

최 종  
연구보고서

절화용 장미 교잡 및 인위 돌연변이에 의한 신품종 육성  
Breeding of New Cut Flower Cultivars  
of *Rosa hybrida* by Hybridization and Induced Mutation

연 구 기 관

주관연구기관 : 전라남도농업기술원

협동연구기관 : 호 남 대 학 교

농 립 부

# 제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “절화용 장미 교잡 및 인위 돌연변이에 의한 신품종 육성” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2003년 7월 26일

주관연구기관명 : 전라남도농업기술원

총괄연구책임자 : 최 경 주

세부연구책임자 : 기 광 연

연구 원 : 김 흥 재

연구 원 : 이 야 성

연구 원 : 나 택 상

연구 원 : 김 선 국

연구 원 : 이 진 우

연구 원 : 김 원 희

연구 원 : 노 용 승

협동연구기관명 : 호 남 대 학 교

협동연구책임자 : 고 갑 천

연구 원 : 안 장 순

연구 원 : 김 길 자

연구 원 : 김 기 준

# 요 약 문

## I. 제 목

절화용 장미 교잡 및 인위 돌연변이에 의한 신품종 육성

## II. 연구개발의 목적 및 필요성

장미는 3대 화종의 하나로 절화는 물론, 분화와 정원용 등 다양한 용도로 이용되고 있으며 국내 화훼 절화류 중에서 재배면적이 가장 많은 771ha('02년)이며 생산액은 1,679억으로 수출도 7,113천\$에 달하여 경쟁력이 있는 작목이다.

국가 경제 규모 및 생활수준이 향상됨에 따라 점차적으로 1인당 꽃 소비량도(16,319원) 꾸준히 증가되고 있는 추세이다. UPOV에 50번째로 가입하였고 국내 종자산업법 발효에 의한 품종보호작물지정(2001. 7. 1)에 따라 육성 품종의 법률적 보호가 가능하게 되었으나 한편으론 로열티를 지불해야할 실정으로 품종 개발의 촉진제가 되고 있다. 최근에는 품종 갱신기간이 3년 정도로 짧아지고 소비자의 기호성이 변하고 있기 때문에 신품종의 입식이 늘고 있는 추세이다. 화훼류는 우수품종 육성시 부가가치를 창출할 수 있어 많은 관심을 가지고 품종개발에 심혈을 쏟고 있다. 품종개발과 더불어 유전자원이 국외로 반출되지 않도록 각 국은 보호막을 형성하고 있으며 필요한 유전자원 수집을 위해 관심과 열정을 보이고 있어 가히 종자전쟁이라 할 수 있다. 최근에는 국내에서도 유전자원의 중요성을 인식하고 일부자원의 데이터베이스에 관심과 지원을 하고 있는 형편이다. 이러한 시기에 국내에 수집된 장미 유전자원에 대한 특성을 조사하여 데이터베이스를 구축함으로써 특성조사 자료 및 유전자원을 효율적으로 관리할 수 있고 유전자원을 공유할 수 있는 토대가 마련되었다. 그동안 전라남도농업기술원에서 수집한 장미 유전자원은 약 600여 종으로 국가기관 중에서 자원이 가장 풍부하나 일부에 대해서만 유전자원의 특성평가가 이루어져 육종재료로 이용하는 자원은 많지 못했으나 데이터베이스 프로그램이 완성되어 유전자원의 관리, 이용 등에 획기적인 전환점을 마련할 것으로 생각된다. 더불어 지속적으로 중간 모본으로 이용도가 높은 유전자원에 대해 계속 수집이 되어야 하고 수집된 자원에 대해서는 계속적으로 UPOV 기준 항목을 조사하여 계속해서 데이터베이스를 구축해야 할 필요가 있다고 생각된다.

장미 신품종 육성은 교잡 육종법으로 수행하는 것이 가장 보편화되고 손쉬운 기술로 유럽에서는 19세기말부터 본격적으로 교잡 육종을 이용하여 사계성 장미와 화색이 화려하고 다양한 장미 등 우수한 신품종을 육성하였고(농촌진흥청, 1999), 지금도 유럽, 미국, 일본 등에서 교잡 육종법으로 신품종을 개발하고 있다.

국내에서는 2000년 말에 원예연구소에서 "미향" 품종 등 5종의 장미 품종보호출원을 시작으로 현재는 도 농업기술원과 민간 육종가들에 의해서도 품종 육성이 이루어지고 있다. 그러나 우리 국내 현실은 장미 육종에 대한 경험이 짧으며 교잡친화성, 유용형질에 대한 유전연구가 미흡한 형편으로 재배품종간의 단교잡이 이루어지고 있기 때문에 교잡 불친화성, 그리고 획득한 F<sub>1</sub> 종자의 낮은 발아율 등의 원인으로 제한된 교배조합에서 후대검정을 하고 있는 실정이다.

장미 품종 육성을 위한 본 과제에서는 우선적으로 내수용에 적합한 품종 개발을 목표로 '99년부터 품종육성을 위한 교배를 시작하여 그 결과 8계통에 대한 생산력 검정을 진행 하고 있어 품평회를 개최한 후 최종 우수계통을 확정하여 종자관리소에 품종보호 출원할 예정이다. 또한 축적된 노하우를 바탕으로 국제 경쟁력 있는 수출용 품종도 육성하여 국내 농업발전 및 농가소득 향상에 기여하고자 한다.

돌연변이 육종법은 기존의 우수한 대부분의 형질은 그대로 간직한 채 화색이나 화형만 변화시킬 수 있어 기존의 우수한 품종을 더욱 우수한 품종으로 개량할 수 있다. 감마선이나 돌연변이 유기 화합물질로 EMS를 묘목이나 기내 식물체에 처리하여 기존의 우수한 품질을 가지되 더 개량된 새로운 품종을 단기간에 육성할 수 있다. 따라서 감마선을 처리하여 변이를 일으키는 방법을 구명하고 이 방법에 따라 여러 가지 장미 품종에 감마선을 조사하여 화색 돌연변이를 작성하고자 하였고 화학적 돌연변이 유기 방법으로 EMS를 이용하여 돌연변이를 유기 하는 방법과 키메라 꽃잎배양에 의한 변이 계통의 작성 가능성을 시도하였다. 우량 품종 육성이 시급한 우리 나라 장미 육종에 매우 필요한 기술이라고 볼 수 있다.

### Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

“절화용 장미 교잡 및 인위돌변 변이에 의한 신품종 육성” 과제에서 수행한 주요 연구 내용 및 범위를 요약하면 다음과 같다.

연구개발 목표	연구 내용
1. 장미 유전자원 특성 평가 및 데이터베이스 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 장미 유전자원 특성 검정               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 장미 유전자원 400종 조사 : 잎, 꽃, 생육특성 등 UPOV 조사 기준에 의한 형질조사</li> </ul> </li> <li>○ Data base 구축 : 장미 품종검색 프로그램 개발</li> </ul>
2. 장미 교잡 육종을 이용한 신품종 육성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1999년 교배, 계통육성 및 생산력 검정               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 우량계통 선발 및 2차 생산력 검정</li> </ul> </li> <li>○ 2000년 교배, 계통육성 및 생산력 검정               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 우량계통 선발 → 삽목 (계통당 20주)</li> <li>- 1차 특성조사 및 생산력검정</li> </ul> </li> <li>○ 2001년 교배, 계통육성 및 3차선발               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1차선발 ('02년 8월)</li> <li>- 2차선발 ('02년 10월), 개체당 4주 양성</li> <li>- 3차선발 ('03년 8월), 개체당 30주 양성</li> </ul> </li> <li>○ 2002년 교배, 계통육성 및 1차선발               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1차선발 ('03년 8월)</li> </ul> </li> <li>○ 2003년 교배 (70조합, 6,000화)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 육종목표 : 향기가 있고 가지 적으며 절화수명이 길고 화색 및 동계생산성이 우수한 품종육성</li> <li>※ 품종등록일정 : 품평회 '03년 9월, 품종보호출원 12월</li> </ul> </li> </ul>
3. 돌연변이를 이용한 장미 우수 계통육성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ v-선처리에 의한 돌연변이 유기 및 변이체 선발               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기내 v-선 처리에 의한 돌연변이 유기 → 순화 → 포장생육 → 우수 변이체 선발</li> <li>- 삽목묘 v-선 처리에 의한 돌연변이 유기(변이체 선발)</li> <li>- 선발돌연변이의 증식 및 특성조사</li> </ul> </li> <li>○ EMS 처리에 의한 돌연변이 유기 및 키메라로부터 완전변이체 육성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- EMS처리에 의한 돌연변이 유기                   <ul style="list-style-type: none"> <li>· EMS처리 → 포장생육 → 선발</li> </ul> </li> <li>- 키메라로부터 solid mutant 계통 육성                   <ul style="list-style-type: none"> <li>· 식물체 재분화, 순화 및 포장 생육</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

## IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

### 1. 연구개발 결과

장미는 세계적으로 3대 화종의 하나로 국내에서도 재배면적(771ha)과 생산액에서 (1,679억) 가장 많은 주요 화종이다. 특히 국제신품종보호연맹 가입과 국내 종자산업법 발효에 따른 신품종보호작물에 지정됨으로서 품종 개발이 절실히 요구되고 있다. 장미는 타 작목 보다 고 부가가치를 창출 할 수 있어 품종육성에 심혈을 쏟고 있으며 유전자원 수집 및 보존에도 많은 관심을 가지고 있다. 또한 세계적으로 자국의 유전자원이 국외로 반출되지 않도록 보호막을 형성하고 있으며 필요한 유전자원 수집을 위해 관심과 열정을 쏟고 있다. 본 과제에서는 수집된 장미 유전자원 420종에 대한 특성을 조사하여 데이터베이스를 구축함으로써 유전자원을 효율적으로 관리 보존하고 유전자원을 공유할 수 있는 기본 체계를 마련함으로써 품종 육성에 한 걸음 진일보 할 수 있는 토대가 되었다고 할 수 있을 것이다.

장미 신품종 역사가 짧은 여건에서 교잡 및 돌연변이 육종법을 이용하여 품종을 육성 하였으며 본 과제에서는 우선적으로 1999년에 교배한 계통 중 선발과정을 진행하여 2차 특성 및 생산력 검정을 마친 8계통에 대해 품종평가회를 개최하여 우수품종을 최종 품종보호 출원할 예정이다. 또한 2000년 이후 교배계통에 대해서는 본원 육성체계에 의해 선발하여 매년 품종보호출원 할 계획이며 인위돌연변이 육종방법에 의해 개발된 계통은 중간 모본으로 활용하기도 하고 우수 계통에 대해서는 생산력검정을 추진할 예정이다.

국외로 유출되는 로얄티를 절감하고 국내 장미 품종육성의 기반을 구축하기 위하여 수행했던 절화용 장미 품종 육성 과제의 결과를 다음과 같이 요약 할 수 있다.

#### 가. 장미 유전자원 특성평가 및 데이터베이스 구축

- 장미 유전자원 신규수집 99종, 총 600종 보존
- 장미 유전자원 420종에 대한 UPOV 51개 항목 특성조사
- 장미 품종 검색 프로그램 개발

#### 나. 장미 교잡 육종을 이용한 신품종 육성

- 1999년 73조합 교배 및 2차 생산력 검정용 8계통 선발(전남 1호~8호)
- 2000년 85조합 교배 및 1차 생산력 검정용 11계통 선발(전남 9호~19호)
- 2001년 146조합 교배 및 3차 선발용 50계통 선발
- 2002년 98조합 교배 및 1차 선발용 45계통 선발
- 2003년 100조합 교배

#### 다. 돌연변이를 이용한 장미 우수계통 육성

- v-선 처리 선량 구명 및 변이체 선발
- 감마선 처리에 의한 품종별 변이 유기
- 기내 감마선 처리에 의한 돌연변이 유기
- EMS 처리에 의한 돌연변이 유기 및 변이체 선발
- 키메라로 부터 완전변이체 작성

## 2. 활용에 대한 건의

- 육성한 신품종을 신속 대량 증식하여 농가보급 및 시범 수출
- 보유 유전자원을 장미 육종연구기관과 개인 육종가에게 제공
- 장미 검색프로그램을 농가, 연구단체, 수요자에게 제공
- 연구결과를 국내외 학회 발표를 통한 학문 발전에 기여

장미 품종을 육성하는데 최소한 5~6년의 기간이 소요되며 많은 시설과 인력도 소요되는 단점이 있지만 우수 품종을 육성하여 보급한다면 그동안 외국 품종에 의존해 왔던 종자 종묘 예측화를 어느정도 벗어날 수 있을 것으로 생각된다. 본 연구기간 중 품종육성 및 품종 선택시에 유용하게 활용할 수 있는 유전자원 관리 및 보존, 검색이 가능한 프로그램을 개발하였다. 앞으로 자료와 자원을 공유하면 우리나라 우수 품종 육성에 큰 촉매가 될 것으로 생각된다.

교잡에 의해 육성된 우수품종에 대해서는 매년 품종보호출원하고 특이한 유용형질을 지닌 계통에 대해서는 중간 모본으로 활용하여 신품종 육성을 위해 꾸준히 지속적으로 노력 하고자 한다.

국내에서는 장미 돌연변이 육종에 관한 기술과 보고가 전무한 상태에서 본 연구의 수행으로 돌연변이 유기를 위한 적정 감마선량의 구명 및 기내에서 돌연변이 유기 연구 방법 등 장미 돌연변이 유기에 의한 품종육성을 위한 다양한 기술이 개발되었다. 또한 실제로 본 시험과정에서 장미의 우수한 화색 돌연변이를 다수 작성하여 장미 인위 돌연변이 육성 품종의 개발 및 보급이 가능할 것으로 기대된다.

따라서 앞으로도 장미를 포함한 기타 영양번식 화훼 작물에 대한 지속적인 투자가 필요할 것으로 생각된다.

본 과제의 연구결과를 보다 효율적으로 활용하기 위해 다음과 같은 방안을 추진하고자 한다.

- ① 연구결과 보고서를 관련기관 및 개인 수요자에게 배부한다.
- ② 장미 육종에서 얻어진 주요 연구결과를 장미 육종과 관련 있는 정부산하 연구기관, 생산자단체 등에 중요성을 알리고 활용하도록 한다.
- ③ 연구 결과 중 산업재산권이 가능한 중요한 것들은 특허출원하고 산업체에서 유·무상으로 활용할 수 있도록 기술 이전한다.
- ④ 육성 계통 중 우수 품종에 대해서는 매년 품평회를 개최한 후 품종보호출원 한다.
- ⑤ 장미 품종을 육성하고자 하는 개인 육종가에게 관련 기술 및 자료를 제공하여 우수품종을 육성하는데 보탬이 되도록 한다.
- ⑥ 한국원예학회 등에 연구결과를 발표하여 많은 연구자들에게 알린다.



# SUMMARY

This study was carried out to breed good quality rose cultivars for cut flower, and to develop effective methods for rose breeding, and to collect and classify genetic resources for rose breeding and researches. This research was constituted of three parts and carried out for three years. The results were obtained as follows

## **1. Collection of genetic resources of *Rosa hybrida***

Genetic resources of 99 genotypes were newly collected as cuttings or plants all over Korea for three years. Collected materials were planted at the preserving nursery after rooting and observed for various morphological and physiological characters.

## **2. Classification of genetic resources of *Rosa hybrida* by database program**

*Rosa* genetic resources of 420 genotypes were investigated and classified by the UPOV standards of 51 items, and then a database program which can classify and search information for 420 genotypes by inputting characters of each genotype. This database program can search based on characteristics combination and photographs by genotype code or name of rose. This database program can be utilized very conveniently in finding the characteristics of rose cultivars by researchers, breeders and rose growers.

## **3. Yield trial and cultivar development from the crosses made in 1999**

In 1999, 926 flowers of 73 cross combinations were pollinated and 13.4% flowers set fruits. The 73 seedlings from 33 cross combinations were obtained after germination. The 3 promising lines JR9911-03, JR9937-04, JR9931-02, were selected from 7 lines obtained after second trials. The three selected lines and one

sport from cv. Tiamo, JRV9901-01, which was spot accidentally in the field, were evaluated for cut flower quality. We plan to apply these 4 lines for patent and have a evaluation meeting on them.

#### **4. Yield trial and cultivar development from the crosses made in 2000**

In 2000, 6,814 flowers of 85 cross combinations were pollinated, and 11.0% flowers set fruits. Harvested seeds were cold-treated, and then germinated. A total of 595 seedlings from 40 cross combinations were established for selection. We selected 11 lines in the third trial for cut flower quality from the 50 selections in the second trial for flower shape and color. We are testing the 11 lines including JR0007-03 for flower yield coming June, 2003.

#### **5. 2001 year crosses and the third selection**

In 2001, 6,645 flowers of 146 cross combinations were pollinated and 17.9% flowers set fruits. Obtained seeds were cold-treated, and then germinated in spring 2002. A total of 1,535 seedlings from 57 cross combinations were established. A total 50 lines including JR0153-05 with good flower shape and color were selected in the second trial. We will practice the third selection on yield in this summer. The rate of seedlings having the same flower color of the parents was relatively high in the F<sub>1</sub> progenies.

#### **6. 2002 year crosses and the first selection**

In 2002, 6,019 flowers were pollinated and 13.4% flowers set fruits. After germination, 1,700 seedlings from 57 cross combinations were established. 45 lines including JR02065-002(Vital × Kardinal) were selected for their good flower shape and color. More than 50% seedlings of the F<sub>1</sub> progenies showed the same flower color as parents, and most of seedlings had less fragrant than their parent, and had fewer petals than their parental lines.

## 7. 2002 year crosses

In 2003, 6,000 flowers of 100 cross combinations have been pollinated. We will proceed to select good rose cultivars by our breeding objective and techniques using this cross combinations.

## 8. Mutation breeding by irradiation with gamma ray

The rooted cuttings of rose cultivars irradiated by gamma ray were planted in the plastic house or the field and observed to get mutants. *In vitro* cultured shoots were also irradiated at various dose of gamma ray to get mutants *in vitro*. Mutagenic chemical, EMS, was also treated to the buds in rose stem. Growth of plant, and mutation at flowers and leaves, were examined from the time of flowering begins.

In the experiment to find the optimum dose of gamma ray for induction of mutation, gamma ray at various doses(0, 10, 30, 50, 70 Gy) were treated to the rooted cuttings of 2 cultivars, Red Sandra and Noblesse. When the gamma ray dose below 30 Gy was irradiated to the rooted cuttings, there was little difference in plant height when compared to the control. Plant height was more shortened in cv. Noblesse than in Red Sandra as the dose of gamma ray increased. Irradiation with gamma ray at 70 Gy was suitable for inducing mutation in petal color or other characters mutants in *Rosa hybrida*. A solid orange color was induced from cv. Red Sandra when 70 Gy was irradiated. A white mosaic flower mutant also was induced from 50 Gy dose irradiation. To get various petal color mutant, 71 cultivars were irradiated at 70 Gy gamma ray which was previously found suitable for mutation induction, and then planted to the field. A total of 20 various petal color mutants were obtained from 71 cultivars which were irradiated. The mutants including 12 solid, 6 mosaic, and 6 chimeric plants were obtained from this work.

*In vitro* mutation experiment, lethal plants were observed at dose above 70 Gy

when the shoots irradiated were subcultured. A LD<sub>50</sub>(50% plant lethal dose) was 110-130 Gy for the 4 cultivars tested such as Red Sandra, Amadeus, Little Marble and Scarlet Mimi. The shoots from the second subculture were rooted *in vitro*, and then they were planted to the pots in the growth chamber. Various mutants including these of petal color, leaf shape, dwarf and albino types were observed during the developmental stage in the growth chamber.

### **9. Mutation breeding by treatment with EMS and regeneration of solid mutant plant by culture of chimeric petal segments**

In the experiment for using mutagenic chemicals, 0.0, 0.5, 1.0, 2.0 or 4.0 % EMS solutions were applied to the lateral buds of stems cut 10cm in length. A leaf albino and a petal color mutant were induced from the buds treated with 2.0 and 4.0% EMS solutions to *Rosa hybrida* cv. Vital.

For the purpose of producing solid mutants by culturing chimeric parts of petals, petal segments of various cultivars were cultured on various regeneration media. However, we failed to get plantlets from flower petal segments in spite of various trials in media, methods and conditions.

# CONTENTS

Chapter I. Introduction and object of the study. ....	17
Section 1. Necessity of the study .....	17
Section 2. Contents and scope of the study .....	19
Chapter II. Present state of the technology development in domestic and overseas .....	20
Section 1. Present state of the related technology development in domestic and overseas .....	20
Section 2. Position of this study in present state of the world .....	23
Chapter III. Major research and results obtained .....	24
Section 1. Evaluation of characteristics of genetic resources and development of database program in <i>Rosa hybrida</i> .....	24
1. Collection of genetic resources .....	24
2. The classification of genetic resources and development of data base program .....	29
3. Summary .....	60
Section 2. Breeding of new cultivars by hybridization .....	61
1. Yield trial and cultivar development from the crosses made in 1999 .....	61
2. The crossing and Yield trial in 2000 .....	70
3. The crossing and the third selection in 2001 .....	79
4. The crossing and the first selection in 2002 .....	87
5. The crossing in 2003 .....	95
6. Summary .....	96
Section 3. Breeding of new cultivars by induced mutation .....	99
1. Mutation breeding by irradiation with gamma ray .....	99
2. Mutation breeding by treatment of EMS and regeneration of solid mutant plant from culture of chimeric petal segments .....	129
3. Summary .....	132

Chapter IV. Achievement degree of objective and contribution degree to concern field .....	134
Chapter V. Application plan of the results .....	136
Chapter VI. Collected scientific and technical informations from overseas .....	137
Reference .....	156

# 목 차

제 1 장 연구개발과제의 개요 .....	17
제 1 절 연구개발의 필요성 .....	17
제 2 절 연구개발의 목적과 범위 .....	19
제 2 장 국내외 기술 개발 현황 .....	20
제 1 절 국내외 관련 기술의 현황 .....	20
제 2 절 국내·외 기술개발 현황에서 차지하는 위치 .....	23
제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과 .....	24
제 1 절 장미 유전자원 특성 평가 및 데이터베이스 구축 .....	24
1. 유전자원수집 .....	24
가. 재료 및 방법 .....	24
나. 결과 및 고찰 .....	24
2. 유전자원 특성조사 및 데이터베이스 프로그램 작성 .....	29
가. 재료 및 방법 .....	29
나. 결과 및 고찰 .....	35
3. 적 요 .....	60
제 2 절 장미 교잡 육종을 이용한 신품종 육성 .....	61
1. 1999년 교배, 계통육성 및 생산력 검정 .....	61
가. 재료 및 방법 .....	61
나. 결과 및 고찰 .....	62
2. 2000년 교배, 계통육성 및 생산력검정 .....	70
가. 재료 및 방법 .....	70
나. 결과 및 고찰 .....	70
3. 2001년 교배, 계통육성 및 3차 선발 .....	79
가. 재료 및 방법 .....	79
나. 결과 및 고찰 .....	79

4. 2002년 교배, 계통육성 및 1차 선발 .....	87
가. 재료 및 방법 .....	87
나. 결과 및 고찰 .....	87
5. 2003년 교배 .....	95
가. 재료 및 방법 .....	95
나. 결과 및 고찰 .....	95
6. 적 요 .....	96
<b>제 3 절 돌연변이를 이용한 우수계통 육성 .....</b>	<b>99</b>
1. v-선 처리에 의한 돌연변이 유기 및 변이체 선발 .....	99
가. 재료 및 방법 .....	99
나. 결과 및 고찰 .....	100
2. EMS 처리에 의한 돌연변이 유기 및 키메라로부터 완전 변이체 육성 .....	129
가. 재료 및 방법 .....	129
나. 결과 및 고찰 .....	129
3. 적 요 .....	132
<b>제 4 장 목표달성도 및 관련 분야에의 기여도 .....</b>	<b>134</b>
<b>제 5 장 연구개발결과의 활용계획 .....</b>	<b>136</b>
<b>제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술 정보 .....</b>	<b>137</b>
<b>참고문헌 .....</b>	<b>156</b>



# 제 1 장 연구개발 과제의 개요

## 제 1 절 연구개발의 필요성

우리나라가 50번째로 UPOV에 가입을 함에 따라 지적재산권과 관련된 품종보호 역시 국제적인 기준에 따라야 하는 현실로 적극적인 국내 품종 개발노력과 육종 기술의 배가가 필요한 시기이다. 장미는 국내 화훼류 중에서 재배면적이 가장 많은 작목으로 '90년에 비해 2002년에는 재배면적이 159ha에서 771ha로 4배, 생산액은 102억에서 1,679억으로 16배, 수출액도 4천\$에서 7,113천\$로 1,700배 증가된 부가가치가 높은 고수익성 작물이 되었다. 그러나 2001년 이전까지 외국에서는 20,000여종의 장미가 개발되었으나 우리나라는 자체 육성 품종이 전무한 실정이었다.

2000년 말에 원예연구소에서 국내 처음으로 교배육종에 의한 국산 장미 1호 품종인 "미향" 품종 등을 육성하여 장미 시장의 자급기반 구축과 더불어 품종육성에 박차를 가할 수 있는 계기가 되었다. 우선적으로 내수용에 적합한 우수품종을 많이 개발하고 궁극적으로 다른 나라에 우리의 품종을 역수출하여 국내 농업발전에 기여하게 될 것으로 생각된다. 국내에서는 작물별 수집 유전자원에 대한 특성평가가 농촌진흥청 주관으로 수행되어 데이터 베이스를 구축 중에 있으나 대부분이 식량작물과 채소에 국한되어있다. 영양체 식물에 대해서는 종자은행에서 영양체를 보존할 수가 없기 때문에 유전자원을 육종 재료로 이용하는 기관에서 특성검정을 하고 그 결과를 데이터 베이스화 함으로써 유전자원 관리를 쉽게 하고 유용형질을 육종재료로 이용하는데 도움을 주고 있다. 전남농업기술원에서 수집한 장미 유전자원은 약 600여 종으로 국가기관 중에서 자원이 가장 풍부하나 일부에 대해서만 유전자원의 특성평가가 이루어져 육종재료로 이용하는 자원은 많지 못한 실정이었다. 본 과제에서 수집된 유전자원의 특성을 UPOV 기준 항목에 대해 조사하고 품종 검색 프로그램을 작성함으로써 보유 유전자원에 대한 효율적인 관리가 가능하고 자료를 공유하여 우수 품종을 육성을 앞 당길수 있을 것으로 사료된다. 또한 지속적으로 중간 모본으로 이용도가 높은 유전자원에 대해 수집이 되어야 하고 수집된 자원에 대해서는 필수적으로 UPOV 기준 항목을 조사하여 데이터베이스를 계속적으로 구축함으로써 보유 유전자원에 대한 효율적인 관리가 가능하고 자료를 공유

하여 최종적으로 우수 품종을 육성 할 수 있을 것으로 사료된다.

장미 신품종 육성 경험이 없는 우리나라는 장미 육종의 초보단계에 있으므로 장미 신품종 육성은 교잡 육종법으로 수행하는 것이 가장 보편화되고 손쉬운 기술로 생각된다. 유럽에서는 19세기말부터 본격적으로 교잡 육종을 이용하여 사계성 장미와 화색이 화려하고 다양한 장미 등 우수한 신품종을 육성하였고(1999. 농촌진흥청), 지금도 유럽, 미국, 일본 등에서 교잡 육종법으로 신품종을 개발하고 있다. 다만 교배하기 전에 육종 목표를 달성하기 위한 교배모본 선정과 우수계통을 선발하는 육종가의 전문적인 지식과 더불어 장미를 보는 안목이 우량품종 개발에서 가장 중요한 요건으로 생각된다.

장미 품종 중 약 20% 정도가 자연 발생한 아조변이라고 보고 된 바 있다(Krussmann, 1974). 이는 인위적 방법으로 돌연변이 빈도를 높이는 돌연변이 육종 방법도 장미 육종에 있어 중요한 역할을 할 것으로 기대할 수 있다고 볼 수 있다.(Walther and Sauer, 1986). 지금까지 방사선 육종의 초기의 기대와는 달리 작물 개량에 있어 인위적 돌연변이 육종 성과는 비교적 미미한 편이었다. 장미도 현재 재배되는 대부분 품종들은 교배육종 된 것이거나 자연 발생 아조변이의 선발에 의한 것이었다고 볼 수 있다. 현재 장미 품종 중에 인위적으로 만들어진 돌연변이 품종은 극히 적은 수이고 특히 우리나라에서의 장미 돌연변이 육종 연구도 전무한 실정이다. 장미 돌연변이 육종의 특징은 장미품종들이 대부분 배수성이 높아 변이원을 처리할 때에 생육에 해로운 영향이 작다는 것과 돌연변이 유기처리 후에 장미의 화색 돌연변이를 쉽게 선발할 수 있다는 점이다. 즉 돌연변이 육종과정에서 해로운 영향이 적고 선발이 용이하므로 장미의 돌연변이 육종의 가능성은 높다고 할 수 있다.

장미에 기내 또는 포장 생육 상태에서 v-선을 조사하거나, EMS 등 돌연변이 유기 물질을 처리하여 인위적으로 돌연변이를 유기하면 화색과 화형이 다양한 변이개체가 나타난다. 화색에 관계하는 유전자가 돌연변이를 일으키면 꽃잎에 좁은 줄무늬로부터 전체에 이르기까지 다양한 변이 계통을 얻을 수 있다. 단일유전자성 우성 형질은 이형접합체일 경우 돌연변이 유기에 의해 쉽게 열성표현 개체를 얻을 수 있으며, 또한 화색에 관련된 여러 가지 유전자중 어떤 유전자가 돌연변이가 일어나면 다른 색을 나타낼 수 있다. 돌연변이 육종법은 기존의 우수형질 대부분은 그대로 보존한 채 화색이나 화형만 변화시킬 수 있어 기존의 우수한 품종을 더욱 우수한 품종으로 개량할 수 있다.

## 제 2 절 연구개발의 목적과 범위

본 연구개발의 목표는 장미 국내 적응성 신품종을 육성하여 국내자급 기반을 구축하고자 장미 품종육성을 위한 육종 기술개발과 육종체계를 확립하고 향후 수출 대상국 소비자 기호에 적합한 품종을 육성하는데 있으며 연구 내용 및 범위를 요약하면 다음과 같다.

연구개발 목표	연구 내용
1. 장미 유전자원 특성 평가 및 데이터베이스 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 장미 유전자원 특성 검정               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 장미 유전자원 400종 조사 : 잎, 꽃, 생육특성 등 UPOV 조사 기준에 의한 형질조사</li> </ul> </li> <li>○ Data base 구축 : 장미 품종검색 프로그램 개발</li> </ul>
2. 장미 교잡 육종을 이용한 신품종 육성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1999년 교배, 계통육성 및 생산력 검정               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 우량계통 선발 및 2차 생산력 검정</li> </ul> </li> <li>○ 2000년 교배, 계통육성 및 생산력 검정               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 우량계통 선발 → 삼목 (계통당 20주)</li> <li>- 1차 특성조사 및 생산력검정</li> </ul> </li> <li>○ 2001년 교배, 계통육성 및 3차선발               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1차선발 ('02년 8월)</li> <li>- 2차선발 ('02년 10월), 개체당 4주 양성</li> <li>- 3차선발 ('03년 8월), 개체당 30주 양성</li> </ul> </li> <li>○ 2002년 교배, 계통육성 및 1차선발               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1차선발 ('03년 8월)</li> </ul> </li> <li>○ 2003년 교배 (70조합, 6,000화)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 육종목표 : 향기가 있고 가시 적으며 절화수명이 길고 화색 및 동계생산성이 우수한 품종육성</li> <li>※ 품종등록일정 : 품평회 '03년 9월, 품종보호출원 12월</li> </ul> </li> </ul>
3. 돌연변이를 이용한 장미 우수 계통육성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ v-선처리에 의한 돌연변이 유기 및 변이체 선발               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기내 v-선 처리에 의한 돌연변이 유기 → 순화 → 포장생육 → 우수 변이체 선발</li> <li>- 삼목묘 v-선 처리에 의한 돌연변이 유기(변이체 선발)</li> <li>- 선발돌연변이의 증식 및 특성조사</li> </ul> </li> <li>○ EMS 처리에 의한 돌연변이 유기 및 키메라로부터 완전변이체 육성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- EMS처리에 의한 돌연변이 유기                   <ul style="list-style-type: none"> <li>· EMS처리 → 포장생육 → 선발</li> </ul> </li> <li>- 키메라로부터 solid mutant 계통 육성                   <ul style="list-style-type: none"> <li>· 식물체 재분화, 순화 및 포장 생육</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

## 제 2 장 국내외 기술개발 현황

### 제 1 절 국내외 관련 기술의 현황

장미 품종 육성은 19C말에 세계성인 *Rosa chinensis*와 *R. multiflora* 및 기타 동양 원산종이 유럽으로 도입되면서 시작되었다. 장미는 다수의 원종간에 복잡한 교배조합을 통하여 다수의 계통이 만들어졌는데 Hybrid Tea roses, Grandiflora roses, Floribunda roses, Polyantha roses, Miniature roses, Climing roses 계통으로 분류되고 있다. 장미 품종은 현재까지 약 20,000종이 개발되었으며 오늘날에는 민간 육종회사들이 주로 많은 품종들을 만들고 있다. 주요 장미 육종 회사로는 독일의 코르데스, 탄타우, 프랑스의 메이앙, 네덜란드의 인터프렌트, Schreurs, 미국의 잭슨엔드 퍼킨스, 데보아, 일본 경성 장미 등이 있다.

AARS(All-America Rose Selection)는 1940년부터 장미 우수품종 수상작을 선정하였는데 2003년 수상 품종으로 Hot cocoa, Whisper, Cherry parfait, Eureka 동양에서는 1988년 일본 백천씨가 육종한 Prima donna 품종이 처음으로 수상한 바 있다.

장미속 식물은 종에 따라 배수성이 2배체( $2n=14$ ), 3배체, 4배체, 5배체, 6배체 및 8배체로(Krüßmann, 1982) 다양하지만 종간 교잡이 비교적 잘 되기 때문에 초기 육종에서부터 지금까지 인공교배를 통해 많은 품종들을 육성하고 있다

한편 인공교배가 이루어지기 전부터 자연적인 장미 아조 돌연변이에 의해 선발된 돌연변이체를 품종 육성 재료로 이용하여 많은 품종이 개발되었다. 또한 1960년대부터는 미국, 독일, 인도, 중국 등 여러 나라에서 인위적 돌연변이 유발로 화색, 화형에 초점을 두고 선발하여 상업성이 있는 우량품종을 개발하였다. 인위적 돌연변이원은 주로 방사선( $\gamma$ 선, X선)이 이용되었으며 종자, 정아, 측아, 가지 등에 방사선을 조사하는 기법으로 돌연변이 육종을 하였고, 일부 EMS 같은 화학적 돌연변이 유기원을 처리하여 화색의 변이체를 선발하여 품종을 개발하기도 하였다. 최근에는 생명공학 기법을 이용한 품종 육성이 시도되어 1994년 호주에서 도입 유전자인 flavonoid 3' 5' hydroxylase와 CHS를 장미에 형질 전환하여 화색 변이를 유도하였으나 아직 그 결과에 대한 확실한 정보는 없는 실정이다. 장미 화색 중에 푸른색과 검정색은 아직 창출되지 않았고 돌연

변이체가 발견되지 않아 많은 나라에서 새로운 육종기술로 극복해야 할 과제를 남겨 두고 있다.

국내에서 장미 유전자원 수집 현황은 삼성 에버랜드에 약 700여종이 수집 보존되어 있으며 국가 연구기관 중 원예연구소, 전남, 경북, 경남, 경기농업기술원에서 약 200~600여종을 수집하여 유전자원 특성 평가가 일부 수행되어 있다. 또한 국내 장미 품종 개발은 원예연구소에서 대목용으로 선강찐레 등 두 품종을, 관상용 장미는 1992년에 인공 교배를 시작하여 2000년에 미향등 5종을 육성하여 현재까지 향기나 등 30여종이 품종보호출원 되어있는 상황으로 전남 등 5개 기관에서 국가기관이 중심되어 품종 육성을 하고 있다. 또한 민간육종은 봉제농산에서 아라리오 등을 품종보호 출원하여 일부 농가에 보급되어 있으나 아직까지는 개량의 초보단계에 있는 실정으로 육종 기초 연구 및 응용연구가 요망되고 있다.

장미 품종 육성에 관한 연구는 본원에서 보유하고 있는 장미 600여종 중 420종에 대한 특성조사를 마치고 데이터베이스를 구축하였다. 유전자원의 중요성이 부각되는 시점에서 국·내 외 유용 유전자원에 대한 수집 및 자료의 데이터베이스는 재배농가, 기관 등의 품종육성에 효과적으로 사용하여 장미 품종육성의 효율성 제고에 일익을 할 것으로 생각되어지며 향후에도 우수 자원에 대한 수집 및 특성조사를 지속적으로 실시하고자 한다.

또한 '99년 교배하여 전개한 교배계통 7종, 변이지 1계통의 2차 생산력 검정을 완료하여 금년 9월경에 품평회를 개최하여 우수 계통을 확정 종자관리소에 품종보호출원 혹은 중간대목으로 사용 여부를 결정할 예정이다.

2000년에 교배 계통육성은 11종('99년 1종 포함)을 3차선발 하여 금년 6월부터 1차 생산력 검정을 추진 중으로 육종 체계도에 의해 생산력 검정이 완료되는 내년 하반기에 품종보호출원 할 예정이며 2001년 이후 육성한 계통들에 대해서도 육성체계에 의해 선발단계를 진행하고 유전양상 등에 대한 자료도 계속적으로 조사하여 검토할 것이다.

화색에서 적색과 분홍색은 백색에 대해 우성이라는 것이 알려졌고, 배우자 불화합성이 일부 인정이 되며, 중간 교잡시 2배체, 5배체를 교배할 때 후대에 2배체가 되는 기구가 밝혀졌다. 또한 영양생장 형질 즉, 종자발아, 삼목 활착능력, 엽형, 가시발생 유무가 모계유전 한다고 하며, 당근뿌리혹선충 저항성에 관여하는 유전자는 2개의 열성 유전자이며 이중 열성상위로 추정하고 있다(오, 1998). 장미의 향에 관한 유전연구는

1930년대부터 1950년대까지 래머츠가 교배를 통해서 향기를 지배하는 유전자는 열성일 것이라고 경험적으로 추정하였다.

국내에서는 1999년 경남 하동에서 김태균씨가 핑크색 사피아 품종에서 순백색, 아이보리색, 황색, 연한 핑크색의 화색 아조변이 계통을 선발하였고 v-ray을 이용한 육종은 무·배추(金 등, 1963), 쌀보리(朴 등, 1979), 감(高 등, 1997), 무궁화(宋 등, 1999)등 여러 분야에서 식물 개량방법으로 응용되었다.

장미 인위 돌연변이 육종 방법과 품종육성 예는 외국에서는 상당수 보고가 되고 있다(Datta, 1989; Huang and Chen, 1986). 지금까지 장미의 돌연변이 유기 방법으로 방사선 조사방법이나 화학적 돌연변이 유기 물질 처리 등이 사용되었다. 장미에서 돌연변이 유기 연구 목적도 다양하다. 즉 자가 불화합성 타과와 같은 육종목적에 저해되는 요소를 피하기 위해 실시한 경우와 화색변이 품종, 왜화종 등을 육성하기 위해 방사선 조사를 비롯한 여러 방법들이 이용되고 있다(Gupta and Shukul, 1971; Banerji et al, 1996; Lata, 1980).

지금까지 장미에서 돌연변이를 유기시키기 위한 방법은 방사선을 처리하여 포장에 재식하고 변이가 고정될 때 까지 cutting back을 하여 변이를 선발해냈다. 그러나 이렇게 하면 시간이 많이 소요될 뿐 아니라, 경비와 노동력이 많이 든다는 문제점이 있었다. 이런 문제점을 해결하기 위해서는 조직배양기술을 도입하면 기내에서 cutting back 과정을 손쉽게 수행할 수 있다(Roest and Bokelman, 1976; 고, 1999, 2000; Broertjes and van Harten, 1988). Roest(1980), Broertjes과 van Harten(1978)는 식물 육종가들에게 기내에서 돌연변이를 유기시키는 도구로서 식물 조직배양을 추천하고 있다(Pierik, 1987). van Harten(1998)은 돌연변이 육종법에 기내 조직배양 기술을 도입하면 계대배양에 의해 단시간에 변이체를 대량으로 생산해낼 뿐만 아니라 키메라의 발생도 줄일 수 있다고 하였다. 장미에 있어서 기내돌연변이 유기에 관한 연구는 거의 보고 되지 않고 있다.

## 제 2 절 국·내외 기술개발 현황에서 차지하는 위치

장미 품종 육성 방법은 교잡 육종, 돌연변이 육종, 유전공학을 이용한 분자 육종방법으로 나눌 수 있으며 가장 보편적으로 이용되고 있는 품종 육성방법이 교잡 육종에 의한 품종 육성이다. 최근에 장미 화색 중 청색유전자를 장미에 도입하려는 시도가 이루어 졌으며 분자육종을 이용한 내 재해성 품종 개발이 이루어지고 있다.

국외 육종 선진국인 독일, 프랑스, 화란 등에서도 장미 변이지에서 선발된 일부 품종을 제외하고 대부분이 교잡 육종에 의해 품종이 만들어지고 있다.

또한 현재 재배되고 있는 장미는 유전적으로 헤테로성이기 때문에 품종간 교잡에서 다양한 변이가 나타나는 장점이 있으나 교잡 불화합성 등 생식저해 요인에 의해 원하는 형질을 모두 갖춘 개체의 출현율이 극히 낮기 때문에 재배농가나 소비자가 요구하는 우수 품종을 육성하는데 어려움이 되고 있다.

품종 육성에는 많은 시간과 예산, 육종에 대한 경험 등 이 수반되고 유용 유전자원에 대한 수집 및 조사 자료의 데이터베이스, 화분 발아력, 배수체 검정 등 이 필요하다.

교잡친화성 및 유전분석 등에 대한 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것으로 생각되며 국외의 대형 육종회사 등에서 이미 이러한 연구를 하고 있어 많은 경험으로 결과물이 있을 것으로 생각되나 기업의 일급 비밀로 취급되어 외부에 알려져 있지 않고 있다.

교잡 육종 및 변이지 탐색에 의한 육종방법을 이용하여 국내에서는 원예연구소와 4개 도원, 개인 육종가 들 에 의해 수행하고 있으며 년 간 국내에서 얻어지는 F<sub>1</sub> 실생종자는 10만립 내외로 외국의 중견 1개 회사의 파종 종자수에도 미치지 못하는 실정이다.

또한 장미 돌연변이 육종에 대한 국내 연구는 아직 보고가 되지 않고 있으며 외국에서는 방사선( $\gamma$ -ray) 육종 방법에 의한 장미 신품종 육성이 다수 보고되고 있다 (Arnold et al, 1998; Banerji et al, 1996; Lata, 1980; Lata, 1975 ).

국내에서의 품종 육성은 아직까지는 초보적인 단계이나 점차적으로 기술과 경험이 축적되고 유전자원 데이터베이스, 유전양상 등 에 대한 연구와 육종방법별로 다양한 연구가 이루어지고 있기 때문에 머지 않아 우수한 품종 육성이 가능하리라 생각된다.

## 제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

### 제 1 절 장미 유전자원 특성평가 및 데이터베이스 구축

#### 1. 유전자원 수집

##### 가. 재료 및 방법

전라남도농업기술원에서 '98년부터 유전자원을 수집하여 보유하고 있는 유전자원은 총 600여종으로(표 1-1), 최근에 도입된 신품종 및 본원에 없거나 혹은 재수집 필요가 있는 우수 유전자원을 전라도, 경상도, 경기도 지역에서 수집하였다. 수집방법은 삽수 나뉠 형태로 수집하였으며 삽수는 지피포트(GP-7)에 삽목하여 발근시켜 10cm 포트에 이식하였고 분갈이 시기가 되면 27cm 분(8ℓ)에 정식하여 양액재배 온실에서 관리하였다. 유전자원 포장에 40×30cm, 2열(휴간 170, 휴폭100cm)로 품종당 2주씩 식재하였고 생육이 왕성한 일부 수집 유전자원은 특성조사가 가능한 수세가 되어 성적에 반영하였다.

표 1-1. 유전자원 보유현황

계	연도별 유전자원 수집(종)					비 고(용도별)
	'98	'99	'00	'01	'02-03	
600	400	85	16	41	42	절화, 정원, 분화, 대목용 등

##### 나. 결과 및 고찰

2000년부터 2002년까지 신규 유전자원 99종을 수집하여 현재 관리 보존하고 있으며 묘 생육이 좋은 묘는 품종포에 식재하여 특성을 조사하였다. 용도별로 분류해 보면 절화용이 96종, 정원용 장미가 3종이고 절화용 중 스탠다드 89종, 스프레이가 7종이었다.

수집 지역은 경기도, 전라도, 경상도 일원의 농가 및 연구기관에서 수집하였다(표 1-2).



표 1-2. 유전자원 수집종 내역

No.	품 종 명	화 형	화 색	수집처	수집년도	이용구분
1	로즈유미	스탠다드	백	다고원예	2000년	절화용
2	테레사	스탠다드	진분홍	다고원예	2000년	절화용
3	프리티우먼	스탠다드	연분홍	다고원예	2000년	절화용
4	클레멘타인	스프레이	황	다고원예	2000년	절화용
5	썬시티	스프레이	황	다고원예	2000년	절화용
6	그랑프리	스탠다드	적	다고원예	2000년	절화용
7	화이트캔디	스프레이	백	다고원예	2000년	절화용
8	러블리리디아	스프레이	분홍	다고원예	2000년	절화용
9	가멘로트	스탠다드	주홍	창 원	2000년	절화용
10	밤호프	스탠다드	적	창 원	2000년	절화용
11	퍼스트레드	스탠다드	적	창 원	2000년	절화용
12	쉬라게	스탠다드	황	창 원	2000년	절화용
13	우라나	스프레이	연분홍	창 원	2000년	정원용
14	골드스트라이크	스탠다드	황	강 진	2000년	절화용
15	화이트노블레스	스탠다드	백	강 진	2000년	절화용
16	루블	스탠다드	이중(적.백)	강 진	2000년	절화용
17	잉크릿트웨이브	스탠다드	주홍	경기도원	2001년	절화용
18	토키메키	스탠다드	진분홍	경기도원	2001년	절화용
19	콘헬티노	스탠다드	이중(주황.크림)	경기도원	2001년	절화용
20	퓨어포인트리	스탠다드	이중(황.분홍)	경기도원	2001년	절화용
21	마스카라드	스탠다드	이중(분홍.황)	경기도원	2001년	절화용
22	레드테빌	스탠다드	적	경기도원	2001년	절화용
23	탄초	스탠다드	연분홍	경기도원	2001년	절화용
24	러브	스탠다드	이중(적.크림)	경기도원	2001년	절화용
25	섬머레이디	스탠다드	연분홍	경기도원	2001년	절화용
26	칼리빌다	스탠다드	이중(홍.황)	경기도원	2001년	절화용
27	헨리폰다	스탠다드	황	경기도원	2001년	절화용
28	차알스톤	스프레이	이중(황.홍)	경기도원	2001년	절화용
29	하나가스미	스탠다드	이중(백.선홍)	경기도원	2001년	절화용
30	하모니	스탠다드	연주황	경기도원	2001년	정원용

표 1-2. 계속

No.	품 종 명	화 형	화 색	수집처	수집년도	이용구분
31	우키구모	스탠다드	백	경기도원	2001년	절화용
32	루스티카	스탠다드	크림	경기도원	2001년	절화용
33	마담하이드	스탠다드	이중(황.분홍)	경기도원	2001년	절화용
34	프린세스마가렛	스탠다드	분홍	경기도원	2001년	절화용
35	수집0301	스탠다드	적	경기도원	2001년	절화용
36	섬머레이디	스탠다드	연분홍	경기도원	2001년	절화용
37	수집0302	스탠다드	이중(크림.분홍)	경기도원	2001년	절화용
38	마텔론	스탠다드	적	경기도원	2001년	절화용
39	엘레강스	스탠다드	연분홍	경기도원	2001년	절화용
40	로얄드림	스탠다드	진분홍	경기도원	2001년	절화용
41	빠빠용	스탠다드	백	경기도원	2001년	절화용
42	카니발	스탠다드	진분홍	경기도원	2001년	절화용
43	올리르버	스탠다드	백	경기도원	2001년	절화용
44	마돈나	스프레이	적	강진농가	2001년	절화용
45	스프레스	스탠다드	연분홍	강진농가	2001년	정원용
46	레몬드림	스탠다드	황	강진농가	2001년	절화용
47	키스	스탠다드	분홍	강진농가	2001년	절화용
48	데이네	스탠다드	백	강진농가	2001년	절화용
49	샤롯데	스탠다드	적	강진농가	2001년	절화용
50	수집0303	스탠다드	주홍	대구 팔공산	2001년	절화용
51	메스메릭	스탠다드	노랑+분홍	영암양지	2001년	절화용
52	씨에렌	스탠다드	진황	영암양지	2001년	절화용
53	워싱턴	스탠다드	백	영암양지	2001년	절화용
54	마벨	스탠다드	주황	영암양지	2001년	절화용
55	앤비	스탠다드	크림색	영암양지	2001년	절화용
56	다까루	스탠다드	황	강진농가	2001년	절화용
57	제이드	스탠다드	황	강진농가	2001년	절화용
58	립보	스탠다드	연황	경기도 농가	2002년	절화용
59	무명	스탠다드	적황	경기도 농가	2002년	절화용
60	메탈리나	스탠다드	백	경기도 농가	2002년	절화용

표 1-2. 계속

No.	품 종 명	화 형	화 색	수집처	수집년도	이용구분
61	스위트허니	스탠다드	연황	경기도 농가	2002년	절화용
62	레오니다스	스탠다드	주홍	경기도 농가	2002년	절화용
63	스파이시	스탠다드	분홍	경기도 농가	2002년	정원용
64	록시	스탠다드	적	경기도 농가	2002년	절화용
65	골든스트라이크	스탠다드	황	경기도 농가	2002년	절화용
66	이그나	스탠다드	주황	경기도 농가	2002년	절화용
67	핑거베리	스프레이	연분홍	경기도 농가	2002년	절화용
68	크림드림	스탠다드	백	경기도 농가	2002년	절화용
69	스위트니스	스탠다드	연분홍	경기도 농가	2002년	절화용
70	아이스베르그	스탠다드	백	경기도 농가	2002년	절화용
71	문나이트	스탠다드	황	경기도 농가	2002년	절화용
72	잉카	스탠다드	백 연분홍	경기도 농가	2002년	절화용
73	레드챔프	스탠다드	적	경기도 농가	2002년	절화용
74	제이드	스탠다드	황	경기도 농가	2002년	절화용
75	듀벳	스탠다드	적	경기도 농가	2002년	절화용
76	오피엄	스탠다드	적	경기도 농가	2002년	절화용
77	무명	스탠다드	적	경기도 농가	2002년	절화용
78	크림드림변이지	스탠다드	분홍	경기도 농가	2002년	절화용
79	수집0304	스탠다드	백분홍	경기도 농가	2002년	절화용
80	Zarmman	스탠다드	백연초록	영암 농가	2002년	정원용
81	수집0305	스탠다드	적	영암농가	2002년	절화용
82	수집0306	스탠다드	황	영암농가	2002년	절화용
83	Atigve Blass	스탠다드	분홍황	영암농가	2002년	절화용
84	수집0307	스탠다드	연분홍	영암농가	2002년	절화용
85	수집0308	스탠다드	황	영암농가	2002년	절화용
86	수집0309	스탠다드	적	영암농가	2002년	절화용
87	End sey	스탠다드	진황	영암농가	2002년	절화용
88	수집0310	스탠다드	백	영암농가	2002년	절화용
89	수집0311	스탠다드	백	영암농가	2002년	절화용
90	Firs blush	스탠다드	황살색	영암농가	2002년	절화용

표 1-2. 계속

No.	품 종 명	화 형	화 색	수집처	수집년도	이용구분
91	Zircot	스탠다드	주황	영암농가	2002년	절화용
92	Zarrood	스탠다드	황	영암농가	2002년	절화용
93	Aandean gold	스탠다드	황	영암농가	2002년	절화용
94	수집0312	스탠다드	황	영암농가	2002년	절화용
95	Aspen snow	스탠다드	황	영암농가	2002년	정원용
96	Zarsat	스탠다드	백	영암농가	2002년	절화용
97	Parrot	스탠다드	적	영암농가	2002년	절화용
98	포에비용	스탠다드	적	영암농가	2002년	절화용
99	Classy	스탠다드	적	영암농가	2002년	절화용



그림 1-1. 유전자원 포장 전경



그림 1-2. 유전자원 특성조사 모습

## 2. 유전자원 특성조사 및 데이터베이스 프로그램 작성

### 가. 재료 및 방법

본원에 보유하고 있는 유전자원을 1, 2차년도에 각각 200종씩, 그리고 3차년도에 20종을 추가하여 UPOV 특성조사기준(표 1-3)에 맞도록 조사하였다.

1차년도에는 UPOV 조사 46개 항목에 대해 조사를 하였으며 2년차에는 4개 항목이 추가된 50개 항목과 흰가루병 포장저항성 정도를 추가하여 총 51개 항목을 조사하였다. 3차년도에는 1차년도에 보고되지 않은 항목 중 4개 항목과 전체적으로 조사가 수행되지 않았던 결실과 모양 등 3개 항목을 포함하여 미진한 부분에 대한 보완조사를 하였다.

특성조사 항목 및 방법은 종자관리소의 품종특성 조사 기준표에 의해 조사하였으며 항목별 조사규격에 대한 자세한 내역이 없고 또한 조사에 필요한 대조품종이 국내에는 없어 농사시험연구 조사기준(농촌진흥청, 1995)을 참고하여 세목별 조사기준을 정하여 조사하였다(표 1-3).

유전자원에 대한 사진촬영은 기존의 촬영실을 보강하여 품종별로 개화 3단계 가지를 채취하여 실내 화병에 꽂은 후 사진 촬영실에서 디지털 카메라(올림푸스 C-50, 코닥 DC4800, Japan)로 5월부터 7월까지 품종당 20여장씩 촬영하였으며 일부 개화 단계별로 사진작업이 불가능한 품종에 대해서는 만개된 꽃만 촬영을 하였다. 조사 완료된 자료는 개발한 장미 검색프로그램에 최종 입력하였다.

장미 검색프로그램은 입력(수정)창, 검색창으로 구성하였고 입력창에서는 조사기준 항목인 품종명, 화형, 화색과 51개 조사항목, 사진을 입력하도록 되어있다. 검색창은 3개 창으로 구성되어 있으며 품종 이름검색, 특성조합별 검색, 사진검색으로 각각의 창에서 자료를 검색하고 조사된 특성조사 자료(사진포함)가 품종별로 A4 크기로 최종 출력될 수 있도록 하였다.

표 1-3. 특성별 조사기준 및 방법

번호	특 성	표 현 형 태	계급	조사규격	조사기준 및 방법
1 (+) ㉔	식물체(plant) : 생장습성(growth habit) (덩굴형품종 (Crimbing varieties) 제외)	좁은 관목형	1		만개시 전체의 모양
		관목형	3		
		넓은 관목형	5		
		납작한 관목형	7		
		포복형	9		
2 ㉔	식물체 : 초장(height)	작다	3	50cm이하	첫꽃 개화시 조사
		중간	5	51~70cm	
		크다	7	71cm이상	
3 ㉔	식물체 : 폭 (포복형 품종 (creeping varieties) 제외)	좁다	3	30cm이하	지제부에서 50cm 부분에서 조사
		중간	5	31~50cm	
		넓다	7	51cm이상	
4 ㉔	신초(young shoot) : 안토시아닌색소 (20cm길이의 신초)	없다	1		전정후 발생된 신초의 길이가 20cm정도 된 시점에 서의 안토시아닌 착색도
		있다	9		
5 ㉔	신초 : 안토시아닌 색	청동색(bronze)	1		
		청동-붉은갈색	2		
		붉은갈색	3		
		붉은갈색-자주색	4		
		자주색	5		
6 ㉔	가시(prickles)	없다	1		
		있다	9		
7 (+) ㉔	가시 : 아랫부분의 모양 (shape of lower side)	매우 오목하다	1		
		오목하다	3		
		평평하다	5		
		볼록하다	7		
		매우 볼록하다	9		
8 ㉔	짧은 가시(short prickles) : 수 (있는 품종의 경우)	없거나 매우 적다	1	2개이하	개화지의 중간부분 10cm에 발생된 짧은 가시 수
		적다	3	3~5개	
		중간	5	6~10개	
		많다	7	11~30개	
		매우 많다	9	31개이상	
9 ㉔	긴가시(long prickles) : 수	없거나 매우 적다	1	1개이하	개화지의 중간부분 10cm에 발생된 긴 가시수
		적다	3	2~3개	
		중간	5	4~7개	
		많다	7	8~9개	
		매우 많다	9	10개이상	
10 ●	마디(internode) : 길이	짧다	3	4cm이하	개화지 중간부분 마디의 길이
		중간	5	4.1~6.0cm	
		길다	7	6.1cm이상	

□ 특성별 조사기준 및 방법에 사용된 기호

- (\*) 품종의 특성설명을 위해 반드시 조사가 필요한 특성이며 특성의 조사방법 및 지역성이나 기후 등에 의해 조사가 불가능한 경우는 제외함
- (+) : 그림이나 추가설명이 첨부되어 있으므로 참고할 수 있음.
- ㉔ : UPOV의 작물별 조사기준에 있는 특성
- : 국내에서 추가한 특성, ● 본원에서 추가한 특성

표 1-3. 계속

번호	특 성	표 현 형 태	계급	조사규격	조사기준 및 방법
11 (*) Ⓢ	잎(leaf) : 크기	매우 작다	1	15cm <sup>2</sup> 이하	첫꽃의 개화기에 개화지의 중간부분의 완전히 전개 된 잎의 크기 조사
		작다	3	16~20cm <sup>2</sup>	
		중간	5	21~25cm <sup>2</sup>	
		크다	7	26~40cm <sup>2</sup>	
		매우 크다	9	41cm <sup>2</sup> 이상	
12 Ⓢ	잎 : 녹색	매우 밝다	1		첫꽃 개화기에 개화지의 중간부분의 완전히 전개된 잎의 녹색정도 조사
		밝다	3		
		중간	5		
		어둡다	7		
		매우 어둡다	9		
13 (*) Ⓢ	잎 : 표면의 광택	없거나 매우 약하다	1		첫꽃 개화기에 개화지의 중간부분의 완전히 전개된 잎의 윗면의 광택을 조사
		약하다	3		
		중간	5		
		강하다	7		
		매우 강하다	9		
14 Ⓢ	소엽(leaflet) : 횡단면의 모양	오목하다	3		첫꽃 개화기에 개화지의 중간부분의 완전히 전개 된 정단소엽을 가로로 잘 랐을 때 형태
		약간 오목하다	4		
		평평하다	5		
		약간 볼록하다	6		
		볼록하다	7		
15 Ⓢ	소엽 : 가장자리의 물결 모양	없거나 매우 약하다	1		첫꽃 개화기에 개화지의 중간부분의 완전히 전개된 정단소엽 가장자리의 거치
		약하다	3		
		중간	5		
		강하다	7		
		매우 강하다	9		
16 (+) Ⓢ	정단부소엽(terminal leaflet) : 엽신의 길이	짧다	3	4cm이하	첫꽃 개화기에 개화지의 중간부분의 완전히 전개 된 정단소엽의 엽신 길이
		중간	5	4.1~6.0cm	
		길다	7	6.1cm이상	
17 (+) Ⓢ	정단부소엽 : 엽신의 너비	좁다	3	2cm이하	첫꽃 개화기에 개화지의 중간부분의 완전히 전개 된 정단소엽의 엽신 넓이
		중간	5	2.1~4.0cm	
		넓다	7	4.1cm이상	
18 (+) Ⓢ	정단부소엽 : 기부의 모양 (shape of base)	췌기모양	1		첫꽃 개화기에 개화지의 중간부분의 완전히 전개 된 정단소엽의 형태
		타원형	2		
		원형	3		
		심장형	4		
19 Ⓢ	개화지(flowering shoot) : 꽃의 수	매우 적다	1	1화이하	개화지 하단에 피는 꽃의 수(적심을 하지 않았을때)
		적다	3	1.1~3.0화	
		중간	5	3.1~20.0화	
		많다	7	20.1~40.0화	
		매우 많다	9	40.1화이상	
20 Ⓢ	소화경(flower pedicel) : 털 또는 가시의 정도	적다	3		개화지의 꽃 바로 아랫마 디의 털 또는 가시의 정도
		중간	5		
		많다	7		

표 1-3. 계속

번호	특 성	표 현 형 태	계급	조사규격	조사기준 및 방법
21 (*) (u)	꽃눈(flowering bud) : 횡단면의 모양	둥근모양	1		
		넓은 달걀모양	2		
		달걀모양	3		
22 (*) (u)	꽃(flower) : 형태	홀꽃	1	10매이하	개화지의 꽃이 3/4정도 피었을 때 관찰
		반겹꽃	2	11~20매	
		겹꽃	3	21매이상	
23 (u)	꽃 : 꽃잎수	매우 적다	1	10매이하	첫꽃이 완전히 개화하였을 때
		적다	3	11~20매	
		중간	5	21~30매	
		많다	7	31~40매	
		매우 많다	9	41매이상	
24 (*) (u)	꽃 : 직경	매우 작다	1	4.0cm이하	꽃이 3/4정도 개화했을 때 꽃의 가장 긴쪽의 직경
		작다	3	4.1~7.0cm	
		중간	5	7.1~10.0cm	
		크다	7	10.1~12.0cm	
		매우 크다	9	12.1cm이상	
25 (u)	꽃 : 위에서 본 모양	둥근모양	1		꽃이 3/4정도 개화했을 때 위에서 본 모양
		불규칙한 둥근모양	2		
		별모양	3		
26 (+)(u)	꽃 : 윗부분의 옆에서 본 모양 (완전히 개화되었을 때)	납작한 모양	1		
		납작한 볼록모양	2		
		볼록한 모양	3		
27 (+) (u)	꽃 : 아랫부분의 옆에서 본 모양 (완전히 개화되었을 때)	오목한 모양	1		
		납작한 모양	2		
		납작한 볼록모양	3		
		볼록한 모양	4		
28 (u)	꽃 : 향기	없거나 매우 약하다	1		첫꽃이 3/4정도 개화했을 때의 향기 정도
		약하다	3		
		중간	5		
		강하다	7		
		매우 강하다	9		
29 (u) (+)	꽃받침(sepal) : 전개 정도 (extensions)	없거나 매우 약하다	1		꽃받침이 갈라져 전개된 정도
		약하다	3		
		중간	5		
		강하다	7		
		매우 강하다	9		
30 (*) (u)	꽃잎(petal) : 크기	매우작다	1	10cm <sup>2</sup> 이하	꽃이 3/4정도 개화 하였을 때 가장 바깥쪽에서 첫번째 또는 두번째 꽃잎 조사
		작다	3	11~20cm <sup>2</sup>	
		중간	5	21~30cm <sup>2</sup>	
		크다	7	31~40cm <sup>2</sup>	
		매우크다	9	41cm <sup>2</sup> 이상	



표 1-3. 계속

번호	특 성	표 현 형 태	계급	조사규격	조사기준 및 방법
31 (*) (+) Ⓤ	꽃잎 : 표면 중간부분의 색	RHS 칼라차트 번호 기재			꽃이 3/4정도 개화 하였을 때 가장 바깥쪽에서 첫번째 또는 두번째 꽃잎 조사
32 (*) (+) Ⓤ	꽃잎 : 표면 가장자리부분의 색	RHS 칼라차트 번호 기재			"
33 (*) (+) Ⓤ	꽃잎 : 표면 기부 반점	없다 있다	1 9		"
34 (*) (+) Ⓤ	꽃잎 : 표면 기부 반점 크기	매우 작다 작다 중간 크다 매우크다	1 3 5 7 9	10mm <sup>2</sup> 이하 11~40mm <sup>2</sup> 41~70mm <sup>2</sup> 71~100mm <sup>2</sup> 101mm <sup>2</sup> 이상	"
35 (*) (+) Ⓤ	꽃잎 : 표면 기부 반점의 색	RHS 칼라차트 번호 기재			"
36 (+)Ⓤ	꽃잎 : 이면 중간부분의 색	RHS 칼라차트 번호 기재			"
37 (+)Ⓤ	꽃잎 : 이면 가장자리의 색	RHS 칼라차트 번호 기재			"
38 (*) (+)Ⓤ	꽃잎 : 이면 기부 반점	없다 있다	1 9		"
39 (*) (+) Ⓤ	꽃잎 : 이면 기부 반점의 크기	매우 작다 작다 중간 크다 매우 크다	1 3 5 7 9	10mm <sup>2</sup> 이하 11~40mm <sup>2</sup> 41~70mm <sup>2</sup> 71~100mm <sup>2</sup> 101mm <sup>2</sup> 이상	"
40 (*) (+)Ⓤ	꽃잎 : 이면 기부 반점의 색	RHS 칼라차트 번호 기재			"
41 Ⓤ	꽃잎 : 가장자리의 말림 (reflexing of margin)	없거나 매우약하다 약하다 중간 강하다 매우강하다	1 3 5 7 9		꽃이 3/4정도 개화 하였을 때 가장 바깥쪽에서 첫번째 또는 두번째 꽃잎 조사
42 Ⓤ	꽃잎 : 가장자리의 물결모양 (undulation of margin)	없거나 매우약하다 약하다 중간 강하다 매우강하다	1 3 5 7 9		꽃이 3/4정도 개화 하였을 때 가장 바깥쪽에서 첫번째 또는 두번째 꽃잎 조사

표 1-3. 계속

번호	특 성	표 현 형 태	계급	조사규격	조사기준 및 방법
43	꽃잎 : 두께	얇다	3	0.2mm이하	
●		중간	5	0.21~0.25mm	
		두껍다	7	0.26mm이상	
44	수술과 암술의 배열	규칙배열	1		
●		불규칙배열	9		
45	바깥쪽 수술(outer stamen) : 수술대의 주요색	흰색(white)	1		꽃이 3/4정도 개화 되었을 때 가장 바깥쪽 수술대의 약 바로 밑의 색
④		노랑색(yellow)	2		
		주황색(orange)	3		
		주홍색(orange red)	4		
		분홍색(pink)	5		
		적색(red)	6		
		자주(purple)	7		
		녹색(green)	8		
		기타	9		
46	암술대의 색	흰색(white)	1		꽃이 3/4정도 개화 되었을 때 가장 바깥쪽 암술대의 색
●		노랑색(yellow)	2		
		주황색(orange)	3		
		주홍색(orange red)	4		
		분홍색(pink)	5		
		적색(red)	6		
		자주(purple)	7		
		녹색(green)	8		
		기타	9		
47	자방(seed vessel) : 크기	매우작다	1	ø3.0이하	꽃잎이 낙화되는 시점의 자방의 크기
④		작다	3	ø3.1~ø8.0	
		중간	5	ø8.1~ø12.0	
		크다	7	ø12.1~ø14.0	
		매우 크다	9	ø14.1이상	
48	결실과(hip) : 종단면의 모양	갈매기 모양	1		꽃잎이 낙화된 후 8주 이상된 결실과를 세로로 잘랐을 때의 모양
④		주전자 모양	2		
(+)		서양배 모양	3		
49	개화시기(time of beginning of flowering)	매우빠르다	1	35일이하	첫꽃이 피는 시기 또는 전정 후 개화까지 걸리는 시간
④		빠르다	3	35~40일	
		중간	5	41~50일	
		늦다	7	51~55일	
		매우늦다	9	55일이상	
50	개화(flowering) : 습성	1회 개화	1		1년동안 개화되는 습성을 조사
④		2회 개화	2		
		계속 개화	3		
51	흰가루병 포장저항성	무발생	0	0%	포장에서 흰가루병 발생을 조사
●		피해가 거의 없음	1	1%이하	
		피해가 약간 있음	3	2~5%	
		피해가 많음	5	6~25%	
		피해가 심한편임	7	26~50%	
		피해가 아주심함	9	51%이상	

나. 결과 및 고찰

전라남도농업기술원에는 장미 유전자원을 '98년부터 수집하여 600여종의 유전자원을 보유하고 있으나 일부 품종에 대해서만 간이 특성조사를 하였다. 본 과제에서는 식재된 포장의 유전자원 중 420종에 대한 특성조사(그림 1-3~1-10, 표 1-4)를 수행하여 엑셀 프로그램에 입력하였고 최종 년 차에 유전자원 사진촬영 및 미 조사 항목 과 보완조사를 실시하여 총 51개 항목에 대한 조사를 수행하였다.

유전자원 특성조사에 대한 자료는 제출한 장미 품종 검색 프로그램 CD에 자세히 수록되어 있으며 본 연구결과 내용 중 품종 주요 특성인 화형, 화색, 절화장, 향기정도, 가지정도, 꽃잎수, 꽃직경, 흰가루병 포장저항성에 대한 결과는 그림 1-3~1-10과 같다. 화형별로는 스탠다드가 82%인 345종, 스프레이가 17.9%인 75종이었다. 화색은 분홍, 이 25%인 106종으로 가장 많았으며 다음으로 적색, 이중색, 노랑, 백색 순으로 나타났다. 향기는 강한 것이 16%인 69종, 가시가 없는 유전자원은 2종으로 분류되었으며 포장상태에서 흰가루병이 발생되지 않은 품종도 8종으로 분류되었다.

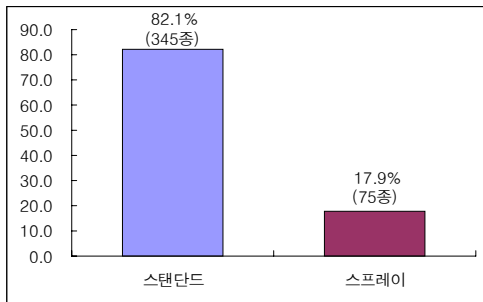


그림 1-3. 화형별 분류

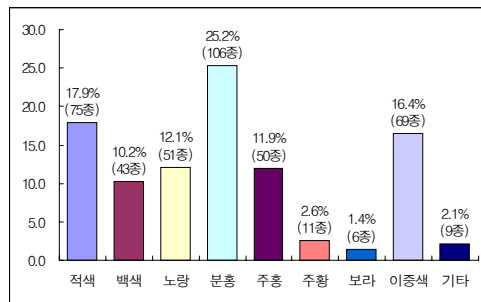


그림 1-4. 화색별 분류

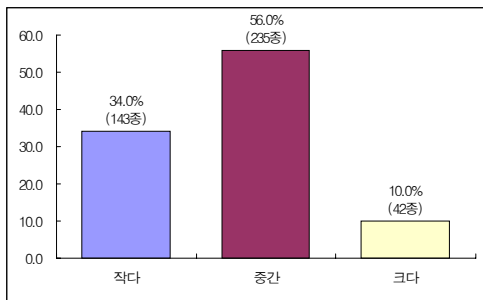


그림 1-5. 초장<sup>1)</sup> 분류

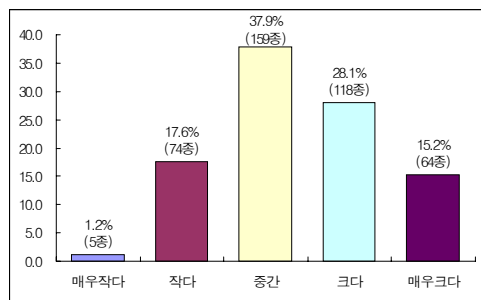


그림 1-6. 꽃 직경<sup>2)</sup> 분류

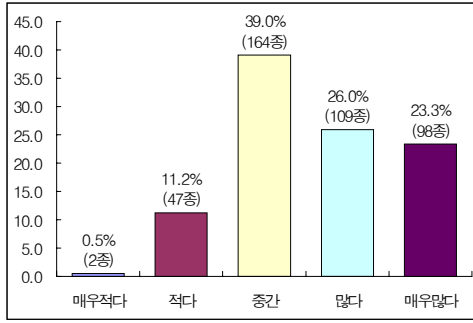


그림 1-7. 꽃잎수<sup>3)</sup> 분류

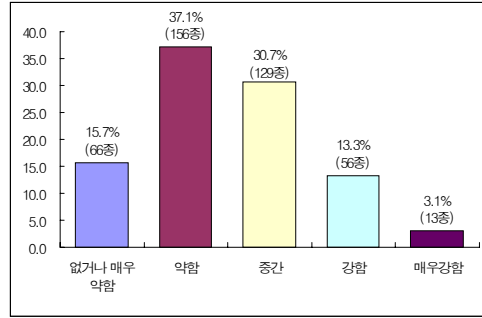


그림 1-8. 향기정도 분류

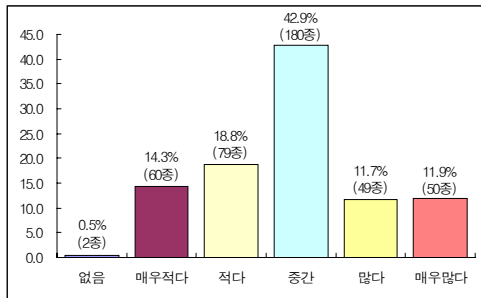


그림 1-9. 가시정도<sup>4)</sup>별 분류

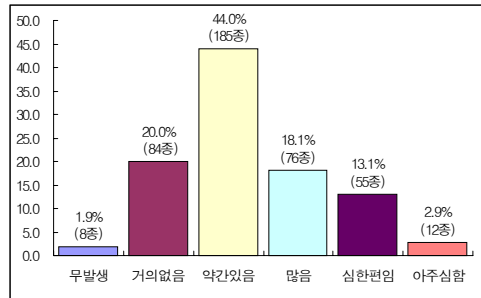


그림 1-10. 흰가루병발생정도<sup>5)</sup> 분류

<sup>1)</sup> 초장 : 작다(50cm이하), 중간(51~70cm), 크다.(71cm 이상)

<sup>2)</sup> 꽃직경 : 매우작다(4.0cm 이하), 작다(4.1~7.0cm), 중간(7.1~10.0cm),  
크다(10.1~12.0cm), 매우크다(12.1cm 이상)

<sup>3)</sup> 꽃잎수 : 매우적다(10매 이하), 적다(11~20매), 중간(21~30매),  
크다(31~40매), 매우크다(41매 이상)

<sup>4)</sup> 긴가시정도 : 없거나 매우적다(1개 이하), 적다(2~3개), 중간(4~7), 많다(8~9),  
매우많다(10개이상)

<sup>5)</sup> 흰가루병 발생정도 : 무발생(0%이하), 피해가 거의 없음(1%이하),  
피해가 약간 있음(2~5%이하), 피해가 많음(6~25%),  
피해가 심한 편입(26~50%이하), 피해가 아주심함(51%이하)

표 1-4. 유전자원 특성조사 품종내역

No.	품종명	화형	화색	초장 <sup>1)</sup> (cm)	꽃 직경 <sup>2)</sup> (cm)	꽃잎수 <sup>3)</sup> (매)	향기정도	가시정도 <sup>4)</sup>	흰가루 발생정도 <sup>5)</sup>
1	가덴자바84	스탠다드	적색	중간	큼	중간	중간	많음	약간있음
2	가든파티	스탠다드	백색	중간	매우큼	중간	강함	적음	많음
3	가부끼89	스탠다드	노랑	작음	매우큼	중간	강함	많음	많음
4	건배	스탠다드	적색	중간	중간	중간	약함	중간	약간있음
5	골드마리84	스탠다드	노랑	중간	중간	적음	없거나 매우약함	적음	거의없음
6	골드버니	스탠다드	노랑	작음	중간	많음	중간	적음	약간있음
7	골든게이트	스탠다드	노랑	중간	중간	매우많음	중간	적음	약간있음
8	그라나다	스탠다드	이중색	중간	매우큼	중간	강함	적음	많음
9	그랑프리	스탠다드	적색	중간	큼	중간	중간	적음	많음
10	그랜드가라	스탠다드	적색	중간	큼	매우많음	중간	중간	심한편임
11	그린석세스	스탠다드	노랑	중간	중간	중간	없거나 매우약함	적음	거의없음
12	나이냐	스탠다드	백색	큼	중간	매우많음	중간	적음	약간있음
13	내쇼날프러스트	스탠다드	적색	중간	큼	많음	중간	매우많음	많음
14	네게쉬	스탠다드	적색	작음	중간	중간	없거나 매우약함	없거나 매우적음	심한편임
15	네온	스탠다드	분홍	중간	중간	중간	중간	없거나 매우적음	심한편임
16	노블레스	스탠다드	분홍	중간	중간	매우많음	중간	중간	약간있음
17	니콜	스탠다드	이중색	중간	매우큼	매우많음	강함	많음	거의없음
18	니-콜	스탠다드	이중색	작음	중간	중간	중간	많음	거의없음
19	니콜로파가니니	스탠다드	적색	중간	중간	많음	약함	적음	약간있음
20	다까르	스탠다드	노랑	중간	중간	중간	약함	적음	많음
21	다니	스탠다드	주홍	중간	중간	많음	약함	중간	약간있음
22	다이아나	스탠다드	노랑	중간	작음	매우적음	중간	없거나 매우적음	약간있음
23	달라스	스탠다드	적색	중간	중간	매우많음	중간	적음	심한편임
24	데스티니	스탠다드	이중색	큼	중간	중간	약함	중간	거의없음
25	듀캣트	스탠다드	이중색	중간	큼	중간	중간	중간	약간있음
26	드림	스탠다드	분홍	중간	중간	중간	약함	없거나 매우적음	심한편임
27	드프트볼케	스탠다드	분홍	중간	매우큼	많음	매우강함	적음	약간있음
28	드프트자바84	스탠다드	적색	큼	큼	매우많음	강함	많음	거의없음
29	라리니	스탠다드	이중색	작음	큼	중간	중간	중간	약간있음
30	라비그쉐펜넬	스탠다드	주홍	중간	큼	매우많음	없거나 매우약함	적음	약간있음

표 1-4. 계속

No.	품 종 명	화형	화색	초장 <sup>1)</sup> (cm)	꽃 직경 <sup>2)</sup> (cm)	꽃잎수 <sup>3)</sup> (매)	향기정도	가시정도 <sup>4)</sup>	흰 가 루 발생정도 <sup>5)</sup>
31	라스베가스	스탠다드	분홍	작음	큼	많음	중간	적음	많음
32	라이지아	스탠다드	노랑	작음	큼	많음	강함	중간	많음
33	라파엘라	스탠다드	이중색	중간	큼	적음	약함	적음	많음
34	란도라	스탠다드	이중색	중간	매우큼	중간	강함	적음	약간있음
35	람바다	스탠다드	주홍	중간	중간	많음	약함	많음	약간있음
36	람피온	스탠다드	주홍	작음	중간	매우적음	약함	많음	약간있음
37	러브	스탠다드	분홍	중간	큼	많음	없거나 매우약함	매우많음	거의없음
38	레드테빌	스탠다드	적색	큼	매우큼	많음	중간	많음	약간있음
39	레드벨벳	스탠다드	적색	작음	매우큼	중간	없거나 매우약함	중간	약간있음
40	레드산드라	스탠다드	적색	큼	매우큼	매우많음	중간	중간	약간있음
41	레몬드림	스탠다드	노랑	작음	중간	적음	중간	없거나 매우적음	약간있음
42	레오니다스	스탠다드	주홍	작음	중간	중간	매우강함	중간	약간있음
43	레이디로제	스탠다드	주홍	작음	큼	중간	강함	매우많음	약간있음
44	레이디메이앙	스탠다드	주홍	큼	매우큼	중간	강함	없거나 매우적음	거의없음
45	레이저	스탠다드	분홍	중간	중간	중간	약함	많음	거의없음
46	로라	스탠다드	주홍	중간	큼	중간	약함	중간	약간있음
47	로비나	스탠다드	적색	중간	큼	중간	약함	적음	심한편임
48	로얄	스탠다드	적색	중간	작음	중간	없거나 매우약함	중간	약간있음
49	로얄드림	스탠다드	분홍	중간	중간	중간	중간	없음	많음
50	로즈유미	스탠다드	백색	작음	중간	매우많음	약함	중간	약간있음
51	룩시	스탠다드	적색	중간	큼	많음	강함	많음	약간있음
52	톨라레	스탠다드	적색	중간	큼	많음	약함	중간	약간있음
53	롯데로제	스탠다드	적색	중간	큼	중간	중간	중간	심한편임
54	루블	스탠다드	이중색	작음	중간	중간	없거나 매우약함	없거나 매우적음	약간있음
55	루비	스탠다드	적색	중간	중간	많음	중간	중간	많음
56	루스티카	스탠다드	이중색	작음	매우큼	많음	매우강함	중간	약간있음
57	룰레드	스탠다드	주홍	중간	큼	적음	약함	많음	심한편임
58	리라키스	스탠다드	분홍	중간	중간	중간	없거나 매우약함	중간	심한편임
59	리모나	스탠다드	이중색	큼	중간	매우많음	강함	중간	심한편임
60	리비아	스탠다드	분홍	중간	큼	중간	강함	중간	아주심함

표 1-4. 계속

No.	품 종 명	화형	화색	초장 <sup>1)</sup> (cm)	꽃 직경 <sup>2)</sup> (cm)	꽃잎수 <sup>3)</sup> (매)	향기정도	가시정도 <sup>4)</sup>	흰 가 루 발생정도 <sup>5)</sup>
61	리틀실버	스탠다드	보라	중간	중간	중간	강함	없거나 매우적음	심한편임
62	마가렛메리	스탠다드	백색	중간	큼	매우많음	약함	없거나 매우적음	약간있음
63	마갈리	스탠다드	분홍	중간	큼	중간	중간	중간	거의없음
64	마담레네로티	스탠다드	주홍	중간	중간	적음	약함	적음	거의없음
65	마담사찌	스탠다드	백색	작음	매우큼	중간	매우강함	중간	심한편임
66	마리드보아	스탠다드	적색	중간	큼	매우많음	약함	적음	아주심함
67	마리아칼라스	스탠다드	분홍	작음	매우큼	매우많음	약함	중간	거의없음
68	마리안텔	스탠다드	주홍	중간	중간	중간	없거나 매우약함	매우많음	약간있음
69	마벨	스탠다드	주홍	작음	중간	중간	약함	중간	거의없음
70	마스카라	스탠다드	분홍	중간	큼	적음	강함	적음	거의없음
71	마이하트	스탠다드	적색	작음	큼	중간	약함	중간	아주심함
72	마-치	스탠다드	이중색	중간	큼	중간	약함	중간	심한편임
73	마틸다	스탠다드	이중색	중간	큼	중간	약함	매우많음	심한편임
74	매그넘	스탠다드	적색	중간	큼	매우많음	약함	중간	약간있음
75	맨하탄블루	스탠다드	분홍	중간	큼	많음	중간	없거나 매우적음	심한편임
76	맹고	스탠다드	분홍	큼	중간	적음	중간	중간	약간있음
77	머라이케이	스탠다드	이중색	작음	큼	중간	중간	없거나 매우적음	약간있음
78	메테오	스탠다드	분홍	작음	중간	중간	약함	없거나 매우적음	많음
79	메스메틱	스탠다드	이중색	작음	큼	많음	약함	중간	약간있음
80	멜로디	스탠다드	분홍	중간	중간	많음	없거나 매우약함	없거나 매우적음	심한편임
81	모나리자	스탠다드	분홍	중간	매우큼	매우많음	매우강함	중간	약간있음
82	몽파르나쓰	스탠다드	주홍	중간	매우큼	많음	없거나 매우약함	중간	심한편임
83	무비스타	스탠다드	분홍	중간	큼	적음	약함	중간	약간있음
84	문스트릭	스탠다드	백색	작음	작음	많음	약함	없거나 매우적음	많음
85	미스터링컨	스탠다드	적색	중간	매우큼	매우많음	매우강함	매우많음	많음
86	바룩크	스탠다드	노랑	중간	큼	중간	중간	많음	거의없음
87	바이오리나	스탠다드	이중색	중간	큼	매우많음	약함	중간	거의없음
88	버-디	스탠다드	노랑	중간	매우큼	많음	중간	중간	약간있음
89	베로나91	스탠다드	노랑	큼	중간	많음	매우강함	중간	약간있음
90	벨아미	스탠다드	분홍	중간	큼	중간	중간	중간	심한편임

표 1-4. 계속

No.	품 종 명	화형	화색	초장 <sup>1)</sup> (cm)	꽃 직경 <sup>2)</sup> (cm)	꽃잎수 <sup>3)</sup> (매)	향기정도	가시정도 <sup>4)</sup>	흰 가 루 발생정도 <sup>5)</sup>
91	브라보	스탠다드	분홍	중간	중간	중간	약함	없거나 매우적음	아주심함
92	브라이달바우티	스탠다드	분홍	큼	중간	중간	강함	중간	많음
93	브라이달뷰티	스탠다드	분홍	작음	큼	중간	약함	중간	약간있음
94	브라이달핑크	스탠다드	분홍	중간	중간	중간	약함	매우많음	많음
95	블랙뷰티	스탠다드	적색	작음	중간	중간	약함	없거나 매우적음	많음
96	블루바조	스탠다드	보라	중간	중간	매우많음	중간	적음	약간있음
97	블루버드	스탠다드	보라	작음	큼	매우많음	약함	중간	많음
98	블루스카이	스탠다드	분홍	중간	중간	많음	중간	중간	많음
99	비탈	스탠다드	적색	작음	중간	중간	중간	적음	많음
100	빠빠용	스탠다드	노랑	중간	큼	매우많음	약함	중간	심한편임
101	사피어	스탠다드	분홍	큼	중간	중간	중간	중간	약간있음
102	사하라	스탠다드	기타	작음	중간	매우많음	중간	중간	약간있음
103	산트리아	스탠다드	이중색	중간	중간	많음	없거나 매우약함	적음	약간있음
104	상그리아94	스탠다드	적색	중간	중간	많음	약함	없거나 매우적음	무발생
105	샤니프로피타	스탠다드	노랑	중간	중간	많음	약함	적음	심한편임
106	샤롯데95	스탠다드	적색	중간	중간	중간	중간	매우많음	약간있음
107	샤샤	스탠다드	적색	작음	중간	적음	강함	없거나 매우적음	심한편임
108	선글로리	스탠다드	노랑	중간	중간	매우많음	없거나 매우약함	적음	거의없음
109	섬머레이디	스탠다드	분홍	작음	매우큼	적음	중간	중간	거의없음
110	세턴	스탠다드	이중색	중간	중간	많음	없거나 매우약함	중간	약간있음
111	소니아	스탠다드	분홍	중간	중간	중간	없거나 매우약함	중간	거의없음
112	소리도르	스탠다드	노랑	큼	큼	중간	중간	적음	거의없음
113	수집001	스탠다드	백색	작음	큼	매우많음	약함	많음	많음
114	수집002	스탠다드	주황	중간	큼	많음	없거나 매우약함	매우많음	약간있음
115	수집003	스탠다드	적색	중간	큼	많음	없거나 매우약함	중간	거의없음
116	수집004	스탠다드	백색	중간	큼	많음	없거나 매우약함	매우많음	거의없음
117	수집005	스탠다드	분홍	작음	중간	중간	중간	적음	약간있음
118	수집007	스탠다드	주황	중간	중간	적음	약함	중간	약간있음
119	수집009	스탠다드	적색	작음	작음	많음	약함	중간	약간있음
120	수집010	스탠다드	적색	작음	큼	많음	강함	매우많음	약간있음



표 1-4. 계속

No.	품 종 명	화형	화색	초장 <sup>1)</sup> (cm)	꽃 직경 <sup>2)</sup> (cm)	꽃잎수 <sup>3)</sup> (매)	향기정도	가시정도 <sup>4)</sup>	흰 가 루 발생정도 <sup>5)</sup>
91	브라보	스탠다드	분홍	중간	중간	중간	약함	없거나 매우적음	아주심함
92	브라이달바우티	스탠다드	분홍	큼	중간	중간	강함	중간	많음
93	브라이달뷰티	스탠다드	분홍	작음	큼	중간	약함	중간	약간있음
94	브라이달핑크	스탠다드	분홍	중간	중간	중간	약함	매우많음	많음
95	블랙뷰티	스탠다드	적색	작음	중간	중간	약함	없거나 매우적음	많음
96	블루바초	스탠다드	보라	중간	중간	매우많음	중간	적음	약간있음
97	블루버드	스탠다드	보라	작음	큼	매우많음	약함	중간	많음
98	블루스카이	스탠다드	분홍	중간	중간	많음	중간	중간	많음
99	비탈	스탠다드	적색	작음	중간	중간	중간	적음	많음
100	빠빠용	스탠다드	노랑	중간	큼	매우많음	약함	중간	심한편임
101	사피어	스탠다드	분홍	큼	중간	중간	중간	중간	약간있음
102	사하라	스탠다드	기타	작음	중간	매우많음	중간	중간	약간있음
103	산트리아	스탠다드	이중색	중간	중간	많음	없거나 매우약함	적음	약간있음
104	상그리아94	스탠다드	적색	중간	중간	많음	약함	없거나 매우적음	무발생
105	샤니프로피타	스탠다드	노랑	중간	중간	많음	약함	적음	심한편임
106	샤롯데95	스탠다드	적색	중간	중간	중간	중간	매우많음	약간있음
107	샤샤	스탠다드	적색	작음	중간	적음	강함	없거나 매우적음	심한편임
108	선글로리	스탠다드	노랑	중간	중간	매우많음	없거나 매우약함	적음	거의없음
109	섬머레이디	스탠다드	분홍	작음	매우큼	적음	중간	중간	거의없음
110	세턴	스탠다드	이중색	중간	중간	많음	없거나 매우약함	중간	약간있음
111	소니아	스탠다드	분홍	중간	중간	중간	없거나 매우약함	중간	거의없음
112	소리도르	스탠다드	노랑	큼	큼	중간	중간	적음	거의없음
113	수집001	스탠다드	백색	작음	큼	매우많음	약함	많음	많음
114	수집002	스탠다드	주황	중간	큼	많음	없거나 매우약함	매우많음	약간있음
115	수집003	스탠다드	적색	중간	큼	많음	없거나 매우약함	중간	거의없음
116	수집004	스탠다드	백색	중간	큼	많음	없거나 매우약함	매우많음	거의없음
117	수집005	스탠다드	분홍	작음	중간	중간	중간	적음	약간있음
118	수집007	스탠다드	주황	중간	중간	적음	약함	중간	약간있음
119	수집009	스탠다드	적색	작음	작음	많음	약함	중간	약간있음
120	수집010	스탠다드	적색	작음	큼	많음	강함	매우많음	약간있음

표 1-4. 계속

No.	품 종 명	화형	화색	초장 <sup>1)</sup> (cm)	꽃 직경 <sup>2)</sup> (cm)	꽃잎수 <sup>3)</sup> (매)	향기정도	가시정도 <sup>4)</sup>	흰 가 루 발생정도 <sup>5)</sup>
121	수집012	스탠다드	분홍	중간	큼	매우많음	중간	중간	약간있음
122	수집016	스탠다드	주홍	중간	큼	적음	약함	매우많음	약간있음
123	수집019	스탠다드	적색	작음	큼	중간	중간	없거나 매우적음	약간있음
124	수집020	스탠다드	분홍	중간	매우큼	매우많음	약함	중간	약간있음
125	수집021	스탠다드	적색	작음	중간	많음	없거나 매우약함	적음	거의없음
126	수집023	스탠다드	백색	중간	매우큼	매우많음	중간	많음	많음
127	수집024	스탠다드	백색	중간	매우큼	매우많음	약함	중간	거의없음
128	수집026	스탠다드	주황	작음	중간	적음	강함	많음	약간있음
129	수집027	스탠다드	노랑	작음	매우큼	많음	중간	없거나 매우적음	약간있음
130	수집028	스탠다드	백색	중간	매우큼	중간	강함	중간	거의없음
131	수집031	스탠다드	적색	중간	중간	중간	약함	적음	약간있음
132	수집032	스탠다드	주황	작음	중간	많음	약함	많음	많음
133	수집033	스탠다드	적색	중간	큼	많음	강함	매우많음	많음
134	수집035	스탠다드	적색	중간	중간	중간	없거나 매우약함	적음	약간있음
135	수집036	스탠다드	노랑	중간	중간	매우많음	강함	중간	심한편임
136	수집037	스탠다드	분홍	중간	중간	중간	중간	중간	약간있음
137	수집038	스탠다드	분홍	중간	큼	많음	없거나 매우약함	없거나 매우적음	약간있음
138	수집039	스탠다드	이중색	중간	중간	많음	약함	중간	약간있음
139	수집040	스탠다드	분홍	작음	중간	중간	약함	없거나 매우적음	약간있음
140	수집041	스탠다드	노랑	중간	중간	매우많음	약함	중간	아주심함
141	수집042	스탠다드	주홍	중간	큼	중간	약함	중간	거의없음
142	수집043	스탠다드	백색	중간	중간	많음	중간	적음	거의없음
143	수집044	스탠다드	노랑	중간	중간	매우많음	강함	중간	아주심함
144	수집046	스탠다드	백색	중간	큼	많음	중간	적음	많음
145	수집047	스탠다드	백색	중간	중간	중간	없거나 매우약함	중간	약간있음
146	수집050	스탠다드	주홍	작음	큼	매우많음	중간	매우많음	약간있음
147	수집052	스탠다드	주홍	중간	큼	중간	약함	중간	약간있음
148	수집057	스탠다드	분홍	중간	작음	많음	중간	적음	약간있음
149	수집058	스탠다드	주홍	중간	중간	많음	중간	적음	심한편임
150	수집059	스탠다드	이중색	중간	중간	매우많음	중간	중간	약간있음

표 1-4. 계속

No.	품 종 명	화형	화색	초장 <sup>1)</sup> (cm)	꽃 직경 <sup>2)</sup> (cm)	꽃잎수 <sup>3)</sup> (매)	향기정도	가시정도 <sup>4)</sup>	흰 가 루 발생정도 <sup>5)</sup>
151	수집060	스탠다드	이중색	작음	큼	매우많음	약함	중간	약간있음
152	수집061	스탠다드	분홍	작음	큼	중간	없거나 매우약함	많음	거의없음
153	수집062	스탠다드	노랑	중간	큼	매우많음	약함	중간	약간있음
154	수집065	스탠다드	노랑	큼	큼	중간	약함	매우많음	약간있음
155	수집067	스탠다드	주홍	중간	작음	많음	없거나 매우약함	없거나 매우적음	거의없음
156	수집069	스탠다드	노랑	큼	중간	중간	중간	적음	약간있음
157	수집070	스탠다드	이중색	중간	중간	중간	약함	없거나 매우적음	약간있음
158	수집071	스탠다드	주황	작음	중간	중간	중간	적음	많음
159	수집073	스탠다드	이중색	중간	중간	중간	없거나 매우약함	적음	약간있음
160	수집076	스탠다드	백색	중간	중간	중간	없거나 매우약함	중간	약간있음
161	수집078	스탠다드	백색	작음	큼	매우많음	중간	중간	약간있음
162	수집081	스탠다드	분홍	작음	매우큼	많음	강함	매우많음	많음
163	수집082	스탠다드	이중색	작음	큼	많음	약함	중간	많음
164	수집101	스탠다드	주황	중간	중간	많음	없거나 매우약함	적음	거의없음
165	수집103	스탠다드	이중색	작음	매우큼	중간	중간	매우많음	약간있음
166	수집104	스탠다드	분홍	작음	매우큼	적음	강함	중간	거의없음
167	수집105	스탠다드	이중색	중간	중간	중간	없거나 매우약함	중간	거의없음
168	수집108	스탠다드	기타	큼	매우큼	중간	없거나 매우약함	적음	약간있음
169	수집109	스탠다드	이중색	중간	매우큼	중간	중간	중간	약간있음
170	수집110	스탠다드	주홍	큼	큼	매우많음	없거나 매우약함	적음	많음
171	수집111	스탠다드	주홍	중간	작음	적음	약함	적음	약간있음
172	수집112	스탠다드	이중색	큼	매우큼	많음	약함	적음	심한편임
173	수집113	스탠다드	노랑	중간	큼	매우많음	강함	매우많음	거의없음
174	수집114	스탠다드	이중색	중간	큼	중간	강함	중간	거의없음
175	수집115	스탠다드	적색	작음	큼	중간	매우강함	중간	약간있음
176	수집117	스탠다드	주홍	중간	큼	중간	약함	적음	약간있음
177	수집118	스탠다드	백색	중간	매우큼	적음	강함	많음	거의없음
178	수집119	스탠다드	이중색	중간	중간	중간	매우강함	중간	거의없음
179	수집120	스탠다드	이중색	큼	중간	중간	매우강함	매우많음	아주심함
180	수집122	스탠다드	분홍	중간	큼	매우많음	매우강함	매우많음	거의없음

표 1-4. 계속

No.	품 종 명	화형	화색	초장 <sup>1)</sup> (cm)	꽃 직경 <sup>2)</sup> (cm)	꽃잎수 <sup>3)</sup> (매)	향기정도	가시정도 <sup>4)</sup>	흰 가 루 발생정도 <sup>5)</sup>
181	수집123	스탠다드	노랑	작음	중간	중간	약함	중간	약간있음
182	수집124	스탠다드	분홍	큼	큼	중간	중간	매우많음	약간있음
183	수집126	스탠다드	적색	작음	매우큼	많음	약함	중간	심한편입
184	수집127	스탠다드	적색	중간	매우큼	많음	없거나 매우약함	적음	많음
185	수집128	스탠다드	이중색	작음	매우큼	많음	중간	중간	약간있음
186	수집129	스탠다드	이중색	중간	중간	매우많음	없거나 매우약함	중간	약간있음
187	수집130	스탠다드	이중색	중간	중간	매우많음	없거나 매우약함	중간	많음
188	수집136	스탠다드	적색	중간	작음	중간	중간	매우많음	무발생
189	수집143	스탠다드	분홍	중간	중간	적음	강함	중간	약간있음
190	수집145	스탠다드	주황	중간	중간	매우많음	약함	중간	거의없음
191	수집147	스탠다드	기타	중간	중간	많음	강함	매우많음	많음
192	수집149	스탠다드	노랑	작음	중간	중간	약함	매우많음	무발생
193	수집158	스탠다드	주홍	작음	작음	중간	없거나 매우약함	매우많음	약간있음
194	수집170	스탠다드	이중색	작음	매우큼	많음	중간	중간	약간있음
195	수집 171	스탠다드	이중색	작음	중간	많음	약함	중간	약간있음
196	수퍼카디날	스탠다드	주홍	중간	큼	중간	중간	많음	심한편입
197	쉬라게	스탠다드	노랑	중간	매우큼	매우많음	중간	중간	약간있음
198	스브닐	스탠다드	분홍	중간	중간	중간	약함	중간	많음
199	스와즈마돈나	스탠다드	적색	중간	중간	적음	없거나 매우약함	중간	심한편입
200	스위트니스	스탠다드	분홍	중간	중간	매우많음	약함	중간	약간있음
201	스카이라인	스탠다드	노랑	중간	큼	많음	약함	많음	약간있음
202	스타라이트	스탠다드	노랑	중간	큼	많음	강함	적음	약간있음
203	스타링95	스탠다드	보라	큼	매우큼	매우많음	약함	중간	약간있음
204	스파이시	스탠다드	주황	중간	중간	중간	중간	중간	아주심함
205	스페니쉬선	스탠다드	이중색	큼	중간	많음	중간	많음	거의없음
206	스프레스	스탠다드	이중색	작음	매우큼	매우많음	약함	적음	약간있음
207	시목스	스탠다드	주홍	작음	중간	중간	없거나 매우약함	많음	약간있음
208	실버87	스탠다드	분홍	중간	매우큼	적음	약함	중간	약간있음
209	써니스카이	스탠다드	노랑	작음	중간	매우많음	강함	적음	약간있음
210	써커스	스탠다드	이중색	작음	큼	많음	중간	중간	약간있음

표 1-4. 계속

No.	품 종 명	화형	화색	초장 <sup>1)</sup> (cm)	꽃 직경 <sup>2)</sup> (cm)	꽃 잎 수 <sup>3)</sup> (매)	향기 정도	가시 정도 <sup>4)</sup>	흰 가루 발생 정도 <sup>5)</sup>
211	썸머드림	스탠다드	분홍	중간	큼	많음	강함	중간	약간있음
212	썸머홀리데이	스탠다드	주홍	큼	매우큼	매우많음	없거나 매우약함	많음	많음
213	아누시카	스탠다드	주홍	중간	큼	적음	중간	중간	거의없음
214	아루바	스탠다드	적색	큼	큼	많음	없거나 매우약함	적음	많음
215	아마테우스	스탠다드	적색	중간	큼	적음	중간	중간	약간있음
216	아메리카프라이드	스탠다드	분홍	작음	중간	많음	약함	적음	거의없음
217	아모로사	스탠다드	기타	중간	큼	중간	중간	적음	약간있음
218	아스트라	스탠다드	분홍	중간	중간	많음	약함	중간	심한편입
219	아틀	스탠다드	분홍	큼	큼	많음	없거나 매우약함	매우많음	거의없음
220	알렉스레드	스탠다드	적색	중간	큼	매우많음	매우강함	중간	약간있음
221	앤비	스탠다드	백색	중간	큼	중간	약함	많음	심한편입
222	에밀리	스탠다드	백색	중간	중간	매우많음	중간	많음	많음
223	에블루션	스탠다드	이중색	중간	중간	매우많음	중간	매우많음	약간있음
224	에스메랄다	스탠다드	적색	중간	큼	중간	약함	중간	약간있음
225	에스카다	스탠다드	주홍	큼	중간	중간	약함	없거나 매우적음	아주심함
226	에스키모	스탠다드	백색	중간	중간	중간	없거나 매우약함	중간	많음
227	엑스타세	스탠다드	적색	작음	매우큼	많음	강함	없거나 매우적음	약간있음
228	엔젤	스탠다드	백색	중간	매우큼	많음	없거나 매우약함	중간	많음
229	엘레강스	스탠다드	이중색	중간	중간	매우많음	없거나 매우약함	적음	약간있음
230	엘리자	스탠다드	분홍	큼	큼	중간	약함	없거나 매우적음	약간있음
231	엘로우버드	스탠다드	노랑	큼	매우큼	중간	강함	없음	약간있음
232	오시아나	스탠다드	노랑	중간	중간	적음	중간	없거나 매우적음	거의없음
233	오클라호마	스탠다드	적색	작음	매우큼	적음	약함	매우많음	약간있음
234	오픈렌스	스탠다드	백색	중간	큼	매우많음	강함	매우많음	심한편입
235	오피움	스탠다드	적색	작음	중간	중간	없거나 매우약함	매우많음	약간있음
236	올란트	스탠다드	분홍	중간	큼	중간	강함	적음	많음
237	올리르버	스탠다드	적색	큼	큼	많음	없거나 매우약함	중간	약간있음
238	올림픽터치	스탠다드	백색	작음	매우큼	매우많음	강함	없거나 매우적음	많음
239	우레라	스탠다드	분홍	중간	중간	많음	중간	적음	약간있음
240	우키구모	스탠다드	백색	큼	중간	많음	중간	많음	약간있음

표 1-4. 계속

No.	품 종 명	화형	화색	초장 <sup>1)</sup> (cm)	꽃 직경 <sup>2)</sup> (cm)	꽃잎수 <sup>3)</sup> (매)	향기정도	가시정도 <sup>4)</sup>	흰 가 루 발생정도 <sup>5)</sup>
241	위싱밀	스탠다드	백색	작음	중간	중간	약함	중간	많음
242	유매	스탠다드	분홍	작음	매우큼	많음	약함	매우많음	약간있음
243	유젠	스탠다드	분홍	중간	매우큼	매우많음	중간	매우많음	심한편입
244	유토피아나	스탠다드	적색	중간	중간	적음	강함	중간	심한편입
245	입생로랑	스탠다드	분홍	중간	중간	많음	약함	적음	거의없음
246	잉카	스탠다드	주황	작음	작음	적음	강함	많음	약간있음
247	자운	스탠다드	적색	중간	큼	중간	중간	중간	거의없음
248	잠브라93	스탠다드	분홍	작음	매우큼	적음	약함	매우많음	많음
249	잭프리스트	스탠다드	백색	작음	중간	중간	약함	적음	많음
250	잭켄첼	스탠다드	주홍	중간	중간	적음	중간	많음	약간있음
251	쟈스미나	스탠다드	분홍	작음	중간	중간	약함	매우많음	심한편입
252	자카란다	스탠다드	분홍	큼	큼	많음	약함	없거나 매우적음	많음
253	제이드	스탠다드	노랑	작음	중간	중간	약함	중간	약간있음
254	조셉스커트	스탠다드	분홍	중간	중간	매우많음	약함	없거나 매우적음	심한편입
255	조춘	스탠다드	분홍	작음	중간	적음	약함	없거나 매우적음	많음
256	주왕	스탠다드	적색	작음	큼	많음	중간	많음	거의없음
257	쥬베나	스탠다드	백색	큼	매우큼	중간	약함	중간	약간있음
258	진-피스	스탠다드	기타	작음	큼	적음	중간	없거나 매우적음	거의없음
259	차알스톤	스탠다드	이중색	중간	중간	적음	약함	중간	심한편입
260	체운	스탠다드	이중색	중간	매우큼	매우많음	중간	중간	약간있음
261	친친	스탠다드	주홍	작음	중간	중간	약함	중간	많음
262	카니발	스탠다드	이중색	작음	중간	중간	약함	중간	거의없음
263	카디날	스탠다드	적색	중간	매우큼	중간	약함	중간	약간있음
264	카라트	스탠다드	분홍	중간	중간	중간	강함	없거나 매우적음	약간있음
265	카롤리네드모나코	스탠다드	이중색	중간	큼	매우많음	약함	중간	거의없음
266	카르너발	스탠다드	이중색	작음	큼	매우많음	약함	없거나 매우적음	많음
267	카멜로트	스탠다드	적색	작음	중간	많음	강함	중간	약간있음
268	카사노바	스탠다드	주황	큼	매우큼	매우많음	강함	적음	거의없음
269	카푸치노	스탠다드	노랑	중간	큼	매우많음	중간	적음	거의없음
270	칼라브라	스탠다드	적색	중간	중간	중간	없거나 매우약함	중간	심한편입

표 1-4. 계속

No.	품종명	화형	화색	초장 <sup>1)</sup> (cm)	꽃 직경 <sup>2)</sup> (cm)	꽃잎수 <sup>3)</sup> (매)	향기정도	가시정도 <sup>4)</sup>	흰가루 발생정도 <sup>5)</sup>
271	칼라벨다	스탠다드	주홍	작음	큼	중간	중간	적음	거의없음
272	칼랑카	스탠다드	분홍	중간	큼	적음	약함	중간	심한편임
273	칼레드	스탠다드	적색	중간	중간	많음	중간	중간	많음
274	캐딜락	스탠다드	분홍	중간	중간	매우많음	약함	중간	심한편임
275	컨피던스	스탠다드	분홍	큼	큼	중간	약함	중간	심한편임
276	코러스	스탠다드	적색	중간	매우큼	중간	약함	중간	거의없음
277	코사이	스탠다드	적색	중간	매우큼	중간	중간	중간	거의없음
278	코이코코로	스탠다드	기타	작음	큼	매우많음	없거나 매우약함	매우많음	약간있음
279	코코	스탠다드	적색	중간	중간	많음	중간	많음	심한편임
280	콘라드헨젤	스탠다드	적색	작음	중간	매우많음	중간	많음	심한편임
281	콘라쉬	스탠다드	주홍	중간	중간	중간	약함	중간	약간있음
282	콘첼티노	스탠다드	적색	중간	작음	적음	약함	중간	약간있음
283	콘페티	스탠다드	이중색	중간	중간	중간	중간	중간	심한편임
284	콜벳	스탠다드	주홍	중간	큼	중간	약함	적음	약간있음
285	퀸엘리자베스	스탠다드	분홍	큼	큼	매우많음	없거나 매우약함	중간	약간있음
286	큐바나	스탠다드	기타	큼	중간	중간	강함	중간	약간있음
287	크리스찬	스탠다드	분홍	작음	중간	중간	중간	없거나 매우적음	약간있음
288	크리스탈라인	스탠다드	백색	큼	매우큼	많음	강함	많음	많음
289	크리스토퍼콜럼보	스탠다드	주홍	중간	큼	적음	중간	많음	거의없음
290	크림프로피타	스탠다드	백색	작음	작음	중간	없거나 매우약함	적음	심한편임
291	클라우드리아	스탠다드	분홍	중간	큼	많음	중간	적음	많음
292	클라우스스토어테클	스탠다드	적색	작음	큼	중간	강함	매우많음	약간있음
293	키스	스탠다드	분홍	작음	중간	적음	약함	없거나 매우적음	약간있음
294	타마라	스탠다드	백색	중간	중간	중간	중간	없거나 매우적음	아주심함
295	타임레스	스탠다드	백색	중간	매우큼	중간	중간	적음	거의없음
296	탄초	스탠다드	이중색	중간	큼	중간	약함	많음	거의없음
297	탑시크리트	스탠다드	적색	작음	큼	중간	약함	중간	약간있음
298	탱고	스탠다드	주홍	중간	중간	많음	약함	적음	많음
299	테레사	스탠다드	분홍	중간	중간	중간	중간	중간	거의없음
300	테이네	스탠다드	백색	작음	큼	매우많음	강함	중간	심한편임

표 1-4. 계속

No.	품 종 명	화형	화색	초장 <sup>1)</sup> (cm)	꽃 직경 <sup>2)</sup> (cm)	꽃잎수 <sup>3)</sup> (매)	향기정도	가시정도 <sup>4)</sup>	흰 가 루 발생정도 <sup>5)</sup>
301	텍사스	스탠다드	이중색	큼	중간	매우많음	약함	중간	많음
302	토키메키	스탠다드	이중색	중간	매우큼	중간	약함	중간	약간있음
303	토플레스	스탠다드	분홍	중간	중간	매우많음	중간	적음	거의없음
304	톤라쉬	스탠다드	주홍	작음	큼	중간	없거나 매우약함	적음	거의없음
305	트로피칼	스탠다드	주홍	중간	매우큼	중간	중간	중간	많음
306	티나	스탠다드	노랑	작음	중간	매우많음	중간	없거나 매우적음	약간있음
307	티네케	스탠다드	백색	중간	큼	매우많음	중간	적음	약간있음
308	티아모	스탠다드	적색	중간	중간	중간	없거나 매우약함	중간	심한편입
309	파레오90	스탠다드	주황	큼	중간	많음	중간	없거나 매우적음	아주심함
310	파로이티	스탠다드	이중색	중간	큼	중간	약함	중간	많음
311	파린	스탠다드	주홍	작음	중간	중간	없거나 매우약함	중간	약간있음
312	파바로티	스탠다드	분홍	중간	매우큼	중간	약함	적음	심한편입
313	파이어볼	스탠다드	주홍	중간	큼	많음	강함	중간	약간있음
314	파이어인아이스	스탠다드	이중색	중간	큼	중간	약함	중간	아주심함
315	파파메이앙	스탠다드	적색	중간	큼	적음	중간	많음	약간있음
316	퍼스트레드	스탠다드	적색	작음	큼	중간	약함	중간	약간있음
317	퍼플타이거	스탠다드	이중색	작음	중간	매우많음	강함	없거나 매우적음	거의없음
318	페피타	스탠다드	분홍	중간	작음	매우많음	약함	없거나 매우적음	많음
319	푸루이트	스탠다드	주홍	작음	중간	많음	중간	중간	거의없음
320	폴문	스탠다드	노랑	중간	매우큼	중간	강함	중간	약간있음
321	퓨어포인트리	스탠다드	이중색	작음	중간	많음	약함	중간	거의없음
322	프레그란트레이디	스탠다드	분홍	중간	매우큼	중간	중간	중간	약간있음
323	프로비타	스탠다드	분홍	작음	중간	많음	중간	중간	많음
324	프로이트	스탠다드	노랑	중간	작음	많음	강함	많음	많음
325	프리스코	스탠다드	노랑	작음	중간	많음	약함	없거나 매우적음	약간있음
326	프리티우먼	스탠다드	분홍	중간	큼	중간	중간	없거나 매우적음	약간있음
327	프린세스마가렛	스탠다드	분홍	큼	중간	적음	중간	중간	많음
328	프린세스모나코	스탠다드	이중색	중간	매우큼	중간	중간	중간	약간있음
329	플러트	스탠다드	분홍	중간	중간	많음	약함	없거나 매우적음	많음
330	플로렌스	스탠다드	기타	중간	중간	매우많음	약함	중간	심한편입



표 1-4. 계속

No.	품종명	화형	화색	초장 <sup>1)</sup> (cm)	꽃 직경 <sup>2)</sup> (cm)	꽃잎수 <sup>3)</sup> (매)	향기정도	가시정도 <sup>4)</sup>	흰가루 발생정도 <sup>5)</sup>
331	피리모	스탠다드	적색	중간	큼	많음	중간	없거나 매우적음	많음
332	피스	스탠다드	노랑	작음	매우큼	매우많음	약함	중간	거의없음
333	피치엔크림	스탠다드	주홍	중간	큼	많음	없거나 매우약함	적음	거의없음
334	필링	스탠다드	분홍	중간	매우큼	중간	중간	없거나 매우적음	약간있음
335	핑크산드라	스탠다드	분홍	중간	큼	많음	약함	중간	많음
336	핑크엔크림	스탠다드	이중색	작음	중간	중간	약함	적음	많음
337	하이다르고	스탠다드	적색	중간	매우큼	많음	중간	매우많음	무발생
338	허니코르다나	스탠다드	노랑	작음	작음	중간	중간	중간	약간있음
339	헬로	스탠다드	이중색	중간	큼	매우많음	약함	적음	심한편입
340	화이트노블레스	스탠다드	분홍	작음	중간	많음	약함	중간	약간있음
341	화이트마제스틱	스탠다드	백색	중간	큼	적음	중간	중간	심한편입
342	화이트매직	스탠다드	백색	작음	큼	많음	약함	없거나 매우적음	약간있음
343	화이트유로파	스탠다드	백색	중간	중간	많음	중간	없거나 매우적음	심한편입
344	웨어쉬	스탠다드	분홍	작음	중간	많음	중간	중간	많음
345	웨어아	스탠다드	이중색	작음	큼	매우많음	중간	중간	약간있음
346	골드코르다나	스프레이	이중색	중간	작음	매우많음	중간	중간	약간있음
347	골든마텔론	스프레이	이중색	중간	작음	중간	약함	많음	많음
348	나이트스타	스프레이	적색	작음	작음	매우많음	약함	없거나 매우적음	약간있음
349	니키타	스프레이	주홍	작음	작음	많음	약함	적음	거의없음
350	다이아덤	스프레이	분홍	중간	중간	매우많음	중간	중간	약간있음
351	데이비마스케랏트	스프레이	이중색	작음	작음	매우많음	약함	매우많음	약간있음
352	리블리디아	스프레이	분홍	작음	작음	많음	중간	없거나 매우적음	약간있음
353	리블리블루	스프레이	보라	작음	중간	많음	약함	매우많음	거의없음
354	레드다이어덤	스프레이	분홍	중간	중간	많음	약함	적음	약간있음
355	레드마블	스프레이	적색	작음	작음	중간	약함	매우많음	약간있음
356	레드코르다나	스프레이	주홍	작음	매우작음	중간	약함	많음	거의없음
357	로사다	스프레이	분홍	작음	매우작음	적음	약함	매우많음	심한편입
358	로즈마린	스프레이	분홍	중간	매우작음	매우많음	없거나 매우약함	많음	거의없음
359	리디아	스프레이	분홍	작음	작음	많음	약함	없거나 매우적음	거의없음
360	리틀마블	스프레이	주홍	작음	작음	적음	약함	많음	거의없음

표 1-4. 계속

No.	품 종 명	화형	화색	초장 <sup>1)</sup> (cm)	꽃 직경 <sup>2)</sup> (cm)	꽃잎수 <sup>3)</sup> (매)	향기정도	가시정도 <sup>4)</sup>	흰 가 루 발생정도 <sup>5)</sup>
361	마니쉬	스프레이	이중색	중간	작음	중간	약함	중간	거의없음
362	마돈나	스프레이	적색	중간	작음	중간	약함	많음	거의없음
363	마리나코르다나	스프레이	주홍	작음	매우작 음	중간	약함	많음	약간있음
364	매직케노셀	스프레이	이중색	중간	작음	많음	중간	중간	약간있음
365	메탈샤워	스프레이	분홍	큼	작음	매우많음	없거나 매우약함	적음	많음
366	모닝스타	스프레이	분홍	큼	중간	매우많음	중간	매우많음	약간있음
367	미미쵸리	스프레이	주홍	중간	작음	적음	약함	매우많음	약간있음
368	미아레드	스프레이	적색	작음	작음	중간	없거나 매우약함	중간	약간있음
369	밀리온핑크	스프레이	분홍	작음	작음	중간	약함	없거나 매우적음	많음
370	세븐틴	스프레이	분홍	중간	중간	적음	강함	중간	심한편임
371	센타이너	스프레이	분홍	작음	작음	매우많음	약함	중간	거의없음
372	솔레로	스프레이	노랑	작음	작음	매우많음	중간	중간	약간있음
373	수집051	스프레이	주홍	작음	중간	중간	강함	중간	많음
374	수집054	스프레이	분홍	중간	중간	중간	없거나 매우약함	많음	약간있음
375	수집055	스프레이	기타	중간	작음	많음	약함	중간	무발생
376	수집066	스프레이	분홍	큼	작음	많음	약함	없거나 매우적음	거의없음
377	수집074	스프레이	백색	중간	작음	매우많음	중간	중간	약간있음
378	수집079	스프레이	적색	작음	작음	중간	약함	없거나 매우적음	약간있음
379	수집080	스프레이	백색	작음	작음	중간	약함	없거나 매우적음	약간있음
380	수집132	스프레이	노랑	중간	중간	중간	없거나 매우약함	중간	무발생
381	수집133	스프레이	노랑	중간	작음	매우많음	없거나 매우약함	중간	무발생
382	수집134	스프레이	주홍	중간	작음	중간	중간	중간	거의없음
383	수집138	스프레이	분홍	작음	작음	중간	없거나 매우약함	매우많음	거의없음
384	수집139	스프레이	이중색	중간	작음	중간	강함	적음	거의없음
385	수집142	스프레이	주홍	중간	작음	중간	없거나 매우약함	매우많음	거의없음
386	수집146	스프레이	분홍	작음	큼	적음	약함	중간	심한편임
387	수집148	스프레이	백색	작음	작음	적음	약함	중간	약간있음
388	수집150	스프레이	분홍	중간	작음	중간	약함	매우많음	약간있음
389	수집153	스프레이	분홍	작음	작음	중간	없거나 매우약함	중간	거의없음
390	수집156	스프레이	적색	작음	작음	중간	없거나 매우약함	많음	약간있음

표 1-4. 계속

No.	품 종 명	화형	화색	초장 <sup>1)</sup> (cm)	꽃 직경 <sup>2)</sup> (cm)	꽃잎수 <sup>3)</sup> (매)	향기정도	가시정도 <sup>4)</sup>	흰 가 루 발생정도 <sup>5)</sup>
391	수집161	스프레이	주홍	중간	작음	매우많음	없거나 매우약함	많음	약간있음
392	수집163	스프레이	분홍	작음	작음	매우많음	약함	매우많음	많음
393	수집164	스프레이	이중색	작음	작음	매우많음	중간	중간	많음
394	수집168	스프레이	노랑	작음	작음	중간	약함	매우많음	약간있음
395	스윙	스프레이	분홍	중간	작음	많음	중간	없거나 매우적음	많음
396	스칼렛미미	스프레이	적색	작음	작음	중간	약함	적음	거의없음
397	신데렐라	스프레이	백색	중간	작음	매우많음	중간	많음	약간있음
398	썬씨티	스프레이	노랑	중간	작음	많음	약함	적음	약간있음
399	썬플레이어	스프레이	노랑	작음	중간	적음	중간	중간	약간있음
400	에벌린	스프레이	적색	작음	작음	중간	없거나 매우약함	중간	많음
401	엘로우돗트	스프레이	노랑	중간	작음	중간	중간	중간	많음
402	엘로우메이앙디나	스프레이	노랑	중간	작음	중간	약함	중간	무발생
403	엘로우미미	스프레이	노랑	중간	작음	매우많음	강함	없거나 매우적음	약간있음
404	조이	스프레이	분홍	작음	작음	많음	약함	매우많음	약간있음
405	지골레드	스프레이	이중색	작음	작음	많음	약함	없거나 매우적음	약간있음
406	차밍	스프레이	분홍	중간	작음	중간	중간	중간	많음
407	춘무	스프레이	이중색	중간	작음	많음	중간	중간	거의없음
408	칼멘슈타	스프레이	이중색	작음	작음	매우많음	중간	중간	거의없음
409	콜리브리79	스프레이	백색	작음	매우작음	많음	강함	매우많음	많음
410	클레멘타인	스프레이	노랑	중간	작음	매우많음	없거나 매우약함	중간	많음
411	트루드미미	스프레이	분홍	작음	작음	적음	강함	많음	약간있음
412	퍼플프린스	스프레이	분홍	중간	작음	매우많음	중간	적음	약간있음
413	페티드콜리	스프레이	이중색	작음	작음	많음	중간	많음	약간있음
414	푸루푸루	스프레이	보라	중간	작음	매우많음	매우강함	적음	약간있음
415	프린세스	스프레이	백색	작음	작음	적음	약함	적음	많음
416	피노키오	스프레이	분홍	중간	작음	많음	약함	중간	약간있음
417	핑크참	스프레이	분홍	작음	작음	적음	중간	중간	심한편입
418	핑크탱고	스프레이	분홍	중간	작음	매우많음	약함	없거나 매우적음	심한편입
419	화이트캔디	스프레이	백색	작음	작음	많음	약함	많음	약간있음
420	후레아	스프레이	노랑	중간	중간	매우많음	중간	중간	거의없음

장미 품종 검색 프로그램은 입력창(수정창), 검색창으로 구성되었다. 입력창은 품종, 화형, 화색 3개 기본항목과 51개 조사항목, 사진을 입력하고 검색창은 3개 창으로 품종 이름 검색, 특성조합별 검색, 사진검색으로 구성하여 해당되는 품종 및 화형, 화색 등을 클릭하면 해당된 품종에 대한 조사내역이 나타나도록 구성하였으며 A4 크기로 품종별 특성조사 내역이 출력되어지도록 하였다.

본 연구결과를 활용하면 품종육성 기관, 개인 육종가, 농가에서 유용 유전자원을 쉽게 검색할 수 있으며 그 조사결과를 효과적으로 활용할 수 있을 것으로 생각된다.

앞으로도 새로 도입된 신품종들의 특성조사 결과를 계속적으로 추가 입력하여 관리한다면 품종들의 유용정보를 효과적으로 이용하고 유전자원도 공유 할수 있을 것으로 생각된다.

장미 품종 검색 프로그램 내용은 그림 1-11~1-20 과 같다.

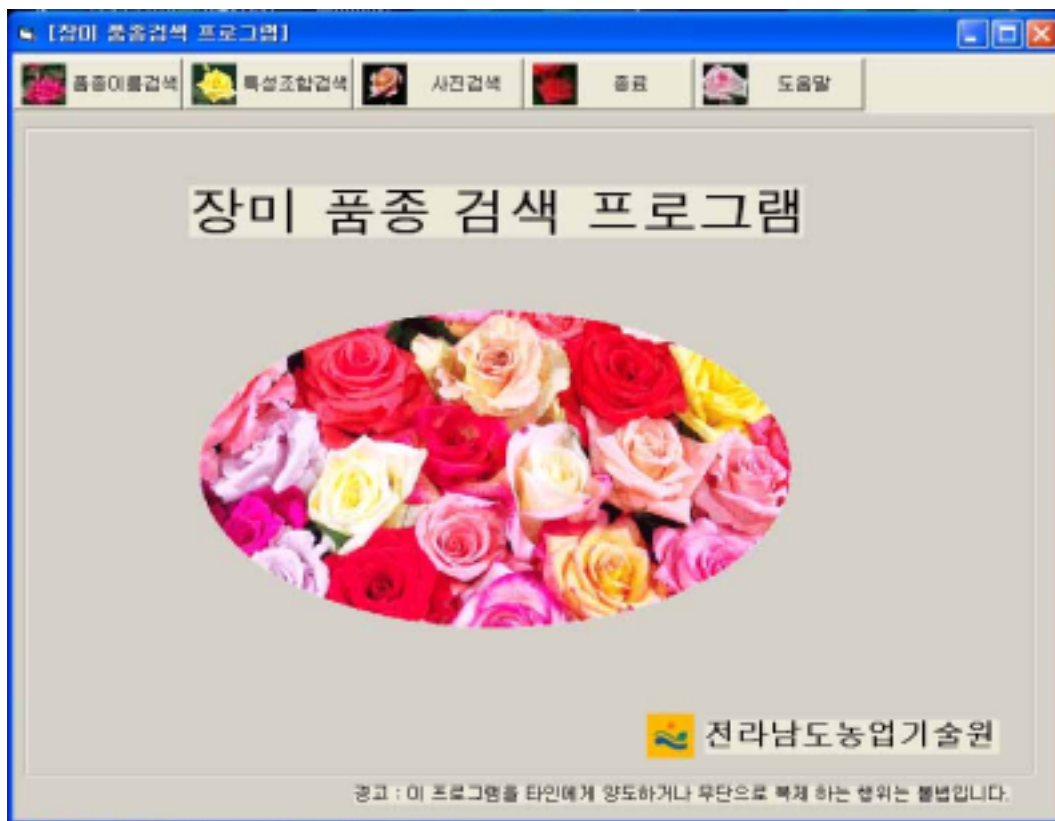


그림 1-11. 프로그램 초기 화면

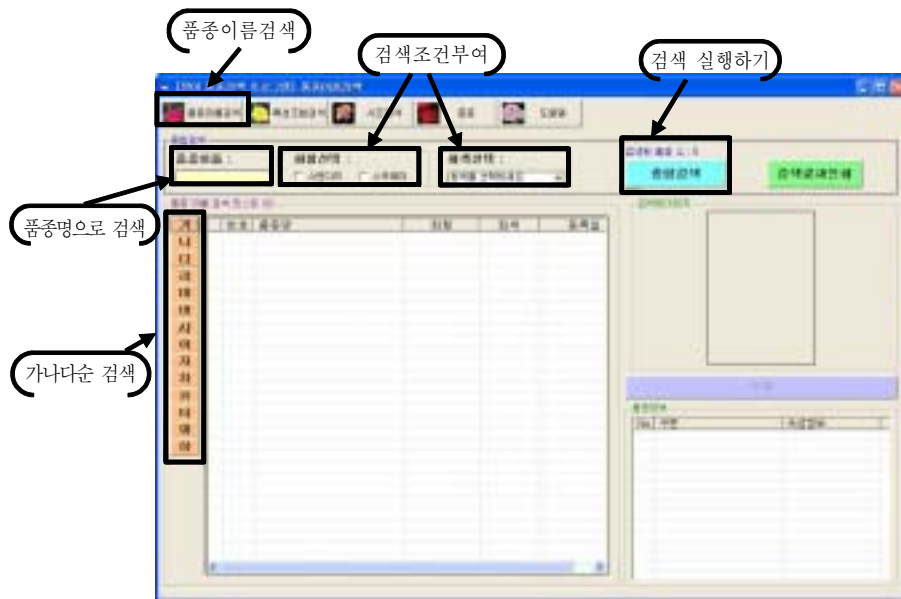


그림 1-12. 품종이름 검색창

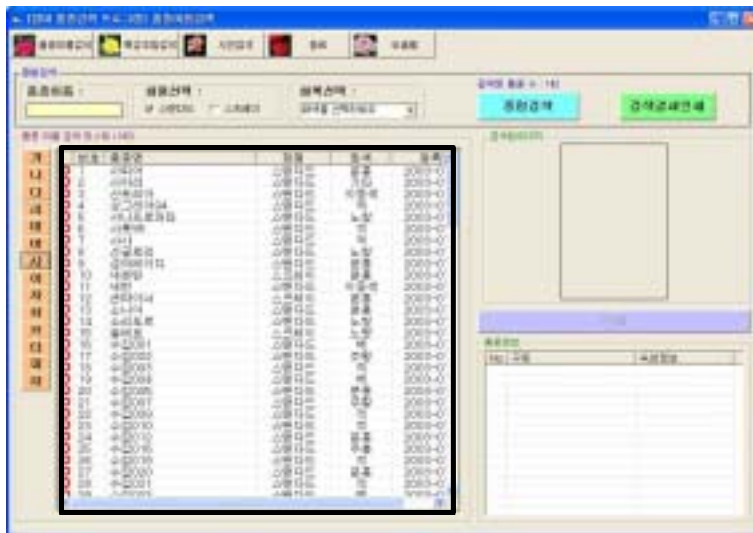


그림 1-13. “품종 종합검색 리스트”화면



그림 1-14. 품종 검색 결과 “품종 상세 정보” 화면

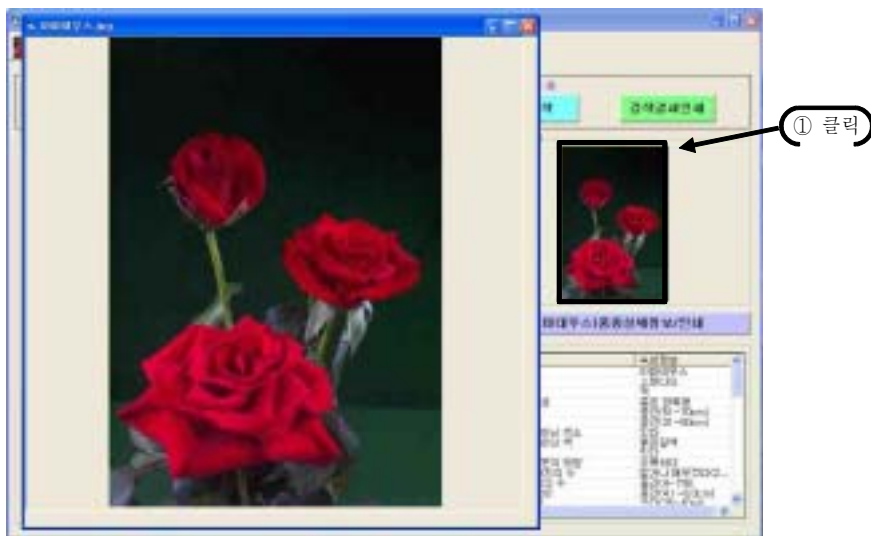


그림 1-15. 품종 검색창의 품종 사진 확대

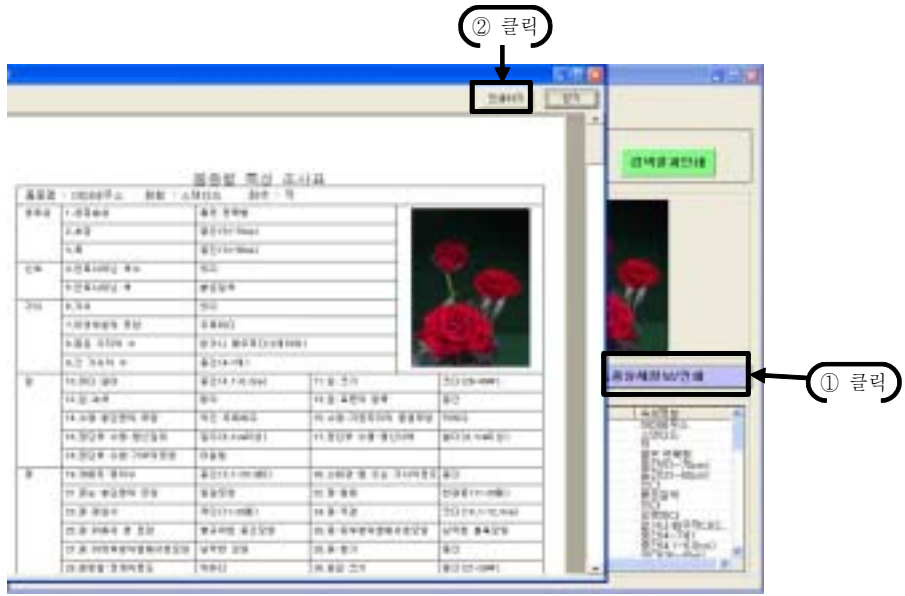


그림 1-16. 품종별 최종 출력물(A4) 인쇄하기 화면



그림 1-17. 특성조합 검색창

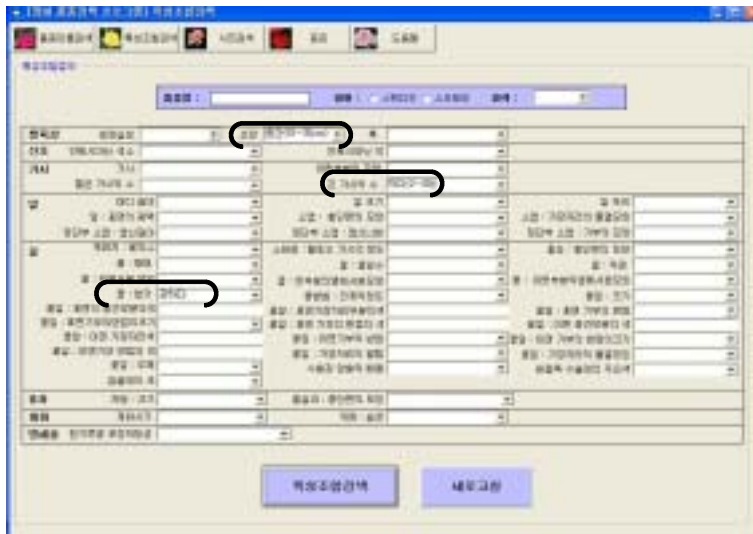


그림 1-18. 특성조합검색창 검색 항목 설정

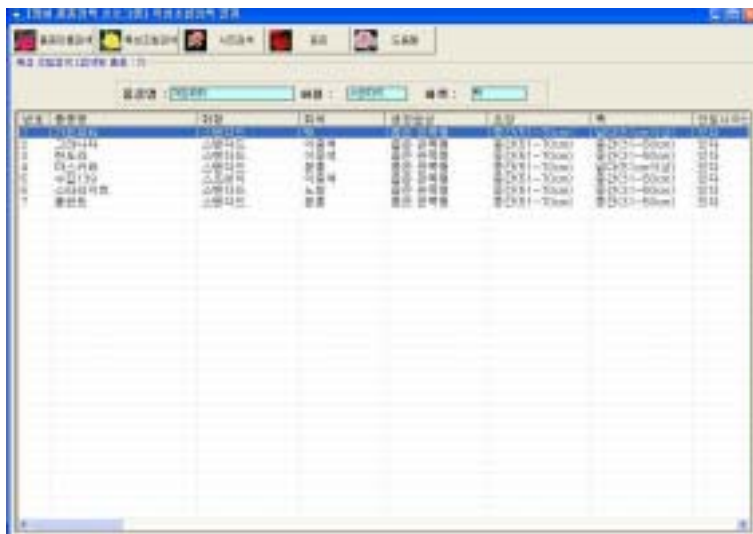


그림 1-19. 특성조합 검색 결과





그림 1-20. 사진검색 결과

표 1-5. 품종 특성조사표 예시

<p style="text-align: center;"><b>품종별 특성 조사표</b></p>					
<p>품종명 : 티마모    화형 : 스탠다드    화색 : 적</p>					
생육상	1.생장속성	좋은 관목형			
	2.초장	중간(51~70cm)			
	3.폭	중간(31~50cm)			
신초	4.안토시아닌 색소	있다			
	5.안토시아닌 색	형질-붉은갈색			
가시	6.가시	있다			
	7.아랫부분의 모양	오목하다			
	8.짧은 가시의 수	적다(3-5개)			
	9.긴 가시의 수	중간(4-7개)			
잎	10.마디 길이	중간(4.1~6.0cm)	11.잎 크기	크다(26~40㎡)	
	12.잎 녹색	밝다	13.잎 표면의 광택	강하다	
	14.소엽-황단면의 모양	약간 오목하다	15.소엽-가장자리의 물결모양	중간	
	16.중단부 소엽-열선길이	길다(6.1cm이상)	17.중단부 소엽-열선너비	넓다(4.1cm이상)	
	18.중단부 소엽-기부의모양	타원형			
	꽃	19.개화지:꽃의수	중간(3.1~20.0㎡)	20.소화경-힐 오는 가시의경도	적다
21.꽃눈-황단면의 모양		물결모양	22.꽃-형태	겹꽃(21瓣이상)	
23.꽃-꽃잎수		중간(21~30瓣)	24.꽃-직경	중간(7.1~10.0cm)	
25.꽃-위에서 본 모양		별모양	26.꽃-위부분의 열매서본모양	낭작한 볼록모양	
27.꽃-아랫부분의 열매서본모양		오목한 모양	28.꽃-형기	없거나 매우 약하다	
29.꽃반경:전개의경도		강하다	30.꽃잎 크기	중간(21~30㎡)	
31.꽃입-표면의중단부분색		RED GROUP 45-B	32.꽃입-표면가장자리부분의 색	RED GROUP 46-A	
33.꽃입-표면기부의반경		있다	34.꽃입-표면기부의반경의크기	적다(11~40㎡)	
35.꽃입-표면기부의반경의색		RED GROUP 47-C	36.꽃입-이면중단부분의 색	RED-PURPLE GROUP 57-A	
37.꽃입-이면가장자리 색		RED-PURPLE GROUP 58-A	38.꽃입-이면기부의 반경	있다	
39.꽃입-이면기부의 반경의크기		크다(71~100㎡)	40.꽃입-이면기부의 반경의 색	RED-PURPLE GROUP 59-A	
41.꽃입-가장자리의물결		강하다	42.꽃입-가장자리의물결모양	중간	
43.꽃입-주름		두껍다(0.26mm이상)	44.수술과 암술의 배열	규칙배열	
45.바깥쪽 수술대의 주요색		분홍색(pink)	46.암술대의 색	자주색(purple)	
줄기		47.자랑 크기	적다(3.1~8.0)	48.결실과-중단면의모양	추전자 모양
개화		49.개화시기	중간(41~50일)	50.개화-속성	계속 개화
병회충		51.원기후병 포장지형성	표해기 심함편염(26~50%)		
비고					

표 1-5. 계속

품종별 특성 조사표

품종명 : 핑크얼고		화형 : 스프레이		화색 : 분홍	
생육상	1.성장습성	좋은 관목형			
	2.초장	중간 (51~70cm)			
	3.폭	중간 (31~50cm)			
신초	4.엔토세아닌 색소	있다			
	5.엔토세아닌 색	황동색 (bronze)			
가시	6.가시	있다			
	7.매젯부분의 모양	매우 오목하다			
	8.짧은 가시의 수	없거나 매우적다 (2개이하)			
	9.긴 가시의 수	없거나 매우적다 (1개이하)			
	14.소엽:꽃단면의 모양	오목하다		15.소엽:가장자리의 물결모양	강하다
	16.장단부 소엽:엽신길이	길다 (6.1cm이상)		17.장단부 소엽:엽신너비	넓다 (4.1cm이상)
	18.장단부 소엽:가부의모양	타원형			
꽃	19.개화지:꽃의수	중간 (3,1-20,000)		20.소화경:항 또는 가시의경도	적다
	21.꽃눈:꽃단면의 모양	달걀모양		22.꽃:형태	경골 (21瓣이상)
	23.꽃:꽃잎수	매우 많다 (41瓣이상)		24.꽃:직경	적다 (4,1-7,0cm)
	25.꽃:위에서 본 모양	둥근모양		26.꽃:꽃부분의엽에서본모양	납작한 모양
	27.꽃:아랫부분의엽에서본모양	납작한 모양		28.꽃:받기	약하다
	29.꽃받침:전개의경도	약하다		30.꽃잎:크기	매우 적다 (10㎠이하)
	31.꽃잎:표면의중간부분색	RED GROUP56-B		32.꽃잎:표면가장자리부분의색	RED GROUP 56-C
	33.꽃잎:표면가부의반점	있다		34.꽃잎:표면가부의반점의크기	매우 크다 (101㎠이상)
	35.꽃잎:표면가부의반점의색	GREEN-YELLOW GROUP 1-0		36.꽃잎:이면중간부분의 색	RED GROUP 56-C
	37.꽃잎:이면가장자리 색	RED GROUP 56-C		38.꽃잎:이면가부의 반점	있다
	39.꽃잎:이면가부의 반점의크기	매우 크다 (101㎠이상)		40.꽃잎:이면가부의 반점의 색	WHITE GROUP N155-B
	41.꽃잎:가장자리의물결	약하다		42.꽃잎:가장자리의물결모양	약하다
	43.꽃잎:두께	얇다 (0,2mm이하)		44.수술과 암술의 배열	규칙배열
	45.바깥쪽 수술대의 주요색	녹색 (green)		46.암술대의 색	분홍색 (pink)
	줄자	47.지향:크기	중간 (8,1-12,0)		48.결실과:꽃단면의모양
개화	49.개화시기	중간 (41~50일)		50.개화:습성	계속 개화
병해충	51.권가루병 토질차일성	표해가 심한편임 (26-50%)			
비고					

### 3. 적요

#### 가. 장미 유전자원 수집

장미 년도별 유전자원 수집은 2000년 16종, 2001년 41종, 2002년에 42종을 수집하여 총 99종이었고 이를 내용별로 분류한 결과 용도별로는 절화용이 96종, 정원용이 우리나라 등 3종이었고 화형별로 스텐다드는 로즈유미 등 91종, 스프레이 화이트캔디 등 8종이었고 화색별로는 적 18종, 황 19종, 백 14종, 분홍 19종, 주홍(황) 9종, 기타 이중색 등이 20종이었으며 수집처 별로는 경기도, 전라도, 경상도 지역의 농가, 기관 또는 업체에서 삽수 또는 묘로 수집하여 유전자원 포장에 식재 하였다. 일부 생육이 좋은 품종은 본 과제의 특성조사 및 육종재료로 활용하였다.

#### 나. 유전자원 특성조사 및 데이터베이스 프로그램 작성

장미 유전자원 420종에 대해 UPOV 조사양식을 적용하여 기본항목 3항목과 51개 항목에 대한 조사를 수행하였고 이 결과를 가지고 장미 품종 검색 프로그램을 개발하였다.

장미 품종검색 프로그램은 검색창 3개로 구성되어 품종이름 검색, 특성조합별 검색, 사진검색 등 원하는 창에서 검색이 가능하고 최종적으로 A4 크기로 품종별 특성조사 결과가 인쇄되도록 하였다. 장미 품종 검색프로그램은 품종 육성기관, 개인 육종가, 재배농가에서 품종육성이나 재배에 유익하게 사용할 수 있을 것이다.

## 제 2 절 장미 교잡 육종을 이용한 신품종 육성

### 1. 1999년 교배, 계통육성 및 생산력 검정

#### 가. 재료 및 방법

현재 장미 품종 육성체계는 아래 표 2-1과 같이 수행하고 있는데 본 과제 협약 1년 전부터 장미 교배육종을 시작하여 '99년에 73조합을 교배하였다. 결실된 50조합 1,000립의 종자를 4개월 저온처리 후 미스트 시설이 되어있는 온실에서 트레이 128구에 파종하여 33조합 73개체를 얻었다.

이를 포트에 이식하여 특성을 조사한 후 묘를 4주 번식하여 2001년 3월에 27cm(8ℓ) 분에 정식 후 절화장 등에 대한 특성을 조사하여 10계통을 3차 선발하였다. 선발된 10계통 중 흰가루병에 약한 2계통을 제외한 8계통에 대해 1차 특성검정 및 생산력 검정을 추진하였다.

표 2-1. 장미 육종체계도

<1년차>	교배조합작성 및 교배 (4월) (5~8월)	교배모본관리, 채종, 종자저장
<2년차>	교배실생 양성 및 1, 2차선발 (1차선발 8월, 2차선발 10월)	육종목표에 따라 선발(화형, 화색, 꽃잎수) 2차선발후 포트에서 분 정식(4주번식)
<3년차>	3차 선발(7~8월)	선발 계통당 4주 검정, 선발 1차 특성검정용 묘 번식
<4년차>	1차 특성검정(1월~12월)	품종별 30주 이상 특성검정 대비품종과 비교, UPOV기준 특성조사
<5년차>	2차 특성검정(1월~12월)	20주 이상 3반복 2차 특성검정, 양액재배 대비품종과 비교, UPOV기준 특성조사, 기호도조사
<5년차 후반기~>	품평회 및 품종등록 및 증식 (9월, 12월)	종자관리소 품종보호 출원 농가실증시험

1차 특성 검정묘는 각 계통 당 20주씩 삼목번식 하여 2001년 10월에 28cm 분에 2주씩 계통당 10분을 190×15cm로 정식 하였으며 상토는 코코비트+펄라이트(7:3) 배지를 사용하였고 양액조성은 C. Soneveld('92) 비순환식 양액처방을 사용하였다. 양액의 pH는 6.0~6.5, EC는 1.0~1.7dS · m<sup>-1</sup> 농도로 관리했으며, 주당 1일 400~800ml 양액을 공급하였다. 8계통에 대해 품질, 수량, 꽃 등에 대한 1, 2차 특성 및 생산력 검정을 완료하고 9월중순경 품종평가회를 개최하여 12월경 종자관리소에 품종보호출원을 할 계획이다.

#### 나. 결과 및 고찰

##### 1) '99년 교배조합의 종자 특성

총 73조합 926화를 교배하였으나 23조합 428화는 결실되지 않았고 50조합 124과가 결실되어 결실율은 13.4%를 나타내었다. 수확된 종자를 4개월간 저온처리 하여 50조합 1,000립을 파종한 결과 발아율이 7.3%로 매우 저조하여 33조합 73개체 만 획득하였다 (표 2-2).

표 2-2. '99년 교배조합의 종자 특성

교배조합 번호	교 배 조 합	교배 화수 (개)	결실 과수 (과)	결실율 (%)	과크기		과중 (g)	과 중 자 수 (개)	발 아 개 체 수 (개)	발아율 (%)
					종경 (cm)	횡경 (cm)				
JR9901	Nicole × <i>R.multiflora</i>	30	4	13.3	1.9	2.5	4.9	33	2	6.1
JR9902	Nicole × <i>Tiamo</i>	16	6	37.5	1.9	1.6	1.0	32	1	3.1
JR9903	Nicole × <i>Pink Charm</i>	24	2	8.3	2.0	2.6	3.9	1	1	100.0
JR9904	Nicole × <i>Rimona</i>	9	3	33.3	2.4	2.8	6.6	49	3	6.1
JR9905	Nicole × <i>Extase</i>	10	1	10.0	2.7	3.5	10.6	11	1	9.1
JR9906	Nicole × <i>Red Diadum</i>	7	5	71.4	3.8	3.2	10.0	242	5	2.1
JR9907	Nikita× <i>Fruit</i>	10	1	10.0	1.3	1.3	0.9	0	0	0
JR9908	<i>Extase</i> × <i>Rimona</i>	39	2	5.1	1.4	1.9	0.6	10	1	10.0
JR9909	<i>Tiamo</i> × <i>Majorica</i>	32	1	3.1	1.9	2.7	3.8	18	3	16.7
JR9910	<i>Tiamo</i> × <i>Extase</i>	44	2	4.6	1.7	2.0	2.8	33	2	6.1
JR9911	<i>Silver 87</i> × <i>Extase</i>	27	4	14.8	2.4	1.8	6.1	72	6	8.3
JR9912	<i>Yellow mimi</i> × <i>Rimona</i>	15	2	13.3	1.1	1.5	1.0	5	0	0
JR9913	<i>Sangria 94</i> × <i>Extase</i>	18	3	16.7	1.2	1.5	3.2	10	1	10.0
JR9914	<i>Trudy mimi</i> × <i>Extase</i>	15	3	20.0	0.9	1.2	0.6	3	1	33.3
JR9915	<i>Bridal Bauti</i> × <i>Extase</i>	17	2	11.8	1.1	1.6	0.7	3	1	33.3

표 2-2. 계속

교배조합 번 호	교 배 조 합	교배 화수 (개)	결실 과수 (과)	결실율 (%)	과크기		과중 (g)	과 중 종자수 (개)	발 아 개체수 (개)	발아율 (%)
					중경 (cm)	횡경 (cm)				
JR9916	<i>Majorica</i> × <i>Little Silver</i>	10	8	80	1.2	1.7	1.4	52	10	19.2
JR9917	<i>Majorica</i> × <i>Extase</i>	1	1	100	1.5	1.8	1.7	12	6	50.0
JR9918	<i>Monntshastar</i> × <i>Tiamo</i>	2	2	100	1.9	2.4	4.6	12	0	0
JR9919	<i>Mount Shastar</i> × <i>Extase</i>	2	1	50	2.6	2.7	8.5	23	1	4.3
JR9920	<i>Blue Bazo</i> × <i>Extase</i>	7	1	14.3	2.6	2.5	7.2	59	3	5.1
JR9921	<i>Movistar</i> × <i>Tiamo</i>	5	3	60	1.7	2.1	3.2	2	0	0
JR9922	<i>Bravo</i> × <i>Tiamo</i>	5	2	40	1.1	1.9	0.8	8	0	0
JR9923	<i>Fruite</i> × <i>Extase</i>	2	1	50	2.1	1.8	3.6	6	1	16.7
JR9924	<i>Yangi 10</i> × <i>Extase</i>	1	1	100	1.3	2.0	1.1	12	1	8.3
JR9925	<i>Yangi 10</i> × <i>Rimona</i>	1	1	100	1.8	2.2	3.1	9	4	4.4
JR9926	<i>Rote Rose</i> × <i>Tiamo</i>	2	1	50	1.1	1.3	0.4	2	0	0
JR9927	<i>Razor</i> × <i>Tiamo</i>	5	5	100	1.8	2.1	2.8	17	0	0
JR9928	<i>Sahara</i> × <i>Tiamo</i>	1	1	100	1.3	1.3	0.5	1	0	0
JR9929	<i>Jakaranda</i> × <i>Tiamo</i>	2	1	50	1.5	1.9	2.0	1	0	0
JR9930	<i>Jambra 93</i> × <i>Extase</i>	5	1	20	1.1	1.7	1.2	1	1	100.0
JR9931	<i>Santina</i> × <i>Rimona</i>	4	3	25	1.3	1.5	1.4	15	3	20.0
JR9932	<i>Summer Dream</i> × <i>Extase</i>	1	1	100	1.7	1.7	0.8	6	1	16.7
JR9933	<i>Hanegasa</i> × <i>Extase</i>	1	1	100	1.3	2.6	1.9	6	2	33.3
JR9934	<i>Ice Bug</i> × <i>Extase</i>	4	1	25.0	1.4	2.2	1.9	4	1	25.0
JR9935	<i>Lasbegas</i> × <i>Extase</i>	1	1	100	2.0	2.3	4.3	1	1	100.0
JR9936	<i>Bridal pink</i> × <i>Extase</i>	4	3	75	2.2	2.7	5.1	21	2	9.5
JR9937	<i>Juvena</i> × <i>Iymsang Rorang</i>	21	8	38.1	1.6	1.9	2.0	44	3	6.8
JR9938	<i>Juvena</i> × <i>Trud mimi</i>	2	2	100	1.4	1.6	0.8	13	0	0
JR9939	<i>Juvena</i> × <i>Nikita</i>	10	1	10	1.3	1.3	0.9	10	0	0
JR9940	<i>Yellow Bird</i> × <i>Tiamo</i>	1	1	100	1.3	1.5	0.6	1	0	0
JR9941	<i>Angela</i> × <i>Extase</i>	1	1	100	1.2	1.9	1.2	2	1	50.0
JR9942	<i>Pink peace</i> × <i>Limona</i>	1	1	100	1.8	2.2	3.4	10	0	0
JR9943	<i>Joun</i> × <i>Extase</i>	5	2	40.0	2.4	2.0	7.0	30	1	3.3
JR9944	<i>Korrashi</i> × <i>Extase</i>	1	1	100	1.2	1.9	0.5	3	1	33.3
JR9945	<i>Charming</i> × <i>Rimona</i>	27	10	37.0	1.3	1.3	1.3	20	0	0
JR9946	<i>R.multiflora</i> × <i>Tiamo</i>	10	7	70	0.8	1.0	0.2	35	0	0
JR9978	<i>R.multiflora</i> × <i>Nicole</i>	10	2	20	0.7	1.1	0.2	10	1	10.0
JR9948	<i>R.multiflora</i> × <i>Extase</i>	10	2	20	0.6	0.7	0.2	10	1	10.0
JR9949	<i>R.multiflora</i> × <i>Rimona</i>	10	2	20	0.7	0.7	0.2	11	0	0
JR9950	<i>R.multiflora</i> × <i>Charming</i>	10	3	30	0.6	0.7	0.2	9	0	0
미결실 : 23조합		428	0	0	-	-	-	-	-	-
결 실 : 50조합		498	124	-	1.6	1.9	2.7	1,000	73	7.3
계 : 73조합		926	124	13.4	-	-	-	1,000	73	7.3

2) '99년 교배 우수계통 선발

'99년 교배계통 육성은 개체수 확보가 적었으며 또한 품종 육성체계에 대한 정립이 되어 있지 않아 1차~3차 선발을 통하여 교배계통 JR9902-01 등 9종, 변이계통 1종 등 10계통을 선발하였다. 선발한 계통 특성은 스탠다드가 7종, 적색이 4종, 가시가 적은 계통이 1종, 향기가 중간인 계통이 2종, 꽃잎수가 30매 이상인 계통이 6종이었다 (표 2-3).

표 2-3. 3차 선발계통 특성

No.	계통번호(교배조합)	특 성 조 사				
		분 류	화 색	가시정도	향 기	꽃잎수
1	JR9902-01(니콜/티아모)	스탠다드	적	중	무	20.3
2	JR9911-03(실버87/엑스타세)	스탠다드	적	중	무	40.4
3	JR9920-03(블루바조/엑스타세)	스탠다드	적	소	약	25.3
4	JR9923-01(푸루이트/엑스타세)	스탠다드	적	다	강	55.2
5	JR9937-04(슈베나/입센노랑)	스탠다드	연분홍	중	중	35.4
6	JR9910-02(티아모/엑스타세)	스탠다드	주황	다	약	32.4
8	JRV9901-01(티아모 변이지)	스탠다드	주홍색	다	무	35.6
7	JR9931-02(센티나/리모나)	스프레이	분홍	다	강	22.4
9	JR9951-04(차밍/리모나)	스프레이	미	다	무	40.5
10	JR9951-10(차밍/리모나)	스프레이	백	중	약	18.2

3) '99년 교배 선발계통의 특성 및 생산력검정

3차 선발한 우수계통은 JR99023-01(푸루이트/엑스타세) 등 9계통과 변이지 1계통 등 10계통이었으며 이 중 JR9902-01(니콜/티아모)등 6계통을 1차(2001년 10월 13일)로 조사하였고 2차(2002년 2월 8일)로 JR9911-03(실버87/엑스타세) 등 4계통에 대해 번식하여 조사하였으나 JR9951-04, JR9951-10 등 2종의 스프레이는 동시 개화하지 않고 흰가루병에 매우 약하여 검정계통에서 도태시켰다. 그러므로 1차 특성 및 생산력 검정을 수행하고 있는 계통은 표 2-4 에 나타난 바와 같이 교배 실생계통 7종, 변이지 1계통 총 8계통과 대비품종 4종을 조사하였다.



특성검정 계통의 화색은 RHS color chart에 의해 조사한 결과 Red Group이 5종, Red-Purple Group 2종, Orange-Red Group이 1종이었고 화형은 스탠다드가 7종, 스프레이가 1종이었으며, 꽃의 형태는 컵형이 5종, 고심형이 2종, 반고심형이 1종이었다.

꽃잎의 형태는 반검변형이 5계통, 검변형이 2계통이었고 환변형도 1계통으로 분류되었으며 향기는 강한 계통이 2종, 중간인 계통이 1종이었고 나머지는 없거나 미미하였다.(표 2-4).

표 2-4. 생산력검정 계통의 꽃 특성

생 검 번호	계 통 명 (교배조합)	증식 세대	화 색 <sup>1)</sup>	화 형	꽃의 형태	꽃잎의 형 태	향기 <sup>2)</sup>
전남1호	JR9902-01(니콜/티아모)	V <sub>4</sub>	Red Group 53A(적색)	스탠다드	컵형	반검변형	0
전남2호	JR9911-03(실버87/엑스타세)	V <sub>4</sub>	Red-Purple Group 66A (적색)	스탠다드	컵형	반검변형	0
전남3호	JR9920-03(블루바조/엑스타세)	V <sub>4</sub>	Rede Group 46B (적색)	스탠다드	반고심형	검변형	5
전남4호	JR9923-01(푸루이트/엑스타세)	V <sub>4</sub>	Red Group 53C (적색)	스탠다드	컵형	반검변형	7
전남5호	JR9937-04(쥬베나/입생로랑)	V <sub>4</sub>	Red Group 56D (연분홍색)	스탠다드	고심형	반검변형	3
전남6호	JR9910-02(티아모/엑스타세)	V <sub>4</sub>	Red Purple Group 65B (주황색)	스탠다드	고심형	검변형	0
전남7호	JR9931-02(센티나/리모나)	V <sub>4</sub>	Red Group 55B (진분홍색)	스프레이	컵형	환변형	7
전남8호	JRV9901-01(티아모변이지)	V <sub>4</sub>	Orange-Red Group N30B(주홍색)	스탠다드	컵형	반검변형	0
대비품종	카디날	-	Red Group 52A(적 색)	스탠다드	컵형	반검변형	5
	노블레스	-	Red Group 48D(분홍색)	스탠다드	고심형	반검변형	0
	티아모	-	Red Group 45B(적 색)	스탠다드	컵형	반검변형	1
	리틀마블	-	Red Group 40A(주홍색)	스프레이	평형	환변형	0

<sup>1)</sup>화색 : RHS Color chart 이용 분류(The Royal Horticultural Society 2001)

<sup>2)</sup>향기 : 0(없음), 1(아주약함), 3(약함), 5(중간), 7(강함), 9(매우강함)

잎의 형태는 검정계통 모두 타원형이었고, 잎색은 모두가 Green Group 이었다. 잎의 광택은 강한 계통이 6종이었고, 가시정도는 대부분 중간 이상 이었으며 흰가루병 저항성은 약간 강한 계통이 JR9911-03 등 3종이었다(표 2-5).

표 2-5. 생산력검정 계통의 잎과 병해 특성

생검번호	계통명(교배조합)	잎의 형태	잎 색 <sup>3)</sup>	잎의 광택 <sup>4)</sup>	가시 정도 <sup>5)</sup>	병해 정도 <sup>6)</sup>
전남1호	JR9902-01(니콜/티아모)	타원형	Green Group 137A(녹색)	7	5	5
<b>전남2호</b>	<b>JR9911-03(실버87/엑스타세)</b>	<b>타원형</b>	<b>Green Group 137A(녹색)</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
전남3호	JR9920-03(블루바조/엑스타세)	타원형	Green Group 137A(녹색)	7	3	5
전남4호	JR9923-01(푸루이트/엑스타세)	타원형	Green Group 137B(녹색)	5	7	3
<b>전남5호</b>	<b>JR9937-04(쥬베나/입생로랑)</b>	<b>타원형</b>	<b>Green Group 137A(녹색)</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
전남6호	JR9910-02(티아모/엑스타세)	타원형	Green Group 137A(녹색)	7	7	5
<b>전남7호</b>	<b>JR9931-02(센티나/리모나)</b>	<b>타원형</b>	<b>Green Group 137A(녹색)</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>3</b>
<b>전남8호</b>	<b>JRV9901-01(티아모변이지)</b>	<b>타원형</b>	<b>Green Group 137A(녹색)</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>5</b>
대비품종	카디날	타원형	Green Group 137A(녹색)	3	9	5
	노블레스	타원형	Green Group 137A(녹색)	5	5	5
	티아모	타원형	Green Group 137A(녹색)	7	5	5
	리틀마블	타원형	Green Group 137A(녹색)	7	9	5

<sup>3)</sup>잎색 : RHS Color chart 이용 분류(The Royal Horticultural Society 2001)

<sup>4)</sup>잎광택 : 1(없거나 매우약함), 3(약함), 5(중간), 7(강함), 9(매우강함)

<sup>5)</sup>가시 : 0(없음), 1(매우적음), 3(적음), 5(중간), 7(많음), 9(매우많음)

<sup>6)</sup>흰가루병 발생정도 : 1(0~1%), 3(2~5%), 5(6~25%), 7(26~50%), 9(51%이상)

생산력검정 계통중 위의 모든 내용을 종합 고찰한 결과 전남2호(JR9911-03) 등 4계통이 유망할 것으로 생각된다(그림 2-1, 표 2-6, 표 2-7).

전남2호(JR9911-03) 계통은 적색 스탠다드로 컵형, 반검변형이며 향기가 없으나 가시 발생정도는 중간으로 포장에서 흰가루병이 비교적 강한 계통이었다. 꽃잎수는 47매, 절화장은 62cm, 경경은 5.7mm이면서 절화수량은 연 84본/m<sup>2</sup> 으로 수량은 낮은 편이었다. 전남5호(JR9937-04)는 연분홍색 스탠다드로 고심형, 반검변형이며 향기는 약하고 가시와 흰가루병 저항성정도는 중간인 계통으로 꽃잎수 36매, 절화장 64cm, 경경은 5.3mm이다. 절화수량은 연 110본/m<sup>2</sup> 으로 카디날에 비해 13% 적었다. 또한 전남7호(JR9931-02)는 진분홍색 스프레이로 컵형, 환변형이며 가시는 많으나 향이 강하고 흰가루병에 강한 계통으로 꽃크기가 9.0cm, 꽃잎수 30매, 절화장 74cm, 경경 5.4mm이다. 절화수량은 연 98본/m<sup>2</sup> 으로 리틀마블에 비해 31%가 적었다. 전남8호(JRV9901-01)는 티아모 변이지이며 주홍색 스탠다드, 컵형, 반검변형으로 향기가 없으며 가시가 많고 병해정도는 중간이며 꽃크기가 9.2cm, 꽃잎수 32매, 절화장 62cm, 경경 5.0mm이다. 절화수량은 연 186본/m<sup>2</sup> 으로 티아모와 비슷한 수량으로 다수확 계통이었다. 위 4계통 모두 대비품종에 비해 수량은 약간 떨어지나 품종이 지니는 꽃모양, 화색 등 우수한 특성을 가지고 있어 우수 계통으로 판단된다. 9월 중순경에 품종평가회를 개최하여 우수계통을 확정하고 종자관리소에 품종보호 출원할 예정이다.



전남1호(JR9902-01)



전남2호(JR9911-03)



전남3호(JR9920-03)



전남4호(JR9923-01)



전남5호(JRV937-04)



전남6호(JR9910-02)



전남7호(JR9931-02)



전남8호(JRV9911-01)

그림 2-1. 1999년 교배 생산력검정 계통사진



그림 2-2. 특성 및 생산력 검정포장



그림 2-3. F<sub>1</sub> 종자 발아 및 육묘광경



그림 2-4. 결실과 및 저온처리 후 파종전 종자

표 2-6. 1차 생산력 검정계통 품질 및 수량

생 검 번 호	계 통 명 (교배조합)	꽃크기 (Øcm)	꽃잎수 (매)	엽 수 (개)	절화장 (cm)	절화 경경 (mm)	절화 수량 (본/10주)	절화 수량 (본/m <sup>2</sup> /년)	절화 수명 (일)
전남1호	JR9902-01(니콜/티아모)	7.6	19.2	11.7	59.7	5.9	152	108	5.2
<b>전남2호</b>	<b>JR9911-03(실버87/엑스타세)</b>	<b>10.8</b>	<b>50.1</b>	<b>10.8</b>	<b>63.4</b>	<b>5.3</b>	<b>120</b>	<b>85</b>	<b>6.1</b>
전남3호	JR9920-03(블루바쵸/엑스타세)	9.7	32.1	7.7	83.9	4.3	158	112	6.4
전남4호	JR9923-01(푸루이트/엑스타세)	9.6	48.4	9.6	55.8	5.8	135	96	7.5
<b>전남5호</b>	<b>JR9937-04(쥬베나/입생로랑)</b>	<b>9.7</b>	<b>35.4</b>	<b>8.7</b>	<b>67.5</b>	<b>4.8</b>	<b>150</b>	<b>107</b>	<b>6.5</b>
전남6호	JR9910-02(티아모/엑스타세)	8.0	59.9	13.7	74.9	5.1	128	91	6.2
<b>전남7호</b>	<b>JR9931-02(센티나/리모나)</b>	<b>8.5</b>	<b>33.8</b>	<b>9.6</b>	<b>74.5</b>	<b>5.2</b>	<b>142</b>	<b>100</b>	<b>7.3</b>
<b>전남8호</b>	<b>JRV9901-01(티아모변이지)</b>	<b>9.4</b>	<b>36.5</b>	<b>10.3</b>	<b>63.5</b>	<b>5.0</b>	<b>230</b>	<b>163</b>	<b>7.5</b>
대비품종	카디날	10.6	29.6	8.9	62.0	5.4	158	112	7.7
	노블레스	9.8	52.8	11.7	69.3	5.7	173	123	7.6
	티아모	9.1	27.5	9.9	60.8	4.8	260	185	7.1
	리틀마블	4.7	25.9	10.6	59.4	5.0	204	145	7.5

표 2-7. 2차 생산력 검정계통 품질 및 수량

생 검 번 호	계 통 명 (교배조합)	꽃크기 (Øcm)	꽃잎수 (매)	엽 수 (개)	절화장 (cm)	절화 경경 (mm)	절화 수량 (본/10주)	절화 수량 (본/m <sup>2</sup> /년)	절화 수명 (일)
전남1호	JR9902-01(니콜/티아모)	9.8	18.0	11.4	60.4	6.0	166	118	5.4
<b>전남2호</b>	<b>JR9911-03(실버87/엑스타세)</b>	<b>11.6</b>	<b>44.7</b>	<b>10.4</b>	<b>60.2</b>	<b>6.0</b>	<b>117</b>	<b>83</b>	<b>6.3</b>
전남3호	JR9920-03(블루바쵸/엑스타세)	10.8	36.4	8.5	85.8	5.1	193	137	6.2
전남4호	JR9923-01(푸루이트/엑스타세)	10.1	48.0	9.8	59.8	6.1	130	92	7.7
<b>전남5호</b>	<b>JR9937-04(쥬베나/입생로랑)</b>	<b>10.9</b>	<b>36.9</b>	<b>9.1</b>	<b>60.6</b>	<b>5.8</b>	<b>158</b>	<b>112</b>	<b>6.3</b>
전남6호	JR9910-02(티아모/엑스타세)	9.4	54.8	15.1	73.1	5.2	177	126	6.5
<b>전남7호</b>	<b>JR9931-02(센티나/리모나)</b>	<b>9.5</b>	<b>26.9</b>	<b>9.8</b>	<b>74.3</b>	<b>5.6</b>	<b>138</b>	<b>98</b>	<b>7.6</b>
<b>전남8호</b>	<b>JRV9901-01(티아모변이지)</b>	<b>9.0</b>	<b>27.2</b>	<b>10.0</b>	<b>61.0</b>	<b>5.0</b>	<b>294</b>	<b>209</b>	<b>7.3</b>
대비품종	카디날	10.6	26.1	10.1	61.0	6.2	196	139	7.5
	노블레스	3.4	10.3	9.7	65.0	5.2	265	188	7.4
	티아모	9.4	29.5	10.0	61.0	5.1	306	217	7.3
	리틀마블	4.5	20.2	9.1	62.0	5.3	197	140	6.7

## 2. 2000년 교배, 계통육성 및 생산력검정

### 가. 재료 및 방법

교배는 5월부터 노블레스(♀)×엑스타세(♂)등 85 조합 6,814화를 하였으며, 교배 작업은 오후에 제웅작업을 하여 파라핀지(13×7cm)로 밀봉한 후 다음날 오전에 교배 하였고 화분은 샤레에 채취하여 건조기(30℃ 12시간)에서 약을 티운후 샤레를 흔들어 약이 터졌는지를 시각적으로 확인하였다. 뚜껑이 있는 플라스틱박스에 건조제를 넣어 냉장고(7℃)에 보관하여 1주일간 사용하였다.

교배 결과 58조합 749화가 결실되었고 수확한 결실과 에서 8,000립의 종자를 채취 하여 조합별로 모래와 섞어 망에 넣은후 3℃ ± 1℃ 저온저장고에서 약 3~4개월 저온 저장 하였다. 이 종자를 2월부터 피트모스 3+펠라이트 7로 혼합한 파종상자(36×51×10cm)에 종자를 1×3cm 간격으로 파종, 육묘상으로 옮겨서 미스트로 수분을 관리 하였고 파종상 지면에 전열온상선을 설치하여 23℃ 내외로 발아온도를 관리하였다. 본엽이 2매 되는 시기에 9cm 포트에 이식하여 EC 0.6~0.9 dS/m<sup>2</sup>, pH 6.0~6.5 양액 으로 관리하였다.

포트에 이식한 개체 중 육묘과정에서 묘 소질이 불량한 125 개체가 고사하여 최종적으로 30조합, 420개체를 양성하였다. 1, 2차 선발을 통하여 50계통을 선발한 후 2002년 1월초 계통당 4주를 삼목 정식하여 특성을 조사한 후 최종 11계통을 3차 선발하였다. 2003년 6월부터 계통당 30주를 정식, 1차 특성 및 생산력 검정을 추진하고 있다.

### 나. 결과 및 고찰

#### 1) '00년 교배조합의 종자 특성

년도별 품종육성 계획에 의해 2000년에 5월부터 10월까지 85조합 6,814과를 교배한 결과 27조합 2,492과가 미결실 되었으며 58조합 749과가 결실되어 결실율이 11.0%였다.

결실과의 특성을 살펴보면 니콜/블루바조 등 7조합이 결실율 50%이상의 조합이었으며 평균과 크기는 종경이 2.3cm, 황경이 1.8cm 로 과중은 3.3g을 나타내었다(표 2-8).

58조합 8,000립의 평균 발아율은 7.4%로 매우 저조하였다. 발아율이 낮은 원인은 9~10월에 교배한 과의 종자성숙 정도가 발아력에 영향을 미친 것으로 생각된다.

그러나 발아율이 20%이상인 조합도 13조합 이었으며 쥘레를 모본으로 사용한 5조합의 결실율은 평균 결실율 보다 낮은 8.3%를 나타내었으나 발아율은 48.1%로 높았다.

표 2-8. '00년 교배조합의 종자 특성

교배조합 번호	교 배 조 합	교배 화수 (개)	결실 과수 (과)	결실율 (%)	과크기		과중 (g)	과 중 종자수 (개)	발 아 개체수 (개)	발아율 (%)
					중경 (cm)	횡경 (cm)				
JR0001	니콜/엑스타세	99	57	57.6	3.0	2.7	8.4	871	43	4.9
JR0002	니콜/리모나	75	39	52.0	2.7	3.0	7.0	899	76	8.5
JR0003	니콜/쥘레원예1호	20	5	25.0	3.1	3.0	6.6	178	7	3.9
JR0004	니콜/티아모	31	16	51.6	2.8	2.6	6.0	245	49	20.0
JR0005	니콜/레드다이어덤	39	25	64.1	2.7	2.8	6.6	440	40	9.1
JR0006	니콜/코코	120	14	11.7	2.2	1.7	2.6	32	1	3.1
JR0007	니콜/레드산드라	24	10	41.6	2.3	1.9	3.4	29	3	10.3
JR0008	니콜/잠브라93	24	16	66.7	2.7	2.8	8.1	210	49	23.3
JR0009	니콜/블루바초	26	18	69.2	2.4	2.9	5.7	315	20	6.4
JR0010	니콜/리틀마블	130	76	59.0	3.0	2.3	10.0	1340	32	2.4
JR0011	니콜/다이아나	31	28	90.3	3.7	3.3	14.5	1074	18	16.8
JR0012	엑스타세/니콜	120	32	26.7	2.1	1.6	3.0	91	2	2.2
JR0013	엑스타세/리모나	111	24	21.6	2.2	1.7	3.2	76	2	2.6
JR0014	엑스타세/쥘레원예1호	118	5	4.2	2.2	1.8	3.6	36	2	5.6
JR0015	엑스타세/리틀마블	98	37	37.8	2.5	2.1	4.7	328	8	2.4
JR0016	엑스타세/티아모	43	6	14.0	2.2	1.6	2.8	20	6	30.0
JR0017	엑스타세/자생쥘레	34	10	29.0	2.2	1.8	3.8	70	10	1.4
JR0018	엑스타세/레드다이어덤	67	2	3.0	2.0	1.1	2.4	7	0	0
JR0019	엑스타세/잠브라93	50	1	2.0	1.8	1.4	1.2	1	0	0
JR0020	엑스타세/블루바초	66	2	3.0	2.3	1.7	3.1	13	0	0
JR0021	엑스타세/코코	20	5	25.0	2.4	2.0	3.2	7	0	0
JR0022	엑스타세/프리스코	20	6	30.0	2.5	1.7	2.7	9	0	0
JR0023	리모나/자생쥘레	26	4	15.4	2.8	2.2	6.3	21	4	19.0
JR0024	리모나/리틀마블	57	12	21.1	2.7	2.0	4.3	34	6	17.7
JR0025	리모나/레드다이어덤	43	3	7.0	2.4	1.7	3.4	16	0	0
JR0026	리모나/니콜	18	7	38.9	2.3	1.5	2.3	34	0	0
JR0027	리모나/엑스타세	18	8	44.4	2.8	1.9	3.8	41	0	0
JR0028	리모나/카디날	18	2	11.1	2.0	1.3	1.9	8	0	0
JR0029	리모나/티아모	49	3	6.1	3.0	2.0	4.5	22	4	18.1
JR0030	노블레스/엑스타세	71	7	9.9	3.0	1.9	6.0	38	6	15.8

표 2-8. 계속

No.	교 배 조 합	교배 화수 (개)	결실 과수 (과)	결실율 (%)	과크기		과중 (g)	과 중 자수 (개)	말 아 개체수 (개)	발아율 (%)
					종경 (cm)	횡경 (cm)				
JR0031	노블레스/절레원예1호	67	7	10.5	3.4	2.3	6.9	79	17	21.5
JR0032	노블레스/리모나	44	3	6.8	2.6	1.9	2.7	30	2	6.7
JR0033	노블레스/다이아나	4	1	25.0	1.6	1.1	0.3	1	1	100.0
JR0034	써니스카이/자생절레	10	1	10.0	2.2	2.0	4.3	7	3	42.9
JR0035	무비스타/리모나	10	1	10.0	2.0	1.8	2.4	12	1	8.3
JR0036	티아모/리틀마블	291	118	40.5	2.5	1.7	3.2	924	107	11.6
JR0037	티아모/니콜	69	1	1.5	1.5	2.2	2.2	2	1	50.0
JR0038	티아모/리모나	194	43	22.2	2.1	1.6	2.2	189	13	6.9
JR0039	티아모/절레원예1호	216	8	3.7	2.5	1.7	3.3	41	4	9.8
JR0040	티아모/잠브라93	352	4	1.1	1.8	1.3	1.2	14	5	3.6
JR0041	티아모/레드산드라	100	1	1.0	2.2	1.2	1.6	5	0	0
JR0042	티아모/엑스타세	76	11	14.5	1.7	1.2	0.8	14	0	0
JR0043	티아모/다이아나	35	12	34.3	2.0	1.4	1.2	27	9	33.3
JR0044	티아모/자생절레	83	1	1.5	1.4	1.2	1.0	7	0	0
JR0045	리틀마블/다이아나	77	6	7.8	1.1	0.8	1.8	7	0	0
JR0046	리틀마블/블루바조	39	11	28.2	1.3	0.8	0.5	15	2	13.3
JR0047	리틀마블/니콜	204	4	2.0	1.3	0.9	1.0	4	0	0
JR0048	리틀마블/엑스타세	157	1	0.6	1.2	0.9	0.5	1	0	0
JR0049	리틀마블/리모나	102	1	1.0	0.9	0.9	0.3	1	1	100
JR0050	리틀마블/절레원예1호	76	1	1.3	1.3	1.0	0.6	4	0	0
JR0051	리틀마블/자생절레	113	9	8.0	1.5	1.3	1.0	34	9	26.5
JR0052	절레원예1호/리틀마블	40	8	20.0	0.7	0.5	0.08	19	7	36.8
JR0053	절레원예1호/리모나	58	2	3.5	0.7	0.5	0.1	5	3	60.0
JR0054	절레원예1호/니콜	86	8	9.3	0.8	0.6	0.1	27	16	59.3
JR0055	자생절레/니콜	100	2	2.0	0.6	0.4	0.1	1	0	0
JR0056	자생절레/리틀마블	33	2	6.1	0.6	0.4	0.1	2	0	0
JR0057	스위트니스/리모나	10	1	10.0	2.1	1.7	2.5	10	1	10.0
JR0058	밀리온핑크/리모나	10	1	10.0	2.3	1.54	2.7	13	5	38.5
미결실 : 27조합		2492	0	0	-	-	-	-	-	-
결 실 : 58조합		4,322	749	-	2.3	1.8	3.3	8,000	595	7.4
계 : 85조합		6,814	749	11.0	-	-	-	8,000	595	7.4



교배시기별로 결실율을 보면 6~8월 까지의 평균 결실율은 5.8%로 고온기로 갈수록 결실율이 낮아지는 경향이었으나 9~10월의 결실율은 36.8%의 결실율을 보였다(표 2-9).

교배조합별로 결실율을 보면 결실된 58조합 중 10%이하 결실율을 나타내는 조합이 스위트니스/리모나등 27조합이었고 31%이상의 결실조합은 니콜/레드산드라 등 14조합이었다(표 2-10).

표 2-9. 교배 시기별 결실현황

교배시기	교배조합 (개)	교배화수 (개)	결실조합 (개)	결실과수 (개)	결실율 (%)	종자수 (개)
계	85	6,814	58	749	11.0	8,000
6월	46	3,079	30	243	7.9	2,300
7월	43	1,973	19	103	5.2	1,200
8월	25	859	5	36	4.1	500
9월	15	231	8	67	29.0	1,000
10월	20	672	15	300	44.6	3,000

표 2-10. 교배 조합별 결실율

조합수 (개)	결실조합 (개)	결실율 (%)	결실 정도별 조합수(개)					미결실
			10%이하	11~20	21~30	31~50	51이상	
85	58	11.0	27	7	10	6	8	27

저온저장후 파종상자에 파종한 58조합 8,000립에 대한 발아율을 조사한결과 총 595 개체가 발아하여 7.4%의 발아율을 나타내었다. 발아율이 저조한 것은 9~10월 교배한 과의 종자 성숙정도가 미흡했고 종자의 발아력이 생리적으로 저조한 원인이라 판단 되었다. 발아된 조합은 40조합으로 발아율이 51%이상인 조합이 씨니스카이/자생질레 등 4조합이었고 31%이상인 조합은 티아모/니콜 등 9조합이었다(표 2-11).

표 2-11. 교배 종자 발아율

조합수 (개)	파종립수 (개)	발아 개체수 (개)	발아율 (%)	발아정도별 조합수(개)					
				10%이하	11~20	21~30	31~50	51이상	미발아
58	8,000	595	7.4	19	8	4	5	4	18

2) '00년 교배 우수계통 선발

발아된 종자를 9cm 포트에 이식하여 pH는 6.0~6.5, EC는 0.6~0.9 dS · m<sup>-1</sup> 농도로 관리했으며, 기상예 따라 1-2회/일, 1회당 10ml를 관수하여 주며 묘를 키웠다. 2001년 6월부터 10월까지 화형, 화색, 향기정도 등을 조사하여 최종 12조합 50계통을 1, 2차 선발하였다(표 2-12). 선발된 계통은 스탠다드가 44종, 스프레이가 6종이었고, 화색별로는 적색이 15종, 분홍이 10종으로 많았다. 가시정도가 적은 것이 18종이었으며, 꽃잎수는 5~75매 까지 다양한 분포를 보였는데 40매 이상도 9계통이었다. 향기가 강한 방향성 계통이 JR0007-03등 11종으로 분류되었다.

표 2-12. 2차 선발 계통 내역

No.	계통번호(교배조합)	특 성		조 사		
		화 형	화 색	가시정도	향 기	꽃잎수
1	JR0001-03 (니콜/엑스타세)	스탠다드	적	소	강함	13
2	JR0001-11(니콜/엑스타세)	스탠다드	적	소	없음	14
3	JR0001-13(니콜/엑스타세)	스탠다드	적	소	없음	16
4	JR0001-14(니콜/엑스타세)	스탠다드	암적	소	강함	15
5	JR0001-15(니콜/엑스타세)	스탠다드	적	중	강함	40
6	JR0001-17(니콜/엑스타세)	스탠다드	적	중	강함	40
7	JR0001-28(니콜/엑스타세)	스탠다드	적	소	중간	74
8	JR0002-05(니콜/리모나)	스탠다드	황	다	강함	23
9	JR0002-06(니콜/리모나)	스탠다드	황주황	중	없음	24
10	JR0002-09(니콜/리모나)	스탠다드	분홍백	다	없음	25
11	JR0002-18(니콜/리모나)	스탠다드	연황	중	강함	65
12	JR0002-21(니콜/리모나)	스탠다드	분홍백	중	중간	71
13	JR0002-22(니콜/리모나)	스탠다드	주황진황	소	약함	16
14	JR0002-25(니콜/리모나)	스탠다드	분홍백	중	중간	20
15	JR0002-32(니콜/리모나)	스탠다드	다홍	소	강함	13
16	JR0002-33(니콜/리모나)	스탠다드	황	중	강함	23
17	JR0002-38(니콜/리모나)	스탠다드	연황	다	약함	75
18	JR0002-40(니콜/리모나)	스탠다드	분홍백	중	중간	20
19	JR0002-42(니콜/리모나)	스탠다드	분홍백	중	없음	15
20	JR0002-44(니콜/리모나)	스탠다드	황분홍	소	없음	21
21	JR0004-30(니콜/티아모)	스탠다드	주홍	소	없음	19
22	JR0004-31(니콜/티아모)	스탠다드	백진분홍	중	없음	30
23	JR0004-32(니콜/티아모)	스탠다드	황적	소	중간	19
24	JR0004-40(니콜/티아모)	스탠다드	적	다	강함	13
25	JR0007-03(니콜/레드산드라)	스탠다드	적	다	강함	38
26	JR0008-06 (니콜/잠브라93)	스탠다드	적	다	중간	14
27	JR0008-08(니콜/잠브라93)	스탠다드	진분홍	다	없음	20
28	JR0008-17(니콜/잠브라93)	스탠다드	주홍(파스텔)	중	없음	20
29	JR0008-19(니콜/잠브라93)	스탠다드	진분홍	중	중간	15
30	JR0008-27(니콜/잠브라93)	스탠다드	연분홍	다	없음	27
31	JR0010-01(니콜/리틀마블)	스프레이	적	소	약함	10
32	JR0010-02(니콜/리틀마블)	스탠다드	진분홍	중	없음	12
33	JR0010-04(니콜/리틀마블)	스프레이	분홍백	중	없음	50
34	JR0010-07(니콜/리틀마블)	스프레이	진적	소	강함	30
35	JR0024-04(리모나/리틀마블)	스탠다드	진분홍황	다	강함	25
36	JR0030-03(노블레스/엑스타세)	스탠다드	적	소	없음	20
37	JR0032-01(노블레스/리모나)	스탠다드	황	중	없음	14
38	JR0036-03(티아모/리틀마블)	스탠다드	진분홍	다	중간	50
39	JR0036-09(티아모/리틀마블)	스탠다드	적	다	없음	60
40	JR0036-13(티아모/리틀마블)	스탠다드	주홍	중	없음	10
41	JR0036-37(티아모/리틀마블)	스프레이	주황	소	없음	6
42	JR0036-39(티아모/리틀마블)	스탠다드	주홍	다	없음	6
43	JR0036-41(티아모/리틀마블)	스프레이	주홍	소	없음	5
44	JR0036-46(티아모/리틀마블)	스탠다드	주홍	중	없음	8
45	JR0036-49(티아모/리틀마블)	스탠다드	적	중	중간	18
46	JR0036-50(티아모/리틀마블)	스프레이	주홍	소	없음	15
47	JR0036-56(티아모/리틀마블)	스프레이	진다홍	소	없음	21
48	JR0038-11(티아모/리모나)	스탠다드	진분홍	다	중간	8
49	JR0058-01(밀리온핑크/리모나)	스탠다드	진분홍	중	없음	7
50	JR0058-02(밀리온핑크/리모나)	스탠다드	연녹색	있음	없음	20

교배하여 획득한 개체의 화색 유전양상을 분석한 결과(표 2-13) JR0002(니콜/리모나) 계통은 이중색(적백)과, 황백색을 가졌으나 발현된 F<sub>1</sub> 실생 개체는 분홍, 황, 적, 백 순으로 나타났으며 이중색 등 기타 색상이 11%를 차지하였다(표 2-13).

표 2-13. F<sub>1</sub> 화색 표현형 양상

계통번호	교배조합	조사개체 (개)	화색		F <sub>1</sub> 화색별 비율(%)				
			부	모	적	백	황	분홍	기타
JR0001	니콜/엑스타세	40	적백	적	71.5	-	-	21.4	7.1
JR0002	니콜/리모나	74	적백	황백	11.7	7.0	23.2	37.2	20.9
JR0004	니콜/티아모	45	적백	적	30.6	11.1	11.1	36.1	11.1
JR0008	니콜/잠브라93	45	적백	황	35.0	7.5	-	35.0	22.5
JR0009	니콜/블루마초	17	적백	보라	43.8	-	-	43.7	12.5
JR0010	니콜/리틀마블	30	적	주홍	30.0	-	10.0	50.0	-
JR0036	티아모/리틀마블	101	적	주홍	81.2	-	-	18.8	-

2차선발된 50계통을 2002년 1월초 계통당 6주씩 삼목하여 발근후 계통당 4주씩 2월에 양액재배베드 분에 정식하여 6월부터 3차 선발을 수행하기 위한 특성조사를 수행하여 총 11계통을 선발하였다. 3차선발한 11계통의 화형은 스프레이계가 1계통이고 나머지 10계통은 스텐다드형이었으며 화색은 적색이 6계통, 분홍계열이 2종으로 대부분 적색 계열이었으나 JR0032-01(노블레스/리모나) 계통은 백색으로 청순함을 주었다.

꽃의 형태는 고심형이 1계통, 컵형이 10계통이었으며 꽃잎의 형태는 대부분 반검변형 또는 검변형이었다. 꽃잎수는 스프레이형인 JR0036-41(티아모/리틀마블)계통이 14매로 가장 적었으나 니콜/엑스타세(JR0001-13,15), 니콜/티아모(JR0004-31), 니콜/레드산드라(JR0007-03) 조합 등은 70~82매로 아주 많았다.

향기는 5계통이 중간정도 이상으로 나타났는데 JR0007-03(니콜/레드산드라)가 향기가 사과향으로 비교적 강하게 나타났다. 잎의 형태는 모두 타원형이고 녹색을 띄었으며 광택은 대부분 중 정도였다. 가지발생정도는 대부분 많거나 중간 이상이었으나 JR0032-01(노블레스/리모나) 계통은 매우적어 유망시 되었다. 절화장은 대부분 60cm 이상이었는데 JR0001-15(니콜/엑스타세), JR0002-09(니콜/리모나), JR9911-04(실버87/엑스타세) 계통이 80cm 이상으로 상품화율이 높을 것으로 예상된다.

표 2-14. 3차선발 계통의 꽃 특성

생검 번호	계통명 (교배조합)	증식 세대	화 형	화 색 <sup>1)</sup>	꽃의 형태	꽃잎의 형태	꽃잎수	향기 <sup>2)</sup>
전남 9호	JR0001-13(니콜/엑스타세)	V <sub>3</sub>	스탠다드	Red Group 53C(적)	컵형	반검변형	78.3	5
전남10호	JR0001-15( " )	V <sub>3</sub>	스탠다드	Red Group 53D(적)	컵형	검변형	79.4	5
전남11호	JR0002-09(니콜/리모나)	V <sub>3</sub>	스탠다드	Yellow Group(황주황)	컵형	환변형	49.9	3
전남12호	JR0002-17( " )	V <sub>3</sub>	스탠다드	Red Group 54A(분홍)	컵형	검변형	40.9	5
전남13호	JR0002-32( " )	V <sub>3</sub>	스탠다드	Red Purple Group N57A(적)	고심형	반검변형	34.0	1
전남14호	<b>JR0004-31(니콜/티아모)</b>	<b>V<sub>3</sub></b>	<b>스탠다드</b>	<b>Red Purple Group 61D(적)</b>	<b>컵형</b>	<b>반검변형</b>	<b>69.0</b>	<b>1</b>
전남15호	<b>JR0004-32( " )</b>	<b>V<sub>3</sub></b>	<b>스탠다드</b>	<b>Red Purple Group 58B(적)</b>	<b>컵형</b>	<b>반검변형</b>	<b>63.3</b>	<b>1</b>
전남16호	<b>JR0007-03(니콜/레드산드라)</b>	<b>V<sub>3</sub></b>	<b>스탠다드</b>	<b>Red Group 46C(적)</b>	<b>컵형</b>	<b>검변형</b>	<b>81.5</b>	<b>7</b>
전남17호	JR0032-01(노블레스/리모나)	V <sub>3</sub>	스탠다드	White Group 155C(백)	컵형	반검변형	32.5	5
전남18호	JR0036-41(티아모/리틀마블)	V <sub>3</sub>	스프레이	Red Group 40A(주홍)	평형	반검변형	13.5	1
전남19호	JR9911-04(실버87/엑스타세)	V <sub>3</sub>	스탠다드	Red Purple Group N66A(진분홍)	컵형	검변형	43.0	3

<sup>1)</sup>화색 : RHS Color chart 이용 분류(The Royal Horticultural Society 2001)

<sup>2)</sup>향기 : 1(없거나 매우약함), 3(약함), 5(중간), 7(강함), 9(매우강함)

표 2-15. '00년 교배 3차선발 계통의 잎, 가지 및 병해 특성

생검 번호	계통명 (교배조합)	잎의 형태	잎 색 <sup>3)</sup>	잎의 광택 <sup>4)</sup>	가지 정도 <sup>5)</sup>	병해 정도 <sup>6)</sup>	절화장 (cm)
전남 9호	JR0001-13(니콜/엑스타세)	타원형	Yellow Green Group 147A(녹색)	5	5	3	70
전남10호	JR0001-15( " )	타원형	Green Group(녹색) 139A(녹색)	5	5	3	90
전남11호	JR0002-09(니콜/리모나)	타원형	Green Group(녹색) 141A(녹색)	5	7	3	81
전남12호	JR0002-17( " )	타원형	Green Group(녹색) 139A(녹색)	5	9	3	75
전남13호	JR0002-32( " )	타원형	Green Group(녹색) 136B(녹색)	5	7	3	64
전남14호	<b>JR0004-31(니콜/티아모)</b>	<b>타원형</b>	<b>Green Group(녹색) 136A(녹색)</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>65</b>
전남15호	<b>JR0004-32( " )</b>	<b>타원형</b>	<b>Green Group(녹색) 136A(녹색)</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>73</b>
전남16호	<b>JR0007-03(니콜/레드산드라)</b>	<b>타원형</b>	<b>Green Group(녹색) 139A(녹색)</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>73</b>
전남17호	JR0032-01(노블레스/리모나)	타원형	Green Group(녹색) 137C(녹색)	3	1	5	64
전남18호	JR0036-41(티아모/리틀마블)	타원형	Green Group(녹색) 137A(녹색)	5	9	3	54
전남19호	JR9911-04(실버87/엑스타세)	타원형	Green Group(녹색) 137A(녹색)	5	9	3	81

<sup>3)</sup>잎색 : RHS Color chart 이용 분류(The Royal Horticultural Society 2001)

<sup>4)</sup>잎광택 : 1(없거나 매우약함), 3(약함), 5(중간), 7(강함), 9(매우강함)

<sup>5)</sup>긴가지정도 : 가지 0(없음), 1(매우적음), 3(적음), 5(중간), 7(많음), 9(매우많음)

<sup>6)</sup>흰가루병 발생정도 : 1(0~1%), 3(2~5%), 5(6~25%), 7(26~50%), 9(51%이상)

3차선발된 11계통은 2003년 1월에 계통당(대비품종 5종 포함) 40주씩 삼목하여 그 중 30주를 펠라이트+코코피트 배지에 충진한 8ℓ 용기에 2주씩 15분에 정식, 1차 특성 및 생산력 검정을 실시하고 있다. 수량조사는 6월부터 시작하여 현재 진행중에 있다.

장미 품종 육성계획에 의해 2004년 1월부터 2차 특성 및 생산력 검정을 추진하고 2004년 하반기에 품평회를 거쳐 우수품종에 대해서는 종자관리소에 품종보호출원 할 예정이다.



전남9호(JR0001-13)



전남10호(JR0001-15)



전남11호(JR0002-09)



전남12호(JR0002-17)



전남13호(JR0002-32)



전남14호(JR0004-31)



전남15호(JR0004-32)



전남16호(JR0007-03)



전남17호(JR0032-01)



전남18호(JR0036-41)



전남19호(JR9911-04)

그림 2-2. 2000년 교배 우수계통 사진

### 3. 2001년 교배, 계통육성 및 3차선발

#### 가. 재료 및 방법

육종 체계에 의해 사피어(♀)/노블레스(♂)등 146 조합 6,645화를 2001년 5월부터 7월 까지 교배하였으며 교배 3~4개월 후 결실과를 채취하여 종자 특성 및 종자수를 조사하였다. 교배방법, 화분채취 및 보관방법, 저온처리, 과중방법, 재배법 등은 전년도와 동일하게 수행하였다.

저온처리된 종자를 과중상에 74조합 1,170과를 과중하였고 받아들인 개체는 포트에 이식하여 양액으로 관리하였다. 1, 2차선발에서 우수하다고 판단되는 50계통을 삼목하여 2003년 3월에 분예 정식, 특성을 조사하고 있다. 최종 8월 하순경 약 15계통에 대한 3차 선발 계통을 확정된 후 묘를 계통당 40주씩 증식하여 2004년 1월부터 1차 특성 및 생산력 검정을 추진할 예정이다.

#### 나. 결과 및 고찰

##### 1) '01년 교배조합의 종자 특성

2001년 교배는 147조합 6,645화를 교배 74조합 1,190과가 결실되어 평균 결실율은 17.9%로 지난해에 비해 10%가 높았다(표 2-16). 결실된 74 조합 중 51%이상의 결실을 보이는 조합은 노블레스/사피어외 19조합이었고 31%이상의 결실을 보이는 조합은 총 39조합으로 총 결실조합 대비 52.7%를 차지하였으며 10%이하의 결실을 보이는 조합은 엑스타세/리모나 등 17조합이었다(2-17). 특히 JR0123(마조리카/엑스타세) 조합과 JR0156(크리스탈라인/리모나) 조합은 100%, JR0108(엑스타세/코코) 조합은 92%의 높은 결실율을 보였다. 결실과의 평균 종경은 1.8cm, 횡경은 1.6cm, 과중은 2.2g 이었으며 평균 과중은 2.2g이었으며 평균 과당 종자수는 11.1개로 총 13,175개의 종자를 얻었다.

표 2-16. '01년 교배조합의 종자특성

교배조합 번호	교 배 조 합	교배 화수 (개)	결실 과수 (과)	결실율 (%)	과크기		과중 (g)	과 중 자수 (개)	발 아 개체수 (개)	발아율 (%)
					중경 (cm)	횡경 (cm)				
JR0101	니콜/엑스타세	66	45	68.2	2.5	3.0	7.7	1,355	162	12.0
JR0102	니콜/리모나	146	60	41.1	2.5	2.6	5.8	1178	162	13.7
JR0103	니콜/오크라호마	22	10	45.5	2.5	2.9	4.9	193	42	21.8
JR0104	니콜/파파메이앙	53	9	17.0	2.0	2.6	5.5	216	61	28.2
JR0105	니콜/알렉스레드	16	10	62.5	2.2	3.6	4.8	429	62	14.5
JR0106	엑스타세/니콜	65	3	4.6	2.0	1.6	1.6	32	4	12.5
JR0107	엑스타세/리모나	61	4	6.6	1.9	1.4	1.6	13	3	23.1
JR0108	엑스타세/코코	13	12	92.3	1.9	1.4	2.1	67	0	0
JR0109	엑스타세/티아모	60	1	1.7	2.2	1.7	2.3	4	1	25.0
JR0110	리모나/니콜	57	2	3.5	2.4	1.3	1.2	3	0	0
JR0111	리모나/엑스타세	49	2	4.1	2.7	2.1	2.2	6	1	16.7
JR0112	드프트볼케/엑스타세	25	3	12.0	1.3	1.3	1.2	27	0	0
JR0113	드프트볼케/니콜	12	5	41.7	1.5	1.4	1.3	51	0	0
JR0114	호클라호마/엑스타세	18	9	50.0	1.8	1.3	1.5	20	2	10.0
JR0115	파파메이앙/니콜	19	6	31.6	2.1	1.4	1.7	15	2	13.3
JR0116	알렉스레드/니콜	54	11	20.4	1.8	1.5	1.3	38	0	0
JR0117	미스터링컨/니콜	22	17	77.3	2.0	1.9	4.1	121	0	0
JR0118	라이지아/니콜	36	18	50.0	1.4	1.6	2.1	57	6	10.5
JR0119	브라보/엑스타세	101	23	22.8	2.2	1.9	3.8	610	30	4.9
JR0120	리디아/엑스타세	16	13	81.3	2.1	2.4	4.7	180	12	6.7
JR0121	리디아/티아모	24	10	41.7	1.3	1.1	0.9	32	0	0
JR0122	자카란다/엑스타세	44	20	45.5	2.4	2.1	4.3	207	27	13.0
JR0123	마조리카/엑스타세	13	13	100.0	2.6	2.1	4.1	249	69	27.7
JR0124	메테오/프리스코	78	8	10.3	1.3	0.9	0.6	30	14	46.7
JR0125	프리스코/메테오	23	5	21.7	1.7	1.2	1	27	0	0
JR0126	밀리온핑크/핑크탱고	7	6	85.7	2.0	1.9	2.3	55	4	7.3
JR0127	핑크탱고/밀리온핑크	25	3	12.0	2.0	2.2	2.9	34	1	2.9
JR0128	세븐틴/피플타이거	53	36	67.9	1.2	0.9	0.8	161	7	4.4
JR0129	프리스코/코코	17	2	11.8	1.6	0.8	0.7	8	3	37.5
JR0130	레드벨벳/엑스타세	54	17	31.5	1.7	2.2	3.4	256	34	13.3
JR0131	레드산드라/엑스타세	80	43	53.8	2.0	1.9	2.1	425	44	10.4
JR0132	카디날/엑스타세	16	7	43.8	2.6	1.5	2.4	50	4	8.0
JR0133	마이하트/엑스타세	48	13	27.1	1.6	1.9	2	79	22	27.9
JR0134	티아모/엑스타세	124	1	0.8	2.2	1.5	2.5	7	3	42.9
JR0135	티아모/비탈	138	5	3.6	1.6	1.2	0.6	15	2	13.3
JR0136	티아모/레드산드라	104	11	10.6	1.7	1.3	1.1	51	39	7.7
JR0137	티아모/카디날	104	7	6.7	1.5	1.3	0.9	28	12	4.3
JR0138	노블레스/벨아미	27	3	11.1	2.3	1.8	3.1	67	0	0
JR0139	노블레스/사피어	46	29	63.0	2.4	2.0	3.8	300	16	5.3
JR0140	사피어/노블레스	85	28	32.9	1.8	1.5	2.3	164	60	36.6
JR0141	임센로랑/노블레스	50	9	18.0	2.7	2.5	2.9	81	13	16.1
JR0142	브라이달마우티/노블레스	78	24	30.8	1.7	1.6	1.1	198	3	1.5
JR0143	마담사치/리모나	95	76	80.0	2.5	2.4	5	1304	18	1.4
JR0144	티네케/리모나	36	9	25.0	1.1	1.3	0.8	52	32	61.5
JR0145	피스/리모나	36	23	63.9	1.9	2.4	4.5	348	24	6.9
JR0146	레드다이아덤/투루드미미	192	62	32.3	1.5	1.3	1.4	380	18	4.7
JR0147	투루드미미/레드다이아덤	171	61	35.7	1.5	1.6	2	550	44	8.0



표 2-16. 계속

No.	교 배 조 합	교배 화수 (개)	결실 과수 (과)	결실율 (%)	과크기		과중 (g)	과 중 자수 (개)	발 아 개체수 (개)	발아율 (%)
					중경 (cm)	횡경 (cm)				
JR0148	차밍/엘로우미미	186	95	51.1	1.4	1.4	1.6	750	44	5.9
JR0149	리틀마블/스윙	155	9	5.8	0.8	0.6	0.2	11	0	0
JR0150	리틀마블/다이어덤	98	5	5.1	0.8	0.5	0.2	9	3	33.3
JR0151	리틀마블/밀리온핑크	155	2	1.3	0.9	0.6	0.2	2	0	0
JR0152	리틀마블/자생절레	54	8	14.8	1.0	0.6	0.2	13	4	30.8
JR0153	리틀마블/레드다이어덤	62	1	1.6	0.8	0.4	0.2	1	0	0
JR0154	쥬베나/리모나	11	6	54.5	1.9	1.6	2.9	65	24	37.5
JR0155	쥬베나/그린석세스	11	8	72.7	1.6	1.4	0.8	27	2	7.4
JR0156	크리스탈라인/리모나	2	2	100	2.2	1.6	3.2	42	0	0
JR0157	화이트마제스틱/리모나	29	5	17.2	2.1	1.8	3.3	64	1	1.6
JR0158	마스카라/엑스타세	68	4	5.9	1.9	1.5	2.9	30	1	3.3
JR0159	아마데우스/티아모	42	3	7.1	1.6	1.4	1.5	16	0	0
JR0160	마치/에블루션	27	6	22.2	1.4	1.0	0.4	7	0	0
JR0161	러블리블루/리틀실버	23	1	4.3	1.6	1.5	1.6	6	1	16.7
JR0162	블루버드/리틀실버	23	15	65.2	2.3	1.5	2.5	84	3	3.6
JR0163	밀리온핑크/리틀마블	136	86	63.2	1.6	1.4	2	1012	245	24.2
JR0164	테이네/리모나	150	16	10.7	1.7	1.8	1.6	207	18	8.7
JR0165	칼링카/올란트	42	35	83.3	2.3	2.2	6.6	444	23	5.2
JR0166	올란트/칼링카	71	13	18.3	1.5	1.6	1.1	94	0	0.1
JR0167	스칼렛트미미/리틀마블	75	33	44.0	1.5	1.1	1.1	289	84	29.1
JR0168	스카이라인/니콜	17	6	35.3	1.7	1.2	1.6	22	1	4.6
JR0169	스카이라인/레드산드라	15	4	26.7	1.4	1.0	0.6	7	1	14.3
JR0170	아모로사/리모나	36	13	36.1	4.4	1.2	2	76	1	1.5
JR0171	리비아/니콜	9	8	88.9	1.7	1.8	2.5	46	14	30.4
JR0172	화이트유포피아/티네케	37	1	2.7	1.4	0.8	0.4	2	0	0
JR0173	골든마텔론/차밍	17	8	47.1	1.2	1.3	1.2	63	1	1.6
JR0174	다이어덤/레드다이어덤	6	3	50.0	1.4	1.3	1.3	21	1	4.8
미결실 : 72조합		2,409	0	0	-	-	-	0	0	0
결실 : 74조합		4,236	1,190	-	1.8	1.6	2.2	13,175	1,535	11.7
계 : 146조합		6,645	1,190	17.9	-	-	-	13,175	1,535	11.7

표2-17. 교배 조합별 결실율

조합수 (개)	결실조합 (개)	결실율 (%)	결실 정도별 조합수(개)					미결실
			10%이하	11~20	21~30	31~50	51이상	
146	74	17.9	17	12	6	19	20	72

월별로 결실율을 조사한 결과(표2-18) 5월 14.9%, 6월 19.9%, 7월 16.8%로 6월 교배의 결실율이 가장 높았다. 이는 기상, 교배조합간에 상호 밀접한 관계가 있을 것으로 보아 어느 한 요인으로 결과를 예측하기는 어려울 것 같다. 일반적으로 국내 기후여건에서는

동계휴면 후 자연 개화기인 5월부터 6월까지의 교배하는 것이 결실 및 발아에 좋은 것으로 알려져 있다.

교배시기별 교배조합간의 결실율을 비교해본 결과(표2-19) 교배 모·부분 간에, 교배 시기에 따라 다양한 차이를 보였다. 대륜계인 니콜/리모나 조합은 7월에, 중륜계인 세븐틴/퍼플타이거 조합은 5, 6월에, 스프레이계인 트루드미미/레드다이어덤 조합은 5월에 결실율이 가장 높았으나 과중과 종자수는 5, 6월에 더 충실하고 많은 경향이었다.

표 2-18. 교배 시기별 결실현황

교배 시기	교배조합 (개)	교배화수 (개)	결실조합 (개)	결실과수 (개)	결실율 (%)	과당종자수 (개)	총종자수 (개)
계	146	6,645	74	1,190	17.9	11.1	13,175
5월	66	1,888	30	281	14.9	14.7	4,116
6월	122	3,584	56	712	19.9	10.4	7,418
7월	82	1,173	25	197	16.8	8.3	1,641

표 2-19. 교배 조합별 결실과 특성

교배조합	교배시기 (월)	교배화수 (개)	결실과수 (개)	결실율 (%)	중경 (cm)	횡경 (cm)	과중 (g)	과당종자수(개)	종자수 (개)
니 콜 /리 모 나 (대륜계)	계(평균)	146	60	41.1	2.5	2.6	5.2	19.6	1,178
	5월	50	12	24.0	2.8	3.2	6.5	30.0	360
	6월	50	12	24.0	2.5	2.2	6.6	22.0	264
	7월	46	36	78.3	2.2	2.5	4.3	15.4	554
세븐틴 /퍼플타이거 (중륜계)	계(평균)	53	36	67.9	1.3	0.9	1.0	4.5	161
	5월	22	17	77.3	1.4	1.1	1.5	4.8	82
	6월	13	10	76.9	1.2	0.9	0.6	5.4	54
	7월	18	9	50.0	1.2	0.8	0.4	2.8	25
트루드미미 /레드다이어덤 (스프레이)	계(평균)	161	61	37.0	1.5	1.6	2.3	9.0	551
	5월	37	26	70.3	1.6	1.7	1.5	9.0	233
	6월	100	32	32.0	1.7	1.8	3.1	9.5	305
	7월	34	3	8.8	1.3	1.3	1.4	4.2	13

이 결과로 보아 과중 및 종자수는 5~6월 교배가 7월에 비해 더 충실한 경향을 보여 가능한 한 7월이전에 교배하는 것이 육종 효율 면에서 바람직할 것으로 생각된다.

결실된 종자를 저온처리후 과종상에 과종하여 발아율을 조사한 결과 결실된 74조합 13,175립 중 1,535개체가 발아하여 11.7%의 발아율을 나타내었고 발아정도별 발아율을 살펴보면 아마데우스/티아모 등 17조합이 발아되지 않았고 10%이하는 골든마텔론/차밍 등 27조합, 31%이상의 발아율을 보이는 조합은 티아모/엑스타세 등 8조합으로 총 결실조합 대비 10.8%를 보였다(2-20).

표 2-20. 교배 종자 발아율

조합수 (개)	과종립수 (개)	발아개체수 (개)	발아율 (%)	발아정도별 조합수(개)					
				10%이하	11~20	21~30	31~50	51이상	미발아
74	13,175	1,535	11.7	27	13	9	7	1	17

## 2) '01년 교배 우수계통 선발

발아한 1,525개체를 포트에 이식하여 양액으로 관리하였으나 육묘 과정에서 묘 소질이 불량한 135개체가 고사하였다. 1, 2차 선발을 통하여 화형, 화색, 꽃잎수 등이 우수한 50계통을 선발하였으며 선발된 계통은 각 계통당 4주씩 2분에 정식하여 현재 3차선발을 진행 중이다(표 2-21).

선발된 50계통의 화형은 스탠다드가 32계통, 스프레이가 18계통이었다. 가시가 적은 계통은 JR0101-21(니콜/엑스타세) 등 16계통이었고 향기가 강한 계통도 JR0101-14(니콜/엑스타세) 등 17계통이 나왔다. 꽃잎수는 13~110매로 매우 다양하게 분포되었다.

8월 하순경까지 특성에 대한 조사를 완료하고 최종 3차선발 계통을 확정, 묘를 계통당 40주씩 삼목번식하여 2004년 1월부터 1차 특성 및 생산력 검정을 수행할 예정이다.

표 2-21. 2차 선발 계통 내역

No.	계통번호(교배조합)	특 성 조 사				
		분 류	화 색	가시정도	향 기	꽃잎수
1	JR0101-14(니콜/엑스타세)	스탠다드	진분홍	무	강	20
2	JR0101-21(니콜/엑스타세)	스탠다드	적	소	약	33
3	JR0101-31(니콜/엑스타세)	스탠다드	적	중	강	24
4	JR0101-32(니콜/엑스타세)	스탠다드	적	중	약	26
5	JR0101-36(니콜/엑스타세)	스탠다드	적	소	강	86
6	JR0101-38(니콜/엑스타세)	스탠다드	적	소	강	25
8	JR0101-39(니콜/엑스타세)	스탠다드	적	중	강	30
7	JR0101-42(니콜/엑스타세)	스탠다드	분홍	중	중	31
9	JR0102-01(니콜/리모나)	스탠다드	분홍	다	중	22
10	JR0104-02(니콜/파파메이양)	스탠다드	분홍	중	중	22
11	JR0105-01(니콜/알렉스레드)	스탠다드	적	소	강	39
12	JR0105-02(니콜/알렉스레드)	스탠다드	적	소	약	46
13	JR0123-39(마조리카/엑스타세)	스탠다드	적	다	강	55
14	JR0123-41(마조리카/엑스타세)	스탠다드	연분홍	다	강	51
15	JR0123-50(마조리카/엑스타세)	스탠다드	분홍	중	강	26
16	JR0129-01(프리스코/코코)	스탠다드	주황	다	강	52
17	JR0129-02(프리스코/코코)	스탠다드	주황	중	약	44
18	JR0130-039(레드벨벳/엑스타세)	스탠다드	진분홍	중	중	49
19	JR0131-05(레드산드라/엑스타세)	스탠다드	백	소	약	40
20	JR0131-07(레드산드라/엑스타세)	스탠다드	적	소	중	59
21	JR0131-08(레드산드라/엑스타세)	스탠다드	적	소	약	35
22	JR0139-03(노블레스/사피어)	스탠다드	진분홍	다	중	38
23	JR0139-04(노블레스/사피어)	스탠다드	백	소	강	59
24	JR0140-16(사피어/노블레스)	스탠다드	연분홍	무	강	47
25	JR0144-01(티네케/리모나)	스탠다드	백황	중	강	110
26	JR0144-03(티네케/리모나)	스탠다드	아이보리	다	약	100
27	JR0144-09(티네케/리모나)	스탠다드	백	소	중	96
28	JR0144-12(티네케/리모나)	스탠다드	백	소	중	27
29	JR0145-02(피스/리모나)	스탠다드	연녹	중	강	31
30	JR0145-06(피스/리모나)	스탠다드	백분홍	중	강	19
31	JR0148-039(차밍/엘로우미미)	스프레이	연분홍	소	중	26
32	JR0148-04(차밍/엘로우미미)	스프레이	백	중	약	27
33	JR0148-21(차밍/엘로우미미)	스프레이	진분홍	소	약	16
34	JR0148-22(차밍/엘로우미미)	스프레이	연분홍	중	약	19
35	JR0155-01(쥬베나/그린석세스)	스탠다드	백분홍	다	중	26
36	JR0155-02(쥬베나/그린석세스)	스탠다드	아이보리	다	중	35
37	JR0163-03(밀리온핑크/리틀마블)	스프레이	백	중	중	41
38	JR0163-04(밀리온핑크/리틀마블)	스프레이	백	중	중	21
39	JR0163-22(밀리온핑크/리틀마블)	스프레이	연분홍	중	약	26
40	JR0163-22(밀리온핑크/리틀마블)	스프레이	연분홍	중	중	45
41	JR0163-31(밀리온핑크/리틀마블)	스프레이	분홍	중	약	29
42	JR0163-32(밀리온핑크/리틀마블)	스프레이	진분홍	중	중	22
43	JR0163-61(밀리온핑크/리틀마블)	스프레이	연분홍	다	약	30
44	JR0163-62(밀리온핑크/리틀마블)	스프레이	연분홍	중	중	39
45	JR0163-76(밀리온핑크/리틀마블)	스프레이	진분홍	다	중	27
46	JR0164-01(테이네/리모나)	스프레이	백	중	중	21
47	JR0164-02(테이네/리모나)	스프레이	초록백	소	약	101
48	JR0164-03(테이네/리모나)	스프레이	백	소	강	20
49	JR0164-04(테이네/리모나)	스프레이	연분홍	소	강	13
50	JR0167-01(스칼렛미미/리틀마블)	스프레이	진분홍	중	중	27

F<sub>1</sub> 식물의 유전양상에 대해 검토해 보고자 확보된 개체 중 일정 개체 이상 확보된 것을 가지고 화색, 가지, 향기정도에 대한 유연관계를 분류해 본 결과 화색은 양친의 화색과 유사한 화색이 나오는 비율이 상대적으로 높았으며, 향기는 양친의 향기정도가 강한 니콜/엑스타세, 니콜/리모나 계통에서는 향기가 없는 계통이 없었으며 향기가 약한 것들의 조합에서는 약한 개체 비율이 상대적으로 많았다(표 2-22).

표 2-22. F<sub>1</sub> 식물의 화색변이와 양친의 영향

교배조합 번호	교 배 조 합	조사개체 (개)	양친화색		F <sub>1</sub> 화색별 비율(%) (기타:이중색포함)							
			부	모	적	황	주홍	주황	백	다홍	분홍	기타
JR0101	니콜/엑스타세	97	적/백	적색	70.0	-	-	3.3	-	-	10.0	16.7
JR0102	니콜/리모나	125	적/백	백색	10.5	-	-	5.3	-	-	21.1	63.2
JR0123	마조리카/엑스타세	45	백색	적색	36.0	-	-	-	-	-	40.0	24.0
JR0140	사피어/노블레스	54	분홍	분홍	7.1	-	-	14.3	35.7	-	28.6	14.2
JR0146	레드다이어덤/트루드미미	15	주홍	분홍	-	8.3	-	-	25.0	-	33.3	33.3
JR0148	차밍/엘로우미미	38	적색	황색	-	6.3	-	-	25.0	-	18.7	50.0
JR0163	밀리온핑크/리틀마블	145	분홍	주홍	16.7	-	-	-	5.6	-	38.9	38.9
JR0167	스칼렛미미/리틀마블	64	적색	주홍	45.8	-	-	8.3	8.3	8.3	25.0	4.2

표 2-23. F<sub>1</sub> 식물의 향기정도와 양친의 영향

교배조합 번호	교 배 조 합	조사개체 (개)	양 친		F <sub>1</sub> 향기별 비율(%)			
			부	모	약함	중간	강함	무
JR0101	니콜/엑스타세	97	강함	강함	33.4	29.6	37.0	-
JR0102	니콜/리모나	125	강함	강함	44.4	44.4	11.2	-
JR0123	마조리카/엑스타세	45	중간	강함	60.0	32.0	4.0	4.0
JR0140	사피어/노블레스	54	중간	중간	46.2	38.5	15.4	0
JR0146	레드다이어덤/트루드미미	15	약함	강함	50.0	14.3	21.4	14.3
JR0148	차밍/엘로우미미	38	중간	강함	60.0	26.7	13.3	-
JR0163	밀리온핑크/리틀마블	145	약함	약함	48.0	20.0	4.0	28.0
JR0167	스칼렛미미/리틀마블	64	약함	약함	73.7	15.8	10.5	5.3

가지 정도는 조합별로 다양하게 나와 모 부분의 영향을 구명하기가 어려웠으며 상호 교잡한 계통에 대한 일정량의 개체수가 확보되지 않아 해석상에 어려움이 있었으나 년차별로 계속 데이터를 확보한다면 유전적인 양상구명은 어렵지 않을 것으로 생각된다 (표 2-24).

표 2-24. F<sub>1</sub> 식물의 가시정도와 양친의 영향

계통번호	교 배 조 합	조사개체 (개)	양 친		F1 가시별 비율(%)			
			부	모	적음	중간	많음	무
JR0101	니콜/엑스타세	97	많음	적음	25.7	20.0	54.3	-
JR0102	니콜/리모나	125	많음	중간	-	13.6	86.4	-
JR0123	마조리카/엑스타세	45	적음	적음	54.5	34.1	11.4	-
JR0140	사피어/노블레스	54	중간	중간	35.7	14.3	50.0	-
JR0146	레드다이어덤/트루드미미	15	적음	강함	27.3	18.2	50.0	4.5
JR0148	차밍/엘로우미미	38	중간	적음	43.8	43.8	12.5	-
JR0163	밀리온핑크/리틀마블	145	적음	많음	58.8	11.8	23.5	5.9
JR0167	스칼렛미미/리틀마블	64	적음	많음	34.6	15.4	50.0	-

화분친으로 사용할 품종 중 일부 품종에 대한 화분 발아율 검정을 하기 위해 화분을 채취하여 30℃로 설정된 개약기에서 12시간을 경과시켜 약이 터진 것을 육안으로 관찰한 후 슈크로스20% 용액을 만들어 슬라이드 글라스 위에 피펫으로 1방울 떨어뜨린 후 화분을 골고루 떨어뜨려 커버글라스를 덮어 25℃ 배양기에 보관한 후 시간대별 발아세를 관찰한 결과 시간이 경과됨에 따라 발아율이 향상되었고 특히 차밍 품종의 발아율이 타 품종에 비해 25%로 가장 높았다(표 2-25). 일반적으로 타 작목에 비해 발아율이 떨어진 것으로 보아 품종육성을 지속적으로 추진하기 위해서는 품종 발아율 향상기술개발 및 배수체검정이 필요하리라 생각된다.

표 2-25. 치상후 시간 경과에 따른 발아율

품 종	화 분 발 아 율(%)		
	5시간	24시간	48시간
차 밍	17.5	17.5	25.0
티 아 모	15.0	15.0	20.0
로 알	5.0	10.0	12.5

#### 4. 2002년 교배, 계통육성 및 1차선발

##### 가. 재료 및 방법

육성 목표 조합별로 교배조합을 구성하여 교배를 2002년 4월 하순부터 7월말까지 맑은날에 교배하였다. 꽃이 3/4정도 개화된 꽃을 교배 하루 전 오후에 제웅 하여 교배 봉지(7×4cm)를 씌운 후 다음날 오전에 붓을 이용하여(2호분) 교배를 하였다. 부분으로 필요한 화분은 일주일에 1~2회 품종별로 샬레에 채취하여 건조기를 이용하여 약을 티운 후(30℃, 12시간) 플라스틱통에 건조제인 Silicagel Blue(5-8 mesh)를 약 1cm 깔고 샬레를 층층히 올린 후 플라스틱 뚜껑을 닫아 냉장고(7℃)에 보관하였다. 교배하는데 약 10일정도 사용하였다. 그리고 교배 5일 후 교배봉지를 벗겨 관리하였고 병해충 방제는 약 7~10일 간격으로 대상 병해충에 대한 약제 방제를 실시하였다.

결실과는 교배 후 약 4개월 되는 시점에 과가 착색되면 수확하여 해부하고 종자에 대한 특성을 조사한 후 양과망에 모래와 섞어 종자를 넣고 플라스틱상자(16×30cm)에 상토를 채워 저온저장고 4℃에 종자를 약 3~4개월 보관하였다. 보관된 종자를 꺼내어 과종상자에 피트모스 7: 펄라이트3 으로 충진하고 1×3cm 간격으로 파종하여 발아율을 조사하였다. 발아된 개체는 본엽이 2매되는 시기에 코코비트 7, 펄라이트 3 비율로 섞은 상토를 담은 포트(8cm)에 이식하여 양액(EC 농도 0.6~0.9 dS · m<sup>-1</sup>, pH는 6.0~6.5)으로 재배하였다. 적절한 영양생장 후 개화가 되는 시점부터 1차 선발을 시작하여 화색, 꽃잎수, 향기를 조사하여 현재까지 45계통을 선발하였다. 계속적으로 화형, 가시정도와 1차에 조사한 항목을 추가 조사하여 금년 10월경에 2차 선발을 확정하여 선발 일정에 맞추어 추진하고자 한다.

##### 나. 결과 및 고찰

###### 1) '02년 교배조합의 종자특성

오클라호마(♀)/엑스타세(♂) 등 98조합을 5월부터 8월까지 6,019화를 교배한 결과 49조합 807과가 결실되어 평균 결실율은 13.4%를 나타냈으며 발아율은 19.1%를 보였다 (표 2-27).

표 2-26. '02년 교배조합의 종자특성

교배조합 번호	교 배 조 합	교배 화수 (개)	결실 과수 (과)	결실율 (%)	과크기		과중 (g)	과 중 자 수 (개)	발 아 개 체 수 (개)	발아율 (%)
					종경 (cm)	횡경 (cm)				
JR0201	엑스타세/리모나	79	8	10.1	1.4	1.6	1.7	50	0	0
JR0202	엑스타세/엑스타세	62	5	8.1	2.0	2.7	4.9	11	0	0
JR0203	엑스타세 /드프트볼케	83	2	2.4	1.3	2.0	1.8	1	0	0
JR0204	엑스타세 /파파메이앙	64	32	50.0	1.6	1.7	1.0	107	1	0.9
JR0205	엑스타세/알렉스레드	72	9	12.5	1.2	2.3	1.8	8	8	100.0
JR0206	엑스타세/다이아나	65	19	29.2	1.5	2.2	2.4	73	0	0
JR0207	니콜/엑스타세	47	36	76.6	2.3	2.8	5.4	275	27	9.8
JR0208	니콜/리모나	57	46	80.7	2.7	3.4	12.0	937	62	6.6
JR0209	니콜/니콜	49	30	61.2	2.3	3.7	10.8	268	21	7.8
JR0210	니콜/드프트볼케	56	9	16.1	1.7	2.3	3.2	20	4	20.0
JR0211	니콜/파파메이앙	51	42	82.4	2.3	2.7	8.8	1135	253	22.3
JR0212	니콜/알렉스레드	54	27	50.0	1.5	2.1	3.3	81	0	0
JR0213	니콜/파이어볼	55	35	63.6	2.8	3.7	13.1	843	116	13.8
JR0214	니콜/브라이달바우티	20	18	90.0	1.8	2.6	4.6	4	0	0
JR0215	리모나/리모나	45	5	10.0	1.8	1.8	8.4	42	0	0
JR0216	리모나/썬커스	11	2	18.2	2.6	1.4	2.5	5	0	0
JR0217	리모나/티네케	16	7	43.8	1.8	2.5	1.3	22	0	0
JR0218	리모나/테이네	13	1	7.7	1.4	0.9	0.6	1	0	0
JR0219	리틀마블/마돈나	174	16	9.2	0.8	1.1	0.4	27	2	7.4
JR0220	레드벨벳/카디날	34	8	23.5	2.1	2.0	5.5	148	23	15.5
JR0221	비탈/카디날	103	6	5.8	1.7	2.2	3.3	130	29	22.3
JR0222	비탈/레드산드라	112	14	12.5	1.7	2.2	3.3	136	0	0
JR0223	카디날/퍼플타이거	31	5	16.1	1.3	2.1	2.0	17	0	0
JR0224	카디날/엑스타세	34	7	20.6	1.1	1.8	2.1	22	0	0
JR0225	카디날/비탈	22	4	18.2	1.9	2.5	3.8	26	0	0
JR0226	카디날/샤샤	11	1	9.1	1.0	2.2	1.8	9	0	0
JR0227	카디날/티아모	4	3	75.0	1.8	3.2	6.0	33	0	0
JR0228	카디날/레드산드라	21	6	28.6	1.8	1.0	1.1	52	1	100
JR0229	티아모/비탈	110	18	16.4	1.5	2.6	3.8	84	10	11.9
JR0230	티아모/롯데로제	143	17	11.9	1.6	2.8	3.7	128	10	7.8
JR0231	티아모/카디날	110	15	13.6	1.8	3.1	5.5	145	23	15.9
JR0232	티아모/로얄	143	24	16.8	1.8	3.1	4.7	211	25	11.9
JR0233	티아모/키스	138	6	4.4	1.7	1.5	1.9	26	4	15.4
JR0234	노블레스/벨아미	80	36	45.0	2.0	3.3	7.4	515	127	24.7
JR0235	노블레스/사피어	71	4	5.6	2.0	2.5	5.3	18	0	0
JR0236	노블레스/입센로랑	71	29	40.9	2.2	3.7	8.7	1379	518	37.6
JR0237	프리티우먼/노블레스	112	29	25.9	1.7	2.8	4.2	477	93	19.5
JR0238	로즈유미/리모나	147	2	13.6	1.7	1.6	1.8	127	29	22.8
JR0239	골든게이트/썬커스	58	21	36.2	1.7	1.7	2.4	104	3	28.9
JR0240	썬커스/골든게이트	41	13	31.7	1.8	1.7	2.8	64	8	12.5



표 2-26. 계속

교배조합 번호	교 배 조 합	교배 화수 (개)	결실 과수 (과)	결실율 (%)	과크기		과중 (g)	과 중 자수 (개)	발 아 개체수 (개)	발아율 (%)
					중경 (cm)	횡경 (cm)				
JR0241	키스/다니	42	19	45.2	1.8	2.1	3.5	20	12	60.0
JR0242	레드산드라/비탈	38	2	5.3	1.7	0.1	1.0	3	0	0
JR0243	레드산드라/카디날	30	8	26.7	1.8	1.4	2.0	49	2	4.1
JR0244	샤샤/카디날	183	4	21.9	1.1	2.0	0.9	46	8	17.4
JR0245	마니쉬/다이어덤	224	11	4.9	1.3	1.3	1.7	124	20	16.1
JR0246	러블리리디아/마조리카	85	76	89.4	1.4	1.5	1.7	644	185	28.7
JR0247	러블리리디아/엘로우미미	90	37	41.1	1.5	1.3	1.5	218	73	33.5
JR0248	리틀마블/코코	175	5	2.9	0.9	1.2	0.5	7	0	0
JR0249	리틀마블/차밍	153	28	18.3	0.8	1.0	0.4	27	3	11.1
미결실 : 49조합		2,330	0	0	0	0	0	0	0	0
결 실 : 49조합		3,689	897	-	1.7	2.0	3.7	8,899	1,700	19.1
계 : 98조합		6,019	897	13.4	-	-	-	8,899	1,700	19.1

결실된 49조합 중 50%이상 결실율을 보이는 조합은 10조합이었는데 특히 JR0214(니콜/브라이달마우티)와 JR0246(러블리리디아/마조리카) 조합이 90%의 높은 결실율을 보였다. 교배시기별 결실율은 5~6월 교배하는 것이 17.5~16.6%의 결실율로 7월~8월에 교배하는 것보다 교배효율이 훨씬 높았다. 과당 종자수는 평균 9.9개로 8,899개의 종자를 수확하였다(표 2-27).

표 2-27. 교배 시기별 결실현황

교배시기	교배조합 (개)	교배화수 (개)	결실조합 (개)	결실과수 (개)	결실율 (%)	과당종자수 (개)	총종자수 (개)
계	98	6,019	49	807	13.4	9.9	8,899
5월	38	1,602	22	281	17.5	9.3	2,607
6월	67	1,977	30	329	16.6	13.5	4,502
7월	65	1,519	20	164	10.8	9.7	1,558
8월	55	921	8	33	3.6	7.0	232

교배조합별 평균 결실율은 13.4%였으며 미결실 조합이 49조합, 10%이하 11개 조합, 31% 이상의 조합이 카디날/티아모 등 17조합이었다(표 2-28).

결실된 49조합 8,899립을 파종한 결과 발아율은 19.1%를 보였고 미발아 조합이 19조합으로 30조합 1,700 개체를 육성하였고 발아조합이 10%이하인 조합이 엑스타세/파파메이앙 등 11조합, 31%이상 조합이 노블레스/입생로랑 등 17조합 이었다(표 2-29).

표 2-28. 교배 조합별 결실율

조합수 (개)	결실조합 (개)	결실율 (%)	결실 정도별 조합수(개)					미결실
			10%이하	11~20	21~30	31~50	51이상	
98	49	13.4	11	14	7	9	8	49

표 2-29. 교배 종자 발아율

조합수 (개)	파종립수 (개)	발아개체수 (개)	발아율 (%)	발아정도별 조합수(개)					미발아
				10%이하	11~20	21~30	31~50	51이상	
49	8,899	1,700	19.1	7	12	6	2	3	19

## 2) '02년 교배 우수계통 선발

발아된 1,700개체를 포트에 이식하여 EBB베드에서 EC 0.6-0.8, pH 6.0-6.5로 관리하고 기온에 따라 일 1~2회 양액을 공급하며 첫꽃이 피는 4월부터 현재까지 화색, 꽃잎수, 화폭, 가지정도, 향기정도 등에 대해 조사하였다. 이식 개체중 묘 소질이 불량한 102개체가 생육 중 고사하여 1,598체를 가지고 1차선발을 진행하여 현재까지 화색 꽃형태 수세 등을 종합적으로 판단하여 45계통을 선발하였다(표 2-30).

표 2-30. 1차 선발 내역

No.	교배조합 번호	교배조합	화 색			화폭 (cm)	꽃잎수 (개)	향기 정도
			모본	부본	F <sub>1</sub>			
1	JR0207-003	니콜/엑스타세	적백	적	진다홍	6.9	15	무
2	JR0207-026	"	"	"	백분홍	3.7	22	약함
3	JR0211-017	니콜/파파메이앙	적백	적	적	9.1	22	중간
4	JR0211-089	"	"	"	적	8.2	16	약함
5	JR0211-142	"	"	"	적	9.9	19	약함
6	JR0213-001	니콜/파이어볼	적백	주홍	적	6.0	31	중간
7	JR0213-004	"	"	"	주황	5.0	18	강함
8	JR0213-010	"	"	"	주황	9.6	25	강함
9	JR0213-028	"	"	"	적	9.5	15	중간
10	JR0221-002	비탈/카디날	적	적	적	5.9	20	약함
11	JR0221-032	"	"	"	분홍	7.2	16	강함
13	JR0230-003	티아모/롯데로제	적	적	적	5.0	15	중간
12	JR0230-004	"	적	적	적	6.1	15	중간
14	JR0232-020	티아모/로얄	적	적	적	4.5	15	중간
15	JR0233-005	티아모/키스	적	적	분홍	5.5	15	약함
16	JR0234-020	노블레스/벨아미	분홍	분홍	분홍	6.9	36	중간
17	JR0234-032	"	"	"	백황색	7.9	36	강함
18	JR0234-037	"	"	"	분홍	9.1	34	강함
19	JR0234-039	"	"	"	분홍	5.5	15	약함
20	JR0234-049	"	"	"	분홍	11.2	22	약함
21	JR0234-057	"	"	"	주황	7.2	26	강함
22	JR0234-074	"	"	"	다홍	8.1	19	강함
23	JR0236-049	노블레스/입생로랑	"	"	연분홍	8.3	33	중간
24	JR0236-050	"	"	"	황	6.3	11	중간
25	JR0236-051	"	"	"	분홍	5.2	22	약함
26	JR0236-076	"	"	"	분홍	7.4	21	중간
27	JR0236-081	"	"	"	분홍	5.5	40	중간
28	JR0236-085	"	"	"	분홍	5.6	20	중간
29	JR0236-091	"	"	"	분홍	5.0	18	중간
30	JR0236-118	"	"	"	분홍	6.7	15	약함
31	JR0236-124	"	"	"	백	5.0	17	약함
32	JR0236-141	"	"	"	분홍	8.0	46	중간
33	JR0236-144	"	"	"	분홍	8.6	27	약함
34	JR0236-148	"	"	"	황분홍	7.0	22	중간
35	JR0236-178	"	"	"	분홍	5.7	15	약함
36	JR0236-196	"	"	"	백	5.2	30	약함
37	JR0236-211	"	"	"	분홍	4.6	20	약함
38	JR0236-272	"	"	"	분홍	7.5	18	약함
39	JR0236-279	"	"	"	황분홍	6.3	30	약함
40	JR0236-281	"	"	"	분홍	7.3	19	약함
41	JR0236-299	"	"	"	분홍	6.7	23	약함
42	JR0236-327	"	"	"	분홍	7.5	11	중간
43	JR0236-483	"	"	"	연주황	7.6	18	약함
44	JR0237-055	프리티우먼/노블레스	분홍	분홍	백	8.6	9	약함
45	JR0239-001	골든게이트/써커스	황	황적	황	7.1	49	약함

F<sub>1</sub> 식물의 화색변이, 가지, 향기, 꽃잎수 등에 대한 양친의 후대 유전양상을 검토하기 위해 1차선발을 추진하면서 검토해 보았다.

양친 화색에 대한 F<sub>1</sub> 식물체의 후대 유전양상(표 2-31 표 2-32), 을 교배조합별로 검토한 결과 종자친과 화분친의 화색과 유사한 화색이 발현되는 비율이 50%이상 차지 하였으며 향기정도(표 2-33),는 모·부본의 향기정도와는 상관없이 향기가 없거나 약한비율이 절대적인 우위를 차지하여 향기 유전양상의 메커니즘이 상당히 복잡하지 않나 생각된다. 가지정도(2-34), 에 대한 조사에서는 모·부본의 가지정도와 상관없이 다양한 정도의 가지 발생을 나타내었다. 가지 발생정도는 종자친의 영향을 더 많이 받는다고 알려져 있으나 양친의 교배 후대의 가지 표현이 상당히 다양하게 나타나 쉽게 결론을 도출하기가 어려웠다. 양친의 꽃잎에 대한 후대 유전양상은 대부분이 양친 보다 적은 꽃잎수를 가진 비율이 더 많았고 홑꽃의 출현율도 조합에 따라 2.0~41.7% 까지 다양하게 나타났다(표 2-35).

표 2-31. F<sub>1</sub> 식물의 화색변이와 양친의 영향

교배조합 번호	교배조합	조사 개체 (개)	양친화색			F <sub>1</sub> 화색별 비율(%)						
			부	모	적	황	주홍	주황	백	다홍	분홍	기타
JR0234	노블레스/벨아미	100	분홍	분홍	-	1.0	2.0	6.0	18.0	2.0	62.0	9.0
JR0237	프리티우먼/노블레스	56	분홍	분홍	-	-	1.0	7.1	30.4	1.8	42.9	1.8
JR0236	노블레스/임생로랑	390	분홍	분홍	-	1.3	1.5	6.7	19.5	2.3	62.1	6.7
JR0206	러블리리디아/마쥬리카	171	분홍	백	-	42.1	-	-	39.8	-	42.1	18.1
JR0246	러블리리디아/엘로우미미	55	분홍	황	1.8	14.5	-	-	23.6	-	21.8	38.1
JR0238	로즈유미/리모나	20	백	백	-	20.0	-	-	75.0	-	-	5.0
JR0207	니콜/엑스타세	24	적백	적	50.0	-	-	-	-	25.0	20.8	4.2
JR0204	니콜/파파메이앙	117	적백	적	59.8	-	0.9	0.9	-	2.6	31.6	4.3
JR0208	니콜/리모나	32	적백	황	18.8	-	-	-	12.5	-	40.6	28.2
JR0213	니콜/파이어볼	51	적백	주황	25.5	-	3.9	13.7	-	7.8	45.1	3.9
JR0232	티아모/로얄	22	적	적	68.2	-	-	9.1	4.5	4.5	13.6	-
JR0231	티아모/카디날	24	적	적	8.3	-	-	25.0	8.3	-	50.0	8.3
JR0221	비탈/카디날	28	적	적	28.6	-	-	17.9	3.6	10.7	39.3	-
JR0241	키스/다니	15	분홍	적	-	-	-	33.3	6.7	-	46.7	13.3

표 2-32. 화색 교배조합별 F<sub>1</sub> 표현 양상

교배조합		F <sub>1</sub> 식물체의 화색 표현형						
화색별 조합	조합수	계	적	주황	분홍	황	백	기타
백 × 백	2	21	0	0	0	4	6	1
분홍 × 분홍	3	546	21	36	328	6	111	44
적 × 적	16	137	57	24	42	0	8	6
계	21	704	78	60	370	10	125	51
분홍 × 적	1	15	0	5	7	0	1	2
적 × 분홍	2	16	1	4	7	0	3	1
계	3	735	79	69	384	10	129	54

표 2-33. F<sub>1</sub> 식물의 향기정도와 양친의 영향

교배조합 번호	교 배 조 합	조사개체 (개)	양 친		F <sub>1</sub> 향기별 비율(%)			
			부	모	약함	중간	강함	무
JR0234	노블레스/벨아미	100	중간	중간	57.0	25.0	14.0	4.0
JR0237	프리티우먼/노블레스	54	중간	중간	53.7	33.3	13.0	-
JR0236	노블레스/입생로랑	390	중간	약함	66.7	28.2	3.1	2.1
JR0206	러블리리디아/마조리카	171	중간	중간	73.1	17.5	4.7	4.7
JR0246	러블리리디아/엘로우미미	55	중간	강함	63.6	21.8	9.1	5.5
JR0238	로즈유미/리모나	20	약함	강함	40.0	30.0	30.0	-
JR0207	니콜/엑스타세	24	강함	강함	50.0	29.2	12.5	8.3
JR0204	니콜/파파메이앙	117	강함	중간	39.3	37.6	20.5	2.6
JR0208	니콜/리모나	32	강함	강함	43.8	34.4	18.8	3.1
JR0213	니콜/파이어볼	51	강함	강함	37.3	39.2	23.5	-
JR0232	티아모/로얄	22	약함	약함	45.5	36.4	18.2	-
JR0231	티아모/카디날	24	약함	약함	75.0	20.8	4.2	-
JR0221	비탈/카디날	28	중간	약함	50.0	21.4	17.9	10.7
JR0241	키스/다니	15	약함	약함	86.7	6.7	-	6.7

표 2-34. F<sub>1</sub> 식물의 가시정도와 양친의 영향

교배조합 번호	교배조합	조사개체 (개)	양 친		F <sub>1</sub> 가시별 비율(%)			
			부	모	적음	중간	강함	무
JR0234	노블레스/벨아미	100	중간	중간	55.0	12.0	32.0	1.0
JR0237	프리티우먼/노블레스	54	적음	중간	67.2	16.4	16.4	-
JR0236	노블레스/입생로랑	390	중간	적음	65.1	11.3	21.3	2.3
JR0206	러블리리디아/마조리카	171	적음	적음	80.7	10.5	7.0	1.8
JR0246	러블리리디아/엘로우미미	55	적음	적음	66.7	12.5	8.3	12.5
JR0238	로즈유미/리모나	20	중간	중간	75.0	15.0	10.0	-
JR0207	니콜/엑스타세	24	중간	적음	29.4	41.2	17.6	11.8
JR0204	니콜/파파메이앙	117	중간	강함	12.8	11.1	76.1	-
JR0208	니콜/리모나	32	중간	중간	3.3	13.3	83.3	-
JR0213	니콜/파이어볼	51	중간	중간	9.1	22.7	68.2	-
JR0232	티아모/로얄	22	적음	중간	65.2	26.1	8.7	-
JR0231	티아모/카디날	24	적음	중간	71.4	23.8	4.8	-
JR0221	비탈/카디날	28	적음	중간	35.5	22.6	41.9	-
JR0241	키스/다니	15	중간	중간	71.4	-	7.1	21.4

표 2-35. F<sub>1</sub> 식물의 꽃잎수 정도와 양친의 영향

교배조합 번호	교배조합	조사 개체 (개)	양 친			F <sub>1</sub> 꽃잎별 비율(%)				
			부	모	매우적다	적다	중간	많다	매우많다	
JR0234	노블레스/벨아미	99	50	26	11.1	36.4	12.1	1.0	39.4	
JR0237	프리티우먼/노블레스	56	22	50	28.6	33.9	0	0	37.5	
JR0236	노블레스/입생로랑	388	50	32	18.3	40.2	8.2	1.8	31.4	
JR0206	러블리리디아/마조리카	170	36	25	17.1	25.3	5.3	1.2	51.2	
JR0246	러블리리디아/엘로우미미	55	36	46	9.1	36.4	5.5	1.8	47.3	
JR0238	로즈유미/리모나	20	45	41	25.0	30.0	5.0	5.0	35.0	
JR0207	니콜/엑스타세	24	50	27	12.5	16.7	20.8	0	50.0	
JR0204	니콜/파파메이앙	117	50	20	6.0	19.7	3.4	0.9	70.1	
JR0208	니콜/리모나	32	50	41	3.1	15.6	12.5	3.1	65.6	
JR0213	니콜/파이어볼	51	50	33	2.0	21.6	2.0	2.0	72.5	
JR0232	티아모/로얄	22	20	27	22.7	18.2	4.5	0	54.5	
JR0231	티아모/카디날	24	20	28	41.7	29.2	0	0	29.2	
JR0221	비탈/카디날	29	22	28	20.7	3.4	3.4	0	72.4	
JR0241	키스/다니	15	20	37	40.0	13.3	6.7	0	40.0	

\* 매우적다 : 10매이하, 적다 : 11~20매, 중간 : 21매~30매, 많다 : 31~40매, 매우많다 : 41매이상

## 5. 2003년 교배

### 가. 재료 및 방법

2003년 교배조합 구성은 그동안의 결실과 발아율에 대해 종합 검토하여 레드산드라, 노블레스, 사피어 레드벨벳, 니콜 등을 모본으로 사용할 경우 결실율이 약 30% 이상 되는 조합 등을 고려하여 구성하였고 일부 결실이나 발아율이 낮은 조합은 교배화수를 적게 하여 상호교잡 하는 조합을 구성하였다. 7월 하순까지 100조합 6,000화를 교배하여 현재 교배모본을 관리하고 있다(표 2-36).

### 나. 결과 및 고찰

선발 목표별로 7월 하순까지 교배한 결과 총 6,000화를 교배하여 목표대비 100%를 진행하였으며 교배모본을 잘 관리하여 육종체계에 의해 결실과를 수확, 종자 특성에 대해 조사한 후 저온처리, 파종 및 선발단계를 진행할 예정이다.

표 2-36. 선발목표별 교배조합구성 및 교배실적

선 발 목 표	교 배 조 합	목표교배 화수(화)	교배실적
○ 향기가 우수한 품종	○ 니콜(♀)/엑스타세(♂) 등 30	2,000	30조합, 2,000
○ 가시가 적은 품종	○ 스위트허니(♀)/엑스타세(♂) 등 20	1,000	20조합, 1,000
○ 절화수명이 우수한 품종	○ 프리스코(♀)/코코(♂) 등 20	1,000	20조합, 1,000
○ 화형 및 화색이 우수 품종	○ 노블레스(♀)/입센로랑(♂) 등 30	2,000	30조합, 2,000
계	○ 니콜(♀)/엑스타세(♂) 등 100조합	6,000	100조합, 6,000

## 6. 적요

가. 1999년 교배, 계통육성 및 생산력검정

1999년에 73조합 926화를 교배하여 50조합 124과를 수확하였다. 2000년에 73개체를 양성한후 2001년 까지 3차에 걸친 선발과정을 통하여 8계통을 선발하였다.

2002~2003년까지 2차에 걸친 특성 및 생산력 검정을 실시한 결과 4계통이 화형, 화색, 절화특성 등이 우수하였다.

- ① 전남1호(JR9911-03)는 적색 스탠다드로 컵형, 반검변형이며 향기가 없고 가시는 중간으로 흰가루병에 강한 계통으로 꽃잎수 47매. 절화장 62cm, 경경은 5.7mm이다. 절화수량은 연 84본/m<sup>2</sup> 으로 카디날에 비해 33% 적으나 화형이 예쁜 계통이다.
- ② 전남5호(JR9937-04)는 연분홍색 스탠다드로 고심형, 반검변형이며 향기는 약하고 가시와 흰가루병 저항성 정도는 중간인 계통으로 꽃잎수 36매. 절화장 64cm, 경경은 5.3mm이다. 절화수량은 연 110본/m<sup>2</sup> 으로 카디날에 비해 13% 적으나 화형이 예쁜 계통이다.
- ③ 전남7호(JR9931-02)는 진분홍색 스프레이로 컵형, 환변형이며 가시는 많으나 향이 강하고 흰가루병에 강한 계통으로 꽃 크기가 9.0cm, 꽃잎수 30매, 절화장 74cm, 경경 5.4mm이다. 절화수량은 연 98본/m<sup>2</sup> 으로 리틀마블에 비해 31%가 적으나 대형화로 향이 강한 계통이다.
- ④ 전남8호(JRV9901-01)는 티아모 변이지이며 주홍색 스탠다드로 컵형, 반검변형으로 향기가 없으며 가시가 많고 병해 정도는 중간이며 꽃크기가 9.2cm, 꽃잎수 32매, 절화장 62cm, 경경 5.0mm이다. 절화수량은 연 186본/m<sup>2</sup> 으로 티아모에 비해 7% 적으나 화형이 예쁜 다수확 계통이다.

위 4계통 모두 대비품종에 비해 수량은 약간 떨어지나 품종이 지니는 꽃모양, 선명한 화색, 흰가루병 저항성 등 우수한 특성을 가지고 있어 우수계통으로 판단된다. 9월 중순경에 품종평가회를 개최하여 우수계통을 확정하고 종자관리소에 품종보호 출원할 예정이다.



나. 2000년 교배, 계통육성 및 생산력검정

2000년에는 85조합 6,814화를 교배하여 58조합 749과를 수확하였다. 2001년에 595개체를 양성하여 2002년 까지 2차선발 과정을 통하여 화색, 꽃잎수, 향기, 가시발생정도 등 특성이 우수하다고 판단된 JR0007-03 등 50계통을 선발 하였고 절화품질에 대한 특성 조사 후 최종 11계통(99년 1계통 포함)을 3차 선발하였다.

3차 선발한 계통에 대해 2003년 6월부터 1차 특성 및 생산력 검정을 추진하고 있으며 선발계통에 대한 특성은 다음과 같다.

- ① 전남 9호(JR0001-13)는 적색 스탠다드로 컵형이며 향기, 가시가 중간이며 절화장 70cm인 계통임
- ② 전남10호(JR0001-15)는 적색 스탠다드로 컵형이며 향기, 가시가 중간이며 절화장 90cm인 계통임
- ③ 전남11호(JR0002-09)는 황주황색 스탠다드로 컵형이며 향기는 약하고 가시가 많으며 절화장 81cm인 계통임
- ④ 전남12호(JR0002-17)는 분홍색 스탠다드로 컵형이며 향기는 중간이며 가시가 많으며 절화장 75cm인 계통임
- ⑤ 전남13호(JR0002-32)는 적색 스탠다드로 고심형이며 절화장 64cm인 계통임
- ⑥ 전남14호(JR0004-31)는 적백색 스탠다드로 컵형이며 절화장 65cm인 계통임
- ⑦ 전남15호(JR0004-32)는 적백색 스탠다드로 컵형이며 향기는 약하고 가시가 중간이며 절화장 73cm인 계통임
- ⑧ 전남16호(JR0007-03)는 적색 스탠다드로 컵형이며 향기는 강하고 가시가 많으며 절화장이 73cm인 계통임
- ⑨ 전남17호(JR0032-01)는 백색 스탠다드로 컵형이며 향기는 중간이고 가시가 적으며 절화장이 64cm인 계통임
- ⑩ 전남18호(JR0036-41)는 주홍색 스프레이로 평형이며 향기는 약하고 가시가 많으며 절화장이 54cm인 계통임
- ⑪ 전남19호(JR9911-04)는 진분홍색 스탠다드로 컵형이며 향기는 약하고 가시가 많으며 절화장이 81cm인 계통임

다. 2001년 교배, 계통육성 및 3차선발

2001년에는 146조합 6,645화를 교배하여 74조합 1,190과를 수확하였다. 2002년에 저온 처리 후 파종하여 57조합 1,535 개체를 양성하였으며, 2003년 까지 화색 등에 대한 특성 조사를 하여 특성이 우수한 JR0153-05 등 50계통을 2차 선발하였고, 절화 품질에 대한 특성조사를 현재 수행하고 있어 최종 8월 말에 3차 선발을 하고자 한다.

F<sub>1</sub> 화색, 향기, 가시에 대한 양친의 영향에 대해 검토한 결과 화색은 양친의 화색이 나오는 비율이 상대적으로 높았다. 향기가 강한 품종간의 교잡에서는 향기가 없는 계통이 없었으나 약한 품종간의 교잡에서는 다양하게 나타났다. 화분발아율에 대한 검토결과 치상 후 24~48 시간이면 대부분 발아가 되었다.

라. 2002년 교배, 계통육성 및 1차선발

절화용 장미 2002년 교배계통 육성 결과는 총 98조합 6,019화를 교배한 결과 결실율은 13.4%였고 결실과를 채취 저온 처리 후 파종하여 발아한 개체는 49조합 1,700개체를 얻었다.

화색 등에 대한 특성조사를 하여 화형, 화색 등이 우수한 JR02065-002(비탈/카디날)등 45계통을 현재까지 선발하였으며 8월말에 1차 선발을 완료한 후 가시정도 등에 대한 추가조사 후 10월 말에 2차 선발을 하고자 한다.

F<sub>1</sub> 화색, 향기, 가시에 대한 양친의 영향에 대해 검토한 결과 화색은 양친의 화색이 나오는 비율이 50% 이상 이었고 향기가 강, 약과 상관없이 약한 비율이 다수를 차지하여 향기 유전의 복잡한 메커니즘을 나타냈다. 또한 가시정도도 양친형질에 비해 다양한 특성을 나타내었다.

꽃잎수에 대한 후대개체의 유전양상은 대부분이 양친보다 적은 꽃잎수를 가진 비율이 더 많았고 홑꽃의 출현율도 2.0~41.7% 까지 다양하게 나타났다.

마. 2003년 교배

2003년 교배는 7월 하순 현재 100조합 6,000화를 교배하였다. 이들 교배조합을 잘 관리하여 본원 육종체계에 의해 선발과정을 진행할 예정이다.

## 제 3 절 돌연변이를 이용한 장미우수계통 육성

### 1. 감마선처리에 의한 돌연변이 유기 및 변이체 선발

#### 가. 재료 및 방법

##### 1) 삼목묘 감마선 처리 선량 구명 및 화색변이 유도

장미(*Rosa hybrida* L.) 돌연변이 유기에 적절한 감마선 선량 구명시험은 삼목한 뒤 5주되어 발근이 완성된 스프레이계 1품종(차밍)과 스탠다드계 10품종(노블리스, 레드산드라, 비탈, 레드벨벳, 다이아나, 사피아, 엑스타세, 롯데로제, 카디날, 씨니스카이)의 묘를 사용했다. 감마선 처리는 한국원자력 연구소 감마선 조사실에서  $^{60}\text{Co}$ 을  $\gamma$ -ray 유기원으로 24시간 동안 조사하였다. 레드산드라와 노블리스 2품종은 감마선 선량을 각각 0, 10, 30, 50, 70Gy로 처리하였고 비탈 외 10품종은 모두 30 Gy로만 처리하였다. 감마선을 처리한 삼목묘는 플라스틱 하우스에 정식하여 재배하며 수차에 걸쳐 생육 및 화색 변이주, 왜화주 발생을 조사하였다. 2년차에는 1차년에 처리한 묘목들을 다시 굴취하여 감마선을 70Gy로 재처리하고 포장에 재식하여 생육상황을 조사하였다.

##### 2) 감마선 처리에 의한 품종별 변이 유기

품종별 감마선 처리에 의한 화색 돌연변이 계통 육성 시험은 호남대학교소재 실습 포장에서 2001년 4월부터 2003년까지 장미 128품종(2001년 71품종, 2002년 57 품종)을 대상으로 실시하였다. 돌연변이 유기를 위한  $\gamma$ -ray처리는 삼목 후 5개월 동안 관비로 포트 재배한 묘를 이용하였다. 감마선 처리 주수는 각 품종 당 6~20주씩 처리하였으며 처리 후 포장에 재식하였다. 대조구인 무처리 주는 품종 당 3주씩 심었다. 재식 후 매년 5-9월에 걸쳐 생육정도, 그리고 화색변이 발생을 조사하고 발생한 변이주는 온실에 옮겨 이식하여 계속적으로 유지하며 여기로부터 시료를 채취하여 조직배양과 눈점을 통해 증식하였다.

### 3) 기내 감마선 처리에 의한 돌연변이 유기

기내 감마선 처리에 의한 돌연변이 품종 육성시험은 전라남도 농업기술원과 호남대학교에서 보유하고 있는 장미 spray계 2품종(스칼렛미미 Scarlet Mimi, 리틀마블 Little Marble))과 Hybrid Tea(H·T)계 2품종(아마테우스 Amadeus, 레드산드라 Red Sandra)을 사용하였다. 이들 품종들은 BA가 1mg/L 첨가된 배지에 0.5-0.8mm 크기의 생장점을 액아에서 채취하여 배양한 다음 이들을 계대배양하여 증식하였다. 증식된 기내 신초는 시험관배양 상태에서 감마선을 처리하였다. 감마선 처리는 역시 한국원자력연구소에서 기내배양상태에서 각각 10, 30, 50, 70, 90, 120, 130, 150 Gy로 24시간 동안 처리하였다. 감마선 처리 후 BA(benzyl adenine)를 0.5mg/l로 첨가한 MS(Murashige and Skoog, 1962) 기본배지에 5주 간격으로 2회 계대배양(M<sub>1</sub>V<sub>1</sub>, M<sub>1</sub>V<sub>2</sub>)한 다음, 증식된 신초는 발근배지(0.1mg/L IBA첨가 1/2 Macro nutrient MS배지)에 옮겨 발근(M<sub>1</sub>V<sub>3</sub>)하였다. 배양조건은 배양온도 27±1℃, 광주기는 16시간 3,000lux 조명에서 배양하였다. 발근된 묘는 Peat pellet(Jippy 7, Norway)에 옮겨 순화 및 생육, 개화시킨 후 줄기 길이, 뿌리 수, 노화정도, 고사율, 기형, 화색 등의 변이 발생 여부를 조사하였다.

## 나. 결과 및 고찰

### 1) 삼목묘 감마선 처리 선량 구명 및 화색변이 유도

장미 돌연변이 유기에 적당한 감마선 선량별 구명 및 1 차년도의 품종별 감마선의 처리 결과는 Table 3-1과 같다.

먼저 감마선 처리 적정 선량을 구명하기 위해서 10, 30, 50, 70 Gy 감마선량을 노블레스와 레드산드라 2품종에 처리한 결과, 70 Gy 선량에서 경장이 줄어들고 변이가 가장 많이 나타났다. 선량이 증가함에 따라 두 품종 모두의 경장은 줄어들었으나 노블레스에서 정도가 약간 더 심하였다. 변이주 발생 양상을 보면 노블레스에서는 1차 조사에서 진분홍 변이가 발생하였으나 2차 조사에서 재현되지 않았다. 70 Gy에서 생육이 매우 부진하고 왜화현상을 나타내는 2 개체가 발견되었다. 레드산드라의 경우 10 Gy와 30 Gy 선량처리에서 대조구와 경장의 차이가 없었다. 그리고 50 Gy와 70 Gy처리에서도 경장의 감소는 현저하지 않았다. 화색변이주 발생에 있어 50 Gy에서 모자이크 형태의

키메라와 연홍색의 키메라가 발견되었다. 70 Gy 처리에서 2개의 왜화종이 발견되었는데 2계통 모두 10cm 이하로 생육하였다. 화색변이로 Fig. 3-1과 같이 주황색의 밝은 solid 변이계통이 발견되었는데 이 계통은 현재 삽목으로 증식되었으며 품질이 우수하여 품종을 등록할 예정이다. 이 계통의 상세한 특성조사 결과는 Table 3-22, 23, 24 및 Fig.3-25에 나타나 있다. 다음으로 1차년에 7개 품종을 30 Gy로 처리한 것과 감마선을 처리하지 않은 대조구 식물체를 모두 70 Gy로 재처리하였는데 카디날 품종에서만 자홍의 변이 1개가 발견되었다.

Table 3-1. Effect of gamma ray on mutation induction in *Rosa hybrida* cvs.

Cultivar	Dose (Gy)	No. of treated cuttings	Plant height(cm)		No. of developed shoots in 3 months	Mutants obtained in 9 months
			in 3 months	in 5 months		
Noblesse	0	8	28.2a*	68.8a	1.4	None
	10	16	28.9a	52.3b	1.4	"
	30	17	16.9bc	50.8b	1.3	"
	50	15	18.6bc	43.7c	1.1	"
	70	13	15.4c	40.7c	1.3	2 dwarf, 1 deep pink mutant
Red	0	5	26.9a	74.7a	1.5	None
Sandra	10	21	26.6a	79.3a	1.4	"
	30	24	31.3a	79.5a	1.5	"
	50	21	27.4a	64.3b	1.5	1 mosaic, 2 chimera
	70	18	21.8b	57.3b	1.3	1 solid(deep red→orange red), 2 dwarf

\*Mean separation in each column by DMRT, at 5% level.

Table 3-2는 1차년(2000년)에 선량별로 감마선 처리한 것을 다음해에 굴취하여 감마선을 다시 한번 더 처리한 것을 조사한 것이다. 노블레스 품종에서 1차년에 감마선을 처리하지 않고 2차년에 70 Gy로 처리한 것의 생존율이 66.5%인 것은 감마선 처리 영향과 파고 심는 과정에서 활착 문제가 어느 정도 있으리라 보인다. 감마선 처리한 것들을 굴취하여 2차년에 70 Gy로 재처리한 결과, 노블레스 품종에서 20.3%, 레드산

드라 품종은 64.6%가 생존하고 나머지는 고사하였다. 노블레스 품종은 생존율이 현저히 떨어지고 생육이 나빴다. 유전자에 많은 손상이 있을 것으로 예상되지만 화색돌연변이 발생은 일어나지 않았다. 이에 비해 레드산드라 품종의 경우 생존율은 훨씬 높았는데 심지어 70 Gy를 1차와 2차에 걸쳐 중복 처리한 경우도 생존율이 50% 정도를 보여주었다. 생육과 생존율에 있어서 이러한 차이가 있음에도 불구하고 변이 발생은 노블레스 품종에서 별로 발생하지 않았지만 레드산드라 품종은 화색변이 등 여러 가지 형질에 변이가 나타났다. 특히 레드산드라 품종 가운데 30 Gy 처리 뒤 70 Gy를 중복처리 한 것 중에서 자홍색(magenta)의 변이 1개가 발견되었다. 노블레스 품종을 감마선 처리하면 식물체의 생육에 영향을 많이 받지만 화색이나 특정 형질의 변이는 잘 일어나지 않았으며, 반대로 레드산드라 품종은 감마선을 처리할 때 생육은 영향이 적지만 화색변이 등에 변이가 많이 발생하는 것으로 나타났다.

Table 3-2. Effect of gamma ray on mutation induction and plant growth in *Rosa hybrida* cvs.

Cultivar	Exposure dose		No. of irradiated plants	No. of survivals	% survival	Mutants obtained
	1st	2nd				
Noblesse	0	70	6	4	66.5	None
	10	"	16	5	31.3	"
	30	"	15	2	13.3	"
	50	"	14	2	14.3	-
	70	"	13	0	0.0	-
Sum			64	13	20.3	
Red	0	70	5	4	80.0	1 Chimera
Sandra	10	"	18	12	66.7	1 Magenta solid
	30	"	18	13	72.2	1 Magenta solid
	50	"	12	7	58.3	None
	70	"	12	6	50.0	1 Chimera
Sum			65	42	64.6	

Table 3-3은 기존의 보고(Datta, 1989)에 근거하여 우리나라의 주요 재배 품종인 비탈의 8품종을 대상으로 모두 30 Gy로 일괄 처리하였으나 앞서 밝혀진 바와 같이 돌연변이 유기에는 너무 낮은 선량이었으며, 비탈 품종에서 화색 키메라 1개가 발생한 것을 제외하고는 모든 품종에서 화색변이가 발견되지 않았고, 생육정도에서도 처리와 무처리간 차이가 거의 없었다. 기존의 여러 보고(Datta, 1989)에서 장미 돌연변이 유기에 30Gy 선량이 처리되었다고 보고되고 있으나 본 시험 결과를 보면 30 Gy는 너무 낮은 선량으로 나타났다.

장미에서는 돌연변이 유기에 매우 높은 선량이 요구되었는데 이는 다른 종류의 작물에 비교할 때 특이한 것으로 볼 수 있다. 감 돌연변이 획득을 위해 기내배양 신초에 감마선을 조사할 때 변이유기와 50% 치사 선량(LD<sub>50</sub>)은 10 Gy와 20 Gy사이였다고 보고하였고, 배의 경우는 30-40 Gy이었다고 밝힌 것을 볼 때 장미의 경우 이에 비해 훨씬 높은 선량에서 변이와 고사가 일어난다고 볼 수 있었다(고, 1999, 2000).

Table 3-3. Effect of gamma ray irradiation by cultivar in *Rosa hybrida*

Cultivar	Dose (Gy)	No. of irradiated plants	Height(cm)		No. of shoots in 3 months	Mutants observed in one growing season
			in 3 months	in 5 months		
Vital	0	6	38.0	65.8	1.4	Chimera(orange red petal)
	30	17	42.7	64.5	1.4	
Red Velvet	0	6	20.6	75.0	1.2	None
	30	9	18.6	80.2	1.3	
Diana	0	6	27.5	58.3	1.6	"
	30	15	24.8	50.0	1.5	
Sapir	0	6	29.9	77.5	1.4	"
	30	15	32.6	75.0	1.9	
Charming	0	6	22.5	70.0	-	"
	30	20	19.9	61.7	-	
Ecstasy	0	6	38.8	71.0	1.3	"
	30	15	30.3	67.1	1.2	
Rote Rose	0	6	47.5	-	-	"
	30	14	44.5	-	-	
Kardinal	0	6	15.0	-	-	"
	30	15	14.5	-	-	
Sunny Sky	0	6	23.5	-	-	"
	30	13	20.5	-	-	



Fig.1. A petal color mutant(Red→Orange Red) obtained by gamma ray irradiation in *Rosa hybrid* cv. Red Sandra



Fig. 2. A dwarf mutant by gamma ray irradiation in *Rosa hybrid* cv. Red Sandra



Fig. 3-3. Petal variation induced by gamma ray irradiation in *Rosa hybrida* cv. Noblesse

## 2) 감마선 처리에 의한 품종별 변이 유기

### 가) 2001년도 처리

2001년도 감마선처리는 6개월 정도 생육한 묘의 상부를 10cm 길이로 절단한 71개 품종의 삼목묘에 2000년도 시험에서 적정선량으로 구명된 70 Gy를 일괄처리하고 포장에 재식하여 생육과 변이발생을 조사하였다.



Table 3-4는 71개 품종에 대해 70 Gy로 감마선을 처리한 후 포장에 재식 하여 3개월 뒤에 무처리구와 비교해서 생육상태를 조사한 Table 3-8, 9, 10, 11을 정리한 것이다. Table 3-4에서 보면 대조구에 비해 40%이하의 신초 성장을 보인 경우가 전체 71개 품종 중 3개, 40-60%의 성장을 보인 품종이 12개, 60-80%의 성장을 보인 품종이 20개 이었다.

Table 3-4. Effects of gamma ray irradiation on the shoot length of *Rosa hybrida* cvs. grown in field

% Shoot length <sup>z</sup>	Cultivar	Sum (%)
Below 20.0	Twist(16.8), Kalanca(8.7)	2(2.9)
21.0-40.0	Noblesse(40.0)	1(1.4)
41.0-60.0	Larini(46.7), Neon(60.2), March(56.8), Nikita(53.5), Red Mimi(60.4) Red diadum(60.5), Garden Party(60.2), Red Sandra(49.7), Yellow Mimi(55.9), Pink Tango(43.6), Pavarotti(49.0), Raffaello(47.1)	12 (17.6)
61.0-80.0	Granada(71.0), Cappuccino(76.1), Purple Tiger(75.5), Red Marble(65.8), Lovely Blue(66.6), Red Velvet(73.6) Robina(62.8), Rote Rose(75.9), Cheun(66.0), Ymsang rorang(66.6), Bravo(77.2), Trud mimi(74.7), Lora(82.6) Goldmadelon(66.3), Chorus(63.8), Mardeboa(79.2) Christian(75.9), Little Marble(62.5), Rirakis(75.6),	20 (29.4)
80.0-100.0	Grand Gala(93.5), Corvette(82.6), Tiamo(84.6), Tina (92.1), Miya Red(84.1), Cristal bauti(99.0), Evelien (90.7), Scarlet Mimi (88.0), Garden Java(99.5), Vital(81.9), Deftvolke(85.6), Lubena(88.3), Rodeo(88.6), Charles de Gaulle(83.3), Kollad Hengel(90.8), Sapir(81.3), Green Success(97.5), Purple Prince(81.9), Top Secret(88.1), Fire Ball(84.2), Full Moon(97.5), Fire in ice(83.4), Jacaranda(91.8), Joy(98.5), Magnum(93.5)	25 (36.7)
Over 100.0	Dalas(100), Kristoper Columbus(101), Nicole(116), Pink Charm(103), Sangria 99(118), Lambada(1.05), Sentyna(108), Kabuggi(105)	8 (11.7)

<sup>z</sup> Treated plant shoot length/Untreated shoot length × 100

줄기 생장이 대조구의 80%이상으로 대조구와 거의 같은 성장을 보인 품종은 모두 33품종으로 전체 48.4%이었다. 장미는 다른 작물에 비하여 70 Gy의 높은 선량에서도 생육이 거의 정상인 것은 배수성이 높은 것과 연관되어 있을 것으로 추정된다.

Table 3-5 는 포장에 재식하여 2년에 걸쳐 71개 품종의 생육특성과 화색변이 정도를 조사한 것이다.

Table 3-5. Petal color mutants obtained by gamma ray irradiation in *Rosa* hybrida cvs.

Serial number	Cultivar	Petal color of original cultivar	Petal color of mutant	No. of observed mutants	Mutant type <sup>z</sup>
1	Red Sandra	deep red	orange red	1	S
2	Red Sandra	deep red	mosaic(magenta)	2	M
3	Kardinal 1	deep red	pink	1	S
4	Kardinal 2	deep red	magenta	4	S
5	Joy	red	ivory	2	S
6	Pink Charm	pink	white	1	S
7	Christian	deep pink	ivory	4	S, M
8	Dallas	deep red	magenta	3	S
9	Miya Red	red	pink mosaic	3	S, M
10	Medeo	ivory	pink mosaic	1	C
11	Vital(EMS)	crimson	orange red	1	S
12	Magnum	deep red	red	1	C
13	Sun Diner	red	pink	1	C
14	Avolin	red	deep pink	2	S, M
15	Neon	red	pink	1	C
16	Vital	red	orange red	2	S
17	Tiamo	red	orange red	1	M
18	Red Mimi	red	pink	1	C
19	Rarini	red and white	pink	1	C
20	Kristoper Columbus	magenta	ivory	1	S

<sup>z</sup>S: solid, C: chimera, and M: mosaic mutant

71개 품종 가운데 20개 품종에서 화색변이가 나타났으며 이중 12개 품종은 완전변이 (solid mutant), 6개는 불완전 변이(chimera), 그리고 6개의 mosaic 변이가 발생하였다. 일부 품종(크리스찬, 비탈)에서는 더 많은 키메라와 완전 변이체가 발생하여 품종간 화색변이 발생에 있어 차이가 있었다.

Table 3-6은 화색 돌연 변이 유형을 정리한 것이다. 전체 변이 중 화색이 적색에서 주황색으로 변한 것이 가장 많았으며, 그 다음으로 적색에서 자홍이나 분홍으로 변한 개체가 많이 나타났다. 적색에서 바로 미색으로 변이가 일어난 경우는 조이 품종과 크리스찬 품종이었다. 이밖에 몇 품종은 분홍에서 미색 또는 흰색으로 변이가 일어났다. 장미의 돌연 변이 형태 중 노란색에서 다른 색이 나타나는 경우는 없었다.

Table 3-6. Classification of petal color of mutants induced by gamma irradiation in *Rosa hybrida* cvs.

Mutation type	Cultivar	Sum
Red→Orange	Vital(S) <sup>z</sup> , Red Sandra(S), Rote Rose(C), Magnum(C), Tiamo(S), Red Velvet(M)	6
Red→Magenta	Kardinal(S), Red Sandra(M), Dalas(S), Scalet Mini(S),	4
Red→Pink	Rarini(C), Neon(C) , Red Mimi(S), Deftvolke(S)	4
Red→Ivory	Joy(S), Christian(S)	2
Pink→Ivory	Eveliene(S), Kristoper Columbus(S)	3
Pink→White	Pink Charm,(S)	1

<sup>z</sup>C: chimera, M: mosaic, and S: solid mutants

#### 나) 변이개체의 유지 및 증식

현재 레드산드라 품종의 주황색 변이체는 특성조사를 위해 대량 증식되고 있으며 조이 품종 외 12개 품종의(완전변이 12종 및 mosaic 2종)의 화색 변이주가 온실에서 생육되며 증식단계에 있다(Fig. 3-7).

Table 3-7. Petal color mutants of *Rosa hybrida* cvs.

Serial number	Cultivar	Petal color of mutant	No. of plants propagated <i>in vitro</i>	No. of Plant propagated by budding	No. of Plant propagated by cutting
1	Red Sandra	orange red	20	3	5
2	Kardinal 1	pink	20	3	5
3	Kardinal 2	magenta	20	3	5
4	Joy	ivory	20	4	5
5	Pink Charm	white	20	4	5
6	Christian	ivory	20	5	5
7	Dallas	magenta	20	5	5
8	Miya Red	pink mosaic	10	5	5
9	Vital(EMS)	orange red	1	5	5

Table 3-8. Effect of gamma ray on mutation induction in *Rosa hybrida* L. cvs.

No	Cultivar	Dose (Gy)	No. of plants treated	Plants in 3 month			Mutation in petal and leaf	
				Shoot length (cm) $\pm$ SD	No. of Branch	No. of flower observed	Original Mutant in petal	Mutation type <sup>z</sup> (No. of mutant)
1	Ralini	0	3	15.6 $\pm$ 5.5	1.7	1.0	Crimson	
		7	6	7.3 $\pm$ 3.3	1.7		pink	S(1)
2	Granada	0	3	20.7 $\pm$ 5.1	2.7	1.7	Pink	
		7	6	14.7 $\pm$ 13.3	1.0	0.3		
3	Grand Gala	0	3	34.3 $\pm$ 4.9	1.3	1.3	Red	
		7	6	32.1 $\pm$ 4.0	1.7	1.8	Crimson	S(1)
4	Corvette	0	3	28.2 $\pm$ 11.5	2.3	1.7		
		7	6	23.3 $\pm$ 5.0	1.8	1.4	Orange red	L(1) C(1)
5	Cappuccino	0	3	26.0 $\pm$ 7.6	3.0	1.7	Yellow	
		7	6	19.8 $\pm$ 6.1	1.6	2.0		
6	Neon	0	3	24.9 $\pm$ 3.0	2.7	1.7	Orange red	
		7	6	15.0 $\pm$ 3.9	2.4	1.6	Ivory, pink	C(1), S(1)
7	Rolled	0	3	29.5 $\pm$ 5.4	2.5	1.5		
		7	6	17.7 $\pm$ 2.8	2.2	1.6		
8	Purple Tiger	0	3	13.5 $\pm$ 2.4	1.5	1.7		
		7	6	10.2 $\pm$ 5.7	1.0	1.0		
9	Noblesse	0	3	19.2 $\pm$ 6.2	2.0	0.5	Pink	
		7	6	7.7 $\pm$ 2.6	1.0	0.6		
10	March	0	3	21.8 $\pm$ 5.5	3.0	3.0	Double	
		7	6	12.4 $\pm$ 5.6	2.2	1.0		
11	Tiamo	0	3	20.8 $\pm$ 5.9	3.3	2.0	Red	
		7	6	17.6 $\pm$ 5.9	2.7	1.3	Orange red	C(1) S(1)
12	Tina	0	3	14.1 $\pm$ 5.1	2.3	1.7	Orange	
		7	6	13.0 $\pm$ 4.0	1.7	1.8		
13	Nikita	0	3	30.6 $\pm$ 3.0	2.7	9.7		
		7	6	16.4 $\pm$ 5.3	2.0	3.5		
14	Red Marble	0	3	21.4 $\pm$ 4.7	2.0	3.0	Red	
		7	6	14.1 $\pm$ 5.2	1.2	1.0		
15	Miared	0	3	21.5 $\pm$ 3.5	2.7	5.3	Red	
		7	6	18.1 $\pm$ 4.4	2.0	4.3	Pink,Ivory	S(Pink,1)C(1),
16	Red Mimi	0	3	16.7 $\pm$ 16.1	1.0	2.3		
		7	6	10.1 $\pm$ 4.8	1.3	1.0	Pink	
17	Lovely Blue	0	3	21.0 $\pm$ 3.2	3.0	6.7	Purple	
		7	6	14.0 $\pm$ 4.6	2.2	3.5		
18	Red Diadum	0	3	54.8 $\pm$ 3.8	2.0	11.0		
		7	6	33.2 $\pm$ 8.8	2.5	5.8		
19	Evelien	0	3	27.1 $\pm$ 6.6	3.0	3.0	Pink	
		7	6	24.6 $\pm$ 4.9	2.0	2.8	Ivory	S(1)
20	Scalet Mimi	0	3	27.6 $\pm$ 4.9	2.3	2.6	red	
		7	6	24.3 $\pm$ 5.4	5.0	9.0	magenta	C(1,pink) S(magenta,1)

<sup>z</sup>S: solid, and C: chimera in flower petal, and L: leaf albino

Table 3-9. Effect of gamma ray on mutation induction in *Rosa hybrida* L. cvs.

No.	Cultivar	Dose (Gy)	No. of plants treated	Plants in 3 month			Mutation in petal and leaf	
				Shoot length (cm) $\pm$ SD	No. of Branch	No. of flower observed	Original Mutant in petal	Mutation type <sup>z</sup> (No. of mutant)
21	Garden Java	0	3	23.0 $\pm$ 3.6	2.0	2.0	Red	
		7	6	22.9 $\pm$ 5.4	2.2	1.8		
22	Dalas	0	3	28.0 $\pm$ 6.4	2.5	3.0	Red	
		7	6	28.1 $\pm$ 11.0	2.2	1.5	Magenta	S(3)
23	Garden Party	0	3	29.7 $\pm$ 7.6	3.5	1.4	White	
		7	6	17.9 $\pm$ 3.3	2.0			
24	Red Velvet	0	3	35.3 $\pm$ 10.1	2.0	2.5	Red	
		7	6	26.0 $\pm$ 3.4	2.0	1.6	Orange red	M(1)
25	Robina	0	3	41.5 $\pm$ 4.9	1.0	1.0	Red	
		7	6	26.1 $\pm$ 8.9	1.7	1.0		
26	Vital	0	3	26.1 $\pm$ 11.1	2.3	1.5	Red	
		7	6	21.4 $\pm$ 5.9	1.7	1.0		
27	Rote Rose	0	3	28.3 $\pm$ 7.2	3.0	4.0	Red	
		7	6	21.5 $\pm$ 5.7	2.0	2.7	Orange red	S(1)
28	Kardinal	0	3				Red	
		7	6	17.4 $\pm$ 5.9	2.5	2.0	Pink	C(2 magenta) S(1 pink)
29	Red Sandra	0	3	45.0 $\pm$ 5.8	2.0	2.0	Red	
		7	6	22.4 $\pm$ 4.0	1.8	1.0	Magenta	C(1 pink)
30	Cheun	0	3	28.3 $\pm$ 5.0	2.0	2.0	Pink	
		7	6	18.7 $\pm$ 8.0	2.2	1.0		
31	Feeling	0	3				Pink	
		7	6	21.3 $\pm$ 7.0	1.7	1.6		
32	Rubena	0	3	24.8 $\pm$ 4.7	1.5	3.3		
		7	6	21.9 $\pm$ 6.7	2.5			
33	Kristoper Columbus	0	3	18.2 $\pm$ 7.4	3.0	2.0	Red	
		7	6	18.6 $\pm$ 8.9	2.0	1.5	White	S(1)
34	Magali	0	3				Yellow	
		7	6	22.4 $\pm$ 8.4	1.8	1.5		
35	Ymsang Rorang	0	3	32.7 $\pm$ 3.2	1.5	1.5	Pink	
		7	6	21.8 $\pm$ 6.6	2.0	1.4		
36	Rodeo	0	3	28.2 $\pm$ 3.6	3.0	2.0		
		7	6	25.0 $\pm$ 5.9	2.4	2.5		
37	Sharles de Gaulle	0	3	46.0 $\pm$ 3.0	1.5	1.5	White	
		7	6	38.2 $\pm$ 7.2	1.2	1.0		
38	Bravo	0	3	38.3 $\pm$ 3.5	2.5	2.5	Deep red	
		7	6	29.6 $\pm$ 6.9	2.3	1.5		
39	Kollad hengel	0	3	30.6 $\pm$ 6.3	2.0	1.7	Purple	
		7	6	27.8 $\pm$ 6.8	2.0	1.5		
40	Calanca	0	3	31.0 $\pm$ 22.1	1.3	1.3	Pink	
		7	6	2.7 $\pm$ 8.3	1.6	1.0		

<sup>z</sup>S: solid, and C: chimera in flower petal, and L: leaf albino

Table 3-10. Effect of gamma ray on mutation induction in *Rosa hybrida* L. cvs.

No.	Cultivar	Dose (Gy)	No. of plants treated	Plants in 3 month			Mutation in petal and leaf	
				Shoot length (cm) ±SD	No. of Branch	No. of flower observed	Original Mutant in petal	Mutation type <sup>2</sup> (No. of mutant)
41	Sapir	0	3	26.3±2.9	2.0	2.0	Pink	
		7	6	21.4±2.9	1.2	1.2		
42	Crystal bauti	0	3	32.0±1.4	1.0	1.0		
		7	6	31.7±4.4	1.7	1.5		
43	Nicole	0	3	20.8±4.0	3.0	2.5	Red-White	
		7	6	26.3±8.5	1.3	1.3		
44	Deftvolke	0	3	38.2±3.9	2.0	2.0	Red	
		7	6	32.7±11.3	2.5	1.8	Salmon	
45	Green Success	0	3	20.1±4.5	3.7	2.7	Green white	
		7	6	19.6±4.4	2.2	2.0		
46	Yellow Mimi	0	3	21.1±6.1	3.3	4.3	BrassYellow	
		7	6	11.8±4.1	1.2	1.0		
47	Purple Prince	0	3	27.1±4.9	3.3	11.0	Red	
		7	6	22.2±5.2	1.8	2.2		
48	Top Secret	0	3	32.0±5.9	1.3	1.3	Deep Red	
		7	6	28.2±7.6	1.3	1.7		
49	Fire Ball	0	3	33.6±3.1	3.0	2.3	Orange Red	
		7	6	28.3±10.0	2.3	1.4		
50	Pink Charm	0	3	29.1±4.6	4.3	9.3	Pink	
		7	6	30.1±5.6	3.2	6.3	White	
51	Fire in ice	0	3	30.3±7.0	1.7	1.3	Red	
		7	6	25.3±4.4	2.2	2.0		
52	Sangria99	0	3	21.3±3.2	1.3	1.3		
		7	6	22.3±5.8	1.5	1.7		
53	Lambada	0	3	23.7±4.0	2.3	2.0	Yellow	
		7	6	25.0±4.8	1.7	1.5		
54	Jacaranda	0	3	25.8±6.7	2.0	2.0	Red	
		7	6	23.7±7.7	1.6	1.3		
55	Fullmoon	0	3	20.0±3.6	1.5	1.5	Yellow	
		7	6	19.5±5.4	1.8	0.6		
56	Joy	0	3	27.8±5.9	4.3	14.3	Red	
		7	6	27.4±4.9	3.2	9.5	Ivory	C(1), S(2)
57	Trudmimi	0	3	30.5±9.0	1.3	5.7	Red	
		7	6	22.8±5.5	1.7	3.2		
58	Lora	0	3	24.8±10.7	3.0	3.3	Orange Red	
		7	6	20.5±5.0	2.5	3.0		
59	Gold madelone	0	3	37.2±4.2	5.0	15.0	Red	
		7	6	24.7±4.3	3.3	8.2		
60	Pink Tango	0	3	18.1±2.9	3.3	2.0	Pink	
		7	6	7.9±4.3	1.8	0.6		

<sup>2</sup>S: solid, and C: chimera in flower petal, and L: leaf albino

Table 3-11. Effect of gamma ray on mutation induction in *Rosa hybrida* L. cvs.

No.	Cultivar	Dose (Gy)	No. of plants treated	Plants in 3 month			Mutation in petal and leaf	
				Shoot length (cm) $\pm$ SD	No. of Branch	No. of flower observed	Original Mutant in petal	Mutation type <sup>z</sup> (No. of mutant)
61	Sentyana	0	3	23.0 $\pm$ 9.4	4.3	4.7	Pink	
		7	6	25.0 $\pm$ 8.1	2.8	4.0	White	C1
62	Twist	0	3	23.7 $\pm$ 5.7	1.3	1.0		
		7	6	4.0 $\pm$ 1.4	2.0	2.0		
63	Pavarotti	0	3	22.0 $\pm$ 5.2	1.7	1.7	Deep pink	
		7	6	10.8 $\pm$ 4.8	1.0	1.0		L1
64	Chorus	0	3	16.3 $\pm$ 5.7	1.3	1.3	Red	
		7	6	10.4 $\pm$ 5.8	1.0	1.0		
65	Mardeboa	0	3	26.5 $\pm$ 9.7	3.7	2.3		
		7	6	21.0 $\pm$ 5.4	2.4	2.0		M(1)
66	Christian	0	3	17.3 $\pm$ 2.8	3.0	2.0	Deep pink	
		7	6	13.1 $\pm$ 3.8	2.0	2.0	Ivory	M(1 pink), C(2), S(2)
67	Magnum	0	3	24.8 $\pm$ 6.3	2.3	2.0	Red	
		7	6	23.2 $\pm$ 7.2	1.8	1.6	Orange red	S(1)
68	Little Marble	0	3	12.8 $\pm$ 4.0	4.0	3.0	Red	
		7	6	8.0 $\pm$ 1.9	2.5	1.0	Orange red	C(1) S(1)
69	Kabuggi 84	0	3	17.2 $\pm$ 11.7	1.7	1.0		
		7	6	18.2 $\pm$ 3.3	2.2	1.8		
70	Lirakiss	0	3	28.8 $\pm$ 1.0	3.0	2.0	Pink	
		7	6	21.8 $\pm$ 6.4	2.3	2.0	Deep pink	
71	Laffaelo	0	3	40.5 $\pm$ 4.7	2.0	1.3	Orange red	
		7	6	19.1 $\pm$ 3.7	1.6	1.0		

<sup>z</sup>S: solid, and C: chimera in flower petal, and L: leaf albino



□ Mutants of *Rosa hybrida* induced by irradiation with gamma ray



Fig. 3-1. Joy(Red→Ivory)



Fig. 3-2. Vital(Red→Orange)

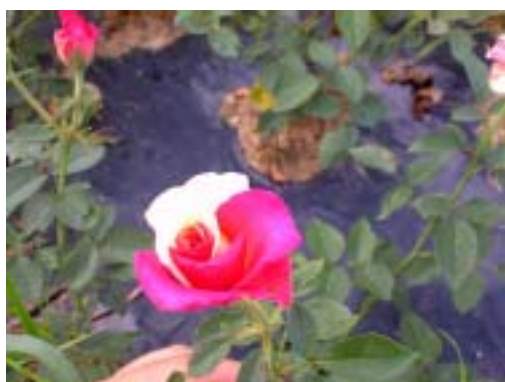


Fig. 3-3. Christian(Red→Ivory)



Fig. 3-4. Red Sandra(Red→Orange Red)



Fig. 3-5. Red Sandra(Red→Magenta)



Fig. 3-6. Pink Charm(Pink → White)



Fig. 3-7. Kardinal(Red→Magenta)



Fig. 3-8. Dalas(Red→Magenta)



Fig. 3-9. Scarlet Mimi(Red→Magenta)



Fig. 3-10. Kardinal chimera



Fig. 3-11. T budding of mutant buds



Fig. 3-12. Tissue cultured mutants growing in green house

다) 2002년 품종별 감마선 처리

Table 3-12, 13은 2002년도에 삽목묘에 감마선을 처리하여 포장에 재식하여 변이 발생을 조사하였다. 60여 품종(659주)의 삽목묘를 4월 중순에 감마선을 처리하여 노천 포장에서 재식하여 돌연변이 발생을 조사하였다(Table 3-12, 3-13). 병해가 극심해서 좋은 생육상태가 아니었는데 현재까지 10개의 변이를 발견하였는데 이들 중 일부는 이전 시험에서 실시한 동일 품종에 동일 화색의 것들이 나타나기도 하였다. 이들 돌연변이는 현재 온실로 옮겨 생육중에 있으며 고집에 의해 증식하여 고정여부를 조사하고 있다.

Table 3-12. Induction of mutants by irradiation with gamma ray in *Rosa hybrida* cvs. in 2002

Cultivar	Dose (Gy)	No. of treated plants	Mutation type <sup>z</sup> (No. of mutants color)	Cultivar	Dose (Gy)	No. of treated plants	Mutation type <sup>z</sup> (No. of mutants color)
Escada	0	3	0	Kardinal	0	4	Red
	70	9			7	28	S(1 Magenta)
Europeana	0	2	0	Jacaranda	0	1	0
	70	6			7	3	
Shasha	0	3	0	Fork Sandra	0	3	C1
	70	10			7	5	
Elisa	0	3	0	First Red	0	2	0
	700	5			7	14	
아론바	0	3	0	Callibra	0	2	0
	70	8			7	10	
Sharot	0	3	0	Tiamo	0	3	Red
	70	9			7	27	
Sapiya	0	3	0	Christian	0	3	Red
	70	6			7	23	S(1 Ivory)
Black Beauty	0	3	Red	Truth Mimi	0	2	0
	70	7	C(1 Yellow)		7	5	
Arid Boy	0	0	0	Calred	0	3	0
	70	9			7	6	
My Heart	0	2	0	Nicoro Paganini	0	3	0
	70	9			7	3	
Melody	0	1	0	Scarlet Mimi	0	4	0
	70	7			7	32	
Granada	0	3	0	Vital	0	4	Red
	70	7			7	35	S(1 orange red)
Lovely Lydia	0	0	0	Dani	0	2	0
	70	4			7	6	
New Negacy	0	2	0	Red Sandra	0	4	Red
	70	4			7	19	C(1 Magenta)
National Trust	0	2	0				
	70	6					
31 cultivars		106(treated)				216(treated)	

<sup>z</sup>S: solid, and C: chimera in flower petal, and L: leaf albino

Table 3-13. Induction of mutants by irradiation of gamma ray in *Rosa hybrida* cvs. in 2002

Cultivar	Dose (Gy)	No. of treated plants	Mutation type <sup>z</sup> (No. of mutants color)	Cultivar	Dose (Gy)	No. of treated plants	Mutation type <sup>z</sup> (No. of mutants color)
Madamreneroti	70	7		Orileva	70	7	S(1 Pink)
Shelkekenihin	70	9		Night Star	70	7	
Urera	70	8	S(1 Pink→Ivory)	Coll. sport 2	70	4	
Lady Rose	70	6		Lovely Lidia	70	8	S(1 Red→Pink)
Mascarad	70	7		Coll. AL0081	70	8	
Teresa	70	5		Coll. 5	70	6	
Eingrideweive	70	6		Colladhangel	70	3	
Stridforce	70	11	S(1 Pink→Ivory)	Coll. AL0070	70	11	
Swazemadonna	70	7		Coll. 92	70	9	
Coll <sup>y</sup> . 95-14101	70	10		Coll. 0123	70	5	
Coll. 95-14102	70	8		Rose Marine	70	12	
Coll. AL0079	70	6		Negeshi	70	6	
Coll. AL0064	70	4		Callibra	70	5	
Fruit	70	5		Coll. AL0085	70	7	S(1 Pink)
Hanegasa	70	4		Bridalbauti	70	2	
Madonna	70	8		Black Beauty	70	6	
Deividmascaled	70	8	S(1 Ivory)	Coll. 95-00551	70	7	
Grand Prix	70	9		Sentyana	70	5	
Starina	70	8	S(1 white)	Coll. AL0052	70	10	S(1 Red→Pink)
264 plants / 32 cultivars		136	treated plants	1,330 treated plants			

<sup>z</sup>S: solid, and C: chimera in flower petal, and L: leaf albino. <sup>y</sup>Coll.: collection number

### 3) 기내 $\gamma$ -선 처리에 의한 돌연변이 유기

#### 가) 1차년도 기내 감마선 처리 연구

1차년도 수행한 기내 감마선 처리 적정 선량의 구명은 엑스타세와 리틀마블 2품종을 선택하여 선량별로 처리하였으나 기내 생육 신초의 길이에서 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 고사한 개체도 없었다. 외관상 생육정도는 처리 선량이 증가할수록 생육이 감소하였으나 30 Gy 근방에서 오히려 생육이 좋은 현상도 관찰되었다. 다른 작물(감, 배)들과 비교할 때 장미는 감마선 조사에 의한 장애가 매우 적게 나타나 더 정밀 검토하고자 2년차에는 더 높은 선량을 처리하였다. Fig. 3-13 은 기내 감마선 처리 장미의 성장상 내 생육상태를 보여준다. 순화된 장미는 순화 6주 재부터 성장상 내에서 개화하기 시작했고 리틀마블과 엑스타세의 품종 중에서 일부 알비노 개체가 발견되었다. 그러나 화색변이 개체 등 다른 특성 변이는 발견되지 않았다. 본 연구과정에서 기내 감마선 처리 및 발근 순화 후 성장상 내에서 초밀식 상태로 재배하면서 단기간에 개화 및 선발할 수 있는 기술이 개발되어 앞으로 장미돌연변이 유도를 효과적으로 할 수 있는 체계가 마련되었다고 판단된다.



Fig. 3-13. Early selection of mutants in growth chamber after *in vitro* gamma ray irradiation in *Rosa hybrida* L.

## 나) 2~3차년도 기내 감마선 처리 연구

Table 3-14는 기내 감마선 처리를 위해 기내에서 식물체가 확보된 장미 품종들이다. 이들 품종 중에 레드산드라, 스칼렛미미, 아마데우스, 비탈 등에 감마선을 선량별로 처리하고 나머지는 70 Gy로 일괄 처리하였다. 감마선 처리 신초를 마디 배양하여 계대 배양 할 때 배양과정에서 70 Gy 선량 이상 처리된 것부터 고사되기 시작해서 더 선량이 증가함에 따라 고사율은 증가하였고, 150 Gy로 처리하였을 경우에는 대부분의 신초가 생육하지 못하고 고사하였다. 이 실험 결과에 따르면 장미의 Lethal Dose(LD<sub>50</sub>)은 조사된 대부분의 품종에서 110-130 Gy 정도 되는 것으로 나타났다(Fig. 3-14, 15, 16, 17). 기내 감마선 조사후 각 계대배양 단계에서 생장 상태를 조사한 결과, 기내 생육 신초 길이도 감마선 선량이 증가함에 따라 더 짧아졌다. 신초의 길이 감소율은 아마데우스 및 레드산드라 품종에서 더 현저하였고 리틀마블과 스칼렛미미 같은 스프레이 계통에서는 약간 덜하였다(Fig. 3-18, 19, 20, 21). 기내 감마선 처리 신초의 3차 계대배양에서 IBA를 0.5mg/L 첨가한 1/2 Macro-nutrient MS배지에 치상하여 발근을 유도하였다. 감마선이 조사되었을지라도 대부분의 개체가 발근 되었으나 발근된 뿌리의 길이는 감마선량이 증가할수록 짧아졌다(Table 3-15, 16, 17, 18). 생장상에서 순화후 6주 정도 생육시키면 개화가 시작되었다. 이때 화색변이 및 왜화주, 그리고 엽형 변이 개체를 생장상 생육 상태에서 선발할 수 있었다. 생장상에서 처리 선량에 따른 변이 발생과 생육상태를 조사한 결과, 30 Gy 선량부터 기형식물체와 화색 변이체가 발생하였으며, 50-70 Gy 처리 선량에서 변이가 높게 나타났다. 비탈품종에서는 잎이 폭이 좁은 것들이 발생하였으며 코크에서는 변형된 꽃잎, 그리고 왜화계통이 발생하였다. 리틀마블 품종은 50 Gy와 70 Gy선량에서 각각 분홍색 및 주황색 완전변이체가 발생하였으며 꽃의 내부에 흰줄이 있는 것도 나왔다. 스칼렛미미 품종에서는 110 Gy 선량에서 자홍색변이 계통이, 아마데우스 품종에서는 70 Gy 선량 처리에서 연분홍색 완전변이체가 얻어졌으며, 기타 잎 변형계통, 백자 등이 발생했다(Table 3-19, 20)(Fig. 3-22, 23, 24).

Table 3-14. Number of plants by cultivars of *Rosa Hybrida* raised *in vitro* for induced matation

No.	Cultivar	No. of <i>in vitro</i> plants	No.	Cultivar	No. of <i>in vitro</i> plants
1	Red Sandra	40	12	Joy	8
2	Ecstasy	16	13	Rote Rose	14
3	Charming	28	14	Scarlet Mimi	45
4	Little Marble	28	15	Callat	8
5	Coco	39	16	Noblesse	12
6	Vital	18	17	Frisco	12
7	Red Velvet	8	18	Amadeus	16
8	Deft Folke	8	19	Dalas	8
9	Saphir	10	20	Pioneer	8
10	Mountain shaster	8	21	Pink Charm	8
11	Jacaranda	8			

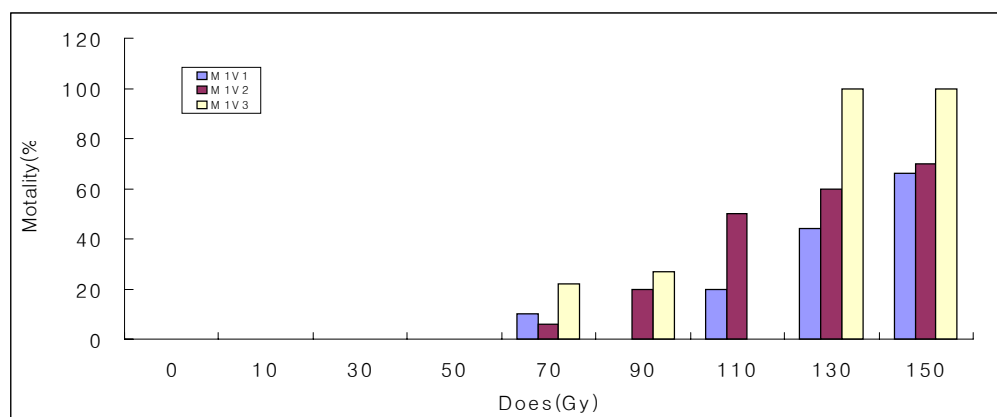


Fig. 3-14. Effect of gamma ray irradiation on lethality of plants raised *in vitro* in *Rosa hybrida* cv. Amadeus

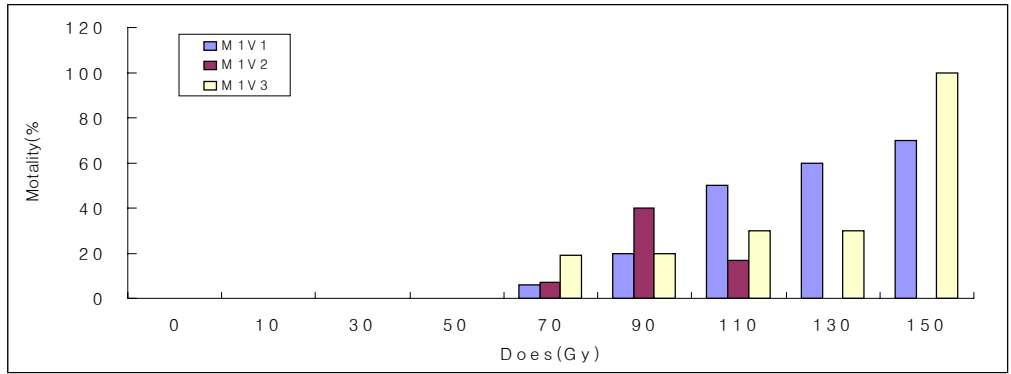


Fig. 3-15. Effect of gamma ray irradiation on lethality of plants raised *in vitro* in *Rosa hybrida* cv. Little Marble

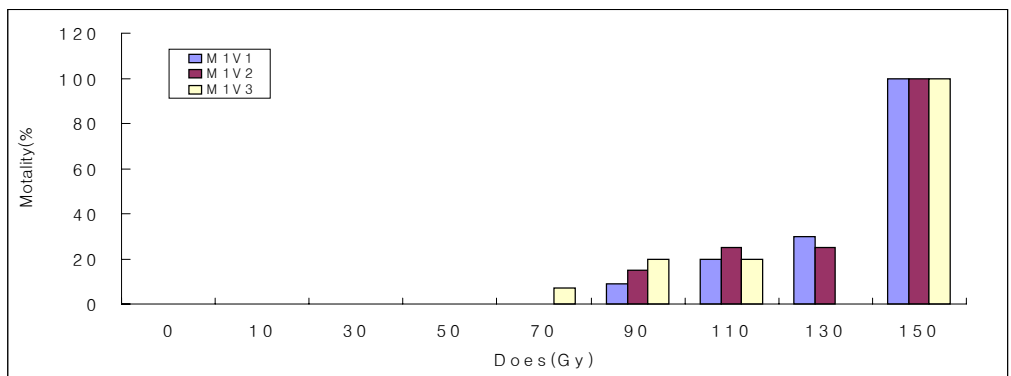


Fig. 3-16. Effect of gamma ray irradiation on lethality of plants raised *in vitro* in *Rosa hybrida* cv. Red Sandra

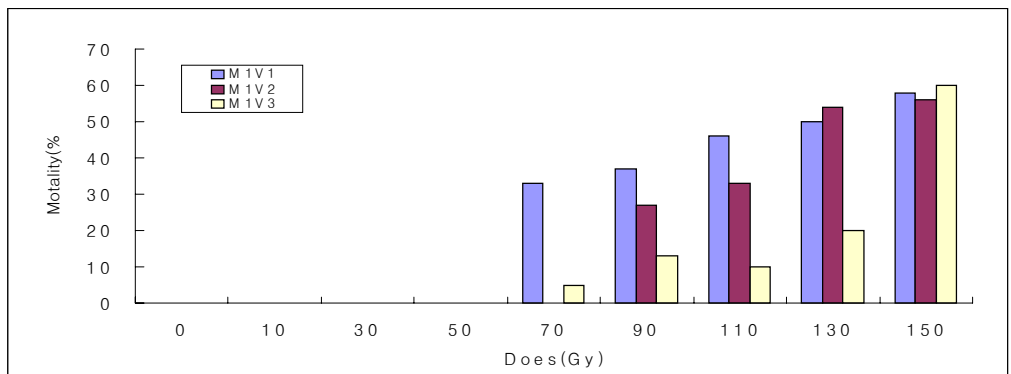


Fig. 3-17. Effect of gamma ray irradiation on lethality of plants raised *in vitro* in *Rosa hybrida* cv. Scarlet Mimi



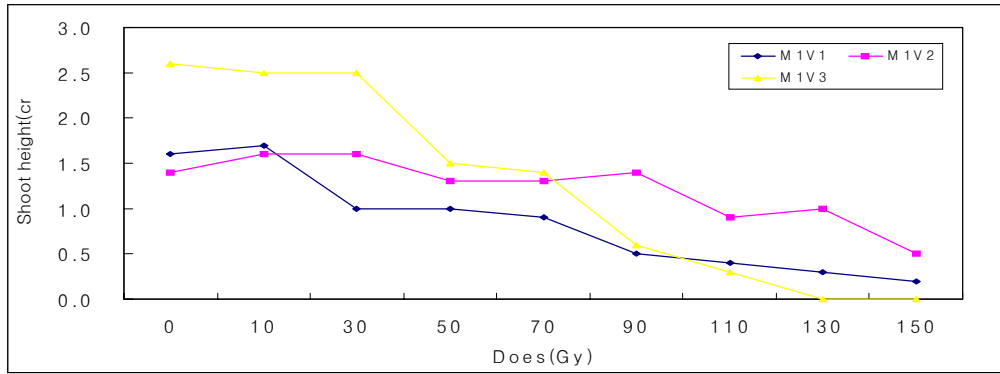


Fig. 3-18. Effect of gamma ray irradiation on the shoot length of *in vitro* plantlets in *Rosa hybrida* cv. Amadeus

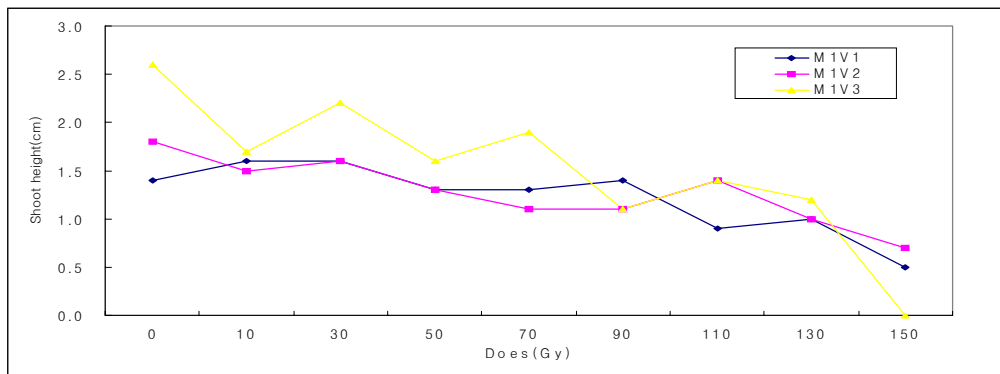


Fig. 3-19. Effect of gamma ray irradiation on the shoot length of *in vitro* plantlets in *Rosa hybrida* cv. Little Marble

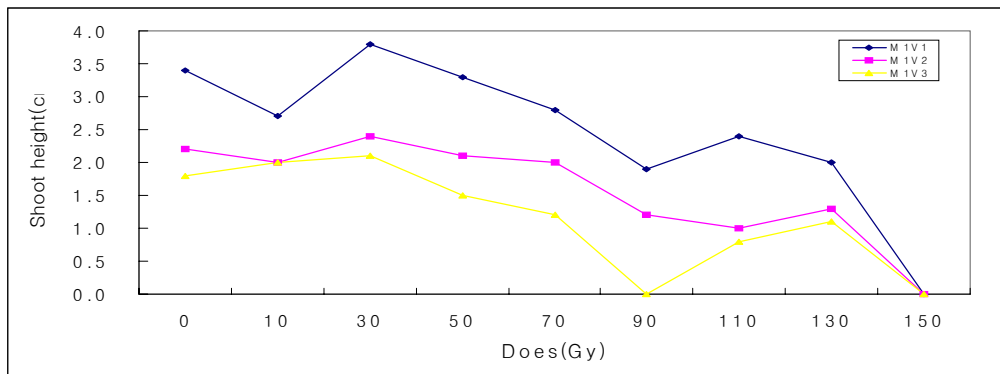


Fig. 3-20. Effect of gamma ray irradiation on the shoot length of *in vitro* plantlets in *Rosa hybrida* cv. Red Sandra

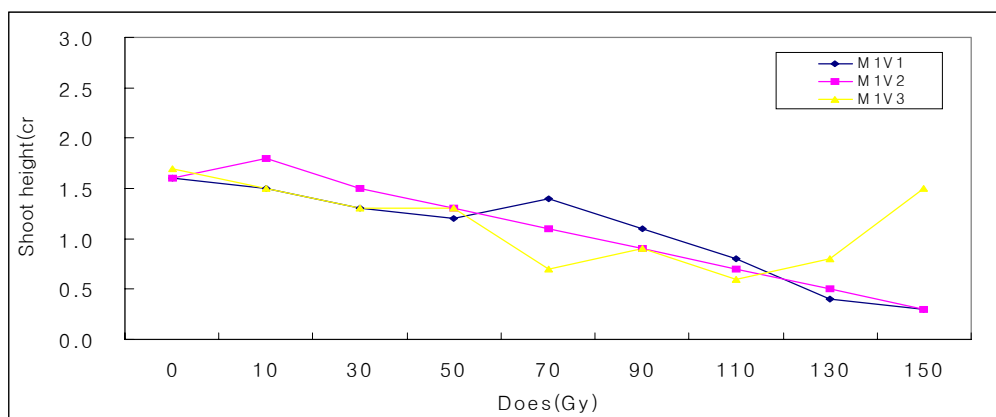


Fig. 3-21. Effect of gamma ray irradiation on shoot length of *in vitro* plantlets in *Rosa hybrida* cv. Scarlet Mimi

Table 3-15. Characteristics of the plants regenerated from *in vitro* shoots of M<sub>1</sub>V<sub>3</sub> generation irradiated by gamma ray in *Rosa hybrida* cv. Amadeus

Dose (Gy)	Shoot height (cm)	No. of expanded leaves	No. of roots	Root length (cm)	Senescence <sup>z</sup>	Lethality (%)
0	2.6a <sup>y</sup>	9.8a	4.9a	2.0a	1.0a	0
10	2.5a	6.7b	4.9a	2.0a	1.0a	0
30	2.5a	7.0ab	4.0a	3.3a	1.0a	0
50	1.5ab	6.5b	3.8a	2.3a	1.0a	0
70	1.4ab	6.8b	6.7a	2.7a	1.0a	22
90	0.6b	7.0b	4.0a	2.3a	1.0a	27
110	0.3b	5.8b	6.7a	4.0a	2.0a	0
130	0	0	0	0	0	100
150	0	0	0	0	0	100

<sup>z</sup>0: low 1: medium 2: high

<sup>y</sup>Mean separation within each column by DMRT, at 5% level.

Table 3-16. Characteristics of the plants regenerated from *in vitro* shoots of M<sub>1</sub>V<sub>3</sub> generation irradiated by gamma ray in *Rosa hybrida* cv. Little Marble

Dose (Gy)	Shoot height (cm)	No. of expanded leaves	No. of roots	Root length (cm)	Senescence <sup>z</sup>	Lethality (%)
0	2.6a <sup>y</sup>	7.3a	11.7ab	2.1abc	0	0
10	1.7a	7.9a	13.1a	2.8a	1.0a	0
30	2.2a	7.6a	6.8bc	1.3a-d	1.0a	0
50	1.6a	7.0a	6.8bc	0.9cd	1.0a	0
70	1.9a	7.9a	8.1abc	1.9cd	1.2a	19
90	1.1a	7.9a	6.7bc	2.5ab	1.2a	20
110	1.4a	7.2a	6.3c	0.6d	1.3a	30
130	1.2a	1.4a	4.6c	1.0bcd	1.4a	30
150	0	0	0	0	0	100

Table 3-17. Characteristics of the plants regenerated from *in vitro* shoots of M<sub>1</sub>V<sub>3</sub> generation irradiated by gamma ray in *Rosa hybrida* cv. Red Sandra

Dose (Gy)	Shoot height (cm)	No. of developed leaf	No. of developed shoot	Senescence <sup>z</sup>	Percent necrosis	Lethality (%)
0	1.8abc <sup>y</sup>	6.0a	7.0a	1.4a	0	0
10	2.0ab	5.3a	6.9a	1.2a	1.0a	0
30	2.1a	6.1a	4.5a	1.6a	1.0a	0
50	1.5abc	5.4a	6.6a	2.1a	1.0a	0
70	1.2abc	5.5a	5.3a	1.4a	1.0a	7
90	0.9bc	5.8a	7.3a	1.2a	1.3a	20
110	0.8c	7.1a	4.9a	1.2a	1.2a	20
130	1.1abc	6.3a	8.5a	1.0a	1.0a	0
150	0	0	0	0	0	100

<sup>z</sup>0: low, 1: medium, 2:high

<sup>y</sup>Mean separation within columns by DMRT, at 5% level.

Table 3-18. Characteristics of the plants regenerated from *in vitro* shoots of M<sub>1</sub>V<sub>3</sub> generation after irradiation by gamma ray in *Rosa hybrida* cv. Scarlet Mimi

Dose (Gy)	Shoot height (cm)	No. of expanded leaves	No. of roots	Root length (cm)	Senescence <sup>z</sup>	Necrosis (%)
0	1.7a <sup>y</sup>	7.0ab	3.1b	1.6ab	0	0
10	1.5ab	6.7ab	5.3ab	1.4b	1.0a	0
30	1.3ab	7.1ab	5.5ab	1.9ab	1.0a	0
50	1.3ab	6.1b	2.8b	1.8ab	1.0a	0
70	0.7ab	6.3ab	7.0a	3.0a	1.0a	5
90	0.9ab	6.3b	4.0ab	2.0ab	1.2a	13
110	0.6b	6.2b	4.2ab	1.3b	1.6a	10
130	0.8ab	5.9b	2.8b	0.8b	1.3a	20
150	1.5ab	8.8a	5.5ab	1.3b	1.8a	60

<sup>z</sup>0: low, 1: medium, 2:high

<sup>y</sup>Mean separation within in each column by DMRT, at 5% level.

Table 3-19. Effects of *in vitro* applied gamma ray on the shoot growth in growth chamber after acclimation in 6 weeks in *Rosa hybrida* cvs.

Dose(Gy)	Shoot Length(cm)			
	Red Sandra	Scarlet Mimi	Amadeus	Red Sandra
0	5.8a <sup>z</sup>	6.2a	10.8a	8.8ab
10	6.3a	5.4ab	9.0ab	9.3a
30	6.0ab	6.6a	12.0a	7.8ab
50	4.8b	6.8a	4.2ab	8.9ab
70	6.2ab	5.7a	6.6bc	8.5ab
90	5.5ab	4.6ab	3.4c	9.2a
110	5.6ab	2.7ab	1.8c	5.0b
130	7.9a	3.4ab	0	4.5b
150	0	0.3b	0	0

<sup>z</sup>Mean separation within each column by DMRT, at 5% level

Table 3-20. Characteristics of the mutants induced from *in vitro* irradiation of gamma ray in *Rosa hybrida* cvs.

Dose(Gy) \ Cultivar	Vital	Coco	Red Sandra
0			
10			1 Color mutant
30		2(1 Abnormal flower, 1 dwarf plant)	
50	1 Abnormal leaf mutant		
70		2(1 Leaf, 1 abnormal petal mutant)	
90			1 Abnormal leaf
110			
130	3 Narrow leaf mutants		
150	2 Narrow leaf mutants		

Table 3-21. Characteristics of the mutants induced from *in vitro* irradiation of gamma ray in *Rosa hybrida* cvs.

Dose(Gy) \ Cultivar	Amadeus	Little Marble	Scarlet Mimi
0			
10			
30			2(1 Albino, 1 abnormal leaf mutant)
50	1 Abnormal leaf mutant	1 Pink petal mutant	
70	2(1 Pink, 1 dwarf mutant)	1 Petal orange red mutant	
90			2(1 Dwarf, 1 deformed leaf mutant)
110			1 Magenta petal mutant
130			
150			



Fig. 3-22. Petal color mutants derived from *in vitro* irradiation of gamma ray in *Rosa hybrida* cv. Little Marble (Left: original color, center: orange red color mutant, right: pink color mutant)



Fig. 3-23. Petal color mutants derived from *in vitro* irradiation of gamma ray in *Rosa hybrida* cv. Scarlet Mimi (Left: original color, right: magenta color mutant)



Fig. 3-24. Albino, dwarf and leaf shape mutants derived from *in vitro* irradiation of gamma ray in *Rosa hybrida* cvs.

### 3) 감마선 처리에 의해 얻어진 우수 들연변이 계통의 생육 조사

Table 3-22, 23, 24는 감마선 처리에 의해 얻어진 레드산드라 품종의 변이 계통의 특성 조사 성적이다. 화색은 적색에서 주황으로 변한 것 외 가시가 약간 더 많았으며 꽃잎의 형태에 변화가 있었다. 그밖에 엽형, 화형 등은 원종과 같았다. 본 변이종은 수량 등을 더 상세하게 조사하여 품종 등록할 예정이다.

Table 3-22. Flower characteristics of *Rosa hybrida* cv. Red Sandra cultivar and its mutant induced by gamma ray

No.	Cultivar or line	Generation propagated	Color <sup>1)</sup>	Blooming type	Flower shape	Petal shape	Fragrance <sup>2)</sup>
1	Red Sandra mutant	V <sub>3</sub>	Orange Red Group N30B (red orange)	Standard	High center	rolled	5
2	Red Sandra	V <sub>3</sub>	Red Group 50A(red)	Standard	High center	round	3

<sup>1)</sup> Index by RHS Color chart (The Royal Horticultural Society 2001)

<sup>2)</sup> 0: no, 1: very poor, 3: poor, 5: medium, 7: strong, and 9: very strong.

Table 3-23. Plant characteristics of *Rosa hybrida* cv. in Red Sandra cultivar and its mutant induced by gamma ray

No.	Cultivar or line	Leaf shape	Leaf color <sup>3)</sup>	Glossiness in leaf <sup>4)</sup>	Prickle <sup>5)</sup>	Disease <sup>6)</sup>
1	Red Sandra mutant	Oval	Green Group 137B (green)	5	9	3
2	Red Sandra	Oval	Green Group 137A(green)	5	5	3

<sup>3)</sup> Index in RHS Color chart(The Royal Horticultural Society 2001)

<sup>4)</sup> 1: no, 3: little , 5: medium, 7: strong, and 9: very strong

<sup>5)</sup> 1: no, 3: a few , 5: medium, 7: abundant, and 9: very abundant

<sup>6)</sup> 1: 0~1%, 3: 2~5%, 5: 6~25%, 7: 26~50%, and 9: 51% or more in powdery mildew

Table 3-24. Cut flower quality of *Rosa hybrida* cv. Red Sandra cultivar and its mutant induced by gamma ray

No.	Cultivar or line	Flower size ( $\phi$ cm)	No. of petals	No. of leaves	Stem length (cm)	Stem diameter (mm)
1	Red Sandra mutant	11.0	18.8	7.3	66.0	6.1
2	Red Sandra	10.4	24.1	7.5	68.5	4.9

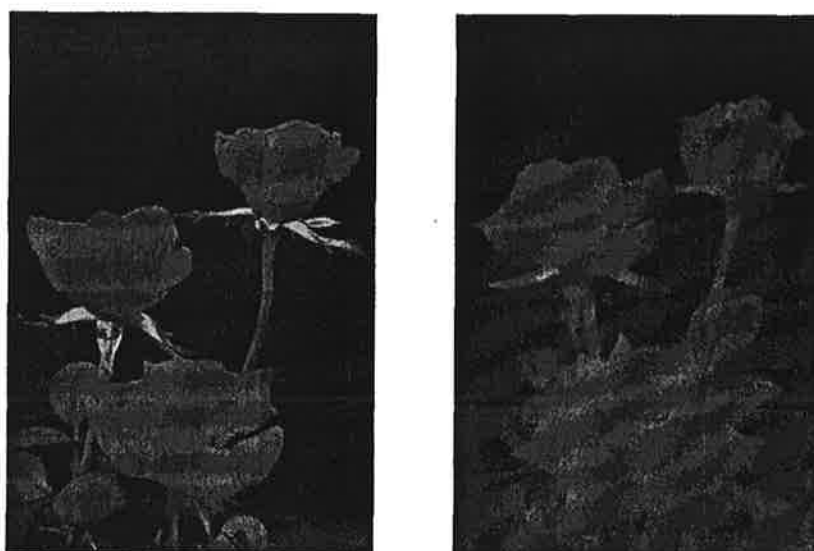


Fig. 3-25. Mutant flowers of *Rosa hybrida* cvs. Red Sandra(left) and Red Sandra (right)



## 2. EMS 처리에 의한 돌연변이 유기 및 키메라로부터 완전변이체 육성

### 가. 재료 및 방법

장미 삽목묘 EMS 적정 처리 농도 구명시험에서 비탈과 레드산드라 품종에 처리하였다. 1차 년도는 각 품종에 EMS 농도별(0.0, 0.4, 0.8, 1.2%)로 조성하여, 10주씩 1개 신초에 3개의 눈을 처리한 후 신초를 눕혀 발아를 유도하였다. 2차 년도에는 1차 년도를 보완하여 생육 1년 묘의 기부로부터 10cm 상부를 절단하고 그 아래의 3개의 눈에 EMS 농도(4수준, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0 %)를 달리하여 처리하였다.

화색변이 키메라로부터 완전 변이체 식물체를 얻기 위해 여러 가지 배지에 개화직전 꽃잎 절편을 배양하여 체세포배 및 부정아를 직접 유도하려 하였다. 먼저 체세포 발생을 위해 2,4-D 1mg/L 첨가된 MS 배지에 입생로랑 외 15품종의 꽃잎절편 (2mm×5mm)을 배양하여 체세포 발생 여부를 조사하였다. 다음으로 부정아 유도를 위해 레드산드라, 리틀마블 등의 품종을 선정하여 MS배지에 사이토카이닌으로 BA, TDZ, 2iP(각 0.0, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0mg/L)와 오옥신으로 NAA(0.0, 0.1mg/L)를 조합 첨가한 배지에 꽃잎의 절편을 배양하여 꽃잎으로부터 부정아 발생을 시도하였다.

### 나. 결과 및 고찰

#### 1) EMS 처리에 의한 돌연변이 유기

1차년도에 장미 삽목묘(액아)의 EMS 처리에 의한 돌연변이 계통 육성시험에서 스프레이 2품종, 스탠다드 10품종의 줄기를 눕혀서 액아에 처리하였다. EMS의 처리 농도는 (0.0, 0.4, 0.8, 1.2%)이었다(성적 생략). 1차년은 발아가 되지 않은 눈이 많았으며, 발아한 개체도 변이가 나타나지 않아 처리방법의 개선이 필요하여 2차년에는 EMS을 처리할 때는 줄기의 지상부를 10cm 정도 남겨놓고 잘라낸 다음 줄기 자른 부위로부터 3개의 눈에 처리 농도(0.0, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0%)를 높여 처리하였다. 이 결과 비탈과 레드산드라 품종에서 초기에 줄기 신장에 억제를 보였으며 농도가 높아질수록 초기 신초신장이 지연되었다(Table 3-25). 그러나 2개월 후 대부분 신초 신장이 회복되는 경향을 보여 주었다. 변이는 Red Sandra 품종에서는 관찰되지 않았지만 비탈 품종에 있어 앞에 albino 개체가 나타났고 꽃에 키메라가 나타났으며, 주황색 화색 완전변이체가 얻어져 현재 그대로 유지되고 있으며, 눈접에 의해 고정상태로 유지되고 있다.

Table 3-25. Effects of EMS on mutation induction in *Rosa hybrida* cvs. Vital and Red Sandra

Cultivar	EMS (%)	No. of cuttings treated	Plant height (cm)		Mutants obtained
			in 4 weeks	in 8 weeks	
Vital	0.0	4	55.2	71.8	None
	0.5	8	61.4	64.3	"
	1.0	12	44.9	73.8	"
	2.0	13	34.6	67.2	Chimeric flower, albino leaf
	4.0	12	32.4	61.3	Orange red solid
Red Sandra	0.0	5	46.5	65.7	None
	0.5	12	46.6	69.3	"
	1.0	13	31.7	54.5	"
	2.0	12	27.7	64.3	"
	4.0	12	22.4	57.3	"

2) 키메라로부터 solid mutant 계통 육성

화색변이 키메라에서 완전 변이체 식물체를 얻기 위해 여러 가지 배지에 개화직전 꽃잎 절편을 배양하여 체세포배 및 부정아를 직접 유도하려 하였다. 먼저 체세포 발생을 위해 2,4-D 1mg/L 첨가된 MS 배지에 입생로랑 외 15품종의 꽃잎절편 (2mm×5mm)을 배양하여 체세포 발생 여부를 조사하였다. 다음으로 부정아 유도를 위해 레드산드라, 리틀마블 등의 품종을 선정하여 MS배지에 사이토키닌으로 BA, TDZ, 2iP(각 0.0, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0mg/L)와 옥신으로 NAA(0.0, 0.1mg/L)를 조합 첨가한 배지에 꽃잎의 절편을 배양하여 꽃잎으로부터 부정아 발생을 시도하였다. 위 실험 결과 어떤 배지에서도 체세포 및 부정아가 형성되지 않아서 재분화 식물체를 단 한 개도 얻을 수 없었다(성적생략).

Table 3-26은 장미 꽃잎으로부터 직접 shoot를 분화시키기 위해 조성한 배지에 꽃잎절편을 배양한 결과이다. 배양 결과로 엑스타세, 카디날, 레드산드라, 사피아, 노블레스, 비탈 등의 모든 품종에서 재분화가 이루어지지 않았으며, 캘러스 발생의 차만 보였다.

Table 3-27는 모두 16종의 장미의 잎 절편을 배양한 것이다. 이 역시 3종류의 배지 모두에서 아직 재분화된 경우가 없었다. 키메라 꽃잎 배양에 의한 변이 식물체 작성은 현재 기술로는 매우 어렵고 실용성이 낮은 것으로 판단되었다.

Table 3-26. Petal segment culture for plant regeneration in *Rosa hybrida* cvs.

Cultivar	Media	Callus characteristics			Regeneration
		quantity	color	type	
Ecstasy	BA 0.0	-*	-	soft	None
	0.5	-	-	"	"
	1.0	-	-	"	"
	2.0	-	Deep Gray	"	"
	4.0	+	"	"	"
	BA0.0+NAA 0.1	-	-	soft	None
	0.5+NAA 0.1	++	White	"	"
	1.0+NAA 0.1	++	"	"	"
	2.0+NAA 0.1	+++	"	"	"
	4.0+NAA 0.1		Gray	"	"
Kardinal	BA 0.0	-	-	soft	None
	0.5	+	Deep Gray	"	"
	1.0	+	"	"	"
	2.0	+	"	"	"
	4.0	+	"	"	"
	BA0.0+NAA 0.1	+++	미색	soft	None
	0.5+NAA 0.1	++++	"	"	"
	1.0+NAA 0.1	++++	"	"	"
	2.0+NAA 0.1	++++	"	"	"
	4.0+NAA 0.1	+++	"	"	"

\*Callus induction: absent (-), rare (+), common (++) and abundant (+++).

Table 3-27. Leaf segment culture for plant regeneration in *Rosa hybrida* cvs.

Cultivar	A*	B**	C***	Regeneration
Dani	++****	++	+	None
Tiamo	++	++	+	"
Rote Rose	-	-	-	"
Little Marble	+	+	++	"
Red Sandra	++	++	-	"
Vital	+	+	+	"
Rose Yumi	+	++	-	"
Golden Gate	-	+++	++	"
Royal	-	-	-	"
Charming	++	++	+++	"
Kardinal	+++	++	-	"
Circus	++	++	++	"
Noblesse	++	+++	+	"
Lemon Dream	+++	+	+	"
Ecstasy	+	+	-	"

A\*; MS(Murashige and Skoog, 1962) media containing 1mg/l dicamba and 0.2% gelite. B\*\*; MS media containing 2mg/l dicamba and 0.2% gelite. C\*\*\*; MS media containing 10mg/l 2,4-D and 0.2% gelite. \*\*\*\*; Callus induction was quantified as follows: absent (-), rare (+), common (++) and abundant (+++).

### 3. 적 요

#### 가. 감마선처리에 의한 돌연변이 유기 및 변이체 선발

돌연변이 유기를 통한 새로운 품종육성을 위해 기존 절화용 품종들의 삽목묘에 감마선을 선량별로 처리하여 비닐온실에 재배하였다. 개화 시작 시기부터 생육정도, 화색 및 잎 변이 발생 여부 등을 조사하였다. 2품종(노블레스와 레드산드라)에 대한 감마선 선량별 처리에서 70 Gy에서 경장이 줄어들고 변이가 가장 많이 발생하였다. 선량 증가에 따른 경장 감소는 노블레스 품종이 약간 더 심하였다. 레드산드라 품종은 50 Gy 감마선 선량 처리에서 흰색점이 박힌 모자이크 계통이, 70 Gy 처리에서 주황색의 밝은 solid 변이 계통과 왜화계통이 발생하였다. 장미 71개 품종의 삽목묘에 70 Gy 선량의 감마선을 처리하고 포장에 재식하여 생육 상태와 화색 및 잎의 변이발생 등을 조사한 결과 20개 품종에서 화색변이가 나타났으며 이중 12개 품종은 완전변이(solid mutant), 6개 품종은 mosaic 변이, 그리고 6품종은 chimera를 발생하였다. 적색화 품종을 감마선 처리할 때 분홍(pink), 주황색(orange red), 자홍색(magenta) 등의 변이가 발생하였으며, 미색, 백색 등의 화색 변이도 발생하였다. 품종별로 잎 형태 변이 및 백자(albino) 발생, 줄기 생육 길이 정도 등에 차이가 있었다. 변이계통은 눈접과 조직배양을 통해 증식 중에 있으며 대부분이 고정된 계통으로 얻어졌다.

기내 감마선 처리에 의한 장미 돌연변이 육성 시험 결과, 감마선 처리후 1차 계대 배양에서 처리 선량이 50 Gy까지는 고사한 식물체가 없었으나 70 Gy부터는 고사식물체가 발생하고 110 Gy 이상에서는 50% 정도의 식물체가 고사하였다. 선량 50 Gy부터 기형과 변이체가 발생하였고 치사율도 높아졌다. 감마선 처리 선량이 높아질수록 생육저하 정도가 커졌다. 리틀마블 품종은 주황색 및 분홍색 완전변이체가, 스칼렛미미 품종에서는 자홍색, 아마테우스 품종에서는 연분홍색 완전변이체가 얻어졌으며, 기타 잎 변형계통, 백자 등이 발생했다.

#### 나. EMS 처리에 의한 돌연변이 유기 및 키메라로부터 완전변이체 육성

장미 우수 돌연변이 계통을 육성하기 위해 EMS를 0.0, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0%의 농도로 액아에 처리한 결과 비탈과 레드산드라 품종에서 생육 초기에 EMS 처리 농도가 높아

질수록 초기 싹초 생장이 지연되었다. 비탈 품종에 있어 잎에 albino 개체, 화색키메라, 주황색 화색 완전변이체 등이 발생했다. 장미 꽃잎 절편으로부터 식물체를 재분화시키기 위해 다양한 배지에 배양한 결과, 배양된 모든 품종에서 재분화가 이루어지지 않았으며, 캘러스 발생의 차만 보였다. 장미 꽃잎키메라 조직을 배양하여 완전변이체를 작성하는 과정은 재분화의 어려움으로 인해 현재로서는 실용성이 없는 것으로 보인다.

## 제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

세계 3대 화종 중 하나로 우리나라 대표적인 절화류인 장미의 품종육성 목표는 국내 적응성 신품종을 육성하여 국내 자급 기반을 구축하고 장미 품종육성을 위한 육종기술 개발과 육종체계를 확립하여 향후 수출 대상국 소비자 기호에 적합한 품종을 개발하는데 있다.

### 1. 장미 유전자원 특성평가 및 데이터베이스 구축

장미 품종 육성 및 재배를 위해서는 그 품종이 지니고 있는 고유 특성에 대한 자료가 꼭 필요한 현실이나 그동안 국내에서는 재배품종 중 일부 품종에 대해서 그리고 일부 유전자원에 대해 간이 특성조사는 있어 왔으나 품종에 대한 데이터베이스를 목적으로 추진했던 결과는 전무한 실정이다.

전라남도농업기술원의 장미 유전자원포장에 수집 보존되어 있는 600여 품종 중 420종의 유전자원에 대해 UPOV 기준 51개 항목을 성실히 조사하여 이 자료를 D/B화 한 장미 품종 검색 프로그램을 누구나 손쉽게 이용할 수 있도록 만들었다.

장미 품종 검색 프로그램은 장미 품종을 육성하고 있는 기관 또는 개인 육종가들에게는 교배모본 관리에 꼭 필요한 자료라 생각되어지며 재배 농가에도 품종 선택시 좋은 정보 획득 자료로 활용되어지리라 생각된다. 계속적으로 신품종과 유용 유전자원을 수집, 특성을 조사하여 데이터베이스 자료를 보완해 나가면 장미 신품종 개발과 국가적인 차원의 유전자원 확보 관리에 크게 기여 할 수 있다고 생각된다.

### 2. 장미 교잡 육종을 이용한 신품종 육성

장미 품종 육성 방법은 교잡 육종, 돌연변이 육종, 유전공학을 이용한 분자 육종방법으로 나눌 수 있는데 가장 보편적인 교잡 육종법을 이용한 품종 육성을 시도하였다.

현재 재배되고 있는 장미는 유전적으로 헤테로성이기 때문에 품종간 교잡에서 다양한 변이가 나타나는 장점이 있으나 교잡 불화합성 등 생식저해 요인에 의해 원하는 형질을 모두 갖춘 개체의 출현율이 극히 낮기 때문에 재배농가나 소비자가 요구하는 우수 품종을 육성하는데 큰 제약이 되고 있다. 또한 장미 품종육성에는 최소한 5~6년이

필요하며 예산과 인력, 전문적인 육종기술 등이 종합적으로 요구된다. 본 과제는 3년의 연구기간(2000.7~2003.7) 안에 품종을 육성해야 하는 부담감을 가지고 시작하였으나 우수품종을 육성하고자 최선의 노력을 경주하여 본 연구기간 동안에 총 500여조합, 26,400화를 교배하여 계통 육성을 추진했던 결과, 협약 전 1999년에 교배했던 조합에서 선발된 8계통에 대한 생산력 검정이 9월 중순경 완료되면 품종평가회를 개최하여 우수계통을 확정, 품종보호출원 할 예정이다. 또한 2000년 이후 육성한 계통도 본원 장미 육종체계에 의해 선발을 계속적으로 진행하고자 한다. 이제는 품종 육성 시스템이 완벽하게 구축되어 큰 어려움 없이 매년 새로운 품종을 출원 할 수 있을 것으로 확신한다.

새로운 장미 품종개발은 국산품종의 자급기반을 구축하여 외국으로부터 품종 수입 대체 효과와 로얄티 지불 해소에 따른 농가 경영비 절감으로 농가소득 증대 및 수출 증대에 크게 기여하게 될 것으로 생각된다. 더 나아가 장미 수출 대상국 소비자 기호에 알맞은 품종 개발로 우수 종묘 수출 산업화에도 기여할 것으로 기대된다.

본 과제와 관련하여 연구된 교잡불화합성, F<sub>1</sub> 유전양상, 화분발아등 품종육성에 필요한 자료도 계속 축적하여 추후 결과물에 대해서는 학회 등을 통해 보고 하여 우리나라 장미육종 산업발전에 기여하고자 한다.

### 3. 돌연변이를 이용한 우수계통 육성

국내 최초로 돌연변이 유기를 위한 감마선 처리 선량 및 선발 방법이 밝혀졌으며 이에 따라 2001년에는 71품종을 2002년 봄은 60품종을 감마선 처리하여 포장에 재식한 결과 14계통의 돌연변이를 얻었다. 기내 감마선 처리에 의한 돌연변이 계통 육성은 기내돌연변이 유기에 적정한 선량 및 조건을 구명하였고 기내돌연변이에 의한 품종육성 기술 및 돌연변이 계통을 개발하였다. EMS처리를 통한 돌연변이 유기는 처리 농도별 생육을 조사하였고 비탈품종에서 화색 돌연변이를 얻었다.

본 시험과정에서 작성된 우수 돌연변이 계통은 중간 교배모본으로 이용하거나 생산력검정을 하여 품종보호 출원할 예정이다.

또한 국내 학회 발표는 장미 돌연변이 작성을 위한 적정 감마선량(한국원예학회 2003년 춘계논문발표 초록집) 등 3개 과제를 발표하였고 기내감마선 처리에 의한 장미 돌연변이 유기로 석사논문(호남대)으로 제출할 예정이다

## 제 5 장 연구개발결과의 활용계획

국내 적응성 장미 신품종 육성과제의 결과물에 대한 활용 계획은 다음과 같다.

1. 본과제에서 420종의 유전자원에 대한 특성조사 결과가 수록된 장미 품종 검색 프로그램을 육종기관, 개인 육종가들에게 수정 및 추가자료 입력기능이 있는 관리자용을 배포하여 유용 유전자원에 대한 체계적인 관리 및 품종육성에 필요한 품종검색을 손쉽게 할 수 있도록 하며 일반 기관 및 필요 농가에는 검색기능만 있는 배포용 프로그램을 배포하여 품종 선택에 유용한 자료로 사용할 수 있도록 한다.
2. '99년 교잡 육종에 의해 육성된 생산력 검정 중인 8계통은 금년 12월 품종보호출원을 목표로 9월 중순경 품평회를 개최하여 최종적으로 우수계통을 확정, 품종보호출원하고 미출원 계통은 중간 모본으로 사용할 예정이며, 2000년 이후 육성한 계통에 대해서도 본원 육종체계에 의해 매년 품종을 선발하여 품종보호 출원하고자 한다.
3. 장미 감마선 처리에 의한 돌연변이 유기 기술이 개발되어 앞으로 우리 나라 장미 육종에 크게 기여할 것으로 기대된다. 또한 장미 돌연변이 계통은 재배 농가에 보급되어 국가적으로 외화반출을 줄이고 농가소득 향상에 도움이 될 것으로 기대된다. 현재 변이 계통은 농가 보급을 위해 조직배양에 의해 묘가 증식되고 있다. 이와 함께 본 시험에서 기내 돌연변이 육종 체계를 확립한 결과로 기내에서 돌연변이 유기방법으로 품종을 육성할 수 있게 되어 우리나라 장미 육종에 기여할 것으로 기대된다. 지금까지 개발된 기술은 호남대와 전남 농업기술원에서 앞으로도 지속적으로 본 연구 결과를 활용하여 포장 및 기내 돌연변이 유기에 의한 장미 품종을 지속적으로 육종할 계획이다. 본 연구 과정에서는 부수적으로 장미 우량 조직배양 묘의 대량 생산 및 보급기술이 개발되었다. 시험과정에서 조직배양 장미는 화형과 화색이 우수하여 현재 농업기술원에서 조직배양묘와 일반 삽목묘의 비교 검증시험을 하고 있다.

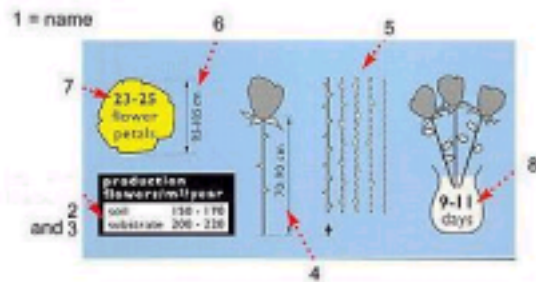


## 제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

### 1. P Schreurs De Kwakel BV

- 주 소 : Hoofdweg 81 1424 PD De Kwakel The Netherlands
- 인터넷 주소 : [www.schreurs.nl](http://www.schreurs.nl)
- 안 내 자 : Peter Lindhout(Area manager)
- 규 모 : 10ha(장미 5.5ha, 거베라 4.5ha,)
- 회사역사 : 1960년 창사, 채소류 생산, 10년전 유종착수
- 생산품목 : 장미, 거베라 신품종 육성 및 판매
- 장미품종 육성에 최소한 5년 필요

- 1 = name
- 2 = production soil
- 3 = production substrate
- 4 = average stem length in cm.
- 5 = more or less thorns per stem
- 6 = flower diameter in cm.
- 7 = number of petals per flower
- 8 = tenability on water in days



가. 장미 육성 품종 주요조사 기준

- 화 형 : 대형, 중형, 스프레이
- 꽃 크 기 : 조사에 의해 수치기록
- 꽃 잎 수 : 조사에 의해 수치기록
- 가 시 : 1~5단위
- 측 지 수 : 0~5
- 흰가루병 저항성 : 강, 중, 약
- 절화시기 : 1~3
- 생산량(m<sup>2</sup>/년/배지별) : 조사 북유럽(홀랜드)
- 생산량(m<sup>2</sup>/년/토양) : 조사 아프리카 - 지중해(케냐)
- 생산량(주/월/토양) : 조사 남미메리카(힐시아, 에콰도르)
- 절화장(cm), 눈크기(cm), 개화소요일수
- 건식수송시 4일동안의 개화단계별 변화 : 8℃-46F
- 건식수송 4일후 절화수명 : 8℃-46F



Schreurs사 회사전경



육묘베드에 상토충진



피트모스 상토 이용 육묘



암면큐브 이용 육묘



25℃, 80% 습도, 2주 보관



컨테이너재배



특성검정 포장 전경



절화수명제 처리



자동 선별 및 결속기



포장재의 디자인



자동 선별기



레인을 이용한 베드이동

## 나. 장미 교배육종의 실제 기술과 절차

### 1) 교배양친의 데이터베이스화

교배시 부분 및 모본으로 사용될 수집된 육종재료들의 특성을 Excel등의 프로그램을 이용하여 데이터 베이스화 하고 장미 교배 육종을 처음 시작하는 단계에서는 교배 조합당 10화 정도를 수분하여 정보를 얻은 후 이듬 해 부터 이 자료를 활용하여 보다 본격적인 결실율이 높은 교배조합을 작성하고 품종명, 육종회사명, 화색, 가시발생정도, 꽃잎수, 착과율, 과당 종자수, 발아율, 선발된 실생묘수 등 교배조합 작성시 참고가 될 수 있는 특성들을 기록한다.

(data base 예시)

No.	품종명	Breeder	화색	가시	꽃잎수	% of fruit set	과 당 종자수	발아율	선발된 실생묘수
1	Frisco	Kor	3	2	30	45	14	40	5
2	Tineke	Ter	5	4	50	10	5	30	4
3	Vivaldi	Rui	4	3	40	30	20	35	6

## 2) 교배양친의 선정

육종 목표로 하는 특성에 맞추어 양친을 선정하고 적색의 화색을 가진 품종을 육종 목표로 한다면 적색의 모본과 부본을 위주로 하여 교배조합을 작성한다.

## 3) 교배 양친의 재배 및 관리

일반적으로 교배는 봄과 여름(대략 4월~8월)에 행해지므로 적기에 교배를 할 수 있는 조건이 되도록 모본 및 부본의 재배관리를 하며 모본은 토양재배 또는 암면, 피트, 코코피트등을 이용한 무토양 재배도 가능하나 컨테이너 재배가 편리하다. 컨테이너 재배시에는 25~30ℓ 용기에 3-4주를 식재한다. 재배 용토로는 점토, 양토, 자갈(fine gravel), 피트, 목은 구비(廐肥)를 넣어 준다. 재배배지의 pH는 5.6 수준이 적당하다. 늦가을 종자의 수확이 끝나면 11월부터 1월까지 나무를 저온에 두어 휴면하게 한다. 1~2월 경 지상부 25cm 높이로 전정을 하고 표준량에 맞추어 시비를 하여 생육을 도모한다.

## 4) 화분(花粉)의 수집 및 저장

부본으로 이용할 꽃의 봉우리가 완전히 개화하기 전에 꽃잎을 떼어낸다. 올이 가는 작은 빗으로 빗어 내리듯이 하여 약(葯)을 채취한 다음 화사(花絲; pilament)는 핀셋으로 제거한다. 채취한 약(葯)은 petri dish에 담아 실온(20℃)의 어두운 곳에 두고 petri dish 내부가 습하지 않도록 뚜껑을 반쯤 걸쳐 놓는다. 24시간이 경과한 후 확인하여 꽃가루가 터지지 않았으면 약(葯)을 으깨어 주고 다시 24시간 동안 같은 조건에 둔다. 꽃가루를 장기간 보관할 경우에는 silicagel이 들어 있는 dessicator에 넣어 냉장고(7℃)에 보관한다.

## 5) 제웅(除雄)과 수분(受粉)

모본으로 이용될 꽃의 수술부위를 제거하는 것을 제웅(除雄)이라고 한다. 제웅은 수술이 성숙하기 전, 즉 꽃 봉우리가 개화하기 전 약간 느슨해졌을 때 꽃잎 2장을 남기고 모든 꽃잎을 제거한 뒤 약(葯)채취 때와 같은 방법으로 올이 가는 빗과 핀셋을 이용하여 수술을 제거하는 것이다. 이때 제거한 약(葯)을 꽃가루로 사용할 수 있다. 품종과 모본의 생리적 상태에 따라 다소 다르기는 하나 제웅 후 약 2일이 경과하면 교배하기에 적합한 주두(柱頭) 상태가 된다. 즉 주두에 액이 나와 약간 반짝이는 것처럼

보일 때가 수분 적기이다. 교배시의 온도는 20℃ 이상이 되어야 하며 꽃가루가 직사광선에 노출되지 않도록 차광을 해주어야 한다. 직사광선에 노출될 경우 꽃가루가 발아하기도 전에 말라죽을 수 있다. 5호 붓으로 꽃가루를 묻혀 주두에 발라주고 24시간 간격으로 2회 수분한다. 1회와 2회 수분 후 남겨놓은 꽃잎을 각각 떼어냄으로써 수분 횟수를 구분한다. 꽃가루는 수분 4~5시간 후부터 발아하기 시작하며 22℃에서는 배주(胚珠)내에서 72시간 동안 생존하고 착과에 유리한 온도범위는 23~26℃이다. 색 테이프를 사용하여 교배 번호, 교배 양친, 교배일자 등을 labeling 하여 붙인다. 교배 1주일 후에는 티람, 유과린, 지네브 등의 살균용 분제를 11호 붓을 사용하여 수분한 부위에 발라 줌으로써 화사(花絲)를 떼어낸 상처로 균이 감염되어 과실에 균이 침입하는 것을 예방한다. 과실이 착과 되도록 하기 위해서는 가능한 한 건조하게 온실을 관리한다.

#### 6) 과실 성숙

온실내의 온도를 23~26℃로 유지하여 착과에 유리한 환경을 조성해주고 지속적으로 측아(側芽)를 제거하여 모든 영양분이 과실로 전류될 수 있도록 한다.

#### 7) 종자 채취

교배후 약 6개월 경과후 과피의 색이 붉으스름하게 익을 때 과실을 수확한다. 과실을 세척한 후 칼로 과피를 절개하여 종자를 꺼낸다. 수확한 종자를 물에 띄워 종자 충실도를 감별하는 방법이 있기는 하나 배(胚)가 살아 있어도 물에 뜨기도 하고 배(胚)가 없어도 물에 가라앉는 경우가 있으므로 수확한 종자는 모두 파종하도록 한다.

#### 8) 파종 및 층적저장

파종용토로는 강모래와 피트 또는 코코피트 등을 섞어서 사용하며 피트 또는 코코피트는 섬유사가 달라지 않은 것을 사용하여야 한다. 파종용토에 섬유사가 섞여 있을 경우에는 종자가 발아할 때 뿌리가 서로 엉킬 수 있고 자엽이 전개되어 이식을 할 경우에도 여러 묘가 엉키어 뿌리가 손상되기 쉽다. 파종용토는 건조하지도 과습하지도 않은 습기가 유지되는 정도여야 하며 파종상자는 바닥에 배수구멍이 있어야 한다. 파종한 다음 흰 모래로 복토를 하고 충분히 관수를 한 뒤 1주일간 두어 물이 빠지고 나면 비닐 주머니에 파종상을 넣어 완전히 밀봉한다. -0.5~0℃로 유지되는 저온 저장고에 파종상을 적재한다. 파종상과 파종상 사이에 대나무나 막대기를 끼어 찬 공기가 파종상 구석구석에 골고루 닿도록 한다.

## 9) 종자발아

-0.5~0℃ 온도범위에서 층적저장을 하면 종자의 gibberellin 함량이 증가하고 종피(種皮)에 있는 발아억제물질인 abscic acid의 함량은 감소되어 종자의 휴면타파가 촉진된다. 층적저장후 약 3.5~4개월 정도가 경과하면 파종상을 온실의 벤치위로 옮긴다. 벤치는 움푹 패이거나 한 곳이 없이 수평이 잘 맞도록 하고 그 위에 capillary mat를 깔은 다음 파종상을 작업하기에 편리한 간격으로 배열한다. 온실의 온도는 약 20℃로 유지하고 경우에 따라 벤치 바닥을 가온하기도 한다. 살균제를 파종상위에 살포처리한다. 대략 2주일 경과 후 발아하여 자엽이 전개된다.

## 10) 실생묘 관리

자엽이 전개되면 작은 포트에 이식한다. 이식 용토는 무균 상태이어야 하므로 용토가의심스러울 경우에는 용토 80ℓ 당 600cm<sup>3</sup>의 켈탄을 섞어 사용한다. 실생묘 재배온실의 온도는 주간 19℃, 야간 16℃ 정도로 낮게 유지하고, 습도는 낮은 편이 유리하므로 병해충 방제시 살균제나 살충제는 액제나 유제 살포보다는 분제나 훈연제를 사용한다. 온도가 유지되는 범위에서는 광 조건은 크게 문제되지 않는다. 야간온도가 높을 경우에는 묘의 초장이 모두 일률적으로 짧게 자라므로 야간온도를 낮게 유지시켜 주는 것이 중요하다. 각 실생묘 마다 labeling을 하여 포트에 이식한 날짜를 기록해 두었다가 계통선발시 참고자료로 이용한다.

## 11) 1차 집단선발

포트에 이식한 후 약 6주일이 경과하면 첫 꽃이 개화한다. 이때 이식한 날짜에 근거하여 초세, 화형, 꽃잎수(20매 이상 선발), 가시, 병발생 정도 등을 검토하여 실생묘의 30%를 선발한다.

## 12) 2차 집단선발

1차 선발된 실생묘의 2번째 꽃이 피면 다시 1차 선발 때와 같은 기준으로 검토하여 전체 실생묘중 약 10%를 선발한다. 보통 2번째 꽃에서는 꽃잎수, 화색 등이 보다 안정적으로 발현되므로 계통의 특성이 뚜렷하게 나타난다.

### 13) 영양번식과 선발

선발된 실생묘들을 삽목 번식하여 계통별로 6주씩 무토양 배지에 정식한다. 약 6개월간 재배하면서 절곡날짜, bottom break 발생날짜, 절화장, 생산성, 균일성, 화색, 화형, 병저항성, 절화수명 등을 조사하여 1차 영양번식 선발을 한다. 선발된 계통들은 삽목과 함께 몇 종류의 대목에 6주씩 접목하여 접목친화성을 조사한다. 접목하였을 때 절화장, 생산성, 균일성, 화색, 화형, 병저항성, 절화수명 등을 조사하여 2차 영양번식 선발을 한다.

### 14) 기존품종과의 비교 선발

2차 영양번식 선발을 통과한 계통들은 대량 번식하여 기존의 유통되고 있는 품종들과 같은 온실에 심고 비교 검정을 한다. 또한 일반농가에도 소량을 분양하여 농가적응성도 조사한다. 계통의 안정성, 균일성, 기존의 품종과의 구별성이 있는 지를 확인하고 화색, 화형, 절화장, 초세, 생산성, 병충저항성, 잎의 색과 광택, 방향성(芳香性), 가시, 절화수명 등을 검토하여 최종적인 선발을 한다.

## 다. 장미 재배기술

- 지피포트에 삽목 → 고온(25℃) 다습(80%) 조건하에서 2주 보관 → 정식후 순환식 양액재배
- 암면재배, 용기재배(18×18×15cm) 부족으로 인위적으로 하루에 6,000lux 이상이 되게 고압 나트륨 등으로 보광
  - 여름 16시간, 겨울 8~9시간 →12시간(저녁에 4시간 보광)
- 장미 흰가루병 방제 : 유황 훈증제로 방제
- m<sup>2</sup>당 6~6.5주 정식하나 최근 정식 주수가 높아지고 있음
- 장미 국내 도입 신품종 : Good Life(적색), Vivian(황색)
- 한국 장미재배에 대한 전망
  - 금후 5년까지는 일본 시장이 안정적이거나 이후로는 중국의 운남성 지역에서 대 일본 수출증가 예상(부산 대일본 수출 운송비와 운남지역 운송비가 비슷), 한국은 세계 10위권
- 케냐에서 100ha 재배하여 독일 프랑크푸르트를 경유하여 네덜란드 알스미어 공판장 도착

## 라. 주요 육성품종 특성

품종	화형	꽃크기 (cm)	꽃잎수 (cm)	가시	흰가 루병	신초길이 (cm)	생산량 (m <sup>2</sup> )
Annemarie	대형	11-12	40-43	3	중	60-90	180-200
April	중형	9-9.5	27-30	3	중	50-70	260-280
Aqua	대형	9-11.5	35-40	5	중	60-80	180-200
Avalon	대형	9-10	25-30	4	강	60-80	200-220
Caliente	스프레이	7-8	10-15	3	중	70-90	120-140
Camel	소형	7-8	22-27	1	중	50-70	260-280
Celcius	중형	9.5-10.5	38-42	2	중	50-70	220-240
Danielle	중형	10-10.5	24-26	3	약	50-80	180-200
Delicious	스프레이	6.5-7.5	25-30	1	중	60-80	160-180
Electra	스프레이	4.5-6	24-34	5	강	50-70	130-150
Eos	중형	7.5-8	30-35	2	약	60-80	220-240
Femina	중형	9-9.5	27-30	3	중	50-70	260-280
Goodlife	소형	8-9	40-45	4	중	50-70	300-320
Ilios	대형	9-11	27-32	1	중	60-90	180-200
Indian femina	중형	9-9.5	27-30	3	중	50-70	260-280
Isis	소형	7-8	28-30	4	강	50-70	260-280
June bride	스프레이	5-6	26-28	3	중	70-90	130-150
Limoncello	스프레이	6-6.5	23-28	3	강	50-80	130-150
Luca	중형	10-11	23-28	3	약	60-80	180-200
Marisol	중형	9-9.5	27-30	3	중	50-70	260-280
Minou	스프레이	5-6	25-30	1	약	60-80	160-180

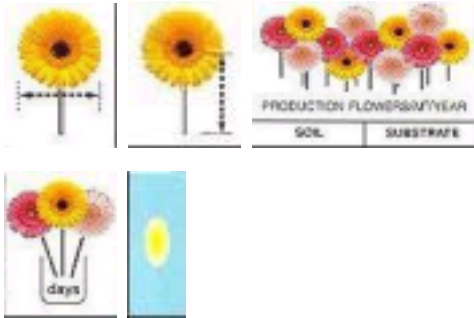
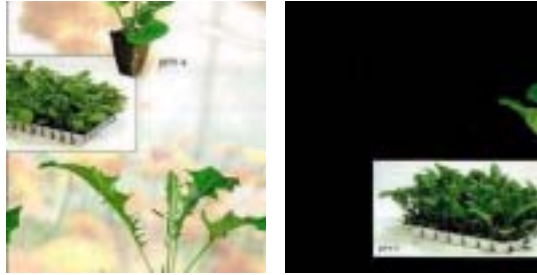
## 마. 거베라 재배기술

- 플러그관 육묘→저면 담수식 양액재배
- 입상암면을 이용한 재배 용기재배(5호분)
- 장미, 거베라 신품종은 1,500여계통을 육성하여 그 중에서 15품종 선발
- 암면 사용후 처리
  - 양액재배시 순환식으로 재배하며 장미는 4~5년, 거베라는 2~3년 사용
  - 사용 후에는 암면회사에서 전량 수거하여 처리
  - 암면사용시 컨테이너를 이용하면 물리성 유지
- 농가 자가발전기 시설(사용후 여분의 전기는 정부기관에 판매)



- 여름철 온실내 온도 상승을 억제하기 위해 유리온실 외부에 석회 피막 → 9월말 제거
- 폐기된 장미 꽃잎은 동물사료로 사용

- 1 Diameter in cm.
- 2 Length in cm.
- 3 Production soil per m<sup>2</sup> per year
- 4 Production substrate per m<sup>2</sup> per year
- 5 Tenability in days
- 6 Recommended for extremely hot and difficult conditions standardmini



컨테이너 암면재배 1



컨테이너 암면재배 2



암면재배 생육



시설물의 구조



거베라 품종별 수확물



품종선발 특성조사 포장

## 2. KLAAS VISSER INTERNATIONAL B.V

- 주소 : P.O. Box 88 1430 AB AALSMEER THE NETHERLANDS
- 인터넷 주소 : www.klaasvisser.nl
- 규모 및 인원 : 6.6ha, 150여명(120년 역사)
- 생산품목 : 포트식물 육묘생산 시스템
- 생산규모 : 베고니아 3,000만주, 시클라멘 1,000만주/년
- 베고니아 삽목번식 및 분화재배 기술
  - 삽수는 줄기 5cm로 엽을 2~3개 붙여 트레이(30공)에 삽목
  - 삽목 후 5주에 발근, 판매까지 12주 소요
  - 재배분 크기 12×12cm, 메트식 저면관수
  - 베고니아 삽목묘 가격 : 200원/주(회사 판매가격)
- 시클라멘 파종 및 분화재배
  - 22×12cm의 264구 트레이에 파종 발아 후 66구 트레이에 이식
  - 파종~이식까지 14주, 이식~개화까지 15주 소요(약 210일만에 개화)
- 분화재배시 분의 색깔을 꽃과 비슷하게 하여 로고마크로 판매
  - 기존의 분의 색깔과 차별화 "The difference is money"
- 국내 agent : 세기교역

### ※ 메트식 저면관수 구조

- ① 스티로폴과 그 내부에 냉온수 순환 파이프(최하층)
- ② 은박지
- ③ 비닐
- ④ 튜브식 점적라인
- ⑤ 매트
- ⑥ 유공비닐(최상층)



Klaas Visser 회사전경



베고니아 분화



베고니아 분재배



화색과 동일 색상 분사용

### 3. Aalsmeer Flower Auction(알스미어 화훼 공판장)

- 주소 : (VBA)Legmeerdijk 313, Post Office Box 1000-1430 BA Aalsmeer, Holland
- 인터넷 주소 : www.vba.nl
- 규모 및 인원 : 76ha, 1,800명
- 참여농가 : 7000여명
- 물 동 량 : 꽃 1,900만본/일, 식물체 200만주/일
- 연간 총거래액 : 약 NLG 3,2 billion (1,45 billion).
- 꽃 품질 테스트 실험실 구비

표 3. 2000년 Aalsmeer 공판장 10대 절화류 거래액

		(단위 : ×1,000NLG)
순위	화 종	거 래 액
1	Rose (장미)	1,672
2	Tulip (튤립)	569
3	Chrysanthemum (국화)	421
4	Gerbera (거베라)	272
5	Carnation (카네이션)	178
6	Lelie (백합)	143
7	Freesia (후리지아)	141
8	Alstromeria (알스트로메리아)	139
9	Iris (아이리스)	103
10	Gypsophila (안개초)	87

표 4. 2000년 Aalsmeer 공판장 10대 분화류 거래액

(단위 : ×1,000NLG)

순위	화 종	거 래 액
1	Kalanchoë (칼랑코에)	27
2	Hedera (아이비)	22
3	Ficus (고무나무)	17
4	Saintpaulia (바이올렛)	14
5	Pot Chrysanthemum (분 국화)	12
6	Dracaena (드라세나)	11
7	Pot rose (분 장미)	11
8	Hyacinth (히야신스)	10
9	Primula (프리물라)	9
10	Begonia (베고니아)	8

표 5. 2000년 Aalsmeer 공판장 10대 거래국

(단위 : ×1,000NLG)

순위	국 가	거 래 액
1	독일	3,236
2	프랑스	1,170
3	영국	1,044
4	이탈리아	446
5	벨기에	309
6	스위스	261
7	호주	251
8	미국	230
9	덴마크	205
10	스웨덴	175



Aalsmeer 공판장 입구



경매 관련정보



Aalsmeer 공판장



공관장 내부 전경



절화수명 테스트 I



절화수명 테스트 II

#### 4. Tuin Planten(Tuinceritrum Konljenburg)

- 판매품목 : 가정용 원예자재 및 정원식물
- 꽃도라지, 코스모스, 다알리아, 해바라기, 맨드라미, 수국 등 왜화 분화재배
- 컨테이너를 이용한 수생식물재배



꽃도라지 분화 상품



수국 분화 상품



베드내의 상품진열

#### 5. Frans Van Dijk Flowers(Van der hoeven제작 국화재배 온실)

- 규 모 : 4.0ha
- 품종은 1~2개 품종만 선택하여 재배
- 토양증기 소독은 토양의 상태를 조사하여 실시
  - 시설내부에 증기소독장치를 갖추어 놓고 필요한 부분만 배관을 연결하여 사용
- 재 배 법
  - 스프레이국 피트블럭묘 투하식 재배
  - 구간별 분리 주년 생산 재배
  - 관 수 법 : 스프링클러
  - 재식밀도 : 32(동계)~64주(하계)/m<sup>2</sup>
  - 생 산 량 : 250주/m<sup>2</sup>/년
  - 작 형 : 4.5기작/년
  - 여름철에는 4×4×4cm, 겨울에는 5×5×5cm 피트블럭 묘 사용



회사 로고



국화 수확 상자



국화 육묘 광경



배관을 이용한 증기소독기



국화 재배포장



수확후 절화수명제 처리

## 5. Deliflor

- 생산품목 : 국화 육묘 및 판매
- 품종 보유수 : 100품종
- 삽목 및 육묘방법
  - ① 삽수 조제 및 저장
    - 삽수는 남아프리카나 인도네시아에서 채취하여 수입(봉지당 50개삽수)
    - 4매엽 천삽
    - 삽수저장 : 4~7℃, 저장 : 2주
  - ② 바이러스 검사
    - 저장기간중 바이러스 검사후 선별
  - ③ 삽목
    - 발근제 : Chrysoton 0.25%(IBA) 분의 처리
    - 여름에는 4×4×4cm 피트블럭에 삽목(102개/콘테이너)
    - 겨울에는 5×5×5cm 피트블럭에 삽목(82개/콘테이너)

④ 육묘

- 삼목후 1주일정도 비닐피복하여 발근 촉진
- 비닐을 제거하여 1주일 육묘
- 삼목후 14~15일(6~7매엽)이며 출하

※ 네덜란드 주재배 되는 스프레이 국화는 일반 스텐다드 국화와는 달리 생육촉진을 위한 삼목묘의 저온처리 기간이 없음



회사 전경



국화 삼목묘 순화



국화 묘 출하 광경



상토 충전 과정



국화묘 육묘(삼목후 3주)



삼목후 비닐 멀칭전경

© 네덜란드 Schreurs 장미, 거베라 육종회사



장미 선전용 포스터



장미 육종 포장



계통 라벨



거베라 육종 포장



장미 자동 선별기



습식 유통을 위한 포장



© 네덜란드 lij breeding 회사



육종회사 프레젠테이션 룸



장미 육성 품종 전시



장미 육종 포장



계통 육성 베드



생산력 검정 포장



보광중인 포장

© 독일 코르데스 장미 육종회사의 최근 신품종 육성 동향



호커스포커스(노란무늬가 특이함)



아브라카다브라



휘더부스(Fidibus)



골든게이트(Golden Gate)



보난자(Bonanza)



레뷰(Revue)

© 캐나다의 Butchart Garden과 영국의 Royal Horti Society Garden



Garden 입구(캐나다)



장미정원



화려한 가든 ①



화려한 가든 ②



garden 입구 (영국)



장미정원

## 참 고 문 헌

1. 阿部 定夫, 田 正順, 小西, 國義, 樋口 春三. 1991. 花卉園藝の事典. 朝倉書店. 東京. p.808.
2. Asker, S.E. and L. Jerling. 1992. Apomixis in plants. CRC Press. New York. p.298.
3. Blackburn, K.B. and T.W.H. 1921. The status of the British rose forms as determined by their cytological behaviour. Ann. Bot. 35 : 159-188.
4. Bradbeer. J.W. 1988. Seed dormancy and germination. Chapman & Hal. New York. p.146.
5. Buck, G.U. 1978. I.T.-9 and I.T.-18 rose rootstocks. HortScience 13 : 601-602.
6. Cap, G.B., P.A. Roberts, I.J. Thomason and T. Murashige. 1991. Embryo culture of *Lycopersicon esculentum*×*L. peruvianum* hybrid genotypes possessing heat-stable resistance to *Meloidogyne incognita*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116 : 1082-1088.
7. 최근진. 2001. 국제 식물신품종 보호연맹(UPOV)이란? 한육지 33 : 248~253.
8. Choi K.H., M.W. Kim, S.D. Ahan and H.S. Shin. 1981. Radiosensitivity in *Panax ginseng*. Korean J. Breed. 13 : 45-50.
9. Conger, B.W. and R.N. Trigiano. 1986. *Dactylis glomerata* : A potential model system for *in vitro* mutagenesis and mass propagation in cereals and grasses. In Nuclear Techniques and *in vitro* Culture for Plant Improvement. Proceeding of a Symposium, International Atomic Energy Agency, Vienna. pp 371-383.
10. 曹章煥, 河龍雄, 柱鳳明. 1993. 遺傳育種學辭典. 光一文化社. 水原. p.551.
11. Datta, S.K. 1989. Gamma ray induced somatic mutations in rose. Mutation Breeding Newsletter 33 : 17-18.
12. 鄭舜京, 崔柱堅, 韓潤烈, 洪桂完. 1991. 짚레'園藝1號'의 種子 休眠期間과 播種時機別 苗生育 特性에 關한 研究. 農振廳 農試論文集(園藝篇) 33 : 131-135.
13. Coombes, A.J. 1991. Dictionary of plant names. Timber Press. Portland, Oregon. p.205.
14. Darlington, C.D. and A.P. Wylie. 1955. Chromosome atlas of flowering plants, 2nd ed. George Allen &Unwin LTD. London. p.134-138.

15. Datta, S.K. 1989. Gamma ray induced somatic mutations in rose. Mutation Breeding Newsletter 33 : 17-18.
16. Dickinson, H.G. 1994. Self pollination. Simply a social disease? Nature 367 : 517-518.
17. Dropkin, V.H. 1969. The necrotic reaction of tomatoes and other hosts resistant to *Meloidogyne* : reversal by temperature. Phytopathology 59 : 1632-1637.
18. Erlanson, E.W. 1931. Sterility in wild roses and in some species hybrids. Genetics 16 : 75-96.
19. Evanari, M. 1949. Germination inhibitors. Bot. Rev. 15 : 153-194.
20. Fernald, M.L. 1950. Gray's manual of botany. American Book Company. New York. p.1632.
21. Foster, T.C. and C.J. Wright. 1983. The germination of *Rosa dumetorum* 'Laxa'. Scientia Horticulturae 34 : 116-125.
22. Frankel, R. and E. Galun. 1977. Pollination mechanisms, reproduction and plant breeding. Springer-Verlag. Berlin. p.281.
23. Gudin, S. L., Arene, A. Chavagnat and C. Bulard. 1990. Influence of endocarp thickness on rose achene germination : Genetic and environmental factors. HortScience 25 : 786-788.
24. Gupta, M.N. and R. Shukul. 1971. Mutation breeding of garden rose. Jpn. J. Breed. 21 : 129-136.
25. 林 勇. 1991.バラ 栽培の新技术(下卷). 誠文堂新光社. 東京. p.228.
26. 平林 浩. 1996. 育種, 品種開發の動向と展望. p.279-284. In : 坂本 尚. 1996. 農業技術大系 花卉編 7 カーネーション/バラ. 農山漁村文化協會. p.623.
27. 한윤열. 2002. 장미속식물의 교잡친화성과 교잡후대 유전분석 및 품종 육성. 대구 카톨릭대학교 박사 학위논문
28. 한경철, 김원희, 신영철. 1999. 장미종간 잡종육성 및 육종효율증진 기술개발. 농업특정연구사업 연구보고서. 농촌진흥청.
29. Holtzmann, O.V. 1965. Effect of soil temperature on resistance of tomato to root-knot nematode(*Meloidogyne incognita*). Phytopathology 55 : 990-992.

30. Horst, R.K. 1989. Compendium of rose diseases. APS Press. Minnesota. p.50.
31. Huang, S.H. and Y. Chen. 1986. Mutation breeding in rose. Mutat. Breed. Newsl. 27 : 14.
32. 許文會, 朴淳直. 1994. 栽培植物育種學. 韓國放送通信大學出版部. p. 439.
33. 황주광, 백기엽. 1996. 제1회 충북원예산업을 위한 심포지움. 충북대학교. p.57-90.
34. Hwang, H.J. and D.Y.Yeam. 1988. Intra-and interspecific cross compatibility in several *Rhododendron* species. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 29 : 136-144.
35. 홍기영, 장권열, 허문희. 1977. 제9장 교잡육종법. 육종학법론. p186-201.
36. Jackson, G.A.D. and J.B. Blundell. 1963. Germination in Rosa. J. Hort. Sci. 38 : 310-320.
37. Kaplan, D.T. and E.L. Davis. 1987. Mechanisms of plant incompatibility with nematodes (Chapter 36). p.267-274. In; J.A. Veech, and D.W. Dickson(eds.). 1987. Vistas on Nematology : A Commemoration of the Twenty Anniversary of Society of Nematologists. Society of Nematologists. E.O. Painter Printing, Co. De Leon Springs. p.509.
38. Kho, Y.O. and J. Bear. 1968. Observation pollen tube by means of fluorescence. Euphytica 17 : 298-302.
39. 고갑천. 1999. 기내 감마선처리에 의한 배 돌연변이 유기 및 선발. 호남대학교 산업 기술 연구소 논문집 7 : 425-434
40. 고갑천. 2000. 기내 γ-선 처리에 의한 감(*Diospyros kaki*)의 돌연변이 유기. 한국 식물조직배양학회지 27 : 143-148.
41. Kwon, S.H. and J.L. Won. 1980. Radiosensitivity and chimera formation in *Hibiscus syriacus*. Kor J. Breed. 12 : 35-39.
43. 金鍾和, 咸鳳柱, 林學奉, 李基哲. 1996a. 無窮花 2倍體 및 4倍體와의 正逆交雜時未成熟胚 및 異常胚乳發達. 韓國園藝學會誌 37(3) : 462-467.
44. 김종화, 박훈. 1999. 화색과 향기. 한국 화색 및 향기연구회. Vol. No 1. p.11-68.
45. 金鍾和, 咸鳳柱, 林學奉, 李基哲. 1996b. 無窮花 2x × 4x의 교잡시 交雜親和性, 種子發芽力 및 胚의 救出. 韓國園藝學會誌 37(5) : 713-718.
46. 김태정. 1996. 한국의 자원식물 II. 서울대학교 출판부. p.151-156.

47. 김원진. 2001. 화훼 육종기술. 농촌진흥청. 원예연구소. p. 240~261.
48. Krüssmann, G. 1982. Roses. BT Batsford LTD. London. p.435.
49. Krüssmann, G. 1974. Rosen, Parey Verl. Berlin-Hamburg. p..
50. 권영천. 1999. 돌연변이종 선발. 농업기술 제394호(3월호). 농촌진흥청. p11-14.
51. Laurie, A. and D.C. Kiplinger. 1943. Culture of greenhouse roses. Jackson & Perkins Company. Ohio. p.654.
52. 李昌福, 金潤植, 金鼎錫. 李偵錫. 1995. 植物分類學, 7판. 鄉文社.서울. p.395.
53. 李洙聖. 1982. 十字花科 菜蔬의 自家不和合性과 그의 育種的 利用. 農試總說. p.460-471.
54. 李永魯. 1996. 韓國植物圖鑑. 敎學社. p.333-336.
55. 이원희. 1997. 양배추 조직 및 원형질체로부터 식물체 재분화와 변이. 서울대학교 박사학위논문. p.115.
56. 오용남. 1998. 장미속 식물의 종간교잡을 통한 몇가지 형질의 유전분석 서울대학교 박사학위논문. p.20~p.110.
57. Ma, Y., D.H. Byrne and J. Chen. 1997. Amphidiploid induction from diploid rose interspecific hybrids. HortScience 32 : 292-295.
58. Ma, Y., M.N. Islam-Faridi, C.F. Crane, D.M. Stelly, M.J. Price and D.H. Byrne. 1996. A new procedure to prepare slides of metaphase chromosomes of roses. HortScience 31 : 855-857.
59. Maney, T.J. 1938. Rose understock breeding for 1938. Amer. Rose Annual 24 : 92-95.
60. McCann, S. 1994. Roses of abroads. 32-33. In : American rose magazine('94. 3). The american rose society. Shreveport, LA. p.38.
61. Morey, D. 1956. The use of chemicals in breaking seed dormancy in hybrid roses. American Rose Annual 42 : 64-68.
62. 羅容後, 鄭厚燮, 趙鏞涉. 1985. 植物病學.韓國放送通信大學出版部. p.284.
63. 農村振興廳. 1978. 農業用語集. p.426.
64. 농촌진흥청. 1995. 농사시험연구조사기준 p.398~406.
65. 新津 恒良, 沖垣 達. 1984. 細胞生物學. 丸善株式會社. 東京. p.322.

66. North, C. 1979. Plant breeding and genetics in horticulture. Macmillan Press, Ltd. London. p.150.
67. 農林部. 1997. '96 花卉栽培現況. p.182.
68. 농림부 2001b. 품종보호대상 작물 지정고시(2001.4)
69. 大川 清. 1973. 베라의切り花生産. 誠文堂新光社. 東京. p.291.
70. 大川 清. 1977a. 베라의切り花生産の現況と問題點[1]. 臺木の種類と特性. 農業おとび園藝. 52 : 1403-1408.
71. 大川 清. 1977b. 베라의切り花生産の現況と問題點[2]. 臺木の種類と特性. 農業おとび園藝. 52 : 1519-1522.
72. 大川 清. 1981. 베라의切り花生産の現況と問題點[6]. 臺木と苗生産. 農業おとび園藝. 56 : 1287-1294.
73. Ohkawa, K. and T. Saigusa. 1981. Resistance of rose rootstocks to *Meloidogyne hapla*, *Pratylenchus*, and *Pratylenchus vulnus*. HortScience. 16 : 559-560.
74. Park, B. 1956. Collins guide to roses. Collins, London. p.288.
75. Phillips, R. and M. Rix. 1988. Roses. Random House. New York. p.224.
- Predieri, S., M. Magli and R.H. Zimmerman. 1997. Pear mutagenesis : *In vitro* treatment with gamma-ray and field selection for vegetative traits. Euphytica 93 : 227-237.
76. Ratsek, J.C., W.S. Flory and S.H. Yarnell. 1940. Crossing relations of some diploid and polyploid species of roses. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 38 : 637-638.
77. Richards, A.J. 1997. Plant breeding systems. 2nd ed. Chapman & Hall. London. p.529.
78. Roberts, A.V., D. Lloyd and K.C. Short. 1990. Procedures for the induction of tetraploidy in a diploid rose. Euphytica. 49 : 33-38.
79. Roberts, L. 1979. Practical aspects of the acid treatment of rose seed. The Plant Propagator 25 : 13-14.
80. Roberts, P.A., A. Dalmasso, G.B. Cap and P. Castagnone-Sereno. 1990. Resistance in *Lycopersicon peruvianum* to isolates of *Mi* gene-compatible *Meloidogyne* populations. J. Nematol. 22 : 585-589.



81. Rowley. 1956. Germination in *R. carina*. Amer. Rose Annual 41 : 70-74.
82. Russell, G.E. 1978. Plant breeding for disease resistance. Butterworths. London. p.358.
83. Sasser, J.N. and C.C. Carter. 1985. An advanced treatise on *Meloidogyne*. Volume I : Biology and control. North Carolina State University Graphics. N.C. p.422.
84. 서종석. 화훼류 경쟁력 제고방안 . 2002년 농업과학 심포지움 p. 199~213.
85. Smith, P.G. 1944. Embryo culture of tomato species hybrid. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 44 : 413-416.
86. Stepanova, E.M., G.I. Schibrya and A.I. Kalanova. 1971. Morphological description of promising rose species and varieties and key for identification. Sbornik Nauchnykh Rabot Vsesoyuznogos Nauchno Issledovatel'skogo Institua Lekarstvennykh Rastenii. 4 : 31-44. Recited from Horticultural abstracts. 1973. 43 : 301.
87. 鈴木 省三, 平林 浩. 1982. バラ. 13-33. In : 最新園藝大辭典編集委員會. 最新園藝大辭典 第2卷 B. 誠文堂新光社. 東京. p227.
88. 上田 善弘. 1996. 原産と栽培史. 257-265. In : 坂本 尚. 1996. 農業技術大系 花卉編 7. カーネーション/バラ. 農産漁村文化協會. p.623.
89. UPOV. 1990. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, homogeneity and stability. Rose(*Rosa L.*). UPOV/TG/11/7. International union for the protection of new varieties of plants. geneva. switzerland. p.32.
90. Van Harten AM, H. Bouter and C. Broertjes. 1981. *In vitro* adventitious bud techniques for vegetative propagation and mutation breeding of potato(*Solanum tuberosum L.*) II. Significance for mutation breeding. Euphytica 30 : 1-8.
91. Villers, T.A. and P.F. Wareing. 1965. The growth substance content of dormant fruits of *Fraxinus excelsior*. J. Exp. Bot. 16 : 534-544.
92. De Vries, D.P. 1993. The vigour of glasshouse roses. Ph.D. dissertation Wageningen Agricultural University. p.169.
93. Walters, S.A., T.C. Wehner and A.K.R. Barker. 1997. A single recessive gene for resistance to the root-knot nematode(*Meloidogyne javanica*) in *Cucumis sativus* var. *hardwickii*. J. of Heredity 88 : 66-69.

94. Wang, E.L.H. and G.B. Bergeson. 1974. Biochemical changes in root exudate and xylem sap of tomato plants infected with *Meloidogyne incognita*. J. Nematol. 6 : 194-202.
95. Wang, M. and I.L. Goldman. 1996. Resistance to root knot nematode (*Meloidogyne hapla* Chitwood) in carrot is controlled by two recessive genes. J. of Heredity. 87 : 119-123.
96. Wareing, P.F. 1965. Endogenous inhibitors in seed germination and dormancy. Encycl. Plant Physiol. 15 : 909-924.
97. Wylie, A.P. 1954. Chromosomes of garden roses. Amer. Rose Annual p.36-66.
98. Walther, F and A Sauer.1986. *In vitro* mutagenesis in rose. Acta Horticult. 189.
99. Wylie, A.P. 1976. Why the *Caninae* roses different. New Zealand Roses Annual. p 67-79.
100. Yambe, Y. and K. Takeno. 1992. Improvement of rose achene germination by treatment with macerating enzymes. HortScience. 27 : 1018-1020.
101. 柳達永, 廉道義, 金一中. 1975. 低溫處理에 따른 찔레 種子內的 GA 類似物質 및 ABA 類似 物質의 消長에 관한 研究. 韓國園藝學會誌. 16) : 114-119.
102. Van Harten A.M., H. Bouter, C. Broertjes. 1981. *In vitro* adventitious bud techniques for vegetative propagation and mutation breeding of potato(*Solanum tuberosum* L.) II. Significance for mutation breeding. Euphytica 30 : 1-8.

## 주 의

1. 이 보고서는 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.