (S ₃)	12/05	5.5±0.5	5.4±0.7	Y 2D	둥	2.1±0.2	홀	녹 1.4	5.5±0.9	4.4±0.1
Ge-14-7-1 (S ₂)	1/02	6.6±0.1	6.6±0.9	Y 4D	둥	2.4±0.1	홀	노 1.9	6.0±1.3	4.7±1.0
Ge-14-14-2 (S ₃)	1/05	8.0±0.2	7.1±1.0	YO 20B	상	4.1±0.2	홀	적 1.9	14.5±1.2	5.1±0.2
Ge-14-18-1 (S ₂)	12/9	7.8±0.3	4.2±0.6	YO 19D	둥	2.4±0.3	홀	적 2.2	9.7±1.0	5.8±0.3
Ge-14-22 (S ₅)	1/10	7.0±0.3	6.2±1.5	Y 8C	상	2.9±0.3	홀	녹 1.8	13.0±0.6	6.2±0.4
Ge-14-23 (S ₄)	1/23	5.5±0.7	5.9±0.5	Y 5C	상	1.9±0.4	홀	녹 1.2	7.0±0.8	3.0±0.5
Ge-14-25-1 (S ₂)	1/21	8.2±0.4	5.1±0.6	Y 5D	둥	3.1±0.5	홀	녹 1.9	13.5±0.4	4.3±0.4
Ge-14-26 (S ₄)	12/29	6.5±0.4	9.1±1.2	Y 7B	둥	2.4±0.1	홀	녹 1.6	10.0±0.9	3.5±0.1
Ge-14-27 (S ₄)	2/03	6.2±0.2	3.6±0.2	Y 8B	둥	2.1±0.1	홀	녹 1.5	7.5±1.2	3.5±0.2
Ge-14-28 (S ₃)	12/07	6.0±0.2	4.5±0.7	Y 4C	둥	2.0±0.1	홀	녹 1.8	11.5±0.2	4.7±0.1
Ge-14-36 (S ₅)	1/18	6.0±0.7	4.6±0.6	Y 5C	상	2.3±0.6	홀	녹 1.5	11.0±1.0	4.6±0.1
Ge-14-39 (S ₄)	1/25	6.3±0.4	4.1±0.6	Y 10C	둥	2.2±0.5	홀	녹 1.7	9.0±2.1	4.1±0.4
Ge-14-43 (S ₄)	1/09	6.7±0.3	5.8±0.4	Y 12D	둥	2.2±0.3	홀	녹 1.7	22.0±2.6	4.9±0.2
Ge-14-45 (S ₄)	1/28	9.7±0.5	7.2±1.8	YO 19D	둥	3.9±0.4	홀	적 2.0	24.2±3.4	4.8±0.5
Ge-14-49-1 (S ₂)	12/20	7.0±0.9	5.0±0.7	YO 23D	둥	2.7±0.6	홀	적 1.5	12.0±0.9	4.7±0.3
Ge-14-59-3 (S ₂)	12/29	7.5±0.2	4.9±0.6	YO 22C	둥	3.1±0.4	홀	적 2.1	10.5±1.9	4.5±0.2
Ge-14-62 (S ₄)	1/28	7.5±0.5	4.1±0.8	Y 9D	상	3.0±0.2	홀	녹 1.5	22.0±3.5	3.8±0.1
Ge-14-70 (S ₃)	1/05	6.0±0.5	4.8±0.9	Y 6D	상	2.6±0.3	홀	적 1.5	9.0±1.87	4.3±0.5
Ge-14-75 (S ₃)	1/20	10.5±0.6	4.1±0.9	YO 14A	둥	3.2±0.2	홀	적 2.7	22.0±0.3	4.6±0.5
Ge-14-75-1 (S ₂)	1/10	8.4±0.5	5.5±1.0	Y 10C	둥	3.2±0.4	홀	적 2.1	21.5±2.8	4.8±0.4
Ge-14-84 (S ₄)	12/29	10.0±0.3	3.2±0.8	YO 15D	둥	3.5±0.4	홀	녹 1.9	4.0±0.4	6.8±0.2
Ge-14-90 (S ₄)	1/30	6.7±0.8	9.1±1.9	Y 4D	상	2.7±0.1	홀	녹 1.8	13.5±0.8	4.1±0.3
Ge-14-93 (S ₃)	1/19	6.5±0.7	7.9±1.5	Y 3D	둥	2.6±0.2	홀	녹 1.7	10.5±3.1	5.4±0.5
Ge-14-101 (S ₄)	12/27	7.2±0.7	3.1±0.7	YO 14A	상	2.7±0.2	홀	적 1.8	6.0±1.9	5.5±0.4
Ge-14-106 (S ₃)	12/05	8.0±0.5	4.5±0.6	Y 8C	둥	3.1±0.6	홀	노 2.2	7.8±2.5	4.3±0.5
Ge-14-125-1 (S ₂)	12/20	7.0±1.0	3.6±0.2	Y 9D	둥	2.8±0.2	홀	녹 2.0	8.0±2.7	5.2±0.4
Ge-14-128 (S ₃)	12/10	7.2±0.3	3.7±0.8	Y 6B	상	2.4±0.2	홀	녹 1.9	12.8±1.3	4.1±0.3
Ge-14-138 (S ₃)	1/30	5.7±0.4	4.6±1.0	Y 6D	상	2.1±0.3	홀	노 1.5	7.5±0.6	4.6±0.5

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(둥), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)



그림 2-21. 분화용 거베라 노란색 계통의 생육 및 개화 특성에 따른 우수계통 선발.

<시험 결과> 노란색 분화용 거베라 ‘Ge-14-4’(S₅) 등 31개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 ‘Ge-14-4’(S₅) 등 10개 계통을 선발하였다.

표 2-37. 분화용 거베라 주황색 계통의 발아율 및 생육 특성.

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-14-19-2 (S ₂)	91.3	5일	18.2±3.9 ^z	12.8±1.3	9.2±0.7	1	7	
Ge-14-33 (S ₃)	100.0	4일	23.1±5.1	11.4±2.1	6.5±0.1	1	9	○
Ge-14-42 (S ₃)	67.5	4일	18.5±3.8	11.8±0.7	5.5±0.3	3	7	
Ge-14-67 (S ₅)	100.0	4일	10.8±2.1	9.3±1.0	4.8±0.5	3	9	○
Ge-14-101-1 (S ₂)	95.0	5일	9.9±2.0	8.5±1.2	5.5±0.5	3	7	
Ge-14-101-2 (S ₂)	95.0	5일	10.1±3.1	10.8±2.3	6.5±1.4	5	1	
Ge-14-127 (S ₃)	100.0	5일	14.5±2.4	14.3±2.9	7.0±1.2	3	9	

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^w선발 여부: 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 한 것을 기준으로 선발

표 2-38. 분화용 거베라 주황색 계통의 개화 및 꽃의 특성.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 잎길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-14-19-2 (S ₂)	1/30	7.7±0.8 ^z	7.1±2.1	O 24D	동	3.1±0.4	홀	녹 1.8	21.5±2.1	4.2±0.5
Ge-14-33 (S ₃)	1/22	8.5±0.9	6.2±2.5	O N25A	동	3.3±0.5	홀	녹 2.2	9.5±1.4	4.5±0.4
Ge-14-42 (S ₃)	1/20	6.2±0.6	4.9±1.2	O 24C	상	2.4±0.2	홀	녹 1.4	10.3±1.0	3.6±0.2
Ge-14-67 (S ₅)	1/10	7.0±0.4	3.5±1.0	OR N30C	상	2.6±0.3	홀	적 1.9	7.0±1.9	5.5±0.3
Ge-14-101-1 (S ₂)	12/20	6.0±1.0	3.8±0.8	OR 33A	동	2.3±0.4	홀	적 1.6	4.2±1.7	3.5±0.7
Ge-14-101-2 (S ₂)	12/15	8.3±0.9	3.1±1.1	OR 33B	동	3.3±0.3	홀	적 1.9	10.7±0.6	5.1±0.2
Ge-14-127 (S ₃)	1/10	7.2±1.0	5.8±2.4	O 33A	동	2.7±0.2	홀	적 2.4	10.5±2.4	5.5±0.2

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)



Ge-14-33 (S₃)

Ge-14-42 (S₃)

Ge-14-67 (S₅)

Ge-14-101-1 (S₂)

Ge-14-127 (S₃)

그림 2-22. 분화용 거베라 주황색 계통의 생육 및 개화 특성에 따른 우수계통 선발.

<시험 결과> 주황색 분화용 거베라 'Ge-14-33'(S₃) 등 7개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경 이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 'Ge-14-33'(S₃) 등 2개 계통을 선발하였다.

표 2-39. 분화용 거베라 빨간색 및 자주색 계통의 발아율 및 생육 특성.

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-14-1 (S ₄)	100.0	4일	13.1±2.9 ^z	8.0±1.3	4.3±0.9	5	3	
Ge-14-2 (S ₃)	85.7	5일	14.6±3.1	12.7±1.9	5.5±0.7	3	3	○
Ge-14-6-2 (S ₂)	100.0	3일	14.2±2.8	14.0±1.3	7.7±0.3	3	7	
Ge-14-8 (S ₃)	100.0	4일	13.8±1.7	12.3±1.6	7.8±0.5	1	9	
Ge-14-9 (S ₄)	91.7	5일	15.9±1.5	13.5±0.4	6.5±0.4	5	1	○
Ge-14-9-1 (S ₂)	91.7	3일	12.1±1.2	14.7±1.8	8.0±0.9	5	3	
Ge-14-11 (S ₃)	100.0	6일	15.6±2.4	14.0±1.3	8.0±0.5	3	7	
Ge-14-12 (S ₃)	100.0	5일	10.4±0.8	9.0±1.2	4.0±1.0	3	7	
Ge-14-13 (S ₃)	57.7	5일	19.1±3.5	15.5±2.8	7.5±0.4	3	7	
Ge-14-16 (S ₅)	91.1	5일	14.8±2.1	11.5±1.4	5.7±0.2	3	5	○
Ge-14-17 (S ₄)	100.0	3일	23.6±5.4	12.8±1.5	7.5±0.5	7	2	
Ge-14-17-1 (S ₂)	100.0	4일	17.4±3.3	13.0±1.1	4.5±0.1	5	3	
Ge-14-18 (S ₃)	92.3	3일	20.5±3.5	13.0±0.9	5.5±0.6	3	5	
Ge-14-20 (S ₄)	25.0	5일	20.7±4.1	12.5±1.2	6.0±0.2	3	7	
Ge-14-21 (S ₄)	90.0	7일	17.1±2.5	11.5±1.4	6.0±0.2	3	5	○
Ge-14-24 (S ₃)	100.0	5일	14.5±2.2	9.0±1.9	4.5±0.3	3	7	
Ge-14-29-2 (S ₂)	96.6	4일	21.2±4.6	14.8±0.5	5.2±0.9	1	9	
Ge-14-34 (S ₃)	100.0	6일	10.1±0.8	8.5±0.8	5.0±1.0	3	7	
Ge-14-41 (S ₃)	78.8	3일	17.8±2.7	17.5±0.5	6.0±0.4	3	1	
Ge-14-46 (S ₄)	33.3	4일	16.6±3.1	10.6±0.9	4.8±0.5	1	3	○
Ge-14-47 (S ₄)	82.9	4일	9.1±0.5	9.3±0.8	5.0±0.6	3	7	
Ge-14-49 (S ₄)	97.5	9일	15.8±1.9	16.0±1.0	7.5±0.8	3	7	
Ge-14-51 (S ₄)	91.7	4일	18.1±2.8	12.8±1.3	6.9±0.8	5	7	
Ge-14-52 (S ₄)	100.0	5일	14.5±1.6	11.2±1.6	6.2±0.2	3	7	○
Ge-14-53 (S ₃)	100.0	6일	25.6±5.4	15.7±1.0	8.0±0.3	3	9	
Ge-14-54 (S ₃)	100.0	3일	14.7±2.7	14.5±1.6	6.3±0.8	3	7	○
Ge-14-59 (S ₅)	94.4	6일	17.3±4.2	19.1±1.5	8.0±1.5	5	5	○
Ge-14-61 (S ₃)	57.1	3일	15.5±3.1	11.8±1.1	4.5±0.8	3	3	
Ge-14-65 (S ₃)	33.3	4일	10.1±1.2	10.6±1.9	5.8±1.0	3	5	
Ge-14-66 (S ₅)	100.0	6일	27.9±5.9	9.5±0.7	4.7±0.4	5	3	○
Ge-14-72 (S ₅)	80.0	2일	11.1±1.8	13.0±1.5	5.7±0.3	1	7	
Ge-14-74 (S ₃)	100.0	6일	28.2±5.7	15.7±1.0	7.2±0.5	3	9	

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-14-86 (S ₄)	84.6	5일	12.5±2.0	9.7±2.5	5.0±0.8	5	3	
Ge-14-87 (S ₃)	89.7	4일	10.7±1.5	17.4±0.9	8.3±0.3	3	1	
Ge-14-88 (S ₄)	66.7	4일	9.8±0.9	14.2±0.6	7.0±0.9	5	3	
Ge-14-97 (S ₃)	80.0	5일	17.1±3.6	14±1.0	5.5±1.1	3	7	○
Ge-14-104 (S ₃)	93.8	5일	22.5±4.6	12.5±1.4	7.2±1.0	5	9	
Ge-14-107 (S ₄)	79.5	5일	17.8±3.2	15.4±2.1	6.5±0.5	3	5	○
Ge-14-112 (S ₄)	90.0	4일	27.1±4.8	17.5±1.3	6.0±0.9	3	3	○
Ge-14-113 (S ₃)	80.0	5일	10.9±1.2	14.5±1.3	9.6±0.3	3	3	
Ge-14-115-1 (S ₂)	72.5	5일	11.7±2.1	11.2±0.7	6.4±0.3	1	9	
Ge-14-117 (S ₄)	95.7	6일	14.5±2.5	10.2±1.0	5.5±0.8	5	3	
Ge-14-121 (S ₅)	100.0	6일	17.8±3.6	11.7±1.6	6.2±0.8	1	5	
Ge-14-124 (S ₃)	100.0	5일	14.2±2.7	18.7±0.5	8.3±0.5	3	3	
Ge-14-125 (S ₃)	82.9	6일	13.2±2.1	17.2±2.9	8.5±0.6	3	5	
Ge-14-129 (S ₃)	97.1	4일	19.1±3.4	8.5±2.1	4.0±0.2	3	7	
Ge-14-129-1 (S ₂)	97.1	3일	27.5±4.5	14.5±2.5	5.5±0.3	3	3	
Ge-14-130 (S ₃)	86.7	6일	28.1±5.6	15.5±0.5	7.0±1.3	3	3	
Ge-14-130-2 (S ₂)	86.7	5일	21.3±3.7	11.8±0.3	6.0±0.5	1	7	
Ge-14-131 (S ₄)	96.9	4일	23.4±5.5	15.5±2.7	6.2±0.4	3	3	○
Ge-14-132 (S ₃)	100.0	5일	17.6±3.4	8.3±1.7	5.2±0.3	3	3	
Ge-14-133 (S ₃)	96.9	4일	18.1±3.8	14.2±1.2	7.1±0.4	3	9	○
Ge-14-136 (S ₃)	100.0	4일	11.8±2.4	16.6±2.5	10.4±1.4	7	3	
Ge-14-136-1 (S ₂)	100.0	3일	9.9±1.6	13.3±1.6	6.2±1.1	3	1	
Ge-14-137 (S ₃)	100.0	4일	15.5±2.1	12.2±2.9	7.0±1.4	5	3	○
Ge-14-139 (S ₃)	71.4	3일	14.1±2.6	16.6±3.9	7.4±0.1	3	3	
Ge-14-140 (S ₃)	100.0	3일	15.6±3.2	12.4±1.3	7.0±0.8	5	7	
Ge-14-143 (S ₃)	100.0	4일	11.5±1.8	11.4±2.3	6.7±0.6	5	5	○
Ge-14-143-1 (S ₂)	100.0	3일	15.1±2.4	11.7±1.5	8.0±0.5	5	7	
Ge-14-144 (S ₃)	100.0	2일	18.6±3.3	16.0±2.9	8.1±1.0	3	7	○
Ge-14-145 (S ₃)	100.0	2일	20.2±4.1	15.5±1.8	6.7±1.3	3	5	

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^w선발 여부: 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 한 것을 기준으로 선발

표 2-40. 분화용 거베라 빨간색 및 자주색 계통의 개화 및 꽃의 특성.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^v (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 잎길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-14-1 (S ₄)	12/03	6.0±0.9 ^z	5.1±1.5	R 38D	상	2.8±0.3	홀	녹 1.4	12.7±2.6	3.7±0.5
Ge-14-2 (S ₃)	2/04	5.5±0.5	6.5±2.4	R 46B	동	2.0±0.3	홀	적 1.4	7.0±1.3	2.9±0.4
Ge-14-6-2 (S ₂)	1/05	7.5±0.1	3.1±0.5	R 52C	동	2.3±0.2	홀	녹 2.4	6.7±1.9	5.9±0.5
Ge-14-8 (S ₃)	1/20	8.0±0.5	3.4±0.8	R 36D	동	2.7±0.4	반겹- 규칙	녹 2.1	12.0±1.3	4.3±0.6
Ge-14-9 (S ₄)	12/07	7.0±1.3	3.2±1.0	R 53C	동	2.8±0.5	홀	적 1.9	11.4±0.8	5.7±0.8
Ge-14-9-1 (S ₂)	12/05	8.3±0.6	3.9±0.8	R 45C	동	3.3±0.4	홀	적 2.1	13.8±2.9	6.0±0.3
Ge-14-11 (S ₃)	12/10	10.0±0.5	5.4±1.9	R 44B	상	3.6±0.6	홀	적 2.4	11.5±2.1	5.3±0.3
Ge-14-12 (S ₃)	1/02	8.0±0.5	2.9±0.2	R 45B	동	3.0±0.3	홀	적 1.8	6.0±0.9	3.8±0.2
Ge-14-13 (S ₃)	12/27	6.4±1.6	5.2±2.1	R 38B	상	2.6±0.3	홀	녹 1.5	11.0±0.6	5.5±0.5
Ge-14-16 (S ₅)	11/25	6.7±1.4	6.8±2.5	R 54C	동	2.2±0.2	홀	적 1.7	10.7±0.9	5.1±0.6
Ge-14-17 (S ₄)	12/03	6.3±0.7	4.4±1.8	R 39C	동	2.1±0.4	홀	녹 1.9	13.5±1.3	5.4±0.7
Ge-14-17-1 (S ₂)	12/09	5.3±0.8	3.6±1.0	R 36D	동	1.9±0.3	홀	녹 1.9	9.1±1.8	4.7±0.2
Ge-14-18 (S ₃)	1/03	7.7±1.1	8.1±2.7	R 49C	동	2.9±0.5	홀	적 2.1	11.5±2.0	4.2±0.2
Ge-14-20 (S ₄)	1/20	6.5±0.1	5.8±2.4	R 49C	동	2.9±0.2	홀	녹 1.3	10.5±1.2	4.6±0.4
Ge-14-21 (S ₄)	12/10	6.1±1.0	6.2±2.9	R 39D	상	4.0±0.3	홀	노 1.5	18.7±0.6	4.6±0.5
Ge-14-24 (S ₃)	1/18	7.3±0.2	3.8±0.5	R 49D	상	3.2±0.1	홀	녹 1.5	6.5±0.6	4.3±0.1
Ge-14-29-2 (S ₂)	2/07	8.0±0.2	8.0±2.8	R 56D	동	3.2±0.2	홀	녹 1.9	12.8±2.4	4.6±0.2
Ge-14-34 (S ₃)	12/10	5.7±0.2	3.9±0.7	R 41B	동	1.9±0.2	홀	녹 1.6	9.0±1.2	4.0±0.2
Ge-14-41 (S ₃)	1/20	6.5±1.2	5.1±1.5	R 36D	동	2.2±0.4	홀	녹 1.2	14.5±0.8	4.3±0.1
Ge-14-46 (S ₄)	2/03	7.3±0.5	5.6±1.6	R 45B	동	2.5±0.6	홀	적 2.0	8.2±1.5	4.8±0.1
Ge-14-47 (S ₄)	2/04	7.0±1.2	3.9±0.4	R 37C	상	2.7±0.6	홀	적 1.6	6.7±1.8	3.8±0.1
Ge-14-49 (S ₄)	12/20	7.5±0.8	5.5±1.5	R 36D	동	2.5±0.2	홀	적 2.2	10.5±0.7	5.4±0.3
Ge-14-51 (S ₄)	12/03	6.6±0.9	7.3±2.4	R 53C	상	2.6±0.5	홀	노 1.7	14.5±2.9	4.3±0.2
Ge-14-52 (S ₄)	12/06	6.5±1.6	5.6±1.9	R 53B	동	2.5±0.3	홀	적 2.1	12.8±3.1	4.0±0.5
Ge-14-53 (S ₃)	1/12	8.7±0.4	7.1±2.4	R 51A	동	3.5±0.3	홀	녹 1.9	22.0±0.8	3.6±0.4
Ge-14-54 (S ₃)	1/23	9.5±0.8	6.6±2.0	R 46B	동	3.3±0.4	홀	녹 2.3	23.5±2.8	4.9±0.4
Ge-14-59 (S ₅)	2/03	10.0±0.7	5.9±1.8	R 36C	동	4.3±0.4	홀	적 2.0	16.0±2.3	5.6±0.6
Ge-14-61 (S ₃)	2/03	6.7±0.9	4.3±1.2	R 51D	상	2.8±0.6	홀	적 1.8	17.0±1.5	3.8±0.1
Ge-14-65 (S ₃)	2/05	5.0±1.3	3.8±0.7	R 52C	동	2.0±0.1	홀	적 1.4	7.0±1.9	3.5±0.1
Ge-14-66 (S ₅)	1/23	7.3±1.1	6.1±2.4	R 46A	하	2.7±0.4	홀	적 1.9	11.0±2.6	3.4±0.2
Ge-14-72 (S ₅)	1/11	7.4±0.1	3.5±0.5	R 54A	동	3.1±0.6	홀	녹 1.5	17.5±2.1	3.5±0.3
Ge-14-74 (S ₃)	1/25	8.5±0.4	5.6±2.1	R 51A	동	3.6±0.5	홀	적 1.7	19.4±2.5	4.0±0.5
Ge-14-86 (S ₄)	1/02	6.7±0.4	3.8±0.4	R 37D	상	2.7±0.2	홀	노 2.0	9.4±0.7	4.4±0.1

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 앞길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-14-87 (S ₃)	2/05	9.0±0.7	3.5±0.2	R 54A	동	3.7±0.1	홀	적 2.1	11.8±1.8	4.3±0.6
Ge-14-88 (S ₄)	10/18	9.2±0.5	2.9±0.3	R 48B	상	4.5±0.3	홀	적 1.5	15.3±1.3	5.2±1.0
Ge-14-97 (S ₃)	12/27	10.2±0.9	6.1±2.0	R 39C	동	3.6±0.2	홀	적 2.1	8.2±1.3	6.0±0.2
Ge-14-104 (S ₃)	2/03	65±0.1	8.5±3.4	R 53D	동	2.8±0.1	홀	적 1.4	20.2±0.8	3.5±0.7
Ge-14-107 (S ₄)	1/30	8.5±0.6	7.3±2.7	R 56B	동	3.5±0.4	홀	녹 1.5	15.8±1.9	4.4±0.5
Ge-14-112 (S ₄)	1/20	7.8±0.3	6.8±2.3	RP 58C	상	3.1±0.3	홀	적 1.6	24.5±0.6	4.8±0.3
Ge-14-113 (S ₃)	10/17	7.6±0.7	3.4±1.1	R 50D	동	2.6±0.3	반겹-규 칙	녹 1.6	19.5±2.6	5.5±0.4
Ge-14-115-1 (S ₂)	1/11	7.5±1.0	3.7±0.7	R 36B	상	3.2±0.5	홀꽃	녹 1.7	15.0±2.4	4.7±0.4
Ge-14-117 (S ₄)	1/09	7.2±1.2	4.1±1.2	R 38C	동	3.0±0.3	홀	녹 1.6	14.5±0.9	4.5±0.6
Ge-14-121 (S ₅)	1/23	9.5±0.3	3.9±0.9	R 43C	동	3.6±0.2	홀	녹 2.1	7.5±0.3	4.2±0.1
Ge-14-124 (S ₃)	12/15	8.5±0.3	4.0±1.6	R 54B	상	3.0±0.1	홀	적 1.8	13.8±1.4	4.8±0.1
Ge-14-125 (S ₃)	12/16	6.0±0.3	3.5±0.9	R 46C	동	2.0±0.2	홀	녹 2.2	11.8±0.9	5.3±0.2
Ge-14-129 (S ₃)	1/02	6.0±0.5	5.1±1.8	R 46B	동	1.9±0.2	홀	녹 1.5	9.2±0.8	3.7±0.3
Ge-14-129-1 (S ₂)	2/07	6.8±0.4	4.5±1.9	R 43A	상	2.6±0.3	홀	적 1.7	21.0±2.4	3.7±0.5
Ge-14-130 (S ₃)	1/21	8.0±0.1	6.6±2.1	R 53A	상	3.3±0.3	홀	녹 1.7	15.0±1.8	4.0±0.4
Ge-14-130-2 (S ₂)	2/03	7.0±1.3	6.4±1.9	R 43C	상	2.9±0.5	홀	적 1.6	16.5±1.2	4.3±0.5
Ge-14-131 (S ₄)	2/03	8.3±0.1	9.1±3.4	R 45B	상	3.4±0.2	홀	녹 2.0	17.5±2.1	5.0±0.3
Ge-14-132 (S ₃)	1/05	5.8±0.5	7.2±2.3	R 37D	동	2.4±0.6	홀	녹 1.4	10.0±1.4	4.1±0.3
Ge-14-133 (S ₃)	12/04	6.5±0.6	4.9±1.8	R 43D	동	2.3±0.2	홀	적 2.1	9.5±1.6	5.5±0.4
Ge-14-136 (S ₃)	10/16	9.2±0.4	2.8±0.2	R 36C	하	3.2±0.1	홀	녹 2.4	19.1±1.9	5.0±0.6
Ge-14-136-1 (S ₂)	10/18	7.7±0.9	2.6±0.5	R 43B	하	2.9±0.5	홀	적 2.1	13.6±0.8	5.0±0.5
Ge-14-137 (S ₃)	2/10	8.9±0.8	3.1±1.0	R 46B	동	3.5±0.6	홀	적 1.7	13.0±0.6	4.3±0.7
Ge-14-139 (S ₃)	1/20	7.8±1.1	4.5±1.6	R 43C	동	2.7±0.3	홀	녹 1.6	18.5±1.4	3.8±0.6
Ge-14-140 (S ₃)	1/23	5.1±0.5	5.3±1.9	R 54A	상	1.9±0.1	홀	적 1.4	10.0±0.6	3.7±0.4
Ge-14-143 (S ₃)	12/20	10.8±1.3	3.8±1.2	R 41C	하	3.8±0.5	홀	적 3.1	18.1±1.9	6.0±0.9
Ge-14-143-1 (S ₂)	12/20	10.2±1.8	2.6±0.1	R 32A	동	3.2±0.7	홀	적 2.4	12.0±0.8	5.1±0.6
Ge-14-144 (S ₃)	2/03	11.2±2.0	9.1±3.8	R 43B	동	4.0±0.8	홀	적 2.4	20.5±2.1	4.6±0.7
Ge-14-145 (S ₃)	2/03	8.1±0.8	9.3±2.9	R 43A	동	3.0±0.5	홀	녹 1.7	12.8±1.9	4.2±0.5

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)



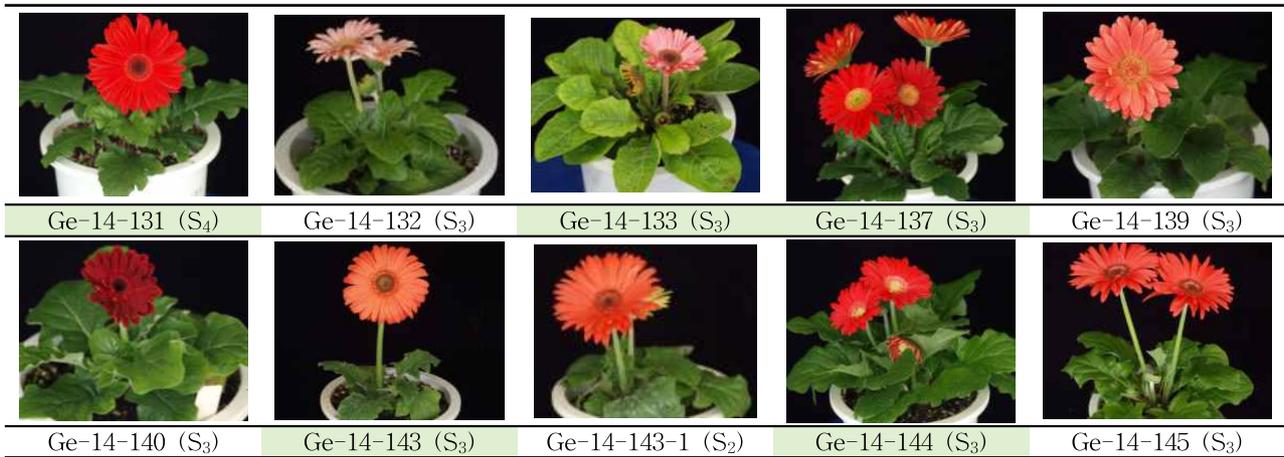


그림 2-23. 분화용 거베라 빨간색 및 자주색 계통의 생육, 개화 특성 및 우수계통 선발.

<시험 결과> 빨간색 및 자주색 분화용 거베라 ‘Ge-14-1’(S₄) 등 61개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 ‘Ge-14-9’(S₄) 등 17개 계통을 선발하였다.

표 2-41. 분화용 거베라 흰색 계통의 발아율 및 생육 특성.

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-14-6-3 (S ₂)	72.3	7일	12.2±2.9 ^z	12.4±0.8	7.0±0.5	3	3	
Ge-14-19-1 (S ₂)	100.0	5일	22.6±5.1	11.6±0.2	5.5±0.9	1	5	
Ge-14-25 (S ₅)	70.0	4일	11.5±2.8	15.0±0.9	7.5±0.4	5	7	
Ge-14-29 (S ₄)	70.0	5일	10.9±1.9	13.0±0.9	6.2±0.2	3	7	
Ge-14-31 (S ₅)	50.0	6일	21.4±3.4	14.0±0.3	5.0±0.4	3	5	
Ge-14-32 (S ₅)	85.7	4일	22.6±4.2	12.8±1.4	5.7±1.1	3	5	○
Ge-14-40 (S ₄)	100.0	3일	10.2±1.0	10.4±1.5	4.8±1.0	3	5	
Ge-14-55 (S ₄)	100.0	6일	8.3±0.9	11.1±0.2	5.7±0.7	3	9	○
Ge-14-56 (S ₅)	90.0	3일	12.8±1.1	12.5±1.0	6.5±0.4	5	3	
Ge-14-57 (S ₄)	90.0	5일	19.1±1.5	14.5±2.6	7.5±1.1	7	7	
Ge-14-58 (S ₅)	100.0	4일	28.9±4.9	12.7±0.9	5.2±1.0	3	3	○
Ge-14-68 (S ₅)	90.0	4일	9.4±0.9	9.2±1.3	5.0±0.7	3	5	
Ge-14-73 (S ₃)	52.9	4일	9.6±0.8	13.8±2.1	5.9±0.4	3	1	○
Ge-14-77 (S ₄)	55.6	5일	13.1±1.3	10.0±0.9	5.5±1.5	1	7	
Ge-14-79 (S ₄)	50.0	6일	20.8±4.1	8.7±0.7	5.5±0.9	3	5	
Ge-14-82 (S ₃)	80.0	6일	17.9±3.5	14.2±1.3	7.5±0.6	5	5	○
Ge-14-85 (S ₄)	100.0	4일	14.2±2.1	13.6±1.8	7.7±0.7	5	3	○
Ge-14-91 (S ₃)	85.7	4일	23.3±4.2	13.7±0.4	4.5±0.1	3	7	○
Ge-14-95 (S ₅)	65.0	5일	8.8±0.9	10.3±0.8	5.8±0.6	1	7	
Ge-14-102 (S ₃)	27.8	6일	13.1±1.3	13.5±1.4	7.4±0.5	3	9	
Ge-14-108 (S ₄)	85.7	4	15.5±1.5	10.6±0.7	6.0±1.0	3	5	○

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-14-110 (S ₃)	100.0	3일	18.6±2.2	8.9±0.5	5.3±0.6	3	7	
Ge-14-123 (S ₃)	73.6	5일	11.2±1.9	11.5±0.9	6.5±0.5	3	5	

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^w선발 여부: 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 한 것을 기준으로 선발

표 2-42. 분화용 거베라 흰색 계통의 개화 특성 및 우수계통 선발.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 앞길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-14-6-3 (S ₂)	12/29	9.0±0.3 ^z	5.1±1.2	W NN155A	동	3.2±0.3	홀	녹 2.5	7.5±0.6	5.1±0.3
Ge-14-19-1 (S ₂)	1/11	7.8±0.9	4.4±0.9	W NN155A	동	2.7±0.1	홀	적 1.7	21.0±0.5	4.7±0.6
Ge-14-25 (S ₅)	1/20	9.5±0.5	2.8±0.2	W NN155B	동	3.5±0.6	홀	녹 2.2	5.5±0.4	4.6±0.1
Ge-14-29 (S ₄)	1/11	10.6±1.3	3.1±0.8	W NN155B	동	4.0±0.4	홀	녹 2.3	11.0±0.1	5.5±0.4
Ge-14-31 (S ₅)	1/23	8.6±0.5	6.3±1.9	W NN155B	동	3.0±0.1	홀	노 1.5	10.5±1.2	4.2±0.3
Ge-14-32 (S ₅)	1/20	7.5±0.6	4.5±1.8	W NN155A	동	2.9±0.7	홀	녹 1.9	9.5±1.3	5.4±0.3
Ge-14-40 (S ₄)	1/25	6.0±0.3	4.3±2.0	W NN155A	상	2.9±0.2	홀	녹 1.7	13.1±0.1	4.9±0.5
Ge-14-55 (S ₄)	1/25	5.8±0.5	3.2±1.9	W NN155B	상	1.8±0.2	홀	녹 1.7	10.7±0.3	3.5±0.3
Ge-14-56 (S ₅)	12/30	6.8±0.6	5.5±0.9	W NN155B	동	2.6±0.3	홀	녹 2.0	14.5±1.4	4.4±0.1
Ge-14-57 (S ₄)	2/3	7.0±0.4	4.8±1.2	W NN155A	동	2.8±0.1	홀	노 1.9	15.3±0.7	4.6±0.5
Ge-14-58 (S ₅)	12/9	6.5±0.3	6.2±2.1	W NN155A	상	2.3±0.3	홀	녹 1.6	14.6±1.6	4.5±0.3
Ge-14-68 (S ₅)	1/7	5.8±0.9	3.8±0.5	W 155A	상	2.1±0.4	홀	노 1.6	5.0±0.3	5.3±0.8
Ge-14-73 (S ₃)	1/18	17.1±0.8	3.2±0.6	W 155A	동	3.4±0.5	홀	적 1.9	16.6±0.9	4.8±0.7
Ge-14-77 (S ₄)	1/30	6.3±0.5	4.5±1.2	W NN155C	동	2.1±0.2	홀	노 1.6	4.5±0.2	4.1±0.3
Ge-14-79 (S ₄)	1/6	6.5±0.2	4.8±1.9	W NN155C	동	2.5±0.3	홀	녹 1.5	9.0±1.1	4.1±0.2
Ge-14-82 (S ₃)	1/28	8.3±0.6	6.7±1.3	W NN155D	동	3.2±0.1	홀	녹 2.2	18.7±0.8	4.0±0.5
Ge-14-85 (S ₄)	2/3	6.2±0.7	5.6±1.7	W NN155D	동	2.2±0.3	홀	녹 1.4	10.5±0.6	4.5±0.4
Ge-14-91 (S ₃)	1/24	7.8±0.1	11.4±3.5	W NN155D	상	3.5±0.1	홀	노 1.5	11.0±0.5	4.2±0.3
Ge-14-95 (S ₅)	2/6	7.3±0.5	2.6±0.6	W NN155A	동	3.3±0.4	홀	노 1.4	6.0±0.9	4.4±0.5
Ge-14-102 (S ₃)	1/30	7.8±1.0	5.1±1.7	W 155A	동	3.0±0.1	홀	녹 1.9	17.1±2.3	4.8±0.4
Ge-14-108 (S ₄)	12/15	8.0±1.3	3.8±1.4	W 155A	동	2.7±0.7	홀	녹 2.1	19.2±2.0	5.2±0.4
Ge-14-110 (S ₃)	1/29	7.0±0.9	5.6±2.1	W 155C	동	2.4±0.2	홀	녹 2.0	8.0±0.2	4.4±0.3
Ge-14-123 (S ₃)	2/5	11.5±0.8	3.7±0.9	W NN155C	동	4.7±0.6	홀	녹 1.5	8.5±0.3	4.3±0.2

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)



그림 2-24. 분화용 거베라 흰색 계통의 생육, 개화 특성 및 우수계통 선발.

<시험 결과> 흰색의 분화용 거베라 ‘Ge-14-25’(S₅) 등 23개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는, 흰색은 ‘Ge-14-32’(S₅) 등 8개 계통을 선발하였다.

표 2-43. 분화용 거베라 복색 계통의 발아율 및 생육 특성.

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸 ^y 요철	잎끝 ^x 각도	선발 여부 ^w
Ge-14-14 (S ₃)	100.0	3일	13.3±3.5 ^z	13.0±0.8	6.5±0.5	3	5	
Ge-14-19 (S ₃)	100.0	4일	17.8±2.9	11.1±1.5	5.5±0.3	1	5	
Ge-14-23-1 (S ₂)	75.0	4일	12.4±2.1	9.6±0.5	6.0±0.5	3	3	
Ge-14-76 (S ₄)	100.0	3일	13.6±2.4	9.0±0.8	4.7±0.3	1	9	
Ge-14-119 (S ₄)	33.3	7일	18.9±3.1	11.2±0.2	6.3±0.6	7	3	○
Ge-14-122 (S ₄)	50.0	5일	9.8±1.9	9.3±0.5	4.8±0.2	3	1	○
Ge-14-135 (S ₃)	100.0	5일	10.6±1.6	11.0±0.9	5.4±0.4	5	3	○

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^w선발 여부: 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 한 것을 기준으로 선발

표 2-44. 분화용 거베라 복색 계통의 개화 특성 및 우수계통 선발.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 잎길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-14-14 (S ₃)	1/02	9.5±0.3 ^z	6.4±2.6	복 20B+22C	상	3.7±0.3	홀	적 1.9	10.2±0.6	6.6±0.3
Ge-14-19 (S ₃)	1/10	7.8±0.6	6.8±1.9	복 55B+NN155D	동	2.7±0.7	홀	녹 2.2	15.0±1.8	3.6±0.1
Ge-14-23-1 (S ₂)	2/03	6.0±0.7	5.6±1.8	복 33A+9B	상	2.2±0.6	홀	노 1.4	9.2±0.8	3.9±0.4
Ge-14-76 (S ₄)	1/02	7.0±1.5	4.3±1.6	복 52C+NN155B	동	2.7±0.8	홀	녹 1.8	7.0±0.9	4.9±0.6
Ge-14-119 (S ₄)	2/03	7.0±1.1	5.8±2.0	복 38A+NN155A	동	2.6±0.3	홀	녹 1.6	10.5±2.3	3.3±0.2
Ge-14-122 (S ₄)	2/05	9.8±2.1	3.3±0.9	복 55B+NN155D	동	4.3±0.8	홀	녹 1.6	7.0±1.3	4.0±0.3
Ge-14-135 (S ₃)	10/17	6.5±0.9	3.5±1.2	복 38A+9B	동	2.3±0.4	홀	녹 2.3	22.9±2.1	6.0±0.3

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)

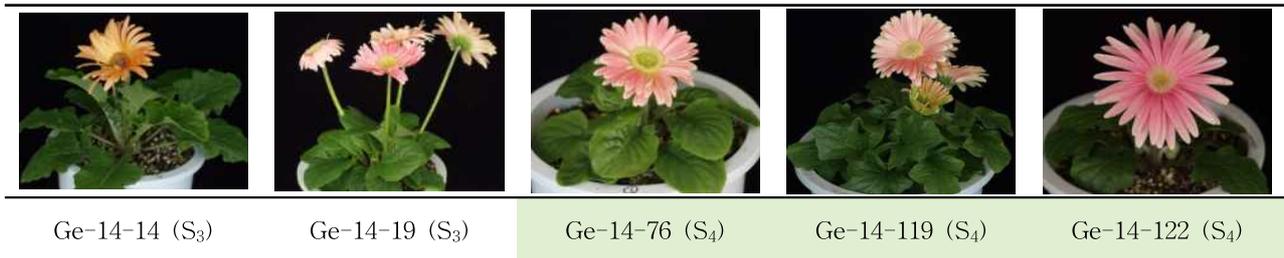


그림 2-25. 분화용 거베라 복색 계통의 생육, 개화 특성 및 우수계통 선발.

<시험 결과> 복색의 분화용 거베라 ‘Ge-14-14’(S₃) 등 7개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 복색은 ‘Ge-14-76’(S₄) 등 3개 계통을 선발하였다.

(5) 5년차 연구결과

(가) 실험 재료 및 방법

지난해에 육성된 거베라 계통 ‘Ge-14-1’ 등 130개를 대상으로 자가 수정(세대진전) 시켜 채종한 ‘Ge-15-1’(S₆) 등 176개 계통을 계통 당 10~20개씩 2014년 7월 18일에 파종하였고, 8월 20일에 105공 트레이에 가식하였으며, 정식은 10cm 분에 9월 20일에 하였다. 파종 용토는 Sunshine#4 (109L, SunGro Co.)를 사용하였으며 버미큘라이트(질석)를 종자가 보이지 않을 정도로 복토해 주었다. 파종 후 6~10일 만에 발아가 시작되었고 파종 10일 후에는 105공 Plug Tray에 피트모스 배양토를 담아 핀셋을 이용하여 각 cell에 발근 묘 하나씩 1차 가식을 하였고, 1개월 후에는 32공 트레이에 2차 가식을 하였다. 정식은 직경 10cm 플

라스틱 화분에 본엽이 4~6개 정도 자랐을 때인 2차 가식 1개월 후에 하였다. 정식용 배양토 역시 Sunshine#4 (109L, SunGro Co.)를 이용하였고, 겨울철 재배온실의 야간온도는 15±2℃를 유지하였다. 정식 후 개화하기 전까지는 계속 두상관수를 실시하였고 개화가 시작되면서 꽃과 종자를 보호하기 위하여 저면 관수하였다. 생육조사 및 개화특성조사는 계통별로, 첫 꽃이 개화한 날에 하였다. 계통의 특성을 2015년 1월부터 2월간에 조사하였다. 생육 및 개화특성조사 기준은 국립종자원의 신품종 심사를 위한 특성조사요령 거베라 편의 특성조사 기준에 준하여 실시하였다.

(나) 분화용 거베라 계통의 화색별 생장 및 개화 특성

분화용 거베라를 육성하고 있는 계통의 특성을 화색별로 정리하였다. 노란색은 ‘Ge-15-2’(S₆) 등 50개 계통, 주황색은 ‘Ge-15-14’(S₅) 등 15개 계통, 빨간색 및 자주색은 ‘Ge-15-3’(S₆) 등 88개 계통, 흰색은 ‘Ge-15-8’(S₆) 등 26개 계통 및 복색은 ‘Ge-15-108’(S₆) 등 5개 계통 등 총 184개 계통을 대상으로 선발하였다. 이와 같이 화색별로 계통을 구분하여 발아율, 생육 및 개화의 특성을 조사하고, 수분에 따른 결실 결과를 조사하였으며 이를 바탕으로 우수 계통을 선발하였다. 선발한 우수 계통은 품종 출원 신청을 하였다.

표 2-45. 분화용 거베라 노란색 계통의 발아율 및 생육 특성.

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-15-2 (S ₆)	100.0	4일	25.6±3.8 ^z	15.0±2.6	6.8±1.6	3	5	
Ge-15-7 (S ₆)	100.0	3일	25.6±3.2	11.8±1.1	7.2±1.5	5	7	○
Ge-15-10 (S ₄)	61.1	5일	31.4±4.9	12.8±2.4	7.5±0.9	7	7	
Ge-15-18 (S ₅)	85.0	7일	25.5±4.1	12.8±1.6	5.6±1.2	3	5	○
Ge-15-19 (S ₄)	83.3	5일	16.1±2.6	15.0±2.3	8.8±0.9	7	3	
Ge-15-24 (S ₃)	95.0	4일	15.9±1.9	8.0±0.8	5.0±0.4	3	7	
Ge-15-35 (S ₄)	92.3	7일	22.5±2.4	10.4±1.0	5.2±0.6	1	5	
Ge-15-36 (S ₆)	83.8	4일	31.3±3.9	14.5±1.3	5.5±0.7	5	9	
Ge-15-39 (S ₅)	60.0	4일	24.2±4.6	12.5±1.5	5.7±1.2	3	5	○
Ge-15-49 (S ₄)	84.9	7일	33.4±5.1	18.5±2.4	8.0±1.8	5	7	
Ge-15-49-1 (S ₁)	100.0	5일	22.4±3.6	13.5±1.3	7.0±1.6	1	7	
Ge-15-51 (S ₄)	91.7	3일	31.3±4.2	9.0±0.7	4.0±0.7	3	5	○
Ge-15-57 (S ₃)	75.0	6일	22.8±2.8	14.5±1.6	8.0±1.9	5	7	
Ge-15-58 (S ₄)	100.0	5일	15.6±1.9	12.5±1.3	7.0±1.3	3	9	
Ge-15-60 (S ₆)	88.9	5일	33.4±4.2	12.5±1.6	7.6±1.4	5	7	○
Ge-15-60-1 (S ₁)	66.7	3일	22.8±3.1	11.0±2.6	7.3±0.9	5	7	
Ge-15-60-2 (S ₁)	90.0	4일	41.6±9.3	9.3±0.8	5.0±0.5	5	5	
Ge-15-61 (S ₆)	87.5	6일	33.8±7.6	11.5±1.2	5.5±1.2	3	9	
Ge-15-61-1 (S ₁)	75.0	2일	22.4±3.8	10.2±1.6	3.2±0.6	3	5	
Ge-15-61-2 (S ₁)	100.0	6일	21.9±2.4	15.5±2.7	6.5±1.6	1	5	

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-15-63-2 (S ₁)	100.0	5일	33.4±5.2	19.7±3.4	9.0±1.8	7	7	
Ge-15-67 (S ₅)	85.0	4일	26.2±3.4	16.3±2.6	7.0±0.8	3	7	○
Ge-15-67-3 (S ₁)	92.9	4일	35.5±5.6	13.5±1.3	8.3±1.1	5	7	
Ge-15-68-1 (S ₁)	31.1	5일	30.6±3.8	15.0±2.6	6.5±1.6	1	9	
Ge-15-68-2 (S ₁)	100.0	7일	33.8±4.2	11.8±1.4	6.2±1.5	5	7	
Ge-15-74 (S ₅)	50.0	5일	22.6±2.8	23.0±3.4	10.5±2.7	7	3	○
Ge-15-83 (S ₆)	95.0	6일	14.9±1.9	10.5±0.6	4.0±0.7	1	9	
Ge-15-85 (S ₆)	91.4	6일	36.1±6.4	16.2±2.1	6.8±1.2	5	5	○
Ge-15-87 (S ₄)	82.9	5일	32.6±5.2	13.2±1.3	8.5±1.8	5	7	
Ge-15-97-1 (S ₁)	93.3	6일	14.8±1.1	13.5±1.5	9.5±1.6	5	5	
Ge-15-113 (S ₆)	81.3	4일	33.1±5.2	11.8±0.6	6.5±1.5	5	9	
Ge-15-126-2 (S ₁)	100.0	3일	29.4±2.8	12.3±1.1	6.0±0.7	7	7	
Ge-15-127-1 (S ₁)	65.0	6일	28.6±1.9	19.2±2.8	6.9±0.8	7	9	
Ge-15-129 (S ₅)	100.0	5일	32.9±3.4	13.3±1.2	4.3±0.9	5	7	
Ge-15-131-3 (S ₁)	73.7	5일	15.4±1.6	12.5±1.4	5.3±1.6	5	5	
Ge-15-131-4 (S ₁)	80.0	4일	16.4±1.8	10.7±0.7	5.3±1.8	3	7	
Ge-15-133 (S ₅)	100.0	4일	15.6±2.4	9.0±0.6	5.6±0.7	3	5	
Ge-15-134 (S ₆)	90.0	4일	33.5±4.4	12.3±2.4	7.0±1.1	5	7	
Ge-15-144 (S ₄)	87.5	3일	26.4±2.8	11.5±1.6	5.5±0.9	5	5	
Ge-15-145 (S ₆)	74.3	6일	13.4±1.3	13.0±1.3	6.0±1.4	5	7	○
Ge-15-148 (S ₅)	88.5	6일	31.6±6.8	15.2±1.5	7.5±1.3	5	3	
Ge-15-153 (S ₅)	87.5	6일	32.8±7.1	13.5±1.2	5.3±0.7	5	7	○
Ge-15-153-1 (S ₁)	75.0	2일	21.6±3.4	10.0±0.7	6.2±1.4	3	5	
Ge-15-155 (S ₆)	100.0	6일	13.7±1.6	10.6±0.6	5.3±0.6	3	9	○
Ge-15-157 (S ₅)	100.0	5일	31.3±4.2	10.7±0.4	6.2±0.9	3	9	○
Ge-15-158 (S ₄)	85.0	4일	15.0±1.2	21.0±2.8	11.0±1.6	5	3	
Ge-15-162 (S ₄)	92.9	4일	32.1±4.5	15.5±1.1	7.0±1.2	5	7	○
Ge-15-166 (S ₆)	90.0	5일	30.9±3.8	12.0±1.3	8.0±1.6	5	7	
Ge-15-171-1 (S ₁)	55.0	5일	37.6±4.2	11.5±1.2	7.2±2.1	3	9	
Ge-15-176 (S ₆)	95.0	5일	21.7±2.4	14.3±2.1	5.5±0.9	5	5	

^zMean ± SE. (n = 5)

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^w선발 여부: 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 한 것을 기준으로 선발

표 2-46. 분화용 거베라 노란색 계통의 개화 및 꽃의 특성.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^v (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 앞길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-15-2 (S ₆)	12/04	10.2±3.6 ^z	4.2±1.3	Y 12B	상	5.0±0.6	홀	녹 2.4	22.1±5.6	5.0±0.6
Ge-15-7 (S ₆)	12/20	5.4±1.2	9.1±1.9	Y 3D	상	3.1±0.2	홀	녹 1.8	15.2±3.2	3.8±0.5
Ge-15-10 (S ₄)	11/17	6.4±2.4	4.5±0.9	Y 13B	동	3.0±0.4	홀	녹 1.9	15.0±2.8	5.3±0.4
Ge-15-18 (S ₅)	12/25	6.5±1.6	4.2±0.6	Y 7C	동	2.5±0.2	홀	녹 2.0	20.5±2.9	3.6±0.5
Ge-15-19 (S ₄)	02/18	9.0±2.1	5.0±1.2	Y 4D	동	4.5±0.7	홀	녹 3.0	13.3±2.4	4.7±0.6
Ge-15-24 (S ₃)	12/25	9.4±1.8	6.1±2.4	YO 23C	동	3.8±0.5	홀	적 2.0	18.5±3.7	4.5±0.5
Ge-15-35 (S ₄)	01/14	5.5±1.5	4.5±1.6	Y 7D	상	2.8±0.3	홀	녹 1.8	9.4±2.6	3.9±0.2
Ge-15-36 (S ₆)	01/12	8.5±2.7	3.3±0.4	Y 5D	동	3.9±0.6	홀	녹 3.0	10.0±3.4	5.8±0.6
Ge-15-39 (S ₅)	1/23	6.6±1.6	8.6±2.1	Y 8B	상	3.4±0.3	홀	녹 2.0	16.5±3.3	3.8±0.3
Ge-15-49 (S ₄)	1/21	10.2±2.4	5.1±1.5	Y 9C	동	5.0±0.6	홀	적 3.4	18.6±3.8	6.8±.8
Ge-15-49-1 (S ₁)	12/29	8.2±1.9	4.2±1.2	YO 23C	동	3.7±0.5	홀	적 2.7	14.4±2.9	5.6±0.6
Ge-15-51 (S ₄)	01/03	6.5±1.6	8.4±2.3	Y 8B	상	3.0±0.4	홀	노 1.8	11.0±2.1	2.6±0.2
Ge-15-57 (S ₃)	12/29	8.2±2.1	4.1±0.6	Y 11B	동	4.3±0.6	홀	적 2.3	17.5±3.3	4.4±0.4
Ge-15-58 (S ₄)	11/28	9.6±2.6	7.3±1.8	Y 2D	상	2.5±0.1	홀	녹 2.4	20.6±4.9	4.8±0.6
Ge-15-60 (S ₆)	12/16	6.5±1.4	5.5±1.2	Y 2D	상	3.0±0.3	홀	녹 2.3	15.5±1.6	4.4±0.5
Ge-15-60-1 (S ₁)	01/07	7.5±2.3	4.6±1.6	Y 9C	상	3.8±0.6	홀	녹 2.3	15.3±3.4	5.7±0.7
Ge-15-60-2 (S ₁)	02/04	6.5±1.5	4.2±1.7	Y 8D	동	3.4±0.5	홀	노 2.2	16.0±2.8	4.4±0.6
Ge-15-61 (S ₆)	02/16	9.4±2.6	5.1±0.6	Y 11C	동	3.8±0.6	홀	적 1.8	11.5±2.4	3.8±0.4
Ge-15-61-1 (S ₁)	12/21	6.5±1.4	5.0±1.4	Y 10D	동	3.0±0.2	홀	녹 1.4	10.6±1.9	4.0±0.6
Ge-15-61-2 (S ₁)	12/22	10.6±2.6	5.2±1.6	Y 9D	동	3.7±0.3	홀	적 2.4	18.4±3.2	5.4±1.0
Ge-15-63-2 (S ₁)	11/17	10.5±1.7	8.3±2.3	Y 8D	동	5.0±0.7	홀	적 2.4	22.5±3.4	6.3±1.1
Ge-15-67 (S ₅)	1/20	8.8±2.4	6.5±1.6	Y 15B	동	3.8±0.4	홀	녹 3.4	21.2±2.0	4.0±0.6
Ge-15-67-3 (S ₁)	1/10	7.0±1.6	4.6±0.6	Y 13B	동	3.0±0.2	홀	녹 2.2	21.6±2.9	5.5±1.2
Ge-15-68-1 (S ₁)	12/29	8.5±1.7	5.1±1.2	Y 10C	동	4.2±0.6	홀	노 2.8	22.1±4.1	5.0±1.0
Ge-15-68-2 (S ₁)	1/30	7.5±0.6	4.4±1.3	Y 8C	동	3.8±0.5	홀	녹 2.5	23.3±5.3	5.4±1.3
Ge-15-74 (S ₅)	1/19	8.8±0.7	4.6±1.0	YO 23D	동	4.0±0.5	홀	녹 2.8	19.5±2.6	8.1±1.1
Ge-15-83 (S ₆)	12/27	9.0±1.3	3.3±0.6	Y 10D	상	4.8±0.7	겹	노 1.4	16.1±2.1	4.3±0.9

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 앞길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-15-85 (S ₆)	12/05	8.4±1.5	4.1±1.2	Y 7B	상	3.5±0.5	홀	녹 2.3	24.5±3.1	5.7±0.4
Ge-15-87 (S ₄)	12/20	9.6±2.3	3.0±0.8	YO 14A	동	4.2±0.3	홀	적 2.8	12.6±2.9	5.0±0.5
Ge-15-97-1 (S ₁)	12/10	8.5±1.6	3.2±0.4	Y 8C	동	4.0±0.5	홀	녹 2.7	21.2±4.5	4.8±0.6
Ge-15-113 (S ₆)	11/24	8.0±2.2	7.5±2.0	YO 23A	동	4.0±0.5	홀	녹 3.0	28.1±6.1	4.8±0.4
Ge-15-126-2 (S ₁)	12/16	8.2±1.5	7.3±1.3	YO 17D	동	3.5±0.6	홀	적 3.0	18.5±2.9	6.5±0.8
Ge-15-127-1 (S ₁)	12/03	6.7±0.6	6.2±0.9	Y 5D	상	3.2±0.4	홀	녹 2.4	22.2±4.6	6.0±0.6
Ge-15-129 (S ₅)	12/07	6.5±0.8	8.1±2.5	Y 4D	동	2.7±0.2	홀	녹 1.8	24.0±3.8	4.9±0.4
Ge-15-131-3 (S ₁)	11/12	5.7±1.3	8.5±2.6	Y 4C	상	3.0±0.5	홀	녹 1.9	17.4±1.9	4.1±0.7
Ge-15-131-4 (S ₁)	12/25	5.6±0.6	7.1±1.8	Y 3C	상	2.8±0.2	홀	녹 2.2	16.5±2.8	3.4±0.3
Ge-15-133 (S ₅)	12/11	7.4±2.9	5.5±1.1	Y 4D	동	3.2±0.3	홀	녹 2.2	13.6±1.1	5.7±0.7
Ge-15-134 (S ₆)	01/10	8.3±1.8	5.6±0.9	Y 2D	동	3.6±0.6	홀	노 2.0	24.2±5.4	5.0±0.5
Ge-15-144 (S ₄)	01/08	9.0±0.8	4.1±1.0	Y 10C	하	3.9±0.4	겹	녹 3.0	11.5±1.9	6.5±0.7
Ge-15-145 (S ₆)	12/16	9.6±0.7	4.5±1.3	YO 15A	동	4.3±0.5	홀	적 3.0	15.3±2.0	5.5±0.5
Ge-15-148 (S ₅)	12/04	13.2±1.2	6.1±0.9	Y 17D	동	6.0±0.7	홀	적 3.5	16.2±2.3	6.4±0.9
Ge-15-153 (S ₅)	12/20	7.5±0.6	9.5±2.1	Y 7A	상	2.4±0.2	홀	노 2.3	12.5±0.9	3.7±0.3
Ge-15-153-1 (S ₁)	11/17	8.3±1.1	6.6±2.4	Y 8B	동	4.2±0.8	홀	녹 3.0	6.2±0.5	4.1±0.7
Ge-15-155 (S ₆)	12/25	7.4±0.8	4.1±1.6	Y 6C	동	3.2±0.3	홀	녹 2.0	12.6±1.2	3.8±0.2
Ge-15-157 (S ₅)	02/18	4.7±0.3	6.0±0.8	Y 10B	상	2.5±0.2	홀	녹 2.3	10.5±0.9	4.0±0.6
Ge-15-158 (S ₄)	12/20	10.2±1.2	9.6±2.9	Y 11D	동	5.0±0.6	홀	적 2.5	16.4±2.1	6.0±1.0
Ge-15-162 (S ₄)	12/10	6.3±0.6	8.5±1.2	YO 23C	상	3.4±0.2	홀	녹 1.5	17.6±1.6	4.8±0.8
Ge-15-166 (S ₆)	1/30	8.4±0.9	6.4±1.6	Y 9B	하	4.0±0.5	홀	녹 2.3	11.3±1.5	4.7±0.5
Ge-15-171-1 (S ₁)	1/10	6.2±0.7	6.3±2.1	YO 23B	동	4.5±0.4	홀	적 2.3	12.7±1.9	3.9±0.4
Ge-15-176 (S ₆)	12/29	6.0±0.6	4.7±0.9	Y 6C	상	3.0±0.2	홀	노 1.8	18.5±3.5	3.0±0.2

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)



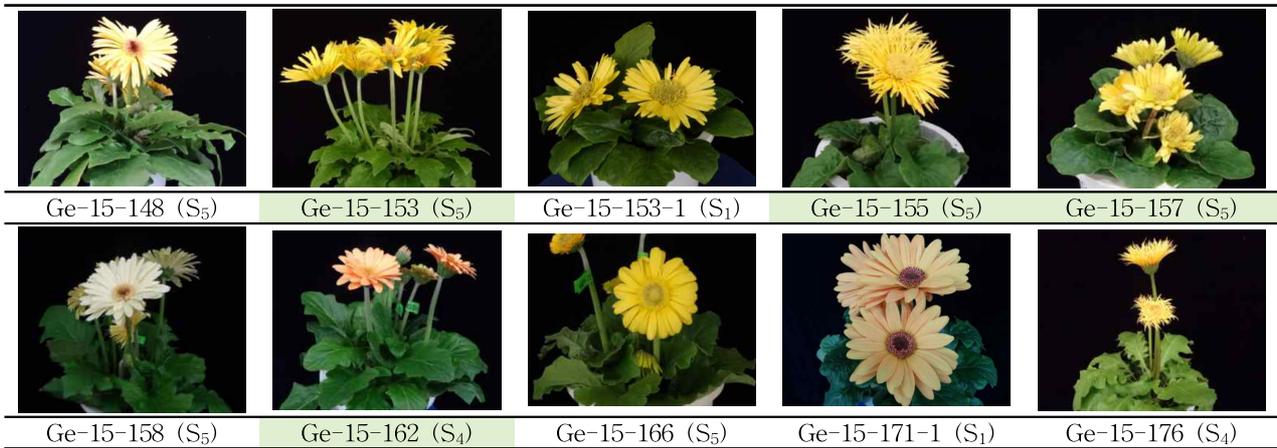


그림 2-26. 분화용 거베라 노란색 계통의 생육 및 개화 특성에 따른 우수계통 선발.

<시험 결과> 노란색 분화용 거베라 ‘Ge-15-2(S₆) 등 50개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 ‘Ge-15-7’(S₆) 등 13개 계통을 선발하였다.

표 2-47. 분화용 거베라 주황색 계통의 발아율 및 생육 특성.

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-15-14 (S ₅)	91.5	5일	32.6±4.1 ^z	10.5±2.6	6.2±0.5	3	9	○
Ge-15-59 (S ₄)	100.0	4일	35.4±3.4	11.0±2.1	6.0±1.1	7	5	
Ge-15-72 (S ₄)	67.5	4일	44.1±5.9	12.0±1.6	6.2±0.6	5	7	
Ge-15-111 (S ₆)	80.0	4일	26.3±3.4	12.8±1.9	6.4±1.3	5	7	○
Ge-15-119 (S ₃)	91.7	3일	32.6±4.6	13.3±2.6	5.2±2.1	1	9	
Ge-15-119-1 (S ₁)	90.0	5일	24.9±2.4	12.0±1.3	5.2±1.5	3	9	
Ge-15-119-2 (S ₁)	80.0	4일	32.4±3.6	12.7±1.8	4.8±1.6	3	5	
Ge-15-120 (S ₄)	100.0	5일	35.6±5.1	10.5±0.8	4.8±1.2	1	5	
Ge-15-122-1 (S ₁)	80.0	7일	26.7±2.6	16.2±2.4	6.3±2.1	5	7	
Ge-15-126-1 (S ₁)	67.5	4일	34.8±4.2	12.0±0.6	4.5±1.8	7	5	
Ge-15-126-3 (S ₁)	100.0	4일	32.6±5.1	9.5±0.5	6.3±2.4	5	7	
Ge-15-128-2 (S ₁)	95.0	5일	16.7±3.2	17.2±5.8	7.7±3.1	5	7	
Ge-15-141-1 (S ₁)	95.0	5일	32.1±4.3	9.5±1.8	4.5±1.6	5	5	
Ge-15-164 (S ₆)	100.0	5일	26.4±3.2	10.5±0.8	7.0±2.2	5	9	○
Ge-15-171-2 (S ₁)	90.0	3일	25.7±2.6	13.3±2.6	5.3±1.6	5	7	

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^w선발 여부: 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 한 것을 기준으로 선발

표 2-48. 분화용 거베라 주황색 계통의 개화 및 꽃의 특성.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 앞길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-15-14 (S ₅)	12/20	6.2±1.3 ^z	3.1±0.8	O N25A	상	4.0±0.6	홀	적 1.0	11.0±2.1	4.1±0.1
Ge-15-59 (S ₄)	12/29	7.5±2.1	4.6±1.3	O 27C	중	3.7±0.7	홀	적 2.0	14.0±3.3	4.7±0.4
Ge-15-72 (S ₄)	12/28	5.4±1.3	3.2±0.5	OR 30B	상	2.8±0.4	홀	노 1.4	16.5±4.1	4.9±0.5
Ge-15-111 (S ₆)	12/13	7.2±1.5	7.8±2.6	OR 32A	중	3.6±0.6	홀	적 1.8	17.5±3.1	4.3±0.4
Ge-15-119 (S ₃)	12/12	6.5±1.9	8.1±2.9	O 29C	중	3.0±0.5	홀	적 1.8	15.5±2.6	3.8±0.6
Ge-15-119-1 (S ₁)	11/23	5.5±1.8	6.6±1.6	O 26B	상	3.2±0.2	홀	적 1.8	12.5±2.6	3.8±0.2
Ge-15-119-2 (S ₁)	12/26	5.4±1.1	12.2±3.4	OR 31D	상	3.0±0.6	홀	적 1.8	18.0±3.4	3.5±0.6
Ge-15-120 (S ₄)	01/06	8.9±2.8	4.5±1.2	OR 33A	중	4.2±0.3	홀	녹 2.6	13.5±2.6	6.5±0.2
Ge-15-122-1 (S ₁)	01/02	8.2±2.4	4.0±0.6	OR 33C	중	3.7±0.4	홀	녹 2.8	30.0±7.6	5.7±0.5
Ge-15-126-1 (S ₁)	12/14	7.5±1.6	6.2±2.4	OR 30A	상	3.8±0.5	홀	적 2.5	13.0±4.2	5.5±0.3
Ge-15-126-3 (S ₁)	12/05	6.0±2.1	4.3±1.8	O N25A	중	2.8±0.1	홀	적 2.8	18.0±3.1	6.1±0.2
Ge-15-128-2 (S ₁)	12/20	7.7±2.8	6.1±2.1	OR 33A	중	3.7±0.5	홀	적 2.4	23.0±4.6	5.3±0.3
Ge-15-141-1 (S ₁)	12/29	4.3±1.6	7.6±2.5	OR 30A	중	1.8±0.1	홀	녹 2.3	13.0±3.1	4.6±0.5
Ge-15-164 (S ₆)	02/17	8.0±1.8	4.2±1.6	OR 33A	중	4.0±0.3	홀	녹 2.5	10.5±2.1	7.0±0.4
Ge-15-171-2 (S ₁)	1/30	9.2±2.9	6.0±2.0	OR 33B	중	4.5±0.4	홀	적 2.7	13.5±2.6	4.1±0.2

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5)

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(중), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)

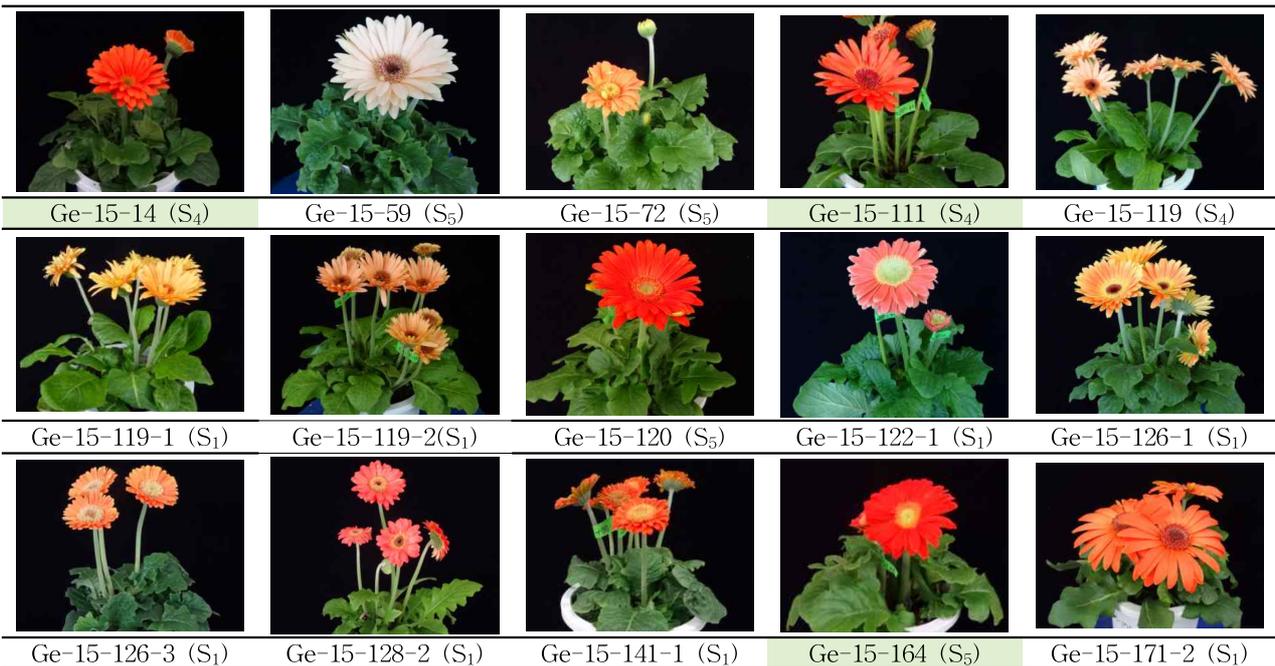


그림2-27. 분화용 거베라 주황색 계통의 생육 및 개화 특성에 따른 우수계통 선발.

<시험 결과> 주황색 분화용 거베라 'Ge-15-14'(S₅) 등 15개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경 이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 'Ge-15-111'(S₆) 등 3개 계통을 선발하였다.

표 2-49. 분화용 거베라 빨간색 및 자주색 계통의 발아율 및 생육 특성.

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-15-3 (S ₆)	80.0	5일	25.6±5.9 ^z	14.3±2.1	7.5±1.3	1	3	
Ge-15-5 (S ₅)	75.0	5일	35.1±3.5	12.2±1.8	5.6±1.0	3	7	
Ge-15-11 (S ₆)	90.0	5일	32.3±3.6	16.2±1.5	6.6±1.1	3	7	○
Ge-15-12 (S ₃)	100.0	3일	25.1±6.8	10.5±0.8	4.8±0.9	5	5	
Ge-15-12-1 (S ₁)	91.7	5일	24.2±4.6	13.8±1.1	4.8±0.6	7	7	
Ge-15-17 (S ₄)	91.7	3일	32.3±3.6	17.2±2.0	7.3±2.1	5	7	
Ge-15-28 (S ₆)	100.0	6일	24.8±3.1	12.5±1.3	5.8±1.6	3	7	○
Ge-15-28-1 (S ₁)	100.0	6일	31.6±4.9	13.7±0.9	5.5±1.3	3	7	
Ge-15-29 (S ₄)	88.9	4일	16.8±1.6	9.8±0.6	4.5±0.8	5	5	
Ge-15-30 (S ₅)	88.9	5일	27.2±3.8	18.5±3.2	6.2±1.5	1	7	
Ge-15-30-1 (S ₁)	100.0	4일	36.1±4.3	16.0±2.8	6.2±1.3	3	7	
Ge-15-31 (S ₄)	100.0	3일	24.6±2.9	13.3±2.3	6.3±1.0	5	7	○
Ge-15-32 (S ₆)	100.0	3일	14.7±1.6	12.6±2.1	7.3±2.5	3	5	
Ge-15-32-2 (S ₁)	66.7	3일	31.6±7.6	16.0±1.6	7.8±2.1	5	5	
Ge-15-39-1 (S ₁)	100.0	5일	34.3±8.1	15.5±1.4	5.5±1.8	3	7	
Ge-15-41 (S ₄)	80.0	5일	16.2±1.9	14.7±2.4	6.0±2.2	3	5	
Ge-15-43 (S ₅)	100.0	5일	32.9±6.8	11.5±1.8	5.0±0.6	3	7	
Ge-15-45 (S ₆)	84.2	7일	24.3±4.2	9.2±0.6	5.3±1.3	1	5	
Ge-15-46 (S ₆)	78.8	3일	32.6±3.8	13.0±2.4	7.0±0.9	3	9	○
Ge-15-46-1 (S ₁)	33.3	4일	33.4±5.8	13.5±1.8	7.0±1.4	5	7	
Ge-15-46-2 (S ₁)	82.9	4일	32.6±4.6	14.3±2.6	6.8±1.6	5	9	
Ge-15-48 (S ₅)	97.5	9일	41.6±3.8	14.5±1.4	6.5±0.9	3	5	
Ge-15-52 (S ₅)	91.7	4일	25.3±2.6	19.1±2.8	10.0±2.1	5	7	
Ge-15-62 (S ₄)	100.0	5일	32.4±5.1	17.5±1.3	7.8±1.7	3	5	○
Ge-15-62-1 (S ₁)	100.0	6일	33.9±3.6	15.3±2.2	11.0±2.4	3	7	
Ge-15-63 (S ₄)	100.0	3일	21.3±4.5	12.3±1.4	7.0±0.8	5	7	
Ge-15-63-1 (S ₁)	94.4	6일	31.6±3.8	16.0±1.6	8.0±1.7	5	9	
Ge-15-63-3 (S ₁)	57.1	3일	32.7±6.2	16.5±2.6	7.5±1.6	7	5	

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-15-64 (S ₃)	33.3	4일	35.2±8.8	13.5±1.3	4.0±0.5	5	7	
Ge-15-65-1 (S ₁)	100.0	6일	20.4±2.3	15.0±2.1	5.5±0.6	3	5	
Ge-15-66 (S ₆)	80.0	2일	21.6±4.2	16.0±1.6	9.5±2.1	3	7	○
Ge-15-75 (S ₅)	100.0	6일	25.6±3.4	13.4±1.8	6.8±1.1	3	7	
Ge-15-77 (S ₃)	84.6	5일	31.3±3.9	16.5±2.4	8.7±1.6	5	3	
Ge-15-77-1 (S ₁)	89.7	4일	33.5±4.6	13.3±1.6	8.5±1.5	5	5	
Ge-15-78 (S ₄)	85.0	5일	31.6±3.5	15.0±2.4	7.4±0.8	3	5	
Ge-15-78-1 (S ₁)	95.0	6일	26.8±2.7	13.3±1.6	6.0±0.6	3	5	
Ge-15-84 (S ₃)	100.0	4일	22.4±2.9	12.4±0.6	6.2±0.5	1	5	
Ge-15-86 (S ₅)	100.0	5일	23.1±3.4	21.0±1.6	8.7±0.7	1	9	○
Ge-15-86-1 (S ₁)	90.0	4일	37.6±4.2	16.3±1.1	6.5±0.6	5	9	
Ge-15-90 (S ₆)	80.0	5일	34.5±3.9	14.0±1.6	6.5±0.8	5	7	
Ge-15-90-1 (S ₁)	72.5	5일	27.3±2.5	9.8±0.8	6.0±0.4	3	5	
Ge-15-94 (S ₅)	95.7	6일	42.1±8.6	12.2±1.2	4.0±0.3	3	9	
Ge-15-99 (S ₆)	100.0	6일	25.6±4.3	11.0±0.9	6.0±0.6	3	5	○
Ge-15-101 (S ₄)	100.0	5일	17.3±2.4	14.5±2.1	9.5±1.8	3	5	
Ge-15-101-1 (S ₁)	82.9	6일	24.3±3.1	16.0±3.4	9.0±1.2	5	7	
Ge-15-101-2 (S ₁)	97.1	4일	31.3±4.2	16.0±2.8	9.2±1.6	5	7	
Ge-15-102 (S ₃)	97.1	3일	22.6±2.8	10.5±1.6	5.5±0.4	1	5	
Ge-15-103 (S ₅)	86.7	6일	16.9±1.9	12.0±2.3	5.7±0.6	3	7	
Ge-15-106 (S ₄)	86.7	5일	27.5±3.2	8.7±1.0	5.0±0.7	5	7	
Ge-15-109-1 (S ₁)	96.9	4일	22.3±2.5	12.2±3.4	6.4±0.9	1	9	
Ge-15-112 (S ₆)	100.0	5일	15.0±1.8	14.2±5.6	6.5±1.0	3	5	
Ge-15-114 (S ₄)	90.0	5일	31.6±3.4	13.5±3.4	5.5±1.2	5	9	
Ge-15-114-2 (S ₁)	80.0	4일	21.4±2.6	13.3±1.2	5.5±1.6	2	5	
Ge-15-117 (S ₅)	100.0	5일	25.0±3.1	17.4±4.3	8.0±1.8	5	5	
Ge-15-120-1 (S ₁)	80.0	7일	36.7±5.6	10.8±2.1	6.5±1.3	5	3	
Ge-15-122 (S ₅)	87.5	4일	31.3±4.2	16.5±2.8	7.6±1.6	5	9	
Ge-15-123 (S ₄)	100.0	4일	27.9±3.1	18.0±3.5	9.5±2.4	5	7	
Ge-15-124 (S ₅)	100.0	4일	24.1±2.9	13.5±2.3	7.6±1.5	7	9	
Ge-15-124-1 (S ₁)	100.0	3일	33.0±3.5	15.7±1.3	7.7±1.4	5	5	
Ge-15-124-2 (S ₁)	100.0	2일	24.6±2.6	16.3±2.1	7.2±1.6	7	9	

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-15-125 (S ₅)	100.0	2일	22.3±4.1	17.8±1.8	6.4±0.9	7	9	○
Ge-15-128 (S ₆)	95.7	6일	21.7±5.2	11.3±0.7	5.5±0.4	3	5	
Ge-15-131-2 (S ₁)	100.0	6일	20.0±3.8	16.0±2.2	8.9±1.6	5	7	
Ge-15-135 (S ₄)	100.0	5일	35.1±6.3	13.3±1.3	5.7±0.7	3	5	
Ge-15-135-1 (S ₁)	82.9	6일	32.8±4.9	10.2±0.6	6.3±1.2	3	7	
Ge-15-137 (S ₃)	97.1	4일	24.3±5.6	12.2±1.3	7.5±1.8	5	5	
Ge-15-137-3 (S ₁)	97.1	3일	31.6±8.1	11.2±1.6	5.4±0.8	3	7	
Ge-15-141-2 (S ₁)	86.7	6일	30.2±7.6	7.5±0.7	4.3±1.0	3	5	
Ge-15-141-3 (S ₁)	86.7	5일	31.3±6.4	11.5±1.0	5.5±1.1	3	5	
Ge-15-143 (S ₅)	96.9	4일	25.2±4.1	14.0±1.8	5.0±0.8	5	3	○
Ge-15-143-1 (S ₁)	100.0	5일	21.8±3.2	15.0±2.1	7.5±1.7	7	7	
Ge-15-146 (S ₄)	100.0	4일	23.6±2.9	17.5±1.9	9.5±1.8	5	5	○
Ge-15-147 (S ₆)	100.0	3일	22.4±3.2	13.0±1.6	8.0±1.3	3	3	○
Ge-15-149 (S ₅)	100.0	3일	21.9±3.1	14.0±2.1	7.5±1.3	7	7	
Ge-15-149-1 (S ₁)	66.7	3일	42.6±4.2	13.5±2.2	7.0±1.8	7	5	
Ge-15-150 (S ₅)	100.0	5일	31.3±3.3	14.5±2.4	4.0±0.9	3	9	
Ge-15-154 (S ₃)	80.0	5일	25.5±3.6	10.3±3.5	6.0±1.3	3	7	
Ge-15-159 (S ₆)	100.0	5일	15.0±1.2	11.7±1.8	4.5±1.3	1	9	○
Ge-15-162-2 (S ₁)	84.2	7일	26.4±2.8	18.5±2.4	7.0±2.4	5	5	
Ge-15-167-1 (S ₁)	91.7	3일	14.9±0.9	11.5±2.6	5.8±1.6	5	3	
Ge-15-167-2 (S ₁)	100.0	6일	25.6±1.3	12.0±3.9	6.0±1.5	1	7	
Ge-15-169-1 (S ₁)	100.0	5일	18.1±1.8	10.5±1.5	6.5±1.3	3	7	
Ge-15-170 (S ₄)	90.0	5일	21.6±2.1	8.0±0.7	4.8±0.7	5	7	○
Ge-15-170-1 (S ₁)	91.1	5일	24.2±3.5	10.1±1.6	5.0±0.9	5	9	
Ge-15-170-2 (S ₁)	100.0	3일	21.3±2.1	9.5±0.7	5.5±1.4	5	5	
Ge-15-173 (S ₄)	100.0	4일	32.5±4.8	20.5±5.6	12.0±1.3	5	3	
Ge-15-173-1 (S ₁)	82.9	6일	33.1±5.2	15.0±2.8	6.0±1.5	3	5	
Ge-15-175 (S ₆)	97.1	4일	27.9±3.9	14.0±3.1	6.5±1.8	5	9	

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^w선발 여부: 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 한 것을 기준으로 선발

표 2-50. 분화용 거베라 빨간색 및 자주색 계통의 개화 및 꽃의 특성.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 앞길이 (cm)	화형 ^v	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-15-3 (S ₆)	12/16	7.7±1.9 ^z	6.2±1.9	R 51B	동	3.3±0.3	홀	적 2.3	18.5±2.9	5.5±0.4
Ge-15-5 (S ₅)	01/12	7.3±2.6	9.3±3.2	R 38D	상	3.5±0.6	홀	녹 1.7	17.5±3.5	4.4±0.8
Ge-15-11 (S ₆)	01/24	8.7±1.8	10.5±2.4	RP 61B	상	4.3±0.2	홀	적 2.5	14.0±2.1	3.6±0.6
Ge-15-12 (S ₃)	11/30	8.0±2.5	3.1±0.8	RP 61B	동	5.0±0.5	홀	녹 2.5	26.5±2.6	4.0±0.4
Ge-15-12-1 (S ₁)	12/27	9.6±3.5	5.6±1.3	R 50B	동	4.0±0.4	홀	녹 3.0	42.2±4.2	5.4±0.4
Ge-15-17 (S ₄)	02/15	8.5±2.2	4.7±1.8	RP 62A	동	4.5±0.6	홀	녹 2.0	11.0±1.3	5.5±0.6
Ge-15-28 (S ₆)	01/04	7.5±2.1	5.2±1.1	R 49B	동	3.5±0.2	홀	녹 2.8	14.5±2.4	3.7±0.3
Ge-15-28-1 (S ₁)	12/28	7.4±3.4	9.6±2.8	R 36C	동	3.4±0.4	홀	녹 2.5	17.1±3.1	4.5±0.5
Ge-15-29 (S ₄)	12/13	8.0±1.8	3.4±0.9	R 36C	동	3.5±0.3	홀	적 2.5	18.5±2.9	3.5±0.5
Ge-15-30 (S ₅)	11/25	8.1±2.6	8.1±1.9	R 55C	동	3.8±0.4	홀	녹 2.8	20.6±5.1	3.9±0.7
Ge-15-30-1 (S ₁)	12/03	7.6±2.4	6.0±1.7	R 36B	동	3.2±0.6	홀	녹 2.5	27.0±4.8	3.0±0.6
Ge-15-31 (S ₄)	12/09	9.2±1.8	4.5±0.9	R 52B	동	4.0±0.5	홀	적 2.3	13.5±2.1	7.0±0.5
Ge-15-32 (S ₆)	1/03	9.8±3.2	4.6±1.1	R 44B	동	4.2±0.3	홀	녹 2.5	26.0±3.9	4.6±0.4
Ge-15-32-2 (S ₁)	12/28	9.5±2.8	6.7±0.8	R 45B	동	4.0±0.5	홀	적 2.6	23.4±4.1	5.2±0.1
Ge-15-39-1 (S ₁)	12/13	6.1±2.6	6.0±1.3	R 36C	상	3.2±0.4	홀	녹 2.3	20.0±2.6	4.9±0.6
Ge-15-41 (S ₄)	12/12	10.5±3.8	4.4±1.5	R 39D	동	4.3±0.7	홀	적 3.3	16.6±2.1	5.0±0.3
Ge-15-43 (S ₅)	11/23	8.5±2.2	6.6±1.6	R 36C	동	3.4±0.6	홀	적 2.3	15.5±1.6	4.4±0.4
Ge-15-45 (S ₆)	12/26	7.2±3.4	3.8±0.8	R 55B	동	4.0±0.3	홀	적 1.6	11.5±0.9	4.3±0.5
Ge-15-46 (S ₆)	01/06	7.0±2.9	6.7±1.6	R 54B	동	4.0±0.1	홀	적 2.3	15.5±1.6	4.8±0.6
Ge-15-46-1 (S ₁)	01/02	7.3±1.8	6.8±2.4	R 54A	상	4.0±0.2	홀	녹 2.5	15.5±1.6	5.7±0.8
Ge-15-46-2 (S ₁)	12/14	7.5±2.1	7.0±1.8	RP 61B	상	3.9±0.6	홀	적 2.0	18.4±2.0	5.7±0.1
Ge-15-48 (S ₅)	12/14	9.1±2.6	4.1±1.6	R 50C	동	4.3±0.3	홀	녹 2.8	22.5±4.1	5.9±0.5
Ge-15-52 (S ₅)	12/22	6.5±1.4	4.6±1.1	R 47C	동	3.4±0.5	홀	적 2.3	14.0±2.8	6.9±0.9
Ge-15-62 (S ₄)	12/04	10.6±3.6	6.9±2.3	R 55C	동	4.0±0.2	홀	녹 2.8	18.5±3.1	4.6±0.7
Ge-15-62-1 (S ₁)	12/20	10.7±3.1	4.0±1.5	R 55B	동	5.2±0.6	반겹	녹 3.3	15.3±2.5	5.3±0.6
Ge-15-63 (S ₄)	11/17	9.2±2.4	4.4±1.3	R 38D	동	4.6±0.4	홀	적 2.5	21.0±5.2	4.7±0.4
Ge-15-63-1 (S ₁)	12/25	9.3±2.6	6.3±1.7	R 49B	동	4.5±0.7	홀	적 2.3	16.4±2.6	4.8±0.6
Ge-15-63-3 (S ₁)	02/18	8.7±2.1	6.8±1.6	R 51B	동	4.0±0.3	홀	적 2.5	22.0±3.4	4.4±0.4
Ge-15-64 (S ₃)	12/25	8.5±2.8	8.5±2.4	R 38A	동	4.0±0.5	홀	녹 1.8	26.5±3.8	4.6±0.8
Ge-15-65-1 (S ₁)	01/14	8.4±2.6	5.2±1.9	R 54A	동	3.8±0.3	홀	녹 2.2	13.2±1.6	4.9±0.2

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 앞길이 (cm)	화형 ^v	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-15-66 (S ₆)	01/12	9.5±3.1	4.1±0.8	R 50B	동	4.7±0.7	홀	적 3.4	23.5±3.5	4.6±0.7
Ge-15-75 (S ₅)	01/09	6.3±2.4	4.0±1.5	R 36B	동	2.8±0.2	홀	녹 1.8	16.2±3.2	3.6±0.4
Ge-15-77 (S ₃)	01/03	11.0±4.1	4.2±1.4	R 50B	동	5.5±0.6	홀	적 2.3	20.5±4.9	5.7±0.6
Ge-15-77-1 (S ₁)	12/15	9.5±2.6	5.6±2.1	R 47C	동	4.2±0.5	홀	적 2.3	15.0±1.8	5.0±0.5
Ge-15-78 (S ₄)	01/10	9.8±2.1	6.4±2.6	R 39A	동	4.2±0.4	홀	적 2.0	22.0±2.3	4.1±0.6
Ge-15-78-1 (S ₁)	01/23	8.7±3.2	4.3±0.9	R 54A	상	4.5±0.6	홀	적 2.4	14.0±1.8	4.2±0.7
Ge-15-84 (S ₃)	12/04	7.5±2.6	4.0±1.2	R 50B	상	4.2±0.2	홀	녹 2.3	19.5±2.4	4.6±0.3
Ge-15-86 (S ₅)	12/11	11.3±1.8	9.1±1.8	R 55C	동	6.0±0.4	홀	적 2.5	14.0±1.6	4.8±0.4
Ge-15-86-1 (S ₁)	12/02	7.9±1.7	6.6±1.6	R 36D	동	3.8±0.3	홀	녹 2.0	18.5±2.8	6.0±0.8
Ge-15-90 (S ₆)	01/09	8.7±2.3	3.3±0.6	R 43B	동	4.4±0.6	홀	적 2.3	18.0±1.9	5.2±0.6
Ge-15-90-1 (S ₁)	1/11	9.8±2.6	3.8±0.8	R 44B	동	4.8±0.5	홀	적 2.7	13.0±0.7	5.6±0.4
Ge-15-94 (S ₅)	1/09	5.0±1.2	2.1±0.4	R 36B	동	2.2±0.2	홀	녹 1.8	14.0±1.6	4.0±0.3
Ge-15-99 (S ₆)	1/23	6.5±1.6	6.2±1.7	R 48C	상	3.0±0.3	홀	적 1.3	18.0±3.1	3.9±0.5
Ge-15-101 (S ₄)	12/15	10.5±0.9	3.8±0.4	R 55C	동	4.5±0.8	홀	녹 3.5	16.5±2.7	6.6±1.2
Ge-15-101-1 (S ₁)	12/16	9.5±0.6	5.6±1.6	R 55B	동	4.8±0.4	반겹	녹 2.4	18.5±2.5	5.6±1.1
Ge-15-101-2 (S ₁)	1/02	10.5±1.2	6.2±1.3	R 55B	동	4.5±0.6	반겹	녹 2.3	17.5±2.9	5.3±1.0
Ge-15-102 (S ₃)	2/07	6.2±0.8	8.3±2.4	R 36D	동	3.2±0.4	홀	녹 2.2	18.0±3.1	4.5±0.7
Ge-15-103 (S ₅)	1/21	5.3±0.6	3.7±1.0	R 41D	상	3.0±0.5	홀	녹 1.7	12.5±2.3	4.6±0.5
Ge-15-106 (S ₄)	2/03	5.3±0.7	7.6±2.4	RP N57A	상	2.8±0.3	홀	적 1.8	14.5±1.8	4.3±0.6
Ge-15-109-1 (S ₁)	2/03	7.5±0	4.5±1.2	R 39B	동	3.7±0.7	홀	녹 2.3	7.5±2.3	4.2±0.5
Ge-15-112 (S ₆)	1/05	7.0±1.2	5.6±3.2	RP N57A	동	3.3±0.2	홀	녹 2.4	18.0±1.9	4.6±0.8
Ge-15-114 (S ₄)	12/04	6.3±2.1	6.1±2.6	R 45B	동	3.0±0.6	홀	녹 2.4	23.0±4.6	4.3±0.4
Ge-15-114-2 (S ₁)	10/16	7.0±1.5	5.5±1.8	R 39A	동	3.2±0.2	홀	녹 2.7	25.0±3.8	4.8±0.6
Ge-15-117 (S ₅)	10/18	5.5±0.6	9.3±2.4	R 55D	상	2.5±0.6	홀	적 1.3	19.5±2.4	4.8±0.8
Ge-15-120-1 (S ₁)	2/10	6.4±1.1	4.9±1.6	R 44A	동	2.8±0.1	홀	녹 1.5	13.0±2.6	6.1±1.3
Ge-15-122 (S ₅)	1/20	9.0±1.3	6.7±1.9	R 41B	동	4.0±0.6	홀	녹 3.5	25.0±7.5	5.6±0.6
Ge-15-123 (S ₄)	1/23	10.7±2.9	8.1±2.0	R 41D	동	5.3±0.7	홀	녹 3.4	25.0±5.9	5.1±0.7
Ge-15-124 (S ₅)	12/20	8.0±1.6	6.0±1.6	R 44B	동	4.5±0.6	홀	적 2.4	20.5±4.6	5.2±1.2
Ge-15-124-1 (S ₁)	12/20	7.3±1.5	8.6±2.4	R 44A	동	3.4±0.5	홀	적 2.2	12.5±1.8	4.0±0.4
Ge-15-124-2 (S ₁)	2/03	6.1±1.8	8.1±2.3	R 44C	동	2.8±0.2	홀	녹 2.3	22.5±2.9	4.0±0.6
Ge-15-125 (S ₅)	2/03	8.5±1.9	5.5±1.4	R 45B	동	3.8±0.4	홀	적 2.3	24.3±2.6	4.5±0.3

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 앞길이 (cm)	화형 ^v	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-15-128 (S ₆)	1/20	7.5±1.6	3.9±0.8	R 44B	동	3.3±0.3	홀	적 2.4	20.0±3.9	6.6±1.3
Ge-15-131-2 (S ₁)	10/17	6.6±2.4	6.1±2.4	R 43B	동	3.2±0.4	홀	녹 2.7	17.0±1.8	3.9±0.8
Ge-15-135 (S ₄)	1/11	8.0±2.1	4.4±1.3	R 43C	동	3.7±0.6	홀	적 1.8	18.0±2.0	4.7±0.9
Ge-15-135-1 (S ₁)	1/09	6.3±1.8	6.3±1.5	R 52C	하	3.3±0.7	홀	녹 2.5	16.6±2.9	5.4±1.0
Ge-15-137 (S ₃)	1/23	8.0±1.6	6.8±1.6	R 41B	동	2.8±0.4	홀	적 2.2	16.5±1.8	5.5±1.2
Ge-15-137-3 (S ₁)	12/16	9.5±2.3	5.4±1.1	R 40C	동	4.7±0.6	홀	적 3.4	22.6±3.4	6.1±0.6
Ge-15-141-2 (S ₁)	11/24	4.5±1.6	9.1±2.9	R 41B	동	2.0±0.2	겹	적 1.0	11.0±0.9	3.4±0.8
Ge-15-141-3 (S ₁)	12/16	4.5±2.3	6.6±1.8	R 50B	동	2.0±0.3	반겹	녹 2.0	12.5±1.1	3.7±0.3
Ge-15-143 (S ₅)	12/08	8.3±1.7	5.2±1.5	R 55A	동	3.7±0.5	홀	적 2.7	22.4±2.6	5.5±0.8
Ge-15-143-1 (S ₁)	12/07	8.5±2.1	5.9±2.0	R 55B	동	4.0±0.4	홀	적 3.3	17.0±1.7	7.1±1.3
Ge-15-146 (S ₄)	11/12	9.5±2.8	5.1±1.6	R 44A	동	4.3±0.6	홀	적 3.2	20.3±2.3	6.6±0.9
Ge-15-147 (S ₆)	12/25	10.0±2.1	4.8±0.8	R 50B	동	5.0±0.3	홀	녹 2.2	15.0±1.9	6.7±1.0
Ge-15-149 (S ₅)	01/02	7.5±2.6	4.6±1.2	R 41A	동	4.0±0.4	홀	노 2.5	17.2±1.5	5.5±0.8
Ge-15-149-1 (S ₁)	12/04	7.7±2.3	5.0±1.5	R 44A	동	3.5±0.6	홀	녹 2.5	11.0±0.7	5.5±1.2
Ge-15-150 (S ₅)	10/16	7.0±1.8	4.2±1.0	R 38D	상	3.0±0.4	홀	노 1.3	22.5±3.1	3.0±0.4
Ge-15-154 (S ₃)	10/18	6.8±1.2	6.3±2.3	R 40A	상	3.8±0.3	홀	적 2.3	14.1±1.6	4.2±1.1
Ge-15-159 (S ₆)	2/10	8.3±2.6	6.2±2.1	R 54B	상	4.3±0.7	홀	녹 2.2	11.5±0.6	4.0±1.0
Ge-15-162-2 (S ₁)	1/20	6.4±1.4	8.1±2.4	R 39C	동	3.5±0.6	홀	적 2.0	18.6±2.8	5.4±0.8
Ge-15-167-1 (S ₁)	1/23	8.5±2.3	6.6±1.6	R 46B	동	3.3±0.7	홀	녹 2.8	17.0±4.1	5.1±0.5
Ge-15-167-2 (S ₁)	12/20	9.5±2.6	4.1±0.7	RP 61B	동	4.4±0.6	홀	녹 3.0	10.5±2.6	6.1±1.2
Ge-15-169-1 (S ₁)	12/20	7.3±2.7	3.3±0.4	R 52B	동	4.0±0.4	홀	적 2.5	6.4±0.7	6.4±0.7
Ge-15-170 (S ₄)	2/03	6.0±1.6	8.8±2.2	R 45A	동	2.8±0.2	홀	녹 1.8	12.0±1.6	3.9±0.6
Ge-15-170-1 (S ₁)	2/03	8.0±2.0	4.1±1.8	R 45A	동	3.5±0.6	홀	적 2.0	15.5±2.4	4.7±0.7
Ge-15-170-2 (S ₁)	1/02	5.4±1.7	6.0±1.6	R 46A	동	2.2±0.3	홀	적 1.6	12.6±1.6	4.7±0.6
Ge-15-173 (S ₄)	2/07	12.0±5.1	5.6±1.4	R 54A	동	5.7±0.7	홀	녹 4.5	40.0±6.2	5.1±0.5
Ge-15-173-1 (S ₁)	1/21	9.8±2.4	5.2±1.6	RP 61C	동	5.0±0.4	홀	녹 3.4	27.2±5.6	3.8±0.3
Ge-15-175 (S ₆)	2/03	7.3±0.9	8.3±1.9	R 44B	동	4.0±0.3	홀	녹 2.0	13.3±2.3	4.2±0.7

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^v화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)





그림 2-28. 분화용 거베라 빨간색 및 자주색 계통의 생육, 개화 특성 및 우수계통 선발.

<시험 결과> 빨간색 및 자주색 분화용 거베라 ‘Ge-15-3’(S₆) 등 88개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 ‘Ge-15-11’(S₆) 등 14개 계통을 선발하였다.

표 2-51. 분화용 거베라 흰색 계통의 발아율 및 생육 특성.

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-15-8 (S ₆)	89.0	7일	15.4±4.4 ^z	14.0±1.9	5.0±0.9	5	7	○
Ge-15-8-1 (S ₁)	100.0	5일	25.4±2.8	16.0±2.4	8.8±2.1	5	7	
Ge-15-15 (S ₆)	70.0	4일	20.6±3.7	13.0±1.6	5.0±1.3	5	5	○
Ge-15-15-1 (S ₁)	70.0	5일	15.4±3.1	8.5±0.6	4.8±1.2	3	5	
Ge-15-21 (S ₄)	50.0	6일	22.6±6.5	9.0±1.2	5.5±2.1	3	7	
Ge-15-33 (S ₅)	95.0	5일	15.8±2.4	12.7±2.1	6.0±2.3	1	9	
Ge-15-40 (S ₅)	95.0	5일	31.6±4.9	16.2±2.4	6.5±2.8	3	9	○
Ge-15-53 (S ₄)	100.0	5일	35.3±3.2	13.5±1.8	5.8±2.6	1	7	
Ge-15-53-1 (S ₁)	91.3	5일	32.4±4.1	12.7±0.6	6.0±1.6	3	9	
Ge-15-64-2 (S ₁)	100.0	4일	23.1±3.5	20.0±2.9	10.0±2.9	3	7	
Ge-15-69 (S ₅)	67.5	4일	32.1±2.9	8.5±1.7	4.0±1.8	5	7	
Ge-15-71 (S ₆)	100.0	4일	36.2±3.4	14.0±1.9	7.2±2.6	5	9	○
Ge-15-71-1 (S ₁)	52.9	4일	20.7±2.9	13.0±2.3	8.0±2.4	7	5	
Ge-15-71-2 (S ₁)	55.6	5일	26.9±3.6	13.7±2.0	7.5±1.9	7	7	
Ge-15-79 (S ₄)	50.0	6일	15.4±2.1	14.0±1.5	5.0±2.6	5	9	
Ge-15-81 (S ₅)	80.0	6일	16.2±2.6	14.0±1.6	6.0±2.3	3	7	
Ge-15-92 (S ₅)	100.0	4일	31.9±3.7	12.2±0.4	5.5±1.6	1	5	○
Ge-15-93 (S ₆)	85.7	4일	32.1±2.9	16.5±1.8	6.0±1.2	3	5	○
Ge-15-95 (S ₄)	91.1	5일	15.5±1.4	10.5±0.6	4.5±0.8	5	7	
Ge-15-96 (S ₅)	100.0	3일	16.4±2.3	9.3±0.9	4.2±0.6	3	7	
Ge-15-97 (S ₆)	100.0	4일	17.2±1.6	13.7±1.6	6.8±1.4	7	7	
Ge-15-105 (S ₆)	92.3	3일	26.9±3.2	12.3±1.2	4.6±1.0	3	5	○
Ge-15-109 (S ₅)	25.0	5일	21.6±3.6	10.3±2.1	4.3±1.6	3	5	
Ge-15-158-1 (S ₁)	90.0	7일	23.7±2.9	26.5±3.7	14.0±3.1	7	5	
Ge-15-165 (S ₄)	100.0	5일	16.2±1.9	12.0±2.1	7.0±1.2	5	7	○
Ge-15-169 (S ₄)	90.0	3일	17.6±2.0	10.0±1.3	5.5±0.7	5	5	

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x끝 각도: 매우 뽀족 1, 뽀족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^w선발 여부: 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 한 것을 기준으로 선발

표 2-52. 분화용 거베라 흰색 계통의 개화 특성 및 우수계통 선발.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 잎길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-15-8 (S ₆)	12/20	7.0±1.3 ^z	7.0±1.8	W NN155A	상	3.4±0.4	홀	녹 1.6	14.5±2.4	4.7±0.6
Ge-15-8-1 (S ₁)	1/11	8.3±1.5	8.2±2.1	W NN155A	상	3.8±0.6	홀	노 2.5	18.5±3.1	5.4±0.4
Ge-15-15 (S ₆)	1/20	7.8±1.9	6.5±1.6	W 155B	동	4.0±0.5	홀	녹 2.3	8.0±1.2	3.9±0.3
Ge-15-15-1 (S ₁)	1/10	6.2±1.5	4.4±0.9	W NN155A	상	3.0±0.4	홀	녹 2.0	11.5±3.9	4.1±0.5
Ge-15-21 (S ₄)	12/29	7.1±1.6	5.1±1.0	W 155A	상	3.5±0.2	홀	녹 1.5	8.5±0.5	4.0±0.4
Ge-15-33 (S ₅)	1/30	7.0±0.9	4.0±1.6	W NN155D	동	3.4±0.6	홀	노 2.4	23.1±5.1	4.3±0.2
Ge-15-40 (S ₅)	1/19	7.4±2.1	10.5±2.4	W 155B	상	3.2±0.4	홀	적 1.8	17.0±3.5	4.0±0.6
Ge-15-53 (S ₄)	12/27	8.5±2.6	5.2±1.1	W NN155A	상	4.0±0.3	홀	녹 2.5	15.3±2.4	4.5±0.3
Ge-15-53-1 (S ₁)	12/05	10.3±2.1	5.6±0.5	W NN155A	동	4.3±0.7	홀	녹 2.3	15.2±2.9	4.4±0.4
Ge-15-64-2 (S ₁)	12/20	9.5±2.8	5.7±1.2	W NN155A	동	4.3±0.6	홀	녹 1.8	17.5±1.8	5.6±0.7
Ge-15-69 (S ₅)	12/10	5.5±1.6	6.0±0.8	W NN155D	상	2.5±0.2	홀	노 1.4	14.0±3.4	3.1±0.2
Ge-15-71 (S ₆)	1/7	8.0±2.5	6.2±1.3	W 155B	동	3.8±0.7	홀	녹 2.4	25.2±6.1	4.7±0.3
Ge-15-71-1 (S ₁)	1/18	9.8±2.0	4.5±0.7	W NN155C	동	4.5±0.9	홀	녹 3.3	17.5±3.2	4.5±0.4
Ge-15-71-2 (S ₁)	1/30	9.7±2.6	5.6±1.3	W 155D	동	4.5±0.4	홀	녹 2.7	18.1±2.9	4.8±0.4
Ge-15-79 (S ₄)	1/6	8.2±2.4	7.1±2.0	W NN155A	상	4.5±0.6	홀	녹 1.2	15.5±1.6	3.7±0.2
Ge-15-81 (S ₅)	1/28	10.4±2.1	4.3±1.4	W NN155A	동	5.0±0.6	홀	녹 2.3	15.0±1.8	5.0±0.6
Ge-15-92 (S ₅)	12/10	10.1±2.2	4.5±0.9	W 155D	동	4.7±0.4	홀	녹 2.5	14.1±2.4	5.1±0.3
Ge-15-93 (S ₆)	1/18	6.8±1.9	6.5±1.3	W N155C	상	5.0±0.3	홀	노 2.2	17.5±2.5	5.1±0.4
Ge-15-95 (S ₄)	2/07	8.2±2.1	7.1±2.0	W 155A	동	3.3±0.2	홀	녹 2.3	17.0±3.2	4.0±0.5
Ge-15-96 (S ₅)	12/10	6.5±1.5	3.5±0.5	W 155A	상	3.2±0.3	홀	녹 1.3	8.7±0.8	2.8±0.2
Ge-15-97 (S ₆)	1/20	8.7±2.3	5.2±1.0	W N155D	동	3.8±0.2	홀	녹 1.8	22.3±2.7	5.0±0.4
Ge-15-105 (S ₆)	2/03	5.6±1.6	8.6±1.6	W NN155D	상	2.5±0.1	홀	노 1.5	18.5±2.1	3.1±0.2
Ge-15-109 (S ₅)	2/04	8.8±2.4	5.5±1.2	W 155A	동	4.0±0.3	홀	녹 2.5	13.0±1.6	4.9±0.3
Ge-15-158-1 (S ₁)	12/20	9.8±2.3	10.1±2.5	W 155A	동	4.5±0.5	홀	적 2.7	28.5±2.1	6.2±0.5
Ge-15-165 (S ₄)	1/6	9.2±1.7	4.2±0.7	W 155B	동	4.2±0.2	홀	녹 2.3	12.3±0.9	5.0±0.4
Ge-15-169 (S ₄)	1/28	9.5±1.9	4.6±1.1	W N155B	동	4.5±0.6	홀	녹 2.3	17.2±1.3	4.9±0.4

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)



그림 2-29. 분화용 거베라 흰색 계통의 생육, 개화 특성 및 우수계통 선발.

<시험 결과> 흰색의 분화용 거베라 ‘Ge-15-8’(S₆) 등 26개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는, 흰색은 ‘Ge-15-15’(S₆) 등 8개 계통을 선발하였다.

표 2-53. 분화용 거베라 복색 계통의 발아율 및 생육 특성.

라벨명 (세대)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x	선발여부 ^w
Ge-15-36-1 (S ₁)	90.0	6일	22.3±5.9 ^z	16.5±3.4	7.0±1.6	3	7	
Ge-15-108 (S ₅)	100.0	4일	31.6±6.9	9.8±2.2	5.4±0.9	5	7	○
Ge-15-127-2 (S ₁)	78.0	5일	15.3±4.9	11.8±3.1	4.8±0.3	7	7	
Ge-15-167 (S ₅)	100.0	3일	21.8±4.9	10.5±2.7	5.3±1.1	5	5	○
Ge-15-168 (S ₄)	40.5	7일	20.6±4.8	9.0±2.9	5.5±0.8	3	5	

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^w선발 여부: 생육 및 개화 특성이 균일하고, 종자 형성 능력이 양호 한 것을 기준으로 선발

표 2-54. 분화용 거베라 복색 계통의 개화 특성 및 우수계통 선발.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 잎길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-15-36-1 (S ₁)	1/15	8.0±1.2 ^z	5.1±1.9	복 52C+12C	동	3.2±0.8	홀	녹 2.8	19.9±3.1	5.4±0.5
Ge-15-108 (S ₆)	1/06	7.3±1.9	4.3±0.6	복 38B+12D	동	3.6±0.4	홀	녹 2.3	8.0±1.6	3.8±0.3
Ge-15-127-2 (S ₁)	2/05	7.5±1.5	4.9±1.1	복 10B+36D	동	3.7±0.6	홀	녹 2.3	20.5±6.4	3.7±0.4
Ge-15-167 (S ₆)	1/13	6.5±0.9	5.0±1.4	복 55B+155B	상	2.5±0.3	홀	녹 2.0	8.4±2.1	4.7±0.6
Ge-15-168 (S ₅)	2/05	8.6±1.2	5.4±0.7	복 4D+36C	동	4.5±0.7	홀	노 3.0	18.2±3.4	4.9±0.4

선발계통

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)

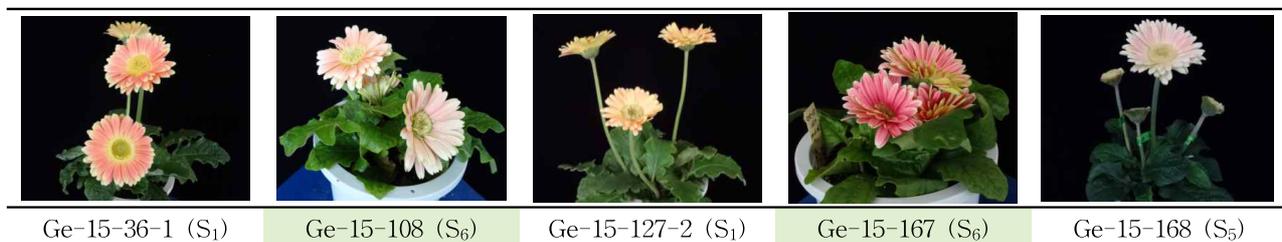


그림 2-30. 분화용 거베라 복색 계통의 생육, 개화 특성 및 우수계통 선발.

<시험 결과> 복색의 분화용 거베라 ‘Ge-15-108’(S₆) 등 5개 계통에 대한 생육 및 개화 특성 조사에서, 발아율이 높고, 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 화색이 선명하며 개화수가 많고, 화경이 큰 것 등의 선발 기준을 만족시키는 복색은 ‘Ge-14-167’(S₆) 등 2개 계통을 선발하였다.

(6) 화색별 우수계통 최종 선발

재배되는 분화용 거베라 품종에서 순계를 양성하기 위하여 2009년에 상업용 거베라 품종을 수집하여, 매년 자식을 거듭하여 세대를 진전시켰다. 2014년에 네 차례 자가 수정하여 세대 진전하여온 Ge-10-6(S₄) 등 16계통과 세 차례 자가 수정(S₃)한 Ge-10-10(S₃) 등 24계통에 대하여 화색의 특성을 조사하였다. 특성을 평가하기 위해 2013년 6월 18일에 각 계통을 피트모스 혼합 상토(Sunshine #4, SunGro Co., Canada)를 담은 10 cm 이색포트(DW-100)에 파종하였고, 야간온도를 15±2℃로 유지하였다.

표 2-55. 분화용 거베라 최종 선발한 고정계통의 개화특성

	(세대)	화색	(%)	색	(cm)	소요일수	(mm)
1	Ge-10-32(S ₄)	NN155C ^y (White)	100	green	7.5±0.6 ^x	217	9.5±1.3
2	Ge-10-56(S ₄)	NN155B (White)	99	green	6.8±0.6	196	14.5±1.4
3	Ge-10-58(S ₄)	NN155A (White)	100	green	6.5±0.3	175	14.6±1.6
4	Ge-10-91(S ₄)	NN155D (White)	98	yellow	7.8±0.1	221	11.0±0.5
5	Ge-10-73(S ₃)	155A (White)	99	red	7.1±0.8	215	13.6±0.9
6	Ge-10-110(S ₃)	155C (White)	98	green	7.0±0.9	226	8.0±0.2
7	Ge-10-85(S ₃)	NN155D (White)	100	green	6.2±0.7	231	10.5±0.6
8	Ge-10-82(S ₃)	NN155D (White)	100	green	8.3±0.6	225	18.7±0.8
9	Ge-10-36(S ₄)	5C (yellow)	100	green	6.0±0.7	215	11.0±1.0
10	Ge-10-93(S ₃)	3D (yellow)	96	green	6.5±0.7	216	10.5±3.1
11	Ge-10-39(S ₃)	10C (yellow)	100	green	6.3±0.4	222	9.0±2.1
12	Ge-10-138(S ₃)	6D (yellow)	99	yellow	5.7±0.4	227	7.5±0.6
13	Ge-10-4(S ₄)	7B (yellow)	100	green	7.0±0.4	165	7.5±0.7
14	Ge-10-22(S ₄)	8C (yellow)	100	green	7.0±0.3	207	13.0±0.6
15	Ge-10-90(S ₄)	4D (yellow)	96	green	6.7±0.8	227	13.5±0.8
16	Ge-10-26(S ₃)	8A (yellow)	95	green	6.5±0.4	195	10.0±0.9
17	Ge-10-128(S ₃)	6B (yellow)	100	green	7.2±0.3	176	12.8±1.3
18	Ge-10-75(S ₃)	14A (yellow orange)	95	red	10.5±0.6	217	16.0±0.3
19	Ge-10-33(S ₃)	N25A (orange)	98	green	8.5±0.9	219	9.5±1.4
20	Ge-10-101(S ₄)	28A (orange)	100	red	6.0±1.0	186	4.2±1.7
21	Ge-10-67(S ₄)	N30C (orange red)	96	red	7.0±0.4	176	7.0±1.9
22	Ge-10-18(S ₃)	49C (red)	90	red	7.7±1.1	200	11.5±2.0
23	Ge-10-49(S ₃)	36D (red)	91	red	7.5±0.8	186	10.5±0.7
24	Ge-10-21(S ₄)	49D (red)	100	yellow	8.1±0.6	176	18.6±1.2
25	Ge-10-59(S ₃)	36C (red)	91	red	10.0±0.7	231	14.0±2.3
26	Ge-10-107(S ₃)	56B (red)	93	green	8.5±0.6	196	14.8±1.9
27	Ge-10-97(S ₃)	39C (red)	99	red	10.2±0.9	193	8.2±1.3
28	Ge-10-51(S ₄)	53C (red)	100	yellow	6.6±0.9	169	14.5±2.9
29	Ge-10-16(S ₄)	54C (red)	98	red	6.7±1.4	161	10.7±0.9
30	Ge-10-53(S ₃)	51A (red)	97	green	8.7±0.4	209	19.0±0.8
31	Ge-10-54(S ₃)	46B (red)	96	green	9.5±0.8	220	17.5±2.8
32	Ge-10-134(S ₃)	45B (red)	96	green	8.3±0.1	231	13.5±2.1
33	Ge-10-145(S ₃)	43A (red)	97	green	8.1±0.8	231	12.8±1.9
34	Ge-10-66(S ₄)	46A (red)	100	red	7.3±1.1	220	11.0±2.6
35	Ge-10-46(S ₃)	45B (red)	96	red	7.3±0.5	231	8.2±1.5
36	Ge-10-129(S ₄)	46B (red)	95	green	6.0±0.5	199	9.2±0.8
37	Ge-10-52(S ₃)	53B (red)	98	red	6.5±1.6	172	12.8±3.1
38	Ge-10-112(S ₄)	58C (purple)	98	red	7.8±0.3	217	15.5±0.6
39	Ge-10-6(S ₃)	52A+NN155B (red+white)	92	green	7.8±0.6	207	13.0±1.8
40	Ge-10-119(S ₃)	38A+NN155A (red+white)	91	green	7.0±1.1	231	10.5±2.3



그림 2-31. 분화용 거베라 선발 고정계통의 개화특성

<시험 결과> 개화소요 일수는 파종 후 160일에서 230일 사이 이고, 이들의 화색은 흰색 계통이 'Ge-10-32(S₄)'등 8개, 노란색 계통이 'Ge-10-36(S₄)'등 10개, 주황색 계통이 'Ge-10-33(S₃)'등 3개, 빨간색 계통이 'Ge-10-18(S₃)'등 16개, 보라색 계통은 'Ge-10-112(S₄)' 1개, 복색계통은 'Ge-10-6(S₃)'등 2개이다. 화경은 8cm이상의 중 대륜 계통이 10개를 차지하였다. 개화수는 4개 이상 나타내는 계통이 37개이었고, 염수도 상대적으로 많은 15개 이상의 계통이 29개로 나타났다.

아. 내병성 소륜 다화성 계통선발

소륜 다화성으로 조사된 노란색 계통 'Ge-12-56' 등 8개 계통, 주황색 계통 'Ge-12-59' 등 4개 계통, 빨간색 계통 'Ge-12-25' 등 14개 계통, 자주색 계통은 'Ge-12-22'과 'Ge-12-119', 흰색 계통은 'Ge-12-83'과 'Ge-12-128' 계통 등 총 30개 계통에 대하여 성장시키면서 살균제 처리를 하지 않았다. 주로 발생하는 병은 흰가루병, 역병, 회색곰팡이 병 등 이었다. 이러한 병에 강하게 나타나는 계통을 1로, 중간을 3으로, 이병이 잘 되는 것을 5로 표기하였다. 선발한 계통은 비교적 이러한 병에 이병되지 않고 생육 및 개화 특성이 양호한 것은 선발하여 교배모본으로 활용할 계획이다.

(1) 흰가루병(白粉病)

흰가루병은 주로 신초, 어린잎이나 잎자루 등에 발생하지만 심하면 꽃자루, 꽃받침, 꽃잎 등에도 생긴다. 처음에 잎 부위에 흰가루 모양의 곰팡이가 반점으로 나타나지만 심하면 잎 전체가 밀가루를 바른 것처럼 곰팡이가 밀생한다. 따라서 잎은 울룩불룩하고 심하면 비틀린다. 꽃자루에 발생하면 꽃목이 구부러지므로 품질이 떨어진다. 또한 새싹에 발생하면 생육이 불량하게 된다.



그림 2-32. 흰가루 병에 걸린 거베라.

(2) 역 병(Phytophthora sp.)

역병은 정식후에 묘 생육이 불량하고 잎자루가 갈변되어 물러지며 포기의 바깥부터 감염되어 포기전체가 시들어 말라죽어 병든 식물체를 뽑으면 지체부위가 끊어진다. 또한 성숙한 식물체에 감염되면 뿌리는 초기에 선단이 갈변되고 뿌리중심부가 적갈색이나 흑갈색으로 변색되어 썩고 줄기로 진전되어 흑갈색으로 되어 말라죽는다. 지면부의 줄기나 뿌리에 침해하며 뿌리나 줄기가 갈색으로 되어 부패되고 잎이 시들어 죽는다.



그림 2-33. 역병에 걸린 식물.

(3) 회색곰팡이병(*Botrytis cinerea*)

지면부의 줄기, 잎자루 등에 침해하며 처음에는 수침상의 암갈색으로 변색하고 차차로 담갈색으로 부패가 진전된다. 피해주는 생육이 나쁘며, 부패진전에 따라 시들어서 고사하고 부패가 진행되는 도중에 병반부에는 담갈색 내지 회백색의 곰팡이가 발생한다.



그림 2-34. 회색 곰팡이병에 이병된 거베라.



그림 2-35. 소륜 다화성 거베라 내병성 계통 선발 광경.

표 2-56. 소문 다화성 계통의 생육 특성 및 내병성 정도.

화색	계통명	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸 요철	잎끝 각도	중자형 성정도	내병성	선별여부
노란색	Ge-12-32-1	13.7±3.3	9.6±1.0	6.3±1.0	1 ^z	7 ^y	3 ^x	3 ^w	
	Ge-12-40-1	18.4±2.6	11.3±0.7	6.8±0.4	5	7	2	1	0
	Ge-12-56	10.2±2.8	7.6±0.9	5.3±0.4	3	3	2	2	0
	Ge-12-89	15.5±1.5	10.3±0.7	6.0±0.5	3	7	2	1	0
	Ge-12-112	14.3±1.5	11.8±1.4	6.2±0.6	1	7	2	3	0
	Ge-12-112-2	10.0±1.0	11.7±1.5	7.4±1.0	3	3	3	1	
	Ge-12-122-1	13.0±1.0	11.2±1.2	6.8±1.0	3	3	3	1	0
	Ge-12-122-2	15.5±1.5	10.4±1.4	6.0±0.5	3	3	2	1	0
주황색	Ge-12-3	25.0±3.2	12.3±0.7	7.2±1.0	3	9	3	3	
	Ge-12-59	15.2±2.8	7.5±1.2	4.8±0.5	1	7	2	3	0
	Ge-12-59-1	15.5±2.5	9.5±1.0	6.0±0.4	1	3	3	1	
	Ge-12-144	13.6±1.4	10.0±2.1	6.0±0.5	1	7	2	1	0
빨간색	Ge-12-21-2	15.6±5.0	9.0±0.9	3.8±0.3	1	7	3	4	
	Ge-12-25	15.2±2.8	10.3±1.0	5.2±0.5	5	3	1	3	0
	Ge-12-30-1	15.6±3.5	7.0±0.8	4.3±0.3	1	7	1	1	0
	Ge-12-31	15.0±1.0	6.6±1.0	3.2±0.3	1	3	3	1	
	Ge-12-41	25.0±3.0	11.3±0.7	6.0±0.5	3	7	3	5	
	Ge-12-42	15.2±2.8	9.5±1.2	4.8±0.3	3	3	2	1	
	Ge-12-72	15.6±2.4	8.6±1.0	4.8±0.3	1	7	1	3	0
	Ge-12-88	30.8±2.2	13.2±1.2	6.2±1.0	1	3	3	4	
	Ge-12-99	22.8±2.2	9.0±1.2	4.5±0.5	5	7	1	1	0
	Ge-12-109	18.4±2.6	10.3±1.7	7.7±0.6	3	9	2	3	0
	Ge-12-111-1	22.6±2.4	10.3±0.7	6.1±0.4	3	7	3	4	0
	Ge-12-114	22.6±3.4	14.0±2.6	7.7±1.2	3	7	3	1	
	Ge-12-121-1	15.4±2.6	12.3±1.2	6.3±0.5	1	9	2	1	0
	Ge-12-135	30.6±2.4	14.2±1.0	5.6±0.8	3	7	3	1	0
자주색	Ge-12-22	11.7±1.2	8.0±1.0	5.5±0.5	1	7	2	1	0
	Ge-12-119	11.5±2.1	12.8±1.1	7.2±0.4	1	9	2	3	0
흰색	Ge-12-83	24.0±2.0	13.5±0.7	6.5±0.7	1	7	3	3	0
	Ge-12-128	15.8±2.2	9.0±0.8	4.2±0.3	3	3	1	1	0

^z잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^y잎끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

^x중자형성정도: 우수 1 (20개 초과/협), 양호 2 (20-10개/협), 불량 3 (10개 미만/협)

^w내병성: 내병성 강 1, 내병성 중 3, 내병성 약 5

표 2-57. 내병성 소문 다화성 계통 개화 특성.

라벨명 (세대)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 앞길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge-12-32-1	2/8	6.6±0.3 ^z	5.6±1.6	YO-20A	동	3.0±0.1	홀꽃	적 1.3	5.5±0.9	3.2±1.0
Ge-12-40-1	2/24	9.5±0.8	6.2±1.0	Y-4D	동	3.8±0.3	홀꽃	녹 1.3	14.5±1.7	5.0±0.1
Ge-12-56	1/26	7.3±0.5	5.5±1.2	Y-12B	동	2.3±0.1	홀꽃	노 1.8	16.6±1.7	3.5±1.0
Ge-12-89	2/2	8.0±0.4	6.7±1.1	Y-12B	동	2.8±0.3	홀꽃	녹 1.3	16.0±1.4	4.1±0.4
Ge-12-112	2/7	6.5±0.4	5.4±0.5	Y-12C	동	2.8±0.3	반겹꽃 -규칙	적 1.3	17.2±1.2	3.6±0.2
Ge-12-112-2	3/21	7.0±0.2	6.6±0.6	Y-10C	동	3.0±0.2	반겹꽃 -규칙	녹 1.9	14.4±2.4	3.6±0.4
Ge-12-122-1	1/30	6.8±0.3	5.4±1.3	Y-2D	동	3.4±0.3	홀꽃	노 1.6	14.0±1.3	5.0±0.9
Ge-12-122-2	2/12	6.0±0.5	6.6±1.8	Y-10A	동	2.5±0.1	홀꽃	적 1.2	10.2±1.2	5.1±0.7
Ge-12-3	3/16	7.6±0.3	6.6±1.9	OR-32C	동	3.1±0.2	홀꽃	녹 1.6	12.7±1.3	4.2±0.7
Ge-12-59	2/2	5.5±0.5	5.4±0.7	OR-33A	동	2.5±0.1	홀꽃	녹 1.5	8.0±1.3	3.2±0.5
Ge-12-59-1	1/30	6.0±0.5	6.7±1.7	OR-28B	상	2.2±0.3	홀꽃	노 0.8	18.5±1.7	3.4±1.0
Ge-12-144	2/16	8.6±0.2	6.4±1.3	OR-33B	동	4.0±0.2	홀꽃	적 1.8	19.0±2.4	4.6±0.7
Ge-12-21-2	2/8	6.3±0.3	8.1±2.1	R-36B	상	2.8±0.3	홀꽃	적 1.0	12.4±1.7	2.2±0.1
Ge-12-25	2/20	6.5±0.3	7.4±1.8	R-49C	상	2.5±0.1	홀꽃	녹 1.3	12.0±1.4	4.0±0.5
Ge-12-30-1	2/3	5.2±0.5	5.4±1.2	R-44B	동	1.8±0.1	홀꽃	노 1.4	7.8±0.9	3.2±0.4
Ge-12-31	2/28	4.2±0.3	6.6±1.6	R-42A	상	1.8±0.1	홀꽃	녹 0.7	5.5±0.9	3.8±0.5
Ge-12-41	3/20	6.8±0.3	8.5±1.7	R-36D	동	2.8±0.2	홀꽃	적 1.7	10.0±1.4	4.2±0.1
Ge-12-42	2/8	8.5±0.5	4.5±0.9	R-44C	동	3.4±0.2	홀꽃	적 1.5	8.0±1.4	2.9±0.5
Ge-12-72	3/30	6.0±0.3	6.7±1.9	R-55B	동	2.4±0.1	홀꽃	녹 1.0	12.0±2.4	4.5±0.2
Ge-12-88	3/16	6.8±0.6	6.5±1.4	R-43C	동	2.4±0.2	홀꽃	녹 1.2	12.0±1.2	3.9±0.1
Ge-12-99	1/26	7.9±0.8	6.1±1.8	R-45B	동	2.8±0.1	홀꽃	적 2.3	14.3±1.7	4.2±0.1
Ge-12-109	3/16	6.0±0.7	6.6±1.1	R-44A	동	2.4±0.1	홀꽃	적 1.2	12.5±0.9	3.8±0.2
Ge-12-111-1	3/31	7.2±1.2	7.4±2.4	R-38A	동	3.0±0.1	홀꽃	녹 2.0	12.0±1.3	5.3±0.2
Ge-12-114	2/22	8.5±0.5	6.5±1.9	R-50B	동	3.6±0.2	홀꽃	녹 1.0	12.0±1.4	3.9±1.0
Ge-12-121-1	2/20	7.7±0.3	5.6±1.2	R-40A	상	3.1±0.2	홀꽃	녹 1.0	21.0±1.3	3.3±0.2
Ge-12-135	2/15	6.8±0.5	6.6±2.1	RP-58B	동	2.5±0.1	홀꽃	녹 1.5	4.5±1.3	3.4±0.1
Ge-12-22	2/10	8.0±0.3	5.6±1.4	RP-N57A	동	3.3±0.2	홀꽃	적 1.4	17.5±1.7	3.7±1.0
Ge-12-119	2/24	8.8±0.3	5.5±1.4	W-NN155A	동	3.6±0.1	홀꽃	녹 1.3	8.5±1.2	4.4±0.4
Ge-12-83	2/16	4.5±0.3	6.4±1.5	W-NN155A	동	1.9±0.1	홀꽃	녹 1.0	8.0±1.3	2.9±0.2

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)

<시험 결과> 소륜 다화성 계통 중에서 내병성을 보이는 노란색 계통 'Ge-12-56' 등 8개 계통, 주황색 계통 'Ge-12-59' 등 4개 계통, 빨간색 계통 'Ge-12-25' 등 14개 계통, 자주색 계통은 'Ge-12-22'과 'Ge-12-119', 흰색 계통은 'Ge-12-83'과 'Ge-12-128' 계통 등 총 30개 계통에 대하여 엽수, 엽장 등의 생육이 양호하고, 개화수가 많은 계통을 선발하였다. 선발된 계통은 화색별로 노란색 계통은 'Ge-12-56' 등 6개 계통, 주황색 계통 'Ge-12-59' 와 'Ge-12-144' 2개 계통을, 빨간색 계통 'Ge-12-25' 등 8개 계통을, 자주색 계통은 'Ge-12-22'과 'Ge-12-119', 흰색 계통은 'Ge-12-83'과 'Ge-12-128' 계통 등 총 20개이었다. 이들은 채종한 것을 다시 과종하여 생육 검정을 한 후 내병성 소륜 다화성의 교배조합으로 활용할 계획이다.



그림 2-36. 소륜 다화성 계통의 생육 및 개화 특성, 내병성이 강한 계통선발.

2. 분화용 거베라 우수 교배조합 선발

세부과제명	세부연구목표	연구개발 수행내용
분화용 우수 교배 조합 선발	○ 분화용 거베라 화색별 우수 교배조합 선발 : 20개 조합 선발	- 화색별 복색 계통등 총 52개 계통 선발, 20개의 우수조합 선발

가. 분화용 거베라 순계의 일대 잡종 강제 능력

표 2-58. 분화용 거베라 고정계통과 교배조합의 개화특성

교배조합 및 계통	색상	배경색상	(cm)	소요일수	(cm)	개화수
Ge-13-68(S3) × Ge-13-131(S3)	R 45C	녹색	9.7±1.3 ^z	162	13.7±2.0	7.8±0.6
Ge-13-68(S3)	R 41B	녹색	5.7±0.6	176	9.0±1.2	3.9±0.7
Ge-13-131(S3)	R 46B	녹색	6.0±0.5	181	9.2±1.6	4.1±1.1
잡종강제 (%)			65.8	9.2	50.5	95
Ge-13-23(S3) × Ge-13-54(S3)	Y 9A	녹색	8.9±0.9 ^z	164	16.7±1.7	8.3±0.6
Ge-13-23(S3)	R 49D	노란색	7.6±0.6	178	15.2±2.0	7.9±2.7
Ge-13-54(S3)	Y 5C	녹색	6.0±0.7	183	13.2±1.9	4.6±1.1
잡종강제 (%)			30.9	9.1	17.6	32.8

^zMean±SD of 10 plants.



Ge-13-68(S3) (♀)



Ge-13-131(S3) (♂)



Ge-13-68(S3) × Ge-13-131(S3)

그림 2-27. 분화용 거베라 Ge-13-68(S3)과 Ge-13-131(S3)의 교배조합인 개화특성

<시험결과> 분화용 거베라 품종에서 유래한 자식 3세대 계통간 교잡을 통해 얻은 일대잡종을 양친과 함께 재식하여 얻은 두 교배조합 모두에서 일대잡종은 양친에 비하여 잡종강세를 나타내었다. 자식 3세대 계통 간 교잡으로 얻은 일대잡종은 화경, 개화소요일수, 화경장, 화수 등에서 잡종강세를 나타내었으며, 화경, 화경장, 화수에서는 비교적 높은 정도의 잡종강세를 보였으나 개화소요일수는 상대적으로 낮은 정도의 잡종강세를 보였다.

나. 우수계통 간 교배조합 작성

본 연구를 통해 선발된 우수 계통을 기본으로 잡종 강세 능력이 우수한 일대잡종 품종 육성의 가능성을 조사하기 위하여 조합 능력이 강하게 나올 수 있다고 기대할 수 있는 형질의 자방친과 화분친을 선정하여 교배조합을 작성하였다. 조합별로 결실율을 높이기 위하여 교배를 2-3회 실시하였다. 교배조합을 수분시켜 결실 여부를 조사하였고, 이들을 채종하여, 조합의 발아율, 생육 및 개화조사를 바탕으로 일대잡종을 선발하였다.

(1) 교배조합 작성 및 종자 결실율 조사

표 2-59. 교배조합작성, 교배에 따른 채종일 및 협당 종자수.

교배조합	교배일	채종일 (결실소요일수)	종자 수/협(개)
Ge-12-18 × Ge-12-143	2012년 3월 5일	4월 5일(31일)	20
Ge-12-18-1 × Ge-12-117	2012년 3월 7일	4월 10일(34일)	12
Ge-12-28 × Ge-12-72	2012년 3월 10일	4월 12일(33일)	29
Ge-12-28 × Ge-12-144	2012년 3월 18일	4월 18일(31일)	15
Ge-12-54 × Ge-12-93	2012년 3월 5일	4월 10일(36일)	13
Ge-12-68 × Ge-12-109	2012년 3월 16일	4월 16일(31일)	15
Ge-12-82 × Ge-12-72	2012년 3월 13일	4월 15일(33일)	12
Ge-12-82 × Ge-12-109	2012년 3월 5일	4월 8일(34일)	18
Ge-12-92 × Ge-12-117	2012년 3월 5일	4월 10일(36일)	21
Ge-12-97 × Ge-12-56	2012년 3월 15일	4월 17일(33일)	16
Ge-12-99 × Ge-12-22	2012년 3월 5일	4월 10일(36일)	13
Ge-12-104 × Ge-12-93	2012년 3월 5일	4월 10일(36일)	10
Ge-12-111 × Ge-12-73	2012년 3월 16일	4월 17일(32일)	7
Ge-12-113 × Ge-12-109	2012년 3월 5일	4월 11일(37일)	5
Ge-12-121-2 × Ge-12-93	2012년 3월 5일	4월 6일(32일)	13
Ge-12-123 × Ge-12-96	2012년 3월 4일	4월 8일(35일)	10
Ge-12-138 × Ge-12-100	2012년 3월 5일	4월 10일(36일)	24
Ge-12-139 × Ge-12-130	2012년 3월 6일	4월 10일(35일)	16
Ge-12-143 × Ge-12-18	2012년 3월 5일	4월 8일(34일)	15
Ge-12-144 × Ge-12-28	2012년 3월 5일	4월 10일(36일)	8

<시험 결과> 'Ge-12-18 × Ge-12-143' 등 20개 조합을 작성하여 2012년 3월중에 교배를 한 결과 'Ge-12-18 × Ge-12-143' 등 20개 모든 조합에서 협당 5개 이상의 종자를 수확할 수 있었다. 특히 'Ge-12-28 × Ge-12-72' 등 4개조합은 협당 20개 이상의 종자를 수확할 수 있었다. 채종 소요일수는 30일에서 37일로 조합별로 다르게 나타났다. 앞으로 분화용 거베라는 번식체계를 종자로 해 나갈 것을 감안한다면, 육종 목표 범위 내에서 목표 형질에 부합되고 종자 형성이 잘되는 조합을 선발해 나가야 될 것이다.

(2) 1차 교배조합 작성 및 선발

표 2-60. 분화용 거베라 교배조합의 발아율 및 생육 특성.

라벨명 (교배조합)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x
Ge1-13-13 (Ge-12-96×89)	100.0	3일	12.2±2.4 ^z	11.5±1.7	5.6±1.3	5	3
Ge1-13-16 (Ge-12-121-2×93)	33.3	4일	25.6±3.1	16.2±0.7	6.9±0.3	3	5
Ge1-13-3 (Ge-12-28×72)	100.0	3일	26.7±2.9	14.5±0.8	8.9±0.8	3	3
Ge1-13-4 (Ge-12-59-1×144)	75.0	3일	11.4±1.9	12.3±0.3	6.4±0.7	1	9
Ge1-13-12 (Ge-12-82×109)	92.3	3일	27.8±3.9	13.5±1.4	7.1±0.6	5	5
Ge1-13-2 (Ge-12-22×120)	100.0	3일	10.4±1.2	17.1±2.7	8.3±0.4	1	5
Ge1-13-2-1 (Ge-12-22×120)	100.0	3일	14.5±2.7	14.9±2.5	7.9±1.4	1	5
Ge1-13-5 (Ge-12-68×72)	50.0	4일	17.8±5.1	15.2±1.6	7.7±1.4	3	5
Ge1-13-6 (Ge-12-68-1×109)	100.0	3일	21.6±4.9	18.6±3.9	6.7±1.4	5	7
Ge1-13-7 (Ge-12-72×68)	90.0	2일	30.1±3.7	15.3±1.3	7.5±0.1	1	5
Ge1-13-7-1 (Ge-12-72×68)	90.0	2일	27.6±5.9	15.4±2.3	6.8±0.8	1	5
Ge1-13-8 (Ge-12-72×109)	100.0	6일	19.2±3.7	18.0±1.5	8.1±0.6	5	5
Ge1-13-9 (Ge-12-74-1×100)	94.4	3일	25.9±4.6	15.5±2.9	7.5±0.6	3	5
Ge1-13-9-1 (Ge-12-74-1×100)	94.4	3일	21.1±2.8	15.1±0.6	7.1±0.8	3	5
Ge1-13-10 (Ge-12-82×68)	90.0	3일	18.6±3.5	15.7±0.7	6.8±1.2	5	5
Ge1-13-10-1 (Ge-12-82×68)	90.0	3일	20.2±4.1	17.3±1.9	7.5±0.8	5	5
Ge1-13-11 (Ge-12-82×72)	100.0	4일	21.6±4.9	15.3±2.0	7.5±0.8	5	3
Ge1-13-15 (Ge-12-109×133)	100.0	5일	22.3±2.9	13.5±0.4	6.3±0.4	3	5
Ge1-13-1 (Ge-12-18×143)	100.0	6일	17.6±3.4	19.0±0.8	7.1±0.5	3	3
Ge1-13-14 (Ge-12-104×96)	100.0	3일	20.6±3.7	15.9±0.6	6.3±0.1	5	3

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

표 2-61. 분화용 거베라 교배조합의 개화 및 꽃의 특성.

라벨명 (교배조합)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃 앞길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Ge1-13-13 (Ge-12-96×89)	12/20	8.9±0.9 ^z	5.4±1.3	Y 9A	동	3.5±0.4	홀	녹 3.2	18.4±1.7	6.3±0.4
Ge1-13-16 (Ge-12-121-2×93)	12/20	8.8±0.6	15.2±5.1	Y 8C	동	3.2±0.4	홀	녹 2.3	20.5±1.9	5.5±0.3
Ge1-13-3 (Ge-12-28×72)	01/11	9.4±0.5	5.5±1.9	OR 33C	동	2.9±0.3	반겹- 규칙적	적 2.4	16.5±1.6	5.4±0.3
Ge1-13-4 (Ge-12-59-1×144)	12/15	7.5±0.6	5.3±1.5	O N25A	동	2.7±0.7	홀	적 2.2	11.9±2.5	4.5±0.3
Ge1-13-12 (Ge-12-82×109)	11/06	11.9±1.0	7.6±2.8	O 24A	동	4.4±0.2	홀	적 3.6	16.1±2.3	5.9±0.1
Ge1-13-2 (Ge-12-22×120)	12/23	8.6±0.5	5.4±1.2	R 46B	동	3.1±0.2	홀	녹 2.4	19.1±2.8	6.3±0.2
Ge1-13-2-1 (Ge-12-22×120)	12/20	8.5±0.4	5.9±0.8	R 36B	동	3.3±0.3	홀	녹 2.5	17.4±3.5	5.6±0.3
Ge1-13-5 (Ge-12-68×72)	12/21	11.1±0.1	6.4±1.8	R 44B	동	4.2±0.3	홀	녹 2.9	17.7±1.8	5.5±0.5
Ge1-13-6 (Ge-12-68-1×109)	12/28	9.7±1.3	5.6±1.4	R 45A	동	3.1±0.5	홀	적 3.3	24.9±3.0	5.7±0.4
Ge1-13-7 (Ge-12-72×68)	01/15	7.9±0.5	10.6±1.8	R 45B	동	3.1±0.6	홀	적 2.1	16.2±3.9	4.5±0.5
Ge1-13-7-1 (Ge-12-72×68)	12/13	10.1±0.5	11.5±2.6	R 38B	동	3.8±0.2	홀	적 2.4	23.1±1.0	4.3±0.3
Ge1-13-8 (Ge-12-72×109)	12/16	8.8±0.1	10.4±2.4	R 46B	동	2.8±0.2	홀	적 2.7	19.2±1.2	5.6±0.4
Ge1-13-9 (Ge-12-74-1×100)	12/03	7.7±0.4	10.2±3.8	R 36C	동	2.8±0.1	홀	적 2.3	24.6±2.4	5.0±0.3
Ge1-13-9-1 (Ge-12-74-1×100)	12/13	8.5±0.2	9.1±2.5	R 50D	상	3.3±0.1	홀	적 2.3	23.8±3.2	5.5±0.3
Ge1-13-10 (Ge-12-82×68)	11/06	10.0±0.6	8.6±3.2	R 45C	동	3.7±0.4	홀	녹 3.0	21.8±2.8	5.2±0.6
Ge1-13-10-1 (Ge-12-82×68)	01/04	10.5±0.9	8.4±2.9	R 40C	동	3.9±0.3	홀	녹 3.2	24.7±1.1	5.5±0.1
Ge1-13-11 (Ge-12-82×72)	01/15	8.1±0.8	9.5±2.1	R 44C	약상	3.1±0.1	홀	적 2.2	17.8±0.1	4.5±0.4
Ge1-13-15 (Ge-12-109×133)	11/06	8.6±0.4	11.4±2.5	R 46B	동	3.1±0.2	홀	적 2.7	12.8±2.4	5.6±0.4
Ge1-13-1 (Ge-12-18×143)	02/11	9.0±0.4	8.9±2.8	RP 68A	약상	3.5±0.2	홀	적 2.3	15.4±2.2	5.2±0.1
Ge1-13-14 (Ge-12-104×96)	11/22	8.7±0.3	8.4±1.9	W 155A	약상	3.2±0.1	홀	녹 2.7	17.9±0.7	6.1±0.3

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)



그림 2-38. 분화용 거베라 교배조합의 생육, 개화 특성

<시험 결과> 계통 간 교배를 통하여 선발한 교배조합의 화색은 노란색 계통이 'Ge1-13-33(Ge-12-96×89)' 등 2개, 주황색 계통이 'Ge1-13-3(Ge-12-28×72)' 등 3개, 빨간색 계통이 'Ge1-13-2(Ge-12-22×120)' 등 13개, 보라색 계통은 'Ge1-13-1(Ge-12-18×143)' 1개, 흰색 계통이 'Ge1-13-14(Ge-12-104×96)' 1개이다. 대부분 화경이 7.5cm이상의 중 대륜 계통이며 개화수는 5개 이상으로 우수한 특성을 나타냈다.

다. 2차 교배조합 작성 및 선발

표 2-62. 분화용 거베라 교배조합의 발아율 및 생육 특성.

라벨명 (교배조합)	발아율 (%)	발아 소요일수	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	잎몸요철 ^y	잎끝각도 ^x
Ge1-15-11 (Ge-14-129×131)	94.4	3일	30.6±6.1 ^z	11.0±2.6	5.5±0.4	3	7
Ge1-15-13 (Ge-14-122×140)	90.0	3일	20.5±4.7	15.3±3.4	10.8±0.6	5	9
Ge1-15-16 (Ge-14-141×127)	100.0	3일	31.6±5.2	16.5±3.1	7.5±0.2	7	9
Ge1-15-17 (Ge-14-141×76)	100.0	5일	21.6±3.9	12.0±2.4	6.0±0.8	5	7
Ge1-15-24 (Ge-14-150×64)	93.3	6일	25.7±5.2	12.2±4.2	5.8±0.4	3	7
Ge1-15-25 (Ge-14-151×100)	81.3	4일	25.6±4.2	11.0±3.7	5.0±0.2	5	5
Ge1-15-26 (Ge-14-152×84)	85.7	5일	24.8±5.7	10.2±4.1	7.0±0.6	4	7
Ge1-15-26-1 (Ge-14-152×84)	92.3	7일	26.7±3.8	12.7±3.0	7.0±0.4	2	7
Ge1-15-11-1 (Ge-14-129×131)	100.0	3일	35.9±5.5	10.0±2.4	5.3±0.3	4	5
Ge1-15-12 (Ge-14-133×136)	100.0	5일	26.1±4.8	17.6±4.4	6.7±0.5	2	7
Ge1-15-2 (Ge-14-22×106)	97.1	3일	25.9±3.9	13.0±3.6	2.4±0.2	5	3
Ge1-15-4 (Ge-14-41×8)	86.7	6일	41.8±6.4	17.0±5.1	8.0±0.7	5	7
Ge1-15-4-1 (Ge-14-41×8)	86.7	5일	42.2±6.2	11.0±2.1	6.3±0.2	1	5
Ge1-15-6 (Ge-14-59×86)	96.9	4일	25.7±2.7	15.0±1.5	5.7±0.6	1	7
Ge1-15-9 (Ge-14-125×16)	100.0	5일	35.6±5.2	13.7±2.4	7.0±0.8	2	3
Ge1-15-10 (Ge-14-125×72)	95.7	6일	21.8±3.9	15.8±3.7	8.5±1.2	1	7
Ge1-15-18 (Ge-14-144×71)	100.0	6일	42.9±4.2	12.5±3.6	6.0±0.5	2	5
Ge1-15-20 (Ge-14-146×11)	100.0	5일	31.8±3.1	16.2±2.8	6.8±0.6	1	5
Ge1-15-3 (Ge-14-29×77)	90.0	5일	32.6±5.3	10.5±1.1	5.0±0.2	5	7
Ge1-15-21 (Ge-14-146×101)	100.0	4일	25.4±4.8	16.2±4.2	7.3±0.7	1	3
Ge1-15-23 (Ge-14-147×55)	90.0	4일	20.6±5.1	13.5±3.4	5.7±0.4	1	5
Ge1-15-1 (Ge-14-21×55)	50.0	5일	27.5±3.2	15.3±3.7	8.7±0.9	5	9
Ge1-15-7 (Ge-14-72×74)	100.0	5일	20.1±4.4	18.7±4.8	7.3±0.8	3	3
Ge1-15-14 (Ge-14-83×21)	75.0	4일	22.8±4.8	10.2±1.6	4.5±0.2	3	7
Ge1-15-15 (Ge-14-99×41)	100.0	3일	40.1±6.4	15.7±2.4	6.3±0.5	5	7
Ge1-15-19 (Ge-14-124×51)	33.3	7일	30.6±4.9	16.7±3.7	7.0±0.8	3	7
Ge1-15-22 (Ge-14-126×27)	50.0	5일	21.8±2.7	19.5±4.9	7.8±0.6	3	9

^zMean ± SE. (n = 5).

^y잎몸 요철: 없거나 매우 약하다 1, 약하다 3, 중간 5, 강하다 7

^x잎 끝 각도: 매우 뾰족 1, 뾰족 3, 직각 5, 무딘 모양 7, 둥근 모양 9

표 2-63. 분화용 거베라 교배조합의 개화 및 꽃의 특성.

라벨명 (교배조합)	개화 날짜 (월/일)	화경 (cm)	화수 (개)	화색 ^y (RHS)	외부 ^x 설상 위치	외부꽃잎 길이 (cm)	화형 ^w	내심경색 및 길이 (cm)	꽃자루 길이 (cm)	꽃자루 직경 (mm)
Gel-15-11 (Ge-14-129×131)	1/30	7.5±1.2 ^z	4.1±1.2	Y 23B	동	3.5±0.3	홀	적 2.3	16.3±3.6	3.5±0.2
Gel-15-13 (Ge-14-122×140)	1/19	9.8±1.8	6.2±1.5	Y 8D	동	4.7±0.4	홀	노 2.8	17.4±4.5	5.0±0.3
Gel-15-16 (Ge-14-141×127)	12/27	7.1±0.9	5.5±2.3	YO 23C	상	4.0±0.1	홀	노 2.5	24.0±8.2	4.8±0.3
Gel-15-17 (Ge-14-141×76)	12/05	7.7±1.4	5.0±0.6	Y 4D	동	3.8±0.1	홀	노 2.3	11.5±2.4	4.1±0.5
Gel-15-24 (Ge-14-150×64)	12/20	7.4±2.4	3.2±0.2	Y 2D	상	4.3±0.2	홀	녹 2.2	20.5±7.1	3.0±0.2
Gel-15-25 (Ge-14-151×100)	12/10	6.3±1.9	5.3±0.7	Y 9B	동	2.7±0.1	홀	적 2.2	13.0±3.1	3.0±0.4
Gel-15-26 (Ge-14-152×84)	1/30	5.7±1.6	5.2±1.9	Y 4A	동	3.4±0.3	홀	적 2.0	14.7±2.7	3.3±0.6
Gel-15-26-1 (Ge-14-152×84)	12/20	7.8±2.1	2.1±0.4	Y 8B	동	4.2±0.3	홀	노 2.8	13.5±2.9	5.2±0.5
Gel-15-11-1 (Ge-14-129×131)	1/22	8.1±1.1	6.0±1.9	O 25C	동	4.0±0.4	홀	적 2.5	16.5±4.1	4.0±0.4
Gel-15-12 (Ge-14-133×136)	1/20	6.2±1.2	7.3±2.8	O 28C	상	3.0±0.2	홀	적 2.0	19.0±5.6	4.8±0.6
Gel-15-2 (Ge-14-22×106)	1/05	7.3±1.5	5.1±0.7	R 38B	동	3.3±0.5	홀	녹 2.8	15.5±3.2	3.8±0.2
Gel-15-4 (Ge-14-41×8)	12/04	7.3±2.1	6.2±1.5	R 38D	동	3.2±0.2	홀	녹 2.2	16.5±4.6	3.0±0.3
Gel-15-4-1 (Ge-14-41×8)	10/16	8.5±1.7	5.6±1.8	R 49D	동	4.9±0.3	홀	녹 3.0	16.0±5.1	4.8±0.4
Gel-15-6 (Ge-14-59×86)	10/18	8.5±1.6	5.1±0.8	RP 62A	동	3.9±0.4	홀	적 3.3	14.0±2.9	5.0±0.6
Gel-15-9 (Ge-14-125×16)	1/12	8.3±0.9	5.2±1.3	R 45B	동	3.7±0.3	홀	적 2.8	18.5±5.3	5.5±0.3
Gel-15-10 (Ge-14-125×72)	1/23	6.5±1.1	6.5±2.8	R 49C	동	3.5±0.4	홀	녹 2.2	19.5±6.2	3.0±0.4
Gel-15-18 (Ge-14-144×71)	2/03	6.5±1.5	4.4±1.9	R 36D	상	4.8±0.2	홀	녹 2.2	20.7±7.4	5.0±0.2
Gel-15-20 (Ge-14-146×11)	2/3	7.5±1.8	5.1±1.8	W NN155D	동	4.0±0.5	홀	녹 2.5	14.0±2.8	3.8±0.1
Gel-15-3 (Ge-14-29×77)	1/24	8.2±2.2	6.5±2.2	W N155D	동	3.5±0.2	홀	녹 2.0	14.7±3.9	5.0±0.3
Gel-15-21 (Ge-14-146×101)	2/6	5.5±1.7	5.6±0.9	W NN155A	동	2.7±0.1	홀	녹 2.2	20.0±6.5	3.5±0.4
Gel-15-23 (Ge-14-147×55)	2/05	9.8±2.0	4.4±0.5	복 35D+12C	동	4.4±0.4	홀	적 2.8	11.5±1.4	5.8±0.2
Gel-15-1 (Ge-14-21×55)	10/17	6.4±1.8	7.9±1.6	복 55C+155A	동	3.8±0.3	홀	노 2.8	18.7±5.3	4.8±0.4
Gel-15-7 (Ge-14-72×74)	2/03	6.5±2.6	5.6±1.4	복 155A+36C	상	3.2±0.5	홀	녹 1.8	13.2±2.7	2.8±0.2
Gel-15-14 (Ge-14-83×21)	1/02	7.8±1.4	6.7±2.0	복 38C+155A	동	4.0±0.2	홀	녹 2.3	11.5±3.4	3.0±0.3
Gel-15-15 (Ge-14-99×41)	2/03	8.2±1.6	6.1±1.6	복 50D+155A	동	3.8±0.4	홀	녹 2.3	18.0±6.8	4.9±0.5
Gel-15-19 (Ge-14-124×51)	2/05	7.0±1.1	8.9±2.1	복 41D+12C	상	3.0±0.2	홀	녹 2.4	23.6±9.6	4.8±0.6

^zMean ± SE. (n = 5).

^y화색: (RHC colour chart) 1 green-yellow group, 2~13 yellow, 14~23 yellow-orange group, 24~29 orange group, 30~35 orange-red group, 36~56 red group, 57~74 red-purple group 155 white

^x외부 설상 위치: 하향(하), 같은 수준(동), 상향(상)

^w화형: 홀꽃, 반겹꽃(규칙적, 불규칙적), 겹꽃(규칙적, 불규칙적)



그림 2-39. 분화용 거베라 교배조합의 생육, 개화 특성

<시험 결과> 계통 간 교배를 통하여 선발한 교배조합의 화색은 노란색 조합이 ‘Ge1-15-11(Ge-14-129×131)’ 등 8개, 주황색 조합이 ‘Ge1-15-12(Ge-14-133×136)’ 등 2개, 빨간색 조합이 ‘Ge1-15-2(Ge-14-22×106)’ 등 6개, 보라색 조합은 ‘Ge1-15-6(Ge-14-59×86)’ 1개, 흰색 조합이 ‘Ge1-15-20(Ge-14-146×11)’ 등 3개, 복색 조합이 ‘Ge1-15-23(Ge-14-147×55)’ 등 6개 이다. 대부분 화경의 크기가 큰 중 대륜 계통이며 개화수는 5개 이상으로 우수한 특성을 나타내었다.

3. 품종별 교배방법에 따른 결실율

세부과제명	세부연구목표	연구개발 달성내용
2. 분화용 개발 품종 종자 번식체계 확립	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교잡시기별 결실율: 월별 교잡 후 결실율 조사 ○ 교배 조합별 결실율: 자가수분, 형매 교잡, 타가수분에 따른 결실율 조사 ○ 교배 방법(뇌수분, 자연수분, 정상수분)별 결실율 조사 	<ul style="list-style-type: none"> - 월별 교잡시기에 결실율 비교 - 교배조합 방법에 따른 결실율 비교 - 교배방법 및 횟수에 따른 결실율 비교

가. 고정계통 교배방법 및 교배시기에 따른 종자 형성능력 (1차 실험)

(1) 실험 재료 및 방법

수분 방법에 따른 종자 형성정도를 조사하기 위하여 'Ge-10-2' 등 10개 계통에 대하여 2011년 9월 24일~11월 30일까지 지속적인 자가수분, 형매, 타가수분을 하여 수정율 및 협당 종자수를 조사하였다. 또한 교배 적기를 밝히기 위하여 2011년 7월 1일부터 2012년 3월 1일까지 15일 간격으로 4~5회 교배를 하였고, 이에 따른 수정율 및 협당 종자수를 조사하였다.

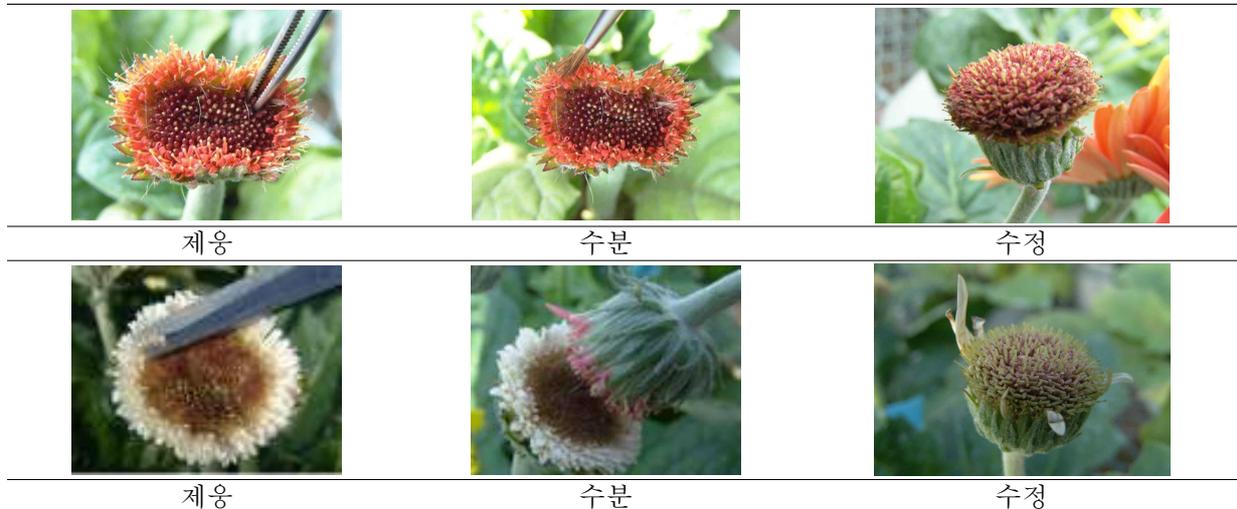


그림 2-50. 거베라 교배 방법. (준비물: 유산지, 네임펜, 알코올, 붓, 가위, 편셋)



그림 2-51. 거베라 결실 과정 및 채종 후 조제과정.

표 2-64. 수분방법 별 수정률(9월 24일~11월 30일 수분).

계통	수분방법	수분 화수 (개)	수정 율 (%)	종자수/협 (개)
Ge-12-7	자가수분	9	55.6	5.6
	형매	4	100.0	14.0
	타가수분	4	25.0	15.0
Ge-12-12	자가수분	5	100.0	4.4
	형매	4	100.0	5.3
	타가수분	4	75.0	13.5
Ge-12-16	자가수분	4	50.0	24.5
	형매	4	50.0	19.0
	타가수분	4	75.0	23.3
Ge-12-17	자가수분	4	50.0	10.0
	형매	6	100.0	15.5
	타가수분	4	100.0	12.0
Ge-12-20	자가수분	6	83.3	14.6
	형매	4	100.0	20.0
	타가수분	4	75.0	12.0
Ge-12-21	자가수분	10	80.0	18.6
	형매	4	100.0	12.0
	타가수분	4	100.0	12.0
Ge-12-23	자가수분	9	55.6	15.8
	형매	4	75.0	19.7
	타가수분	4	100.0	13.0
Ge-12-28	자가수분	4	50.0	12.0
	형매	5	60.0	26.0
	타가수분	4	100.0	16.0
Ge-12-39	자가수분	7	85.7	15.8
	형매	4	100.0	18.0
	타가수분	4	100.0	24.0
Ge-12-54	자가수분	4	75.0	27.5
	형매	4	75.0	12.2
	타가수분	4	100.0	14.0

<시험결과> 수분 방법에 따른 종자 형성정도를 조사하기 위하여 'ge-10-2' 등 10개 계통에 대하여 9월 24일~11월 30일까지 자가수분, 형매교배 및 타가 수분을 4개 화 이상을 하였을 때, 협 당 형성된 종자 수는 자가수분, 형매 교배 및 타가 수분에 따라 큰 차이를 알 수 없었다. 따라서 계통에 따라서는 우수한 형질이 유지되고 채종에 문제가 안 된다면 고정종의 보급도 가능하다고 판단된다.

표 2-65. 교배시기별 수정률 및 협당 종자수.

계통	교배시기	수분개수 (개)	수정률 (%)	종자수/협 (개)	
Ge-10-17	7월 1일	3	66.7	22.0±3.5	
	7월 15일	4	25.0	18.6±5.2	
	8월 1일	4	25.0	15.5±8.0	
	8월 15일	3	0.0	-	
	9월 1일	3	0.0	-	
	9월 15일	4	100.0	26.0±6.2	
	Ge-11-17	10월 1일	4	100.0	20.5±4.1
	Ge-12-157	10월 15일	4	100.0	10.3±0.3
		11월 1일	4	50.0	8.3±0.2
		11월 15일	3	66.7	2.4±0.3
	11월 30일	4	25.0	7.0±2.6	
	2월 15일	2	0.0	-	
	3월 1일	3	100.0	24.7±9.5	
Ge-10-34	7월 1일	4	0.0	-	
	7월 15일	4	0.0	-	
	8월 1일	3	0.0	-	
	8월 15일	4	0.0	-	
	9월 1일	4	100.0	27.5±6.4	
	9월 15일	4	85.0	24.3±4.2	
	Ge-11-38	10월 1일	4	100.0	24.2±3.4
	Ge-12-16	10월 15일	4	100.0	7.9±2.6
		11월 1일	6	66.7	10.2±2.5
		11월 15일	4	0.0	-
	11월 30일	3	33.3	1.5±0.2	
	2월 15일	4	0.0	-	
	3월 1일	4	0.0	14.2±3.5	
Ge-10-44	7월 1일	4	50.0	8.8±2.6	
	7월 15일	5	0.0	-	
	8월 1일	4	0.0	-	
	8월 15일	4	0.0	-	
	9월 1일	4	0.0	-	
	9월 15일	4	100.0	7.0±2.8	
	Ge-11-108	10월 1일	4	75.0	16.5±2.8
	Ge-12-74	10월 15일	5	80.0	14.0±3.0
		11월 1일	4	50.0	12.5±1.8
		11월 15일	4	25.0	3.8±1.2
	11월 30일	4	50.0	7.2±1.5	
	2월 15일	4	50.0	5.0±0.2	
	3월 1일	4	100.0	29.6±5.4	

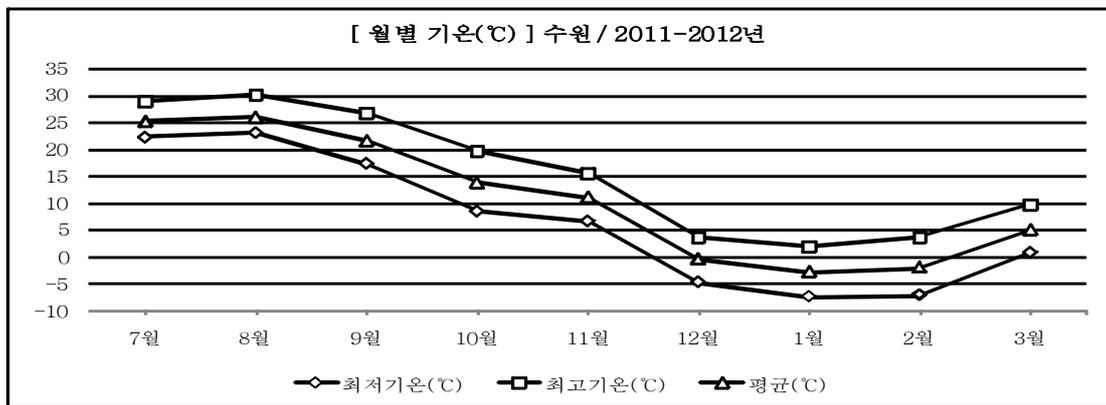


그림 2-52. 2011~2012년 수원 기온

<시험 결과> 'Ge-12-157' 등 3개 계통에 대하여 2011년 7월 1일부터 2012년 3월 1일까지 15일 간격으로 13회 하였을 경우 9월 15일, 10월 1일 및 3월1일에 수분한 것이 수정율이 높고, 협당 종자수도 많았다. 이 때의 야간온도는 $15\pm 5^{\circ}\text{C}$ 이고, 주간 온도가 10°C 정도 높은 시기이다. 이때는 야간온도가 $15\pm 5^{\circ}\text{C}$ 이고, 주간 온도가 10°C 정도 높은 시기이다.

표 2-66. 수분 횟수에 따른 수정률(수분시기는 9월 15일부터 10월 15일).

계통	수분횟수 (번)	교배 화수	수정률 (%)	종자수/협 (개)
ge-12-16	1	4	50.0	14.0
	2	4	100	25.2
	3	4	100	26.4
	4	4	100	24.0
ge-12-44	1	4	25.0	12.0
	2	4	100.0	23.0
	3	4	100.0	27.0
	4	4	100.0	26.0

<시험 결과> 'Ge-12-16'과 'Ge-12-157' 계통에 대하여 2011년 9월 15일부터 2011년 10월 15일 사이에 수분을 1회부터 4회까지 실시한 결과 2회 이상에서 수정율이 높아진 것으로 보아 2회 수분을 시키는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

나. 고정계통 교배방법 및 교배시기에 따른 종자 형성능력(2차 실험)

(1) 실험 재료 및 방법

(가) 교배 방법에 따른 종자형성능력: 거베라의 교배 방법에 따른 결실을 비교하기 위하여 2012년 9월 15일부터 10월 15일에 거베라 'Ge-10-09'(S₄) 등 5개 계통을 자가수분, 형매 교배, 타가수분 등의 방법으로 5개화 이상을 교배를 한 후 결실화율 및 채종된 종자 수를 조사하였다.

(나) 교배시기에 따른 종자형성능력: 교배 시기별 종자 형성 정도를 조사하기 위하여 2012년 2월 1일부터 2013년 1월 15일까지 15일 간격으로 'Ge-10-47'(S₄) 및 'Ge-10-51'(S₄) 두 계통을 개화된 꽃에 대하여 자가 수분을 실시하였다.

(다) 식물체 당 종자형성능력: 지속적인 자가수분에 따른 계통별 수정률 및 협당 종자 수를 조사하기 위하여 2012년 2월 1일부터 2012년 11월 15일까지 15일 간격으로 'Ge-10-47'(S₄) 및 'Ge-10-51'(S₄) 두 계통을 개화된 꽃에 대하여 지속적으로 자가 수분을 실시하였다.

(라) 교배 시기별 종자 성숙 소요일수: 교배 시기별 종자 성숙 소요일수를 조사하기 위하여 2012년 3월 1일부터 2013년 2월 15일까지 15일 간격으로 'Ge-10-47'(S₄) 및 'Ge-10-51'(S₄) 두 계통을 개화된 꽃에 대하여 자가 수분을 실시하여 종자 성숙 일을 조사하였다.

(마) 수분 횟수에 따른 종자 형성능력: 수분 횟수에 따른 결실 결과를 알아보기 위하여 수분 1회부터 3회까지 실시한 후 채종 결과를 나타내었다. 모든 실험의 시기별 교배 횟수는 각 계통 별로 주당 5개의 꽃을 기준으로 실시하였으나, 계통에 따라서 꽃의 수와 개화기가 약간씩 다르기 때문에 4개에서 6개까지 하였다.

(바) 세대 진전에 따른 종자 형성능력: 세대 진전에 따른 종자 형성 능력을 조사하기 위하여 2012년 3월 15일부터 5월 15일까지 'Ge-10-47'(S₄) 및 'Ge-10-51'(S₄) 두 계통에 대하여 1세대부터 4세대까지 자가 수분을 실시하여 종자 형성 정도를 조사하였다

표 2-67. 교배방법 별 결실화율 및 채종립(9월 15일~10월 15일 수분)

계통	수분방법	수분 화수 (개)	수정율 (%)	종자수/협 (개)
Ge-10-09 (S ₄)	자가수분	10	70.0	15.8±1.9 ^y
	형매교배	8	75.0	18.0±2.4
	타가수분	8	87.5	24.0±1.8
Ge-10-34 (S ₄)	자가수분	10	50.0	14.5±2.1
	형매교배	8	75.0	19.0±2.9
	타가수분	8	75.0	23.3±4.0
Ge-10-43 (S ₄)	자가수분	8	62.5	14.6±1.5
	형매교배	8	62.5	20.0±3.0
	타가수분	12	83.3	22.4±3.2
Ge-10-47 (S ₄)	자가수분	10	50.0	13.6±4.5
	형매교배	8	75.0	12.5±2.2
	타가수분	12	66.6	18.0±2.0
Ge-10-51 (S ₄)	자가수분	12	58.3	12.0±2.8
	형매교배	12	66.6	26.0±3.4
	타가수분	8	75.0	26.0±2.4

^yMean ± SE. (n = 3 or 4).

<시험결과> 평균 결실화율은 자가수분이 58.2%, 형매 교배는 70.8%, 타가수분은 77.5% 이었다. 결실화 당 종자수는 자가수분이 14.1개, 형매 교배가 19.0개, 타가수분은 22.7개로 나타났다. 이와 같이 결실화율 및 결실화 당 종자 수는 타가수분이 가장 많았고, 형매 교배는 타가수분보다는 적었으나 비교적 양호하게 채종되었다. 그러나 자가수분은 결실화율 및 채종수가 월등히 낮거나 적었다.

표 2-68. 교배시기별 수정률 및 협당 종자수.

교배시기	수분화수 (개)		수정률 (%)		종자수/협 (개)	
	Ge-10-47 (S ₄)	Ge-10-51 (S ₄)	Ge-10-47 (S ₄)	Ge-10-51 (S ₄)	Ge-10-47 (S ₄)	Ge-10-51 (S ₄)
2월 1일 ^z	6	4	33.3	25.0	1.0±0.0 ^y	4.0±1.0
2월 15일	5	6	40.0	33.3	1.0±0.0	1.0±0.0
3월 1일	5	4	40.0	0	2.0±0.0	0
3월 15일	5	5	80.0	50.0	14.0±2.0	10.0±2.0
4월 1일	5	5	80.0	100.0	27.5±2.5	21.5±0.5
4월 15일	5	5	100.0	100.0	64.3±4.7	21.0±1.0
5월 1일	5	5	100.0	80.0	45.0±4.0	24.0±0.3
5월 15일	5	5	100.0	80.0	21.0±1.2	20.5±0.2
6월 1일	6	5	66.7	60.0	8.0±0.5	4.5±0.5
6월 15일	6	6	33.3	33.3	6.0±1.0	1.0±0.0
7월 1일	6	5	66.7	40.0	1.5±0.5	4.0±2.0
7월 15일	6	6	33.3	33.3	9.0±2.0	6.0±1.2
8월 1일	6	6	50.0	33.3	2.0±0.0	2.0±0.0
8월 15일	6	6	33.3	50.0	7.0±2.0	5.0±1.0
9월 1일	4	6	80.0	83.3	20.0±2.0	20.7±2.2
9월 15일	5	6	100.0	100.0	34.7±6.9	22.0±3.4
10월 1일	4	6	100.0	100.0	70.0±4.2	34.0±2.0
10월 15일	5	6	100.0	80.0	51.0±9.9	32.0±1.7
11월 1일	5	5	80.0	60.0	19.4±2.5	11.7±0.7
11월 15일	6	4	66.7	50.0	3.5±0.5	1.0±0.0
12월 1일	4	4	0	0	0	0
12월 15일	4	4	0	0	0	0
1월 1일	4	4	0	0	0	0
1월 15일	4	4	0	0	0	0

^z2월~12월: 2012년, 1월 : 2013년.

^yMean ± SE. (n = 3 or 4).

<시험결과> 평균 결실화율은 봄(4-5월)과 가을(9-10월)에는 80% 이상으로 높게 나타났으나, 겨울(11-1월)과 여름(6-8월)에는 현저히 낮게 나타났다. ‘Ge-10-47’(S₄)의 결실화 당 종자 수는 10월 1일에 70개, 4월 15일에 64.3개로 많았고, ‘Ge-10-51’(S₄)의 결실화 당 종자 수도 9-10월과 4-5월에 가장 많았다. 이와 같이 겨울과 여름에는 결실화율 및 결실화 당 종자 수가 아주 적게 나타났고, 봄(4-5월)과 가을(9-10월)에는 결실화율이 높았고, 결실화 당 종자수가 가장 많았다.

표 2-69. 지속적인 자가수분에 따른 계통별 수정률 및 협당 종자수

(수분시기 : 2월 1일부터 11월 15일)

계통	수분화수 (개)	수정 협수/식물체	수정율 (%)	종자수/식물체
Ge-10-47 (S ₄)	16	12	75.0	186.2±11.1 ^z
Ge-10-51 (S ₄)	14	10	71.4	124.5±6.5

^zMean ± SE. (n = 10).

<시험결과> 2월 1일부터 11월 15일까지 지속적으로 자가수분을 했을 때, 하나의 식물체에서 계통에 따라 14개에서 17개의 꽃을 교배할 수 있었다. 종자가 맺힌 결실화의 비율은 58.8-75.0%이고, 채종수는 계통에 따라 다르게 나타나서 ‘Ge-10-47’(S₄)는 186.2립, ‘Ge-10-51’(S₄)은 124.5립이었다.

표 2-70. 교배 후 종자 성숙 소요일수

교배일자 ^z	Ge-10-47 (S ₄)	Ge-10-51 (S ₄)
3월 1일	31.8±0.6 ^y	31.0±3.4
3월 15일	28.3±4.8	30.0±2.2
4월 1일	24.7±0.3	23.0±1.0
4월 15일	22.8±2.5	24.0±2.0
5월 1일	20.0±0.0	21.3±2.2
5월 15일	19.0±1.0	16.0±1.0
6월 1일	13.0±0.5	14.0±1.0
6월 15일	16.0±0.0	13.0±0.8
7월 1일 ^z	12.0±1.0	14.3±1.3
7월 15일	12.0±1.0	13.0±0.6
8월 1일	11.0±1.0	14.0±1.0
8월 15일	12.0±0.6	13.0±0.6
9월 1일	16.0±0.6	20.0±2.0
9월 15일	20.3±2.3	23.0±1.5
10월 1일	20.0±1.7	24.0±2.0
10월 15일	23.0±1.0	24.0±1.0
11월 1일	30.0±0.5	28.0±4.0
11월 15일	34.0±1.0	33.0±2.0
2월 1일	34.0±3.0	37.0±2.4
2월 15일	32.5±1.7	32.0±3.8

^z3월~12월: 2012년, 1월 ~ 2월: 2013년.

^yMean ± SE. (n = 5)

<시험결과> 교배 후 종자 성숙(꽃잎이 갈변하여 변형되는 시기)에 소요되는 일수는 ‘Ge-10-47’(S₄)의 경우, 종자가 잘 형성되는 4월과 5월에 19일에서 24일이었고, 9월과 10월에도 유사하게 16일에서 23일이었다. 그러나 고온기인 7, 8월에는 10일에서 12일이 소요되었고, 저온기인 2월에는 31일 이상이 소요되었다.

표 2-71. 자가 수분 횟수에 따른 수정률.

수분횟수	수정률 (%)		종자수/협 (개)	
	Ge-10-47 (S ₄)	Ge-10-51 (S ₄)	Ge-10-47 (S ₄)	Ge-10-51 (S ₄)
1	50.0±2.2 ^z	65.0±4.4	13.0±0.5	10.0±2.0
2	76.6±3.4	77.0±5.0	18.0±2.2	15.0±0.5
3	78.8±4.0	80.0±6.2	20.7±2.2	17.0±1.0

^zMean ± SE. (n = 10).

<시험 결과> 자가수분을 1회에서 3회까지 실시했을 때, 1회보다는 2회 또는 3회의 결실 화율 및 결실화 당 종자수가 많게 나타났다. 거베라 ‘Ge-10-47’(S₄) 계통을 1회 수분하였을 때의 결실율은 50.0%이고, 결실화 당 종자 수는 13.0개, 2회 수분 시에 결실율은 76.6%이고, 결실화 당 종자 수는 18.0개, 3회 수분 시에 결실율은 78.8%이고, 결실화 당 종자 수는 20.7개의 결과를 보였다.

표 2-72. 세대 진전에 따른 결실율 및 채종수.

세대	수분화수 (개)		수정율 (%)		종자수/협 (개)	
	Ge-10-47 (S ₄)	Ge-10-51 (S ₄)	Ge-10-47 (S ₄)	Ge-10-51 (S ₄)	Ge-10-47 (S ₄)	Ge-10-51 (S ₄)
S ₁	12	10	83.3	80.0	23.0±0.6 ^z	21.5±0.5
S ₂	12	10	66.6	70.0	18.3±3.8	16.3±1.5
S ₃	12	10	66.6	60.0	12.5±0.5	14.2±2.0
S ₄	10	10	50.0	40.0	10.0±0.6	12.0±1.6

^zMean ± SE. (n = 5).

<시험 결과> 자식 1세대에서 4세대까지의 자가수정은 세대가 진전될수록 결실율 및 채종수가 낮아지고 적어지는 것을 알 수 있었다. 'Ge-10-47'(S₄)의 자식 1세대 결실화율은 83.3%, 결실화 당 채종립은 23.0개였고, 4세대에는 결실화율이 50.0%, 채종립은 10.0개로 세대가 진전될수록 점차 저조하게 나타났다.

4. 분화용 거베라 품종 등록 신청 및 평가

세부과제명	세부연구목표	연구개발 수행내용
분화용 선발조합의 기존 품종과 비교 평가 및 품종 등록	○ 분화용 6개 개발 품종 평가 ○ 화색별 분화용 거베라 6개 품종 등록 신청	흰색, 노랑, 분홍, 빨강 등 6개 화색별 품종 등록

가. 분화용 거베라 품종등록을 위한 선발

표 2-73. 최종 선발 계통의 성장 및 종자 형성 능력

라벨명 (세대)	개화 소요일 수	화색 (RHS)	엽수 (3월-4월)	화수 (3월-4월)	균일성 (10개 기준 이형율)	종자형성 능력(개/분) (3월-4월 채종량)	품종 등록 예정일	
노란색 계통	Ge-13-99 (S ₃)	215일	4C	25.6±2.3 ^z	7.2±1.8	0%	35	6.30
	Ge-13-161 (S ₃)	176일	7B	14.4±3.1	8.4±1.1	10%	45	6.30
주황색 계통	Ge-13-39 (S ₃)	198일	24B	12.1±1.5	4.1±0.9	10%	40	6.30
	Ge-13-163 (S ₃)	189일	28A	20.5±2.9	4.6±1.3	10%	50	6.30
빨강색 계통	Ge-13-21 (S ₃)	174일	49D	32.4±2.4	16.2±3.3	0%	35	6.30
	Ge-13-93 (S ₃)	140일	46A	35.1±3.0	4.7±1.2	0%	50	6.30
	Ge-13-159 (S ₃)	167일	46B	14.9±1.6	5.6±0.7	0%	45	6.30
자주색 계통	Ge-13-34 (S ₃)	210일	N57A	21.4±1.8	9.4±1.6	10%	35	6.30
흰색 계통	Ge-13-47 (S ₃)	187일	NN155C	29.7±2.4	11.6±2.1	0%	50	6.30
	Ge-13-151 (S ₃)	177일	NN155D	16.6±2.7	5.4±0.8	10%	40	6.30

2010년부터 2013년 까지 계통 고정

^zMean ± SE. (n = 5).



Ge-13-99 (S³)



Ge-13-161 (S³)



Ge-13-39 (S³)



Ge-13-163 (S³)



Ge-13-21 (S³)



Ge-13-93 (S⁴)



Ge-13-159 (S³)



Ge-13-34 (S³)



Ge-13-47 (S4)



Ge-13-151 (S4)

그림 2-53. 최종 선발, 품종 출원 대상 계통의 성장 특성

<시험 결과> 분화용 거베라를 화색별로 계통을 선발한 것에서 채종이 잘되는 계통을 최종적으로 선발하였다. 선발한 계통은 노란색 계통이 ‘Ge-13-99’ (S3) 및 ‘Ge-13-161’ (S3) 2개, 주황색 계통은 ‘Ge-13-39’ (S3)와 ‘Ge-13-163’ (S3) 2개, 빨간색 계통 ‘Ge-13-21’ (S4), ‘Ge-13-93’ (S4) 및 ‘Ge-13-159’ (S3) 3개, 자주색 ‘Ge-13-34’ (S3), 흰색은 ‘Ge-13-47’ (S4) 및 ‘Ge-13-151’ (S4) 2개 계통 등 총 10개 계통을 최종적으로 선발하였다. 이들은 채종이 완료되는 대로 품종 출원을 신청하였다.

나. 분화용 거베라 품종 평가 및 전시

- 평가일시: 2014년 4월 16일 오후 3시
- 평가 장소: 용인시 안개종묘(연구 책임자 농장)
- 참석인원: 학계 7인, 기관 25명, 관련업계 4명, 화훼 재배농가 37명, 일반인 21명 등 등 100여명 참석



분화용 거베라 품종 평가회 (2014. 04. 16)

그림 2-54. 분화용 거베라 선발 계통의 품평회 모습

표 2-74. 분화용 거베라 선발 계통의 품종 평가

	계통명	화색	화수	초세	내병성	시장성
		(1-5 ²)	(1-5)	(1-5)	(1-5)	(1-5)
고정 계통	'Ge-14-9' (S ₄)	4.2	4.2	4.1	3	4.1
	'Ge-14-21' (S ₄)	4.1	3.9	3.5	4	3.9
	'Ge-14-67' (S ₅)	4.1	4.6	4.1	4	4.2
	'Ge-14-101' (S ₄)	3.8	3.9	3.7	3	3.6
	'Ge-14-108' (S ₄)	4.3	4.2	4.3	3	3.9
	'Ge-14-131' (S ₄)	4.3	4.2	3.9	4	3.9
교배 조합 2개	'Ge-14-143' (Ge-13-92×176)	4.5	4.2	4.0	4	3.9
	'Ge-14-144' (Ge-13-46×118)	4.4	4.3	4.1	4	4.3
대조 품종	'Revolution Red Dark Eye'	4.3	4.1	4.0	4	4.1
	'Festival Semi Double Orange'	4.2	3.8	3.9	3	3.7
	'Mega Revolution White'	4.1	3.8	4.1	4	3.8

2010년부터 2014년 까지 계통 고정 및 2014 교배조합

²평가기준 : 1. 매우불량, 2. 불량, 3. 보통, 4. 좋음, 5. 매우 좋음



'Ge-14-4'(S₅)
(고정종)



'Ge-14-9'(S₄)
(고정종)



'Ge-14-16'(S₅)
(고정종)



'Ge-14-21'(S₄)
(고정종)



'Ge-14-54'(S₄)
(고정종)



'Ge-14-58'(S₅)
(고정종)



'Ge-14-66'(S₅)
(고정종)



'Ge-14-67'(S₅)
(고정종)



'Ge-14-101'(S₄)
(고정종)

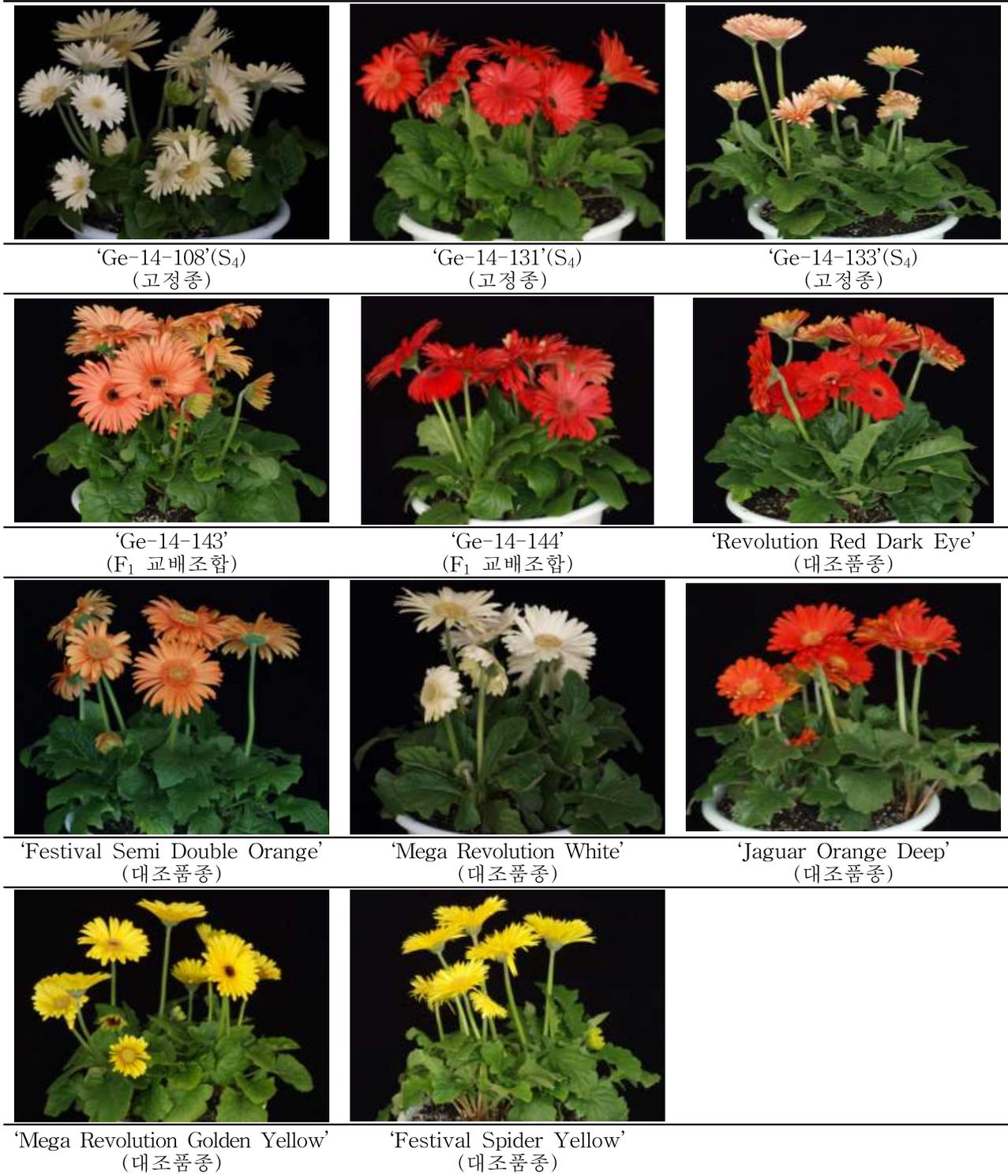


그림 2-55. 분화용 거베라 품종 평가 대상의 개화 및 생육의 특성

<시험 결과> 분화용 거베라에 대한 품종 평가회를 안개종묘에서 2014년 4월 16일 15시에 실시하였다. 분화용 거베라는 고정종 노란색 계통이 'Ge-14-4' (S₅)와 'Ge-14-101' (S₄) 2개, 분홍색 계통은 'Ge-14-9' (S₅), 'Ge-14-16' (S₄), 'Ge-14-21' (S₅), 'Ge-14-54' (S₄)와 'Ge-14-133' (S₅) 5개, 빨간색 계통은 'Ge-14-66' (S₄)와 'Ge-14-131' (S₄) 2개, 흰색은 'Ge-14-58' (S₅)와 'Ge-14-108' (S₅) 2개 계통, 주황색은 'Ge-14-67' (S₅) 1개 계통 등 총 12개 계통과 교배조합 분홍색 'Ge-14-143'과 빨간색 'Ge-14-144'을 전시하였다. 대조품종으로

‘Revolution Red Dark Eye’, ‘Festival Semi Double Orange’, ‘Mega Revolution White’, ‘Jaguar Orange Deep’, ‘Mega Revolution Golden Yellow’, ‘Festival Spider Yellow’를 전시하여 개발 품종과 비교하는 평가를 실시하였다. 고정종인 ‘Ge-14-9₄’과 교배조합인 ‘Ge-14-144’(Ge-14-46×118)는 시장성에서 기존 품종보다 우수한 평가를 받았으며 다른 계통들 또한 기존 품종과 비교하여 시장성이 떨어지지 않는 것으로 나타났다.

다. 분화용 거베라 품종보호 출원

표 2-75. 품종보호 출원 대상의 생육 및 개화 특성

품종명	개화 소요일수	화색 (RHS)	엽수 (4월)	화수 (4월)	균일성 (10개 기준 이형율)	품종 보호 출원번호
노란색 계통 ‘Deep Yellow RaSong’ Ge-14-36 (S ₅)	215	5C	17.6±4.1 ^z	4.5±1.1	0%	출원 2014-297
‘Yellow RaSong’ Ge-14-39 (S ₄)	222	10C	12.9±3.4	4.1±1.3	0%	출원 2014-295
분홍색 계통 ‘Deep Pink RaSong’ Ge-14-16 (S ₅)	161	54C	14.4±4.6	6.3±2.1	0%	출원 2014-296
‘Pink Rasong’ Ge-14-21 (S ₄)	176	39D	31.9±5.9	6.1±1.9	0%	출원 2014-285
빨간색 계통 ‘Red RaSong’ Ge-14-52 (S ₄)	172	53B	14.6±3.8	5.7±1.8	0%	출원 2014-287
흰색 계통 ‘White RaSong’ Ge-14-32 (S ₅)	217	NN155A	22.6±6.7	4.3±1.4	0%	출원 2014-284

2010년부터 2014년 까지 계통 고정

^zMean ± SE. (n = 5).



‘Deep Yellow RaSong’
Ge-14-36 (S₅)



‘Yellow RaSong’
Ge-14-39₄ (S₄)



‘Deep Pink RaSong’
Ge-14-16₅ (S₅)



‘Pink Rasong’
Ge-14-21₄ (S₄)



민원인을 가족같이, 민원을 내일같이
 경기도 대표적 기업인 도농기업을 육성하여 농민소득을 증진시키고
 농업의 경쟁력, 수출, 친환경농산물 생산을 위하여
 민원인 홈페이지 : www.mindae.kr
 [민원인]-[상담실] : 영등포동 민원서책 408호 119

품종보호출원번호 통지서
 출원일자 : 2014. 4.20 품종보호 출원번호 : 출원 2014 - 287
 출원명칭 출원번호 : 명칭 2014 - 720

작 품 명 : 개라송
 출원 명칭 : 화이트라송
 출 원 일 : 2014년 4월 20일
 주 소 : 경기도 용인시 처분장농로 212

2014.09.04출원
 국립종자원



민원인을 가족같이, 민원을 내일같이
 경기도 대표적 기업인 도농기업을 육성하여 농민소득을 증진시키고
 농업의 경쟁력, 수출, 친환경농산물 생산을 위하여
 민원인 홈페이지 : www.mindae.kr
 [민원인]-[상담실] : 영등포동 민원서책 408호 119

품종보호출원번호 통지서
 출원일자 : 2014. 4.20 품종보호 출원번호 : 출원 2014 - 284
 출원명칭 출원번호 : 명칭 2014 - 710

작 품 명 : 개라송
 출원 명칭 : 화이트라송
 출 원 일 : 2014년 4월 20일
 주 소 : 경기도 용인시 처분장농로 212

2014.09.04출원
 국립종자원

‘Red RaSong’
 Ge-14-52₄ (S₄)

‘White RaSong’
 Ge-14-32₅ (S₅)

그림 2-56. 최종 선발, 품종 출원 대상 계통의 생장 특성

표 2-76. 출원품종 (핑크라송)과 대조품종의 생육 및 개화 특성 비교

출원품종 (‘Pink RaSong’)						대조품종 (‘Revolution Pink’)					
											
화경	외부설상화 색	설상화 위치	화심색	화심장	꽃자루 길이	화경	외부설상화 색	설상화 위치	화심색	화심장	꽃자루 길이
5.8	49C	상	황색	2.6	20.5	6.7	55A	동	연두색	2.6	11.8
<ul style="list-style-type: none"> ○출원품종은 잎몸 잎 끝의 각도가 직각이나 대조품종은 뾰족함 ○출원품종은 화반의 주된색이 황색이나 대조품종은 연두색임 ○출원품종은 꽃자루 길이가 약 20.5cm이나 대조품종은 11.8cm임 ○출원품종은 외부 설상화 길이가 약 4.7cm이나 대조품종은 3.0cm임 											

표 2-77. 출원품종 (화이트라송)과 대조품종의 생육 및 개화 특성 비교

출원품종 ‘White RaSong’						대조품종 ‘Jaguar white’					
											
화경	외부설상화 색	설상화 위치	화심색	화심장	꽃자루 길이	화경	외부설상화 색	설상화 위치	화심색	화심장	꽃자루 길이
7.8	155B	상	연두색	2.4	15.7	8.3	NN155C	상	황색	2.1	17.7
<ul style="list-style-type: none"> ○출원품종은 잎몸 잎 끝의 각도가 뾰족하나 대조품종은 둥근모양임 ○출원품종은 화반의 주된색이 연두색이나 대조품종은 황색임 ○출원품종은 외부 설상화 겹각의 깊이가 얕으나 대조품종은 없거나 매우 얕음 ○출원품종은 잎몸 잎 앞면의 녹색이 진하나 대조품종은 엷음 											

표 2-78. 출원품종 (레드라송)과 대조품종의 생육 및 개화 특성 비교

출원품종 'Red RaSong'						대조품종 'Festival Red Dark Eye'					
											
화경	외부설상화 색	설상화 위치	화심색	화심장	꽃자루 길이	화경	외부설상화 색	설상화 위치	화심색	화심장	꽃자루 길이
7.8	53C	동	적색	4.0	11.7	8.5	34A	동	적색	3.2	15.3
<p>○출원품종은 잎몸 잎 끝의 각도가 무딘 모양이나 대조품종은 직각임</p> <p>○출원품종은 바깥쪽 통상화 화피열편의 주된색이 분홍색이나 대조품종은 적색임</p> <p>○출원품종은 잎몸 잎 앞면의 연모가 성기나 대조품종은 없거나 아주 성김</p> <p>○출원품종은 화반의 직경이 약 4.0cm이나 대조품종은 3.2cm임</p>											

표 2-79. 출원품종 (엘로우라송)과 대조품종의 생육 및 개화 특성 비교

출원품종 'Yellow RaSong'						대조품종 'Revolution Vanilla Shade'					
											
화경	외부설상화 색	설상화 위치	화심색	화심장	꽃자루 길이	화경	외부설상화 색	설상화 위치	화심색	화심장	꽃자루 길이
6.7	9D	동	연두색	2.3	16.7	9.0	4D	동	연두색	2.7	17.0
<p>○출원품종은 잎 길이가 약 13.5cm, 폭이 12.4cm이나 대조품종은 잎 길이는 7.5cm, 너비는 7.1cm임</p> <p>○출원품종은 잎몸 잎 끝의 각도가 뾰족하나 대조품종은 무딘 모양임</p> <p>○출원품종은 대조품종보다 잎몸 결각의 깊이가 깊음</p> <p>○출원품종은 화경과 외부 설상화의 길이가 대조품종보다 작음</p>											

표 2-80. 출원품종 (딥핑크라송)과 대조품종의 생육 및 개화 특성 비교

출원품종 ('Deep Pink RaSong')						대조품종 'Revolution Pink'					
											
화경	외부설상화 색	설상화 위치	화심색	화심장	꽃자루 길이	화경	외부설상화 색	설상화 위치	화심색	화심장	꽃자루 길이
6.5	48C	동	적색	3.2	13.2	6.7	55A	동	연두색	2.6	11.8
○출원품종은 잎 길이가 약 16.0cm이나 대조품종은 10.8cm임 ○출원품종은 잎몸 잎 끝의 각도가 무딘 모양이나 대조품종은 뾰족함 ○출원품종은 잎몸 잎 앞면의 연모가 중간이나 대조품종은 없거나 아주 성김 ○출원품종은 화반의 주된색이 적색이나 대조품종은 연두색임 ○출원품종은 화반의 직경이 약 3.2cm이나 대조품종은 2.6cm임											

표 2-81. 출원품종 (딥옐로우라송)과 대조품종의 생육 및 개화 특성 비교

출원품종 'Deep Yellow RaSong'						대조품종 'Jaguar Yellow'					
											
화경	외부설상화 색	설상화 위치	화심색	화심장	꽃자루 길이	화경	외부설상화 색	설상화 위치	화심색	화심장	꽃자루 길이
5.1	8B	동	연두색	1.7	11.2	8.4	9A	동	연두색	2.0	15.0
○출원품종은 잎몸 잎 끝의 각도가 둥근 모양이나 대조품종은 무딘 모양임 ○출원품종은 잎몸 잎 앞면의 연모가 없거나 아주 성기나 대조품종은 성김 ○출원품종은 잎몸 요철이 강하나 대조품종은 없거나 아주 약함 ○출원품종은 꽃자루 길이가 약 11.2cm이나 대조품종은 15.0cm임											

<시험 결과> 분화용 거베라를 화색별로 계통을 선발한 것에서 품종 평가회 및 자체 평가에서 균일성과 계통 특성에 따른 우수한 평가를 받은 계통을 최종적으로 선발하였다. 선발한 계통은 노란색 계통이 'Ge-14-36' (S₅)과 'Ge-14-39' (S₄) 2개, 분홍색 계통은 'Ge-14-16' (S₅)와 'Ge-14-21' (S₄) 2개, 빨간색 계통은 'Ge-14-52' (S₄) 1개, 흰색은 'Ge-14-32' (S₅) 1개 계통 등 총 6개 계통을 최종적으로 선발하여 명명하고 품종 보호 출원을 신청하였다.

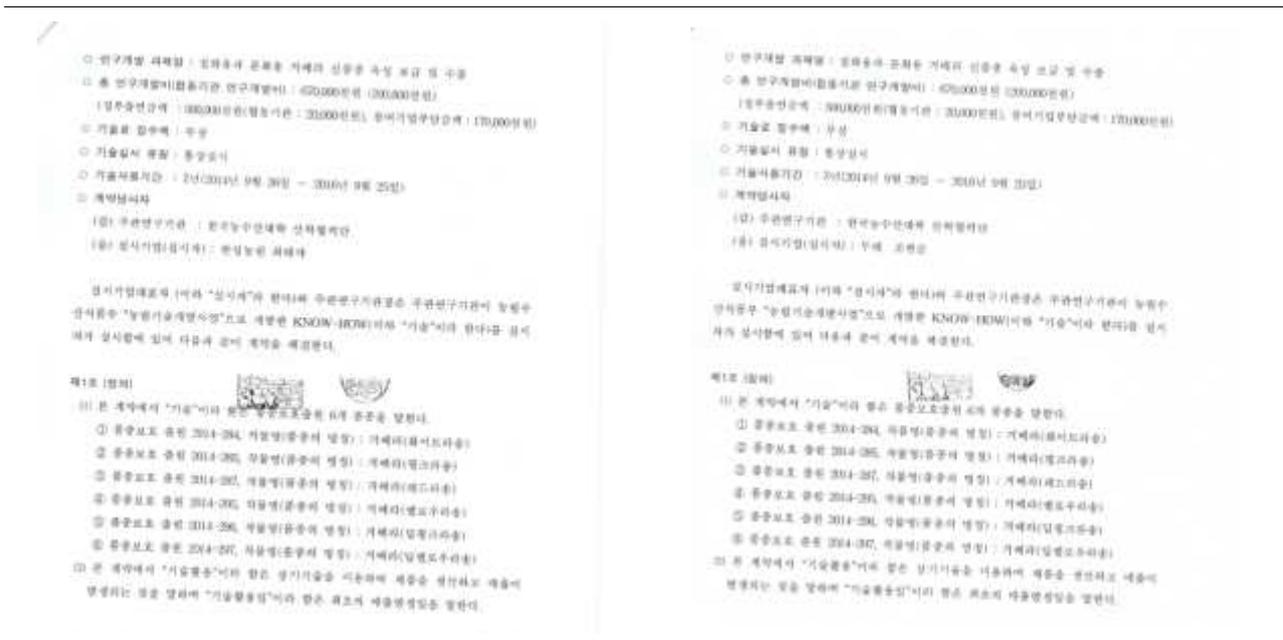
5. 분화용 거베라 품종 농가 실증시험

가. 분화용 거베라 농가 실증시험

세부과제명	세부연구목표	연구개발 수행내용
2. 분화용 개발 품종의 농가 실증시험	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분화용 개발 품종 대량 채종 ○ 분화용 선발 품종 농가 재배 및 출하 	<ul style="list-style-type: none"> - 등록품종 6개 당 500립 생산 - 모본의 균일도 조사 - 등록품종의 채종 균일도 조사 - 안개 종묘 외 분화용 거베라 생산이 가능한 1개 농가를 지정하여 등록 품종 ('Red RaSong' 등 6개 품종) 제공

(1) 실험 재료 및 방법

4차년도에 출원한 분화용 거베라 6개 품종 'Deep Yellow RaSong', 'Yellow RaSong', 'Deep Pink RaSong', 'Pink RaSong', 'Red RaSong', 'White RaSong'에 대하여 분화용 화훼 재배농가 2곳에 기술이전을 실시하여 농가 실증시험을 하였다(한성농원, 두레). 자가 수정(세대진전)을 통하여 균일하다고 판단되어 출원한 6개 품종에서 채종한 종자를 2014년 7월 18일에 파종하였으며 파종 10일 후에는 105공 Plug Tray에 피트모스 배양토를 담아 핀셋을 이용하여 각 cell에 발근 묘 하나씩 1차 가식을 하였고, 1개월 후에는 32공 트레이에 2차 가식을 하였다. 32구에 2차 가식한 거베라를 농가에 이전하여 10cm플라스틱 화분에 정식하도록 하였다.



분화용 거베라 출원 품종 기술이전 (2014. 09. 26)

그림 2-57. 분화용 거베라 출원 품종 기술이전

표 2-82. 분화용 거베라 농가실증시험 재배 결과

계통명	초장 (cm)	화수 (개)	엽수 (개)	엽장 (cm)	품질 ² (A~C)	종자 순도	
한국농수산 대학	‘Deep Yellow RaSong’	15.5	4.8	30	14.8	A	100
	‘Yellow RaSong’	18.1	3.9	21	16.5	A	98
	‘Deep Pink RaSong’	14.5	5.1	28	15.1	A	100
	‘Pink RaSong’	20.9	7.4	19	17.6	A	100
	‘Red RaSong’	18.9	4.9	24	14.5	A	97
	‘White RaSong’	21.3	5.6	25	16.2	A	100
기술이전 농가 A	‘Deep Yellow RaSong’	14.5	3.2	20	12.8	A	100
	‘Yellow RaSong’	19.1	2.9	24	15.1	B	100
	‘Deep Pink RaSong’	15.7	4.3	26	13.2	A	98
	‘Pink RaSong’	21.8	4.9	18	16.4	A	100
	‘Red RaSong’	17.6	3.8	17	13.9	A	98
	‘White RaSong’	23.4	4.2	27	15.7	B	100
기술이전 농가 B	‘Deep Yellow RaSong’	15.1	4.1	20	12.8	A	100
	‘Yellow RaSong’	20.4	3.4	24	15.1	B	99
	‘Deep Pink RaSong’	16.7	4.9	26	13.2	A	96
	‘Pink RaSong’	20.8	5.1	18	16.4	A	100
	‘Red RaSong’	15.6	4.1	17	13.9	A	100
	‘White RaSong’	22.7	3.3	27	15.7	B	100

²품질 : A. 좋음, B. 보통, C. 좋음



A 기술이전 농가 재배 모습



B 기술이전 농가 재배모습

그림 58. 분화용 거베라 출원 품종 기술이전 농가 재배 모습

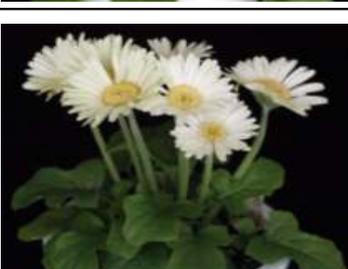
품종명	한국농수산대학	기술이전 농가A	기술이전 농가B
'Deep Yellow RaSong'			
'Yellow RaSong'			
'Deep Pink RaSong'			
'Pink RaSong'			
'Red RaSong'			
'White RaSong'			

그림 2-59. 분화용 거베라 농가실증 시험 개화 및 생육의 특성

2015년 1월 26일		등록번호	142-02-81413	
농가번호 귀하		상 호	남사 화훼 집하장	
이래와 같이 계산합니다.		국사도명	경기도 용인시 남서면 장목리 186-1	
		업 태	원예관리·도소매·온·목·화·재	
		전화 번호	10311333-5736, 337-2114	
품 목	수량	단 가	공급가액	비 고
거베라	150	1,000	1,500,000	
계		총	1,500,000	원

농협 217811-51-000135 이가옥(남사화훼집하장)

2015년 1월 10일		등록번호	142-02-81413	
농가번호 귀하		상 호	남사 화훼 집하장	
이래와 같이 계산합니다.		국사도명	경기도 용인시 남서면 장목리 186-1	
		업 태	원예관리·도소매·온·목·화·재	
		전화 번호	10311333-5736, 337-2114	
품 목	수량	단 가	공급가액	비 고
거베라	150	1,000	1,500,000	
계		총	1,500,000	원

농협 217811-51-000135 이가옥(남사화훼집하장)

그림 2-60. 분화용 거베라 농가실증 재배 시범 판매 실적

<시험 결과> 품종 출원한 분화용 거베라 품종을 용인의 2개 농가를 선정하여 농가 실증 시험을 실시하였다. 농가에서 재배한 거베라는 생장이 양호하고 개화가 우수하여 시장에서도 인기가 있었다. 판매가격은 현재 유통되는 거베라와 차이가 없는 가격을 받았다. 한 농가는 베드위에서 재배하였으며 다른 농가는 바닥에서 재배하였는데 바닥에 놓고 재배한 농가의 거베라 생장이 떨어지는 것으로 나타나, 농가에서는 베드위에서 재배하는 것이 좋을 것으로 보인다. 농가에서 재배한 분화용 거베라를 판매한 결과, 기존 시판종과 다름없이 분당 1,500원을 받았다. 개발된 품종의 화색을 시리즈 개념으로 다양화 시키고 베드재배로 품질을 향상 시킨다면 보급에 문제가 없는 것으로 판단된다.

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

1절. 목표대비 달성도

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
1차년도 (2011)	절화용 기 확보된 계통을 이용한 우수계통 선발, 교배 조합작성, 교배 및 교배친화력 검정	○ 절화용 기 확보된 계통을 이용한 우수계통 선발, 교배 조합작성, 교배 및 교배친화력 검정	100	절화용 화색별 우수계통선발 : 10개 선발 (흰색, 노랑, 분홍, 자주 빨강색 등) 절화용 우수 계통 간 교배조합 20개 작성 및 교배 친화력 검증
	분화용 계통의 특성 검정 및 선발	○ 분화용 계통의 특성 검정 및 선발	100	분화용 선발 계통의 생육 및 개화조사: 40개 계통 화색별 우수계통선발: 10개 선발 (흰색, 노랑, 분홍, 자주 빨강색 등)
	방사선 처리에 의한 절화용 거베라 돌연변이 육종	○ 방사선 처리에 의한 절화용 거베라 돌연변이 육종 -방사선처리에 의한 색별 변이체 선발	100	절화용 거베라 방사선처리에 의한 5개 계통 선발 (노랑, 분홍, 자주, 빨강 등) - Gy처리량에 따른 변이체 및 고사율 조사 - Gy처리에 따른 변이체 생육 및 개화조사

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
2차년도 (2012)	절화용 우수 계통 및 교배 조합 선발	○ 절화용 거베라 화색별 우수계통 및 교배조합 선발 : 6개 선발 ○ 화색별 대형화 계통 선발, 생육 및 개화 조사	100	화색별 우수계통 총11개 계통선발 화색별 총 6계통 선발 및 특성조사
	분화용 우수 계통 및 교배 조합 선발	○ 분화용 거베라 화색별 우수계통 및 교배조합 선발 : 20개 조합에서 선발 ○ 소륵 다화성 계통 선발, 생육 및 개화 조사	100	화색별 복색 계통등 총 52개 계통 선발, 20개의 우수조합 선발 내병성 소륵다화성의 우수계통 총20개 계통선발
	방사선 처리에 의한 변이 육종	○ 절화용 화색별 방사선 처리우수 계통 선발: 5개 ○ 돌연변이의 elite 변이체 증식	100	화색별 우수계통 총 5개체 선발 및 특성조사 생장점 배양을 통한 기내 증식

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
3차년도 (2013)	절화용 거베라 개발 품종의 조직배양에 의한 대량 증식방법 개발	<ul style="list-style-type: none"> 배지종류, 생장조절제 처리에 의한 대량증식 방법 식물체 부위별 증식 속도 비교 식물 생육 시기별 증식 속도 비교 	100	생장조절제 조합에 의한 최적 증식용 배지 검정
				생장점, 환경, 미전개엽을 대상으로 부위별 증식효율 검정
				분얼, 환경, 미전개엽 등의 생육 정도에 따른 증식효율 검정
	분화용 개발 품종 중자번식체계 확립	<ul style="list-style-type: none"> 교잡시기별 결실율: 월별 교잡 후 결실율 조사 교배 조합별 결실율: 자가수분, 형매교잡, 타가수분에 따른 결실율 조사 교배 방법(뇌수분, 지연수분, 정상수분)별 결실율 조사 	100	월별 교잡 후 결실율 조사
자가수분, 형매교잡, 타가수분에 따른 결실율 조사				
교배 방법별 결실율 조사				

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
4차년도 (2014)	절화용 선발조합의 기존 품종과 비 교평가 및 품종 등록	<ul style="list-style-type: none"> 절화용 6개 개발 품종 평가 화색별 분화용 거베라 6개 품종 등록 신청 	100	- 품평회 개최 - 기존품종과 선발품종의 비교 평가
				- 흰색, 노랑, 분홍, 자주, 빨강 등 화색별 6개 품종등록
	분화용 선발조합의 기존 품종과 비 교평가 및 품종 등록	<ul style="list-style-type: none"> 분화용 6개 개발 품종 평가 화색별 분화용 거베라 6개 품종 등록 신청 	100	- 질적, 양적 형질 내병성 및 시장성을 포함한 선발품종 평가
				- 흰색, 노랑, 분홍, 자주, 빨강 등 화색별 품종등록

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
5차년도 (2015)	절화용 개발 품종 해외 기호도 조사 및 수출 시도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해외 기호도 조사(화색, 크기, 규격 등에 대한 대만, 일본 등 국가별 선호도 조사) ○ 해외 선호 시기 조사(시기별 선호도) ○ 수출 상대국의 기호에 맞는 품종 선발 ○ 수출 상대국의 수출 시도 	100	<ul style="list-style-type: none"> - 해외 기호도 조사(화색, 크기, 규격 등에 대한 대만, 일본 등 국가별 선호도 조사) - 해외 선호 시기 조사(시기별 선호도) - 수출 상대국의 기호에 맞는 품종 선발 - 수출 상대국의 수출 시도
	분화용 개발 품종 의 농가 실증시험	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분화용 개발 품종 대량 채종 ○ 분화용 선발 품종 농가 재배 및 출하 	100	<ul style="list-style-type: none"> 분화용 개발 품종 대량 채종 <ul style="list-style-type: none"> - 등록품종 6개 당 500립 생산 - 모본의 균일도 조사 - 등록품종의 채종 균일도 조사 분화용 선발 품종 농가 재배 및 출하 <ul style="list-style-type: none"> - 안개 종묘 외 분화용 거베라 생산이 가능한 1개 농가를 지정하여 등록 품종 ('Red RaSong' 등 6품종) 제공

2절. 관련분야 기여도

1. 기술적 효과

- 수입대체 및 수출용 거베라 종묘의 육성 추진체계 확립
 - 다량의 유전자원 수집과 특성 검정을 통한 정보화
- 연구를 통하여 얻어진 거베라 품종육성에 대한 교배조합 작성 방법 및 화색의 발현 연구 자료는 거베라의 품종육성을 위한 기초자료로 이용 가능
- 생산 현장 애로기술 컨설팅으로 고품질 국내 품종 거베라 보급 극대화와 신규 수출국 개척 및 확대 기대
- 거베라 종묘 생산 시스템 확립과 적용
- 거베라 묘 생산 수출 유통현장의 기술적 문제 해결 및 고품질 고수익 상품 생산에 기여
- 수출국 소비자의 거베라 선호도 분석 및 화훼 소비패턴 파악으로 수출국 맞춤형 품종을 수출함에 따라 품종개발의 활성화와 수출 판로 확대기여.
- 관련기술 수준의 획기적인 발전과 이를 통한 기술경쟁력을 높여 세계화 시대에 선도적인 기술보유국이 될 것임.

2. 경제적 효과

- 거베라 품종의 높은 해외기업의 의존도를 낮추는 수입대체 효과와 함께 국내 육성 품종의 해외시장 진출을 통한 신규시장 개척으로 로열티 수입을 창출할 수 있는 효과
- 최근 선호도가 높은 분화 상품의 개발을 통하여 틈새시장을 공략하고 새로운 수익을 창출 할 수 있음
- 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 수출전문 단지육성으로 수출 경쟁력 확보
- 신품종 육성 산업에 관련 우수한 전문 인력양성 및 경쟁력우위의 종묘 수출전문농업 경영체 육성

제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

1절. 연구 성과물 총괄

연구성과목표										
구분		특허		저작권등록		논문		학술대회 발표	신품종	비고
		출원	등록	출원	등록	SCI	비SCI			
1년차	목표									
	달성			1						
2년차	목표						1			
	달성			2	1		1			
3년차	목표						1			
	달성			2	2					
4년차	목표	2		10			1			
	달성			12	1		1			
5년차	목표	2		2	4		1			
	달성			2	1					
합 계	목표	4		12	4		4			
	달성			19	5		2			
연구성과목표										
구분		특허		저작권4등록		논문		학술대회 발표	신품종	비고
		출원	등록	출원	등록	SCI	비SCI			
과제종료1년차										
과제종료2년차										
과제종료3년차										
과제종료4년차										
과제종료5년차										

연구성과목표								
구분		기술실시 (이전)	사업화	교육지도 활용	정책활용	홍보실적 (신문·방송)	홍보실적 (단행본· CD·포스터 등)	기타 (수상실적)
1년차	목표							
	달성			2		2		
2년차	목표							
	달성					2		1
3년차	목표							
	달성							
4년차	목표	2						
	달성	4						
5년차	목표							
	달성							
합 계	목표							
	달성							
연구성과목표								
구분		기술실시 (이전)	사업화	교육지도 활용	정책활용	홍보실적 (신문·방송)	홍보실적 (단행본· CD·포스터 등)	기타 (수상실적)
과제종료1년차								
과제종료2년차								
과제종료3년차								
과제종료4년차								
과제종료5년차								

- 연구 성과에 있어 현재 특허와 논문 등 목표 성과를 이루지 못 분야에 있어서는 지속적인 개발과 노력으로 기 계획 목표 이상을 이루고자 함
- 초기 계획한 특허의 경우 식물품종개발에 있어서는 특허와 품종출원·등록과 동일시하고는 바 차후 획득되는 품종들을 대상으로 지적재산권을 확보함으로써 목표 분 이상 확보 할 것임
 - 논문의 미성과분은 정리된 결과를 바탕으로 달성하고자 함
 - 이외 교육지도는 육성품종 농가 보급 및 유지 시 컨설팅을 통해 꾸준히 행하고자 하며 홍보 또한 결과분에 충족하도록 지속적으로 행할 것임

2절. 성과활용계획

1. 품종 등 지식재산권 확보 계획

신품종 · 지식재산권									
구분	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원			등록			기타
			출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호	
1	품종보호출원	조	임육택	2011.03.03	출원 2011-233	임육택	2012.09.25	2011-233	
2	품종보호출원	자르댕	임육택	2012.04.10	출원 2012-307	임육택	2013.07.16	2012-307	
3	품종보호출원	라임지나	임육택	2012.04.10	출원 2012-306	임육택	2013.07.16	2012-306	
4	품종보호출원	위티	임육택	2013.04.04	출원 2013-265	임육택	2014.02.27	2013-265	
5	품종보호출원	웨이노우	임육택	2014.04.22	출원 2014-278	임육택	2015.03.26	2014-278	
6	품종보호출원	제시카	임육택	2015.03.30	출원 2015-335				재배심사
7	품종보호출원	파니니	임육택	2015.03.30	출원 2015-334				재배심사
8	품종보호출원	점핑레드	임육택	2014.04.30	출원 2014-300				재배심사
9	품종보호출원	미스티 옐로	임육택	2014.04.23	출원 2014-298				
10	품종보호출원	소피아	임육택	2014.04.23	출원 2014-299				
11	품종보호출원	샬리	임육택	2014.04.23	출원 2014-301				
12	품종보호출원	화이트모어	임육택	2014.04.28	출원 2014-320				
13	품종보호출원	트윈클	임육택	2014.04.28	출원 2014-342				
14	품종보호출원	화이트라송	한국농수산대학산학협력단	2014.04.28	출원 2014-284				

15	품종보호출원	핑크라송	한국농수산대학산학협력단	2014.04.28	출원 2014-285				
16	품종보호출원	레드라송	한국농수산대학산학협력단	2014.04.28	출원 2014-287				
17	품종보호출원	엘로우라송	한국농수산대학산학협력단	2014.04.30	출원 2014-295				
18	품종보호출원	딤핑크라송	한국농수산대학산학협력단	2014.04.30	출원 2014-296				
19	품종보호출원	딤엘로우라송	한국농수산대학산학협력단	2014.04.30	출원 2014-297				

2. 실용화·산업화 계획(기술실시)

기술거래(신품종 출하)					
구분	시범재배년도	보급지역	재배농가	품종명	보급량(本)
1	2012	나주	박종환 농가	조이아	500
				마샤	1,000
				스위트엘로	500
2		김해	박범필 농가	라임지나	1,000
3	2013	정읍	김수철 농가*	차르뎡	2,190
				스위트엘로	2,100
				웨이노우	1,000
				조	2,500
				라임지나	2,500
				조이아	2,500
4	2015	강릉	최명식 농가	위티	800
				라임지나	1,000
				제시카	900
				스위트엘로	300
		함평	안진수 농가	위티	1,000
				라임지나	1,000
				제시카	1,000
				조	1,000
		인도네시아	FAMILY CACTUS	위티	300
				소피아	300
				파니니	300
				라임지나	400
5	2015	용인	한성농원	제시카	400
				매직핑크	400
				엘로우라송	200
				딤엘로우라송	200

				핑크라송	200
				딥핑크라송	200
				레드라송	200
				화이트라송	200
6	2015	용인	두레	옐로우라송	200
				딥옐로우라송	200
				핑크라송	200
				딥핑크라송	200
				레드라송	200
				화이트라송	200

전라북도 정읍

- 김수철씨 농가 1,200평 재식 수량 중 자체육성품종 3,000본을 공급하였음



활착 중인 김수철씨 농장전경(2014년 3월)

■ 전라북도 부안

- 고경남씨 농가 1,000본 보급 2014년 4월 당시 출하



활착 후 형성이 이루어진 고경남씨 농장 전경(2014년 4월)

3. 논문게제 성과

게제연도	논문명	저자			학술지명	Vol.(No.)	국내외 구분	SCI구분
		주저자	교신저자	공동저자				
2012	분화용 거베라 계통의 수분시기 및 방법에 따른 종자형성능력	송천영	송천영	송은경	한국화훼연구지	20권(4호)	국내	
2014	자식을 통한 분화용 거베라 순계 양성 및 일대잡종의 성능	송천영	오대근	문자영, 송은경	한국육종학회지	47권 (1호)	국내	

4. 기술적 계획

- 국내 육성으로 환경 최적화 품종 공급과 생산력 최대화 기대
- 생산 현장 애로기술 컨설팅으로 자국 생산의 환경 적응 고품질 거베라묘 점유율 확산 및 신규 수출국 개척
- 수출 유통과정의 손실 최소화 및 시스템 구축 선도
- 관련기술 수준의 획기적인 발전과 이를 통한 기술경쟁력을 높여 세계화 시대에 선도적인 기술보유국이 될 것임.
- 유통시스템의 구축으로 타작목 확대 적용 가능(물모델 제시)
- 수출 절화 거베라묘의 육묘 선적 후 활력 유지를 위한 체계적 관리프로그램 적용으로 수출 극대화에 기여
- 고품질 기획 상품 묘 생산과 수출유통과정 중의 품질 유지 기술의 산·학·연 공동연구 유기적 협조체제 구축
- 본 연구를 통해서 얻어진 우수한 선발개체들은 중간모본으로 활용될 수 있으며, 이들은 현재 국내 거베라 육종에서 가장 취약점의 한가지인 육종소재를 해결하는 데에도 매우 큰 도움이 될 것으로 예상
- 본 연구를 통하여 얻어진 거베라의 품종육성을 위한 교배조합작성과 화색 및 화형의 발현 자료 등은 거베라의 유전 및 육종을 이해하는 기초 자료를 제공하여 거베라뿐만 아니라 다른 화훼작물에 커다란 학문적 초석을 제공하는데 기여할 것으로 예상

5. 경제적 계획

- 국내 절화 거베라 육성품종 보급을 통해 향후 10년간 400만본(80억원) 이상의 수입묘 대체효과
- FTA, DDA 대응 개방 수출농산업의 획기적인 성장 동력으로 활용
- 동남아시아 등 신진흥국 대상의 수출로 인한 수출국 위상 확보 및 외화 획득효과
- 수출국 시장 및 소비자 맞춤형 품종의 기획 육성을 위한 규모화, 전문화된 기술 확보로 수출 경쟁력 확보
- 수출 종묘 산업에 관련 우수한 전문 인력양성 및 경쟁력우위의 수출 화훼 종묘 전문농업 경영체 육성
- 고품질 수출 거베라묘 기획생산현장에서 발생하는 문제점 현장 해결

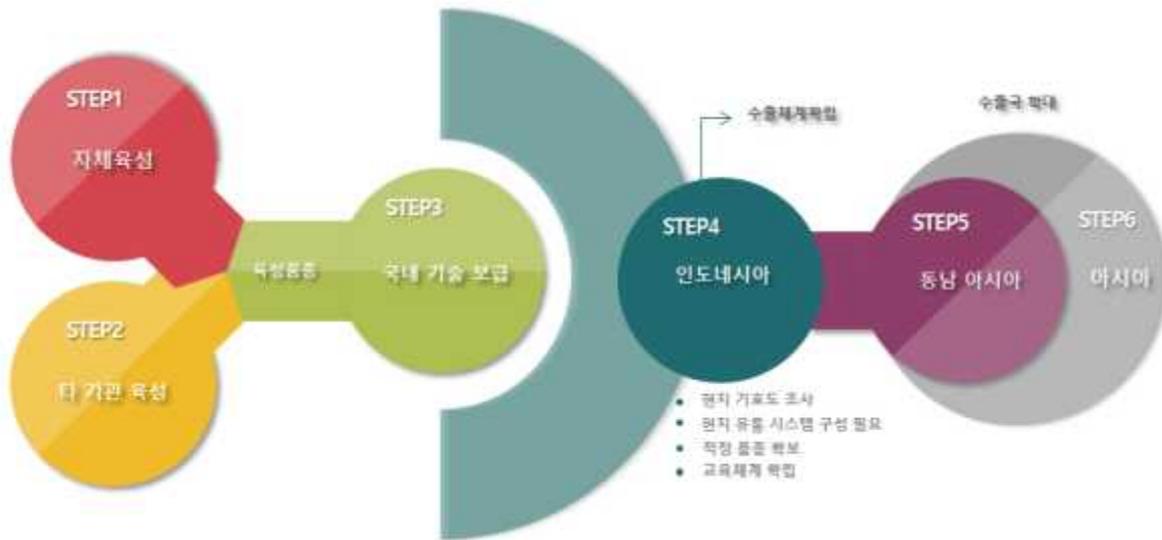


그림 5-1. 육성품종 기술이전 및 해외 수출체계 확립

○ 본 연구의 결과를 발판으로 그림 5-1에서와 같이 자체 육성 품종은 물론 국내 육성품종 중 경쟁력있는 타 기관 육성품종 들을 조합하여 국내 보급은 물론 기 실시한 인도네시아를 시작으로 동남아 지역의 수출에 주력하며 이에 상응하는 최적의 시스템을 갖추고자 한다.

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

1. 네덜란드

알스미어 경매장의 주요 절화 거래 작목 가운데 하나로, '14 거래액이 4,500백만 유로로, 해마다 꾸준히 증가되고 있는 추세이다. 주로 암면을 이용한 양액재배시스템으로 재배되고 있으며 유통과정동안 습식으로 저장되어 유통되고 있다. 베라는 네덜란드에서 장미, 국화, 튜립, 백합 다음으로 거래금액이 많고 2014년 거래액은 140백만 유로로나 된다. 네덜란드는 철저한 선별포장으로 인한 고품질 거베라를 출하하는데, 고급 상품만을 포장하여 대일본시장에 인기품목을 미리 준비하고 있다. 특히 파스타 Type, 미니 Type을 미리 인지하여 선점하고 있다. 따라서 우리나라 개발 품종이 우수하다면 일본으로의 수출은 유망할 것으로 본다.

표 6-1. 네덜란드 경매장의 주요 절화 거래 금액 및 물량

(단위 : 백만유로, 백만본)

품 목	금액	물량	전년대비 금액
장미	749	3,674	-4.0 %
국화(스프레이)	303	1,144	4.2 %
튤립	269	1,890	-0.1 %
백합	152	286	7.2 %
거베라	140	938	6.5 %
심비디움	53	31	-6.2 %
프리지아	51	314	-3.9 %

2. 일본

일본의 거베라 재배 농가 및 재배면적이 꾸준히 감소하고 있다. 연간 30백만본(약 13%) 정도를 수입에 의존하고 있다. 연 평균 단가가 28엔/본으로 국내보다 약 8%정도 높다. 절화품질에 따른 가격차이가 심함(최고:150엔/본, 최저:10엔/본) 월별 가격 변화 동향이 국내와 비슷한 양상을 보인다. 일본의 경우 국내 시장에 비해 가격의 진폭이 작고 평균단가가 높아 비교적 안정적인 시장이다. 일본에 수출을 할 경우 수송기간이 다른 나라에 비하여 짧기 때문에 기부를 절단하여도 품질이 양호하게 유지될 수 있다. 기부를 절단하면 수분흡수가 양호하여 절화수명이 연장되기 때문에 일본수출을 위해서는 기부를 철저히 절단해야 한다

표 6-2. 일본의 연도별 거베라 생산 현황(2011~2014)

구 분	2011	2012	2013	2014
재배면적(ha)	94	93	92	93
출 하 량(만본)	16,700	16,510	16,170	16,500

표 6-3. 일본의 거베라 월별 경매 동향(2014)

	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
	10일	12일	12일	11일	9일	11일	11일	8일	10일	10일	12일	10일	
상품 (엔)	9,450	9,450	10,290	8,100	7,560	5,400	5,940	5,400	8,640	8,640	9,720	14,040	8,553
중품 (엔)	2,415	2,310	5,250	1,836	4,212	1,620	2,160	2,052	4,752	4,212	3,672	4,536	3,252
하품 (엔)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
국내 단가	2,201	3,259	1,741	1,586	2,138	1,564	1,378	2,725	4,405	3,206	4,292	5,034	2,794

제 7 장 연구시설·장비 현황

해당사항 없음.

제 8 장 참고문헌

- CHENNA REDDY ASWATH*, MEWA LAL CHOUDHARY. 2012. Rapid plant regeneration from *Gerbera jamesonii* Bolus callus cultures, *Acta Bot. Croat.* 61 (2), 125 - 134
- Yong-Mo Chung, Ae-sil La, Eun-kyung Ko1, Hae-Jung Song, Jeong-Bu Kim and Oh-Chang Kwon. 2004. Callus induction and plant regeneration from in vitro cultured petiole of 3 *Gerbera* cultivars. *Journal of Life Science* Vol.14 No5. 855-858.
- Nuclear Institute for Agriculture & Biology, P.O. Box: 128, Faisalabad, Pakistan. 2009. TISSUE CULTURE OF GERBERA. *Pak. J. Bot.*, 41(1): 7-10
- N. V. SON, A. N. MOKASHI, R. V. HEGDE, V. S. PATIL AND S. LINGARAJU. 2011. Response of gerbera(*Gerbera jamesonii* Bolus) varieties to micropropagation. *Karnataka J. Agric. Sci.* 24(3): (354-357)
- K. Shabanpour, A. Sharifi, A. Bagheri and N. Moshtaghi. 2011. K. Shabanpour. Effect of genotypes and culture medium on shoot regeneration and proliferation of *Gerbera jamesonii*. *African Journal of Biotechnology* Vol. 10(57), pp. 12211-12217
- Yong Mo Chung, Hyang Jung Shin, So Young Park, Dong Chun An, Beung Gu Son, Yong Cho Cho and Oh Chang Kwon. 2007. Effect of Plant Growth Regulators on Production of Good Quality Plant for Korean *Gerbera* Lines. *Journal of Life Science* Vol.17 No6. 831-835.
- Shagufta Naz, Fozia Naz, Amina Tariq, Farah Aslam, Aamir Ali and Mohammad Athar. 2012. Effect of different explants on in vitro propagation of gerbera (*Gerbera jamesonii*). *African Journal of Biotechnology* Vol. 11(37), pp. 9048-9053
- Nazma Akter*, M.I. Hoque and R.H. Sarker 2012. In vitro Propagation in Three Varieties of *Gerbera* (*Gerbera jamesonii* Bolus.) from Flower Bud and Flower Stalk Explants. *Plant Tissue Cult. & Biotech.* 22(2): 143-152
- J.K.KANWAR, S.KIMAR. 2008. In vitro propagation of *Gerbera* - A Review. *HORT. SCI. (PRAGUE)*, 35, 2008(1) : 35-44
- Laliberte, S., L. Chretien, and J. Vieth. 1985. In vitro plantlet production from young capitulum explants of *Gerbera jamesonii*. *Hortscience.* 20(1), 137-139
- Miyoshi, K. and N. Asakura. 1996. Callus induction, regeneration of haploid plants and chromosome doubling in ovule cultures of pot gerbera (*Gerbera jamesonii*). *Plant Cell Rep.* 16, 1-5
- Murachige T.,Serpa M., and B. Jones J. 1974. Clonal multiplication of gerbera through tissue culture. *Hortscience*, Vol. 9(3), 175-180
- Pierik, R.L.M., H.H.M. Steegmans, and J.J. Marelis. 1973. *Gerbera* plantlets from in vitro cultivated capitulum explants. *Scientia Hort. Sci.* 28. 9-17(1973)
- Reynoird, J. P., D. Chrique, M Noin, S. Brown and D. Marie. 1993. Plant regeneration from in vitro leaf culture of several *Gerbera* species. *plant cell Tissue and Organ Culture.* 33, 203-210

- Ruffoni, B. and F.Massabo. 1991. "Tissue culture in *Gerbera jamesonii* hybrida", *Acta Horticulture, Plant Biotechnonology*, 289
- Teresa Orlikowska, Elzbieta Nowak, Agnieszka Marasek & Danuta Kucharska, 1999 "Effects of growth regulators and incubation period on in vitro regeneration of adventitious shoots from gerbera petioles", *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 59, 95-102
- Google. indonesia cutting flower. <http://www.fao.org/docrep/005/ac452e/ac452e05.html>
- Acquaah, G. 2012. *Principles of Plant Genetics and Breeding*. 2ndEd.Wiley-Blackwell.
- Allard, R.W. 1999. Breeding hybrid varieties of selfing plants and plants that are clonally propagated in nature. p. 221-224. In: *Principles of Plant Breeding*. John Wiley & Sons.
- Atsuko, W., G. Kouichi, and W. Isumi. 2003. Effects of population spatial structure on the quantity and quality of seeds set by *Primula sieboldii* (Primulaceae). *Plant Species Biology* 18:107-121.
- Brys, R., H. Jacquemyn, P. Endels, F. Van Rossum, M. Hermy, L. Bruyn, and G.D.E. Blust. 2004. Reduced reproductive success in small population of the self-incompatible *Primula vulgaris*. *Journal of Ecology* 92:5-14.
- Chung, Y.M., J.C. Hwang, Y.D. Chin , S.K. Kim , Y.B. Yi, and O.C. Kwon. 2013. A new white mini *Gerbera hybrida* 'Ice Ball' with green disk floret for cut flower. *Flower Res. J.* 21: 38-41.
- Chung, Y.M., J.C. Hwang, Y.D. Chin , S.K. Kim, and O.C. Kwon. 2008 Breeding of new, orange mini/medium type, high yielding cut flower *Gerbera hybrida* 'Sweety'. *Flower Res. J.* 26: 160-163.
- Chung, Y.M., H.A. Kim, K.Y. Kim, S.W. Park, Y.B. Yi, J.H. Lee, and O.C. Kwon. 2001. Morphological characteristics and genetic variation of gerbera (*Gerbera hybrid Hort.*). *Kor. J. Plant Biotech.* 3:113-121.
- Conner, P. and H.T. Erickson . 1991. Inheritance of corolla striping and flower color in *Salpiglossis sinuata*. *Hort. Sci* 26(12):1549-1550.
- Michelle, A.T. and A.J. Richards. 2000. Seed weight and seed number affect subsequent fitness in outcrossing and selfing *Primula* species. *New Phytol.* 148:127-142.
- Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (MAFRA). 2014. Annual report of floriculture in 2013. MAFRA, Gwacheon. Korea.
- Mosjidis, J. 1982. Inheritance of color in the pericarp and corolla of the disc florets in sunflower. *J. Hered.* 73:461-464.
- Nhut, D.T., T.T.T. An, N.T. D. Huong, N.T. Don, N.T. Hai, N.Q. Thien, and N.H. Vu. 2007. Effect of genotype, explant size, position, and culture medium on shoot generation of *Gerbera jamesonii* by receptacle transverse thin cell layer culture. *Scientia Horticulturae.* 111:146-151
- Park, S.C., C.Y. Song, J.S. Lee, J.H. Lim, and J.H. Kim. 2003. Growth and flowering characteristics of pure lines and their crossings of *Lilium longiflorum*. *J. Kor. Flower Res. Soc.* 11:235-246.

- Park S.J., H.Y. Kim, and D.K. Oh. 2014. Breeding of cultivated plants. Kor. Natl. Open Univ. p. 109-134.
- Park, S.K. 2007. Gerbera. Horticulture in Korea. p. 305-308.
- Park, S.K., J.H. Lim, H.K. Shin, M.S. Kim, H.Y. Joung, H.R. Cho, and H.K. Rhee. 2009. A new gerbera variety 'Lovely Moon' : high-yielding cultivar with yellow and semi-double for cut-flower. Flower Res. J. 17:316-319.
- Park, S.K., J.H. Lim, S.Y. Choi, H.K. Shin, and J.S. Lee. 2012. A new high yielding gerbera 'Azalin' with pink, green disc floret and semi-double for cut-flower. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 30:97-100.
- Park, S.K., J.H. Lim, S.Y. Choi, H.K. Shin, and Y.J. Huh. 2013. A new standard gerbera cultivar 'Harmony' with pink and semi-double adaptable to high temperature. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 31:255-258.
- Park, S.K., T.I. Kim, Y.M. Chung, and H.H. Nam. 2013. Gerbera. p. 283-286. History of Horticulture in Korea. Korean Society for Horticultural Science.
- Rieseberg, L.H. 1997. Hybrid origins of plant species. Annu. Rev. Ecol. 28:359-389.
- Roh, M.S. 2002. New production technologies of Lilium- Prospects and limitations. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 20:174-190.
- Song, C.Y. 2006. Seed formation by crossing time, methods and stigma position of Primula polyantha. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 24:266-271.
- Song, C.Y. 2005a. Selection of pure lines with various growth and flowering characteristics in Primula polyantha. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 23:1-7.
- Song, C.Y. 2005b. Seed set capsule and seed number by selfing and outcrossing with pure seedling lines of Lilium formolongi. J. Kor. Flower Res. Soc. 13:107-115.
- Song, C.Y. 2002. Correlation and combining ability related to growth and flowering characteristics in F1hybridsbydiallelcrossofViola tricolor. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 43:239-243.
- Song, C.Y., C.S. Bang. 2001. Correlation and combining ability of plant height and characters related to flowering of F1hybridsbydiallelcrossinPetunia hybrida. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 42:601-605.
- Song, C.Y., C.S. Bang, S.C. Park, J.S. Song, and K.H. Hong. 2001. Inheritance of corolla color in Petunia hybrida. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 42:473-478.
- Song, C.Y., C.S. Bang, K.Y. Huh, J.S., Song, B.H. Kim, and Y.S. 1997. Selection of pure lines with various petal colors and flower diameters in petunia(Petunia hybrida Vilm.). J. Kor. Soc. Hort. Sci. Horticulture abstracts 15:649-650.
- Song, C.Y., D.C. Lee, I.T. Park, C. H. Cho, and S.M. Hong. 2009. Growth, flowering, and ripening seed characteristics of seedling cacti, Astrophytum asterias and Astrophytum myriostigma. J. Kor. Flower Res. Soc. 17:297-302.
- Song, C.Y., E.K. Song. 2013. Seed formation of lines for pot gerbera by crossing time and methods. Flower Res. J. 20:238-243.
- Song, C.Y. and S.C. Park. 2002. Selection of self-incompatibility lines and their

combinations of hanging petunia. J. Kor. Flower Res. Soc. 20:69-76.

Song, C.Y., S.H. Park, J.S. Lee, Y.A. Kim, and J.H. Kim. 2004. Correlation and combining ability of plant growth and flowering in F1hybridsbydiallelcrossin *Lilium formolongi* and *L. formosanum*. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 22:107-113.

Suzuki, M., and J. Suzuki. 1984. *Viola pansy*. Agricultural Book Co. Ltd. Tokyo.

Wiering, H., P. de Vlaming. 1984. Inheritance and biochemistry of pigments, p. 49-76. In: K.C. Sink(ed.). *Petunia*. Springer-Verlag, NewYork.

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 수출전략기술개발 사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 수출전략기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.