

발간등록번호  
11-154  
3000-0  
02165-  
01

중국출란신품종개발

및

중국내전진기지활성화사업

최종보고서

2018

농림축산식품부

Development of new varieties of Chinese medicinal plants  
Reichb fil outpost enable export business in China R&D Report

발간등록번호

11-1543000-002165-01

# 중국출란 신품종개발 및 중국내 전진기지 활성화 사업 최종보고서

2017 . 12 . 18 .

주관연구기관 / 영농조합법인란연구회

협동연구기관 / 경남과학기술대학교

협동연구기관 / 경상남도농업기술원 화훼연구소

농림축산식품부

## 2. 제출문

# 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “중국춘란 신품종 육성과 중국내 수출전진기지 활성화 사업”(개발기간 : 2014. 12. 19 ~ 2017. 12. 18)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2018. 02. .

주관연구기관명 : 영농조합법인란연구회 (대표자) (인)

협동연구기관명 : 경남과학기술대학교 (대표자) (인)

협동연구기관명 : 경남농업기술원 화훼연구소(대표자) (인)

주관연구책임자 : 이 정 문

협동연구책임자 : 이 상 우

협동연구책임자 : 빈 철 구

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

### 3. 보고서 요약서

#### 보고서 요약서

발간번호	11-1543000-0 02165-01	해 당 단 계 연 구 기 간	2016.12.19.~ 2017.12.18	단 계 구 분	( 3 ) / ( 3 )
연구사업명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	수출전략기술개발 사업			
연구과제명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세부 과제명	중국춘란 신품종 육성과 중국내 수출전진기지 활성화 사업			
연구책임자	이 정 문	해당단계 참 여 연구원수	총 : 12 명 내부: 7 명 외부: 5 명	해당단계 연구개발비	정부:140,000천원 민간: 40,000천원 계:180,000천원
		총 연구 기 간 참 여 연 구 원 수	총: 36 명 내부: 21 명 외부: 15 명	총 연구개발비	정부:420,000천원 민간:120,000천원 계:540,000천원
연구기관명 및 소속부서명	영농조합법인란연구회			연구책임자 : 이정문	
협 동 연 구	연구기관명 : 경남과학기술대학교, 경남농업기술원 화훼연구소			제1협동연구책임자 : 이상우 제2협동연구책임자 : 빈철구	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국춘란 3년간 10만주 수출목표 달성</li> <li>- 향기가 있는 중국춘란과 화형이 우수한 한국춘란 및 화색이 뛰어난 일본춘란을 상호 교배하여 시장성이 있는 신품종 6계통 육성</li> <li>- 중국내 춘란 수출전진기지 2곳 운영</li> <li>- 수출용 중국춘란 미세번식법에 의한 클론묘 대량증식 기술개발</li> <li>- 돌연변이 유발원인 EMS, Trifluralin를 처리하여 회소성이 높은 돌연변이체 선발</li> <li>- 신품종 향기 분석 완료</li> </ul>				<p>보고서 면수</p> <p>206면</p>	

#### 4. 국문 요약문

		코드번호	D-01
연구의 목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국출란 3년간 10만주 수출 달성</li> <li>- 중국출란으로 화형과 화색이 시장성이 있고, 향기가 있는 신품종 육성</li> <li>- 중국내 출란 수출전진기지 운영 활성화 및 수출 확대</li> <li>- 수출용 중국 출란 미세번식법 클론묘 증식기술에 의한 대량증식</li> <li>- 중국 출란 녹운, 취개, 단엽, 구화, 예접 5개 품종에 돌연변이 유발원인 감마선, EMS, Trifluralin를 처리하여 회소성이 높은 돌연변이체를 선발.</li> <li>- 향기 분석법에 의한 교잡에 의한 신품종 향기 분석</li> </ul>		
연구 개발 성과	<p><b>&lt;세부과제&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국출란, 한국출란, 일본출란 변이종을 중심으로 유전자원 123품종 수집</li> <li>- 인공 교배(교잡 및 자가수정), 생장점 채취, 무균과종, 조기발아 방법 탐색</li> <li>- 수출 및 상업화 유망 중국출란 신품종 개발</li> <li>- 중국 수출용 출란 조직배양묘 대량생산체계 확립을 위한 동절기 재배용 모델 개발</li> <li>- 육성된 신품종 해외 시장 개척 및 중국출란 전통품종 수출 물량확보</li> <li>- 중국 현지 도매상인과 수출이행 및 2017년 12월 매년 2만본 수출 신규계약</li> <li>- 순화과정에서 내서성, 내한성, 내습성, 내건성 연구를 통한 순화시스템 개발</li> <li>- 교배 및 자가수정을 실시한 후대 계통 중에서 엽예품을 선발하여 품종등록 4품종, 출원 1품종 실시.</li> <li>- 순화과정에서 우수 계통 선발, 증식 및 품종화 연구</li> <li>- Cites 식물인 중국출란 조직배양묘 국내 통관문제 해결</li> <li>- 중국내 새 전진기지 확보로 안정적인 수출활로 개척 및 수출 주도를 위한 신규 바이어 개척 중</li> </ul> <p><b>&lt;제1협동과제&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 감마선 처리에서는 감마선 선량 15~30 Gry에서 근경 색소변이 가장 많이 발생하였다.</li> <li>- 녹운 품종은 감마선 15 Gry에서 왜성 변이체를 선발하였고, 단엽 품종은 15 Gry에서, 구화와 취개 품종은 30 Gry에서 엽 색소 변이체를 선발하였다.</li> <li>- 중국 출란 돌연변이 유발을 위한 적정 EMS처리 농도는 0.1~0.2%가 적합하였다.</li> <li>- EMS 0.1~0.2% 처리에서 근경의 색소변이가 30~50%로 가장 많이 관찰되었다.</li> <li>- 단엽 품종은 0.1% 처리에서 왜성 변이체를 선발하였고, 예접 품종은 0.2%에서 엽 색소 결핍 돌연변이체를 선발하였다.</li> <li>- Trifluralin 처리농도는 2.5 ~ 5.0uM 에서 근경 색소 변이가 가장 많이 발생하였지만 돌연변이 식물체는 관찰되지 않았고, 색소 변이 근경을 다수 선발하였다.</li> </ul>		



연 구 개 발 성 과	<p><b>&lt;제2협동과제&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국춘란 조직배양기술 및 대량생산체계 확립(조직배양생산능력 5만주/년)</li> <li>- 중국춘란 조직배양묘 수출의 활성화 및 확대(3년간 10만주 수출 달성)</li> <li>- 개발된 우수품종의 대량 생산체계를 갖춤으로 농가소득증진과 유전자원의 활용을 위한 기술적·경제적·문화적 파급효과 기대</li> <li>- 향기 분석법에 의한 교잡에 의한 신품종 향기 분석</li> </ul>
----------------------------	--

연 구 개 발 성 과 의 활 용 계 획 (기 대 효 과)	<p><b>&lt;세부과제&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국춘란 신품종 시범재배를 통한 보급 확대, 홍보 및 전통 품종 수출확대</li> <li>- 중국춘란 우량묘 생산에 의한 중국춘란 고급품종 수출기반 조기달성 및 물량 안정적 공급으로 국내 중국춘란 재배농가 양성에 활용</li> <li>- 고품질 중국산 품종의 생산 확대에 의한 생산비 절감 및 외화절약에 활용</li> <li>- 중국 난 소비확대에 의한 수출기반 안정, 산업 활성화 및 수출경쟁력 강화</li> <li>- 국내 적응성 품종 수출증가에 의한 농가 소득 증대에 기여</li> <li>- 중국춘란 고부가가치 전략작목으로 활용</li> <li>- FTA 체결이후 대체작목 육성 및 난 재배 농업인 소득증대에 기여</li> <li>- 한류 산업의 일환으로 중국춘란 수출품목으로 집중적인 투자 및 육성 유도</li> <li>- 경남지역 난 메카 인프라 구축으로 관광산업 활성화 기여</li> <li>- 순화과정 및 동절기 생산시스템개발로 수출용 중국 춘란 조직 배양묘 대량생산 체계 확립으로 안정적인 조직배양묘의 생산에 활용</li> </ul> <p><b>&lt;제1협동과제&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 돌연변이 유발원인 감마선, EMS, Trifluralin 처리농도 및 방법을 다른 작물에 적용하여 돌연변이 육종에 활용한다.</li> <li>- 선발된 돌연변이 개체는 대량증식과 특성조사를 진행하여 신품종으로 등록한 후 농가에 보급 한다</li> </ul> <p><b>&lt;제2협동과제&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국춘란미세번식 배지 및 기술 개발로 수출용 우량종묘 생산에 활용</li> <li>- 식물공장시스템을 이용한 순화 방법개발과 기술 이전을 통해 중국춘란 수출확대</li> <li>- 중국춘란 배양묘 증식체계 확립으로 수입묘 대체효과</li> <li>- 바이러스검정체계 확립으로 우량무병 종묘생산에 활용</li> <li>- 중국춘란 향기 분석 자료를 응용하여 유향종 춘란 육종에 응용</li> </ul>
---	---

중심어 (5개 이내)	중국춘란	돌연변이	방사선육종	우량묘 대량생산	향기분석
----------------	------	------	-------	-------------	------

## 5. SUMMARY

		코드번호	D-02
Purpose & Contents	<ul style="list-style-type: none"> <li>- China's orchid third annual export of 100,000 plant</li> <li>- Searching for artificial cross (cross and self-correcting), raw growth, aseptic seeding, early germination method</li> <li>- Export and export of pre-exporting export base in China</li> <li>- China's growth in exports by the Chinese Export Micro-Characterization Act</li> <li>- The study was for developing rhizome and leaf chlorophyll mutant varieties(Yejob, Nokun, Chigae, Danyeop, Guhwa) of <i>Cymbidium forrestii</i> by gamma-ray, EMS, and trifluralin treatment. A Study on the scent of new products by the Analysis of the scent</li> </ul>		
Results	<p>&lt;Task for the cooperation&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Collecting 123 varieties of genetic resources centered on Chinese Chunran, Korean Chunran, and Japanese Chunlan variant</li> <li>- Search for artificial mating, growth point sampling, aseptic seeding, and early germination</li> <li>- Developing new products in China that are likely to be exported and commercialized</li> <li>- Development of a Model for Mass Production System of Cultural Heritage for Export to Orient orchid China in Winter</li> <li>- Explore new developed product lines in overseas markets and secure export volume for traditional varieties</li> <li>- Meet your current local contract and export target of 20,000 shares</li> <li>- Development of a System for Refinement through Research on Insolution, Freezing Resistance, Impressiveness Resistance and Internal Colding Type 4 kinds of registered strains of the rearing system, type 1 type of application by selecting leaf products from the offspring that were bred or self-fertilized.</li> <li>- Selection, Growth and Cultivation of Excellence in Refinement</li> <li>- Troubleshooting the Customs of Pestils in Orient orchid china, a Cites Plant</li> <li>- Securing new forward base in China provides stable export leads and enables export shares</li> </ul> <p>&lt;Task for the First cooperation&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The rhizome mutant occurred most frequently in gamma-ray dose of 15~30 Gry.</li> <li>- The 'Nokun' variety of dwarf mutation was selected from gamma-ray 15 Gry.</li> <li>- The 'Danyeop' variety of leaf chlorophyll mutant was selected for gamma-ray 15 Gry and 'Guhwa' and 'Chigae' mutant were selected for 30 Gry.</li> <li>- Concentration of EMS for Chinese <i>Cymbidium</i> mutant induction was 0.1 ~ 0.2%.</li> <li>- The rhizome color mutant were observed in 30 ~ 50% of treatment with 0.1~0.2% of EMS.</li> <li>- For the 'Danyeop' variety, dwarf mutant was selected in 0.1% EMS treatment.</li> <li>- The leaf chlorophyll mutant of 'Yejob' variety was selected in 0.1% EMS reatment.</li> <li>- The treatment with trifluralin resulted in the high rhizome mutant at 2.5 ~ 5.0uM. However, leaf chlorophyll mutant plants were not observed.</li> </ul> <p>&lt;Task for the second cooperation&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establishment of Chinese Orient orchid tissue culture technology and mass production system</li> <li>- Activation and enlargement of China Orient orchid tissue culture export</li> <li>- With the mass production system of developed excellent varieties, it is possible to increase the income of farm households and utilize genetic resources.</li> <li>- Expectation of technological, economic and cultural ripple effects</li> </ul>		

Expected Contribution	<p>&lt;Task for the cooperation&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expand supply, promote, and export of new varieties of Chinese Orient orchid by growing pilot products.</li> <li>- Early attainment of export base of luxury varieties in China and stable supply of products by Orient orchid's nursery production</li> <li>- Production cost reduction and foreign currency savings by expanding use of quality Chinese products</li> <li>- China's stabilizing export base, boosting industrial growth and boosting export competitiveness by expanding consumption</li> <li>- Increased Farm Income by Increasing Export of Seasonable Species in Korea</li> <li>- China's Orient orchid is rapidly emerging as a high value added strategy</li> <li>- Contribute to the encouragement of alternative crops and the improvement of agricultural income after the conclusion of FTA</li> <li>- Investment and nurturing highly exported items in China as part of the Korean Wave industry</li> <li>- Establishment of Mecca Infrastructure in Gyeongnam Province to Promote Tourism</li> <li>- Establishment of mass production system for export of organ-producing seedlings in China through purification processes and development of the winter production system</li> </ul> <p>&lt;Task for the First cooperation&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The Gamma-ray, EMS, and trifluralin treatment concentrations and methods are applicable to other crops and are used for mutation breeding.</li> <li>- The selected variants are mass-propagated and registration of plant varieties and distributed to orchid farm</li> </ul> <p>&lt;Task for the second cooperation&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Production of good seedling for exporting by development of micro-propagation media and technology in China Oriental orchid</li> <li>- Expansion of China Oriental orchid export through development of purification method using plant plant system and transfer of technology</li> <li>- The effect of import seedling substitution by establishing the growth system of Chinese Oriental orchid cultivation seedling</li> <li>- Production of good seedless seedlings by establishing virus detection system</li> <li>- Application of Chinese Chunran Fragrance Analysis Data to Applied scent Species</li> </ul>				
Keywords	<i>Cymbidium forrestii</i> Reichb fil.,	Mutation	Radiation breeding,	Mass graves purifying production	Scent analysis method

## 6. Table of Contents

### < Contents >

1. Outline of research and development task .....	10
2. Status of domestic and overseas technology development .....	18
3. Research content and results .....	21
<Detailed task> .....	21
<First collaboration task> .....	105
<Second collaboration task> .....	147
4. Achievement of goal and contribution to related field .....	199
5. Plan for utilization of research results .....	201
6. Overseas science and technology information collected during the research process .....	202
7. Security rating of R & D achievement .....	202
8. Research facilities registered in National Science and Technology Comprehensive Information System. ....	202
9. Implementation of safety measures in laboratories based on R &D tasks .....	203
10. Representative research achievements of R & D tasks .....	203
11. Etc .....	204
12. References .....	205

## 7. 본문목차

### < 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요 .....	10
2. 국내외 기술개발 현황 .....	18
3. 연구수행 내용 및 결과 .....	21
<세부과제> .....	21
<제1협동과제> .....	105
<제2협동과제> .....	147
4. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 .....	199
5. 연구결과의 활용계획 등 .....	201
6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보 .....	202
7. 연구개발성과의 보안등급 .....	202
8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비현황 .....	202
9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적 .....	203
10. 연구개발과제의 대표적 연구실적 .....	203
11. 기타사항 .....	204
12. 참고문헌 .....	205
<별첨1> 연구개발보고서 초록	
<별첨2> 자체평가의견서	
<별첨3> 연구활용 계획서	

## 8. 뒷면지

### 주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 수출전략기술개발 사업 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 수출전략기술개발 사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.

# 1. 연구개발과제의 개요

## 1-1. 연구개발 목적

코드번호	D-03
------	------

- 중국춘란 3년간 10만주 수출 달성
- 중국춘란으로 화형과 화색이 시장성이 있고, 향기가 있는 신품종 육성
- 중국내 춘란 수출전진기지 운영 활성화 및 수출 확대
- 수출용 중국 춘란 미세번식법 클론묘 증식기술에 의한 대량증식
- 돌연변이 유발원 EMS, 감마선, Trifluralin를 처리하여 고부가가치의 중국 춘란을 육성 하고 대량생산 하고자 함

## 1-2. 연구개발의 필요성

코드번호

D-03

### 가. 연구의 필요성

- 중국내 춘란시장 규모는 연 3~5억달러 수준이며 향후 10억달러 이상 수준으로 확대 가능성
- 중국내 춘란농장은 한국, 대만, 일본에서 배양묘와 중간묘를 수입하여 개화 후 시중판매
- 최근에는 소도시 꽃집에서도 춘란을 취급하면서 중저가 춘란의 수요가 급증하고 있으나 생산량이 소비량을 따라가지 못하고 있는 실정
- 상해 중원난화유한공사, 상해 난화생산기지, 북건성 북건마태투자개발유한공사, 절간성 영파시협화난화유한공사 등에서 매년 몇 만주 이상의 중국춘란을 요구하고 있는 실정으로 최근에는 난시장의 확대, 즉 남쪽에서 북쪽으로, 서쪽에서 동쪽으로 그 시장이 확대됨에 따라 폐쇄적이던 지역별 난 선호도가 점차 유연해지면서 지역성을 가진 품종의 보급도 다양해져 가고 있음
- 한국에서 중국으로 수입되는 중국춘란 명품은 대부분 물밑거래이기는 하지만 상당한 규모의 시장을 형성하고 있으므로 이를 역전시킬 대안이 절실히 필요함
- 현재 중국의 동서남부에는 자국에서 투자한 10여개의 춘란 수입업체와 상해, 사천성, 절간성, 운남성 등에 3~5여개의 수입업체들이 10ha 규모 이상의 유리온실농장에서 춘란을 재배하고 있어 수출기반이 조성되어 있으나 한국으로부터 수입량은 매우 적은 상태임
- 중국춘란시장 규모에 비해 한국산의 중국춘란 우량묘가 안정적으로 공급되지 못하여 수출확대가 지연되고 있는 실정으로 대만 또는 일본산 묘를 수입하여 재배하고 있음
- 6~7여년 전 수출전진기지 설립 시 한국춘란 위주로 영업망을 구축하여 많은 어려움이 있었으나 현재는 중국 자국춘란의 수요가 늘어나면서 영업 기반이 안정적으로 구축되어 가고 있음
- 중국춘란 수출시 물밑거래 및 수태 등의 배지를 제거하고 건조시켜 항공 운송함으로써 운송비 부담의 과중 및 식물체 손상 문제로 배양기내에서 자란 유묘를 소량씩 수출하고 있는 상태이기 때문에 수출확대의 장애요인으로 작용하고 있는 유통체계를 개선할 필요성이 있음
- 현재 한중 양국 간 분화류 검역협정 개선을 추진하고 있으므로 조만간 한국에서도 수태 등의 배지를 제거하지 않고 수출할 수 있을 것으로 예상된다.
- 국내 동양란 조직배양 업체 수는 5~6여개이며 조직배양실 총면적은 약2000m<sup>2</sup> 내외로 매우 영세한 소규모 형태로 우량묘의 대량생산이 어려운 실정임
- 식물 조직배양은 기술 습득에 시간이 걸리고 배양작업 외에 배지 제조 및 살균을 위한 부수적 작업이 많아 젊은 연구자 및 배양 기술자를 확보하기 어려워 클린룸, 감마소독을 이용한 대량생산 효율을 높여 경쟁력을 강화할 필요가 있음
- 동양란 생산을 위한 영세한 배양실은 조직배양 생산효율이 낮고 오염율이 높아 경쟁력이 낮은 상태를 개선할 필요가 있음
- 가격경쟁력 확보를 위한 중국춘란 조직 배양묘의 대량생산 시설 구축이 필요함
- 중국춘란의 특별관측 및 홍보확대 추진으로 수출전진기지를 계속지원 및 활성화 할 필요가 있음.



- 중국 난 시장에서 인기가 높은 춘란은 대부분 향기가 있는 품종들이기 때문에 중국 수출시장 공략을 위해서는 향기가 있으면서 엽이나 꽃에 변이성을 가지는 품종 육성이 매우 중요 함
- 한국 춘란은 화형과 화색이 우수하여 중국 난 애호가들로부터 관심은 끌고 있지만 향이 없기 때문에 중국 소비층의 저변 확대가 어려운 실정
- 춘란 잎의 변이종은 희소가치가 높아 동양권(한국, 중국, 일본, 대만)의 여러 나라에서 고가로 거래되고 있지만 자원 고갈로 인하여 새로운 변이종 창출에 대한 요구가 꾸준히 제기되고 있는 상황
- 자연계에서 돌연변이 난이 유도될 확률은  $10^{-6} \sim 10^{-5}$ 으로 매우 낮으며, 동일한 유형이 동시에 반복적으로 발생되지 않기 때문에 그 희소성이 높아 고가로 거래되고 있음
- 춘란의 경우에는 잎이나 꽃에 색, 무늬가 있는 변이종을 소유하려는 난 애호가들이 많아짐에 따라 이에 적합한 변이종 품종 육성이 요구 됨
- 잎이나 꽃의 변이종은 주로 분주에 의한 증식에 의존하기 때문에 증식속도가 매우 느리며, 종자를 파종하면 후대가 모체와 동일하지 않고 분리되어 형질이 고정되지 않음
- 유향종의 육성과 더불어 돌연변이 유도 기술을 확립하여 희소 가치성이 높은 돌연변이종을 육성함으로 국내 수요에 대한 충족은 물론 중국 수출시장을 견양해야 할 것으로 판단 됨
- 중국 춘란은 향기가 우수하여 한국, 일본 춘란에 비해 소비자들의 선호도가 높고, 거래량도 꾸준히 증가하고 있으므로 조직배양묘 대량생산 시스템 개발이 절실히 필요함.
- 돌연변이 춘란을 인공적으로 육성함으로써 춘란 자생지 훼손 예방 및 변이종 재배농가를 확산시키고자 함
- 중국 춘란의 돌연변이종 개발은 난 재배에 대중화를 유도할 수 있으며, 이로 인해 난 소비를 확산시키고 지역의 난 산업 활성화에 기여할 수 있음

## 1-2. 연구개발의 필요성

코드번호

D-03

### 나. 기술개발의 필요성

#### 1) 경제적·산업적 중요성

동양란의 일종인 춘란은 취미가 중심 층에서 한국춘란, 일본춘란, 중국춘란으로 구분 일본춘란과 한국춘란 그리고 일부 중국춘란은 동일품종으로 취급되며 향이 짙은 중국춘란은 학명을 다르게 사용하고 있다. 이는 지속적인 시장성장의 추세를 보이는 화훼류로서 부가가치가 아주 높은 화훼 산업 중의 일부로 자리 잡고 있다. 그리고 중국인 생활의 질적 향상으로 난 수집이 증가되고 있으며, 근래에는 재테크의 한 방법으로 인식되어 자생란(구화, 춘란, 춘검, 사계란, 연판란, 오지란 등)경매장, 인터넷, 난가게 등을 통하여 많은 거래가 형성되고 있다. 이. 등(2012)에 의하면 수요의 증가에 따라 일본, 대만 등에서 조직배양된 중국산 명명종이 자국산으로 둔갑되어 거래가 많이 이뤄지고 있는 실정이다. 특히 연판란, 춘검, 구화의 가격이 변이의 정도에 따라 격차가 심하므로 시장 질서를 교란시키는 행위가 종종 발생하기도 한다. 농림수산식품부(2012)에 의하면 전국적인 난 관련단체는 인터넷 시장을 포함하면 수백 개에 이르고 이들 단체에 소속되어 있는 회원들 간의 거래량은 추정하기 어렵지만 수천억에 이를 것으로 판단된다.

#### 2) 신제품개발의 중요성

중국에서 인기 있는 춘란은 향기가 있는 품종들이 대부분이나 한국 춘란은 화형 및 화색의 우수성으로 인하여 중국내 난 애호가들의 관심은 집중시키고 있지만 향이 대단히 미약하기 때문에 화형이나 화색이 우수해도 중국에서는 향이 없다는 단점으로 인하여 소비층의 저변확대가 어려운 실정이다. 정봉석 등에 의하면(1985) 춘란 잎의 변이종들은 희소가치로 인하여 동양권(한국, 중국, 일본, 대만)의 여러 나라에서 난 애호가들에 의하여 고가로 거래되고 있지만 자원의 고갈로 인하여 새로운 변이종의 창출에 의한 공급이 꾸준히 요구되고 있는 상황이다.

따라서 유향종의 육성과 더불어 돌연변이 유도 기술을 확립하여 희귀종을 육성함으로써 국내 수요에 대한 충족은 물론 국내 육성 품종의 해외수출도 모색해 나가야 할 것으로 판단된다.

본 연구팀은 오랫동안 춘란 등 동양란의 신제품 육성을 위해 연구해왔고 현재도 진행중에 있으며, 이미 신제품 육성에 필요한 다양한 춘란의 교배 모본을 확보하고 있다. 또한 방사선 또는 EMS와 같은 화학물질 처리를 통하여 돌연변이를 유기하여 선발하는 기술들도 확립되어 있다.

현재 거래가 이뤄지고 있는 업체는 중원난화유한공사, 상해난화생산기지, 복건마태투자개발유한공사, 영파시 협회 난화유한공사 사장 등이며 보다 양질의 묘와 성숙을 대량으로 공급할 가치가 높다고 판단되어 본 연구를 수행하였다.

### 1-3. 연구개발 범위

세부과제		코드번호	D-03
연구 범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용	
유전자원 확보	국내외 육종농장 및 배양실에서 원종 및 우수품종 유전자원 수집	우수한 유전자원 확보를 위해 국내외 전시회 참가 및 육종농장과 배양실을 방문하여 본 연구회의 선발규정을 바탕으로 유전자원을 수집함	
	수집된 유전자원 및 기존 재배모주품종의 화색, 화형, 향기 등 주요 특성 조사함	자체 품평회를 통하여 전자코 부분이용과 향전문가 및 화형, 화색에 전문성을 가진 전문가 5명, 애란인 및 본 과제 수행 연구원이 합동으로 협의 및 색표붙이기를 통해 순위를 매기고, 전문가의 도움으로 화색, 화형, 향에 대한 분류를 한 뒤 교배조합 작성 후 자가수정 및 교배를 실시 함	
교배, 자가수정 및 성장점 채취	중국춘란이 가진 청향과 한국춘란이 가진 화형, 일본춘란이 가진 화색을 적절히 조합하여 모본 및 부분으로 활용하고, 자가수정, 상호교배를 실시, 꼬투리 수확 후 파종을 실시하였으며, 우수한 전통품종은 성장점 채취를 통하여 라이즘을 유기함.	향이 짙은 중국춘란의 청향은 교배에서 후대에 우성으로 전달되므로 모계로, 화형과 화색은 부분우성으로 나타나므로 화형이 우수한 한국춘란 및 화색이 뛰어난 일본 춘란을 부계로 교배조합을 구성하고, 엽의 변이는 자식약세에 의해 나타나는 현상이 많으므로 이를 유도하기 위해 중국춘란, 한국춘란, 일본춘란을 각각 명품위주로 자가수정을 실시하였다. 전체 108조합을 구성하고, 2월부터 일경구화가 개화하는 5월까지 수분과정을 완료하였으며, 수정된 꼬투리는 7월부터 150일을 경과한 미숙종자 F1을 수확하여 7일간 냉장처리한 후 7월 16일부터 무균파종법에 의해 배양병 및 링거병 640여 개에 파종을 완료하였으며, 암상태로 관리하여 발아를 촉진키고 있음.	
육성중인 계통 대량 확보	교잡후대로부터 변이종 개체를 선별하여 조사한 뒤 품종출원 함	품종 홍보 및 출원은 2015년도에 3품종에 이어 2016년에 이어 2017년에도 1품종을 출원하였다. 이미 출원된 4품종은 등록을 필하였고 현재 1품종은 재배 심사 중에 있다.	
	출원 품종 및 중국춘란 원종을 조직배양묘로 육성하여 중국에 대량생산수출 할 수 있는 물량확보를 위해 조직배양묘 생산시스템 개발 함	모주를 기준으로 품종별 조직배양묘를 육성하는데 필요한 배지 조성관계를 4가지(모주기준 중국춘란 1경1화, 중국춘란 일경구화, 한국춘란, 일본춘란)로 배지를 조성하였으며, 생육단계별로는 배양묘를 4단계(라이즘 증식단계, shooting 단계, 묘 육성단계, 배양병 내에서 정식단계)로 나눠 각각 배지를 조성하여 우량건진 묘를 대량생산하는데 적용하고 있다.	
	라이즘 유기 및 증식조건 확립 및 우량묘 대량생산시스템을 개발함으로써 지속적인 수출물량 확보하려고 함	순화과정에서 묘의 고사율을 줄이기 위해 단계별 순화과정을 조도, 온도, 관수, 순화기간을 기준으로 각각 2단계, 3단계로 분리하여 순화하는 방법을 고안하여 적용하고 있다. 육종연한을 단축하고 품종별 집중 육성을 하기 위하여 조기개화를 위한 축성재배 시설을 개발 설치하여 온도관리, 습도관리, 풍속관리를 인위적으로 조절하여 축성재배 및 조기 개화를 유도 하는데 활용함.	

연구 범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
전진기지 건설 활성화 사업	중국 수출시 문제시되는 국내검역 및 통관 문제를 해결하기 위한 행정적 서류 및 절차 간소화를 위해 컨설팅 실시하고자 함	통관업무 간소화를 위한 세관과 다각적 접촉 및 안정적인 수출활로 확보를 위한 해외 바이어, 국내 거주 상인들과 협의를 진행 한 바 있으며, AT센터의 도움으로 관세사와의 컨설팅 등 다각적인 방법을 통해 수하물 형태가 아닌 직접 활로를 찾기 위한 방법을 탐색 중. 컨설팅 결과 한국에서의 모든 과정은 해결하고 시범적으로 간이 수출을 완료한 바 있음. 중자 업 등록번호 , 통관고유번호
	지속적인 수출을 위한 중국현지 바이어의 확보와 현지 중국춘란 재배 농장과의 계약재배도 하고자함	수출전진기지 : ① 中國 上海 旺市盛 花卉市長 , 2015년에 이어 ② 운남성 곤명시 관두구 난화 교역시장 . ③ 관두구 신이주 난원 교역시장에서 2016년에 새로이 협약을 맺고 현지 수출전진기지 건설에 이어 활성화를 이루었음. 2015년도에는 ① 번 전진기지인 상해에 중국춘란 녹운을 7500주씩 2회에 걸쳐 수출 달성에 이어 2016년에는 ②, ③ 번 기지에 전통품종 ‘녹운’을 주로 수출하였으며, 신품종 2계통을 포함하여 총 2만여 포기를 판매하였으며 지속적인 판매를 위해 현지 계약재배도 협약을 진행 중에 있다.
순화과정 우량묘 선발	순화과정 개선 및 우량묘 선발을 위한 순화실험과 선발개체 생장점 채취하려고 함	- 내서성 실험 결과 중국춘란 전통품종을 위주로 고온에 아주 취약함 - 내습성실험 결과 적당한 습도를 좋아함 - 내한성실험 결과 중국춘란은 추위에 강함 - 순화과정 우수계통을 선발하여 생장점 채취로 우량 순화묘 생산
중국춘란 재배법 교육 및 홍보활동	수출 물량 확보를 위해 이웃농가에 중국춘란 재배법 컨설팅 및 향이 가미된 신품종 홍보, 진로체험기관 지정 받고자 함.	기존 한국춘란 재배 농가에 중국춘란 재배를 통한 고소득 창출을 위한 컨설팅 실시 및 중국춘란 조직배양묘 생산방법 교육(여성부 산하 국립 김제 청소년 농업 생명 체험센터 활동 운영부 2명)을 실시하였으며, 청소년에게 생명과학분야의 길을 안내하기 위해 진로체험의 기관으로 교육부 꿈길 사이트에 등록하여 안전점검을 받았음.

연구 범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
감마선 처리 및 근경변 이성 관찰	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 감마선 처리 : 0, 50, 70, 90Gy</li> <li>- 근경에 감마선 선량률을 1년차보다 높여서 처리함</li> <li>- 1년차에 감마선(15, 30, 50Gy) 처리된 근경 및 유식물체 변이성 여부 확인함</li> <li>- 감마선 처리된 근경 및 유식물체 중에서 부분적으로 녹색의 색소가 결핍되어 있거나 전체적으로 색소가 결핍되어 있는 개체 관찰하여 계대배양을 진행하고 있음</li> <li>- 감마선 처리된 근경은 1/2 MS 고체배지에 2개월 간격으로 계대 배양함</li> <li>- 중국 춘란 품종 중에서 소비자들의 인기가 높은 녹운, 단엽, 구화, 예접, 취개 5품종을 선정하여 식물체 돌연변이를 유도하고자 함</li> <li>- 돌연변이 유발원은 화학물질 EMS, Trifluralin과 저주파 감마선을 처리 함</li> <li>- 5개 품종(녹운, 단엽, 구화, 예접, 취개)의 근경을 증식시킨 후 돌연변이 유발원을 처리 함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 품종 : 중국 춘란 5 품종 ( 취개, 단엽, 녹운, 예접, 구화 )</li> <li>- 근경 감마선 처리 방법</li> <li>· 1/2 MS 배지에서 3개월간 근경을 배양한 후 균일하게 자란 근경을 사용하였음. Plant culture dish (100×40mm)에 근경을 3cm 크기로 10개씩 3반복으로 치상하여 1개월 간 배양한 후 감마선을 처리하였음</li> <li>- 감마선 선율량 : 0, 50, 70, 90Gy</li> <li>- 5개 품종(녹운, 단엽, 구화, 예접, 취개)의 근경을 증식시킨 후 돌연변이 유발원을 처리 함</li> <li>- 돌연변이 유발원을 처리한 후 계대배양 하여 근경 및 식물체 돌연변이를 선발하고자 함</li> <li>- 근경 및 유식물체 변이성 확인, 배양중인 근경 및 유식물의 변이성 여부를 확인 함</li> <li>- 돌연변이 유발원을 처리한 후 계대배양 하여 근경 및 식물체 돌연변이를 선발하고자 함</li> </ul>
EMS 처리 및 근경 변이성 관찰	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EMS 처리농도 : 0, 0.1, 0.2, 0.3%</li> <li>- 근경에 EMS 처리기간을 5, 10일 설정하여 처리함</li> <li>- 1년차에 EMS 처리된 근경 및 유식물체 변이성 여부 확인</li> <li>- EMS 처리된 근경과 유식물체 중에서 부분적으로 녹색의 색소가 결핍되어 있는 개체 관찰</li> <li>- EMS 처리된 근경은 1/2 MS 고체배지에 2 개월 간격으로 계대 배양</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 품종 : 중국 춘란 5 품종 취개, 단엽, 녹운, 예접, 구화</li> <li>- 근경 EMS 처리 방법</li> <li>· 1/2 MS 배지에서 3개월간 근경을 배양한 후 균일하게 자란 근경을 1/2 MS 액체 배지에 옮긴 후 EMS 7일과 14일 처리하여 비교하였음</li> <li>- 1년차에 처리한 근경 및 유식물체에 대해 변이성 정도를 관찰함</li> </ul>
Trifluralin 처리 및 근경 변이성 관찰	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trifluralin 처리 농도 0, 0.1, 0.2, 0.3% 처리</li> <li>- 1년차에 Trifluralin 농도가 낮아서 2년차에는 농도를 높여서 처리 함</li> <li>- 처리된 근경은 1/2 MS 고체 배지에 2개월 간격으로 계대 배양</li> <li>- 1년차에 처리된 근경 및 유식물체에 대해 변이성 여부를 관찰 함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 품종 : 중국 춘란 1 품종 : 예접</li> <li>- 근경 Trifluralin 처리방법</li> <li>· 1/2 MS 배지에서 3개월간 근경을 배양한 후 균일하게 자란 근경을 1/2 MS 액체 배지에 옮긴 후 7일간 처리하여 비교 함</li> <li>- 1년차에 Trifluralin 처리한 근경 식물체의 변이 정도를 관찰 함</li> </ul>

## 제2협동과제

		코드번호	C-04
연구범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용	
중국춘란의 품종별 적정 배양배지의 개발	식물조직배양에서 광범위하게 사용 중인 TDZ를 이용해 중국춘란 잎과 라이솜 조직에서 대량증식을 위한 효과적인 재 분화를 유도하고자 함	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시험재료: 중국춘란(단엽, 녹운)</li> <li>- 치상조직: 어린잎, 라이솜</li> <li>- 배지종류: m-hyponex배지, 1/2MS배지</li> <li>- 호르몬종류와 농도: TDZ 0, 0.1, 0.5, 1.0, 2.5, 5.0mg/L</li> <li>- 시험구 처리: 완전임의배치 3반복</li> <li>- 조사내용: 라이솜 발생수, 고사율 등</li> </ul>	
LED 식물공장 이용한 고효율 춘란 클론묘 배양 및 육묘 생산 시스템 정립	중국춘란 플라스크묘의 온실 순화 중 손실되는 묘의 양이 많아 LED 파장, 관수의 pH, 순화식재 종류를 달리하여 순화효율을 높여 순화묘의 품질을 높이고자 함	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시험품종: 중국춘란(녹운, 구화)</li> <li>- 실험식물: 플라스크묘, 육묘</li> <li>- 시험처리: LED광질(청색광, 백색광, 적색광 비교), 온실과 식물공장 순화비교, 식재 수태, 바크, 플러그 비교, 관수물 pH6, pH8, pH10, 수돗물 비교</li> <li>- 시험구처리: 완전임의배치 3반복</li> <li>- 조사내용: 신초 발생수, 옆길이, 옆수 등 영양생장조사</li> </ul>	
소식물 및 근경 대량 증식하는 배양법 개발	배양조직의 대량증식을 위해 호접란에서 사용되는 유기방법을 사용하여 신초발생 효율을 높이고자 함	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시험재료: 중국춘란(녹운)</li> <li>- 치상조직: 신초(shoot)</li> <li>- 배지종류: m-Hyponex배지</li> <li>- 호르몬종류와 농도: TDZ 0, 0.1, 0.5, 1.0, 2.5, 5.0mg/L</li> <li>- 조사내용: 신초 발생수, 라이솜 발생수, 고사율 등</li> </ul>	
중국춘란의 표준화된 배양 기술 및 시스템 구축	라이솜 증식 시 일반적으로 호르몬이 첨가된 배지에서 증식이 이루어지고 있으나 호르몬 미첨가 배지에서 유기물 종류를 추가하여 라이솜 증식 효율이 높은 배지를 선발하고자 함	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시험재료: 중국춘란(녹운, 구화)</li> <li>- 치상조직: 라이솜, shoot</li> <li>- 배지종류: m-Hyponex배지, 1/2MS배지</li> <li>- 시험처리내용: 라이솜 증식방법, multiple shoot 유기증식방법</li> <li>- 시험구처리: 완전임의배치 3반복</li> <li>- 조사내용: 신초 발생수, 증식속도, 고사율 등</li> </ul>	
중국춘란 우수계통 묘와 라이솜의 대량 생산을 위한 바이러스 검정정립	우수계통 라이솜과 육종묘주 생산을 위해 바이러스가 검사를 통해 바이러스에 감염되지 않은 라이솜과 육종묘주를 선발하고자 함	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시험재료: 중국춘란(단엽, 예접, 구화, 녹운 등)</li> <li>- 검사조직: 플라스크묘, 라이솜</li> <li>- 시험처리내용: 시험재료의 ORSV, CymMV, OFV 바이러스 검사</li> <li>- 시험구 처리: 완전임의배치 3반복</li> <li>- 조사내용: 바이러스 감염여부조사</li> </ul>	

## 2. 국내외 기술개발 현황

코드번호	D-04
<p>○ 국내외 춘란거래, 재배 및 품종 현황</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arditti, J., M.A. etc.(1982) 난의 육종은 영국에서 처음 시작되어 1889년 심비디움 속의 중간교잡(C.eburneum × C.lowianum)을 통하여 최초의 교배종인 Eburneno-lowianun'이 육성된 이후 다양한 교배종이 육종되고 있음</li> <li>- 우리나라 난 육종은 1920년 서양계 심비디움이 일본에서 처음 도입되었고, 이후 1980년대 미국, 일본 등에서 서양계 심비디움이 본격 도입되면서 난 육종 연구가 진행되었음</li> <li>- 향기가 있는 춘란과 제주한란의 중간잡종의 '미약'과 '송약' 품종을 육종하였음.(서울여대)</li> <li>- 1990년에 교배육종을 통하여 나도풍란 신품종을 육종하였고, 2000년대에는 돌연변이 육종을 통하여 심비디움 품종을 육성하였음.(바보난원)</li> <li>- EMS 0.2%를 춘란 근경에 처리하여 엽록소 결핍 돌연변이 근경을 유도하였고, 갈변한 근경조직을 1년간 계대배양한 후 식물체로 재 분화 시켜서 잎 돌연변이 형태의 중투, 사피, 산반, 단엽종을 획득하였음(제주대학교, 2011)</li> <li>- 한란 근경에 EMS 0.2%를 처리하여 배양한 결과 50~60% 정도의 근경이 갈변되었고, 갈변한 근경조직을 1년간 계대배양하던 중 색소변이 근경이 관찰되었는데 노란색 줄무늬 식물체, 백화된 식물체로 분화되었음(순천대학교, 1998)</li> <li>- 난 애호가들의 기호도를 높이고 경쟁력을 갖춘 품종을 육성하고자 SC-017와 대엽혜란을 인공교배 하여 향기가 있고 잎 전체에 황색 복륜무늬가 있는 한국춘란 '줄리' 품종을 육성하였음(새만금생명공학센터, 2015)</li> <li>- 수입대체 및 수출용 난을 개발하기 위하여 동양계 및 서양계 심비디움을 교배하여 육성된 '동양' 품종에서 줄무늬 돌연변이체 '대국' 품종을 선발하였고, '대국' 품종에 저주파 감마선 20, 30Gy를 처리한 결과 줄무늬가 확대된 변이체를 선발하였음(원자력연구원)</li> <li>- 관상성이 높은 난 엽에 품종을 육성하고자 심비디움 대동향의 생장점 배양을 통해 PLB를 증식하였고, PLB에 감마선 50Gy 처리한 결과 왜성이면서 잎의 중앙부에 속빛무늬가 있는 돌연변이체를 선발하였음(바보난원)</li> <li>- 덴드로비움 긴기아 색란 PLB에 10, 30, 50Gy 감마선을 처리하였고, 50Gy에서 식물체에서 속줄무늬 PLB를 선발하고 계대배양을 반복하여 속줄무늬 돌연변이체를 선발하였음(원자력 연구원)</li> <li>- 기내에서 발아시킨 새우난의 원피체와 유묘에 감마선을 조사한 결과, 원피체의 LD50 값은 10-20 Gy였고, 25Gy 이상으로 방사선에 노출되면 80% 이상 생존이 불가했으며, 이후 생장도 크게 억제되어 정상적인 식물체로의 발달이 이루어지지 않는다. 방사선 조사 후 생존한 새우난 신아 중에는 다신초, 왜화, 갈라진 잎 등 형태적 변화와 잎에 줄무늬가 들어가는 알비노, 호, 중투 등 다수의 변이체를 확인하였음(농촌진흥청)</li> <li>- 덴드로비움속 석곡 종자를 기내 과중하여 발아된 유식물체에 감마선을 처리한 결과, 30Gy 감마선 처리의 배양체에서 속줄무늬 조직 및 유식물체를 선발하였고, 계대배양 후 속줄무늬 석곡 신품종 '로얄프레젠티'를 육성하였음(바보난원)</li> </ul>	

- 동양란(심비디움 포함)의 재배현황은 농협 2005년 통계에 따르면 수출은 서양란의 일종인 심비디움 계통을 중심으로 이뤄지고 있으나 수입은 주로 일본에서 해마다 동양란 위주로 994천 달러 정도가 들어오고 있다. 중국에서 들여오는 동양란은 물밑거래가 대부분이므로 통계로 잡을 수 없는 실정이다. 인터넷에서도 활발히 거래가 이뤄지고 있는데, 심비디움을 중심으로 서양란인 경우 5개 사이트에 불과하지만 동양란의 경우 27개 사이트가 활동 중이며 전자상거래도 관유정을 비롯하여 33곳에서 이뤄지고 있다.

2014년 12월 말 현재 춘란의 국립종자원에 출원 및 등록된 품종은 모두 5품종이며, 그중 1품종은 본 연구팀에서 2010년 9월에 출원한 품종이다. 2017년 12월 현재 본 연구과제를 수행하면서 연구성과물로 춘란의 업체부문에서 4품종을 등록하였고, 1품종은 출원 중에 있다. 7-8 여년전 중국내 수출전진기지 설립 시 영업망이 구축되어 있지 않아 많은 어려움이 있었으나 현재는 영업기반이 안정적으로 구축되어 가고 있다.

춘란 변이종의 품종개발은 많은 비용과 장기간이 소요되므로 지속적인 교잡과 품종별 적정배지 개발, 철저한 재배관리를 통한 상업적인 측면에서의 품종선발 등의 연구개발이 이뤄져야 가능하므로 개인 육종가에 대한 지원 없이는 많은 새로운 품종을 개발하고 상품화 시키는 것이 쉽지 않다.

한국내 중국산 명명품은 약 30여년전부터 약 100여 품종이 1-2화분 단위로 반입되어 난 애호가들의 개별적 취향에 의해 재배되어 오고 있는바 수출을 위한 물량이 확보되지 못하고 있는 실정이다.

중국춘란 고전품종 '녹운'을 중심으로 중국전통 춘란이 중국시장에서는 현재 수요가 급증하여 활발한 판매가 이뤄지고 있다. 중국 현지뿐만 아니라 대만 등에서도 조직배양 묘 생산이 되고 있는 실정이지만 본 연구회에서는 10년 전부터 생산체제를 가동하여 중국춘란이 생산되고 있다. 작금에 와서 인건비의 상승으로 인한 가격경쟁력에서 많은 위협을 받고 있다. 이를 개선해 보고자 본 연구과제를 신청하게 되었다.

난 연구회에서 연구개발하려고하는 현장적용 가능한 저비용 고효율을 목표로 하는 기술개발분야의 국내 현황을 살펴보면 한 등.1)에 의해서 Spathiphyllum을 기내에서 증식시킨 후, 액체배지를 첨가하여 신초의 생장 및 발근을 촉진시키고, 기외에서 순화율을 향상시켜 생산비를 감소시키기 위하여 일련의 실험을 실시하였고, 또 4개의 신초를 가지고 있는 Spathiphyllum floribundum 'Cupid' 의 신초 cluster 절편체를 BA 2.0 mg/L가 첨가된 LS배지에서 8주간 증식시킨 후에 15 mL의 액체배지를 동일용기에 첨가하였는데 액체배지 첨가는 1/2 MS 다량요소+sucrose 50 g/L +활성탄 5.0 sim;10.0 g/L가 첨가된 배지 15 mL를 첨가하는 것이 식물체의 기내생장 및 발근에 양호하였으며, 온실에서 perlite와 vermiculite가 1 : 1로 혼합된 용토에 발근된 식물체를 재식하면 95% 이상 생존하였다.

- 최소라.(2010)국내 동양란 조직배양 업체 수는 5-6개에 불과하며, 국내 민간 조직배양실 총면적은 약2,000㎡ 내외로 매우 영세한 소규모이다.

- 가족단위의 소규모, 고비용의 형태로는 우량묘의 대량생산이 어려운 실정이다. 또 기내배양 중에 발생하는 오염문제, 계대배양 작업 능력, 조직배양 전문 인력 부재 등의 요소들을 해결해야 하는 어려움을 안고 있는 현황이다.



그림 1-2. 서양란 심비디움의 수출현황

연도	수출량 (kg)	수출금액(단위 : 1,000\$)
2007	4,021,390	23,514
2008	4,248,250	25,006
2009	2,447,739	15,444
2010	2,935,596	19,279
2011	1,904,118	13,867
2012	1,293,131	9,916
2013	1,628,989	11,846
2014	805,607	6,429
2015	856,607	5,325
2016	553,345	3,244

그림 1-3. 난 품목별 판매금액 추이 (농림수산식품부 통계, 2012)



KOTRA 중국샤면 무역관 자료 등에 의하면 서양란 심비디움의 국내 재배 및 수출 현황이 급속히 낮아지고 있는 상황에서 유일하게 희망은 동양란 심비디움의 기술적 우위에 의한 신제품개발로 수출활로를 찾고 국내화훼업계에 일익을 담당해야 하는 실정이다.

**작성요령(제출 시 삭제할 것)**

- 최종보고서 작성시점까지의 국내외 관련분야에 대한 기술개발 및 시장(제품) 현황과 연구결과가 국내외 기술개발현황에서 차지하는 위치 등을 기술

3. 연구수행 내용 및 결과

1) 연구수행 내용

코드번호	D-05
------	------

<세부과제>

가. 교잡육종을 통한 유향성 신품종 육성 및 중국내 수출전진기지 확보

- 중국춘란 변이종을 비롯하여 한국춘란, 일본춘란 변이종 121 품종을 유전자원으로 수집하였다.
- 기존 조직배양으로 판매하고 있는 녹운, 군기, 대부귀의 변이종(녹운산반, 녹운복륜, 녹운중투 등)을 발판으로 수출전진기지의 기점으로 삼으며 이를 점차확대하고 있다.
- 인공 교배(교잡, 자가 수정 및 생장점채취)실시를 3년간 260여 조합 실시하였으며 실생묘 무균과종으로 1,040개의 배양병에 과종하였으며, 발아된 라이즘을 3,120병에 계대하였고, 무균과종된 종자 조기발아 조건을 규명하였다.
- 수출전진기지 확보를 위하여 현지 난 상인 및 난 재배농가와 협약을 통하여 안정적인 수출활로를 찾기 위한 인적 네트워크를 구성할 것이며 수시 현지 방문, 상설매장 확보, G4 국제난교류전 및 중국 내에서 개최되는 각 지방별 난 전시회 참석을 통하여 중국 난 시장흐름과 유망품종을 탐색하였다.
- 수출 및 상업화 유망 중국춘란 신품종 배양확대로 품종 육성용 및 순화묘를 35,000본 생산하여 판매 및 재배중이다.
- 교배후대 육성종 조직배양묘 대량생산을 위한 배양배지 조건을 확립하였다.
- 중국 수출용 중국춘란 조직배양묘 대량생산체계 구축하여 연간 35,000본씩 생산체제를 갖추었다.
- 중국춘란의 순화과정상 문제점인 내서성, 내한성, 내습성, 내건성에 대한 순화방법을 터득하여 우량묘 생산체제를 갖추었다.
- 순화과정 중 내서성에 강한 우량종을 선발하여 생장점채취 후 라이즘을 증식하여 교체 중에 있다.
- 육성된 면호 외 5품종을 해외시장 홍보 등을 통하여 신규 수출물량 확보 중에 있다.
- 춘란 합법적인 수출시장 활로 개척을 위한 컨설팅을 실시하였다.
- 2015년(중국 상해)에 이어 신규 전진기지(호남성 곤명시 현지인)를 설립하여 연간 20,000본 이상 수출계약을 이행하였다.
- 중국춘란이 가진 청향은 교배에 의한 방법을 이용하여 후대에서 얻는 것이 가장 확실하고 조합형성에서 항상 우성으로 작용한다는 점을 이용하여 교배조합에 이용.

## 2) 연구개발의 수행내용

코드번호

D-05

### <제1협동과제>

#### 가. 방사선 처리, 돌연변이 유기원을 이용한 신품종 육성

- 1년차에는 중국춘란 5개 품종에 대해 감마선 선량을 각각 0, 15, 30, 50 Gry 처리하였고, 2년차에는 70, 90 Gry로 높여서 처리하였다.
- 3년차에는 1년차와 2년차에 처리된 근경을 3-4개월 단위로 계대배양하면서 변이성 유무를 관찰하였다. 감마선 처리 후 6개월까지는 근경의 특이성은 관찰되지 않았다(사진 1).
- 6개월 이후 30 Gry 처리된 근경이 새롭게 돌출되면서 측지 근경 일부에서 색소가 변화하는 현상을 볼 수 있었다.
- 70 Gry 와 90 Gry에서는 근경이 갈색으로 변하였고 생장은 정지된 상태로 유지하였다.
- 무 처리에서는 1년이 경과하면 근경에서 슈팅이 되어 식물체로 유도되는 비율이 높았지만, 감마선 처리에서는 식물체로 유도되는 비율이 현저히 낮았다.
- 감마선 15, 30, 50 Gry를 처리한 근경에서 색소변이를 많이 가지고 있었다(사진 11).
- 변이성 근경 중에서 돌연변이를 보이는 식물체 3개를 선발하였다.
- 현재 잎이 4매 정도 출현한 상태로 작은 유식물체이지만, 계대배양 후 1년 정도 지나면 원예적 가치가 높은 엽예품 변이체로 선발이 가능할 것으로 판단되었다(사진 8).
- ‘단엽’ 품종은 감마선 15 Gry 처리에서 엽 가장자리 색소가 사라지는 변이체가 관찰되었다.
- 감마선 15 Gry 이상 처리에서 복륜 색소가 모두 사라지는 변이체가 관찰되었다. 향후 재배를 통해 꽃에서도 색깔 변이가 나타나는지 관찰할 계획이다(사진 9).
- 감마선 선량을 15~30 Gry 처리하였을 때 대부분의 품종에서 측지 근경의 변이성이 30-50%로 높게 나타났다. 선량이 50 Gry 이상으로 조사되었을 때 근경의 생육이 부진하거나 정지하였고, 근경 굵기도 현저하게 가늘어지는 현상을 나타냈다.
- 감마선을 처리하면 근경의 생육이 부진하고 식물체 유도 비율이 낮아서 많은 변이체를 선발하기가 어려웠다.

## 2) 연구개발의 수행내용

코드번호

D-05

### <제2협동과제>

가. 초박절편체를 이용한 미세번식 방법으로 조직배양묘 대량생산 배양기술 확립(화훼연구소)출란 구경유래 엽절편체로부터 미세번식방법을 개발하고, 또한 기내 체세포배배양을 통한 대량증식방법을 활용하면서 라이좁 자체 변이에 의한 손실을 막는 방법도 강구

- 성장점 조직배양 결과에서는 전체적으로 고사율과 오염이 매우 높았으며 네가지 배지 중에서 SH 배지에서 성장점이 부풀어 오르고 라이좁 발생이 되는 것이 관찰되었다.
- 배지별 라이좁 증식효율 시험에서는 라이좁의 발생수는 단엽의 경우 1/2MS 배지에서 가장 높은 발생수를 나타냈으며 예접은 m-Hyponex배지에서 높은 발생수를 보였다. 구화와 녹운 역시 m-Hyponex배지에서 가장 높은 발생수를 나타냈다.
- 라이좁 고사율, 증식율은 중국출란 품종별로 배지조성에 따라 달라졌으며 전반적으로 m-Hyponex 배지가 가장 높은 증식효율을 보였다.
- 라이좁으로부터 배지별 Shoot 발생률 비교에서는 출란의 품종에 관계없이 m-Hyponex배지에서 가장 높은 shoot 발생을 보여주었다
- 중국출란 라이좁증식은 감자, 사과, 바나나가 증식효율을 높이는데 도움을 주며 녹운은 감자, 사과 +바나나, 구화는 감자+바나나가 첨가된 배지가 증식률이 높았음.
- 중국출란 품종의 신초 발생은 m-hyponex배지 조건에서 바나나, 감자가 첨가된 배지가 신초 발생률을 높여주는 것으로 확인됨.
- 중국출란 초박편 미세조직배양에서 취상조직은 Bulb가 좋을 것으로 판단되며 TDZ 농도는 0.1mg/L가 좋을 것으로 판단됨
- 중국출란 녹운과 구화의 순화는 식자재 수태를 사용한 조건의 식물공장 내에서 순환하는 것이 가장 효율적으로 보임. LED광질은 Blue과장이 가장 좋을 것으로 판단되며, 관수 pH는 알칼리성의 pH10조건이 최적일 것이라 판단됨.
- 중국출란 녹운과 구화, 산반의 육묘는 식물공장 환경에서 수행하며, EM양액관수를 하는 것이 가장 효율적으로 보임. LED광질은 Mix과장이 고려되어야 할 것으로 판단됨.
- 번식모주로 사용하고 있는 중국출란 라이좁에서 ORSV, CYMV, OFV 세종류의 바이러스감염 유무를 PCR 방법으로 검정한 결과 다수의 라이좁 계통에서 바이러스가 검출되었다.
- 중국출란의 라이좁과 온실 육종된 모주로부터 바이러스(ORSV, CymMV, OFV) 검정결과 일부 중국출란 라이좁과 온실 육종 모주에서 바이러스 밴드가 검출되었으며, 바이러스 감염체는 시료를 채취하지 않아야 하며 모주관리를 철저하게 하고 주기적으로 바이러스 감염 여부를 검정할 필요성이 있음.
- 중국출란 유향종 6종에 대한 향기패턴분석을 위해 전자코의 크래마토그램과 polar derivative pattern 분석을 한 결과 다수의 피크들이 공통적으로 나타나는 경우도 있었지만 품종별 특이하게 나타나는 피크들도 선발하였으며 이 결과는 향후 향기육종 선발에 응용이 가능하다.
- 중국출란의 주요 휘발성물질로 각각 farnesol(67.94%),  $\beta$ -pinene(75.15%),  $\beta$ -caryophyllen(58.38%), guaiaicol(23.38%)이 검출되었으며, 한국출란 교배친에서 유래한 trans- $\alpha$ -bergamotene의 존재로 교배를 통해 새로운 향기를 지닌 개체를 육성 할 수 있음이 확인됨.

## 2) 연구수행 결과

### <세부과제>

#### < 1년차 연구수행 결과>

##### (1) 유전자원 수집

제 1차 년도에 이어 2차 년도에도 교배, 자가 수정을 위하여 중국춘란 천평모란, 타타접, 홍서를 수집하였고, 중국춘란 일경구화는 무명투구 5종과 개화주 선화, 최매, 경화매, 금오소, 선록, 노양자, 무명 복륜를 수집하였으며, 그 외에도 중국춘란 연판란 무명중투, 두판란 무명호 등을 수집하였다. 중국춘란 1경1화로 서매, 서신매, 용자, 환구화정과 화형이 우수한 화형을 가진 한국춘란 송옥을 추가로 수집하였다. 또 생장점 채취 후 배양을 위하여 엽예종을 수집하였고, 양씨소, 하서 등도 수집하였다. 본 연구수행에서는 연판란, 두판란, 춘점을 위주로 대량으로 재생 할 수 있는 생장점 배양을 시도했다. 개화를 시켜 교배 및 자가 수정에 사용된 품종수는 총 54품종이었고, 그중에서 생장점 채취에 이용된 품종은 5품종 이었다. 이들의 특징은 아래 표 1-1, 1-2, 1-3과 같다. 수집된 주요 유전자원으로 교배 및 자가 수정에 사용된 품종은 그림 1-1과 같다.

##### 1) 유전자원 확보

청향을 지닌 중국춘란 명명품을 중심으로 우수한 화색, 화형을 지닌 한국춘란, 일본춘란 중 수집한 품종의 특징은 아래 표1-1에서 표 1-5와 같다.

표 1-1. 1차년도 실험에 사용된 동양란 품종의 특징

연번	품종명	학명	원산지	화서 형태	향기 유무	향기 정도	화색	화형
1	중국춘란(환구화정 <sup>z</sup> )	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	강		원판화
2	중국춘란(대부귀)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	강		대륜화
3	중국춘란(군기)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중		중투화
4	중국춘란(송매)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중		원판화
5	중국춘란(채선소)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	강	소심	
6	중국춘란(용자)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중	복색	
7	중국춘란(구주홍매)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	소	홍색	투구화
8	중국춘란(진접)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중		부변설
9	중국춘란(원매)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	강		투구화
10	중국춘란(강남설)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중	색설	
11	중국춘란(옥령룡)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	소		두화
12	춘한란(호덕지화)	<i>Cymbidium forresti Rei.</i>	일본	1경1화	유	소	자색	
13	중국춘란구화(금어소)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	중	소심	
14	중국춘란구화(소접)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	중	소심	두화
15	중국춘란(무명1)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중	소심	
16	중국춘란(무명2)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중		투구화
17	중국춘란(취정하소)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중	소심	
18	중국춘란구화(무명1)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	중		
19	중국춘란(소대부귀)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중	소심	
20	중국춘란(호주제일매)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중	소심	투구화
21	중국춘란(예접)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중	자색	삼색설
22	중국춘란(운남설소)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	소	백색 소심	원판화
23	중국춘란(무명3)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	강		원판화
24	중국춘란(취개)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	강		두화
25	중국춘란(무명4)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	강		원판화

z : 중국춘란 고유명

주1) 화형은 춘란의 꽃의 모양 특징을 나타냄.

주2) 교배종 : 중국춘란×한국춘란

표 1-2. 실험에 사용된 동양란 품종 특징

연번	품종명	학명	원산지	화서 형태	향기 유무	향기 정도	화색	화형
26	중국춘란구화(온주소)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	중	소심	
27	중국춘란구화(선록)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	강	색설	
28	중국춘란구화(선화)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	중	연황색	
29	중국춘란구화(해레매)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	중		투구화
30	중국춘란구화(장수매)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	강	색설	투구화
31	중국춘란구화(우산매)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	중		투구화
32	중국춘란(홍용자)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중	복색	
33	중국춘란구화(일품)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	중		투구화
34	중국춘란구화(만자)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	중	소심	투구화
35	중국춘란(여호접)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	강		기화
36	중국춘란(사회접)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중		
37	중국춘란구화(강산소)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	강	소심	
38	중국춘란(무명5)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중	황색	원판화
39	한국춘란(미녀)	<i>Cymbidium goeringii Rei.</i>	한국	1경1화	무		중투화	
40	일본춘란(여추)	<i>Cymbidium goeringii Rei.</i>	일본	1경1화	무		홍화색	원판화
41	한국춘란산반중투*(무명1)	<i>Cymbidium goeringii Rei.</i>	한국	1경1화	무		중투화	
42	한국춘란산반(무명2)	<i>Cymbidium goeringii Rei.</i>	한국	1경1화	무		산반화	
43	교배종(중×한)	<i>Cymbidium goeringii×forresti</i>	한국	1경1화	유	중		수선판
44	교배종(중×한)	<i>Cymbidium goeringii×forresti</i>	한국	1경1화	유	중		수선판
45	교배종(중×한)	<i>Cymbidium goeringii×forresti</i>	한국	1경1화	유	중		수선판
46	교배종(중×한)	<i>Cymbidium goeringii×forresti</i>	한국	1경1화	유	중		수선판
47	한국춘란(무명3)	<i>Cymbidium goeringii Rei.</i>	한국	1경1화	무		홍색	
48	한국춘란너울잎(무명4)	<i>Cymbidium goeringii Rei.</i>	한국	1경1화	무		중투화	
49	한국춘란(태극선)	<i>Cymbidium goeringii Rei.</i>	한국	1경1화	무		복색	대문화
50	중국춘란(소타매)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중		투구화

주) \* : 한국춘란 보통명

표 1-3. 실험에 사용된 동양란 품종 특징

연번	품종명	학명	원산지	화서 형태	향기 유무	향기 정도	화색	화형
51	교배종(중×한)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	유	소	소심	
52	중국춘란투구복륜(무명6)	<i>Cymbidium forresti</i> Rei.	한국	1경1화	무	중	복륜화	투구화
53	한국춘란(무명5)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원판화
54	중국춘란구화(무명2)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	강		
55	한국춘란(무명6)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무		주금색	복륜화
56	중국춘란연서(무명7)	<i>Cymbidium forresti</i> Rolfe	중국	1경1화	유	중	홍색	원판화
57	한국춘란(무명7)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무		중투화	
58	중국춘란투구색설(무명8)	<i>Cymbidium forresti</i> Rolfe	중국	1경1화	유	중	색설	투구화
59	중국춘란(무명9)	<i>Cymbidium forresti</i> Rolfe	중국	1경1화	유	중	백색	수선판
60	한국춘란소심(무명8)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무		소심	
61	한국춘란(무명9)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원판화
62	한국춘란(무명10)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원판화
63	한국춘란(무명11)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원판화
64	한국춘란(무명12)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원판화
65	한국춘란(무명13)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원판화
66	한국춘란(무명14)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원판화
67	한국춘란(무명15)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원판화
68	한국춘란(무명16)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원판화
69	한국춘란(무명17)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원판화
70	한국춘란(무명18)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원판화
71	한국춘란(무명19)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원판화
72	한국춘란소심(무명20)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무		소심	
73	한국춘란(무명21)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무		소심	
74	한국춘란(무명22)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무		소심	



표 1-4. 실험에 사용된 동양란 품종 특징

연번	품종명	학명	원산지	화서 형태	향기 유무	향기 정도	화색	화형
75	한국춘란(무명23)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무	무	소심	
76	한국춘란소심(무명24)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무	무		
77	일본춘란(군자홍)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무	무	홍색	
78	중국춘란(녹영)	<i>Cymbidium forrestii</i> Rolfe	중국	1경9화	유	중	녹색	투구화
79	중국춘란(녹영)	<i>Cymbidium forrestii</i> Rolfe	중국	1경1화	유	중		
80	중국춘란(무명10)	<i>Cymbidium forrestii</i> Rolfe	중국	1경1화	유	소	황색	
81	중국춘란(무명11)	<i>Cymbidium forrestii</i> Rolfe	중국	1경1화	유	소	황색	
82	일본춘란(여추)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	일본	1경1화	무		홍색	원관화
83	일본춘란(청회)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rolfe	중국	1경1화	유	소	홍색	
84	중국춘란구화(대일품)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	중		
85	중국춘란구화(남양매)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	강		
86	중국춘란구화(극품)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	중		
87	중국춘란구화(정매)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	강		투구화
88	중국춘란구화(온주소)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경1화	유	중		
89	중국춘란구화(무명3)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	중	색설	
90	중국춘란구화(취약)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	강		여의설
91	중국춘란구화(장수매)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	강		매관
92	중국춘란구화(정효화)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	강		원관화
93	한국춘란(무명25)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무		소심	
94	한국춘란(무명26)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무		산반화	
95	한국춘란(무명27)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무		중투화	
96	한국춘란(무명28)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무		중투화	
97	한국춘란(무명29)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원관화
98	중국춘란(무명12)	<i>Cymbidium forrestii</i> Rolfe	중국	1경1화	유	중		수선관
99	한국춘란(무명30)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원관화
100	한국춘란(무명31)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원관화

표 1-5. 실험에 사용된 동양란 품종 특징

연번	품종명	학명	원산지	화서 형태	향기유 무	향기 정도	화색	화형
101	한국춘란(무명32)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원판화
102	한국춘란(무명33)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원판화
103	일본춘란(질부금)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	일본	1경1화	무		중투화	
104	중국춘란구화(무명4)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	중		
105	중국춘란구화(무명5)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	중		
106	중국춘란구화(무명6)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	중		
107	중국춘란구화(무명7)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	중		
108	중국춘란구화(무명8)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	중		
109	중국춘란구화(무명9)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	중		
110	중국춘란구화(무명10)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	중		
111	중국춘란구화(무명11)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	중	색설	
112	한국춘란(무명34)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원판화
113	한국춘란(무명35)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원판화
114	한국춘란(무명36)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원판화
115	한국춘란(무명37)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원판화
116	한국춘란(무명38)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무		산반화	
117	한국춘란(무명39)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1경1화	무			원판화
118	중국춘란구화(무명12)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	강	소심	투구화
119	중국춘란구화(무명13)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	중	소심	
120	중국춘란구화(무명14)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	중	복륜화	
121	중국춘란구화복륜(무명15)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	중		투구화
122	중국춘란구화소심(무명16)	<i>Cymbidium faberi</i> Rolfe	중국	1경9화	유	중		투구화

그림 1. 1차년도에 수집된 주요 중국춘란, 한국춘란, 일본춘란 대표 품종은 아래 그림과 같다.



그림 1. 중국춘란 유전자원의(1경1화) 식물체와 꽃 형태.

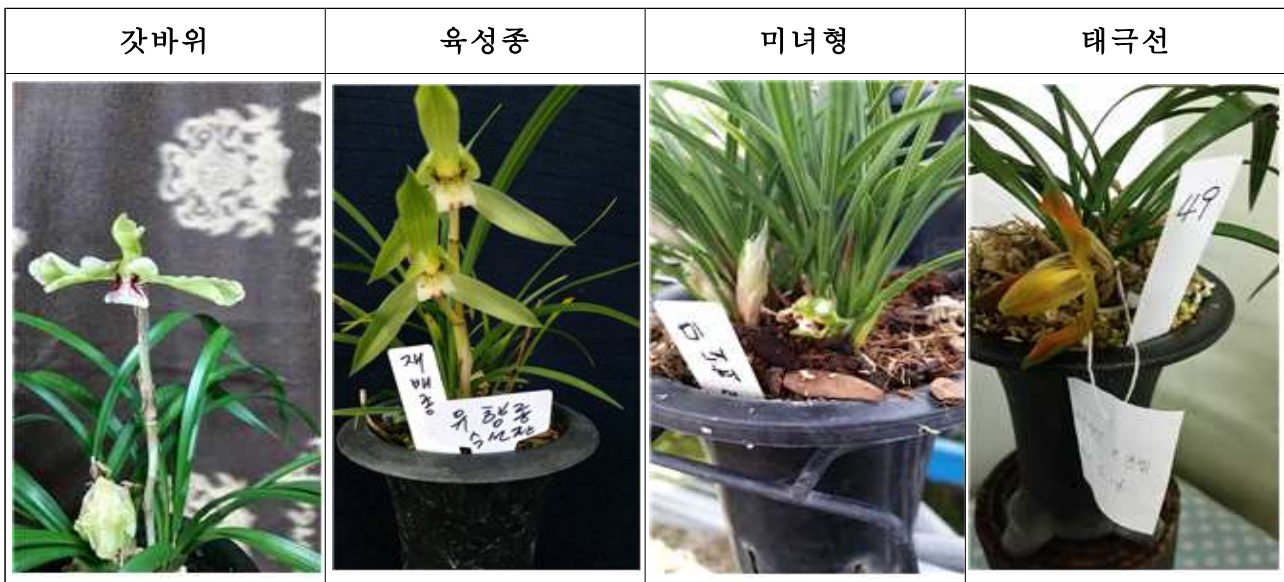


그림 2. 한국춘란 유전자원의 식물체와 꽃 형태.



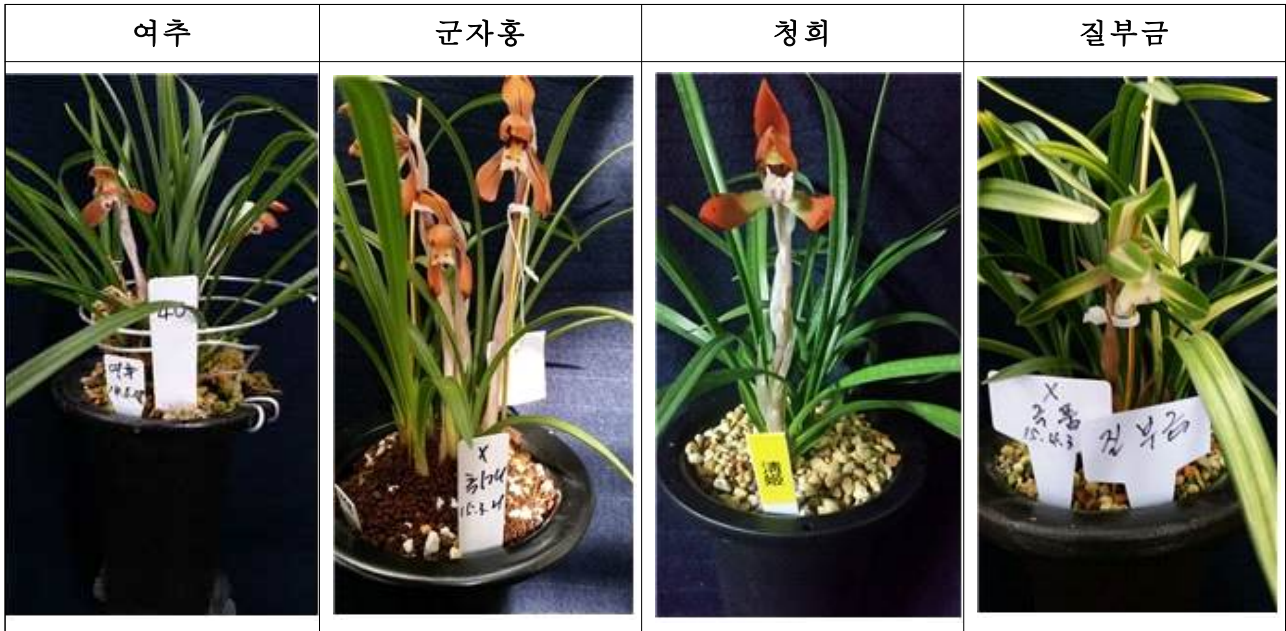


그림 3. 일본춘란 유전자원의 식물체와 꽃 형태.



그림 4. 중국춘란 유전자원의(1경9화) 식물체와 꽃 형태.

**나. 중국춘란 신품종 육성을 위한 품종간 교배 및 자가수정 현황**

- 1) 중국춘란을 모주로 한 유향성 신품종 육성을 위한 상호교잡 및 자가수정 용으로 수집한 품종을 위주로 품종간 교배 및 자가수정을 실시한 결과는 아래 표 2-1부터 2-7과 같다. 중국춘란을 모주로 정리된 것과 한국춘란 및 기타 일본춘란을 모주로 정리된 것으로 세분하였다. 총 148조합 중 중국춘란을 모주로 교배 및 자가수정을 실시하여 개체별 꽃에 수분을 2월 12일부터 실시하여 5월 17일까지 완료하고 수분 후 150일 경과를 기준으로 관리하여 7월 16일부터 파종하여 9월 10일까지 꼬투리를 수확하여 파종배지를 이용하여 배양병에 파종한 결과, 650여개의 배양병에 파종을 완료하였다. 파종 전 수확된 꼬투리는 약 7일간 냉

장 보관하여 조기 발아를 유도하였다. 파종병은 25℃ 내외의 배양실에서 주로 암상태를 유지하면서 보관하였다. 품종간 교배 및 자가수정을 실시하여 수분한 꽃수, 수정된 꼬투리수를, 1 꼬투리 당 4병을 기준으로 특이한 품종은 10병까지 파종한 병수하고, 10월 10일 발아 관계를 조사하였다. 표의 순서는 중국춘란 × 중국춘란, 중국춘란 × 한국춘란, 중국춘란 × 일본춘란, 중국춘란 자가교배 순으로 배열한 순서는 표2-1에서 표 2-4이다.

표 2-1. 중국춘란을 모주로 한 교배조합

교배친		교배수	결합수	파종병수	종자발아
P1(♀)	P2(♂)				
중국춘란(환구화정4)	중국춘란(채선소)	1	1	4	
중국춘란(환구화정6)	중국춘란(진접)	1	1	4	*
중국춘란(대부귀1)	중국춘란(소대부귀)	1	1	4	
중국춘란(송매1)	중국춘란(일품)	1	1	4	
중국춘란(채선소1)	중국춘란(무명5)	1	1	4	
중국춘란(채선소2)	중국춘란(환구화정)	2	2	8	
중국춘란(진접3)	중국춘란(무명1)	1	1	4	
중국춘란(진접4)	중국춘란(환구화정)	1	1	4	
중국춘란(소접)	중국춘란구화(무명5)	1	1	4	
중국춘란(무명1)	중국춘란구화(온주소)	1	1	4	
중국춘란(무명2)	중국춘란(환구화정)	1	1	4	
중국춘란(소대부귀)	중국춘란(대부귀)	2	2	8	
중국춘란(예접)	중국춘란(송매)	2	2	8	
중국춘란(운남설소)	중국춘란구화(선화)	1	1	4	
중국춘란(취개2)	중국춘란구화(무명3)	2	2	4	
중국춘란구화(선화1)	중국춘란(운남설소)	2	2	4	
중국춘란구화(선화2)	중국춘란(운남설소)	2	2	4	
중국춘란구화(일품)	중국춘란(대부귀)	3	2	8	
중국춘란(사회접)	중국춘란구화(선화)	1	1	4	
중국춘란(무명5)	중국춘란(채선소)	2	2	8	
중국춘란구화(무명11)	중국춘란구화(극품)	2	2	4	
중국춘란구화(무명12)	중국춘란구화복륜복색(무명15)	3	2	8	
중국춘란구화(무명13)	중국춘란구화복륜복색(무명15)	3	3	4	
중국춘란구화(무명14)	중국춘란구화복륜(무명15)	3	3	4	
중국춘란구화복륜(무명15)	중국춘란구화색설(무명3)	5	4	15	
소계		40	38	120	

주) \* 는 발아된 조합

표 2-2. 중국춘란을 모주로 한 교배조합

교배친		교배수	결핵수	파종병수	종자받아
P1(우)	P2(♂)				
중국춘란(환구화정2)	한춘란(호덕지화)	1	1	4	
중국춘란(대부귀2)	한국춘란(무명2)	1	1	4	
중국춘란(송매2)	한국춘란(무명1)	1	1	4	
중국춘란(용자1)	한국춘란산반(무명2)	1	1	4	
중국춘란(진접1)	한국춘란(미너)	2	2	6	
중국춘란(진접2)	한국춘란(태극선)	1	1	4	
중국춘란구화(금어소)	한국춘란(송옥)	3	2	4	
중국춘란구화(무명1)	한국춘란(송옥)	3	2	4	
중국춘란(무명3)	한국춘란(무명)	1	1	4	
중국춘란(무명4)	한국춘란(무명6)	1	1	4	
중국춘란구화(강산소)	한국춘란(무명)	2	2	8	
중국춘란(무명7)	춘한란(호덕지화)	1	1	4	
중국춘란(무명7)	춘한란(호덕지화)	1	1	4	
중국춘란(녹영2)	한국춘란(송옥)	1	1	4	
중국춘란구화(온주소)	한국춘란소심(무명24)	3	3	8	
중국춘란구화(무명3)	한국춘란소심(무명24)	5	5	18	
중국춘란구화(선록)	일본춘란(청희)	3	3	7	
중국춘란(만자)	일본춘란(여추)	2	2	7	
중국춘란(녹영1)	일본춘란(군자홍)	2	2	8	
중국춘란구화(극품)	일본춘란(질부금)	3	3	10	
중국춘란(환구화정1)	자가수정	1	1	4	
중국춘란(환구화정3)	자가수정	1	1	4	
중국춘란(환구화정5)	자가수정	1	1	4	
중국춘란(대부귀3)	자가수정	1	1	4	
중국춘란(군기)	자가수정	1	1	4	
소계		43	41	140	

표 2-3. 중국춘란을 모주로 한 교배조합

교배친		교배수	결협수	과중병수	중자발아
P1(♀)	P2(♂)				
중국춘란(용자2)	자가수정	1	1	4	
중국춘란(구주홍매)	자가수정	2	2	8	
중국춘란(원매)	자가수정	1	1	4	
중국춘란(강남설)	자가수정	1	1	4	
중국춘란(옥령룡1)	자가수정	1	1	4	
중국춘란(옥령룡2)	자가수정	2	2	4	
중국춘란(취정하소)	자가수정	1	1	4	
중국춘란(호주제일매)	자가수정	1	1	4	
중국춘란(취개1)	자가수정	2	2	4	
중국춘란구화(온주소)	자가수정	2	2	10	
중국춘란구화(해레매)	자가수정	2	2	6	
중국춘란구화(장수매)	자가수정	2	2	4	
중국춘란구화(우산매)	자가수정	2	2	4	
중국춘란(홍용자)	자가수정	1	1	4	
중국춘란(여호집)	수정불가(암술없음)	2	2	6	
중국춘란(소타매)	자가수정	1	1	4	
중국춘란(무명6)	자가수정	1	1	4	
중국춘란구화(무명2)	자가수정	4	4	9	
중국춘란(무명8)	자가수정	2	2	7	*
중국춘란(무명9)	자가수정	1	1	4	
중국춘란(무명10)	자가수정	1	1	4	
중국춘란(무명11)	자가수정	2	2	6	
중국춘란구화(대일품)	자가수정	3	2	4	
중국춘란구화(남양매)	자가수정	3	1	3	
중국춘란구화(정매)	자가수정	3	1	3	
소계		41	38	119	



표 2-4. 중국춘란을 모주로 한 교배조합

교배친		교배수	결핵수	파종병수	종자발아
P1(♀)	P2(♂)				
중국춘란구화(취약)	자가수정	2	2	4	
중국춘란구화(장수매)	자가수정	2	2	4	
중국춘란구화(정효화)	자가수정	3	3	8	
중국춘란(무명12)	자가수정	2	2	8	
중국춘란구화(무명4)	자가수정	2	2	4	
중국춘란구화(무명5)	자가수정	2	2	4	
중국춘란구화(무명6)	자가수정	2	1	4	
중국춘란구화(무명7)	자가수정	2	2	4	
중국춘란구화(무명8)	자가수정	2	2	4	
중국춘란구화(무명9)	자가수정	2	2	4	
중국춘란구화(무명10)	자가수정	3	2	4	
중국춘란구화소심(무명16)	자가수정	3	3	10	
소계		24	22	52	
총계		159	147	459	

2) 좋은 화형을 얻기 위해 한국춘란을 모주로 교배 및 자가 수정한 결과는 아래표의 2-5, 2-6 과 같고, 순서는 한국춘란 × 한국춘란, 한국춘란 × 중국춘란, 한국춘란 자가 교배 순으로 정리되었다. 파종한 꼬투리 수 중간에 병든 꼬투리를 제거하고 54개를 211병에 중국춘란과 같은 시기, 같은 배지에 파종하여 같은 방법으로 보관중이다.

표 2-5. 한국춘란을 모주로 한 교배조합

교배친		교배수	결핵수	피종병수	종자발아
P1(♀)	P2(♂)				
춘한란(호덕지화1)	한국춘란산반(무명1)	1	1	4	
춘한란(호덕지화2)	한국춘란연서(무명5)	1	1	4	
한국춘란산반(무명2-2)	춘한란(호덕지화)	1	1	4	
한국춘란산반(무명2-3)	춘한란(호덕지화)	1	1	4	
한국춘란산반(무명2-4)	춘한란(호덕지화)	1	1	4	
한국춘란(군자홍1)	한국춘란(송옥)	2	2	6	
한국춘란(미녀)	중국춘란(진접)	1	1	4	
한국춘란산반(무명2-1)	중국춘란(용자)	2	1	4	
한국춘란산반(무명2-6)	중국춘란(취개)	1	1	4	
한국춘란산반(무명2-7)	중국춘란구화(선록)	2	1	4	
한국춘란(무명3-1)	중국춘란구화(선록)	1	1	4	
한국춘란(무명3-2)	중국춘란구화(온주소)	1	1	6	
한국춘란(무명4-1)	중국춘란투구복륜(무명12)	1	1	4	
한국춘란(무명4-2)	중국춘란구화(무명1)	2	2	6	
한국춘란(태극선)	중국춘란(진접)	1	1	3	
한국춘란(무명5)	중국춘란(송매)	1	1	4	
한국춘란(무명6)	중국춘란구화(무명5)	1	1	4	
한국춘란(무명7)	중국춘란(대부귀)	1	1	4	
한국춘란(무명9)	중국춘란구화(선화)	1	1	4	
한국춘란(무명10)	중국춘란구화복륜(무명15)	1	1	4	
한국춘란(무명11)	중국춘란구화복륜(무명15)	1	1	4	
한국춘란(무명12)	중국춘란구화복륜(무명15)	1	1	4	
한국춘란(무명13)	중국춘란구화복륜(무명15)	1	1	4	
한국춘란(무명14)	중국춘란구화복륜(무명15)	1	1	4	
한국춘란(무명15)	중국춘란구화복륜(무명15)	1	1	4	
한국춘란(무명16)	중국춘란구화복륜(무명15)	1	1	4	
소계		29	27	105	

표 2-6. 한국춘란을 모주로 한 교배조합

P1(♀)	교배친		교배수	결협수	파종병수	종자발아
		P2(♂)				
한국춘란(무명17)	중국춘란구화복륜(무명15)		1	1	4	
한국춘란(무명18)	중국춘란구화복륜(무명15)		1	1	4	
한국춘란(무명20)	중국춘란구화(온주소)		1	1	4	
한국춘란(무명21)	중국춘란구화(온주소)		1	1	4	
한국춘란(무명22)	중국춘란구화(온주소)		1	1	4	
한국춘란(무명23)	중국춘란구화(온주소)		2	1	4	
한국춘란(무명24)	중국춘란구화(녹영)		1	1	4	
한국춘란(무명25)	중국춘란(취개)		2	1	4	
한국춘란(무명26)	중국춘란구화(정효화)		1	1	4	
한국춘란(무명27)	중국춘란구화(정효화)		1	1	4	
한국춘란(무명28)	중국춘란구화(정효화)		1	1	4	
한국춘란(무명29)	중국춘란구화(정효화)		1	1	4	
한국춘란(무명30)	중국춘란구화(정효화)		1	1	4	
한국춘란(무명31)	중국춘란구화(정효화)		1	1	4	
한국춘란(무명32)	중국춘란구화(장수매)		1	1	4	
한국춘란(무명33)	중국춘란구화(장수매)		1	1	4	
한국춘란(무명34)	중국춘란구화(무명5)		1	1	4	
한국춘란(무명35)	중국춘란구화(무명5)		1	1	4	
한국춘란(무명36)	중국춘란구화(무명6)		2	2	4	
한국춘란(무명37)	중국춘란구화(무명6)		1	1	4	
한국춘란(무명39)	중국춘란구화(무명7)		1	1	4	
한국춘란산반중투(무명1)	자가수정		1	1	4	
한국춘란산반(무명2-5)	자가수정		2	1	4	
한국춘란(무명19)	자가수정		2	1	4	
한국춘란(무명38)	자가수정		1	1	4	
소계			29	25	100	
총계			60	54	211	

3) 뛰어난 색을 얻기 위해 실시한 기타 일본춘란 및 교배종을 모주로 한 교배 및 자가 수정 결과는 아래 표 2-7과 같다.

표 2-7. 일본춘란과 교배종을 모주로 한 교배조합

	교배친		교배수	결합수	파종병수	종자받아
	P1(♀)	P2(♂)				
일본춘란(여추1)	중국춘란(만자)		1	1	4	
일본춘란(군자홍3)	중국춘란(취개)		2	1	7	
일본춘란(여추2)	자가수정		1	1	4	*
일본춘란(청회)	중국춘란구화(온주소)		2	2	6	
교배종(중×한1) <sup>a</sup>	중국춘란구화(장수매)		1	1	4	
교배종(중×한2)	중국춘란(여호집)		1	1	4	
교배종(중×한5)	중국춘란(취개)		1	1	4	
교배종소심(중×한)	중국춘란구화(무명2)		1	1	4	
교배종(중×한4)	한국춘란(미너)		1	1	4	
교배종(중×한3)	일본춘란(여추)		1	1	4	
	총계		11	10	41	

4) 전체 파종결과요약은 아래 표 2-8과 같다.

수분관계와 꼬투리 수확량이 다소 차이가 나는 것은 재배과정 중에 병들고, 개화시기의 차로 인하여 수정이 다소 불안정한 것도 있었다. 또한 여호집과 같이 화기모양이 특이하여 수분자체가 불가능한 것도 있었다. 동양란 1경1화와 1경9화의 비율은 6월 1일을 기준으로 꼬투리 수가 115개와 81개 정도로 관찰 되었다.

10월 10일 받아들인 조합수를 조사한 바는 표 2-8과 같고, 구주홍매를 모본으로 한 조합이 받아가 가장 빨랐고, 다음이 중국춘란 1경9화, 중국춘란 1경 1화 순서로 받아들인 조합이 많았다.

표 2-8. 전체 교배 조합별 파종 결과요약

P1(♀) × P2(♂)	조합수	꼬투리수	파종병수	받아조합수 (10월 10일 조사)
중국춘란 x 중국춘란	23	42	135	4
중국춘란 x 한국춘란	15	26	88	
중국춘란 x 일본춘란	4	11	32	1
중국춘란(자가교배)	40	44	142	4

한국춘란 x 한국춘란	9	8	28	1
한국춘란 x 중국춘란	39	42	163	3
한국춘란(자가교배)	7	6	20	1
일본춘란 x 기타	11	10	41	2
전체교잡 조합수	148	189	649	16

아래 그림 5, 그림 6은 교배 및 자가수정을 거쳐 묘를 포장 판매까지 과정을 나타낸 것이다.

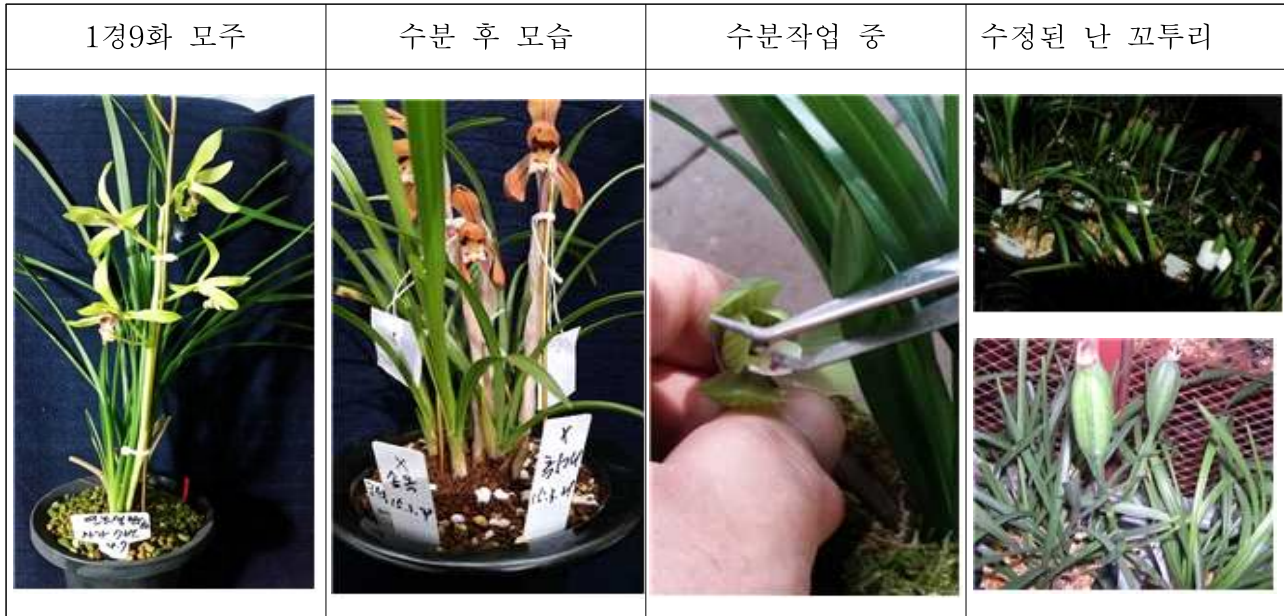


그림 5. 교배작업과정과 수정 후 결협 상태



그림 6. 교잡후대 육성을 위한 꼬투리 수확 후 무균과종, 촉성재배로 유묘육성 및 묘 포장 장면

5) 무균과종 방법

미숙종자 춘란 꼬투리를 수확하여 무균과종을 아래와 같이 실시하였다.

- 75%의 알콜에 약 4초간 흔들어 소독 후 꺼내어 오물을 거즈로 닦아 낸다.
- 10% 락스에 10분간 침지한다.
- 멸균수에서 흔들어 꺼낸 다음.
- 2%의 락스에 침지 후 클린벤치 안에서 절개하여 과종배지에 고루 파종 했다.

표 2-9. F1 난 종자의 조기 발아 유도(육종기간 단축과정)

교배	수정	배형성 까지 기간	후숙 과정	소독방법	보관상태	발아시작
3월 초순 영상10℃이 상에서 실시	교배 후 40-50일 경과	약 150일 전후	약 7-10일 동안 4-7℃ 에서 보관	차아염소산 나트륨, 알코올로 실시	암 상태	약 70일 후 부터 발아 시작




																	
무균 파종	파종된 배양병																
	<table border="1" data-bbox="788 640 1401 943"> <tr> <td>첨가물의 종류</td> <td>춘란</td> </tr> <tr> <td>Hyponex</td> <td>3g/L</td> </tr> <tr> <td>Peptone</td> <td>4g/L</td> </tr> <tr> <td>NAA</td> <td>0.01mg/L</td> </tr> <tr> <td>Kinetin</td> <td>0.01mg/L</td> </tr> <tr> <td>Sucrose</td> <td>g/L</td> </tr> <tr> <td>한천</td> <td>8g/L</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>5.2</td> </tr> </table>	첨가물의 종류	춘란	Hyponex	3g/L	Peptone	4g/L	NAA	0.01mg/L	Kinetin	0.01mg/L	Sucrose	g/L	한천	8g/L	pH	5.2
첨가물의 종류	춘란																
Hyponex	3g/L																
Peptone	4g/L																
NAA	0.01mg/L																
Kinetin	0.01mg/L																
Sucrose	g/L																
한천	8g/L																
pH	5.2																
발아 시작단계	Hyponex 파종배지 조성																

그림 7. F1 종자 파종 후 유묘육성.

#### 다. 육성중인 춘란계통 재배

##### 1) 육성중인 춘란 우수 계통 재배

2009년부터 교배 및 자가수정되어 현재 선발을 위해 육성중인 춘란 계통(미개화 품종) 재배 현황을 살펴보면 아래 표 3-1, 3-2, 3-3과 같다.

표 3-1. 육성중인 춘란 계통 (2015년 10월 2일 조사)

계통번호	교배조합 및 자가수정	계통특징			주요변이	예상결과
		엽길이	엽폭	엽세		
1	한국춘란×중국춘란(일경구화)	25	1			화형+향
2	한국춘란×한국춘란 두화	20	0.8			두화
4	한국춘란×중국춘란(환구화정)	25	0.5	중		화형+향
5	한국춘란×중국춘란 1경9화	30	0.9	강	광엽	향
7	한국춘란 산반자가수정	9	0.8	강		서산반
7-2	한국춘란 부변소심×중국춘란 춘금	13	0.7	중		색화
8	중국춘란(취개)×한국춘란	14	0.8	강	광엽	향
9	일본춘란 미산금×한국춘란 두화	19.5	0.8			색두화
10	한국춘란×한국춘란					화형
11	한국산반×일본춘란 미산금	15	0.6			색화
12	중국춘란 대설령×한국춘란 소심	20	0.7			소심변이
15	한국춘란 소심×한국춘란 서반	11	0.6			색화소심
20	중국춘란 송매×한국춘란	23.5	0.7			두화향
21	한국춘란 소심×한국춘란 두화	15.5	0.5			두화소심
23	한국춘란 소심×한국춘란 산반호	17		약	진녹	산반소심
24	한국춘란 복륜×한국춘란 소심	17		약	진녹	소심
26	한국춘란 서산반×한국춘란 투구	13	0.6			투구화
29	한국춘란(두화)×중국춘란(채선소)	13.7	0.5			화형+향
30	중국춘란 잠접×한국춘란 홍화					향 색화
34	한국춘란 사피×중국춘란 운남설소	27		강		색화
37	중국춘란 대부귀×한국춘란 중투호	7	0.5			향 중투
39	한국춘란자가수정	22	0.7			화형
40	한국춘란 복륜×한국춘란 기화	7	0.4	약		기화
42	한국춘란 산반×한국춘란 감복륜	22		강	광엽	산반화
43	한국춘란 황화소심×한국춘란복륜	17.3				색화소심
47	한국춘란 황화×한국춘란 중투	15		약		색화
49	한국춘란 두화×일본춘란 미산금	21.7		강		색두화
소계	27 계통					

주) 계통의 특징은 엽의 모양, cm : 엽의 최장 길이와 최장 엽의 폭 평균을 나타냄



표 3-2. 육성중인 출판 계통

계통번호	교배조합 및 자가수정	계통특징			주요변이	예상결과
		엽갈이	엽폭	엽세		
50	한국출란×중국출란 송매					향두화
51	한국출란(황화)×중국출란(취개)	20	0.5	강	진녹, 직립	화형+향+ 화색
53	한국출란×일본출란(남기)	14	0.2			화형
59	중국출란 서매×일본출란 여추					향색화
63	한국출란(기화)×중국출란(취개)					화형+향
64	한국출란 산반×한국출란 복륜	17	0.5			산반화
67	한국출란 호소심×중국출란 부수춘	24	0.5			향소심
68	일본출란 금파×중국출란 홍용자					색화 향
69	한국출란 산반호×한국출란 소심					산반소심
70	중국출란(홍화)×중국출란(운남설소)	26	3.3	세엽	연녹	화형+향+ 화색
71	한국출란 중투×중국출란 운남설소	30		강		색화
74	한국출란자가수정	17.3	0.6	강		서호반
77	중국출란(부수춘)×한국출란(투구)	15.8	0.5	중		화형+향
78	일본출란(극홍)×중국출란(녹운)					화색
80	중국출란 운남설소×한국출란 홍화	18	0.7	강		색화
81	한국출란 자화 자가수정					색화
82	한국출란 소설×중국출란 송매	25	0.8	중		향+
84	한국출란×중국출란(삭설)	22	0.8	강	직립, 진녹	향
85	한국출란 소심×일본출란 금파	19.5	0.6	중		소심
88	중국출란 홍용자×일본출란 금파					향색화
89	한국출란 환엽×한국출란 투구	25	0.8	강	직립	투구원판 화
91	한국출란(산반)×한국출란(태극문)					화형
92	일본출란(복륜)×중국출란(여호집)					화형
93	한국출란(투구)×중국출란(원매)	13	0.6	약	세엽	향
94	중국출란 황화×한국출란 산반소심	12.5	0.7	중	연녹	향소심
97	한국출란 서호반×중국출란 취개	28		약	반수엽	향색화
소계	26계통					

표 3-3. 육성중인 출판 계통

개체번호	교배조합 및 자가수정	계통 특징			주요변이	예상결과
		엽갈리	엽폭	엽세		
녹운×소심	중국출란(녹운)×한국출란(소심)	18	0.7			화형+향
두화×송매	한국출란(두화)×중국출란(투구두화)					향 +두화
대부귀	중국출란 자가수정				대륜화	업무니+화형+향
원매	중국출란 자가수정				투구화	업무니+화형+향
채선소	중국출란 자가수정				원판소심	업무니+화형+향
송매	중국출란 자가수정				투구두화	업무니+화형+향
취개	중국출란 자가수정				투구두화	업무니+화형+향
구화소심	중국출란 자가수정				소심	업무니+화형+향
구화복륜	중국출란 자가수정	33	0.6	강	복륜	업무니+화형+향
한국출란 (송옥)	한국출란 자가수정				원판소심	확인 배양 중
한국출란 (복색화)	한국출란 자가수정				복색화	확인 배양 중
한국출란 (호반)	한국출란 자가수정				서호반	업무니+화형+향
98	한국출란 산반×중국출란 여호접	23		강	연녹, 광엽	향산반
100	한국출란 소심×한국출란 기화	21	0.5			기화소심
105	한국출란 조복륜×한국출란 부변실	24.5			직립	복륜
107	한국출란×한국출란 중투화	14.5	0.7			
110	중국출란(구화소심)×한국출란(복륜)	23		약		화형+향
111	중국출란 (일경구화)×한국출란(투구)					화형+향
112	중국출란 × 중국출란 (구화복륜) (구화소심)					화형+향
701	한국출란소심(유향)					
817	(출란×보세)×한국출란					
840	(출란×보세자화)×한국출란					
896	출란소심×중국출란원매					
황중투	한국출란 방사선처리					
감중투	한국출란 방사선처리					
407	한국출란 복륜 유향종 방사선처리					
소계	26 계통					
총계	79 계통					





			
축성재배용(소)		축성재배용(대)	
			
93번 계통	100번 계통	51번 계통	42번 계통
육성중인 4계통 비교		육성중인 준란 재배모습	

그림 8. 육성중인 우수계통





			
출원(선영-1)	출원(선영-2)	출원(선영-3)	출원예정 계통

그림 9. 상품화 가능한 출원중인 품종 및 출원예정 품종

## 2) 육성중인 원종 및 계통 대량생산을 위한 시스템 개발

중국춘란(녹운, 군기, 환구화정, 취개), 한국춘란(계통), 일본춘란(제관, 여추) 품종 및 계통을 모주 중심으로 아래 표 3-4와 같이 품종에 따른 배지와 생육단계별 배지를 각기 달리하고, 순화과정도 4단계로 나눠 묘가 출하 될 때까지 관리하였다. 본 실험에 의해 나타난 결과는 묘의 끝이 마르는 현상과 순화단계에서 고사하는 비율이 20%이상 감소하는 결과를 가져왔다. 일조량은 차광망을 유리온실 내에서 설치하여 조절 하였으며, 관수횟수는 주기적으로 관수하되 우기에는 하루씩 늦추고, 온도는 여름에는 유리온실 바깥을 차광 및 유리온실 내 송·환풍기로 조절하였다. 작업의 단계 조절로 인하여 인건비는 다소 상승하였으나 묘의 수량면에서 약 20%의 증수 효과를 나타내었다. 본 실험은 계속 이어지고 있는 실정이라 구체적인 결과는 차년도에 제시한다.

표 3-4. 육성중인 춘란 품종, 육성과정별 배지 조성표 및 단계별 순화방법

육성품종 (모주기원)	배지 조성	육성단계	배지조성	순화 단계	순화방법
중국춘란 1경 9화	Hyponex 기본배지 식물호르몬 량 추가 조절	라 이 줍 증식단계	Hyponex 3g/L Peptone 4g/L Kinetin 1mg/L Sucrose 30g/L 켈라이트 2g/L NAA 1mg/L pH 5.3	가식 1 단계	조도 : 300 Lux 내외 관수횟수 : 2일 마다 온도 : 10℃ ~ 32℃ 기간 : 30일
중국춘란 1경 1화	1/2MS 배지(아래 표 참조)	Shooting 단계	Hyponex 3g/L Peptone 4g/L Kinetin 1mg/L Sucrose 30g/L 켈라이트 2g/L NAA 1mg/L BA 1mg/L pH 5.3	가식 2단계	조도 : 500 Lux 내외 관수횟수 : 3일 기준 온도 : 10℃ ~ 32℃ 기간 : 90일
한국춘란	Hyponex 기본배지 바나나, 감자 추가	유묘 육성 단계	Hyponex 3g/L Peptone 4g/L Kinetin 1mg/L Sucrose 30g/L 켈라이트 2g/L NAA 1mg/L 바나나 50g/L pH 5.8	정식 1단계	조도 : 500 Lux 내외 관수횟수 : 3일 마다 온도 : 10℃ ~ 32℃ 기간 : 30일
일본춘란	Hyponex 기본배지 바나나, 감자 추가	정식단계	Hyponex 3g/L Peptone 4g/L Kinetin 1mg/L Sucrose 30g/L 켈라이트 2g/L 바나나 50g/L 감자 50g/L pH 5.8	정식 2단계	조도 : 1,500 Lux 내외 관수횟수 : 3일 기준 온도 : 10℃ ~ 32℃ 기간 : 판매까지 유지

\* 순화방법에서 약제 살포, 묘 세척, 심기 및 기타 관리는 관행대로 실시하였다.

수출 물량 확보를 위해 중국춘란 대량생산 및 계통배양 육성배지는 아래 표 3-5와 같이 조성하여 진행하였다.

표. 3-5. 수출물량 확보를 위해 중국출란 녹운 대량생산 정식배지(1/2MS 배지) 조성표

stock	성분	양(mg)	1/2MS /2ℓ	배율
1	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	1650	330	200배
2	몰리브덴	0.25	0.1	200배
	염화코발트	0.025	0.01	200배
	붕산	6.2	2.48	200배
	KI	0.83	0.332	200배
	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	170.00	34	200배
3	KNO <sub>3</sub>	1900.0	380	200배
4	CaCl <sub>2</sub>	332.2	66.44	200배
5	황산마그네슘	180.7	36.14	200배
	황산망간	16.9	6.76	200배
	황산아연	8.60	3.44	200배
	황산구리	0.025	0.01	200배
6	Glycine	2	0.8	200배
	Nicotine Acid	0.5	0.2	200배
	티아민	0.1	0.04	200배
	피리독신	0.5	0.2	200배
	이노시톨	100.0	20	200배
7	NaFe-EDTA	42.11	16.844	200배
8	바나나		50g/L	
9	설탕		30g/L	
10	NAA		0.2CCg/L	
11	겔라이트		2g/L	
12	활성탄		1g/L	
13	감자		50g/L	
14	pH		5.3	

주1) N, S, K, Ca, Mg, Fe, 이노시톨 : 다량원소 정량의 1/2

주2) 4ℓ 제조시 각각의 stock에 20ml씩 사용.



아래 그림 11, 12는 우량 건전묘 대량생산을 위한 단계별 작업과정을 나타낸 것이다.

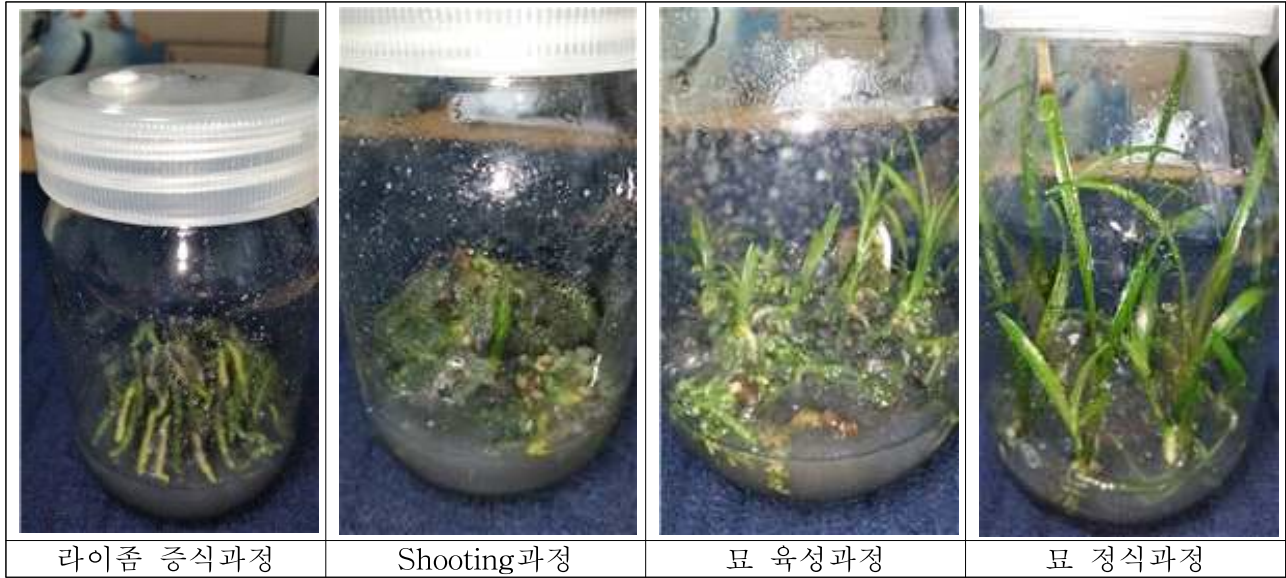


그림 10. 단계별 계대 작업 과정

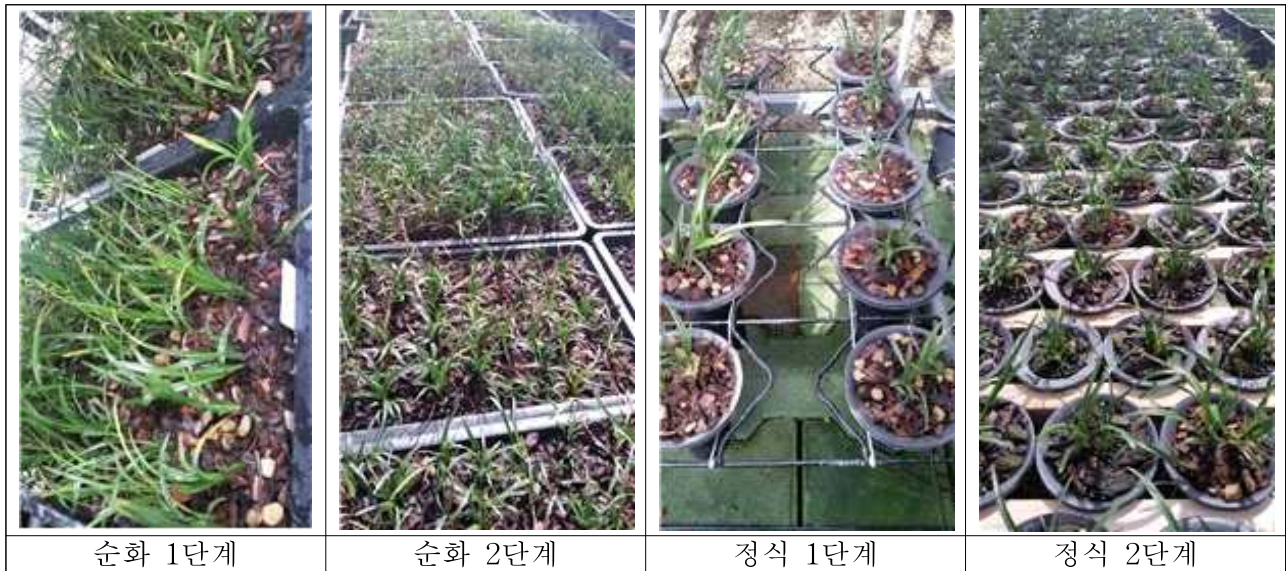


그림 11. 조직배양묘 단계별 순화 과정

**라. 중국내 수출 전진기지 활성화 사업**

1) 수출을 위한 절차 간소화 방법 강구

중국출란 수출을 위한 절차 간소화 방법 강구를 위해 수차례 김해공항식물검역소와 협의를 하였다. 본국에서의 문제는 해결하였으나 중국에서는 절차 간소화는 아직 해결해야 될 부분이 많이 남아있는 상황이라 길게 소요되는 검수기간을 단축 하는 것이 차년도 과제로 남게 되었다.

## 통관고유부호 신규(변경) 신청서(법인용)

※ 뒤쪽의 작성방법을 참고하여 작성하여 주시기 바랍니다.

(앞 쪽)

※ 처리기간:1일

① 이 름 (한글)		②주민등록번호	
③ 주 소	(우편번호 : - )		
④ 전 화 번 호	( )	⑤ H. P.	
⑥ 이메일		⑦ 부호사용여부	사용[ ] 미사용[ <input checked="" type="checkbox"/> ]

본인의 통관고유부호로 수출입 신고가 발생할 경우 알림메시지를 받겠습니다.	SMS [ <input checked="" type="checkbox"/> ]
--	---

본인은 이 건 신청내역의 정확한 검증을 위하여 관세청 담당공무원이 「전자정부법」 제36조에 따른 행정정보 공동이용 등을 통하여 본인의 주민등록등본을 열람하는 데 동의합니다.	[ <input checked="" type="checkbox"/> ]
--	---

위와 같이 본인의 통관고유부호 등록(변경)을 신청합니다.

2015 년 5 월 22 일

신청자

(서명 또는 인)

진주 세 관 장 귀 하

### \* 통관고유번호 :

2) 중국내 수출전진기지 건설

중국 상해 전진기지건설 장소 : 中國 上海 旺市盛 .



10월 현재 수출에 관한 상황은 중국춘란 녹운 및 환구화정 7,500주 수출을 달성하였고, 복권성 정주에 2016년도 2만본, 2017년도 3만 수출 계약 진행 중이며, 미 판매된 난의 관리를 위해 수출전진기지를 관리하는 현지 상인에게 난 관리 요령에 대한 교육도 실시하였다.

<세부과제>

< 2년차 연구수행 결과>

표 1-1. 2차년도에 사용된 중국춘란, 한국춘란, 일본춘란 품종의 특징

연번	품종명	학명	원산지	화서 형태	향기 유무	향기 정도	화색 주1)	화형
1	중국춘란(환구화정 <sup>z)</sup> )	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	강		원관화
2	중국춘란(대부귀)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중		중투화
3	중국춘란(송매)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중		원관화
4	중국춘란(채선소)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	강	소심	수선판
5	중국춘란(용자)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중	복색	수선판
6	중국춘란(구주홍매)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	소	홍색	매관
7	중국춘란(옥령룡)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	소		두화
8	춘한란(호덕지화)	<i>Cymbidium forresti Rei.</i>	일본	1경1화	유	소	자색	수선판
9	중국춘란(금오소)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중	소심	매관
10	중국춘란투구(무명)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중		매관
11	중국춘란(취개)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	강		두화
12	중국춘란(서신매)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중		수선판
13	중국춘란구화(선록)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	강	색설	하화판
14	중국춘란(운남설소)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중		수선판
15	중국춘란(여호접)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경1화	유	강		기화
16	한국춘란(미녀*)	<i>Cymbidium goeringii Rei.</i>	한국	1경1화	무		중투화	기화
17	일본춘란(여추)	<i>Cymbidium goeringii Rei.</i>	일본	1경1화	무		홍색	원관화
18	교배종(중×한) <sup>주2)</sup>	<i>Cymbidium goeringii×forresti</i>	한국	1경1화	유	중		수선판
19	교배종(중×한)	<i>Cymbidium goeringii×forresti</i>	한국	1경1화	유	중		수선판
20	교배종(중×한)	<i>Cymbidium goeringii×forresti</i>	한국	1경1화	유	중		수선판
21	교배종(중×한)	<i>Cymbidium goeringii×forresti</i>	한국	1경1화	유	중		수선판
22	중국춘란(운남대설소)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중	소심	수선판
23	한국춘란(송옥)	<i>Cymbidium goeringii Rei.</i>	한국	1경1화	무		소심	원관화
24	한국춘란(태극선)	<i>Cymbidium goeringii Rei.</i>	한국	1경1화	무		복색	중투화
25	중국춘란(소타매)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중		매관
소계	25품종							

z : 중국춘란 고유명, \* : 한국춘란 고유명, 주1) 화형은 춘란의 꽃의 모양 특징을 나타냄, 주

2) 교배종 : 중국춘란×한국춘란

표 1-2. 수집된 중국춘란, 한국춘란, 일본춘란 품종의 특징

연번	품종명	학명	원산지	화서 형태	향기 유무	향기 정도	화색	화형
26	중국춘란투구화(무명1)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경1화	유	강		매관
27	중국춘란(무명2)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중	홍색	하화관
28	한국춘란(무명1)	<i>Cymbidium goeringii Rei.</i>	한국	1경1화	무			원관화
29	중국춘란투구화(무명3)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경1화	유	강		매관
30	한국춘란(무명2)	<i>Cymbidium goeringii Rei.</i>	한국	1경1화	무			원관화
31	한국춘란(무명3)	<i>Cymbidium goeringii Rei.</i>	한국	1경1화	무			원관화
32	한국춘란(미녀)	<i>Cymbidium goeringii Rei.</i>	한국	1경1화	무			중투화
33	한국춘란(무명4)	<i>Cymbidium goeringii Rei.</i>	한국	1경1화	무			하화관
34	한국춘란(무명5)	<i>Cymbidium goeringii Rei.</i>	한국	1경1화	무			원관화
35	중국춘란구화(경화매 <sup>2</sup> )	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	중		수선관
36	일본춘란(군자홍 <sup>y</sup> )	<i>Cymbidium goeringii Rei.</i>	한국	1경1화	무	무	홍색	수선관
37	중국춘란(양씨소)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중	소심	하화관
38	일본춘란(극홍)	<i>Cymbidium goeringii Rei.</i>	한국	1경1화	무	무	홍색	두화
39	중국춘란구화(대일품)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	중		매관
40	중국춘란구화(무명4)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	중	색설	
41	중국춘란구화(무명5)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	중		매관
42	중국춘란구화(무명6)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	중	홍색	
43	중국춘란구화(최매)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	중		원관화
44	중국춘란구화(무명7)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	중		매관
45	중국춘란(천평모란)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중		기화
46	중국춘란구화(무명8)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	중		홍서
47	중국춘란구화(무명소심)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	중	황색	수선관
48	중국춘란(타타향)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중		기화
49	중국춘란(하서)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	중	복색	수선관
50	중국춘란구화(노양자)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	중		
51	중국춘란(두판란)	<i>Cymbidium forresti Rei.</i>	중국	1경1화	무			중투
52	중국춘란(연판란)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	1경1화	유	약		단엽
53	중국춘란구화(무명9)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	중		호
54	중국춘란구화(무명10)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	1경9화	유	중		단엽
소계	29							
총계	54							

<sup>y</sup> : 일본춘란 고유명



표 1-3. 2차년도 성장점배양에 이용된 중국춘란 수집종의 특징

연번	품종명	학명	원산지	엽색	특징	엽형
생-1	중국춘란 투구 1경9화(무명)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	진녹	호	세엽
생-2	중국춘란 1경9화(무명)	<i>Cymbidium faberi Rolfe</i>	중국	진녹	단엽	반직립
생-3	중국춘란 두판란(무명)	<i>Cymbidium forresti Reil.</i>	중국	연녹	중투	하수엽
생-4	중국춘란 연판란(무명)	<i>Cymbidium forresti Rolfe</i>	중국	연녹	중투	하수엽
생-5	중국춘란 춘검(무명)	<i>Cymbidium forresti Reil.</i>	중국	연녹	산반	세엽
계	5					

그림 2. 2차년도 실험에 사용된 주요 중국춘란, 한국춘란, 일본춘란 수집된 유전자원의 대표 품종은 아래 그림과 같다.



		
<p>한국춘란 송옥</p>	<p>중국춘란 두판란 구주홍매</p>	<p>중국춘란 운남설소</p>

		
<p>일본춘란 청희</p>	<p>일경구화 금오소</p>	<p>일경구화 무명소심</p>

1) 향이 좋은 품종 선발

향이 우수한 품종 중에서 교배조합을 작성하기 위한 연구과정으로 2015년부터 전자코를 이용하여 선발하였고, 2016년에는 추가로 자체 품평회를 통하여 향 관련 전문가를 초빙하고 연구원과 애란인을 참여시켜 향이 우수한 난을 선택하여 육성재료로 사용한 방법은 아래 표 1-4와 같다. 그림 1-2와 그림 1-3은 향의 정도에 따른 중국춘란의 분류 및 제 2회 자체 품평회에서의 향 측정모습을 나타낸 것이다.



표 1-4. 유향종 분류에 사용한 중국춘란 품종분류

품종명	개수	품종번호	개수	품종번호	개수
중국춘란(환구화정)	5	중국춘란구화(무명2)	11	중국춘란(천평모란)	8
중국춘란(대부귀)	6	중국춘란연서(무명7)	9	중국춘란구화(무명12)	9
중국춘란(송매)	6	중국춘란투구색설(무명8)	10	중국춘란구화(최매)	13
중국춘란(채선소)	7	중국춘란구화(대일품)	9	중국춘란구화(노양자)	11
한춘란(운남설소)	8	중국춘란구화(온주소)	10	중국춘란(두판란)	8
중국춘란(구주홍매)	2	중국춘란(무명3)	8	중국춘란(연판란)	11
춘한란(호덕지화)	5	중국춘란구화(서신매)	11	중국춘란구화(무명10)	8
중국춘란(호주제일매)	8	중국춘란구화(무명4)	8	중국춘란구화(무명11)	6
중국춘란(취개)	5	중국춘란구화(무명13)	11	중국춘란(양씨소)	10
중국춘란구화(선록)	11	중국춘란구화(무명8)	9	중국춘란구화(금오소)	10
중국춘란(용자)	9	중국춘란구화(무명9)	10	중국춘란구화복륜(무명15)	8
중국춘란구화(무명1)	10	중국춘란구화(무명11)	8	육성종(중×한)	10
중국춘란구화(무명3)	11	육성종(중×한)	7	중국춘란(소타매)	8
중국춘란(무명5)	5	중국춘란(여호접)	15	공란	
소계(14)	98	소계(14)	136	소계(13)	120
<b>총계</b>		<b>41품종</b>		<b>350개</b>	

청향을 지닌 우수한 중국춘란 선발의 구체적 방법은 춘란 전문가 5명(색표 1인당 20개), 본 과제 연구원 13명(색표 1인당 10개) + 애란인 24명(색표 1인당 5개) 총 42명(색표 350개)이 참석하여 1인당 향의 정도에 따라 정해진 색표를 화분에 붙였다. 품종별 개화시기에 맞춰 2차례 실시되었으며 그중에서 가장 향이 우수한 품종은 여호접이었으며, 이는 기화로 향을 내보내는 여러 화기가 발달해 있는 것에 기인된 것으로 추정된다. 다음으로 향이 우수한 것은 1경9화로 최매였다. 대체로 1경9화 품종이 향이 우수하였고, 연판란도 향이 다소 진하였다.



그림 1-2. 향의 정도에 따른 중국춘란의 분류



그림 1-3. 제 2회 자체 품평회에서의 향 측정

2) 중국춘란 선발 규정

중국춘란 선발규정을 자체적으로 설정하여 모주로 적합한 품종 선별의 지침서로 마련하고, 자체 품평회 및 국내 각종전시회를 통하여 이를 수집하였다. 2015년에 이어 2016년에도 중국춘란의 개화시기 3월 26일에 중국춘란 100여 품종을 대상으로 자체품평회를 개최하였으며, 화예품을 위주로 전시하였고, 일부 엽예품도 전시되었다. 중국춘란의 선호도 순위 선정을 위하여 선발규정을 적용하여 교배조합을 작성하였으며, 미래의 신품종 육성 지침서로도 활용할 계획이다.

[ 중국춘란 선발규정 ]

본 연구회에서는 중국춘란 일경일화, 일경구화에 한해서 우수 자원 확보 및 육성계통 선발을 위한 화형, 향, 화색에 관한 선발 기준을 마련하였다.

## - 화형

- \* 매판(梅瓣) : 매화와 같이 꽃잎이 둥근 것
- \* 하화판(荷花瓣) : 연꽃과 같은 것
- \* 수선판(水仙瓣) : 수선꽃과 같은 것
- \* 소심(素心) : 설판이 순색으로 그다지 이색이 없는 것
- \* 기종(奇種) : 이상 4종 이외에 변이된 것
- \* 花瓣 : 주부 삼판은 조화를 이루어서 크고 작고 넓고 좁은 것이 없이 두터우면서 유연한 감을 지니며, 배의 충실한 화용이 되는 것.
- \* 花莖 : 순일색(純一色)으로 가능하면 꽃대가 가늘고 길어야 하며, 일경구화에 있어서는 꽃과 꽃의 간격이 다다다닥 붙어서 밀집해 있으면 미관상 결격
- \* 舌瓣 : 꽃의 중심부이니 만큼 두터우면서 활달할 것이며 대여의설, 유해설, 대원설 이 우위이며 이외에 소여의설, 방결설, 침설, 조설, 협장설 등이 있다.
- \* 捧心 : 매판과 수선판에는 봉심에 '두(兜)'라는 단단하면서도 유연한 육피가 있어야 한다.
- \* 點(舌瓣點) : 설판위의 점은 일경구화에서는 산만한 것이 많은데, 선홍색의 것을 첫째로 하며, 담홍색이라도 선명한 것이 좋고, 일화에 있어서는 1점, 2점, 品자, 元寶(U자형)이 좋으며 난잡한 것은 下格이다.
- \* 鼻頭 : 향을 내장한 부분이므로 여기에서 청향을 발산하는데, 소형이라야 한다.

## - 芳香

지린 향<달콤한 향<청 향

## - 花色

첫째: 눈록(嫩綠), 둘째: 농록(濃綠), 셋째: 적록색(赤綠色) 및 복색 등 꽃의 특징에 따라 색화, 복분화, 호화, 중투화 등의 특징을 잘 나타낼 것

## (2) 교배 및 자가 수정을 통한 신품종 육성

1차년도에 이어 2차년도에도 교배 및 자가 수정은 2015년도에 교배 및 자가 수정이 실시되지 않은 품종이거나 2015년도에 꼬투리 확보에 실패했던 품종들을 중심으로 선발규정에 맞춰 교배조합 및 자가 수정이 실시되었다. 전통 고진품종 중 일부 현재 중국에서 판매량이 많은 품종이면서 업계에 우수한 예를 가진 두판관, 1경9화, 연판관, 춘검을 중심으로 생장점채취를 통하여 라이즘 확보 작업을 위한 배지 적응문제, 라이즘 증식 정도 등의 연구도 병행하였다. 정상적으로 개화하여 교배 및 자가 수정에 이용된 총 품종 수는 49품종이었다. 자가 수정에 이용된 품종 수는 28품종이고, 교배에 이용된 품종 수는 45품종이었으며, 총 꽃수는 131개를 자가 수정 및 교배에 이용하였다. 그 중에서 수확된 꼬투리수는 108개였으며, 이를 조기발아 시키기 위하여 미숙배를 수확하여 냉장처리를 거쳐 파종하였고, 이를 파종배지에 파종한 총 파종병수는 340병이었다. 아래 표 2-1, 2-2, 2-3은 2016년도에 교배 및 자가 수정된 꼬투리를 수확한 결과와 무균파종을 실시한 표이다.



표 2-1. 2016년(2차년도) 자가수정, 교배조합 및 파종 작업 결과

고유 번호	품종명	교배형태		수분일	꽃대수	파종일	꼬투 리수	파종 병수
		자가 수정	교배(품종명)					
1	중국춘란(환구화정)		여추	02월 28일	2		不	
		○		03월 01일	4	08월 05일	3	6
			소심	02월 20일	2	08월 05일	2	6
2	중국춘란(대부귀)	○		02월 28일	2	08월 05일	2	6
			송옥	02월 28일	1		不	
3	중국춘란(송매)		여추	03월 28일	2	08월 05일	1	4
		○		02월 20일	1	08월 05일	1	4
4	중국춘란(채선소)	○		02월 20일	2	08월 05일	2	6
5	중국춘란(용자)		서신매	02월 28일	3	08월 05일	3	7
		○		02월 29일	2	08월 05일	3	7
			한국춘란소심	03월 01일	2	08월 05일	1	4
			한국춘란소심	02월 29일	1		不	
			운남대설소	03월 01일	1	08월 05일	1	4
6	중국춘란(구주홍매)		육성중(중×한)	01월 02일	2		不	
7	중국춘란(옥령룡)		육성중(중×한)	15년12월23일	1	05월 03일	1	3
8	춘한란(호덕지화)		육성중(중×한)	01월 02일	2	05월 03일	2	6
9	중국춘란(금오소)	○		04월 20일	2	07월 22일	2	4
10	중국춘란(투구무명)	○		02월 28일	1	08월 05일	1	4
11	취개	○		02월 17일	1	08월 05일	2	6
12	중국춘란(서신매)		용자	01월 07일	1	05월 03일	1	3
		○		03월 01일	6	08월 05일	6	12
13	중국춘란(선록)	○		04월 10일	3	09월 07일	3	13
14	중국춘란(운남설소)	○		02월 17일	1	08월 05일	1	4
15	중국춘란(여호접)	○		02월 28일	1		不	
17	일본춘란(여추1)		송매	02월 28일	1		不	
18	육성중(중×한)		향소심	15년12월19일	1	05월 03일	1	3
19	육성중(중×한)		구주홍매	01월 02일	3	05월 03일	2	6
20	육성중(중×한)		호덕지화	01월 02일	1	05월 03일	1	3
소계	19품종	12 품종	16조합		52		42개	121 병

不 : 수정이 안된 상태를 나타냄.

표 2-2. 2016년(2차년도) 자가 수정, 교배조합 및 파종 작업

고유 번호	품종명	교배형태		교배일자	꽃대수	파종일	꼬투 리수	파종 병수
		자가 수정	교배품종명					
21	육성중(중×한)		소타매	01월 17일	4	05월 04일	3	12
	육성중(중×한)		육명룡	02월 28일	1	05월 04일	1	3
22	중국춘란(운남대설소)		환구화정	03월 04일	1		不	
		○		03월 04일	1		不	
23	한국춘란(송옥)		구화홍서	03월 01일	1	08월 24일	1	4
24	한국춘란(태극선)		운남대설소	03월 04일	2	08월 24일	2	8
25	중국춘란(소타매)		육성중(중×한)	01월 17일	2	05월 04일	2	6
		○		01월 17일	1	08월 07일	1	3
26	중국춘란 투구화(무명)	○		02월 28일	1	08월 07일	1	3
27	중국춘란(무명소심)		환구화정	02월 28일	3	08월 07일	2	6
28	한국춘란(무명소심)		환구화정	02월 28일	2	08월 05일	1	4
29	중국춘란(무명투구화)		대부귀	02월 28일	1		不	
30	한국춘란(무명소심)		중국춘란 무 명구화	02월 28일	1		不	
31	한국춘란(무명소심)		용자	02월 28일	2	08월 05일	2	5
32	한국춘란(무명)		최매	04월 03일	1	08월 24일	1	4
33	한국춘란(중투화)		무명구화	03월 30일	1	08월 24일	1	4
34	한국춘란(무명)		무명구화	03월 30일	1		不	
	한국춘란(무명)		용자	03월 01일	1	08월 24일	1	4
	한국춘란(무명)		무명구화	03월 30일	1	08월 24일	1	4
	한국춘란(무명)		여호접	02월 28일	1	08월 09일	1	4
35	중국춘란(경화매)	○		04월 10일	4	09월 07일	3	10
36	일본춘란(군자홍)		송옥	03월 20일	1	08월 07일	1	3
			취개	03월 20일	1	08월 07일	1	3
37	중국춘란(양씨소)	○		02월 08일	1		不	
			환구화정	03월 01일	1		不	
			태극선	03월 04일	1	08월 09일	1	4
38	일본춘란(극홍)		환구화정	02월 28일	1		不	
			송매	02월 28일	1	08월 09일	1	4
소계	21품종	4품종	24 조합		40		28	98

표. 2-3. 2016년(2차년도) 자가 수정, 교배조합 및 파종 작업

고유 번호	품종명	교배형태		교배 일자	꽃대수	파종일	꼬투리 수	파종 병수
		자가 수정	교배품종					
39	중국춘란(선화)	○		04월 20일	4	07월 22일	3	9
40	중국춘란무명구화	○	한국춘란 복륜화	03월 19일	2	08월 09일	2	8
41	중국춘란무명구화(소심)	○		01월 10일	6	07월 22일	6	18
42	중국춘란무명구화(홍서)		양씨소	03월 19일	2	08월 24일	2	6
			한국춘란(복륜화)	03월 19일	3	08월 24일	3	8
			한국춘란(송옥)	03월 30일	1	08월 24일	1	4
43	중국춘란구화(최매)	○		04월 03일	9	09월 07일	9	27
44	중국춘란구화(무명)	○		03월 30일	7	07월 22일	7	23
			한국춘란	03월 30일	2	08월 24일	2	6
51	중국춘란(두판란)	○		03월 21일	1	08월 15일	1	4
52	중국춘란(연판란)	○		03월 20일	1	08월 15일	1	4
53	중국춘란구화(무명소심)	○		03월 20일	1	08월 15일	1	4
소계	9품종	8품종	5조합		39개		38개	121 병
총계	49품종	24품종	45조합		131개		108개	340 병

(3) 수정된 난 꼬투리 수확 및 미숙 배 기내파종 방법

위 표 2-1부터 2-3까지에서 보는바와 같이 가운데로 인하여 12월부터 개화한 춘란부터 계절에 맞는 온도 상태에서 개화한 품종까지 자가 수정 및 교배를 실시하여 얻은 꼬투리를 수분 후 150일 경과를 기준으로 5월 3일부터 9월 7일까지 총 6회에 걸쳐 수확 후 파종을 실시하였다. 파종방법은 수확된 꼬투리를 7일간 냉장상태(2-4℃)에서 7일간 보관 후 파종하였다. 파종방법은 꼬투리를 잘 정리한 다음 알코올 70%에 10초간 담궈 표면 소독처리를 실시하고 20%락스(유효염소 naocl 4%)에 20분간 침지 후 멸균수에 씻고 화염소독을 실시한 후 파종병에 파종하였다. 파종배지의 배지조성표는 다음 표 3-4와 같고 중국춘란 업체 품을 성장점을 채취하는 요령을 특강요청 및 연구를 거듭하여 경제적으로 부담이 많은 중국춘란 1경9화 중투, 호를 성장점 채취하였으며, 향은 없지만 엽이 예쁜 두판란과 연판란, 춘검의 경우도 조직배양의 기본배지를 탐색하는데 많은 연구를 시도하였다. 성장점배양배지는 표 3-5와 같다.

표 3-4. 과중배지 조성표

성분 명	넣은 양
Hyponex	3g/ℓ
Pepton	4g/ℓ
NAA	1cc/ℓ
Kinetin	1cc/ℓ
Sugar	30g/ℓ
Gell	2g/ℓ
활성탄	1g/ℓ
pH	5.1

표 3-5. 성장점 배양 배지 조성표

성분 명	넣은 양
MS배지	3g/ℓ
Pepton	4g/ℓ
NAA	1cc/ℓ
Kinetin	0.1cc/ℓ
Sugar	30g/ℓ
Gell	2g/ℓ
BA	1cc/ℓ
pH	5.5

(4) 교배후대 육성을 위한 계대작업

2015년 7월 16일부터 과중하여 9월 10일까지 완료한 91품종의 자가 수정 및 교배조합 라이즘을 증식하는 계대작업 과정과 신아수 및 변이유무 조사를 2016년 9월30일 현재 현황은 아래 표 4-1, 4-2, 4-3과 같다. 아직 라이즘이 충분히 자라지 않아 계대작업이 이뤄지지 않은 것도 있다. 85조합을 계대 증식한 결과 엽의 변이가 출현하였거나 라이즘 상태에서 징후가 나타나는 것은 모두 4계통이었으며, 증식된 계대병수는 638개였으며, 신아출현 조합수는 9월30일 현재 42개였고, 그중 엽의 변이를 나타내는 형태는 5개체였다.

표 4-1. 2015년(1차년도) 과중된 종자 라이즘 계대 작업 및 신아, 엽의 변이유무 조사표

개체 번호	수정방식	최초계대작업일자	계대병수	신아 출현유무	엽의 변이유무
1-1 <sup>2)</sup>	환구화정×호덕지화	04월 24일	16	○	
1-2	환구화정×진접	04월 24일	6		
1-3	환구화정 자가 수정	09월 08일	24	○	
1-4	환구화정×서회접	09월 12일	12		
1-5	중국춘란환구화정×호덕지화	04월 24일	6	○	
1-6	중국춘란환구화정×진접	04월 24일	6		
3	중국춘란군기 자가 수정	09월 13일	12	○	
4-2	중국춘란송매 자가 수정	05월 31일	3		
5	중국춘란채선소×환구화정	09월 08일	11	○	
6	중국춘란용자×한국춘란 산반화무명	09월 13일	3		
7-1	중국춘란구주홍매 자가 수정	01월 07일	7	○	○
7-2	중국춘란구주홍매 자가 수정	01월 12일	8	○	
7-3	중국춘란구주홍매 자가 수정	01월 18일	3		○
7-4	중국춘란구주홍매 자가 수정	05월 31일	1	○	
11	국내교배종옥령룡 자가 수정	04월 25일	9	○	
12	호덕지화×한국춘란무명	08월 07일	12		
14	중국춘란 소접×구화	09월 26일	3	○	
20	중국춘란호주제일매 자가 수정	09월 08일	4		
21	중국춘란(예접)	06월 03일	9	○	
24-1	중국춘란취개 자가 수정	08월 07일	12	○	
24-2	중국춘란취개×구화	09월 08일	1		
24-3	중국춘란취개×군자홍	09월 13일	4	○	
27-1	중국춘란선록×한국춘란홍화	09월 08일	12		
27-2	중국춘란선록 자가 수정	09월 06일	16		
27-3	중국춘란선록×극품	06월 03일	13	○	
32-1	중국춘란홍용자 자가 수정	04월 24일	10	○	
32-2	중국춘란홍용자 자가 수정	06월 03일	16	○	
33	중국춘란일품×대부기	09월 12일	5	○	
34-1	중국춘란만자×여추	04월 24일	15	○	
34-2	중국춘란만자 자가 수정	05월 31일	3	○	
38-1	중국무명황화×채선소	04월 24일	3		
38-1	중국춘란무명황화×채선소	05월 03일	9	○	
소계	32조합		265개	19개	2개

\* 개체번호는 2015년도(1차년도)에 붙여진 번호

표 4-2. 2015년(1차년도)과종된 종자 라이즘 계대 작업표

개체 번호	수정방식	최초계대작업일자	계대병수	신아출현 유무	업의 변이유무
38-2	중국춘란무명 황화 자가수정	06월 03일	12	○	
39	한국춘란미녀형×진접	09월 13일	3		
40-1	일본춘란여추×만자	01월 07일	22	○	
40-2	일본춘란여추×호덕지화	01월 18일	5		
40-3	일본춘란여추 자가수정	06월 03일	14		
41	한국춘란×취개	09월276일	3		
42-1	한국춘란산반화×호덕지화	05월 03일	9	○	
42-2	한국춘란산반화×용자	09월 13일	3		
42-3	한국춘란산반화×미녀형	09월276일	3		
43	교배종(중국춘란×한국춘란)자가수정	04월 25일	9	○	
44	교배종(중국춘란×한국춘란)×장수매	09월 13일	8	○	
44-1	중국춘란송매 자가수정	09월 08일	8		
47	한국춘란홍화무명×선록	01월 07일	16	○	
47-1	한국춘란홍화무명×온주소	01월 07일	3		
47-2	한국춘란홍화무명 자가수정	01월 18일	3		
50	중국춘란소타매 자가수정	08월 07일	8	○	
54-2	중국춘란구화무명 자가수정	02월 05일	9	○	
56-1	중국춘란연서×호덕지화	09월 08일	2		
56-2	중국춘란연서무명 자가수정	01월 18일	3		
58	중국투구색설무명 자가수정	04월 25일	8		
58	중국춘란투구색설무명 자가수정	01월 18일	6	○	
64	한국춘란무명×구화무명복륜	05월 03일	24	○	○
65-1	한국춘란×구화무명복륜	01월 18일	3		
65-2	중국춘란 자가수정	07월 14일	12	○	
67	한국춘란×구화	04월 25일	7		
68	한국춘란×구화복륜	09월 13일	8	○	
70	한국춘란×장수매	09월 08일	2		
77-1	일본춘란군자홍×송옥	08월 07일	10		
77-2	일본춘란군자홍×취개	08월 07일	5	○	
77-3	일본춘란군자홍 자가수정	07월 14일	9	○	
84	중국춘란대일품 자가수정	02월 05일	8	○	
소계	31조합		245개	15개	1개

표 4-3. 2015년(1차년도)파종된 종자 라이즘 계대 작업표

개체 번호	수정방식	최초계대작업일자	계대병수	신아출현 유무	엽의 변이유무
88-1	중국춘란온주소 자가수정	05월 03일	9	○	
88-2	중국춘란온주소×청희	09월 12일	2		
92-1	중국춘란정효화×한국춘란	04월 16일	2		
92-2	중국춘란정효화 자가수정	04월 16일	15		
92-3	중국춘란정효화×춘란중투	09월 08일	3		
92-4	한국춘란×정효화	09월 27일	3		
93	한국춘란소심×온주소	09월 08일	3		
96	한국춘란중투×대부귀	09월 08일	1		
104	중국춘란구화무명 자가수정	04월 16일	3		
104	중국춘란구화무명 소심자가수정	09월 07일	15	○	
104-4	중국춘란구화무명 자가수정	09월 08일	5		○
107-7	중국춘란구화무명 자가수정	02월 05일	31	○	
108	중국춘란구화무명 자가수정	08월 07일	6	○	
109	중국춘란구화무명 자가수정	04월 16일	3		
111	중국춘란구화×극품	05월 03일	13	○	
112	한국춘란×구화무명	04월 16일	6		
112	한국춘란×구화무명	06월 03일	6		
113	구화소심×구화무명복륜	09월 26일	2		
117	한국춘란×구화무명	05월 03일	8	○	○
121	중국춘란구화무명복륜 자가수정	05월 03일	16	○	
122	구화무명소심×구화무명복색	09월 26일	6	○	
소계	22조합		158병	8개	2개
총계	85조합		638병	37개	5개

2015년도(1차년도)에 파종된 중국춘란을 이용한 라이즘 증식에 이용한 배지는 표 4-4와 같고, 라이즘 증식 및 계대배양과정에서 나타난 엽의 변이는 그림 4-1과 같다. 또한 그림 4-1-1은 엽의 변이 출현 및 징후가 나타난 라이즘 개체와 2015년 파종된 교배후대 중 증식 중인 모습을 나타낸 것이다.

표 4-4. 중국춘란 라이좁 증식 및 Shooting단계 배지 조성표.

육성단계	배지조성	육성단계	배지조성
라이좁 증식단계	Hyponex 3g/L Peptone 4g/L Kinetin 1mg/L Sucrose 30g/L 겔라이트 2g/L NAA 1mg/L pH 5.3	Shooting 단계	Hyponex 3g/L Peptone 4g/L Kinetin 1mg/L Sucrose 30g/L 겔라이트 2g/L NAA 1mg/L BA 1mg/L pH 5.3

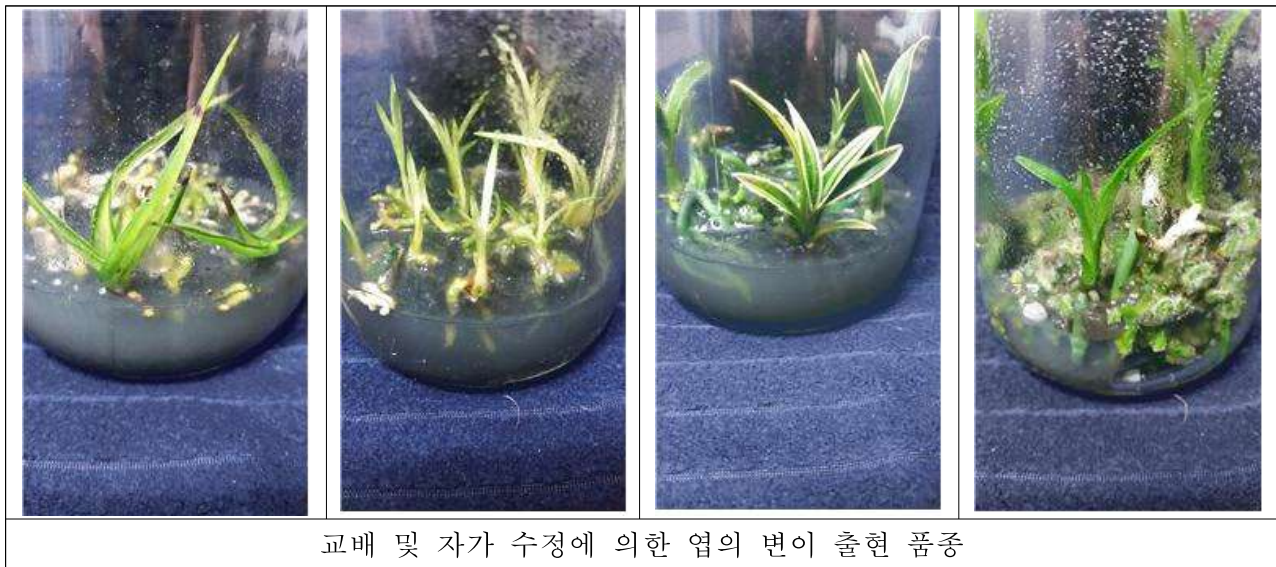


그림 4-1. 교배후대에서 엽의 변이가 출현한 품종





그림 4-2.엽의 변이 출현 및 징후가 나타난 라이쥘 개체와 2015년 파종된 교배후대 중 증식 중

(5) 신품종 계통 선발을 위한 중국춘란 육성과정

최근 중국인들이 선호하는 중국춘란 엽에 변이종 및 화에 변이 계통 선발을 위해서 향이 강한 중국춘란을 모주로 2008년부터 교배 및 자가 수정된 육성종들을 계속하여 대량 육성하고 있으며, 육성과정 중에 있는 계통들의 특징은 아래 표 5-1, 5-2와 같이 조사되었다. 표 5-4는 신품종 계통 선발을 위한 중국춘란 육성용 1/2배지 조성표를 나타낸 것이다. 표5는 현재까지 품종출원의 특성과 현황을 나타낸 것이다. 그림 5-1은 신품종으로 선발된 육성종을 나타낸 것이며, 2015년도, 2016년 품종보호 출원 품종 및 차기 출원 예정 품종이다. 그림 5-3은 선발계통 및 육성종 형질 조사 모습을 나타낸 것이다.

표 5. 2015년도, 2016년도 출원품종의 특성 및 현황

순번	출원일자	출원번호	작물명	품종명	출원인	주요특성	심사과정
1	2015-06-15	102015000415	춘란	선영1		향, 단엽, 복륵	재배심사
2	2015-06-15	102015000416	춘란	선영2		향, 단엽, 감복륵	재배심사
3	2015-06-15	102015000417	춘란	선영3		향, 단엽, 전면산반	재배심사
4	2016-09-13	102016000447	춘란	면호		후육, 복륵, 단엽	출원중

그림 5-1. 2015년도, 2016년 품종보호 출원 품종 및 2017년도 출원 예정 품종

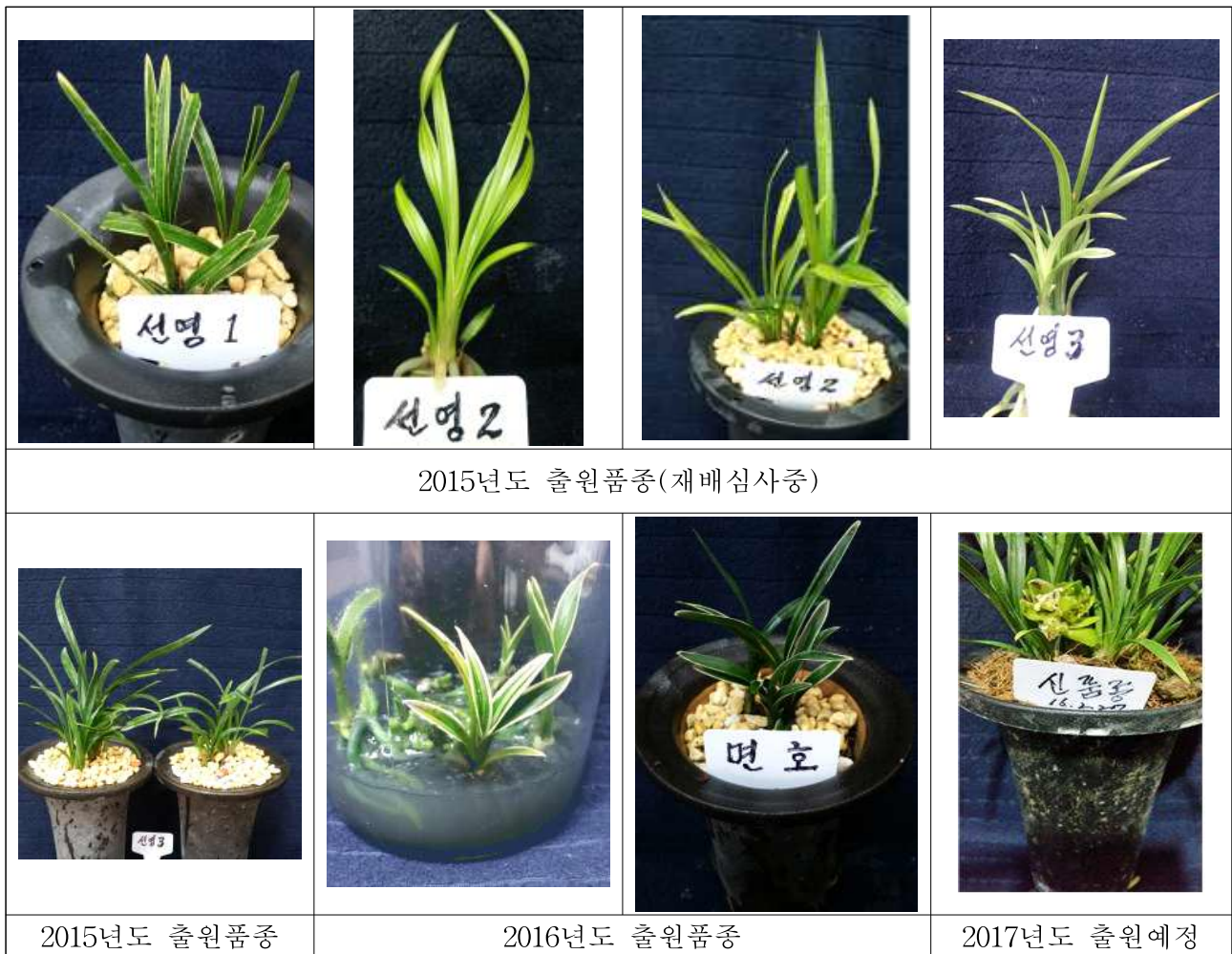


표 5-1. 신품종 계통 선발을 위한 중국춘란 육성종의 계통별 특징(2016년 9월 29일 조사)

계통번호	교배조합 및 자가 수정	계통특징(단위:cm)			주요변이	예상결과
		엽길이	엽폭	엽세		
1	한국춘란×중국춘란(일경구화)	25	0.8	중		화형+향
4	한국춘란×중국춘란(환구화정)	25	0.5	중		화형+향
5	한국춘란×중국춘란 1경9화	30	0.9	강	광엽	향
7-2	한국춘란 부변소심×중국춘란 춘검	13	0.7	중		색화
8	중국춘란(취개)×한국춘란	14	0.8	강	광엽	향
9	일본춘란 미산금×한국춘란 두화	19.5	0.8	중		색두화
12	중국춘란 대설령×한국춘란 소심	20	0.7	중		소심변이
20	중국춘란 송매×한국춘란	23.5	0.7	중	잎변이	두화+향
29	한국춘란(두화)×중국춘란(채선소)	13.7	0.5	강		화형+향
30	중국춘란 잠접×한국춘란 홍화	18	0.6	약		향 + 색화
34	한국춘란 사피×중국춘란 운남설소	27	1.1	강		색화
37	중국춘란 대부귀×한국춘란 중투호	17	0.5	중		향 중투
50	한국춘란×중국춘란 송매	18	0.8	중	잎변이	향두화
51	한국춘란(황화)×중국춘란(취개)	20	0.5	강	진녹, 직립	화형+향+화색
59	중국춘란 서매×일본춘란 여추	19	0.7	약	잎변이	향색화
63	한국춘란(기화)×중국춘란(취개)	18	0.8	중		화형+향
67	한국춘란 호소심×중국춘란 부수춘	24	0.5	강		향소심
68	일본춘란 금파×중국춘란 홍용자	17	0.8	중		색화 향
70	중국춘란(홍화)×중국춘란(운남설소)	26	1.3	중	연녹	화형+향+화색
71	한국춘란 중투×중국춘란 운남설소	30	1.1	강		색화
77	중국춘란(부수춘)×한국춘란(투구)	15.8	0.5	중		화형+향
78	일본춘란(극홍)×중국춘란(녹운)	17	0.8	중	잎변이	화색
소계	27 계통					

주) 계통의 특징은 엽의 모양, cm : 엽의 최장 길이와 최장 엽의 폭 평균을 나타냄

표 5-2. 신품종 계통 선발을 위한 중국춘란 육성종의 계통별 특징(2016년 9월 29일 조사)

계통번호	교배조합 및 자가 수정	계통특징(단위:cm)			주요변이	예상결과
		엽길이	엽폭	엽세		
80	중국춘란 운남설소×한국춘란 홍화	18	0.7	강		색화
81	한국춘란 자화 자가 수정	20	0.7	약	앞변이	색화
82	한국춘란 소설×중국춘란 송매	25	0.8	중		향+소심
84	한국춘란×중국춘란(삭설)	22	0.8	강	직립,진녹	향
88	중국춘란 홍용자×일본춘란 금과	19	0.7	중		향색화
92	일본춘란(복륜)×중국춘란(여호접)	22	0.9	중		화형+향
93	한국춘란(투구)×중국춘란(원매)	13	0.6	약	세엽	향
97	한국춘란 서호반×중국춘란 취개	28	0.7	약	반수엽	향색화
녹운×소심	중국춘란(녹운)×한국춘란(소심)	18	0.7	강		화형+향
두화×송매	한국춘란(두화)×중국춘란(투구두화)	21	0.8	강		향 +두화
대부귀	중국춘란 자가 수정	21	0.9	중	광엽	엽무늬+화형+향
원매	중국춘란 자가 수정	20	0.8	중	광엽	엽무늬+화형+향
채선소	중국춘란 자가 수정	22	0.8	중	앞변이	엽무늬+화형+향
송매	중국춘란 자가 수정	18	0.7	중		엽무늬+화형+향
취개	중국춘란 자가 수정	17	0.8	강		엽무늬+화형+향
구화소심	중국춘란 자가 수정	28	0.9	중	소심	엽무늬+화형+향
구화복륜	중국춘란 자가 수정	33	0.6	강	복륜	엽무늬+화형+향
98	한국춘란 산반×중국춘란 여호접	23	0.9	강	연녹,광엽	향산반
110	중국춘란(구화소심)×한국춘란(복륜)	23	0.9	약		화형+향
111	중국춘란(일경구화)×한국춘란(투구)	22	1.1	중		화형+향
112	중국춘란(구화복륜)×중국춘란(구화소심)	29	0.9	중		화형+향+소심
701	중국춘란 × 한국춘란소심	20	0.8	약		향+소심
817	(춘란×보세)×한국춘란	21	1.1	강	광엽	향+엽육
840	(춘란×보세자화)×한국춘란	26	1.2	강		향+꽃수
896	춘란소심×중국춘란원매	19	0.9	중	앞변이	
407	중국춘란 복륜 유향종 방사선처리	5	0.7	강	앞변이	향
구화중투	구화 자가 수정	27	0.9	약		중투호+향
소계	26 계통					
총계	53 계통					

기존(2009년부터) 교잡실생으로 얻어진 라이쪰과, 유식물체를 계속 계대 배양하여 기내 개화 및 순화 후 축성재배 시설을 이용하여 개화를 촉진시켜 시장수요에 적합한 계통을 선발하고 있다.

표 5-4와 같이 화형과 화색, 향이 우수한 중국춘란을 육종목표로 육성 개체를 선발 후 대량증식을 실시하고 있으며, 기내 개화유도 및 기외 축성재배로 세대단축을 유도 실시하였다. 조기 선발된 육성종과 엽예품 출원으로 연구성과 목표를 달성하였다.

표 5-4. 신품종 계통 선발을 위한 중국춘란 육성용 1/2배지 조성표

stock	성분	양(mg)	1/2MS (200배)/2 ℓ	배율
1	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	1650	<u>165</u>	200배
2	몰리브덴	0.25	0.025	200배
	염화코발트	0.025	0.0025	200배
	붕산	6.2	0.620	200배
	KI	0.83	0.083	200배
	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	170.00	<u>17</u>	200배
3	KNO <sub>3</sub>	1900.0	<u>190</u>	200배
4	CaCl <sub>2</sub>	332.2	<u>33.22</u>	200배
5	황산마그네슘	180.7	<u>18.07</u>	200배
	황산망간	16.9	1.69	200배
	황산아연	8.60	0.86	200배
	황산구리	0.025	0.0025	200배
6	Glycine	2	0.2	200배
	Nicotine Acid	0.5	0.05	200배
	티아민	0.1	0.01	200배
	피리독신	0.5	0.05	200배
	이노시톨	100.0	<u>10</u>	200배
7	NaFe-EDTA	42.11	4.211	200배
8	바나나	50g/L		
9	설탕	30g/L		
10	NAA	2CC/L		
11	겔라이트	2g/L		
12	활성탄	1g/L		
13	감자	50g/L		
14	pH	5.3		

주1) N, P, S, K, Ca, Mg, Fe, 이노시톨 : 다량원소 정량의 1/2



그림 5-1. 신품종으로 선발된 육성 계통

(5) 수출상품 육성용 순화과정 실험 및 결과

중국출란 ‘녹운’ 순화용 묘의 고사율을 낮추기 위한 실험으로 중국출란 녹운을 소재로 다음과 같이 3가지의 유형 : 내서성, 내한성, 내습성의 정도를 3단계로 나눠 실험을 실시하였다.

1) 내서성 실험

- 시작일 : 2016년 1월 1일부터 - 3월 31일까지
- 장소 : 가온실
- 온도 범위 : 25℃ - 35℃
- 품종 : 중국출란 조직배양묘 ‘녹운’
- 광조건 : 4,000lux내외
- 반복 : 완전 임의배치
- 3 단계 : 25℃, 30℃, 35℃
  - 1 단계(25℃ 내외) : 70포기씩 3상자 = 210포기
  - 2 단계(30℃ 내외) : 70포기 × 3반복 = 210포기
  - 3 단계(35℃ 내외) : 70포기 × 3반복 = 210포기
- 수량 : 총 630포기
- 온도조절 : 하루의 평균온도를 기준으로 열기구로 가열, 환풍기로 온도조절
- 조사방법 : 1주일 단위로 고사한 총 개체 수 조사
- 재배방법
  - 농약살포 : 살균제 2주 1회, 살충제 월1회 살포
  - 관수방법 : 3일마다 관수(양액관수 1회/월)

## 2) 내한성 실험

- 시작일 : 2016년 1월 1일부터 - 3월 31일까지
- 장소 : 유리온실(5℃) 및 비닐하우스(0℃), 노지(-5℃)
- 품종 : 중국춘란 '녹운' 조직배양묘
- 광조건 : 자연광 상태
- 반복 : 완전 임의배치
- 3 단계 : -5℃, 0℃, 5℃
  - 1 단계(-5℃ 내외) : 70포기× 3반복 = 210포기
  - 2 단계(0℃ 내외) : 70포기× 3반복 = 210포기
  - 3 단계(5℃ 내외) : 70포기× 3반복 = 210포기
- 수량 : 총 630포기
- 온도조절 : 최저온도를 기준으로 비닐 및 부직포 및 보온덮개로 온도조절
- 조사방법 : 1주일 단위 고사 총 개체 수 조사
- 재배방법
  - 농약살포 : 살균제 월 1회 살포
  - 관수방법 : 5일마다 관수

## 3) 내습성 실험

- 내습성 : 습도 유지(관수횟수로 조절)
- 시작일 : 2016년 4월 1일부터 - 6월 31일까지
- 장소 : 유리온실
- 품종 : 중국춘란 '녹운' 조직배양묘
- 광조건 : 5,000lux 내외
- 반복 : 완전 임의배치
- 3 단계 : 매일, 5일, 10일 간격 관수
  - 1 단계(매일) : 70포기× 3반복 = 210포기
  - 2 단계(5일) : 70포기× 3반복 = 210포기
  - 3 단계(10일) : 70포기× 3반복 = 210포기
- 수량 : 630포기
- 조사방법 : 1주일 단위로 고사한 총 개체 수 조사
- 재배방법
  - 농약살포 : 살균제 : 2주마다 1회, 살충제 월 1회 살포



그림 5-1. 중국춘란 수출용 조직배양묘 순화실험 결과표

#### 4) 실험결과

위 3가지 실험은 총 고사본수를 조사하여 각 단계별 210포기 중 고사본수를 %로 나타낸 것이다. 실험결과는 위 그림 5-1과 같이 나타났다. 내서성, 내한성, 내습성의 실험에서 반복 간 차이는 인정되지 않았다. 내서성에서는 온도가 높을수록 고사본수가 현격히 늘어났으며, 온도 10℃ 상승에 따라 고사본수는 3배에 가까운 결과를 나타내었다. 내한성의 경우는 낮은 온도에서 실험이 이뤄진 관계로 고사율은 아주 낮았다. 따라서 중국춘란의 경우 저온에 의한 피해는 거의 없는 것으로 조사되었다. 내습성의 경우는 내건성 실험과 반대되는 개념으로 내건성에 관한 실험은 별도로 실험을 전개하지 않았다. 실험기간중의 유리온실내의 기온이 각각 4월 평균기온:15.4℃, 최고기온:26.3℃, 최저기온:6.9℃, 5월 평균기온:19.3℃, 최고기온:31.0℃, 최저기온:8.3℃, 6월 평균기온:22.4℃, 최고기온:30.6℃, 최저기온:14.5℃ 인 상태에서 실험이 실시되었다. 습도에 의한 장애와 온도에 의한 장애가 중복되어 순화묘를 매일 물을 준 경우와 10일에 1회만 관수한 경우의 차이는 5일마다 관수한 경우의 중간이었다. 결과적으로 조직배양묘의 고사율은 가장 크게 작용하는 것은 온도의 영향이며, 내한성의 피해는 거의 없었다. 내습성의 경우는 5일 간격으로 관수하는 것이 좋은 결과를 나타냈다. 본 실험 중국춘란 조직배양묘 순화실험 전체적인 결과는 한국 춘란의 고온기에 고사율이 높은 경우와도 일치하였다.



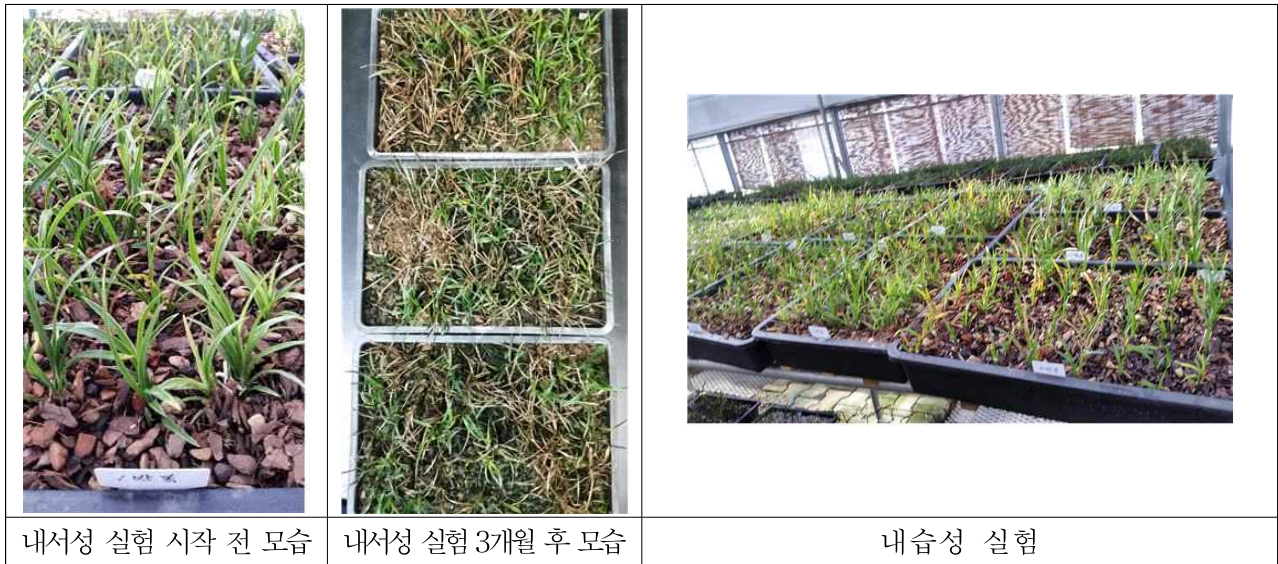


그림 5-2. 조직배양묘 순화과정에서의 내서성, 내한성, 내습성 실험 과정

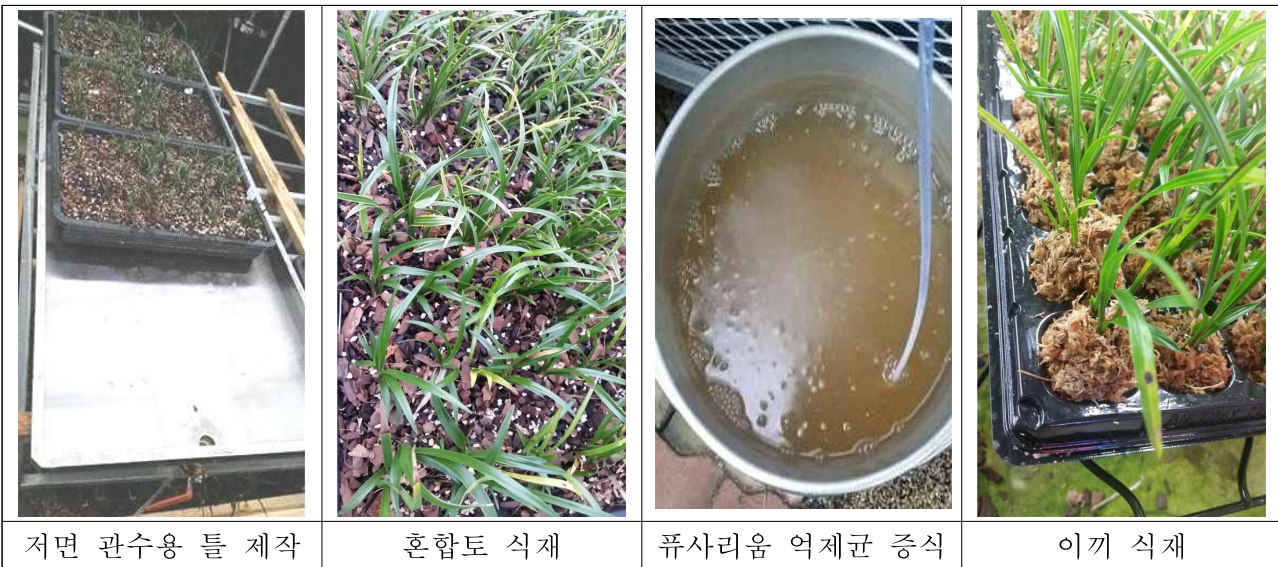


그림 5-3. 조직배양묘 다양한 순화과정 방법 탐색과정



순화과정에서 고사율을 줄이기 위한 방법으로 위 그림 5-2, 5-3과 같이 다양한 방법을 시도한 바 우량한 유묘를 대량생산할 수 있었다. 균 증식을 억제시키는 방법으로 사전에 식재료(바크)의 열소독을 실시하고, 병에서 꺼낸 배양묘를 약 4시간 물에 담궈 배지를 분리시킨 후 흐르는 물에 씻고, 약제(코사이드 2,000배)에 10분 동안 담궈서 푸사리움균 침입을 예방하였다. 포트에 가식 후 TR-107균을 제일 처음 표면 관수하였다. 그리고 온도관리에서는 밤낮 기온차를 최대한 줄이기 위하여 유리온실 관리를 철저히 하였다. 식재료는 바크였으며 관수요령은 가식 후 하루가 지난 후 저면관수를 실시하였고 이 후 3~5일마다 관수하였다. 살균제를 고온기에는 2주일 간격으로 코사이드, 스포로곤, 프리엔, 오티바, 다이젠 M-45, 등을 살포하고, 살충제를 1개월마다 빅카드, 피레스 등을 권장배율대로 살포하였다. 약에 대한 내성을 줄이기 위하여 연중 같은 농약을 3번 이상 살포하지 않았다. 그림 5-4는 푸사리움 균에 의한 피해 상황을 나타낸 것이다.



그림 5-4. 푸사리움 균에 의해 입은 피해상황



그림 5-5. 푸사리움에 강한 육성종을 선발하여 성장점을 채취한 후 조직배양묘를 대량생산하는 과정

그림 5-5와 같이 계속 된 계대배양으로 인한 라이좁 사용이 오래된 것을 대상으로 신생 라이좁으로 교체하기 위해 고온의 순화과정에서 살아남은 개체를 선발하여 성장점을 채취하여 새로운 라이좁을 증식 중이다. 성장점 채취 요령은 동양란 심비디움계 춘란을 기존방식대로 정아를 이용하기에는 경제적인 측면과 소독과정 등에 한계가 많았다. 특강요청, 소독 및 성장점 채취 요령 등으로 연구한 결과 숙달과정을 거쳐 중국춘란도 측아를 이용할 수 있는 방법을 습득하여 많은 양의 라이좁을 확보 할 수 있었다. 그림 5-6은 특강 장면과 측아를 이용한 성장점의 현미경 사진, 성장점 치상 후 라이좁 증식 과정 중 모습을 나타낸 것이다.

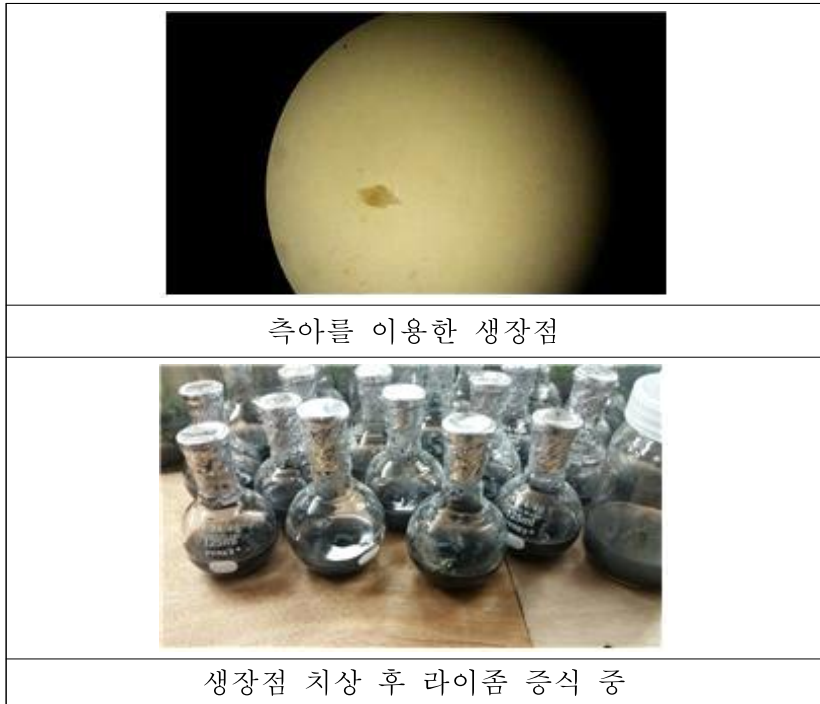


그림 5-6. 성장점 채취

(6) 육성계통 홍보 및 전진기지 건설 활성화 사업

그림 6-1은 중국 춘란의 현지 수출을 위한 전시홍보 및 바이어와의 상담 모습을 나타낸 것이며, 그림 6-2는 북경 홍보용 난류 부분 네임택이다.



주) 중국춘란 홍보를 위한 현지인과 접촉 및 생산품 우수성 설명 등은 건국대 연구 과제팀의 협조로 이루어 졌다.

1) 북경전시회 대리 참석 및 고양국제 화훼전시회 홍보

- 일 자 : 2016년 7월21일(금) <1일간>
- 장 소 : 메리어트 노스이스트호텔(북경소재)
- 내방객 상담 : 수출입 방법, 절차, 품종, 규격, 수량, 가격 등
- 바이어 상담 : 북경소재 바이어와 사전미팅 약속하여 고양국제 꽃박람회 및 북경현장에서 상담 진행



※ 전시대에 판별, 배너로 소개된 자료		
구분	전시품명(영문명)	제품소개 (특징, 개발된 역사 등)
난류 1	중국춘란 녹운 ( <i>Cybidium goeringii</i> Reichb. Fil.)	 <p>저장성(浙江省)의 항저우(杭州)에 있는 우원산(五雲山) 근처에서 1860년대 청(淸)의 원종(文宗)때 천쓰(陳氏)가 발견한 난이다. 잎은 반입성이며 단엽으로 광택이 있다. <a href="#">대부귀</a>꽃 여러 개 모인 것 같은 품종으로 재배에 따라 꽃잎의 수가 다양하다. 봉심에는 자홍색의 줄무늬가 있고 설판은 둥글며 백색으로 담홍색점이 있는 <a href="#">단설</a>(短舌)이다. 꽃대는 짧고 기종의 대표 품종이다. 향 또한 아주 짙다.</p>
난류 2	중국춘란 녹운복륜 ( <i>Cybidium goeringii</i> Reichb. Fil.)	 <p>녹운복륜은 녹운을 배양중에 발견된 변이체로 잎 가장자리에 황백색의 무늬가 있다. 앞으로 많은 인기를 모을 것으로 예상된다.</p>

그림 6-2. 북경 홍보용 난류 부분 네임택

2) AT 한국농수산물유통공사 사업의 일환으로 지원 선정에 의한 관세사와 컨설팅 개최

그림 6-3는 수출을 위한 신고절차 컨설팅 모습, 그림 6-4는 식물검역 합격증표 및 수화물로 이동용 포장모습, 그림 6-5는 수출용 증빙서류들을 나타낸 것이다.

· 일시 : 2016년 5월 24일(화)부터 8월 17일까지 5회에 걸쳐 실시

- 장소 : 영농조합법인 란 연구회 외 3곳
- 컨설턴트 : 관세사
- 주제 : 중국춘란 수출입 정상절차에 따른 관세 및 식물검역 방법 대책마련
  - 중국춘란 수출에 따른 통관절차 간소화 방법 및 필요서류
  - 수출시 포장방법
  - 중국춘란 종자목 수입방법
  - Cites 식물 통관절차
  - 패키리스트 작성법 및 인보이스 작성 요령 습득.
- 컨설팅에 의한 수출신고 요령을 습득하였고 그림 6-4에서 보는바와 같이 소규모지만 춘란부문은 국내에서 최초로 정식수출절차를 마치고 외환으로 거래(T.T. 전신환)를 실시한 예를 만들었다.

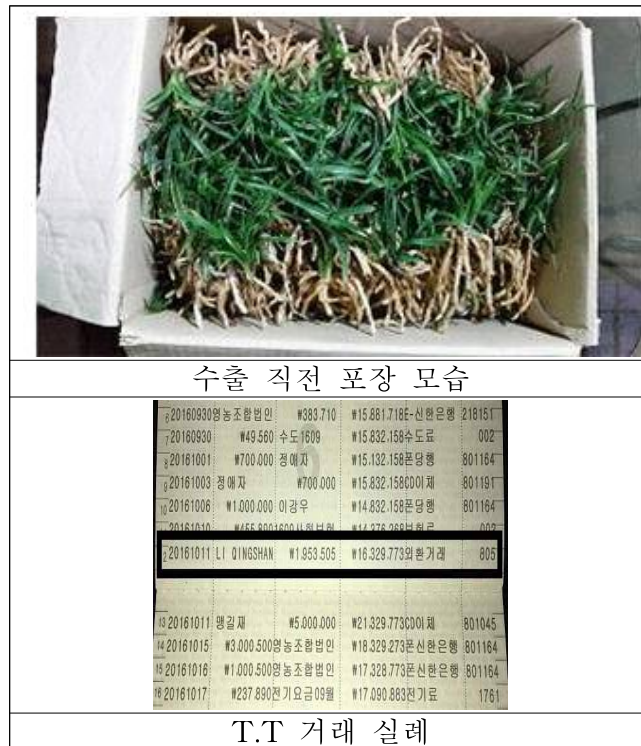


그림 6-4. 식물검역 합격증표, 수화물로 이동용 포장모습 및 T.T. 거래 실례



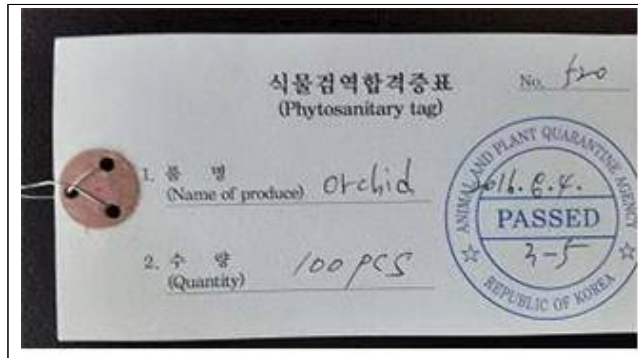


그림 6-5. 수출용 증빙서류

국민신문고를 통한 조직배양묘 중국출란을 cites식물에 취급하느냐의 질의를 통하여 많은 노력 끝에 동일한 표본으로 조직 배양된 동일한 보춘화속 식물체는 허락받지 않아도 된다는 낙동강유역환경청의 간접승인을 득했다. 그에 따른 식물 대상 해제요청 민원신청 및 답변 자료는 그림 6-6에 첨부 하였다.

7) 중국 수출전진기지 신설

2016년 8월 교역조건에 합의하여 전진기지를 설치하였으며, 매년 중국춘란 녹운을 비롯하여 육성종(출원 품종 선영2, 선영3)을 2만본 이상씩 수출하기로 합의함. 그림 7-1은 운남성 곤명시 수출전진기지 2016년 신규 개설 장면 및 거래처의 난 입식 예정지를 나타낸 것이다. 이 고장의 주요 자생난은 주로 연판란, 두판란, 춘검 위주의 고가 난 중심 거래가 활발하였지만 중국전역에서 거래가 가장 많은 녹운을 취급하여 중간 센터로서 역할을 수행할 교역조건이 충분하였다. 특히 신규로 이 지역을 선택하게 된 동기는 조직배양묘에 대한 거부감이 전혀 없었다. 그림 7-2는 운남성 일대의 고가 자생난 재배장과 난화구의 간판 모습이다.

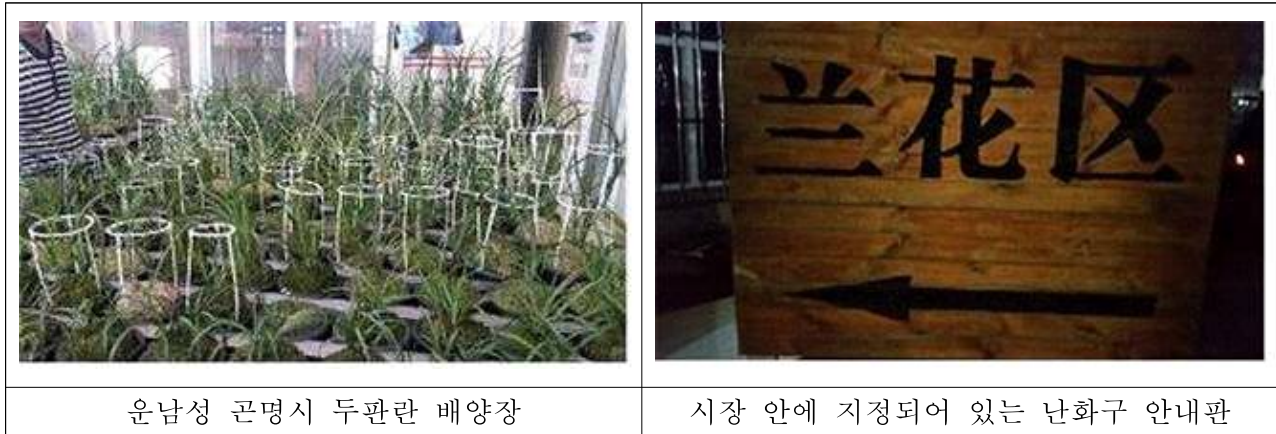


그림 7-2. 운남성 일대의 고가 자생난 재배장과 난 거래의 왕성함을 의미하는 안내판 모습

(7) 조직배양묘 대량생산을 위한 시스템 개발

중국춘란 ‘녹운’은 재배역사가 오래됐음에도 불구하고 아직 높은 가격을 형성하고 있는 것은 재배가 까다롭고 성장속도가 대단히 느리기 때문이다. 조직 배양묘 대량생산을 위한 시스템은 조직 배양묘를 병 상태로 7일간 실온에 두고 다시 5일 동안 병마개를 열어둔 채로 반그늘에서 정치 후 꺼내어 배지를 씻고 물에 4시간 담가 뒀다가 꺼내어 약 20분간 살균제 코사이드(구리성분 70%) 2,000배에 담근 후 위구경 부분을 수태로 싸서 트레이에 가식하는 과정을 개발하였다. 순화과정을 3개월간 거친 후 이를 가온실에서 적정온도 30℃를 6개월 간 유지하면서 재배과정을 반복하면 수출품종 중국춘란 ‘녹운’을 배양 18개월 만에 엽의 길이 15cm, 뿌리길이 10cm 이상되는 묘를 2축 이상 성장시켰으며 본당 가격으로 대량 수출하는 방식이다. 난 연구회에서 개발한 신품종 ‘선영1’, ‘선영2’, ‘선영3’ 등도 주문 물량이 점점 늘고 있어 이 시스템으로 재배하여 시설을 보완하면서 대량생산을 꾀하는 것이 무엇보다도 시급하다. 특히 녹운은 고온에 대단히 취약하여 조직배양묘를 50% 이상 고사시키는 것은 예사로운 실정이다. 이를 다소라도 해결하기 위한 방안으로 그림 7-3과 같이 농식품 기술 SNS 현장애로 컨설팅 지원 사업을 시작하여 한국춘란 재배에 관한 컨설팅을 수차례 진행하였다.



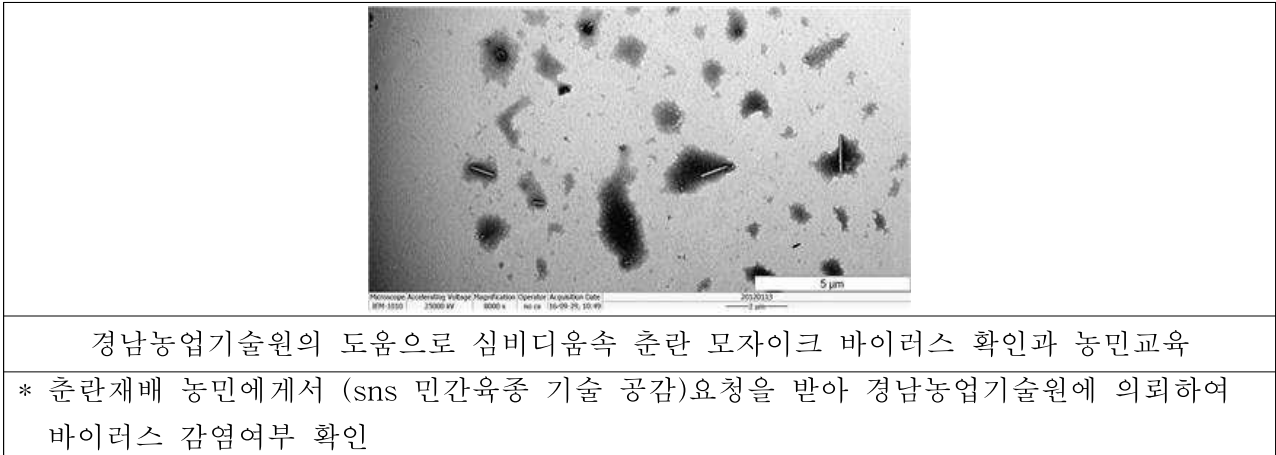


그림 7-4. 춘란 모자이크 바이러스의 확인 및 춘란재배 농민교육

현재 춘란취미가가 아닌 순수 동양란 재배농민 입장에서 춘란을 대량 재배하는 곳이라면 가장 애로를 느끼는 것은 퓨사리움 속 곰팡이에 의한 위구경 무름 병이다. 이를 해결하는 과정으로 본 연구회에서 매주 일요일 오전 10시부터 2시간씩 일요강좌를 개설하여 춘란재배 농민을 대상으로 교육중이다. 그림 7-4는 한국춘란 모자이크 바이러스의 현미경 사진과 춘란재배 농민 교육 중인 모습이다. 그림 7-5는 수출용 중국춘란의 선별과정 및 본 연구회에서 개발한 육성재배용 시설물을 나타낸 것이다.

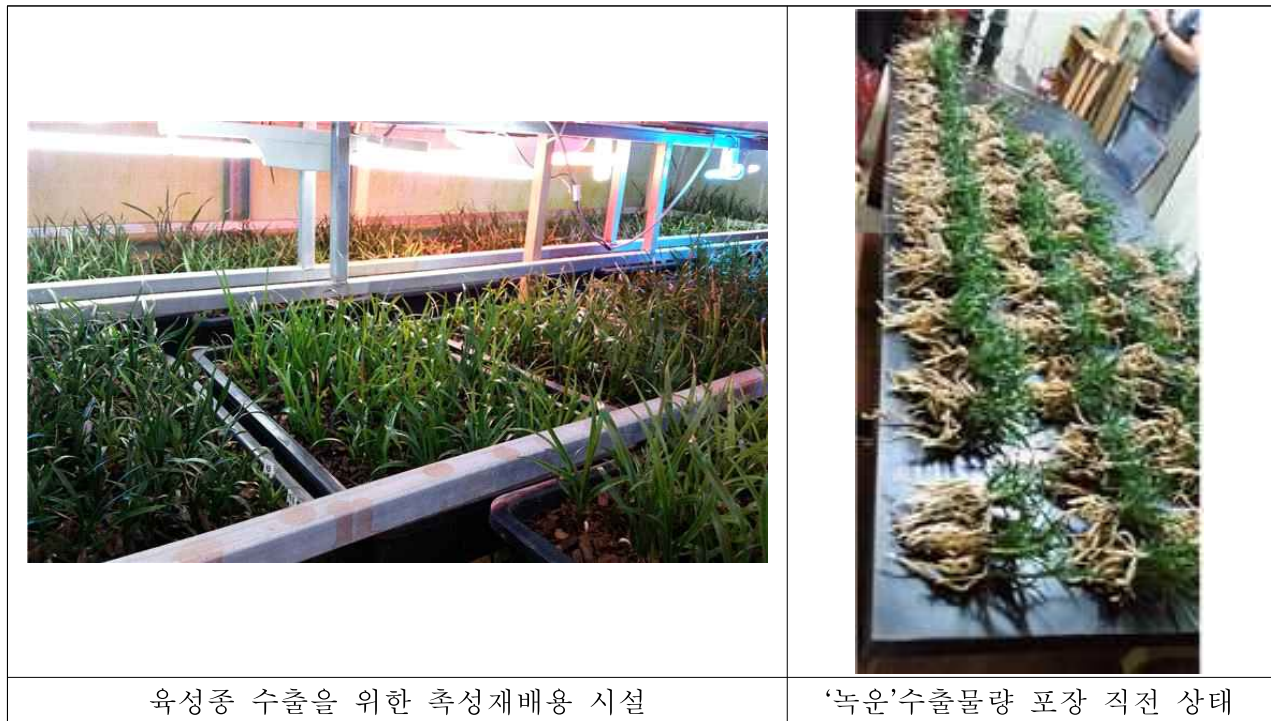


그림 7-5. 수출용 중국춘란의 시설재배 및 수출을 위한 선별과정

<세부과제>

< 3년차 연구수행 결과>

3차년도에 수집된 중국춘란, 한국춘란, 일본춘란의 주요 유전자원은 표 1.과 같다. 송옥을 비롯한 유전자원은 우수한 화형을 가진 한국춘란의 장점과 탁월한 화색을 자랑하는 일본춘란 상홍, 여추 등과 좋은 향을 가지고 소심인 중국춘란 금어소, 연판란 등과 교배를 하여 화형과 향, 화색을 고루 갖춘 탁월한 춘란을 개발하는데 주안점을 두었다.

표 1. 수집된 중국춘란, 한국춘란, 일본춘란 품종

연번	품종명	학명	원산지	화서 형태	향기 유무	향기 정도	화색	화형 주1)	
1	한국춘란(송옥)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1화	무	없음	청색	원판화	
2	중국춘란(홍화원)연판란	<i>Cymbidium forresti</i> Rei.	중국	1화	무	없음	홍색	수선판	
3	한국춘란(무명)홍화	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1화	무	없음	홍색	수선판	
4	중국춘란(금어소)	<i>Cymbidium forresti</i> Rolfe	중국	1화	유	보통	흰색	수선판	
5	중국춘란(녹운)	<i>Cymbidium forresti</i> Rolfe	중국	1화	유	보통	청색	수선판	
6	중국춘란(무명)	<i>Cymbidium forresti</i> Rolfe	중국	1화	유	보통	흰색	수선판	
7	일본춘란(부귀지광)	<i>Cymbidium hybrid.</i> ( <i>goeringii</i> × <i>forresti</i> )	교배종	1화	무	없음	복색	원판화	
8	일본춘란(가마)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	일본	1화	무	없음	홍색	수선판	
9	일본춘란(상홍)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	일본	1화	무	없음	홍색	수선판	
10	중국춘란(환구화정)	<i>Cymbidium forresti</i> Rolfe	중국	1화	유	보통	청색	원판화	
11	한국춘란(무명)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1화	무	없음	홍색	수선판	
12	한국춘란(원지)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1화	무	없음	청색	두화	
13	일본춘란(여추)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	일본	1화	무	없음	홍색	두화	
14	연판란(무명)	<i>Cymbidium forresti</i> Rolfe	중국	1화	무	없음	홍색	수선판	
15	한국춘란(송옥)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	한국	1화	무	없음	청색	원판화	
16	한국춘란(무명)	<i>Cymbidium goeringii</i> Rei.	일본	1화	무	없음	홍색	수선판	
<b>소계</b>		<b>16품종</b>							




z : 중국춘란 고유명, \* : 한국춘란 고유명,

주1) 화형은 춘란의 꽃의 모양 특징을 나타냄, 주2) 교배종 : 중국춘란×한국춘란

3차년도에 유전자원으로 수집된 주요 춘란의 화형, 화색, 향을 가진 중국춘란은 그림 1과 같다. 화색에 착안하여 한국춘란, 일본춘란을 구입하였고, 양씨소, 송옥은 화형과 소심을 얻으려고 수집하였으며, 꽃대가 있는 중국춘란을 이용하려고 금오소, 환구화정, 구화 등을 수집하였다.

그림 1. 3차년도에 수집된 주요 중국춘란, 한국춘란, 일본춘란 유전자원의 대표 품종은 아래 그림과 같다.

		
<p>한국춘란 무명(가칭 불모산 홍화)</p>	<p>일경구화 금오소</p>	<p>일경구화 무명</p>
		
<p>가마</p>	<p>환구화정</p>	<p>상홍</p>

		
<p>사란백화</p>	<p>녹운</p>	<p>양씨소</p>

3차년도에 자가수정, 교배조합 및 파종 작업 결과는 표2-1. 부터 표 2-4이다. 실험에 사용된 전체 품종수는 108개이며, 자가수정 8품종, 교배 품종 100품종, 꽃대수 155개 중에서 132대 만 수정되었고, 파종한 결과는 씨 꼬투리 당 4병을 기준으로 하였으나 일경구화를 포함하면 591개의 수정된 씨 꼬투리를 배양병에 파종하여 발아 중이거나 일부 발아되었다.



표 2-1. 2017년(3차년도) 자가수정, 교배조합 및 파종 작업 결과

고유 번호	품종명(♀)	교배형태		수분일	꽃대수	파종일	꼬투 리수	파종 병수
		자가 수정	교배(품종명)(♂)					
1	구주홍매		서신매	2017.01.22	1	2017.07.02	1	5
2	채선소		구주홍매	2017.01.22	1	2017.06.25	2	8
3	중국춘란 황화		채선소	2017.01.22	1	2017.07.23	1	5
			소심	2017.01.22	1	2017.07.23	1	5
4	서신매		구주홍매	2017.01.22	2	2017.07.02	1	5
5	대부귀		중국유향무명	2017.02.07	3	2017.07.02	3	12
6	중국유향무명		대부귀	2017.02.07	3	2017.07.02	3	12
7	대부귀		유향소심	2017.02.07	1	2017.07.22	1	4
8	유향소심		대부귀	2017.02.07	1	2017.07.22	1	4
9	일품	○		2017.02.07	1	수정 불		
10	용자		운남대설소	2017.02.07	2	2017.07.02	1	4
11	운남대설소		용자	2017.02.07	1	2017.07.28	1	4
			송매	2017.02.07	1	2017.07.28	1	4
12	운남대설소		송매	2017.02.18		2017.07.28	1	4
			만자	2017.02.20	2	2017.07.28	2	8
13	중국중투		중국유향무명	2017.02.07	1	2017.07.28	1	4
14	여추		송옥	2017.02.19	1	2017.07.22	1	10
15	만자		운남대설소	2017.02.20	2	2017.07.28	2	8
16	대부귀		소심	2017.02.24	3	2017.07.22	3	9
17	소심		대부귀	2017.02.24	1	2017.07.22	1	5
	한국춘란소심		대부귀	2017.02.21	3	2017.07.22	3	12
18	상홍		대부귀	2017.02.27	1	2017.07.22	1	6
19	대부귀		상홍	2017.02.27	1	수정 불		
20	취개		사란백화	2017.02.27	1	2017.07.02	1	5
21	사란백화		취개	2017.02.27	1	수정 불		
22	부의지광	○		2017.03.03	1	2017.07.28	1	5
23	용자		한국춘란산반화	2017.03.05	3	2017.07.28	3	12
24	소심		가마	2017.03.05	1	2017.07.23	1	4
25	가마		송옥	2017.03.05	1	2017.07.23	1	6
26	송옥		홍화(가마)	2017.03.05	2	2017.07.23	2	10
27	송옥		홍화(무명)	2017.03.05	1	2017.07.28	1	5
28	환구화정		청희	2017.03.05	1	2017.07.28	1	5
29	청희		환구화정	2017.03.05	1	2017.07.16	1	4
30	소접		홍화	2017.03.06	1	2017.07.28	1	4
31	홍화		소접	2017.03.06	2	2017.07.23	1	4
32	소심(무명)		홍화	2017.03.06	1	2017.07.23	1	5
33	홍화		용자	2017.03.06	2	2017.07.23	2	10
34	용자		홍화	2017.03.06	2	2017.07.16	2	10
<b>계</b>	<b>35</b>	<b>2</b>	<b>36</b>		<b>55</b>	<b>3</b>	<b>51</b>	<b>227</b>

不 : 수정이 않된 상태를 나타냄.

표 2-2. 2017년(3차년도) 자가수정, 교배조합 및 파종 작업 결과

고유 번호	품종명(♀)	교배형태		수분일	꽃대수	파종일	꼬투 리수	파종 병수
		자가 수정	교배(품종명)(♂)					
35	환구화정		홍화	2017.03.06	2	2017.07.23	2	8
36	홍화		환구화정	2017.03.06	2	2017.07.23	2	8
37	투구화(중국무 명)		홍화	2017.03.06	1	2017.07.28	1	4
38	환구화정		산반화	2017.03.06	1	2017.07.28	1	4
39	춘란(무명)		환구화정	2017.03.06	1	2017.07.23	1	4
40	중원일품매		홍화	2017.03.06	1	2017.07.22	1	5
41	소심		주금화	2017.03.09	1	2017.07.23	1	4
42	중투화(미녀형)		중원제일매	2017.03.09	2	2017.07.23	2	8
43	소심		복륜화	2017.03.09	1	2017.07.23	1	4
44	유향황화		두화	2017.03.09	1	수정 불		
45	중원제일매		주금화	2017.03.09	1	수정 불		
46	한국춘란 15G 방사선 처리		한국춘란홍화	2017.03.14	2	2017.07.28	2	8
47	한국춘란 15G 방사선 처리	○		2017.03.14	4	2017.07.28	4	12
48	중국춘란 원매		한국춘란홍화	2017.03.14	1	수정 불		
49	한국춘란 송옥		중국춘란 중원제일매	2017.03.14	1	2017.07.28	1	5
50	중국춘란 중원제일매		한국춘란 홍화	2017.03.14	2	2017.07.28	1	4
			한국춘란 홍화	2017.03.14	1	2017.07.07	1	4
51	원지		여추	2017.03.15	1	수정 불		
52	교배유향종		원지	2017.03.15	1	2017.07.28	1	4
53	송옥		홍화	2017.03.16	1	2017.07.28	1	5
54	송옥		주금소심	2017.03.16	1	2017.07.28	1	6
55	교배종유향종		송옥	2017.03.16	1	2017.07.28	1	6
56	교배종유향종		송옥	2017.03.16	1	2017.07.28	1	5
57	송매		환구화정	2017.03.18	2	2017.08.07	2	8
58	청희		환구화정	2017.03.18	1	수정 불		
59	환구화정		청희	2017.03.18	1	2017.08.07	1	5
			수채화	2017/03/21	1	2017.08.07	1	4
60	송옥		여추	2017.03.19	1	수정 불		
61	소타매		송옥	2017.03.19	1	2017.08.07	1	5
62	장수매		자화	2017.03.20	1	수정 불		
63	양씨소		홍화	2017.03.20	2	2017.08.07	2	12
64	양씨소		정효화	2017.03.20	2	2017.08.07	2	10
65	구화무명		장수매	2017.03.20	1	2017.08.16	1	4
66	구화복륜무명		양씨소	2017.03.20	1	2017.08.16	1	4
67	구화복륜무명		양씨소	2017.03.20	1	2017.08.16	1	4
<b>계</b>	<b>33</b>	<b>1</b>	<b>34</b>		<b>46</b>	<b>7</b>	<b>38</b>	<b>164</b>

표 2-3. 2017년(3차년도) 자가수정, 교배조합 및 파종 작업 결과

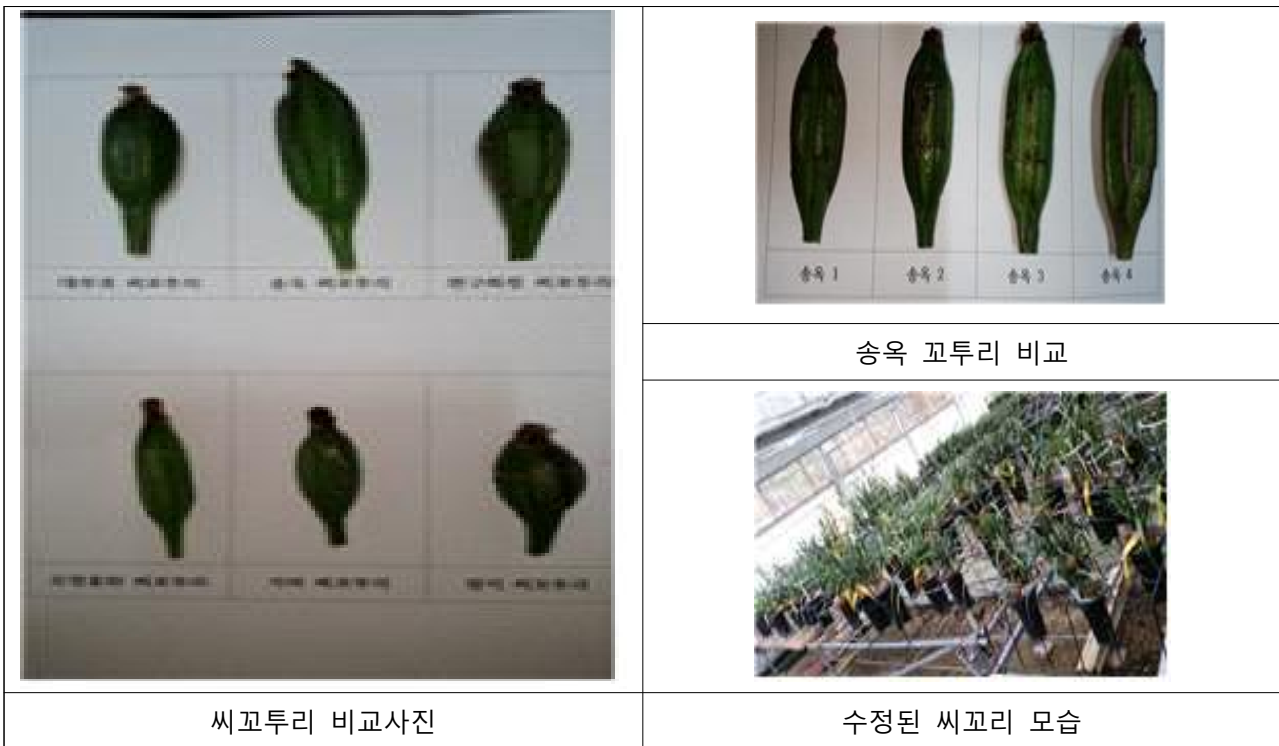
고유 번호	품종명(♀)	교배형태		수분일	꽃대수	파종일	꼬투 리수	파종 병수
		자가 수정	교배(품종명)(♂)					
68	정효화		양씨소	2017.03.24	2	2017.08.16	2	10
69	양씨소		정효화	2017.03.24	2	수정 불		
70	송옥		정효화	2017.03.24	1	2017.08.07	1	5
			구화	2017.03.22	2	2017.08.07	2	8
71	정효화		송옥	2017.03.24	1	2017.08.16	1	5
72	무명구화	○		2017.03.24	1	수정 불		
73	한국춘란무명		구화	2017.03.25	1	2017.08.07	1	3
74	한국춘란무명		구화(정효화)	2017.03.25	1	2017.08.07	1	4
75	구화 정효화		한국춘란 홍화	2017.03.25	2	2017.08.16	1	4
76	구화 정효화		한국춘란 황화	2017.03.25	1	2017.08.16	1	4
77	무명구화		한국춘란 소심	2017.03.25	2	2017.08.16	2	6
78	무명구화		한국춘란 수채화	2017.03.25	1	2017.08.16	1	4
79	홍화		선록	2017.03.29	1	2017.07.28	1	5
80	홍화		선록	2017.04.01	1	2017.08.16	1	4
81	홍화		선록	2017.03.29	1	2017.08.16	1	4
82	정효화		태극문	2017.04.01	1	2017.08.16	1	4
83	양씨소		홍화	2017.04.01	1	2017.08.24	1	5
84	양씨소		홍화	2017.04.01	1	2017.08.24	1	5
85	구화선록		양씨소	2017.04.01	1	2017.07.23	1	5
86	구화선록		춘란	2017.04.01	1	수정 불		
87	춘란		선록	2017.04.01	1	2017.08.24	1	4
88	정효화		양씨소	2017.04.01	1	수정 불		
89	구화선록		춘란(무명홍화)	2017.04.05	1	2017.07.23		
90	구화선록		춘란(무명홍화)	2017.04.05	1	2017.08.24	1	4
91	구화소심		춘란	2017.04.10	1	2017.08.24	1	4
92	환구화정		구화소심	2017.04.10	1	수정 불		
93	구화소심		환구화정	2017.04.10	1	2017.08.16	1	5
94	구화소심자(강산소)	○	수정불	2017.04.10	2	2017.08.07	2	12
		○		2017.04.15	1	2017.09.04	1	10
95	구화정매	○		2017.04.10	1	2017.09.04	1	15
96	구화무명		춘란	2017.04.10	4	2017.07.16	1	3
97	한국춘란복륜	○		2017.03.03	2	2017.07.16	2	8
98	예접		구화	2017.03.09	1	2017.07.23	1	4
99	원지		홍화	2017.03.06	1	2017.07.23	1	5
100	홍화		원지	2017.03.06	1	2017.07.23	1	5
101	원매		송옥	2017.03.22	1	2017.08.07	1	4
102	원매		홍화	2017.03.22	2	2017.08.07	2	8
103	장수매		자화	2017.03.22	1	2017.08.07	1	4
<b>계</b>	<b>36</b>	<b>5</b>	<b>34</b>		<b>49</b>	<b>5</b>	<b>38</b>	<b>180</b>

표 2-4. 2017년(3차년도) 자가수정, 교배조합 및 파종 작업 결과

고유 번호	품종명(♀)	교배형태		수분일	꽃대수	파종일	꼬투 리수	파종 병수
		자가 수정	교배(품종명)(♂)					
104	취개		주금화	2017.03.22	1	2017.08.07	1	4
105	무명구화		예집	2017.03.22	1	2017.08.16	1	4
106	무명구화		주금화	2017.03.25	1	2017.08.16	1	4
107	무명구화		취개	2017.03.25	1	2017.08.16	1	4
108	무명구화		송옥	2017.03.22	1	2017.08.16	1	4
계	5	0	5		5		5	20
총계	108	8	100		155	수정불 15	132	591

그림 2-1은 수정된 씨꼬투리의 품종별 모양을 나타낸 것으로 꽃의 모양에 따라 씨꼬투리의 모양도 비슷하게 둥근 형태를 하며, 화폭이 길면 모양도 대부분 긴 타원형을 하고 있는 모습이며, 하단의 사진은 수정된 품종을 관리하는 장면이다.

그림 2-1. 수정된 씨꼬투리의 품종별 모양과 배양과정



아래 표3-1에서 표 3-5는 3개년 동안 육성된 계통을 나타낸 표로 작업 일자별로 정리된 것이며, 수정방식, 신아가 출현한 병 수 현재 보유중인 계통별 총 병수, 순화과정 중에 있는 묘수, 엽에서 변이가 나타나기 시작한 계통을 표시한 것이다. 총 157계통을 육성중에 있으며, 그 중에서 44개 계통은 자가수정으로 이뤄진 것이다. 신아 출현 병수는 8,125이고, 총 보유병수는 9,133병이며, 현재까지 순화중인 묘수는 29,239 본이며, 엽에서 변이를 나타내고 있는 것은 31



개 계통이다.

표 3-1. 2015,6년(1,2차년도) 파종된 종자 계대 작업 및 신아, 엽의 변이유무(돌연변이) 조사표

개체 번호	수정방식	신이출현병수	총계대병수	순화묘수	엽변이 유무
범무나*	한국춘란호반자가수정	52	59	164	품종등록, 엽변이
14	중국춘란소집*구화	16	22	4	
89	중국춘란무명구화*무명소심	16	21	4	
42-3	호덕지화	3	3	8	
40	일본춘란여추*만자	12	30	41	엽변이
1	중국춘란환구화정자가수정	68	72	0	
2013*	한국춘란무명춘란중투	89	104	25	상품화, 엽변이
2014*	일본춘란질부금	25	29	72	엽변이
9	중국춘란원매자가수정	12	17	14	
4	중국춘란송매	38	69	12	
47	한국춘란홍화*설록	3	3	11	
110	중국춘란무명구화자가수정	52	59	25	엽변이
16	중국춘란금어소자가수정	12	27		
2012*	한국춘란무명자가수정	20	31	23	엽변이
2012*	한국춘란무명복색화자가수정	14	14	16	엽변이
112-1	중국춘란무명구화*구화복륜	24	25	6	
111	중국춘란구화복륜*구화소심	11	53	32	
54	중국춘란무명구화자가수정	12	13	20	
107	중국춘란무명구화자가수정	23	38		엽변이
47-2	한국춘란황화*한국춘란무명중투	3	6		
*	중국춘란무명구화중투	6	25	8	상품화, 엽변이
201*	한국춘란무명두화*송매	3	6	2	
53	한국춘란무명소심*송매	6	11	16	
202*	한국춘란두화*한국춘란무명소심	3	5	12	
32	중국춘란홍용자 자가수정	24	28	66	
103	일본춘란질부금*극품	2	6		
128*	중국춘란황화유향	4	8		
60	한국춘란무명소심* 취개	1	3		
24	중국춘란취개자가수정	112	159	215	상품화
122	중국춘란구화소심자가수정	15	44	3	
선영1*	중국춘란무명유향단엽복륜	18	65	84	상품화, 품종등록
2013*	한국춘란송옥자가수정	89	95	248	상품화
<b>소계</b>	<b>32조합</b>	<b>788</b>	<b>1,150</b>	<b>1,131</b>	<b>12개</b>

\* 개체번호는 2015년도(1차년도)이전에 붙여진 번호

표 3-2. 2015,6년(1,2차년도) 파종된 종자 계대 작업 및 신아, 엽의 변이유무 조사표

개체 번호	수정방식	신이출현병수	총계대병수	순화묘수	엽변이 유무
113	한국춘란*중국춘란구화	39	31	66	
*	중국춘란녹운	6,250	6,500	25,820	상품화
*	중국춘란녹운중투	112	168	59	상품화, 엽변이
선영2*	중국춘란녹운녹중투	45	92	324	품종등록, 상품화
선영3*	중국춘란녹운산반	89	122	534	품종등록, 상품화
47-3	중국춘란황화*온주소	9	12	10	
108	중국춘란무명구화방사선처리	9	21	20	방사선 10,15,30,50Gy
817*	한국춘란*중국보세	3	11	6	
100*	한국춘란소심자가	7	10	13	
121	중국춘란구화복륜	18	30	16	
91*	중국춘란장수매자가수정	2	2		
123	중국춘란구화소심*구화복륜	2	2	3	
11	중국춘란옥명룽자가수정	17	19	55	엽변이
240*	교배종(춘란×보세자화)×춘란	3	5	15	
201*	한국춘란무명소심(유향)자가수정	4	13	3	
105	중국춘란무명구화자가수정	2	8		
34	중국춘란만자*일본춘란여추	18	25		엽변이
77	일본춘란군자홍*취개	15	22	83	엽변이
2013	한국춘란무명서호반자가수정	5	8	2	상품화, 엽변이
5-1	중국춘란채선소*황화	8	16	16	
2014	한국춘란박소심자가수정		4	10	
111	중국춘란무명구화*극품	13	13	17	
50	중국춘란소타매자가수정	31	46	21	
896*	한국춘란무명춘란소심×원매	2	5		
112	한국춘란무명*중국춘란구화복륜	2	3		
3	중국춘란군기자가수정	16	20		
98	중국춘란정효화*한국춘란중투화	5	10	5	
92	중국춘란정효화자가수정	4	6		
47	한국춘란무명홍화*선록	41	57	75	
38	중국춘란황화*채선소	2	8	8	
57	투구색설자가수정	6	6	8	
43	교배종(한*중) 자가수정	1	1		
43-3	교배종(한*중)*장수매	13	13	17	
<b>소계</b>	<b>33조합</b>	<b>6,793</b>	<b>7,309</b>	<b>27,206</b>	<b>10개</b>

표 3-3. 2015,6년(1,2차년도) 파종된 종자 계대 작업 및 신아, 엽의 변이유무 조사표

개체 번호	수정방식	신이출현병수	총계대병수	순화묘수	엽 유 변이 무
12	호덕지화*한국춘란란	5	7	6	
5-2	중국춘란채선소자가수정	15	19	43	
42-1	한국춘란무명산반화*용자	16	15	5	
2013*	한국춘란두화*한국춘란자화투구	1	2		
1-6	중국춘란환구화정*서희집	14	16		
122	중국춘란무명구화소심*구화복색	13	10	14	
2013*	한국춘란무명투구색설 자가수정	3	3		
2	중국춘란대부귀자가수정	5	5	3	
53	한국춘란무명*중국춘란송매	4	3	26	
39	한국춘란미너형*진접	8	5	7	
21	중국춘란예접*송매	12	12	41	
42	한국춘란산반자가수정	2	4	32	엽변이
2-4	중국춘란대부귀*소대부귀	2	5		
84	중국춘란대일품자가수정	7	9		
7	중국춘란연판란구주홍매자가수정	3	5	9	엽변이
407	한국춘란*보세	27	26	99	
38-1	중국춘란황화자가수정	2	2		
82	일본춘란여추×만자	3	3	5	엽변이
5	중국춘란채선소×환구화정	3	3		
28-2	중국춘란선화자가수정	5	9		
2013*	중국춘란중원제일매	2	4		
12	호덕지화*한국춘란 무명	5	4		
77-1	일본춘란군자홍*송옥	40	53	107	
27	중국춘란선록*청희	10	13	9	
83	중국춘란온주소*청희	5	7	6	
2014	중국춘란 무명 백화자가수정	3	3		
27-1	중국춘란선록*송옥	1	2		
1-3	중국춘란환구화정*호덕지화	13	16	14	
1-5	중국춘란환구화정*진접	13	13	20	
27-4	중국춘란구화선록*극품	7	5		
48	한국춘란호화*구화	1	3		
58	중국춘란 무명자가수정	2	2		
92	중국춘란정효화*한국춘란 무명 중투화	2	2		
<b>소계</b>	<b>33조합</b>	<b>254</b>	<b>290</b>	<b>446</b>	<b>3개</b>

표 3-4. 2015,6년(1,2차년도) 파종된 종자 계대 작업 및 신아, 엽의 변이유무 조사표

개체 번호	수정방식	신이출현병수	총계대병수	순화묘수	엽 변 유 무
93	한국춘란무명*취개	1	2		
43	교배종(한*일)자가수정	7	8		
54-1	중국춘란구화자가수정	9	9	9	엽변이
104-1	중국춘란무명구화자가수정	5	5	6	
58	한국춘란무명투구색설자가수정	13	12	18	
26	중국춘란온주소자가수정	3	3		
27-5	중국춘란선록*한국춘란무명홍화	5	5		
2011*	일본춘란제관	5	5	144	상품화
6	중국춘란용자*산반화	19	14	4	
5	중국춘란채선소*환구화정	6	8	11	
48	한국춘란무명*구화	14	17	9	
2017*	중국유향황화자가수정	5	6		
24-3	중국춘란취개*군자홍	12	17	35	
2017*	중국춘란무명백화자가수정	4	8	5	
101	한국춘란무명*장수매	4	5	5	
33	중국춘란일품*대부귀	1	2		
41-3	한국춘란무명산반호자가	4	4	4	엽변이
95*	한국춘란무명자가수정	5	4	7	
47-1	한국춘란무명소심*온주소	3	2	10	
9	중국춘란원매자가수정	1	1		
32	중국춘란홍용자가수정	2	2		
95	한국춘란무명춘란*정효화	8	10	35	
2014-3	중국춘란녹운*한국춘란소심	8	9	27	
2013-1	중국춘란무명연판란	19	25	5	
2012	중국춘란녹복륜선	20	15	30	엽변이
43-2	교배종(한*중)*소타매	5	15		
47-2	한국춘란무명*구주홍매	2	6		
11-1	중국춘란옥령룡*교배종	3	6		
47	한국춘란무명호화*선록	3	3	13	
8	중국춘란진접*미녀	1	1	5	
7	중국춘란구화자가수정	1	1		
93	한국춘란무명자가수정	1	1	5	
10	한국춘란(무명강남설자가수정)	1	1	5	
<b>소계</b>	<b>33조합</b>	<b>200</b>	<b>232</b>	<b>392</b>	<b>4개</b>

표 3-5. 2015,6년(1,2차년도) 파종된 종자 계대 작업 및 신아, 엽의 변이유무 조사표

개체 번호	수정방식	신이출현병수	총계대병수	순화묘수	엽변이 유무
64	한국춘란무명*중국춘란구화복륜	5	5		
78	중국춘란녹영*군자홍	6	10		
41	한국춘란무명중투*대부귀	5	6		
84*	한국춘란사피자가수정	13	13	19	엽변이
20	중국춘란무명호주제일매	4	7		
27-6	중국춘란구화선록*극품	6	7	5	
38	한국춘란황화무명*채선소	1	2		
12	호덕지화*한국춘란	3	4		
80	중국춘란무명구화자가수정	4	14		
25-2	중국춘란무명*한국춘란무명	4	7		
27	중국춘란선록*일본춘란청희	1	5		
93-2	한국춘란무명*중국춘란취개	1	4		
2016*	중국춘란중투(구화수정)	2	4	5	상품화,엽변이
83	일본춘란무명홍화*온주소	10	17	5	
38	중국황화*채선소	6	10	9	
27-7	중국춘란구화선록*극홍	3	3		
93-1	한국춘란복륜화*중국춘란진접	4	5		
48	한국춘란송옥*구화	1	3		
93-2	한국춘란무명복륜화*구화	1	3		
64	한국춘란무명중투화*구화	1	3		
60	한국춘란소심*취개	2	5		
42	한국춘란무명*취개	3	10	6	
100	한국춘란*정효화	1	1	7	
76-1	한국춘란무명소심*녹영	1	1	2	
42-2	중국춘란무명구화*온주소	1	×	6	
2016*	최매자가수정	1	3		
<b>소계</b>	<b>26조합</b>	<b>90</b>	<b>152</b>	<b>64</b>	<b>2개</b>
<b>총계</b>	<b>157조합</b>	<b>8,125</b>	<b>9,133</b>	<b>29,239</b>	<b>31개</b>

정상적인 수출을 위하여 aT센타와 지원컨설팅에 관한 협약을 2016년도부터 수출 첫 단계부터 2017년 수출 심층 단계까지 2개년에 걸쳐 지원 계약을 맺고 6개월간 차별화 수출전략, 바이어 발굴, 중국출판시장 조사, 마케팅전략수립 등을 실행하였다. 그림 3-1과 표 4-1은 관련 서류들이다. 부산백두합동관세사와 합동으로 중국 샤먼 주재 KOTRA의 도움을 받아 수출관련 이행을 위하여 노력하였으나 정부관계기관에 의하면 심비디움속 교잡종에 한한다는 것에 동양란은 제외되었다는 유권해석으로 (중국과의 협약 미체결) 정상적인 수출활로를 찾지는 못하였다. 그러나 차후 FTA 실무팀에서 계속 노력한다는 취지의 답변으로 다음을 기대해야 할 것이다. 하지만 핸디캐리 수출을 위한 활로는 다소 확보가 된 성과를 거뒀다.

aT센타와 2017년도 농식품 수출확대지원 사업의 일환으로 백두합동 관세사무소와 심층컨설팅 지원사업 협약을 맺고 5월 22일부터 동년 10월 31일까지 가격경쟁력 향상에 의한 차별화 수출전략, 유효 바이어 발굴, 중국 출판 시장조사, 마케팅 전략 수립 등을 이행하였다. 이후에도 지속적으로 통관업무 개선을 위하여 발표된 논문자료 및 등록된 품종을 근거로 *Cymbidium forrestii* ROLF and its Hybrids를 인증받기 위한 노력을 계속중이다.

그림 3-2, 3-3은 중국어로 된 홈페이지 관련 내용이다. 품종설명서, 홈페이지 메인화면, 통신판매업 신고서를 나타낸 것이다.

그림 3-2. 홈페이지에 탑재된 품종설명서

## 兰研究会 春兰品种说明



地址：韩国庆南晋州市 响佛路 161  
E-mail：lee0054@hanmail.net  
Homepage：www.chunlanbang.com

## 春兰品种说明(韩国春兰)



**松玉**  
韩国春兰花形状呈圆型，花心小，呈现出太极特有的发现。现在公司有大量库存，也是本研究会的主要品种。



**太极扇**  
给人能带来福气的花，是韩国栽培最多的春兰，也是韩国最高的名品，本研究会也大量拥有。

## 春兰品种说明(中国春兰 1颈9花)



**程梅**  
清乾隆时，由江苏常熟程廷珩所造，为赤蕙梅瓣品种，又名“程字梅”。程梅的叶姿半垂，新蕾斜立有力，叶幅宽约超过1.5厘米，叶长50厘米，植株挺拔。叶缘微向内卷呈浅“V”字形，叶缘稍反卷，叶脉明显挺括，叶质薄脆，有光泽，叶色深绿，光润充分时叶色乃呈深墨绿色；花萼为赤麻壳，花萼圆整壮大，花萼为蜈蚣瓣头形，花梗粗，俗称木梗，花梗高出叶架，花柄紫红色，花梗绿茎有红云，曾花连茎7-8朵，外三瓣圆整紧边，花瓣质厚，花色赤麻绿，瓣缘有粉红云，俏丽昂扬，花瓣圆阔大而光滑，捧瓣分头合瓣为半碟盆绿捧，尖如重仰舌，壮体开花捧瓣分离，唇瓣也解瓣放直，绿苔舌上有紫红点。

**崔梅**  
最早记录见《兰雪小史》由杭州芝兰斋董慎庵造出，崔梅，叶色墨绿，叶姿半垂，老叶厚垂，花萼浅绿色，小花柄粉紫色，外三瓣长瓣大圆头，瓣缘有小尖钩，质脆肉厚，细收拢，两侧萼呈一字肩，半碟盆捧心，五瓣分离，唇瓣为龙唇舌，舌面有鲜红的红点，花品端正，列入“新八种”，为赤蕙绿梅瓣精品。

## 春兰品种说明(中国春兰 1颈1花)



**代表品种：绿云**  
春兰奇花之自，1869年发现于杭州五云山后六清里，为杭州留下镇陈氏所得，后邵芝岩以重金购得予以培育，叶短而厚，长15-23厘米，宽1-1.2厘米；叶尖钝圆，叶脉深，有光泽，割裂紧抱不散，叶束一般部成斜直性，但亦有扭曲叶形，花瓣为中型荷瓣，外轮可开4片花瓣，捧瓣3片，唇瓣2片，蕊柱2个，外轮短圆，紧边，收根放角，为浓绿色，可增生至4-6枚，捧如蚌壳，内有放射状红丝，可增生至3-4枚，唇为大圆刘海舌，舌上有浓红斑，可增生至2-3条舌，常常双花向上而开，有幽香，本研究会正在大量栽培生产，会根据订单的时间批量生产。

중국어로 된 홈페이지를 개설하여 운영함으로써 현지 시장정보, 가격정보 등에 많은 도움이 되었다.

그림 3-3. 홈페이지 메인화면과 통신판매업등록 신고증



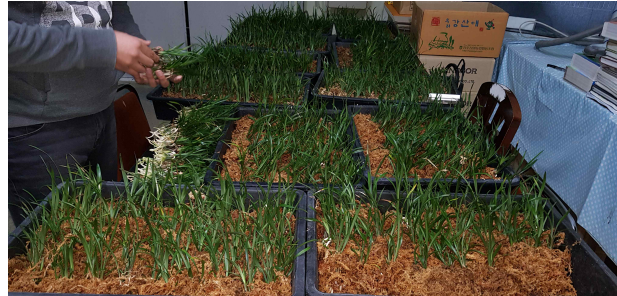
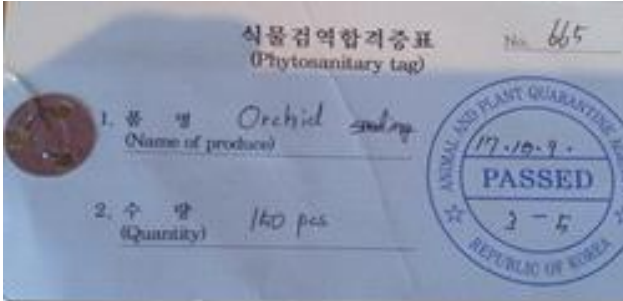
중국어로된 홈페이지 메인 화면

아래 그림 3-4는 수출실적 증명서 관련 서류를 나타낸 것으로 수출증명서, 식물검역합격증표, 세관에 신고된 분량에 한해 실적증명서를 출력한 것이다.

중국에 3번의 해외 출장기회를 통하여 직접 판매한 녹운과 연구기간동안 개발하여 등록한 선영2, 선영3를 비롯하여 중국고전 전통품종 환구화정, 취개와 한국출란 송옥 등 15,00여 본을 중

국에 직접 수출하였으며, 간접 수출은 주로 녹운 조직배양묘를 비롯하여, 2년생, 3년생을 25,000여본 수출하였다.

그림 3-4. 수출실적 증명서 관련 서류



식물검역 합격증표

수출전 조직배양묘 검수 중

수출실적 증명서									
수출자	영농조합법인한연구회			[HS CODE : 모두] [국가 : 모두]					
사업자 등록번호	613-81-42130			수리일	2017년 01월 - 2017년 12월				
순번	상관번호	수량	HS CODE	목적국	총량(kg)	수량	금액(\$)	금액(\$)	금액(\$)
1	20163-17-000003-1	20170113	0007901010	CH	4.5	0	16,500	20,300,400	
2	20163-17-0002030-1	20170627	0007901010	CH	9	0	1,800	2,268,300	
3	20163-17-0004033-1	20170629	0007901010	CH	10	0	3,600	9,141,900	
4	20163-17-100403-1	20171103	0007901010	CH	10	0	5,100	6,240,800	
5	20163-17-100418-1	20171130	0007901010	CH	17	0	8,700	10,817,200	
합계					49.5	0	40,200	46,817,600	

상기 내역에 사실과 불일치함을 증명합니다. (작성기준은 신고 수리일 통관 내역으로 일부 품목은 선적일자 없을 수 있으며, 발행일 이전 청정분을 반영하였음.)

2017년 12월 09일


**한국무역통계진흥원**  
 Korea Trade Statistics Promotion Inst. Ltd.

TRASS(www.trass.or.kr)의 수출실적증명서 발급확인번호를 입력하거나, QR코드를 조회하여 위변조 여부를 확인할 수 있습니다.

발급확인번호 : DJ17V12AD62R503

수출실적 증명서

아래 그림 3-5는 중국에서 조직배양 과정 중에 노천에서 배양하는 장면과 중국출란 수출계약서 서명을 하고 있는 장면으로 2017년 12월부터 매년 20,000본 이상 3년간 중국출란을 공급하기로 합의하였다.

그림 3-5. 중국현지 노천배양실 광경





중국 현지 노천 배양실 방문

<제 1협동 과제> : 1년차 연구수행 결과

실험 1 : 돌연변이 유발원 감마선 처리

1. 실험방법

가. 감마선 선량율(Gy/hr) : 0, 15, 30, 50

나. 처리 품종 : 구화, 취개, 녹운, 예접, 단엽

다. 처리 부위 : 근경

라. 처리 방법 : 2cm의 근경을 1/2MS 고체 배지에 3개월간 배양한 후 균일하게 자란 근경 중에서 새로운 근경이 2-3mm 돌출 되었을 때 감마선을 처리 하였다. Plant culture dish(100×40mm)에 근경을 10개씩 3반복으로 치상한 후 감마선을 처리 하였다. 배지는 비타민이 포함된 1/2MS 고체배지에 치상하여 배양을 하였다. 감마선 처리시간은 24시간 처리하였다. 감마선 처리 후 3개월 단위로 계대배양을 진행하면서 감마선 선량에 따라 근경 및 유식물체의 변이성 유무를 관찰 하였다.

2. 실험결과

중국 춘란 5개 품종에 대해 근경 및 유식물 상태에서 감마선 선량을 0, 15, 30, 50(Gy/hr) 처리한 결과 현재까지 특이한 변이성을 보이지 않았다. 품종에 따라 다소 차이가 있었지만 감마선을 처리한 근경은 무처리에 비해 성장속도가 늦는 경향을 보이고 있으며, 근경에서 발생하는 유엽은 특이한 변이성이 없었다. 유식물체 상태에서 감마선을 처리한 결과 ‘예접’ 품종은 30~50 Gy 처리에서 잎이 갈 변하고 고사하는 경향을 보이고 있으며, 특히 50 Gy 에서는 뿌리부분까지 갈변하였다. ‘단엽’ 품종은 50Gy 처리에서 신엽부분이 갈변하면서 고사하는 경향을 보이고 있으며, ‘녹운’, ‘취개’, ‘구화’ 품종에서는 아직까지 특이점을 찾아볼 수 없었다. 현재는 감마선 처리 후 4개월이 지났기 때문에 변이체가 발생되기 까지는 기간이 더 필요한 것으로 판단되었다.

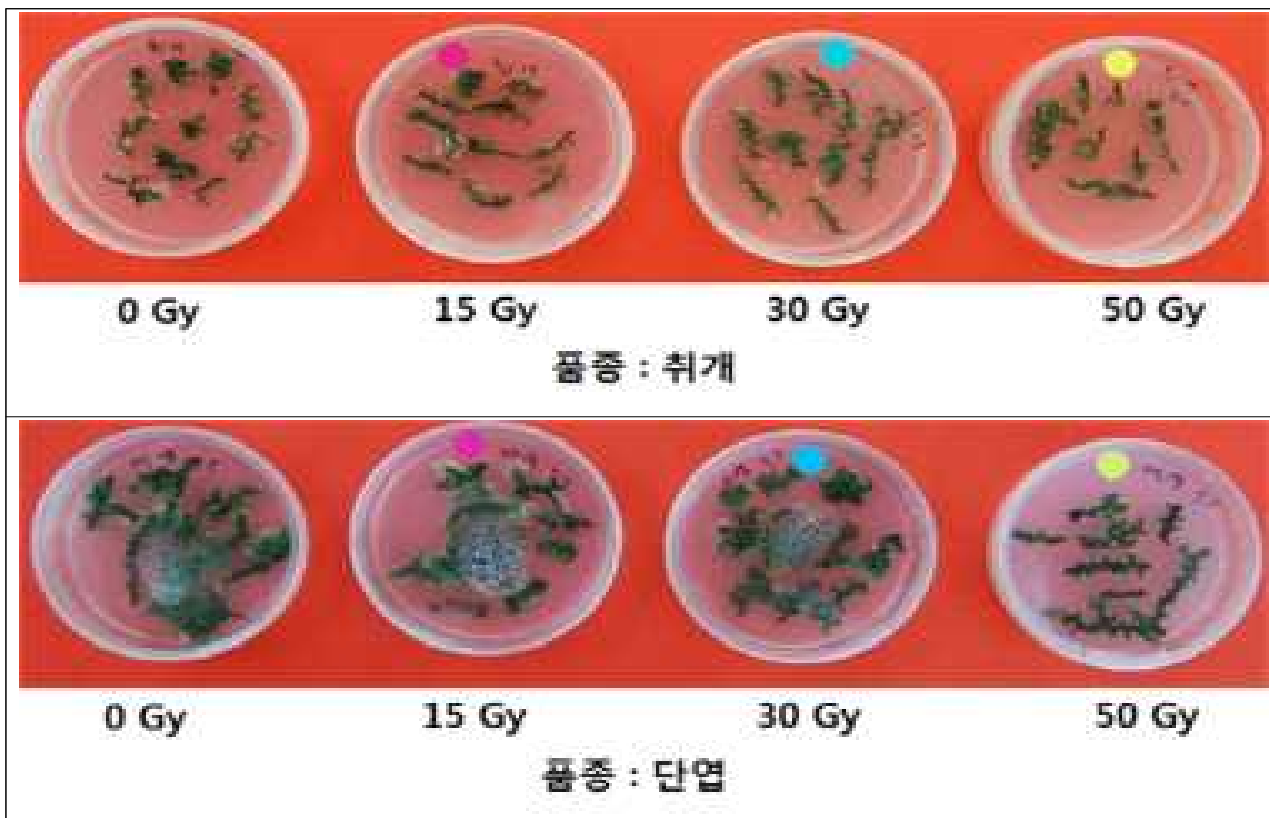


그림 1 . 근경에 감마선을 선량 별로 처리한 후 배양 중 ‘취개’ ‘단엽’ 품종

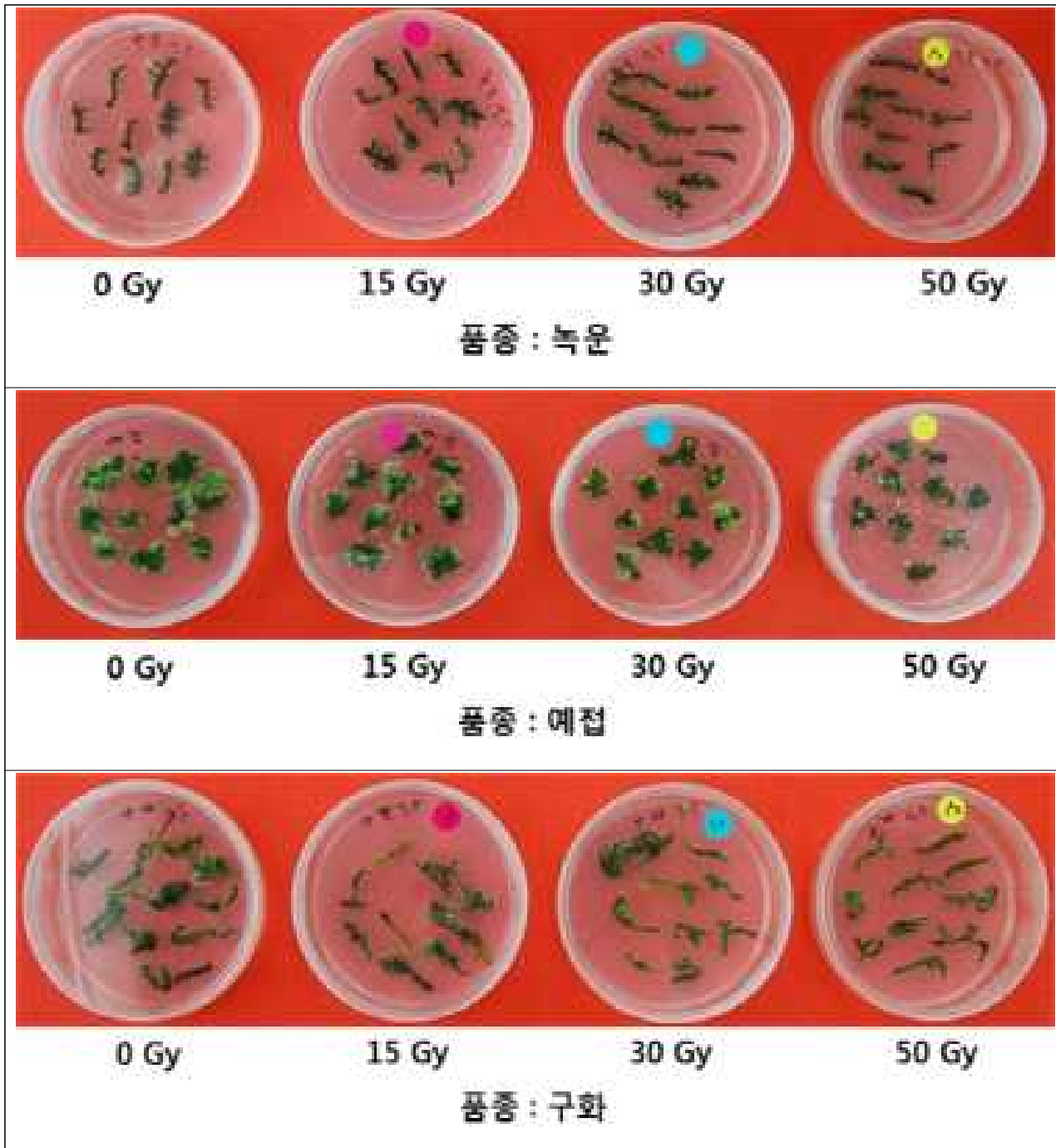


그림 2 . 근경에 감마선을 선량 별로 처리한 후 배양 중 ‘녹운’ ‘예접’ ‘구화’ 품종

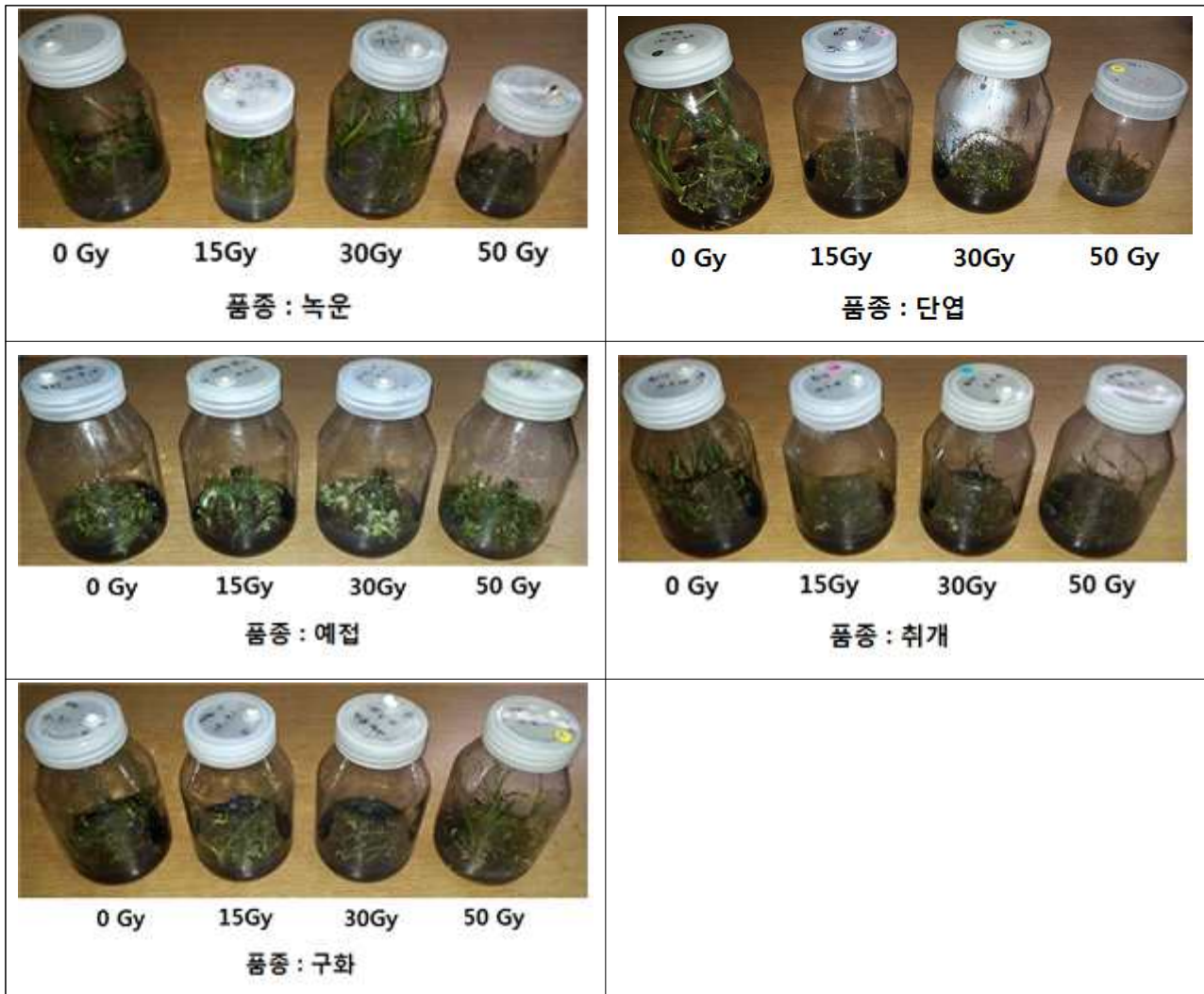


그림 3 . 배양중인 유식물체 상태에서 감마선을 선량 별로 처리한 후 배양중의 상태

## 실험 2 : 돌연변이 유발원 EMS 처리

### 1. 실험방법

가. EMS 처리농도: 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4%

나. 품종 : 취개, 단엽, 녹운, 예접, 구화

다. 처리기간 : 농도별 7일, 14일 처리

라. 처리방법 : 근경을 2cm 크기로 절단하여 3개월간 1/2 MS 고체배지에서 배양한 후 균일하게 자란 근경을 선발하여 실험 재료에 사용 하였다. 선발된 근경은 1/2 MS 액체배지에 넣고 2개월간 액체 진탕배양(80rpm)을 하였다. 2~3주 간격으로 계대배양하면서 phenol 화합물을 제거하였고, 배지는 새 배지로 교체를 해 주었다. 근경에서 새로운 근경이 2~3mm 정도 돌출되었을 때, EMS를 농도별로 조제한 후 0.2um membrane filter을 통과시켜 배양 중인 근경의 배지에 첨가한 후 7, 14일 암 배양하였다. EMS가 처리된 근경은 멸균수에 세척한 후

plant culture dish(100×40mm)에 근경을 10개씩 3반복으로 치상하여 배양하였다. EMS를 처리했던 재료는 계대배양을 통해 유식물체를 유도하면서 변이성 유무를 관찰하였다.

## 2. 실험결과

처리농도별로 EMS가 첨가된 근경증식 액체배지에서 10일, 20일 배양한 결과, EMS 0.2~0.3% 처리구에서 근경이 갈변하였고, 처리기간은 10일 부터 갈변하는 것으로 나타났다. 근경의 갈변정도는 품종에 따라 다소 차이가 있었음. ‘취개’ 과 ‘녹운’ 품종은 0.2%에서 ‘단엽’ 품종은 0.3%에서 그리고 ‘예집’과 ‘구화’ 품종 0.4%에서 근경부분이 갈변하는 것으로 나타났다. ‘예집’은 0.3% 처리구 그리고 ‘구화’ 품종 0.1% 와 0.3% 처리구에서 오염이 발생하여 진행하지 못하였음. 이 부분에 대해서는 현재 실험을 다시 진행하고 있다. 근경이나 유엽 부분에서 변이성은 보이지 않고 있으며, 현재 계대배양을 병행하면서 지속적으로 관찰 중에 있다.

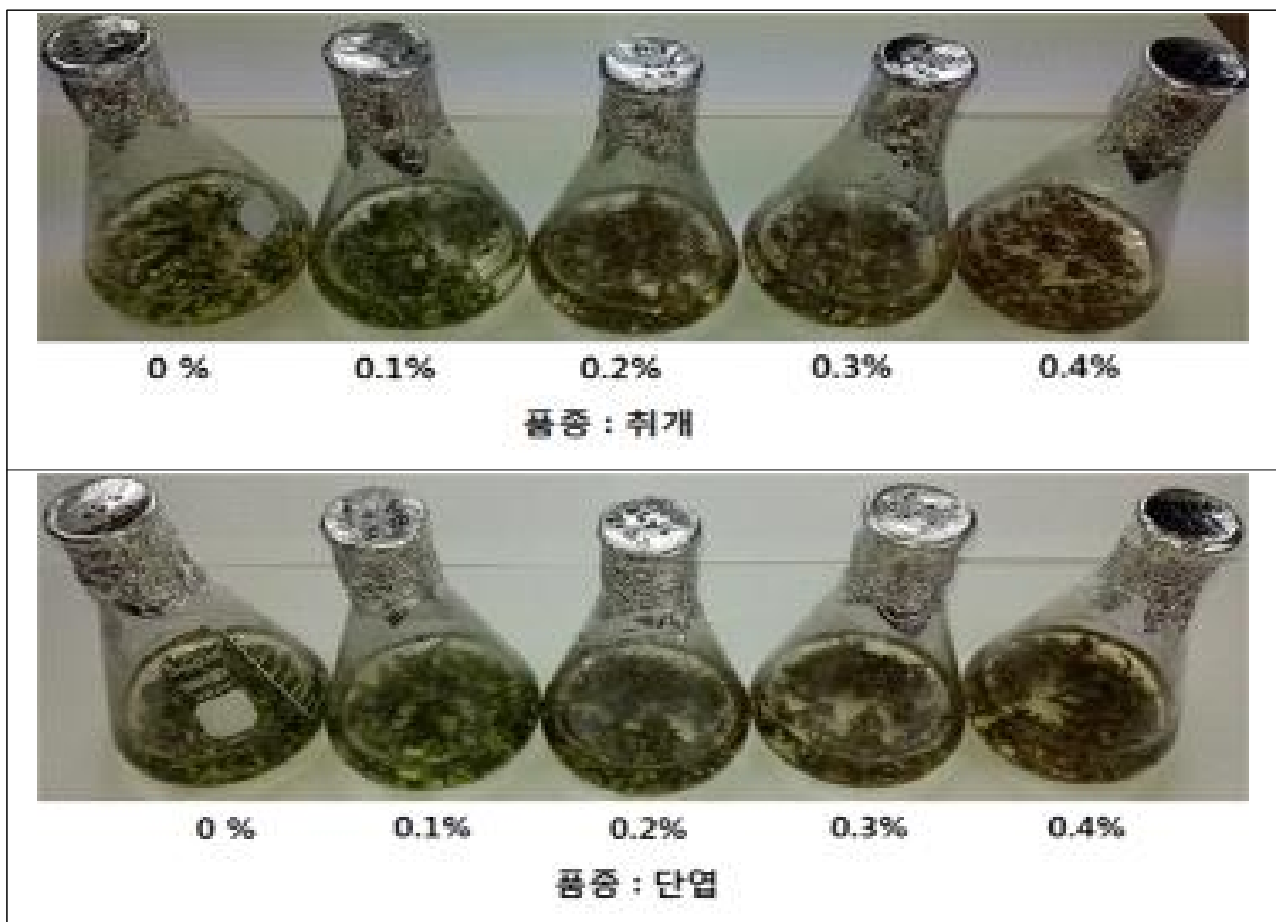


그림 4. EMS 농도 별로 10일간 처리에서 근경 부분의 갈변 상태 (취개, 단엽 품종)

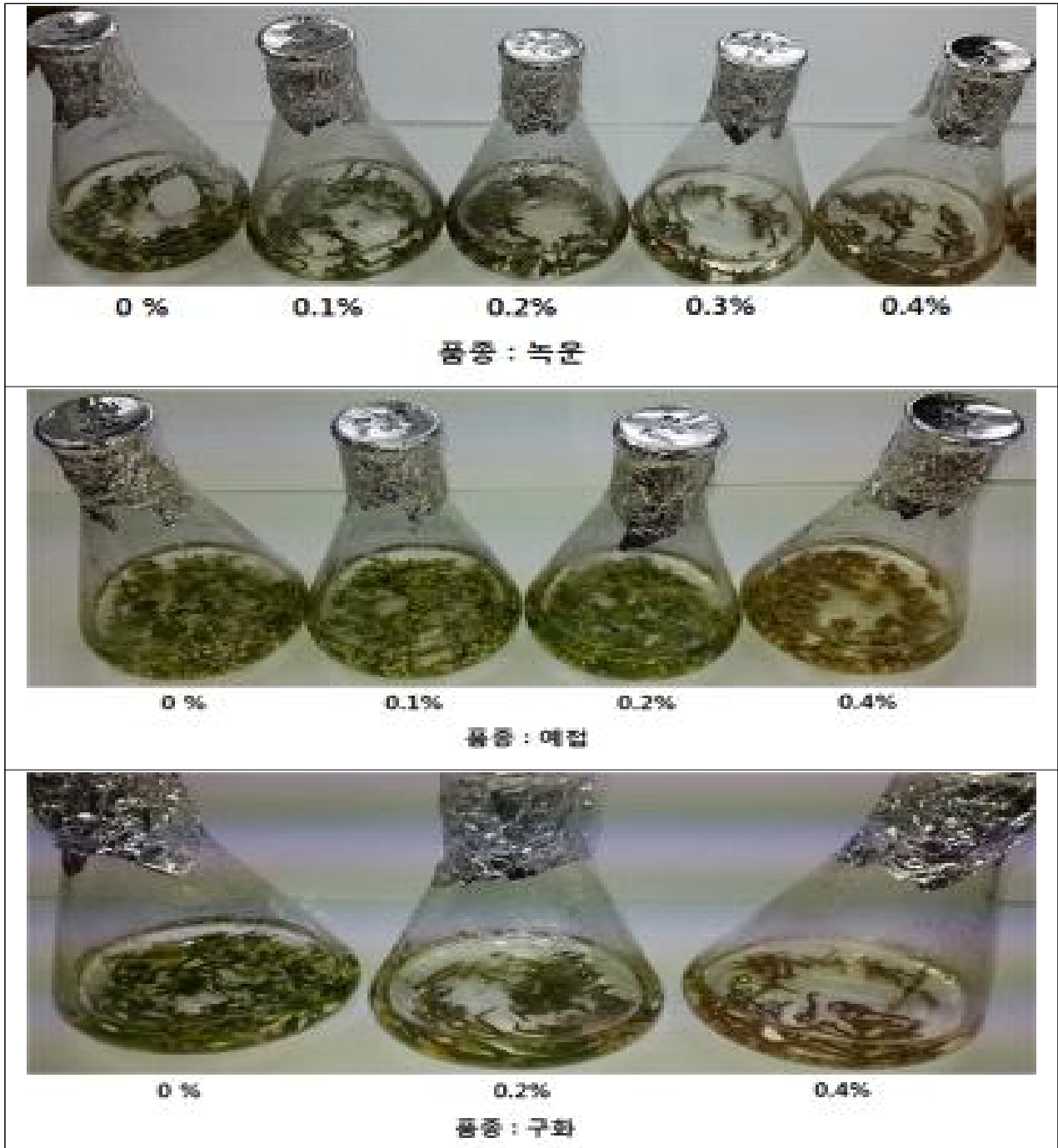


그림 5. EMS 농도 별로 10일간 처리에서 근경 부분의 갈변 상태 (녹운, 예접, 구화 품종)

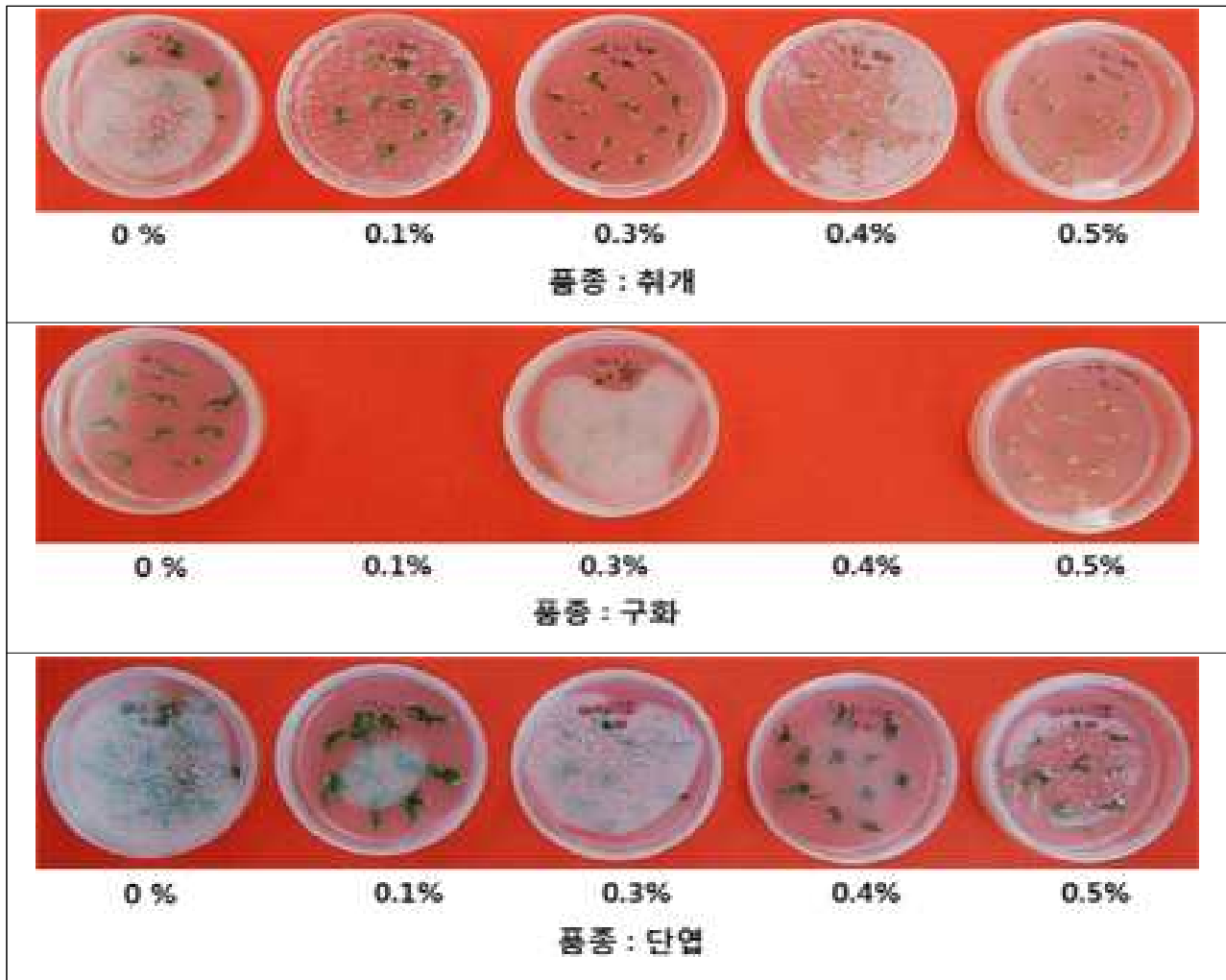


그림 6. EMS 농도 별로 10일간 처리 후 고체배지에서 배양중인 근경(취개, 구화, 단엽 품종)

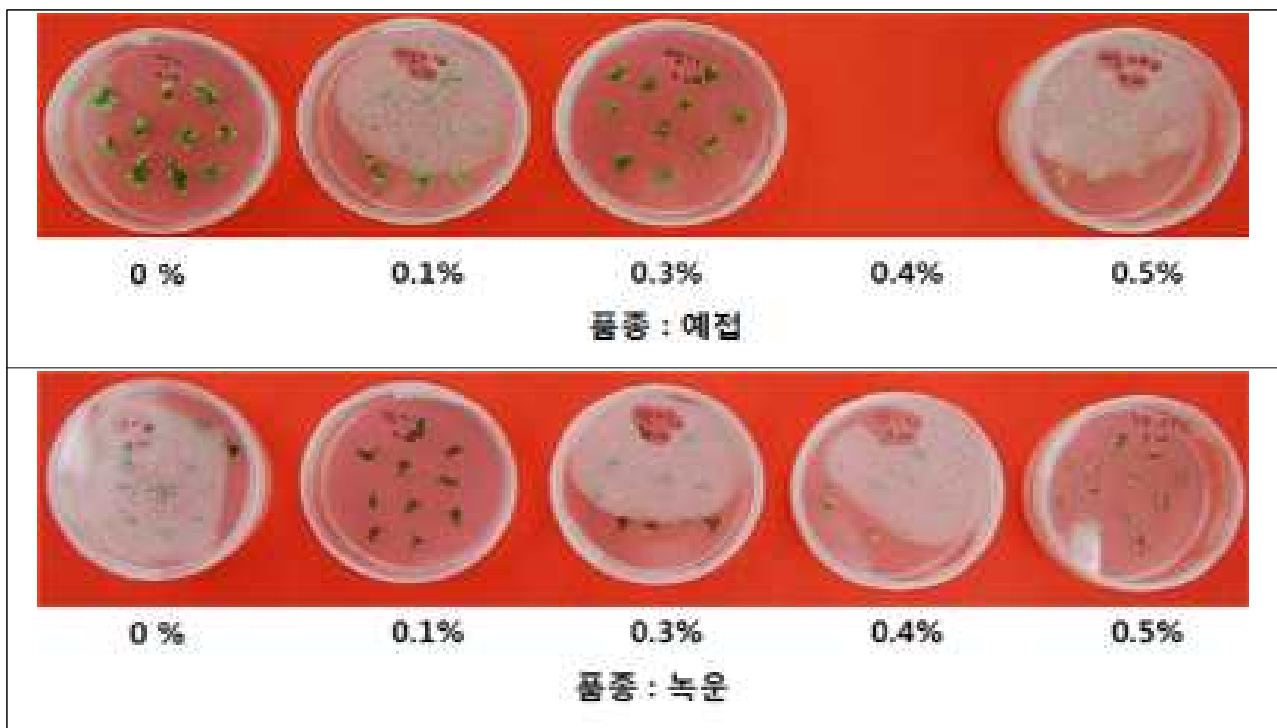


그림 7. EMS 농도 별로 10일간 처리 후 고체배지에서 배양중인 근경 (예접, 녹운 품종)

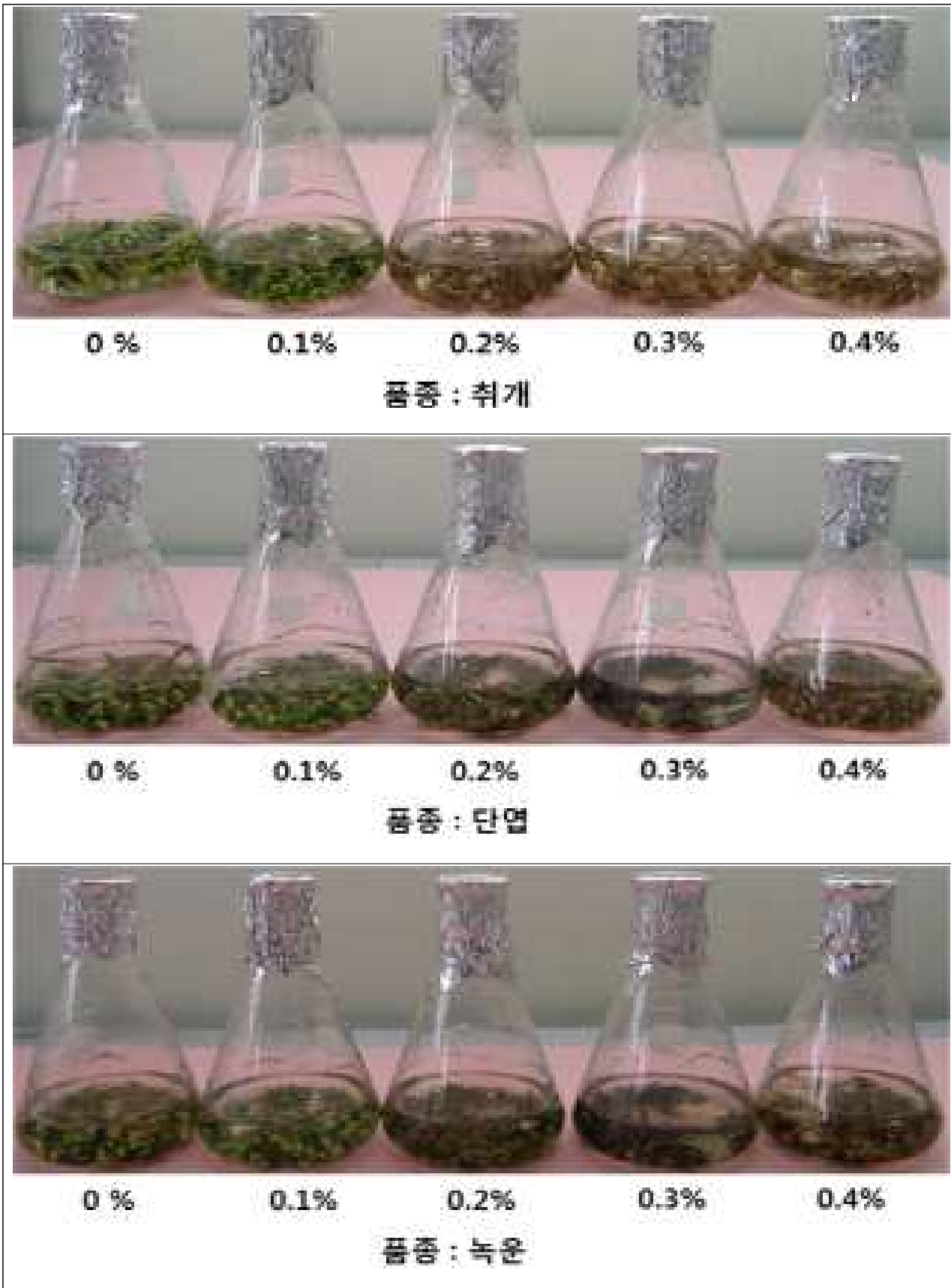




그림 8. EMS 농도 별로 20일간 처리에서 근경 부분의 갈변 상태 (취개, 단엽, 녹운 품종)

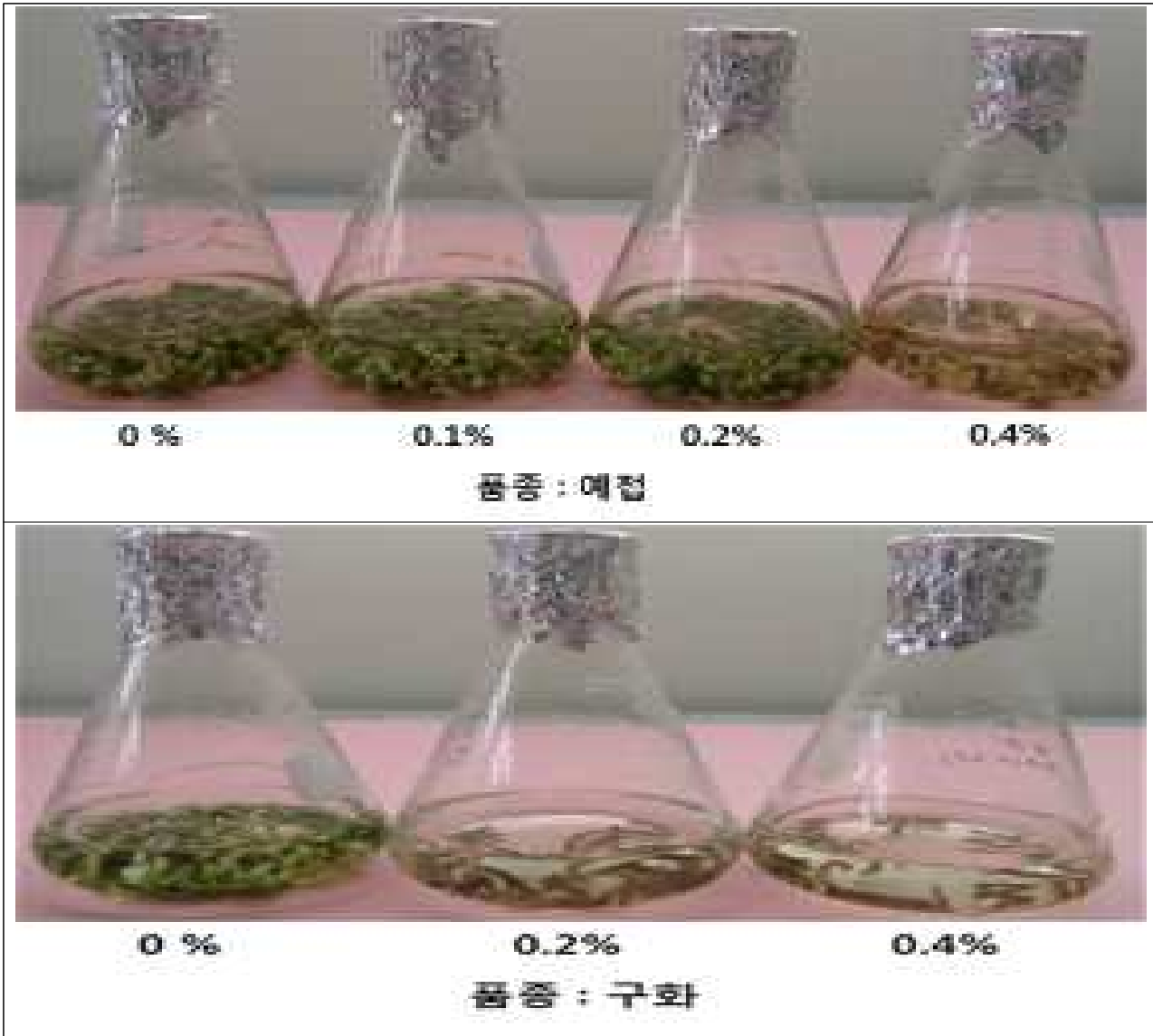


그림 9. EMS 농도 별로 20일간 처리에서 근경 부분의 갈변 상태 (예접, 구화 품종)



그림 10. EMS 농도 별로 20일간 처리에서 근경 부분의 갈변 상태  
(구화, 예접, 녹운, 단엽, 취개 품종)

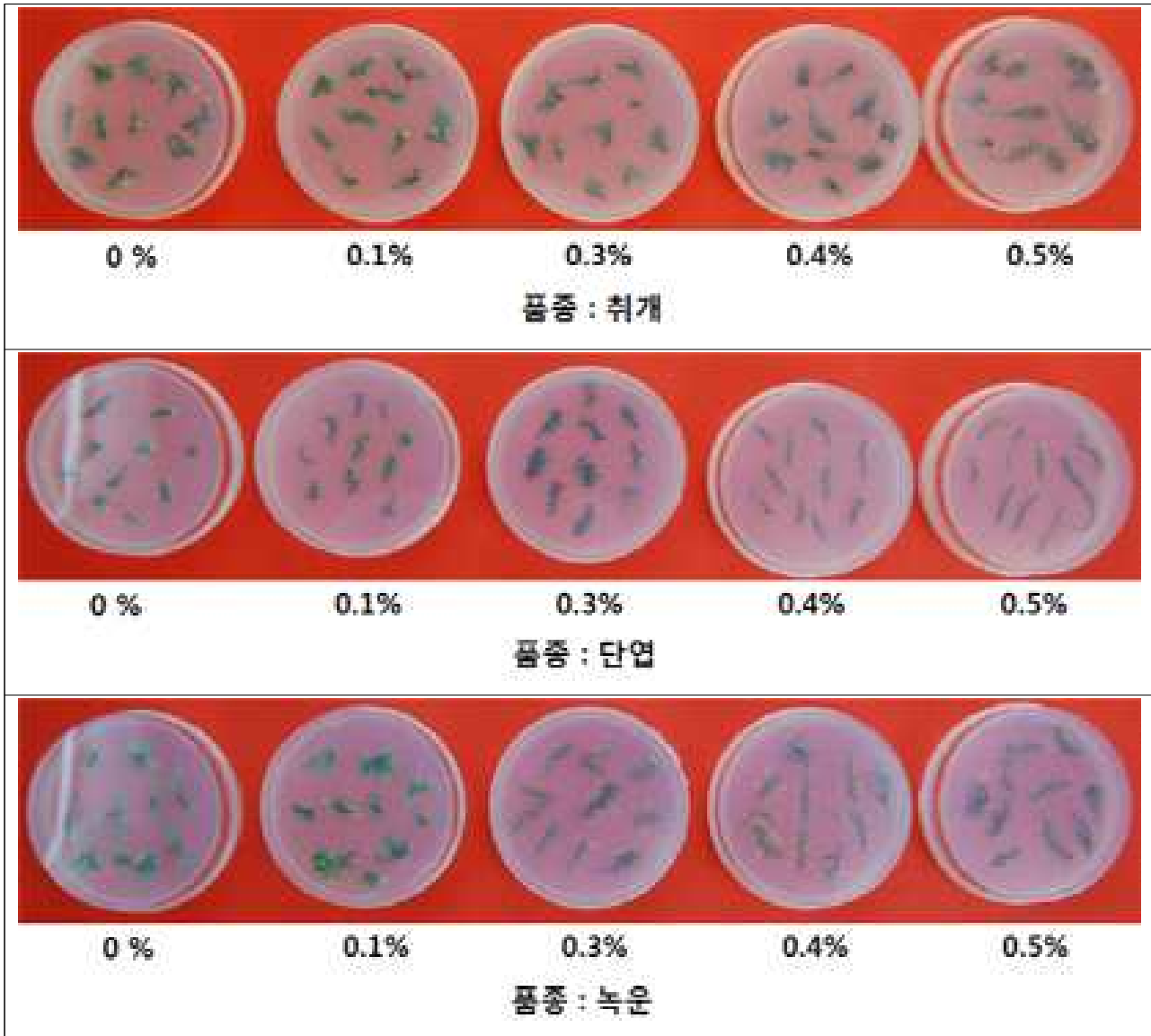


그림 11. EMS 농도 별로 20일간 처리 후 고체배지에서 배양중인 근경 (취개, 단엽, 녹운 품종)

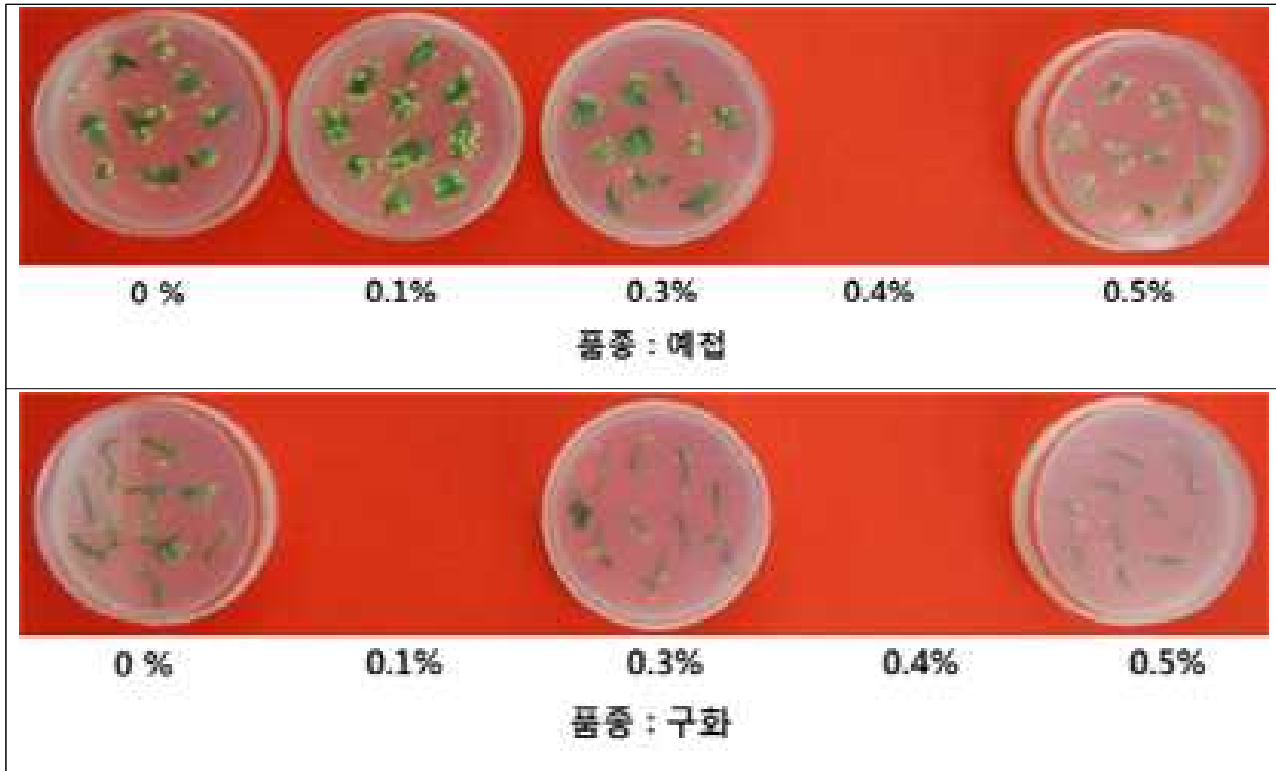


그림 12. EMS 농도 별로 20일간 처리 후 고체배지에서 배양중인 근경 (예접, 구화 품종)

### 실험 3 : 돌연변이 유발원 trifluralin 처리

#### 1. 실험방법

가. Trifluralin 처리농도 : 0, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 $\mu$ M

나. 실험 재료(품종) : 예접

다. 처리 부위 : 근경

라. 처리 방법

근경을 2cm 크기로 절단하여 3개월 간 1/2MS 고체배지에서 1차로 배양한 후 균일하게 자란 근경을 선발하여 실험 재료에 사용하였다. 선발된 근경은 1/2 M.S 액체배지에서 2개월 간 진탕배양(80rpm)하여 새로운 측지 근경을 유도하였다. 2~3주 간격으로 계대 배양하면서 phenol 화합물을 제거하였고, 부족한 배지는 추가로 첨가해 해 주었다. 기존의 근경에서 새로운 측지 근경이 2~3mm 정도 돌출되었을 때, trifluralin을 아세톤에 녹여 농도별로 조제한 후 0.2 $\mu$ m membrane filter을 통과시켜 액체 배양 중인 근경에 첨가하였고, 이 후 암실에서 10일 배양하였다. Trifluralin처리 10일 경과 후 근경은 멸균수에 2~3회 세척한 후 1/2MS 고체배지가 있는 plant culture dish(100 $\times$ 40mm)에 10개씩 3반복으로 치상하였다. Trifluralin 처리 후 계대배양을 통해 근경 색깔 및 식물체의 변이성 유무를 관찰하였다. 기타 배지조성 및 배양실 환경 조건은 실험 1, 실험 2와 동일하게 진행하였다.

## 2. 실험결과

처리농도별로 trifluralin이 첨가된 근경증식 액체배지에서 10일 배양한 결과, 처리 농도에 따라 근경의 변화가 없었다. 유식물체의 배양 중인 배지에 trifluralin을 농도별로 처리하여 변이성 여부를 관찰하였으나 현재 특이점을 찾아 볼 수 없었다(그림 13). 근경 및 유식물체 상태를 지속적으로 관찰하면서 변이성 여부를 확인하는데 있어 시간 이 필요할 것으로 판단되었다. 2년차에는 trifluralin의 처리농도 및 품종 별로 연구를 진행해야 할 것으로 판단되었다.

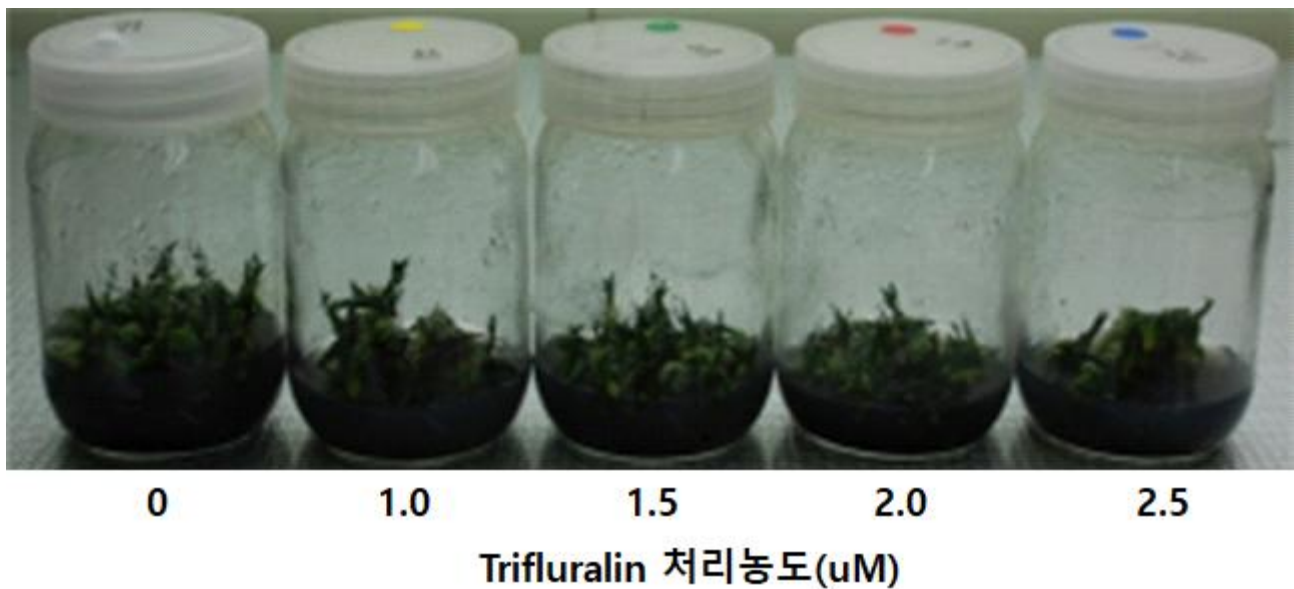


그림 13. '예접' 품종에 대해 Trifluralin을 농도 별로 처리한 후 배양중인 근경 및 유식물체

## <제1협동과제> : 2년차 연구수행결과

### 실험 1. 감마선 처리에 의한 중국춘란 돌연변이 식물체 유도

#### 1. 실험방법

가. 감마선 선량율(Gry/hr) : 0, 50, 70, 90

나. 처리 품종 : 구화, 취개, 녹운, 예접, 단엽

다. 처리 부위 : 근경

라. 처리 방법 : 2cm의 근경을 1/2MS 고체 배지에 3개월간 배양한 후 균일하게 자란 근경 중에서 새로운 근경이 2-3mm 돌출 되었을 때 감마선을 처리 하였다. Plant culture dish(100×40mm)에 근경을 10개씩 3반복으로 치상한 후 24시간 감마선을 처리 하였다. 배지는 비타민이 포함된 1/2MS 고체배지에 치상하여 배양을 하였다. 감마선 처리 후 3개월 단위로 계대배양을 진행하면서 감마선 선량에 따라 근경 및 유식물체의 변이성 유무를 관찰 하였다. 1년차에 감마선을 처리했던 근경은 계대배양을 통해 식물체를 유도하면서 변이성 유무를 관찰하였으며, 2년차에는 감마선 선량을 높여서 처리한 후 근경의 변이성 유무를 관찰 하였다.

#### 2. 실험결과

1년차(2015년)에는 중국춘란 4개 품종에(구화, 취개, 녹운, 예접) 감마선을 0, 15, 30, 50Gry 처리 후 3개월 간격으로 계대배양을 진행하면서 근경 및 유식물체 변이성을 조사하였다(사진 14). 근경 및 유식물체 상태에서 확연히 구분할 수 있는 변이성은 관찰되지 않았다. 구화 품종에서는 식물체가 유도되는 비율이 높았지만, 엽에서 뚜렷한 색소 변이가 관찰되지 않았다. 그러나 취개와 녹운 품종에서는 식물체 유도비율이 낮았으나, 30, 50Gry 처리는 측지 근경에서 부분적으로 녹색 색소가 결핍되는 현상이 관찰되었다. 이 상태에서 식물체가 유도되면 엽색 돌연변이의 가능성이 높을 것으로 판단된다. 예접 품종에서는 식물체 유도 비율이 낮았으며, 아직까지 변이성은 관찰되는 않았다.

2년차(2016년)에는 감마선 선량을 0, 50, 70, 90Gry로 전년도 보다 높여서 5개 품종에(구화, 취개, 녹운, 예접, 단엽) 처리한 후 근경의 변이성 유무를 관찰하였다(사진 15, 사진 16, 사진 17, 사진 18, 사진 19). 5개 품종 모두 감마선 선량에 따라 근경의 변이성은 관찰되지 않았다. 전년도에 비해 감마선 선량이 높아져 근경의 생장이 현저히 늦었다. 특히 구화와 취개 품종은 70, 90Gry에서 새로운 근경이 유도되기는 하였지만 생장이 잘 되지 않았다. 새로운 근경 발생이 높은 녹운, 예접, 단엽 품종에서는 현재까지 특이한 변이를 관찰할 수 없었다. 3년차에는 근경을 계대배양하면서 식물체를 유도하여 변이성을 관찰하고자 한다.

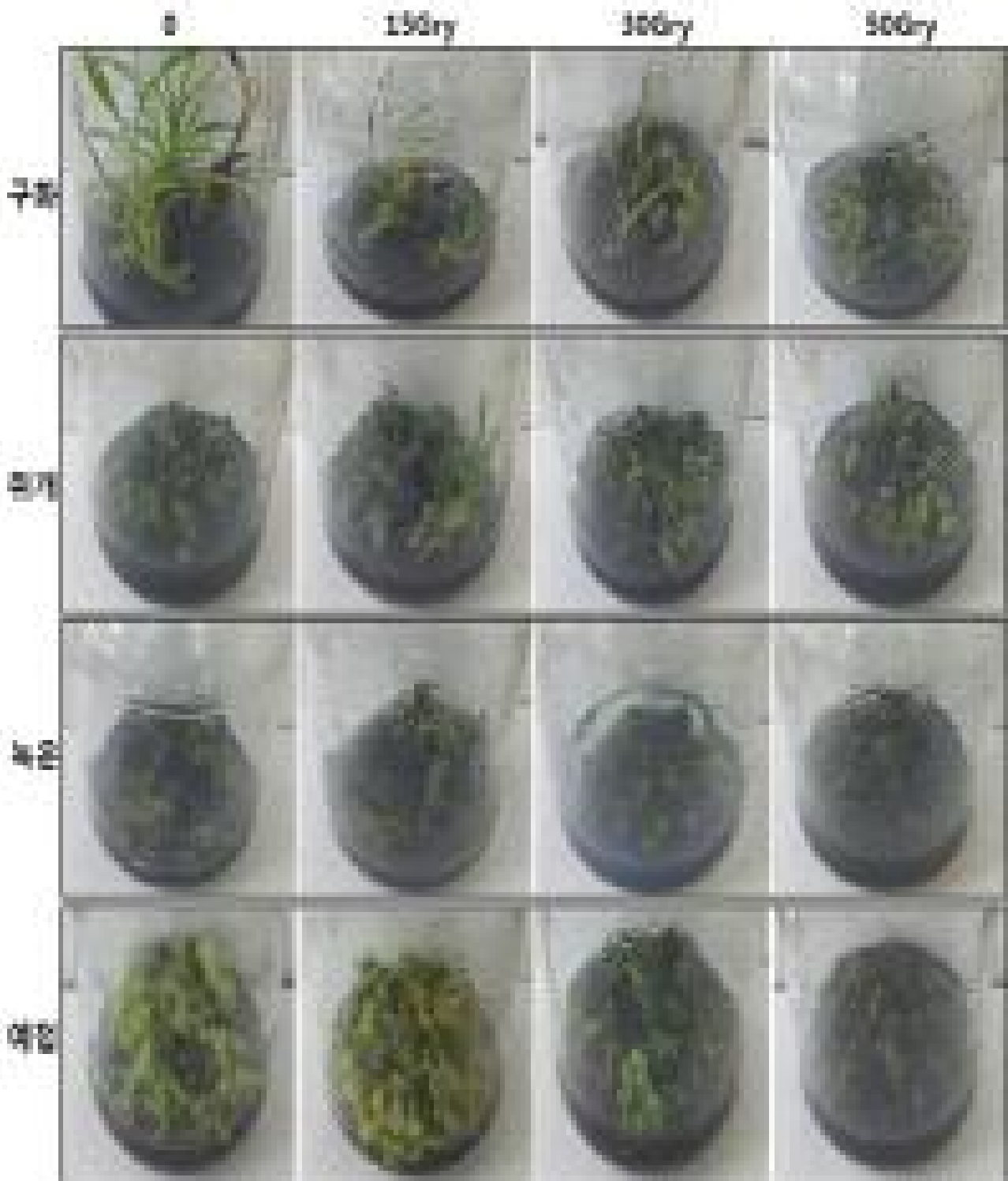


사진 14. 중국춘란(품종: 구화, 취개, 녹운, 예접) 감마선 처리 후 계대배양을 통해 근경 및 유식물체의 변이성 관찰. (감마선 선량 : 0, 15, 30, 50Gry, 처리년도 : 2015년)

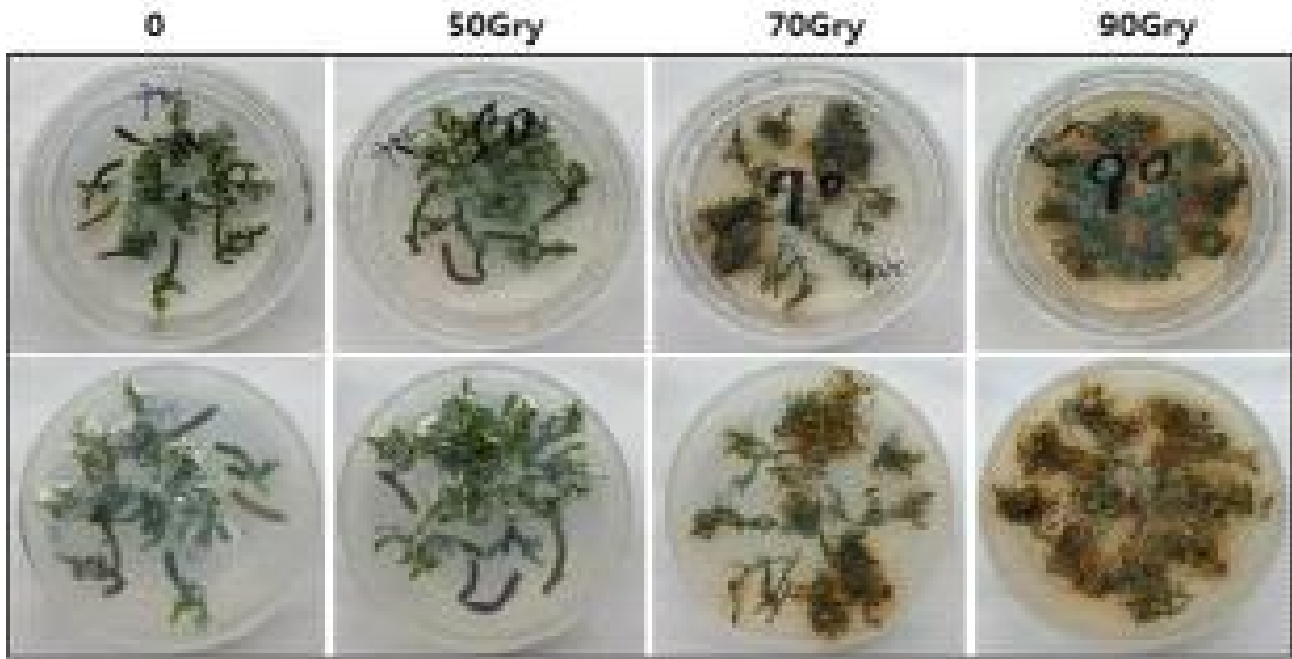


사진 15. 중국춘란(품종:구화) 감마선 처리 후 근경의 변이성 관찰.  
 (감마선 선량 : 0, 50, 70, 90Gry, 처리년도 : 2016년)

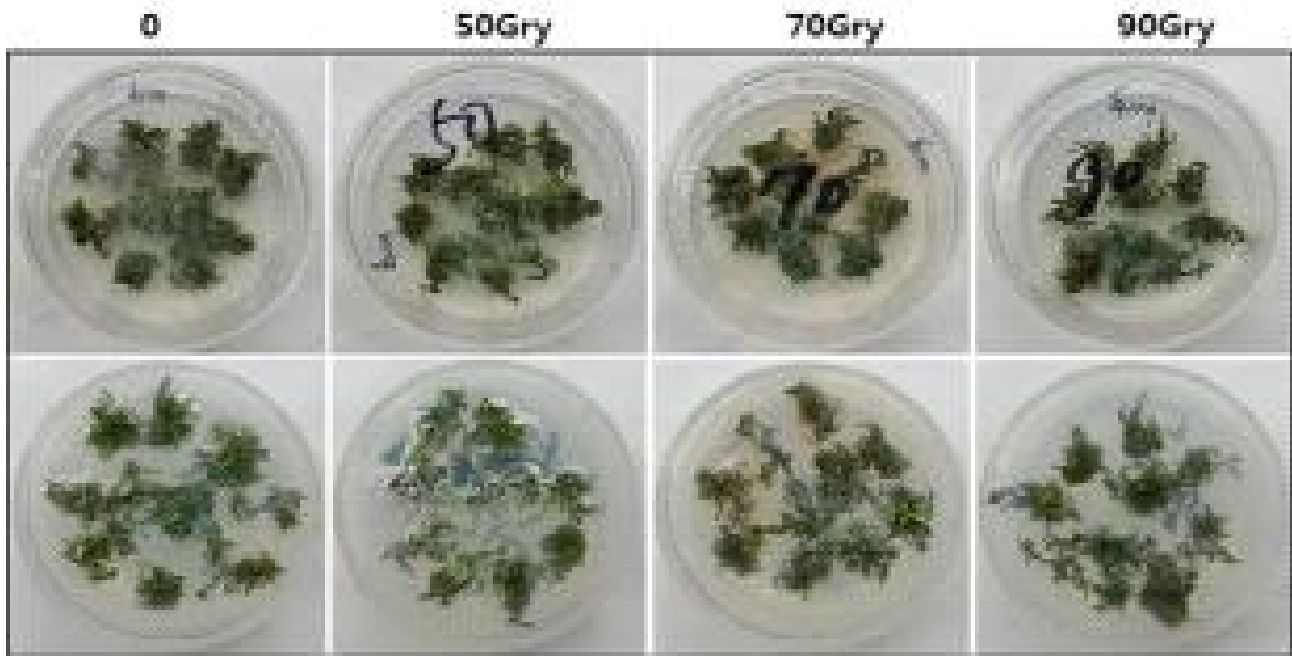


사진 16. 중국춘란(품종:취개) 감마선 처리 후 근경의 변이성 관찰.  
 (감마선 선량 : 0, 50, 70, 90Gry, 처리년도 : 2016년)



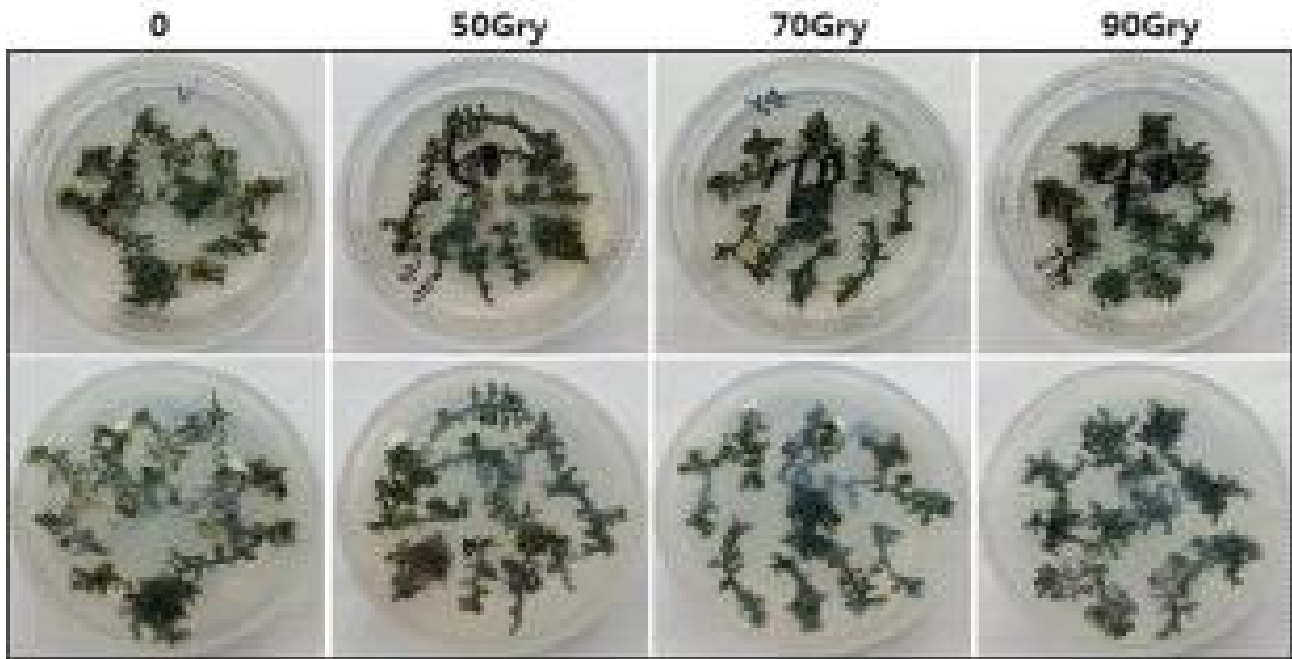


사진 17. 중국춘란(품종:녹운) 감마선 처리 후 근경의 변이성 관찰.  
 (감마선 선량 : 0, 50, 70, 90Gry, 처리년도 : 2016년)

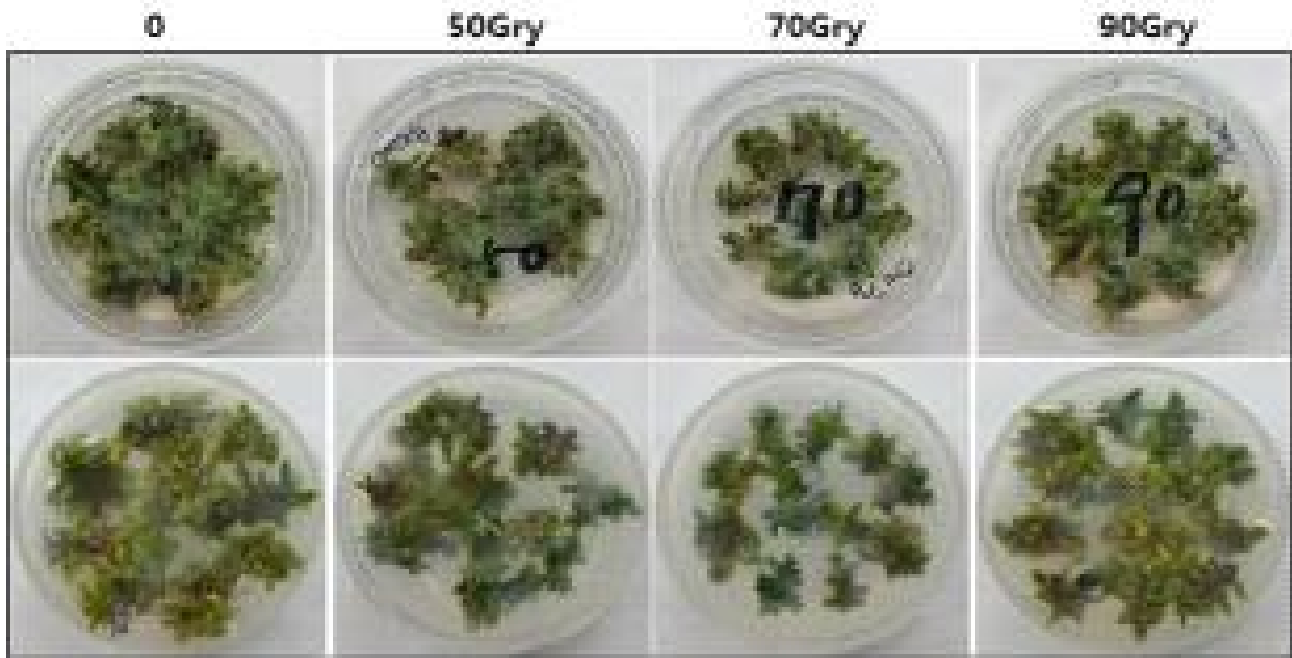


사진 18. 중국춘란(품종:예접) 감마선 처리 후 근경의 변이성 관찰.  
 (감마선 선량 : 0, 50, 70, 90Gry, 처리년도 : 2016년)



사진 19. 중국춘란(품종:단엽) 감마선 처리 후 근경의 변이성 관찰.

(감마선 선량 : 0, 50, 70, 90Gry, 처리년도 : 2016년)

## 실험 2. EMS 처리에 의한 중국춘란 돌연변이 식물체 유도

### 1. 실험방법

가. EMS 처리농도: 0, 0.1, 0.2, 0.3%

나. 품종 : 취개, 단엽, 녹운, 예접, 구화

다. 처리기간 : 5, 10일

라. 처리방법 : 근경을 2cm 크기로 절단하여 3개월간 1/2 MS 고체배지에서 배양한 후 균일하게 자란 근경을 선발하여 실험 재료에 사용 하였다. 선발된 근경은 1/2 MS 액체배지에 넣고 2개월간 액체 진탕배양(80rpm)을 하였다. 2~3주 간격으로 계대배양하면서 phenol 화합물을 제거하였고, 배지는 새 배지로 교체를 해 주었다. 근경에서 새로운 근경이 2~3mm 정도 돌출되었을 때, EMS를 농도별로 조제한 후 0.2um membrane filter을 통과시켜 배양 중인 근경의 배지에 첨가한 후 5(7), 10(14)일 암 배양하였다. EMS가 처리된 근경은 멸균수에 세척한 후 plant culture dish(100×40mm)에 근경을 10개씩 3반복으로 치상하여 배양하였다. 1년차에 EMS를 처리했던 재료는 계대배양을 통해 유식물체를 유도하면서 지속적으로 변이성 유무를 관찰하고 있으며, 2년차에는 EMS 처리 기간을 5, 10일한 후 계대배양을 통해 근경의 변이성 유무를 관찰하였다.

## 2. 실험결과

1년차(2015년)는 중국출란 5개 품종(구화, 취개, 녹운, 예접, 단엽)의 근경에 EMS 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4%로 각각 7일, 14일 처리한 후 1개월 간격으로 계대배양을 진행하면서 근경 및 유식물체의 변이성을 조사하였다(사진 20, 사진 21). 구화 품종의 무처리는 식물체가 유도되었고, 엽은 모두 정상적 녹색을 유지하였다. 그러나 EMS 0.1% 처리에서는 근경이 부분적으로 갈변화하면서 녹색결핍현상을 보였다. EMS 0.2% 처리에서는 근경이 갈변화하였고, 0.3~0.4%에서는 백화현상이 일어나면서 새로운 측근 근경이 발생되지 않았다. 무처리에서는 식물체가 유도되었지만, EMS 처리에서는 식물체가 유도되지 않았다. 취개 품종은 무처리와 0.1%처리에서 식물체가 유도되었지만, 엽의 녹색 결핍현상이나 변이성은 관찰되지 않았다. EMS 0.2%처리에서는 근경이 갈변하였고, 0.3~0.4%에서는 백화되었다. 녹운 품종은 무처리와 0.1%처리에서 근경이 녹색을 유지하고 있었지만, 0.2%에서는 근경이 갈변하였고, 0.3~0.4%에서는 백화현상이 관찰되었다. 예접 품종은 0.1% 처리에서 측근 근경의 일부가 부분적으로 녹색이 결핍되는 현상을 관찰되었다. 0.2%에서는 근경이 갈변하였고, 0.3~0.4%는 근경에서 백화현상이 나타났다. 무처리와 0.1%에서는 식물체가 유도되었지만, 그 이상 처리에서는 식물체가 유도되지 않았다. 단엽품종은 무처리와 0.1%에서 근경이 녹색을 유지하였으며, 0.2~0.3%에서 부분적으로 녹색 결핍현상을 보였다. 그러나 0.4%에서는 근경이 백화하였다(사진 20).

EMS 14일 처리(사진 21)의 구화, 취개, 녹운 품종은 0.1%에서도 근경이 부분적으로 갈변하였고, 0.2%에서는 근경이 심하게 갈변하였다. 0.3~0.4%에서는 근경이 모두 백화현상을 보였다. 예접 품종은 0.1%에서 근경이 녹색을 유지하면서 일부 식물체가 유도되었다. 단엽 품종에서는 무처리부터 0.3%까지는 근경이 녹색을 유지하고 있었지만, 0.4%에서는 백화하였다. EMS 14일 처리에서는 7일 처리보다 저 농도에서 근경의 갈변이 심하였고, 식물체 유도에서도 어려웠다.

2년차(2016년)는 중국출란 5개 품종(구화, 취개, 녹운, 예접, 단엽)의 근경에 EMS 0, 0.1, 0.2, 0.3%를 각각 5일, 10일간 처리한 후 1개월 간격으로 계대배양을 진행하면서 근경의 변이성을 조사하였다(사진 22, 사진 23). 2016년 EMS 5일 처리에서는 5개 품종 모두 식물체가 유도되지 않았다. 구화, 취개, 녹운 품종은 0.1% 처리에서 부분적으로 근경이 갈변화 하는 현상이 나타났다. 그러나 0.2%에서는 갈변이 심하게 나타났고, 0.3%에서는 백화현상이 관찰되었다. 예접 품종과 단엽품종은 0.1% 처리에서 근경이 녹색을 유지하였다. 그러나 0.2%에서는 부분적으로 근경이 녹색을 유지하면서 갈변하였고, 0.3%에서는 모든 근경이 갈변하였다.(사진 22).

EMS 10일 처리에서는 5일보다 근경의 갈변이 심하게 나타났다. 5개 품종 모두 0.1%에서부터 부분적으로 근경의 갈변이 시작되었다. 0.2% 처리에서는 갈변이 심하였고, 0.3%에서는 백화현상이 나타났다(사진 23). 이상의 결과로 볼 때, 근경에 EMS를 0.1% 처리해야 녹색을 유지하면서 변이를 유도할 수 있을 것으로 판단되며, 이후 계대배양을 통해서 변이성을 지속적으로 관찰할 계획이다.

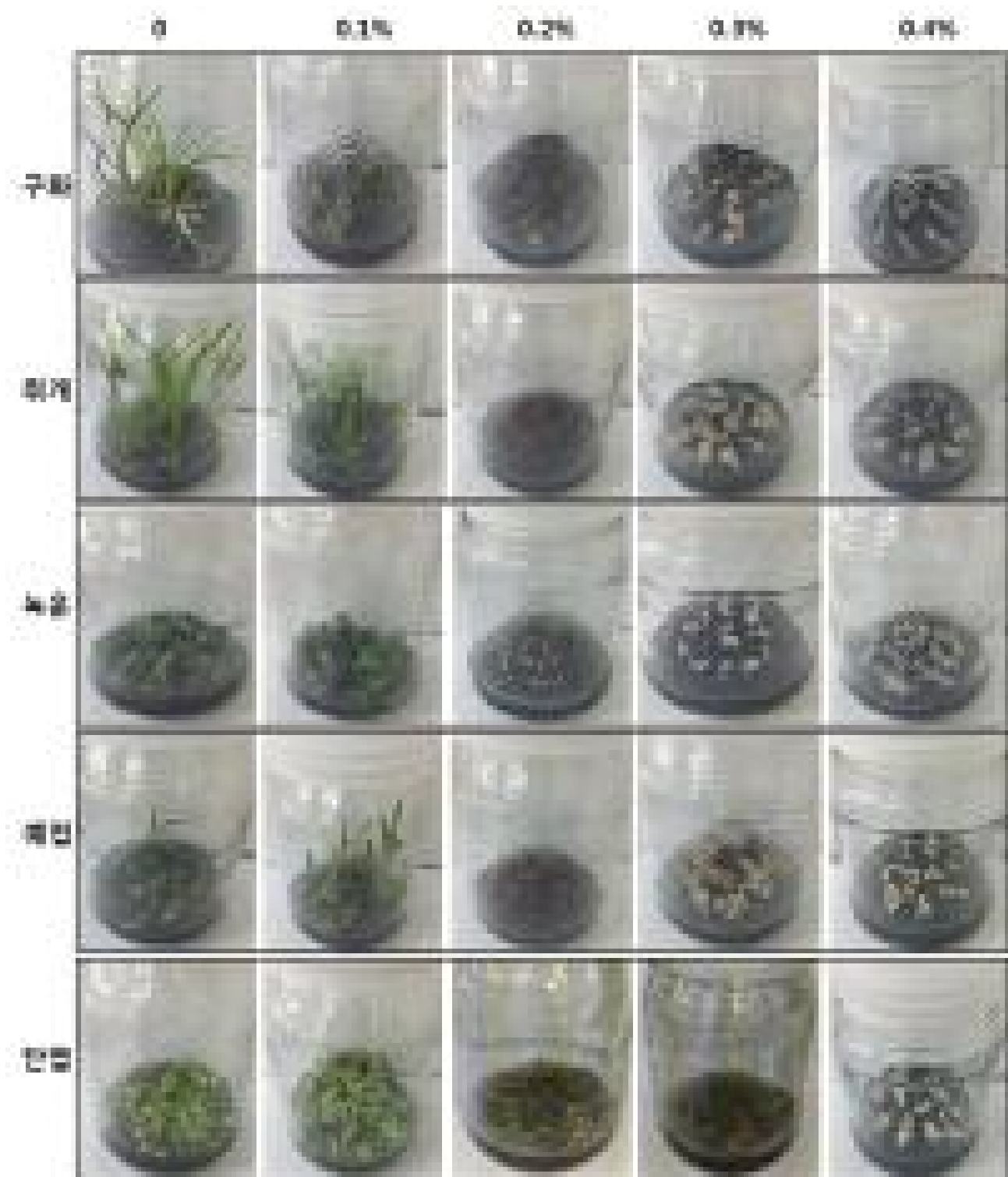


사진 20. 중국춘란(품종:구화, 취개, 녹운, 예접, 단엽) EMS 처리 후 계대배양을 통해 근경 및 유식물의 변이성 관찰. (EMS 처리농도 : 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4% 7일 처리, 2015년)

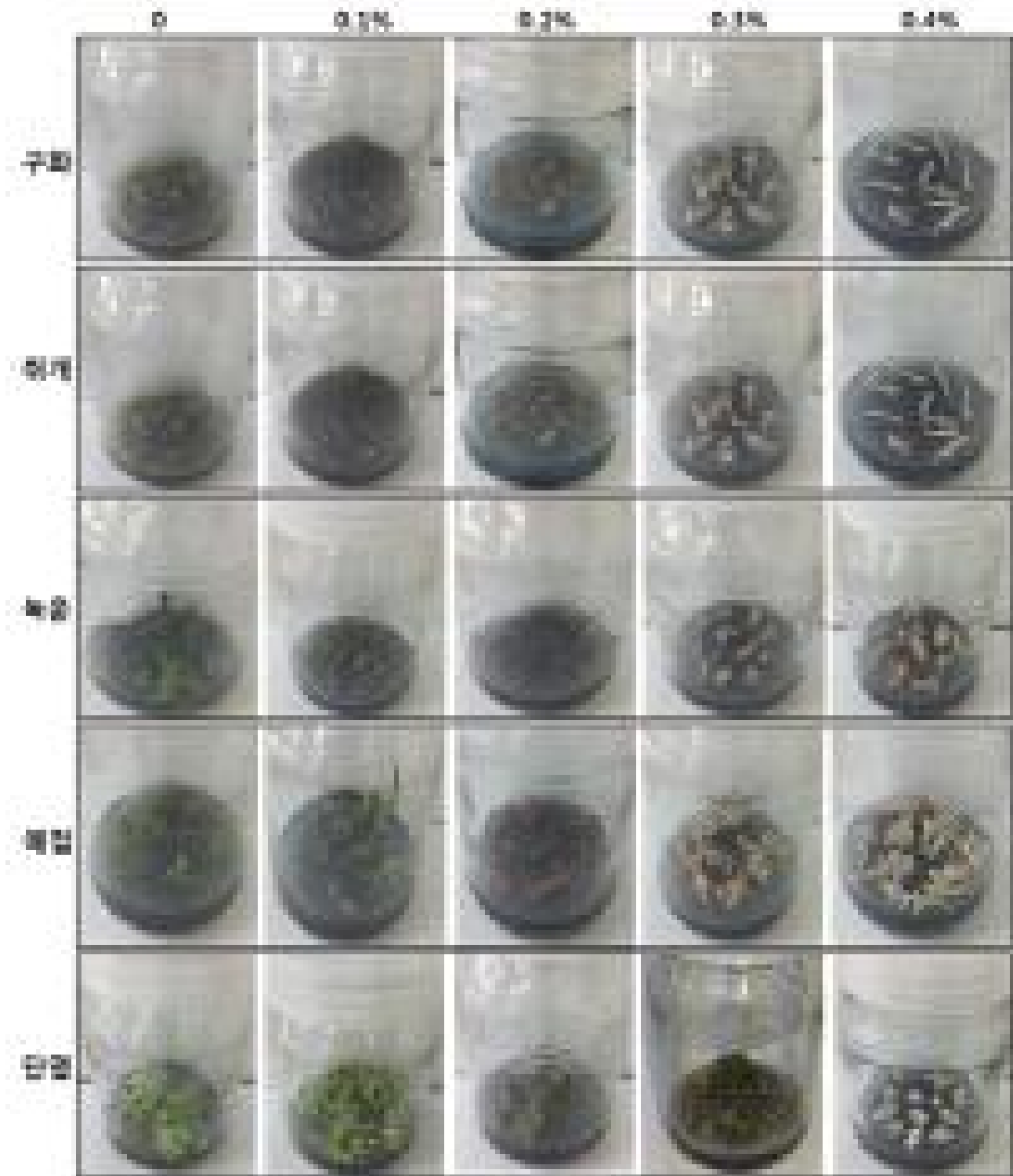


사진 21. 중국춘란(품종:구화, 취개, 녹운, 예접, 단엽) EMS 처리 후 계대배양을 통해 근경 및 유식물의 변이성 관찰. (EMS 처리농도 : 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4% 14일 처리, 2015년)

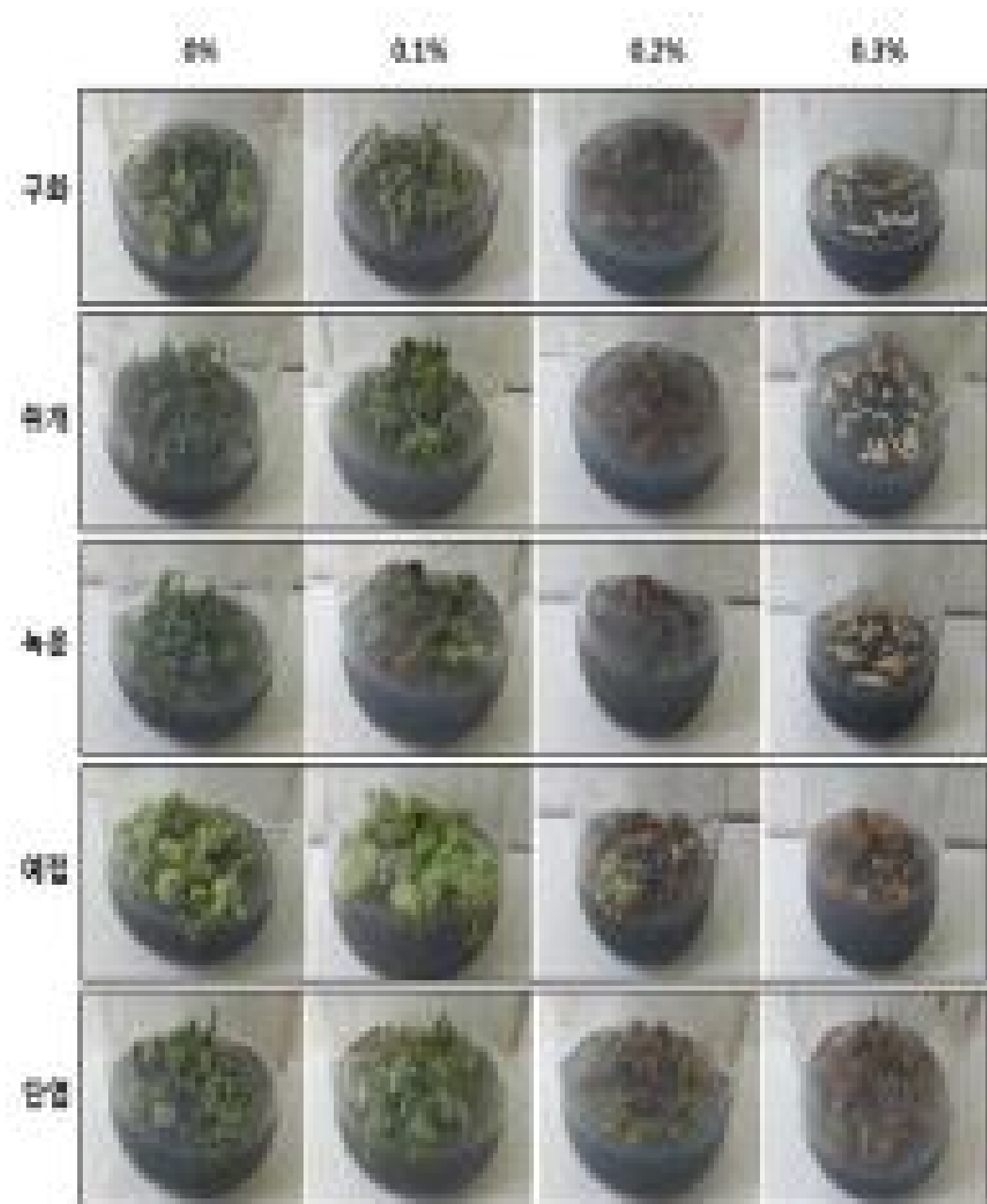


사진 22. 중국춘란(품종:구화, 취개, 녹운, 예접, 단엽) EMS 처리 후 근경의 변이성 관찰.  
 (EMS 처리농도 : 0, 0.1, 0.2, 0.3% 5일 처리, 2016년)

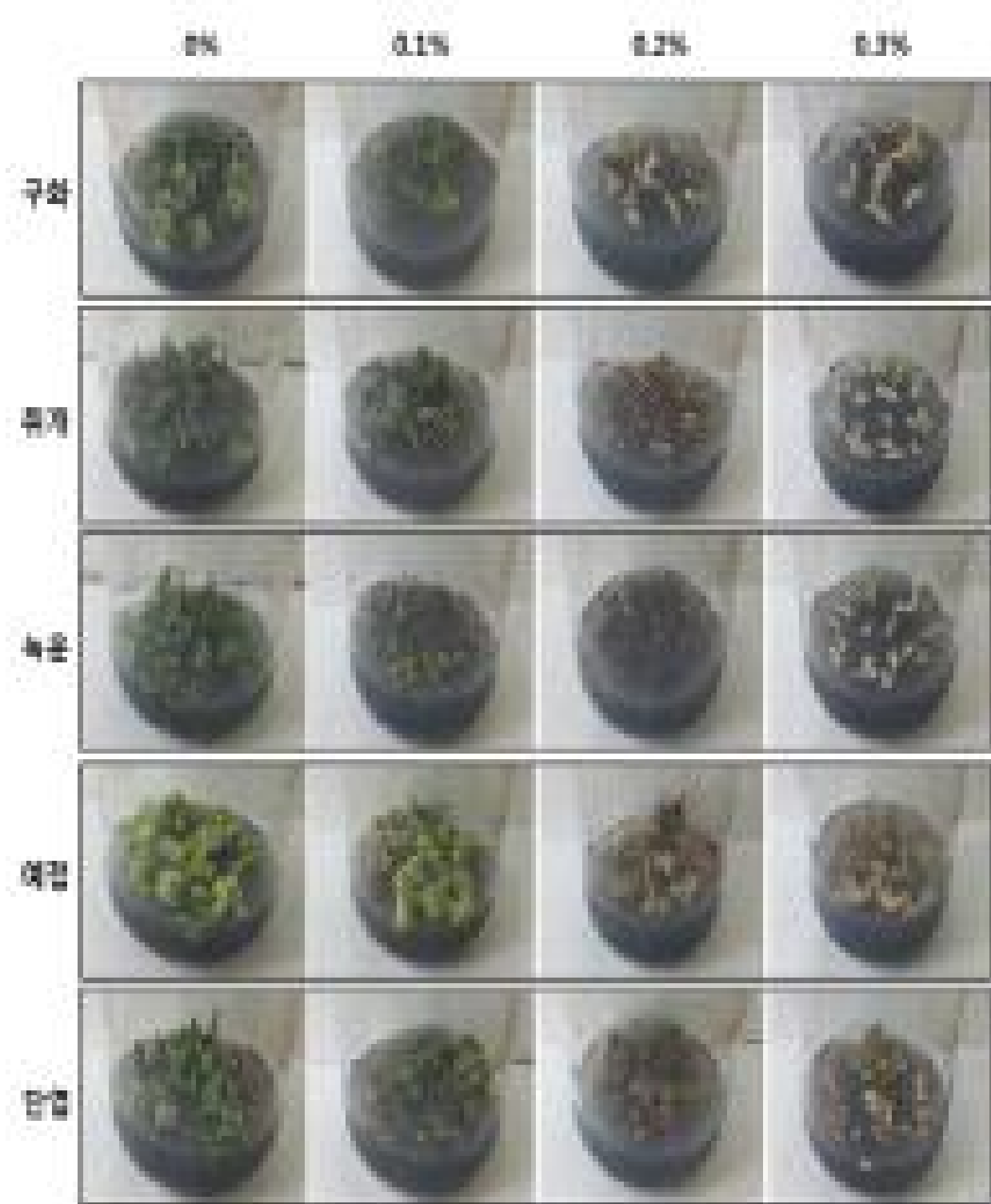


사진 23. 중국춘란(품종:구화, 취개, 녹운, 예집, 단엽) EMS 처리 후 근경의 변이성 관찰.  
(EMS 처리농도 : 0, 0.1, 0.2, 0.3% 10일 처리, 2016년)

### 실험 3. Trifluralin 처리에 의한 중국춘란 돌연변이 식물체 유도

#### 1. 실험방법

가. Trifluralin 처리농도: 0, 2.5uM, 5.0uM, 10uM

나. 품종 : 예접

다 처리기간 : 5일, 10일

라 처리방법 : 근경을 2cm 크기로 절단하여 3개월간 1/2 MS 고체배지에서 배양한 후 균일하게 자란 근경만 선발하여 사용하였다. 선발된 근경은 1/2 MS 액체배지에 넣고 1개월간 액체 진탕배양(0rpm) 하였다. 배양 중 2~3주 간격으로 계대배양하면서 phenol 화합물을 제거 하였고, 배지는 새 배지로 교체 하였다. 근경에서 새로운 근경이 2~3mm 정도 돌출되었을 때, trifluralin을 농도별로 조제한 후 0.2um membrane filter을 통과시켜 배양 중인 근경의 배지에 첨가하였다. 그리고 3주간 암 배양한 후 근경증식용 고체배지에 치상하여 근경의 변이상태를 관찰 하였다.

#### 2. 실험결과

1년차에 trifluralin을 농도별로 5일간 처리한 후 근경을 계대배양하면서 근경과 유식물체의 변이성을 관찰하였다(사진 24). 식물체가 근경에서 유도되기는 하였지만, 특이한 변이는 관찰되지 않았다. 또한 근경에서도 색깔의 변이를 찾을 수 없었다.

2년차에는 trifluralin의 농도를 2.5, 5.0, 10uM로 10일 간 처리한 후, 근경의 변이를 유도하였다(사진 25). 무처리와 2.5uM 처리에서는 근경의 녹색 변화가 관찰되지 않았다. 그러나 5.0uM 이상 처리에서는 근경이 갈변하였고, 또한 측지 근경이 발생되지 않으면서 고사하는 현상을 보였다. 중국 춘란 근경 및 식물체 변이성 유도를 위한 trifluralin의 최적 농도 설정이 어려웠다. 차기에는 trifluralin 농도를 2.0~5.0uM로 재설정하여 추가적인 연구를 수행해야 할 것으로 판단되었다.



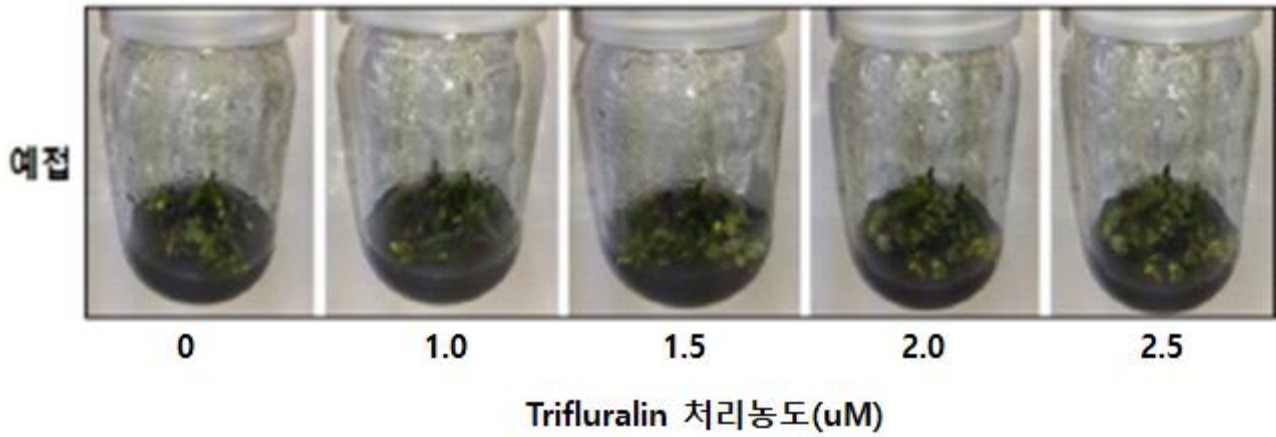


사진 24. 중국춘란(품종: 예접) Trifluralin 처리 후 근경 및 유식물체 변이성 관찰.  
(Trifluralin 처리농도 : 0, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5uM, 2015년)

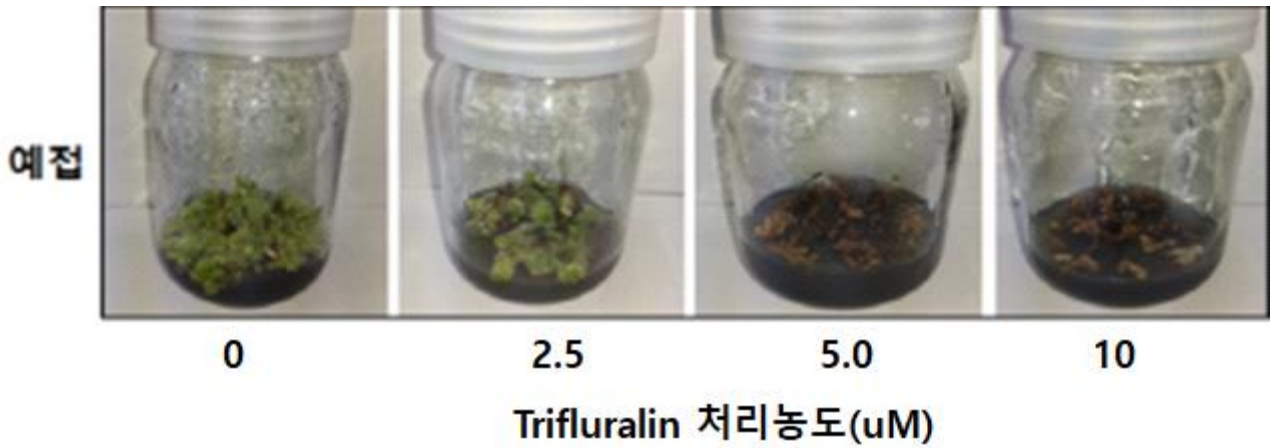


사진 25. 중국춘란(품종: 예접) Trifluralin 처리 후 근경의 변이성 관찰.  
(Trifluralin 처리농도 : 0, 2.5, 5.0, 10uM, 2016년)

## 제1협동 과제 : 3년차 연구수행결과

### 실험 1. 감마선 처리에 의한 중국춘란 돌연변이 식물체 유도

#### 1. 실험방법

가. 감마선 처리 선량을 : 0, 15, 30, 50, 70, 90 (Gry/hr)

나. 실험재료(품종) : 구화, 취개, 녹운, 예집, 단엽

다. 처리 부위 : 근경, 유식물체

라. 처리 방법

각 품종 별 근경은 1/2MS 액체배지에서 근경을 대량으로 증식시키면서 실험용 재료로 사용하였다. 근경은 2cm 크기로 균일하게 절단하여 고체 배지에 10개씩 3반복으로 plant culture dish(100×40mm)에 치상하였다. 고체 배지는 활성탄 1g/L, 한천 6g/L, NAA 1mg/L, BA 1mg/L, sucrose 20g/L, 바나나 40g/L, 그리고 비타민이 포함된 1/2MS 배지를 사용하였다. 고체 배지에서 3개월 간 배양 후 균일하게 자란 근경 중 새로운 측지 근경이 2~3mm 돌출 되었을 때 저주파 감마선을 선량율에 따라 24시간 처리하였다(한국 원자력 연구원). 감마선 처리 후 3~4개월 단위로 계대배양을 진행하면서 근경의 색깔 및 식물체 변이성 유무를 관찰하였다. 특히 근경의 색깔이 연한 녹색, 노란색, 백색으로 변이를 보이는 것은 변이체 근경으로 판단하여 다른 병으로 옮겨 배양하여 관찰하였다. 배양실 환경은 온도 25℃, 조도 3,000Lux 12시간 광 조건에서 배양하였다.

#### 2. 실험결과

1년차에는 중국춘란 5개 품종에 대해 감마선 선량율을 각각 0, 15, 30, 50 Gry 처리하였고, 2년차에는 70, 90 Gry로 높여서 처리하였다. 3년차에는 1년차와 2년차에 처리된 근경을 3-4개월 단위로 계대배양하면서 변이성 유무를 관찰하였다. 감마선 처리 후 6개월까지는 근경의 특이성은 관찰되지 않았다(사진 26). 6개월 이후 30 Gry 처리된 근경이 새롭게 돌출되면서 측지 근경 일부에서 색소가 변화하는 현상을 볼 수 있었다. 그러나 근경의 색소변이 유도는 감마선 선량율에 따라 뚜렷한 차이가 없었다. 감마선 처리 후 12개월 이상 경과되면서 새롭게 돌출되는 측지 근경에서 선량에 따라 색소변이의 차이가 나타나기 시작하였다(사진 28-30). 품종 별로 차이가 약간 있었지만 15~30 Gry에서 근경의 색소변이가 가장 많았다. 대부분 새롭게 돌출되는 근경의 색소변이는 엽록소가 결핍되는 대표적인 현상으로 노란색이거나 연한녹색의 색깔을 나타내고 있었다. 그러나 50 Gry 선량에서는 근경이 매우 가늘고 색깔은 갈색으로 변하였다. 70 Gry 와 90 Gry에서는 근경이 갈색으로 변하였고 생장은 정지된 상태로 유지하였다. 무처리에서는 1년이 경과하면 근경에서 슈팅이 되어 식물체로 유도되는 비율이 높았지만, 감마선 처리에서는 식물체로 유도되는 비율이 현저히 낮았다. 감마선 처리를 하였지만 근경이 정상적인 색깔을 유지하면서 정상으로 식물체가 유도되는 경우가 있었다. 감마선 15, 30, 50 Gry를 처리한 근경에서 색소변이를 많이 가지고 있었다. 색소 변이의 근경은 계속해서 계대배양하면서 식물체 유도를 진행하고 있다. 이런 변이성 근경 중에서 돌연변이를 보이는 식물체 3개를 선발하였다. '녹운' 품종은 감마선 15 Gry 처리에서 정상적인 식물체 보다 잎이 아주 짧은 왜성 변이체를 유도하였다(사진 32). 왜성 변이체는 배양기간은 오래되었지만 정상적인 식물체에 비해 엽의 성장속도가 느리고 잎이 아주 짧은 형태였다. '구화' 품종은 감마선 30 Gry 처리에서 엽의 엽록소가 결핍된 색소 돌연변이 식물체가 유도 되었다. 현재 잎이 4매 정도 출현한 상태로 작

은 유식물체이지만, 계대배양 후 1년 정도 지나면 원예적 가치가 높은 엽예품 변이체로 선발이 가능할 것으로 판단되었다(사진 32). ‘단엽’ 품종은 감마선 15 Gry 처리에서 엽 가장자리 색소가 사라지는 변이체가 관찰되었다. ‘단엽’ 품종은 잎 가장 자리에 연한 노란색의 복륜 색소를 가지고 있었지만, 감마선 15 Gry 이상 처리에서 복륜 색소가 모두 사라지는 변이체가 관찰되었다. 향후 재배를 통해 꽃에서도 색깔 변이가 나타나는지 관찰할 계획이다(사진 34).

배양 상태에 있는 유식물체에 감마선을 처리한 결과 시간이 경과하면서 대부분의 식물체가 생장을 멈추거나 고사하는 현상이 나타났다. ‘예접’ 품종은 30~50 Gry 처리에서 잎이 갈변하면서 고사하였고, 50 Gry에서는 뿌리 부분까지 갈변하였다. ‘단엽’ 품종은 50 Gry 처리에서 신엽 부분이 갈변하면서 고사하는 경향을 보였다. 그러나 ‘녹운’, ‘취개’, ‘구화’ 품종은 유식물체에서 고사하거나 특이한 변이체가 발견되지 않았지만 순화 후 화분재배를 계속 진행한 결과 대부분의 식물체는 고사하였다(사진 31).

감마선 선량을 15~30 Gry 처리하였을 때 대부분의 품종에서 측지 근경의 변이성이 30-50%로 높게 나타났다. 선량이 50 Gry 이상으로 조사되었을 때 근경의 생육이 부진하거나 정지하였고, 근경 굵기도 현저하게 가늘어지는 현상을 나타냈다. 이러한 결과는 이전의 연구자들이 난에 저주파 감마선을 처리한 결과와 유사하였다. 특히 50 Gry 이상의 감마선을 유식물체에 조사하면 생육억제와 함께 식물체가 고사했다고 한 결과도 유사하였다. 감마선을 처리하면 근경의 생육이 부진하고 식물체 유도 비율이 낮아서 많은 변이체를 선발하기가 어려웠다. 그러나 감마선을 처리한 근경은 새로운 측지 근경에서 많은 색소 변이가 유도되고 있으므로 계대배양을 계속 진행하면서 변이성 식물체를 선발할 것이다.

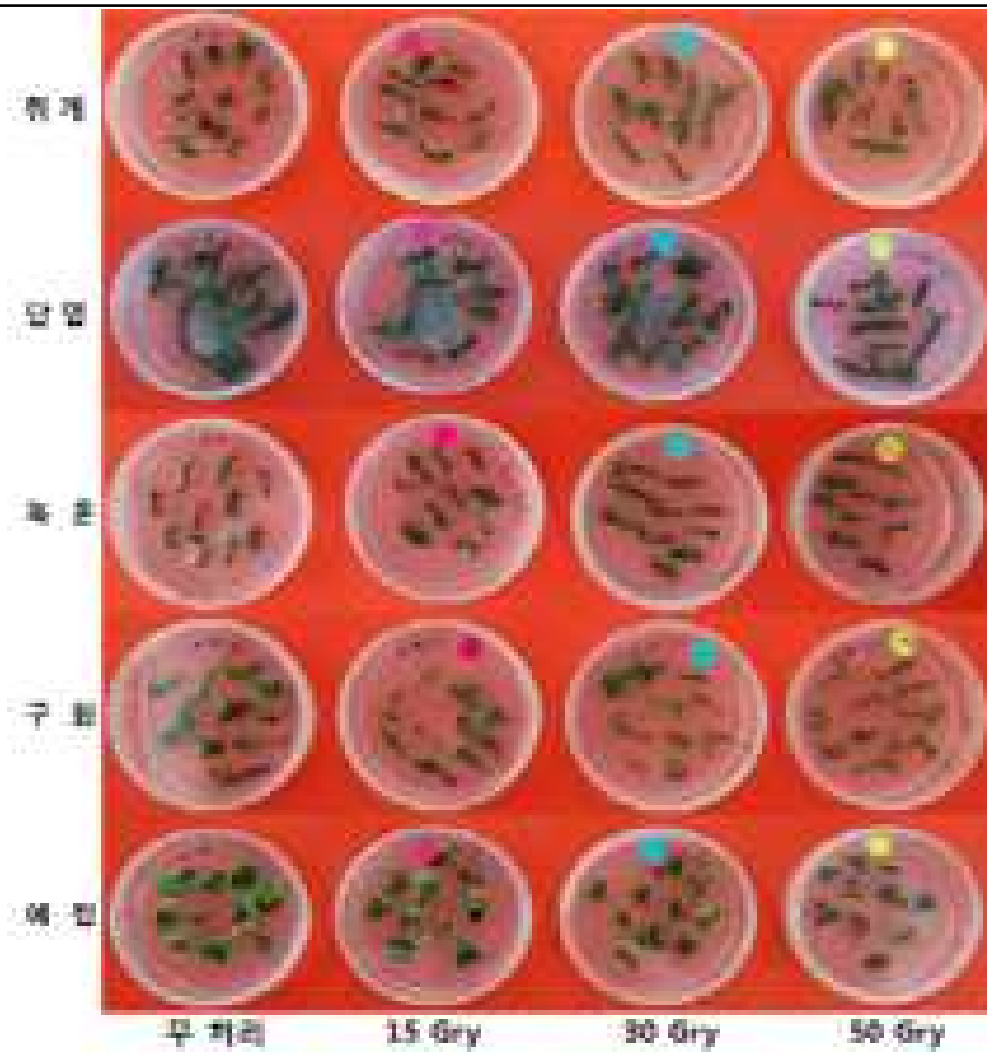


사진 26. 감마선량율이 중국춘란 근경 성장에 미치는 영향(치상 후 6개월)



무 처리



15 Gry



30 Gry



50 Gry



70 Gry



90 Gry

사진 27 감마선 선량율이 중국춘란 근경 색소 변이에 미치는 영향  
감마선 처리 후 12개월 경과 (품종:취개)



무 처리



15 Gry



30 Gry



50 Gry



70 Gry



90 Gry

사진 28. 감마선 선량율이 중국춘란 근경 색소 변이에 미치는 영향  
감마선 처리 후 12개월 경과 (품종:단엽)



**무 처리**



**15 Gry**



**30 Gry**



**50 Gry**



**70 Gry**



**90 Gry**

사진 29. 감마선 선량율이 중국춘란 근경 색소 변이에 미치는 영향 , 마선 처리 후 12개월 경과 (품종:녹운)



**무 처리**



**15 Gry**



**30 Gry**



**50 Gry**



**70 Gry**



**90 Gry**

사진 30. 감마선 선량율이 중국춘란 근경 색소 변이에 미치는 영향  
감마선 처리 후 12개월 경과 (품종:구화)

뒤 개

관 율

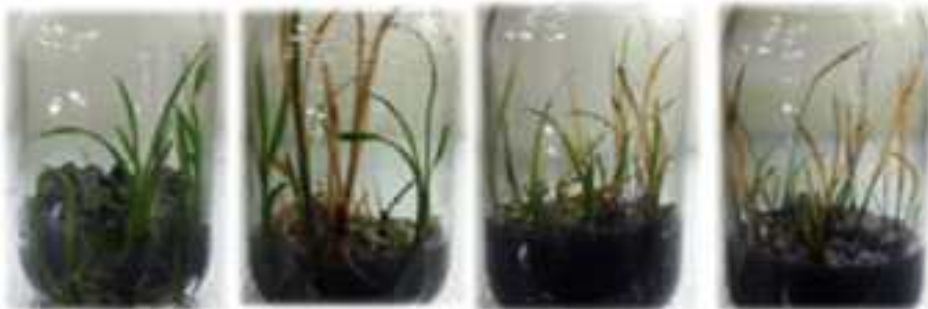
부 분

구 화

예 집



무 처리 15 Gry 30 Gry 50 Gry



무처리 15 Gry 30 Gry 50 Gry

사진 31. 감마선 선량율이 중국춘란 유식물체에 미치는 영향



사진 32. 왜성 변이체 선발 (감마선 15Gry, 품종: 녹운)



사진 33. 엽 색소 변이체 선발 (감마선 30 Gry, 품종: 구화)





사진 34. 엽 색소 변이체 선발 (감마선 15 Gry, 품종: 단엽)



사진 35. 엽 색소 변이체 선발 (감마선 30 Gry, 품종: 구화, 취개)

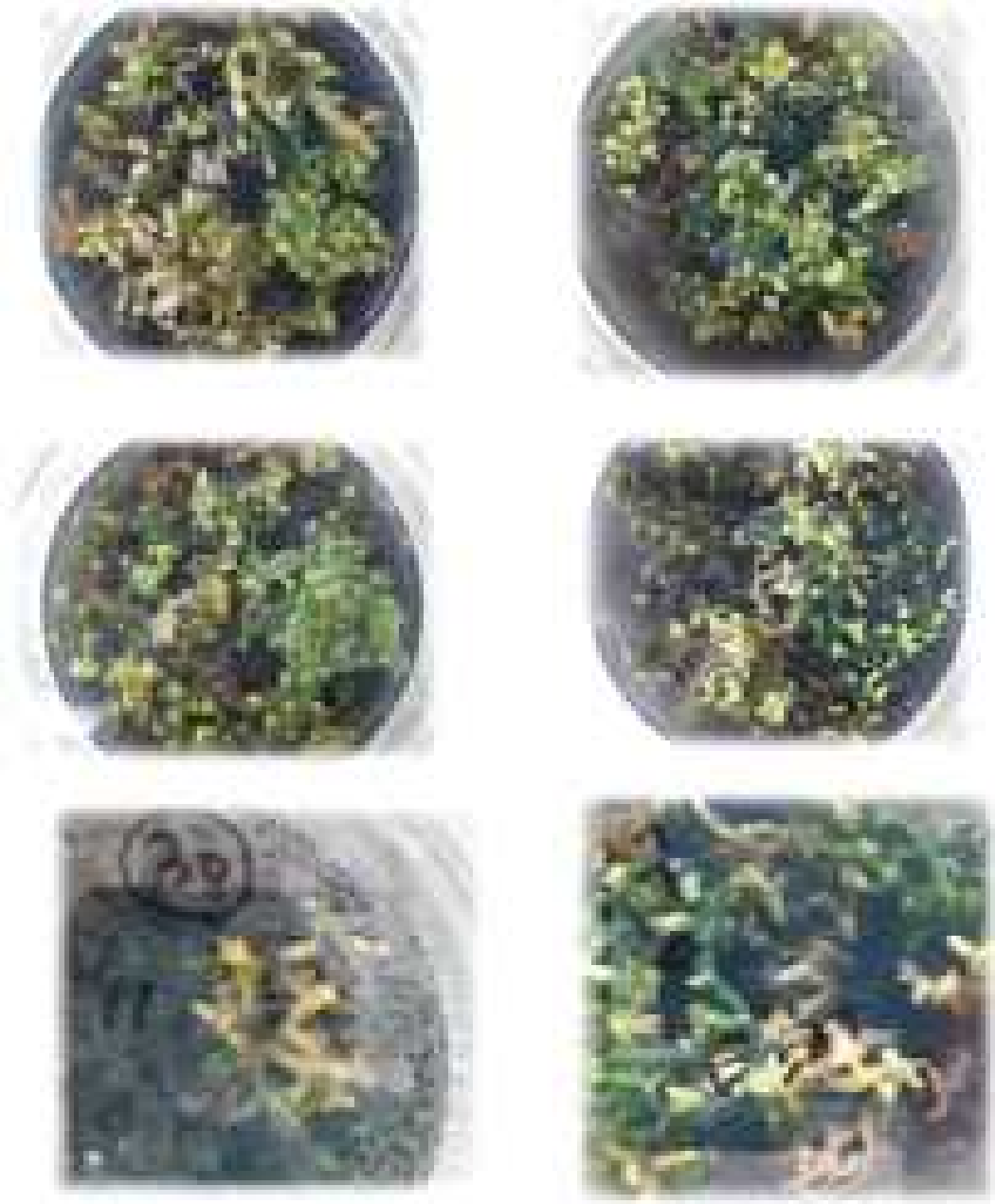


사진 36. 근경 색소 변이체 선발 (감마선 30 Gry, 품종: 단엽,구화)

## 실험 2. EMS 처리에 의한 중국춘란 돌연변이 식물체 유도

### 1. 실험방법

- 가. EMS 처리농도 : 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4%
- 나. 실험 재료(품종) : 구화, 취개, 녹운, 예접, 단엽
- 다. 처리 부위 : 근경
- 라. 처리 방법

근경을 2cm 크기로 절단하여 3개월 간 1/2MS 고체배지에서 1차로 배양한 후 균일하게 자란 근경을 선발하여 실험 재료에 사용하였다. 선발된 근경은 1/2 MS 액체배지에서 2개월 간 진탕배양(80rpm)하여 새로운 측지 근경을 유도하였다. 2~3주 간격으로 계대배양하면서 phenol 화합물을 제거하였고, 부족한 배지는 추가로 첨가해 해 주었다. 근경에서 새로운 측지 근경이 2~3mm 정도 돌출 되었을 때, EMS를 농도별로 조절하여 0.2um membrane filter을 통과시킨 후 액체 배양 중인 근경에 첨가하였고, 이 후 암실에서 20간 배양하였다. EMS 처리 20일 경과 후 근경은 멸균수에 2~3회 세척한 후 10개씩 3반복으로 1/2MS 고체배지가 함유된 plant culture dish(100×40mm)에 치상 하였다. EMS 처리 후 계대배양을 통해 근경 색깔 및 식물체의 변이성 유무를 관찰하였다. 배지조성 및 배양실 환경 조건은 실험 1과 동일하게 진행 하였다.



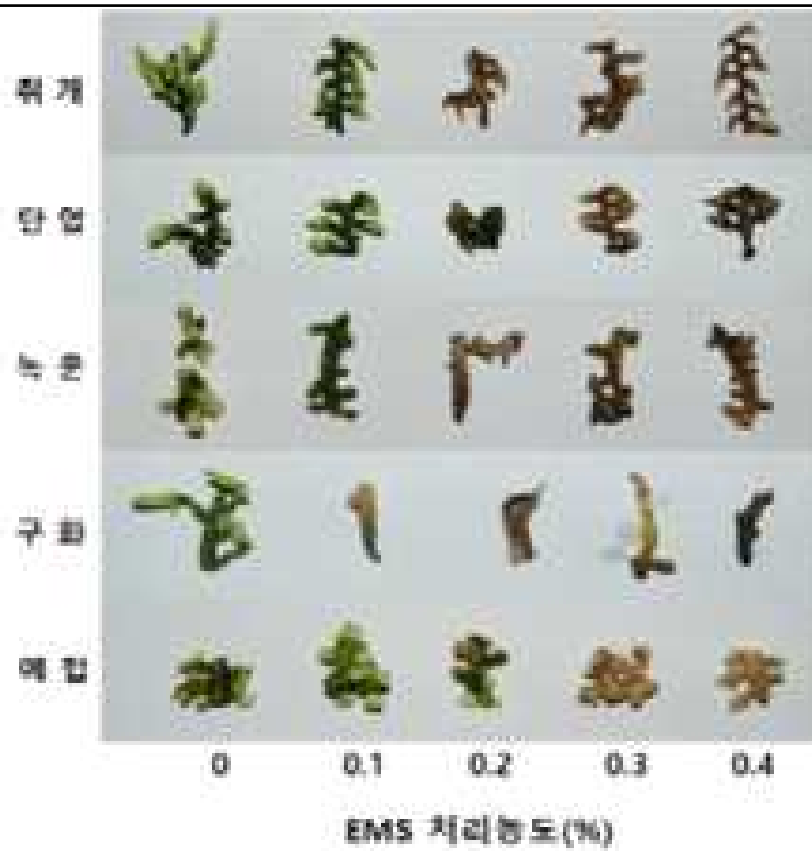


사진 38. EMS 처리가 근경의 색깔 변화에 미치는 영향

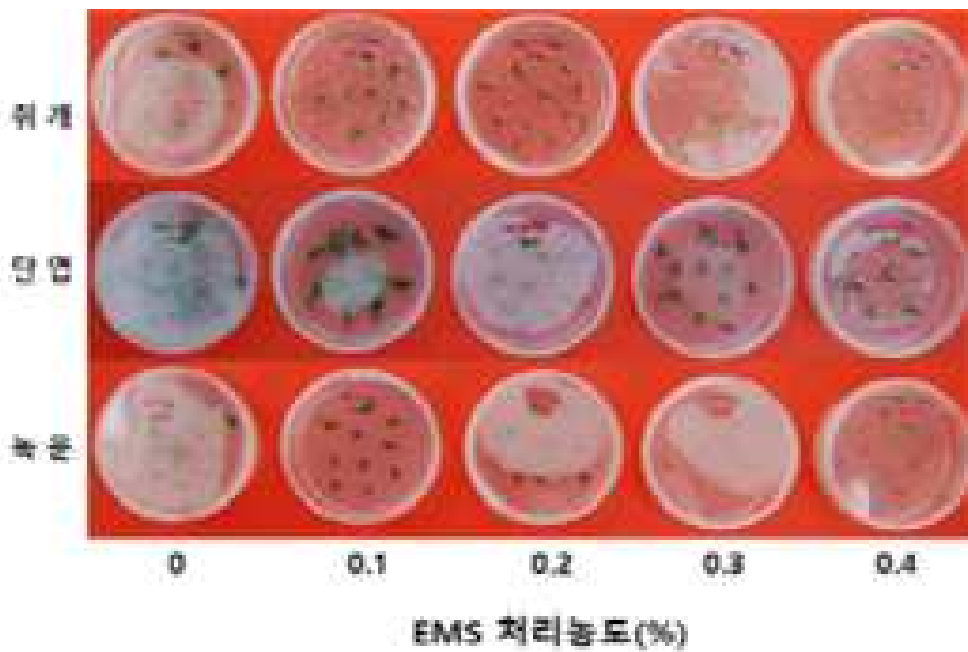


사진 39. EMS 20일 처리 후 1/2MS 배지에 치상한 근경

## 2. 실험결과

중국출란 5개 품종(구화, 취개, 녹운, 예접, 단엽)의 근경에 EMS 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4% 농도로 20일간 처리한 후 1개월 간격으로 계대배양을 진행하면서 근경의 색깔과 유식물체 변이성을 관찰하였다. 무처리에서는 모든 품종에서 근경이 녹색으로서 정상적으로 생장을 하였고, 이 후 식물체 유도도 빨랐으며 식물체와 잎이 모두 정상으로 발현되었다. EMS 0.1% 처리에서는 품종 간 차이는 있었지만 근경의 색깔이 30~40% 정도 갈변하는 현상이 관찰되었다. EMS 0.2% 처리에서 대부분 품종의 근경 색깔이 갈변화 하였고 부분적으로 백색(알비노)현상이 나타났다. 근경의 색깔이 갈변화 되었지만 2년 정도의 기간이 지나면서 근경 끝부분에서 새로운 측지 근경이 돌출되면서 일부는 근경이 생장을 하였다. EMS 0.3% 처리에서는 ‘단엽’ 과 ‘예접’ 품종에서 근경의 색깔이 갈변화 하였고, ‘취개’ ‘녹운’ ‘구화’ 품종의 근경은 색깔이 완전히 탈색되어 백색 현상이 나타났다. EMS 0.4% 처리에서는 모든 품종의 근경이 백색화 하였고, 모든 근경이 3년의 기간이 경과해도 특별한 변화 없이 생장이 정지하였다.

‘취개’ 품종은 EMS 0.1%처리에서 근경의 갈변은 40% 정도 되었다. 갈변화된 근경은 새로운 배지에 계대 배양하여 근경 변화 및 식물체 변이를 관찰하였다. 약하게 갈변된 근경은 이후 측지근경이 발달하면서 연한 노란색의 근경으로 색깔이 변하였다. 일부 녹색 근경에서 식물체가 유도 되었지만, 식물체에서 특이한 변이는 관찰되지 않았다. 갈변화된 근경이나 연한 노란색의 근경은 성장속도가 늦어서 아직까지 식물체 유도가 거의 일어나지 않고 있으며, 지속적으로 계대 배양을 하면서 식물체를 관찰해야 할 것으로 판단되었다.

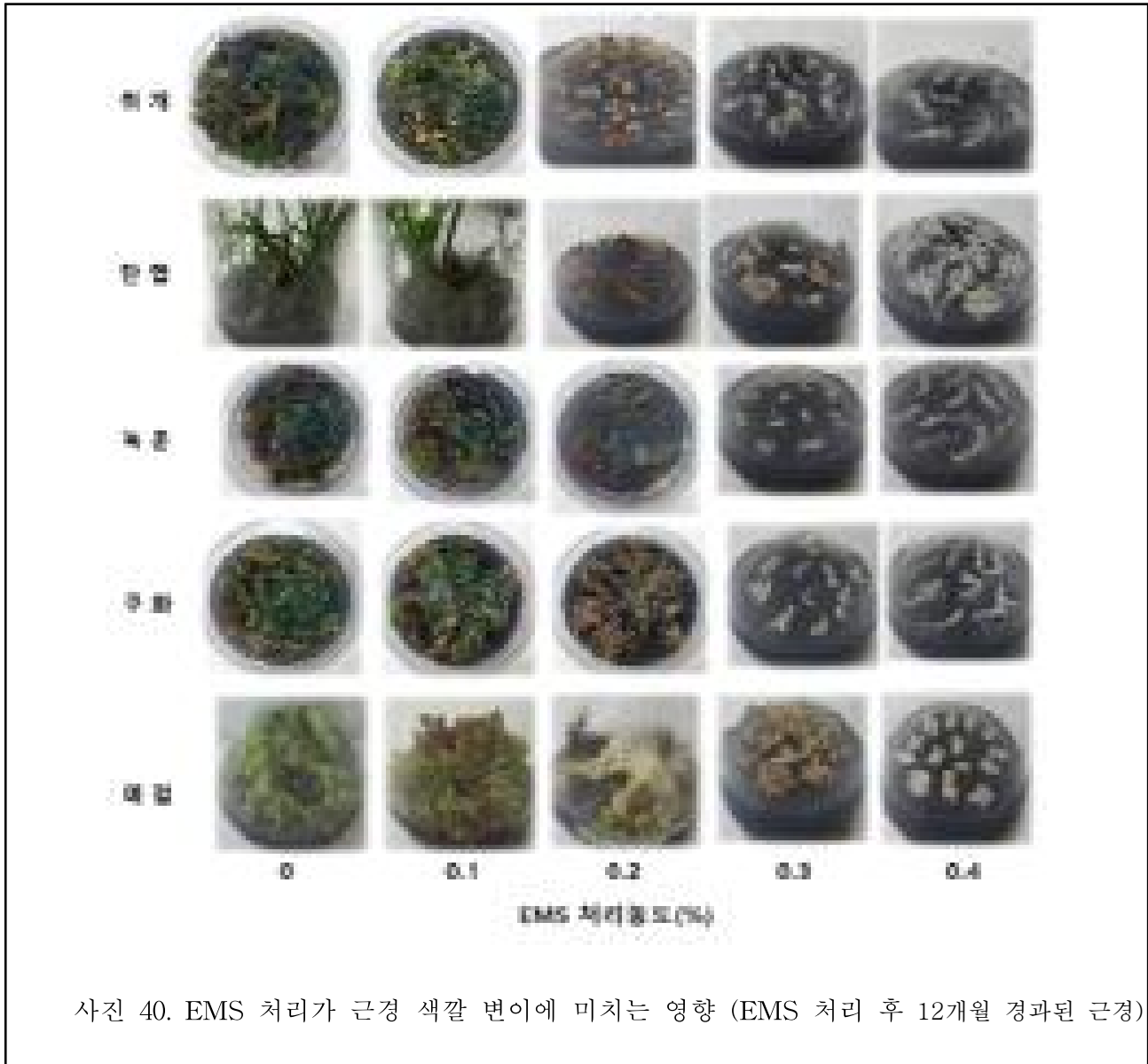
‘단엽’ 품종은 EMS 0.1% 처리에서 근경의 갈변화가 30% 정도 되었고, 0.2% 처리에서도 10% 정도 근경이 갈변하였다. 갈변화된 근경은 새로운 배지로 옮겨 배양하면서 근경의 변화를 관찰하였는데, 측지 근경에서 연한 노란색 근경이 발달하였다. EMS 0.1% 처리에서 변이성 식물체를 확인하였는데, 기존의 ‘단엽’ 품종보다 엽 가장자리에 노란색 색소가 뚜렷한 복륜이며, ‘단엽’ 품종보다 엽장은 짧고 엽폭이 큰 특성을 가지고 있었다(사진 42).

‘예접’ 품종은 다른 품종에 비해 성장속도가 늦지만, 근경의 세력이 우수한 특성을 가지고 있다. EMS 0.1% 처리에서는 30% 정도 근경이 갈변하였고, 0.2%에서는 50%정도 갈변하였다. EMS 0.3% 80%정도 갈변하였고, 근경이 갈변한 이후 일부에서는 측지근경이 녹색으로 발달하였다. EMS 0.2% 처리에서 엽색에 노란색 무늬가 들어있는 돌연변이 식물체를 확인하였다. 새 잎에 유도 되면서 처음에는 노란색이었지만 시간이 경과하면서 부분적으로 녹색이 들어 있는 엽 색깔을 가지고 있었다. 아직은 식물체가 어린상태이기 때문에 1년 정도 더 배양 후 특성을 조사해야 할 것으로 판단되었다(사진 43).

‘녹운’ 과 ‘구화’ 품종은 EMS 0.1% 처리에서 근경의 갈변화가 40% 정도 되었고, 갈변화된 근경의 새로운 측지 근경은 노란색으로 발달하면서 성장하였다. 아직까지 뚜렷한 변이체 관찰은 없었고, 계대배양을 통해 노란색의 근경을 계속 관찰해야 할 것으로 판단되었다. 중국 출란 5개 품종 근경에 EMS 0.1~0.2% 처리 했을 때 근경의 색소 변이가 가장 많았다. 이러한 결과는 한라과 한국 출란 돌연변이체 선발을 위한 EMS 적정 처리농도는 0.2%가 적합하다고 보고한 기존의 연구와 유사한 결과를 얻을 수 있었다(신윤희 등, 2011; 이종석 등, 1998).

무처리의 근경의 생장이 빠르고 식물체 유도가 잘 되었지만, EMS를 처리한 근경은 성장속도가 느리고 식물체로 슈팅되는 비율도 현저히 낮아 많은 변이체 선발이 어려웠다. 출란

근경변이를 골라 근경배양이 5년 이상 경과 되었을 때, 산반, 사피, 중투 등 잎 변이를 선발할 수 있었다는 기존이 연구 결과를 볼 때(신윤호 등, 2011), 현재 색소 변이가 일어난 근경을 대량 선발하여 계대배양 중에 있으며, 1~2년 정도 시간이 경과하면 다수의 변이체를 선발할 수 있을 것으로 생각되었다.



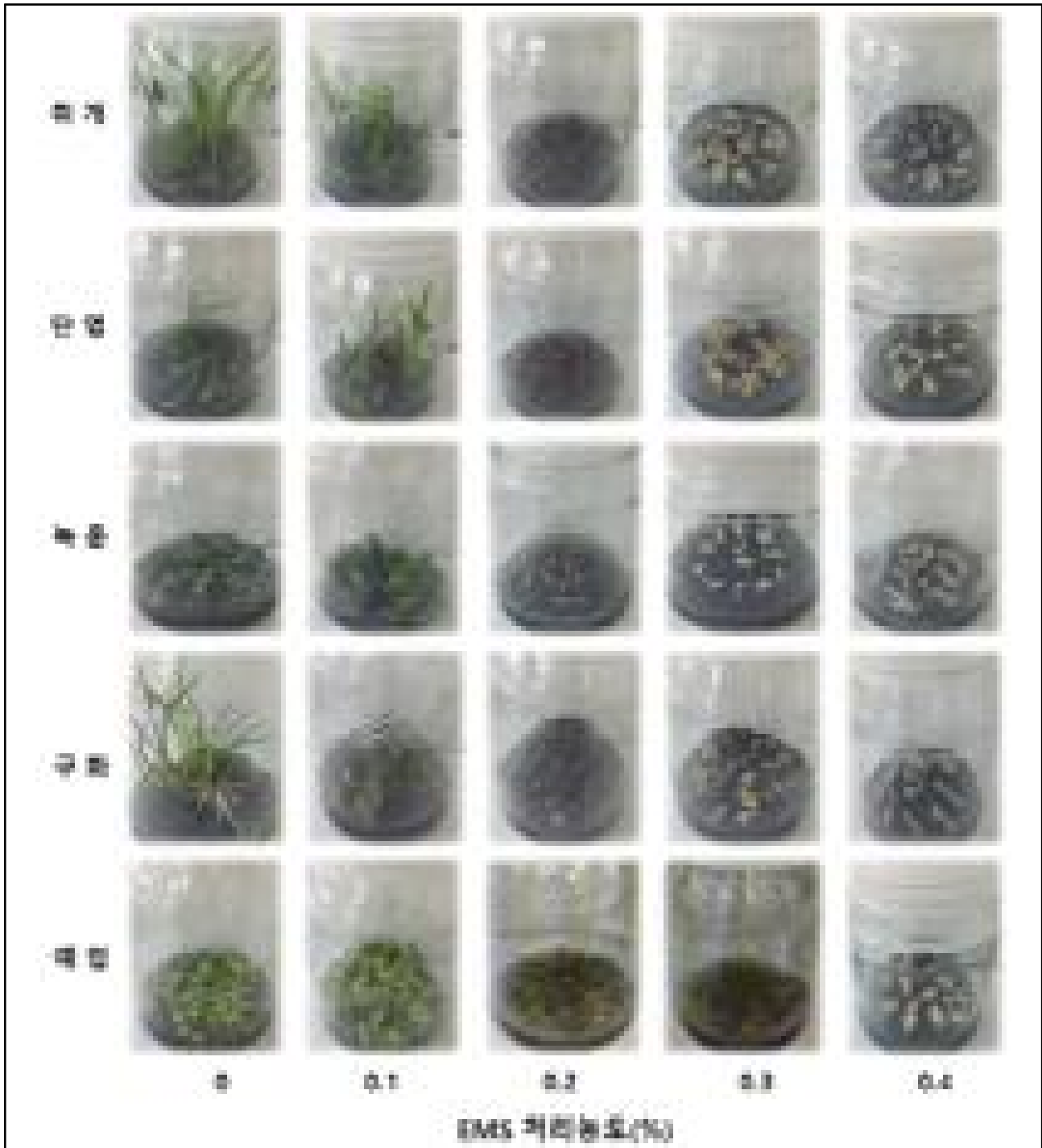


사진 41. EMS 처리가 식물체 변이에 미치는 영향



사진 42. 왜성 변이체 유도 (EMS 0.1%, 품종: 단엽, 우,구화)

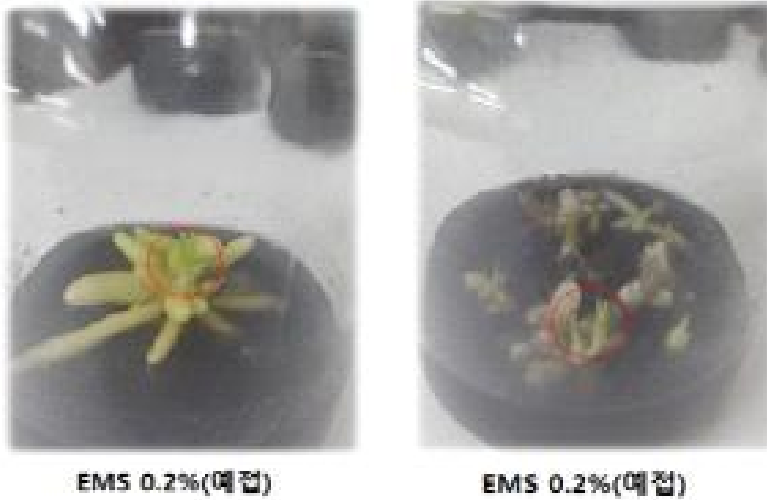


사진 43. 엽 색소 변이체 유도 (EMS 0.2%, 품종: 예접)



사진 44. EMS 처리가 근경 색소변이에 미치는 영향 (EMS 농도: 0.2%, 품종: 취개)



### 실험 3. Trifluralin 처리에 의한 중국춘란 돌연변이 식물체 유도

#### 1. 실험방법

가. Trifluralin 처리농도 : 0, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5uM(1년차), 0, 2.5, 5.0, 10uM(2년차)

나. 실험 재료(품종) : 예접, 녹운

다. 처리 부위 : 근경

라. 처리 방법

근경을 2cm 크기로 절단하여 3개월 간 1/2MS 고체배지에서 1차로 배양한 후 균일하게 자란 근경을 선발하여 실험 재료에 사용하였다. 선발된 근경은 1/2 M.S 액체배지에서 2개월 간 진탕배양(80rpm)하여 새로운 측지 근경을 유도하였다. 2~3주 간격으로 계대배양하면서 phenol 화합물을 제거하였고, 부족한 배지는 추가로 첨가해 해 주었다. 기존의 근경에서 새로운 측지 근경이 2~3mm 정도 돌출되었을 때, trifluralin을 아세톤에 녹여 농도별로 조제한 후 0.2um membrane filter을 통과시켜 액체 배양 중인 근경에 첨가하였고, 이 후 암실에서 10일 배양하였다. Trifluralin처리 10일 경과 후 근경은 멸균수에 2~3회 세척한 후 1/2MS 고체배지가 있는 plant culture dish(100×40mm)에 10개씩 3반복으로 치상하였다. Trifluralin 처리 후 계대배양을 통해 근경 색깔 및 식물체의 변이성 유무를 관찰하였다. 기타 배지조성 및 배양실 환경 조건은 실험 1, 실험 2와 동일하게 진행하였다.

#### 2. 실험결과

Trifluralin는 세포분열을 지연시키거나 방해하는 역할을 하여 제초제에 많이 첨가하는 화학물질로 알려져 있다. 제초제를 사용한 위치에서 종종 식물의 변이가 관찰되곤 하였는데, 이러한 예를 착안하여 중국 춘란에 trifluralin를 처리하여 돌연변이체 유도 및 선발의 가능성을 확인하고자 수행하였다. Trifluralin을 농도별로 10일간 처리한 후 근경을 계대배양하면서 근경과 유식물체의 변이성을 관찰하였다(사진 45, 46). 연구 1년차에는 trifluralin을 저 농도(0, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5uM)로 처리하여 실험을 수행하면서 trifluralin 처리 적정 농도를 찾고자 하였고, 2년차에는 0, 2.5, 5.0, 10uM로 농도를 높여서 처리하였다. 1년차 2.0uM 이하의 저농도에서는 근경의 색깔 변화가 전혀 없었고, 식물체에서도 특이한 변이가 관찰되지 않아 처리효과가 없었다. 2년차에서는 0, 2.5, 5.0, 10uM 농도를 높여서 처리하였는데, 처리농도 2.5uM에서 20~30%의 근경이 갈변화 하였다. 5.0, 10uM 이상의 농도에서는 근경의 갈변화가 심하게 나타났다. Trifluralin 처리구에서 근경으로부터 식물체가 일부 유도되기도 하였지만, 변이체는 선발되지 않았다. 2.5uM 농도에서 갈변화된 근경을 계대배양하여 2년 동안 배양시킨 결과, 다수의 노란색 근경을 선발할 수 있었다(사진 48). 선발된 근경은 대부분 생육이 지연되어 식물체 유도가 어려웠다. 선발된 노란색 변이의 근경은 계속 계대배양을 진행하면서 배양하고 있으며, 2-3년 후에 식물체 유도와 함께 변이체 선발이 가능할 것으로 판단되었다. 처리농도 2.5uM에서 유도된 일부 식물체를 계대배양하여 관찰한 결과 기형의 식물체가 다수 발견되었지만, 대부분 고사하는 현상을 보였다(사진 47). 중국 춘란 근경 및 식물체 변이성 유도를 위한 trifluralin의 적정 농도는 2.5~5.0uM가 적합한 것으로 판단되며, 근경에서 다수의 색깔 변이를 보이는 것 볼 때, 돌연변이 유도 물질로서 가능성을 확인하였다.



사진 45. Trifluralin 처리가 근경 색소 변이에 미치는 효과(품종: 예접)

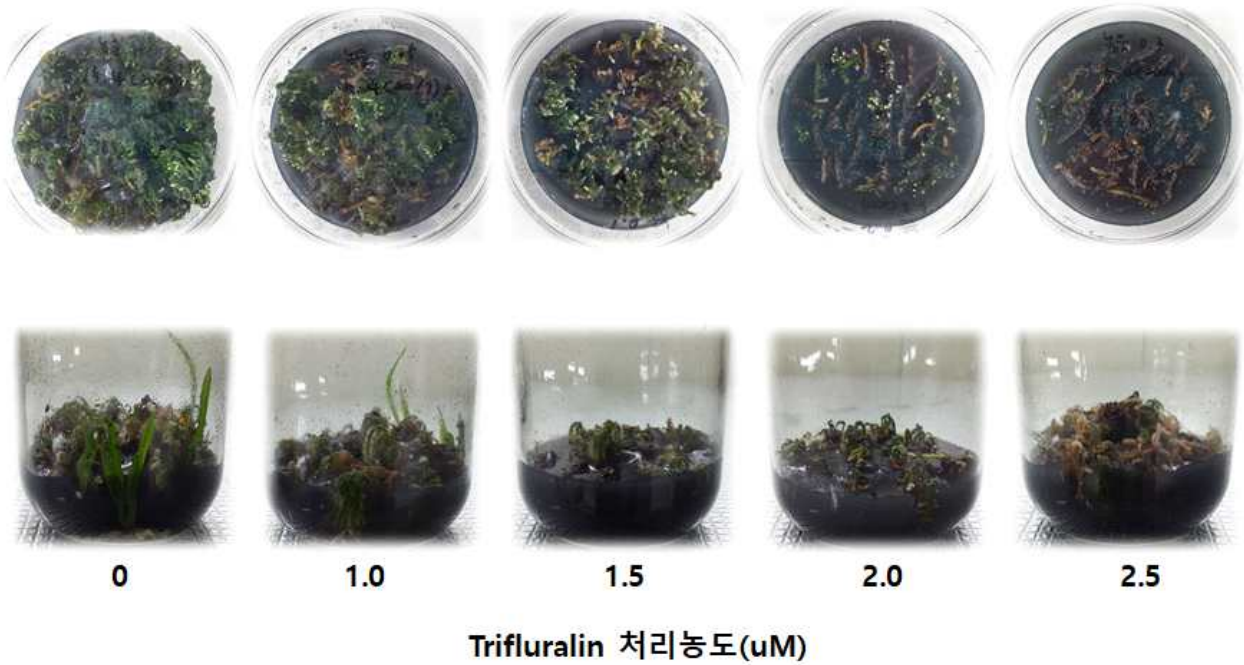
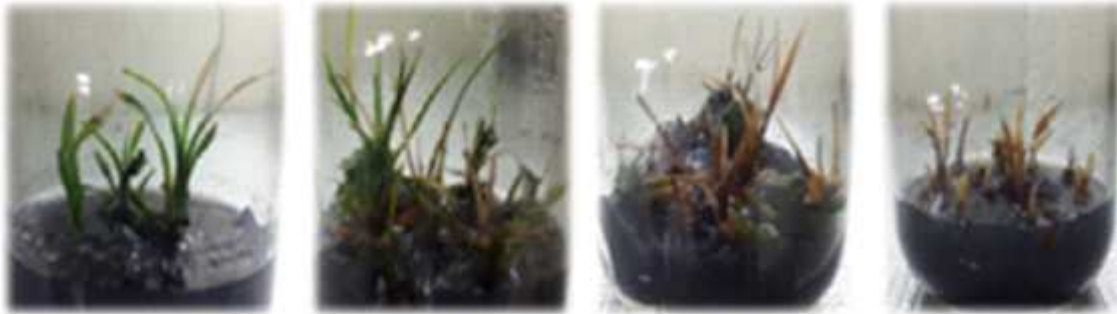


사진 46. Trifluralin 처리가 근경 색소 및 유식물체 변이에 미치는 효과(품종: 녹운)



0

2.5

5.0

10

**Trifluralin 처리농도(uM)**

사진 47. Trifluralin 처리가 유식물체 변이에 미치는 효과(품종: 녹운)



0

2.5

5.0

10

**Trifluralin 처리농도(uM)**

사진 48. Trifluralin 처리가 근경색소 변이에 미치는 효과(품종: 녹운)

## <제 2협동과제>

### <1년차 연구수행 결과>

#### □ 연구개발 목표

- 1) 신품종으로 육성된 춘란 구경유래 엽절편체로부터 초박절편체를 이용한 순환적 미세번식 방법을 개발.
- 2) 고효율 춘란 클론묘 배양 및 육묘 생산 시스템 정립
- 3) 품종으로 등록되어 많은 거래가 이뤄지고 있는 중국춘란을 대상으로 수출용 클론묘 생산조건 확립
- 4) 제 1협동에서 육성된 소식물 및 근경을 대상으로 대량 증식하는 배양방법 개발

#### □ 연구개발 수행내용

##### 1) 중국춘란의 품종별 적정 배양배지의 개발

중국춘란의 경우 품종마다 고유 성장특성으로 인해서 동일한 기존 배양배지를 사용할 경우 성장속도가 품종에 따라 상이하며 묘의 대량생산에 있어서 어려움이 발생한다. 다양한 중국춘란 품종에 맞는 적정배지의 개발로 묘의 성장속도를 높이고 수출을 위한 출하시기 조절과 대량생산 및 수출활로에 유동적으로 대응하기 위해서 본 실험을 실시하였다. 실험에는 중국춘란의 대표적 품종인 단엽, 예접, 구화, 녹운의 라이즘이 사용되었다(그림1).

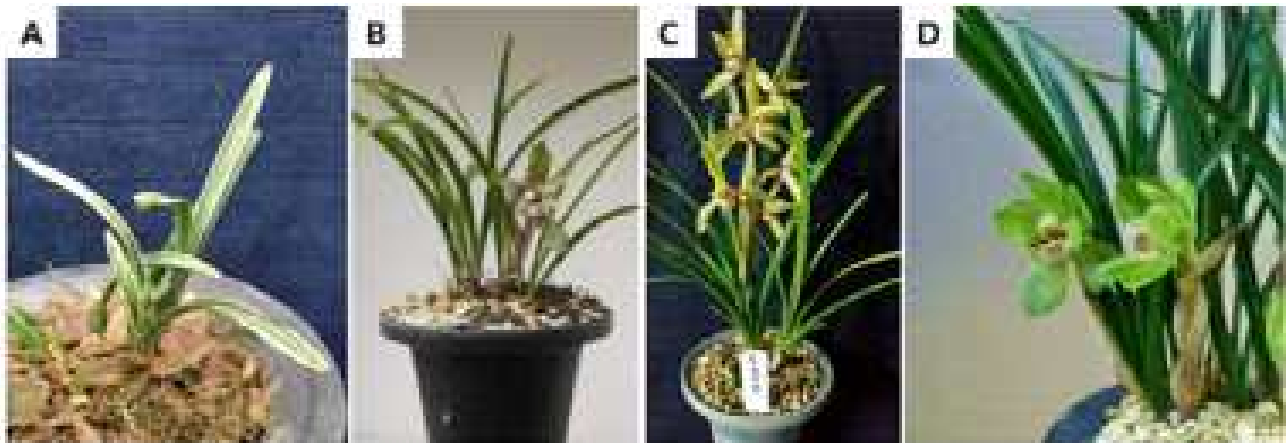


그림. 1. 실험에 사용된 중국춘란식물과 꽃의 특성(A:단엽, B:예접, C:구화, D:녹운)

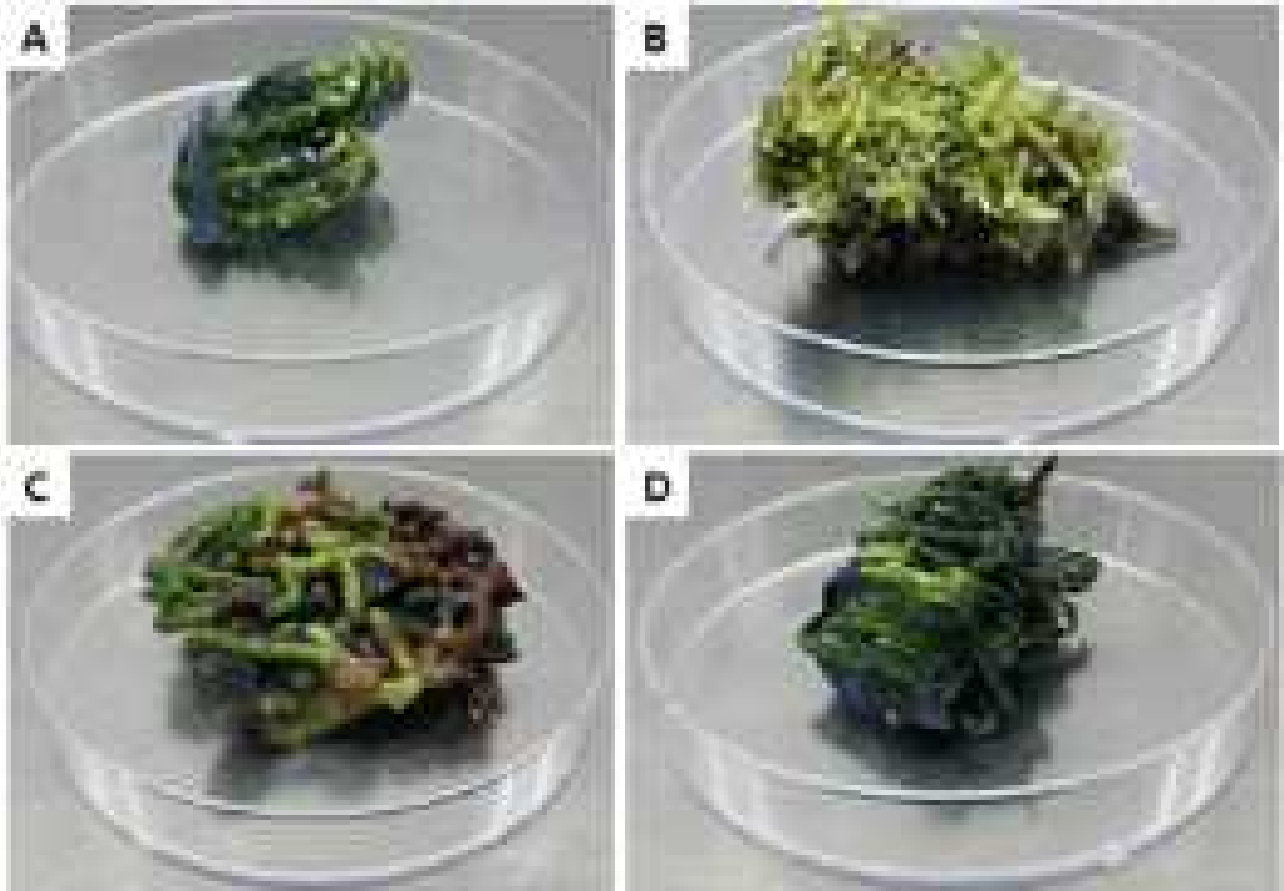


그림. 2. 실험에 사용된 중국춘란의 라이좀 (아래- A:단엽, B:예접, C:구화, D:녹운)

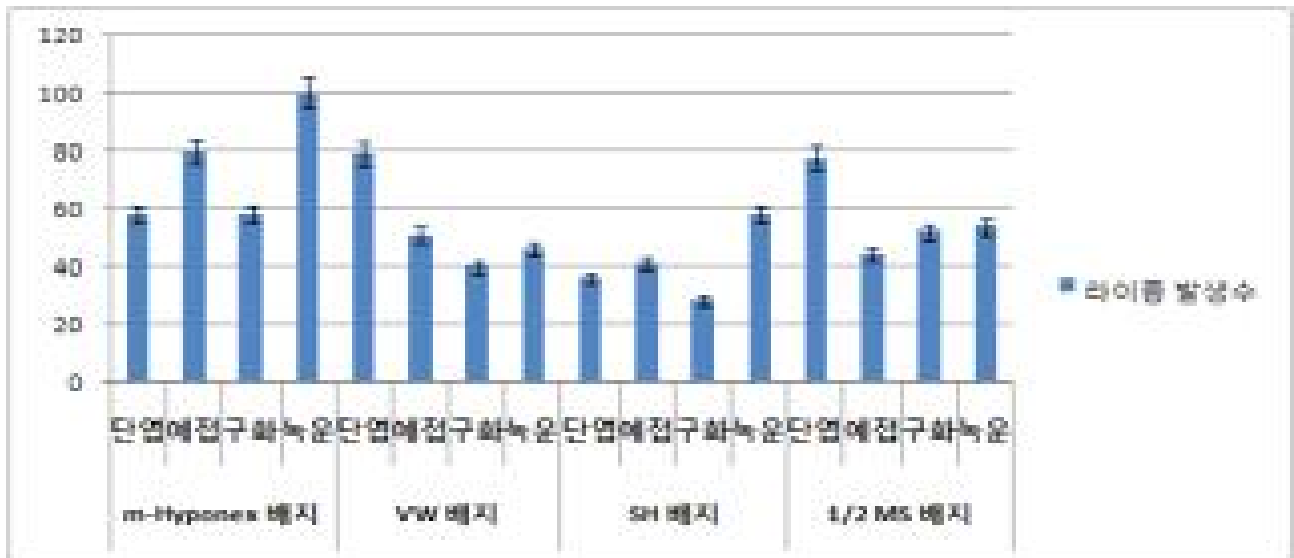


그림. 3. 배지조성에 따른 중국춘란 라이좀의 발생수(modified Hypoxex배지, VW: Vacin & Went배지, SH: Schenk and Hildebrandt배지, 1/2 MS: Halfstrength Murashige & Skoog배지) 치상조직당 라이좀의 발생수 조사에서 단엽의 경우 1/2 MS배지에서 가장 높은 효율을 나타냈으며 예접은 m-Hypoxex배지에서 높은 발생수를 보였다. 그리고 구화와 녹운 역시 m-Hypoxex배

지에서 가장 높은 발생수를 나타냈다(그림3). 반면 VW와 SH배지에서는 라이쑸 발생효율이 매우 저조하였다. 그러므로 중국춘란의 라이쑸 증식배지로는 m-Hyponex배지가 가장 우수하다고 판단되었다. 라이쑸의 증식효율과 활력정도를 조사해본 결과 단엽은 1/2 MS배지, 예접은 m-Hyponex와 1/2 MS배지, 녹운은 m-Hyponex배지에서 가장 높은 활력정도를 보여주었으나 구화의 경우는 4가지 배지조성 모두 활력이 좋지 못했다(표1, 그림4). 이 결과는 중국춘란의 라이쑸 증식에 있어서 품종간 차이가 크며 향후 다양한 품종을 테스트할 필요성이 있는 것으로 판단된다. 대량증식을 통해 산업화하기 위해서는 증식효율이 높아야 하므로 증식효율이 높은 품종의 선발 및 육종이 중요하다.

표1. 배지조성에 따른 중국춘란의 라이쑸 활력정도

	m-Hyponex	VW	SH	1/2 MS
단엽	++*	++	+	+++
예접	+++	+	+	+++
구화	+	+	+	+
녹운	++	+	+	+

\*+ 활력약함, ++ 활력보통, +++ 활력강함.

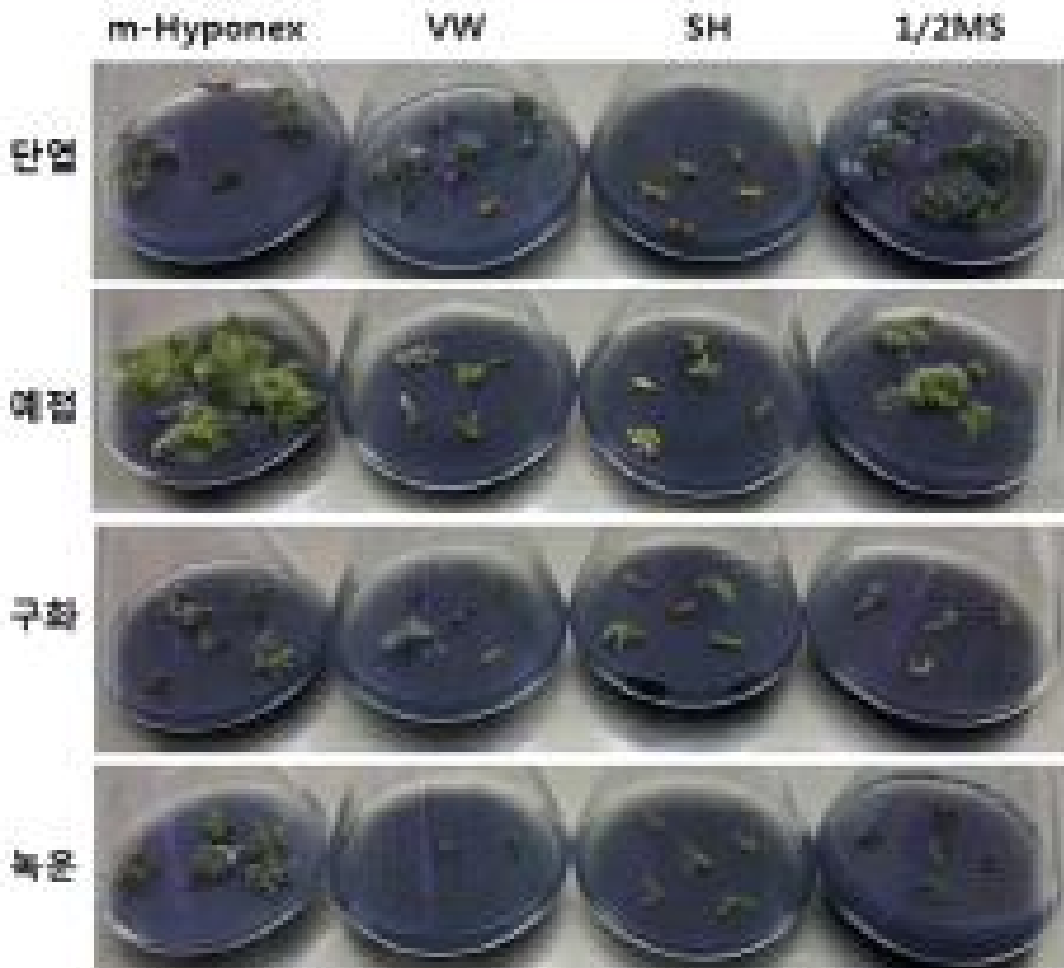


그림. 4. 배지조성에 따른 중국춘란 라이쑸의 활력 정도

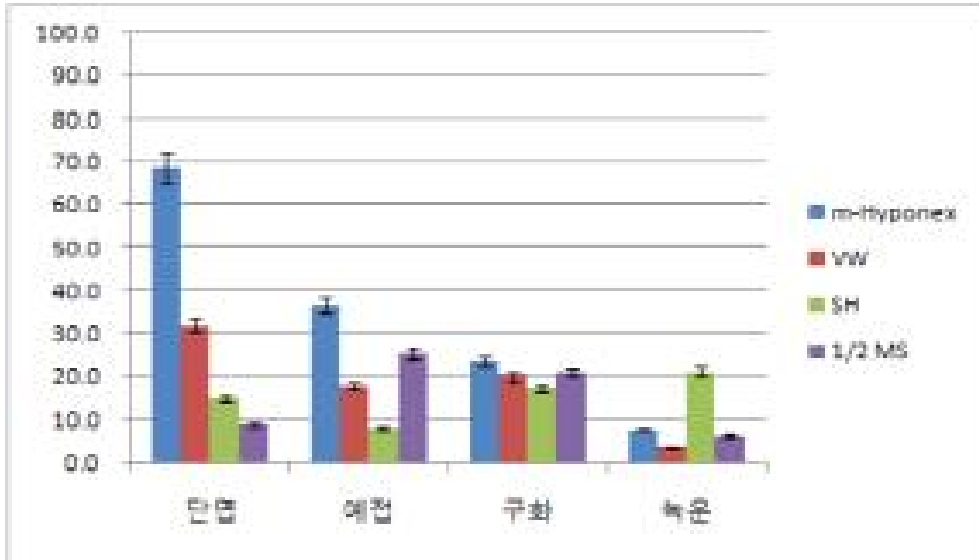


그림. 5. 배지조성에 따른 중국출란 라이즘의 고사율[degenerated rate(%)]

라이즘 조직치상 후 라이즘의 고사율을 조사했을 때 대부분 배지에서 20%정도의 고사율을 보였는데 단엽의 경우는 m-Hyponex배지에서 고사율이 높은 결과를 나타내었다(그림5). 일반조직배양 농가에서는 라이즘 증식후 shoot발생이 어려워 종묘생산에 큰 어려움이 있었다. 본 실험에서는 shoot발생효율이 높은 배지를 찾기 위해 4가지 배지를 테스트하고자 하였다. 품종별 배지조성에 따른 shoot 발생율을 조사한 결과 단엽에서는 m-Hyponex배지가 57.2%로 가장 높은 shoot 발생비율을 보였고 그 다음은 1/2MS로 12.7%의 shoot 발생비율을 보였다. 반면 VW배지와 SH배지에서는 shoot 발생이 거의 이루어지지 않았다. 중국출란 예접의 경우에는 m-Hyponex배지에서 80%에 근접하는 shoot발생 비율을 나타내었고 1/2 배지에서는 3.6%, VW배지와 SH배지에서는 shoot 발생이 이루어지지 않았다. 구화품종의 경우에는 shoot발생비율이 m-Hyponex배지 2.1%, VW배지 1.9%, SH배지 0%, 1/2MS배지 1.9%로 shoot 발생비율이 낮게 나왔다. 녹운의 경우에는 m-Hyponex배지 95%, VW배지 0%, SH배지 2.4%, 1/2MS배지 0%가 나왔다. 이상의 결과를 요약해보면 출란의 품종에 관계없이 m-Hyponex배지에서 가장 높은 shoot 발생을 보여주었다(그림6, 그림7).



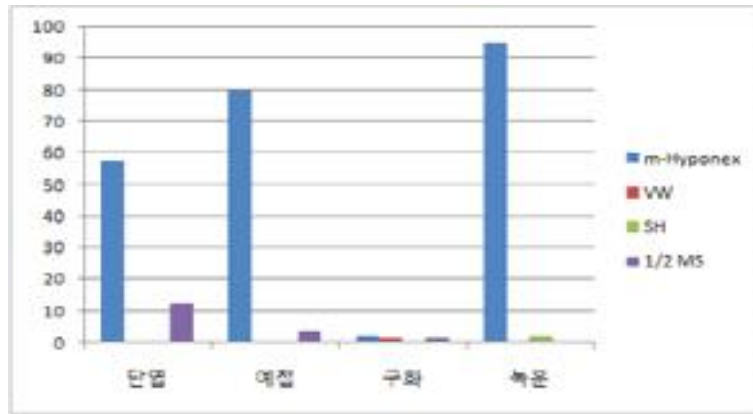


그림6. 중국춘란 라이즘에서 배지조성에 따른 shoot 발생비율



그림. 7. 중국춘란 라이즘으로부터 발생된 신초(A : 단엽, B : 예접, C : 구화, D : 녹운)

향후 춘란의 라이즘 성장에 더 적합한 배지를 개발하기 위해서 앞선 결과에서 라이즘 증식에 좋은 결과를 얻은 m-Hyponex배지를 기초로 하여 유기물 종류(사과, 바나나, 감자)에 따른 라이즘 배양을 수행해 대량생산에 적합한 배지조성개발을 수행할 예정이다.

## 2) 중국춘란 성장점 조직배양 기술 확립.

성장점 배양은 아주 우수한 개체가 선발 되었을때 그 개체를 대량증식하기 위해 성장점 배양 기술을 적용하고 있지만 성공률이 낮아 성장점 배양효율을 높이는 기술개발이 필요하다. 또한 바이러스에 감염되지 않는 조직인 성장점배양을 통해 무병종묘를 생산하기 위해서는 성장점 배양기술의 정립이 필수적이다. 본 연구에서는 성장점 배양이 어려운 중국춘란 녹운, 복륜 품종을 대상으로 대량생산을 위한 성장점 조직배양 기술을 확립하기 위해서 몇가지 배지를 이용하여 성장점배양을 수행하였다. 성장점 배양시 조직을 소독하는 과정에서 조직이 고사하는 경우가 많다. 배양시 조직의 오염발생이 적으면서도 조직이 고사되지 않는 소독방법의 정립이 필요하다. 본 실험에서는 현미경하에서 성장점 조직을 절취하여 Tween20이 0.1% 포함된 20% clorox 용액에 10분정도 담그어 1차적으로 붙어있는 불순물을 제거하였다. 1차적으로 불순물이 제거된 조직의 표피를 한겹 벗겨낸 뒤 10% clorox 용액에 넣고 5분 뒤 꺼내어 조직의 표피를 벗겨내면서 결눈이 있으면 성장점 부분만 도려내어 2% clorox 용액에 담구고 다시 멸균증류수에 헹구어 배지에 옮겨 심었다. 계속해서 표피를 벗겨내면서 결눈과 성장점 부분을 도려내어 2% clorox 용액에 담구고 멸균수로 헹구어 배지에 옮겨 심었다. 성장점 조직배양에 사용된 배지는 라이즘 배양에 사용되었던 m-Hyponex배지, VW배지, SH배지, 1/2 MS배지가 사용되었다.



표2. 배지조성에 따른 중국춘란 성장점 배양 생존율과 신초 발생수.

	m-Hyponex	VW	SH	1/2 MS
alive tissue(%)	5	15	35	20
induced shoot(ea)	0	0	2	0

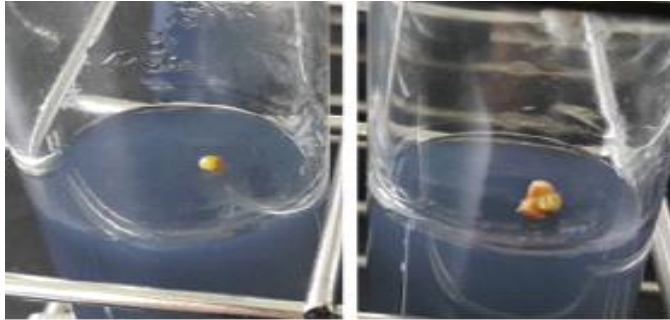


그림. 8. 중국춘란 성장점으로부터 발생된 유식물체.

실험결과 배지조성별로 20개씩 성장점 조직배양을 수행하였을 때 성장점조직 생존율은 SH배지에서 35% 로 가장 높았으며 m-Hyponex배지에서는 낮은 생존율을 나타냈다(표2). 그리고 성장점 조직으로부터 유식물체로 발달은 그림 8에서 보듯이 SH배지에서 2개가 확인되었지만 나머지 다른 배지에서는 유식물체로 발달되지 않고 처음상태를 유지하거나 퇴화되었다. 차후 많은 개체수를 확보하여 다양하고 정밀한 실험을 진행하고자 한다. 또한 배지조성 및 식물호르몬의 농도와 종류, 선발 등 성장점 배양에 최적화된 조건을 찾아야 할 것으로 보인다.

### 3) 고효율 춘란 클론묘 배양 및 육묘 생산 시스템 정립을 위한 바이러스 검정

질 좋은 춘란클론묘 생산을 위해서 질병에 걸리지 않은 묘를 사용하는 것은 중요한 일이다. 특히 바이러스의 경우는 어린묘나 라이쨴 상태에서 그 유무를 유관으로 확인하기가 힘들며 바이러스가 감염된 묘인지 모르고 증식에 사용하였을 경우에는 대량배양과 수출에 있어서 큰 문제를 가져올 수 있다. 이에 초기에 바이러스 검사를 통해서 바이러스 프리묘를 선발하여 육성하는 것이 가장 안전한 방법이라 할 수 있다. 현재 증식배양에 사용중인 중국춘란(구화, 녹운, 취개, 예접)의 라이쨴를 액체질소를 사용해 파우더형태로 만든후 RNeasy Plant mini Kit(QIAGEN)를 사용하여 total RNA를 추출하였다. 추출된 total RNA를 vial gene specific primer와 oligo(dT) primer를 사용하여 42℃ 1시간 reverse transcription을 통해 cDNA를 합성하였다. 이후 난과 식물에서 흔히 감염될 수 있는 바이러스 3종[ORSV(Odontoglossum ringspot virus), CymMV(Cymbidium mosaic virus), OFV(Orchids fleck virus)]에 대한 primer set(표3) 사용하여 ORSV는 denaturation 과정 94℃에서 2분간 반응 후 denaturation 과정 94℃에서 30초, annealing 과정 50℃에서 1분, extension 과정 72℃에서 1분을 총 30 회한 후, extension 과정 72℃에서 10분간 반응시켜주었다. CymMV는 denaturation 과정 94℃에서 2분간 반응 후 denaturation 과정 94℃에서 30초, annealing 과정 50℃에서 1분, extension 과정 72℃에서 1분을 총 30 회한 후, extension 과정 72℃에서 10분간 반응시켜주었다. OFV는 denaturation 과정 94℃에서 2분간 반응 후 denaturation 과정 94℃에서 30초, annealing 과정 56℃에서 45초, extension 과정 72℃에서 1분을 총 35회한 후, extension과정 72℃에서 10분 조건에서 PCR을 수행하였다.

표 3. 바이러스 검정용 primer set 염기서열

ORSV(Odontoglossum ringspot virus)	Forword	5'-ACG CAC AAT CTG ATT CGT ATT GAA-3'
	Reverse	5'-TAT CAA CGT TAT TTT CCT AAA TAT-3'
CymMV(Cymbidium mosaic virus)	Forword	5'-ACA ATA ATT TGA AAT AAT CAT GGG A-3'
	Reverse	5'-AAA ACC ACA CGC CTT ATT AAG TTT G-3'
OFV(Orchids fleck virus)	Forword	5'-TGC AGG AAT ATA GCC GAC ATG TT-3'
	Reverse	5'-AAC TGG AAG AAT TCG CGG CGG CAG GAA T(18)-3'

그 결과 ORSV 검사에서는 구화2번 개체, 녹운2번 개체, 취개와 예접 개체에서 ORSV로 추정되는 유전자 band(528bp)가 확인이 되었다(그림9). CymMV 검사에서는 구화1번 개체, 구화 2번 개체, 녹운1번 개체, 녹운2번 개체, 녹운3번 개체, 예접 개체에서 바이러스로 추정되는 유전자 band(716bp)가 확인되었으며(그림10), OFV 검사에서는 구화2번 개체, 구화3번 개체, 녹운1번 개체, 취개와 예접 개체에서 바이러스로 추정되는 유전자 band(800bp)가 확인되었다(그림11).

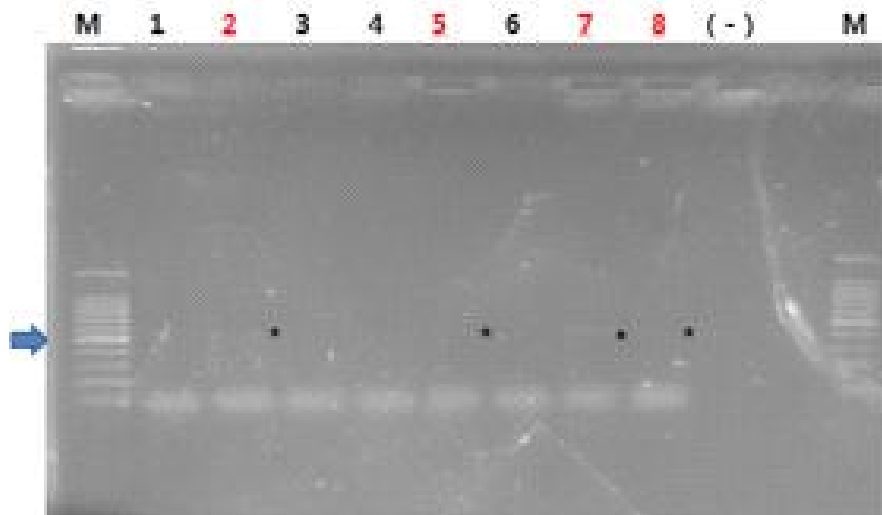


그림. 9. ORSV(Odontoglossum ringspot virus, +ssRNA) 검정(M; 100bp ladder, 1 : 구화 1, 2 : 구화2, 3: 구화3, 4 : 녹운1, 5 : 녹운2, 6 : 녹운3, 7 : 취개, 8 : 예접).

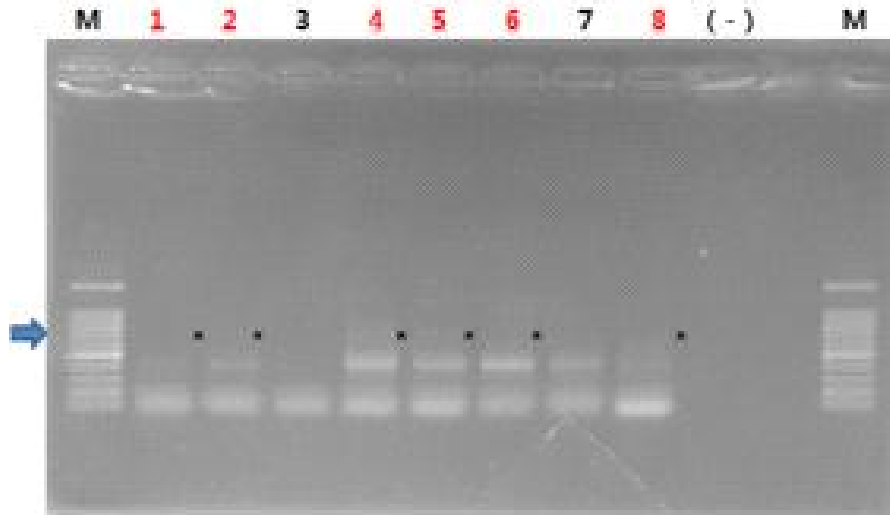


그림. 10. CymMV(Cymbidium mosaic virus, +ssRNA) 검정(M; 100bp ladder, 1 : 구화 1, 2 : 구화2, 3: 구화3, 4 : 녹운1, 5 : 녹운2, 6 : 녹운3, 7 : 취개, 8 : 예접).

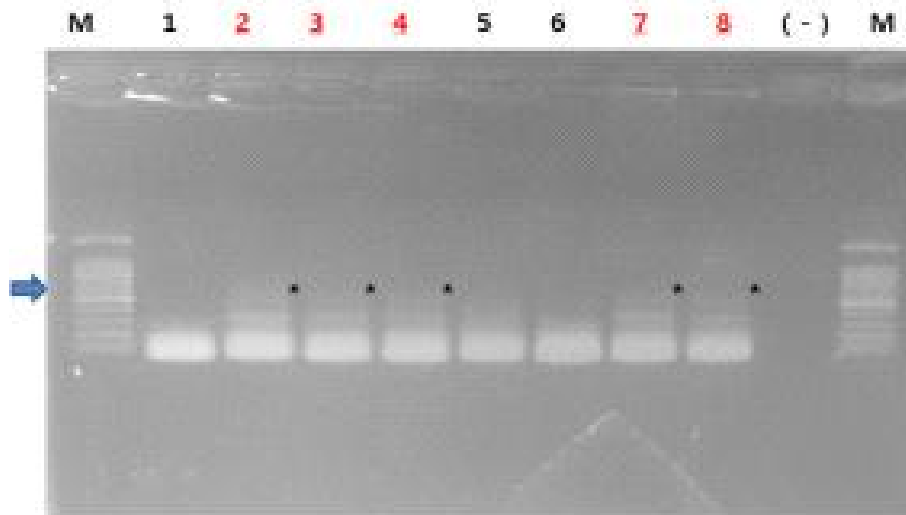


그림. 11. OFV(Orchids Fleck virus, -ssRNA) 검정(M; 100bp ladder, 1 : 구화 1, 2 : 구화2, 3: 구화3, 4 : 녹운1, 5 : 녹운2, 6 : 녹운3, 7 : 취개, 8 : 예접).

무작위로 선발된 구화, 녹운, 취개, 예접 개체의 라이즘 시료에서 바이러스 검정결과 상당부분이 바이러스에 감염이 되어 있는 것으로 확인되었다. 차후 바이러스에 감염되지 않은 시료를 배양에 사용하기 위해 현재 보유중인 춘란품종인 구화, 녹운, 취개, 예접 등 무작위로 선발된 시료가 아닌 대량증식에 사용될 근경시료 전체를 검사하여 바이러스에 감염되지 않은 시료만 선발 사용하고 이미 보유중인 근경시료 특정품종의 전체에서 오염되었을 경우 특정품종만 제 1세부과제(영농조합법인란연구회)로부터 바이러스에 감염되지 않은 근경시료를 분양받아서 실험에 사용해야 할 것으로 판단된다.

#### 4) 전자코를 사용한 중국춘란의 향기패턴분석.

중국춘란은 한국춘란과 달리 향을 가지고 있어 상품성이 더 높은 것으로 평가되고 고가에

거래된다. 중국춘란의 향기를 이용한 동양난 육종이 진행되어 새로운 향기나는 동양난이 육종되고 있다. 그러므로 중국춘란의 향기발현양상과 향기패턴분석이 중요하다. 본 실험에서도 중국춘란의 향기성분과 향기패턴분석을 위해 개화된 중국춘란 온주소, 선화, 여호접, 43, 새만금, 한국춘란개체를 대상으로 전자코기기 GC/SAW electronic nose system(7100)를 사용하여 분석하였다. 전자코기기에 사용된 column은 DB-5(DB-5, 1m x 0.25mm i.d., 0.25 $\mu$ m film thickness, EST, USA)였다. 향기분석에 사용된 시료는 모두 개화한 신선한 꽃을 사용하였고 각각의 시료는 50ml 시료병에 담아 뚜껑을 완전히 밀봉한 후 15분정도 실온에 두어 향을 포집하였다(그림12).



그림. 12. 전자코 꽃향기 분석에 사용된 춘란과 향기포집

(A : 온주소, B : 선화, C : 여호접, D: 43, E : 새만금, F : 향기포집 전처리과정)

전자코의 분석 조건은 데이터 수집기간은 60초, 가열에 의해 이루어지는 센서에 흡착한 이물질 제거시간은 30초, 신선한 공기에 의한 충전시간(purging time)은 0.5초, 센서의 안전화를 위한 시간(tuning time)은 30초, 신선한 공기에 센서를 노출시켰을 때의 분석시간은 30초, 센서가 시료향과 반응시의 분석시간은 50초로 하였고, oven temperature은 32 $^{\circ}$ C에서 150 $^{\circ}$ C까지 설정하였고 carrier gas는 He로 하였다. 센서에 흡착되었을 가능성이 있는 이물질과 시료 측정 후 튜브에 잔류하는 향의 제거를 위해 air pump를 사용한 시간(sensor auto bake time)은 20초로 하였고 전자코를 측정하여 저항비율값이 0.90 이상될 때까지 세척하였다. 또한, 시료 채취 방법은 향기를 센서 표면까지 펌핑하는 dynamic head space 방법을 취하였다.

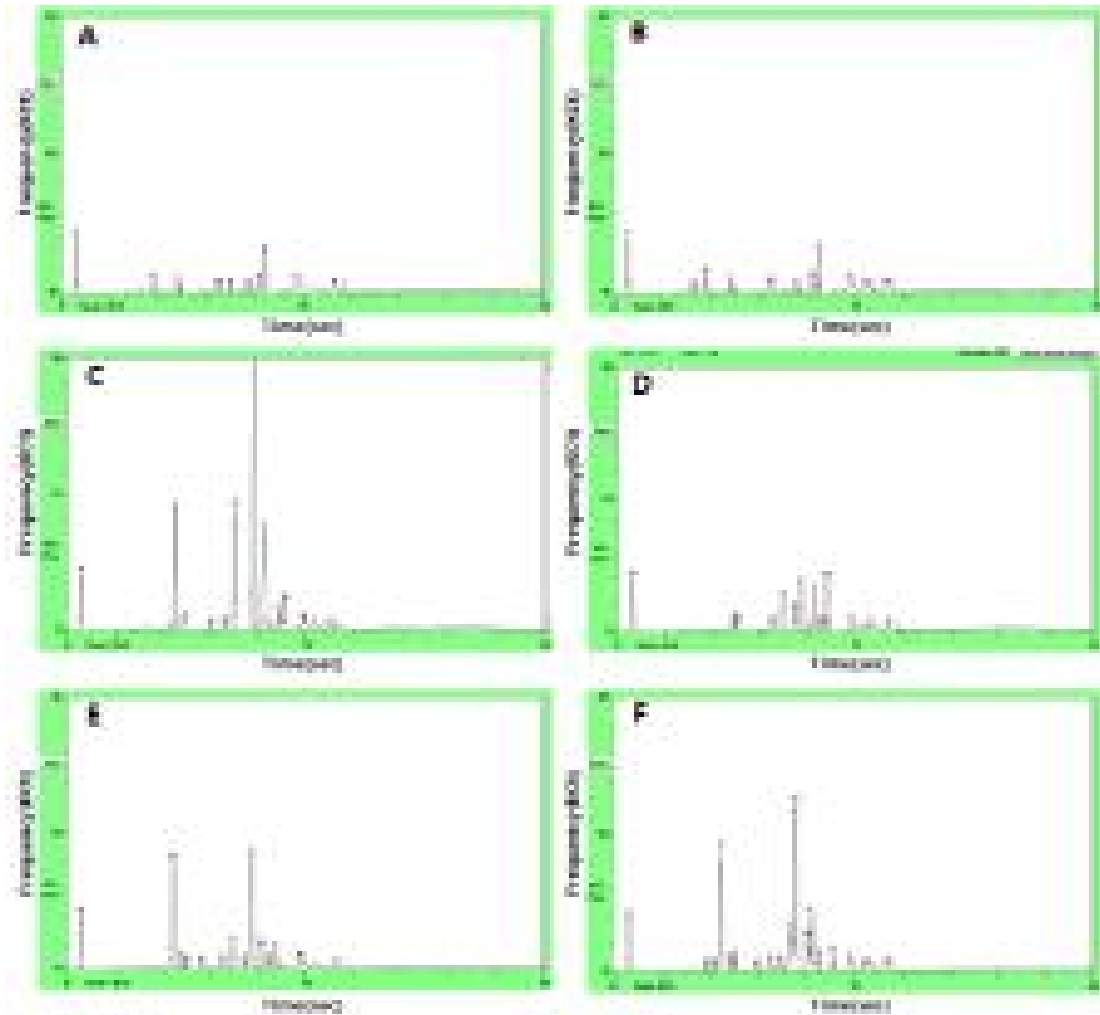


그림. 13. 전자코를 사용한 춘란개체들의 향기 gas chromatogram peaks 비교분석(A : 온주소, B : 선화, C : 여호접, D : 43, E : 새만금, F : 한국춘란)

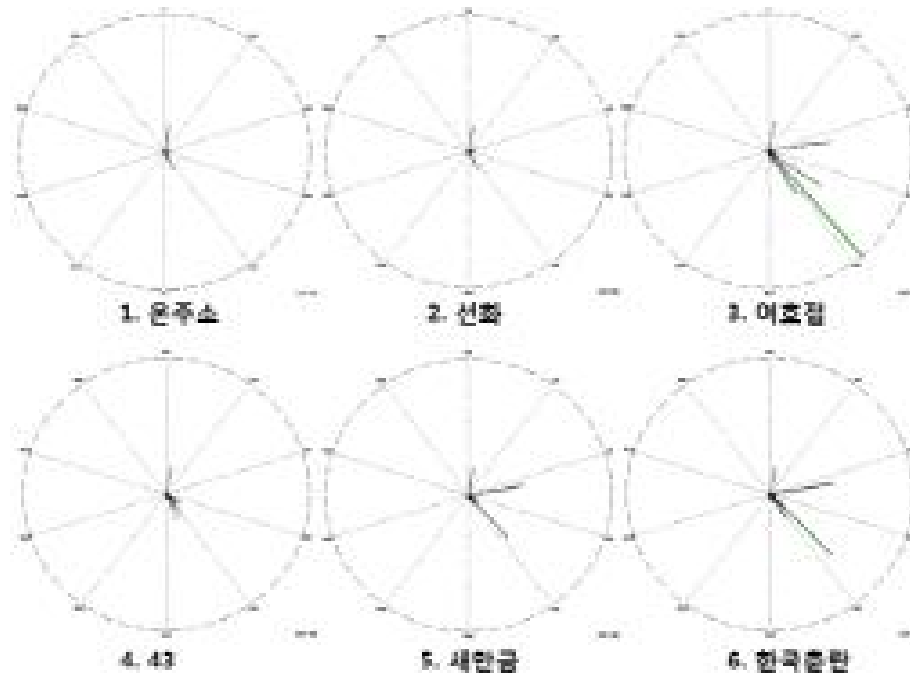


그림. 14. 전자코의 polar derivative diagram을 사용한 춘란개체들의 향기패턴비교  
 향기패턴 분석결과 여호접 개체는 retention time 5.9초, 6.9초, 7.7초, 8.2초, 9.0초에서 향기성분  
 으로 추정되는 peak가 나타났다. 춘란43 개체의 경우는 retention time 6.9초, 7.4초, 7.7초, 8.2  
 초, 8.7초에서 향기성분의 peak가 나타났으며, 새만금개체와 한국춘란개체의 경우 유사한 형태  
 의 향기패턴이 관찰되었는데 retention time 4.4초, 7.7초 peak가 나타났다. 하지만 온주소와 선  
 화 품종의 경우에는 향기 peak가 거의 나타나지 않았으며 retention time 8.4초에서만 미약하게  
 나타나는 것을 확인하였다(그림13). 전자코의 polar derivative diagram을 통해 비교해본 결과  
 온주소와 선화개체를 제외하고 나머지 개체들에서는 공통적으로 retention time 7.7초, 8.2초  
 peak를 포함하고 있었으며 7.7초 peak의 경우는 강한 발현량을 보여주었다(그림14). 차후  
 GC/MS 를 사용한 정성분석을 통해서 전자코를 통해 분석된 peak들이 어떤 향기성분인지 과  
 약하고 향기육종의 기초자료로 활용하고자 한다.

## <제2협동과제>

### <2년차 연구수행결과>

#### □ 연구개발 목표

- 1) 성장점배양 외 초박편 절편 배양기술 등 새로운 클론묘 배양 기술 및 시스템 구축
- 2) LED 식물공장 이용 고효율 배양묘 생산 및 육묘 시스템 구축
- 3) 제 1협동에서 육성된 품종 소 식물 및 근경 대량 증식 하는 배양방법 개발
- 4) 배양 숙련기술자들의 확보가 어려워지므로 단기교육으로 습득할 수 있는 표준화된 배양 기술 및 시스템 구축

#### □ 연구개발 수행내용

- 1) 성장점배양 외 초박편 절편 배양기술 등 새로운 클론묘 배양 기술 및 시스템 구축
  - 가. TDZ 농도별 조직배양실험
    - 시험재료 : 중국춘란(단엽, 녹운)
    - 치상조직 : 성장점, Bulb, 라이즘 절편, 잎 절편
    - 배지종류 : m-Hyponex 배지, 1/2 MS배지
    - 호르몬종류와 농도 : TDZ 0, 0.1, 0.5, 1.0, 2.5, 5.0 mg/L
    - 조사내용 : 생존율, 라이즘 발생수, 신초 발생수 등

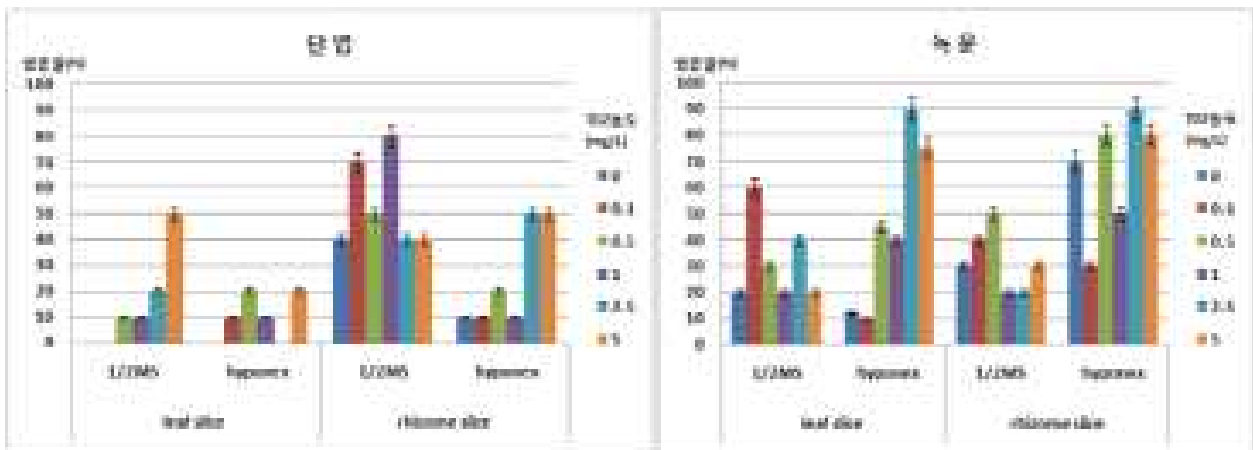


그림15. TDZ 농도와 배지조성에 따른 중국춘란 미세조직의 생존율

중국춘란 조직으로부터 라이즘을 유기하기 위해 중국춘란 성장점 외 bulb, 라이즘 절편, 잎 절편 조직을 사용하여 TDZ 농도(0~5mg/L)를 달리하여 조직배양 실험을 실시하였다. 취상한지 2개월 지난 뒤 생존율을 확인하였으며 단엽의 잎 절편은 1/2MS배지 TDZ 5.0mg/L, 라이즘 절편은 동일배지의 TDZ 1.0mg/L 조건에서 생존율이 가장 높았다(그림1). 녹운의 경우 잎 절편은 m-hyponex배지 TDZ 2.5mg/L, 라이즘의 경우 동일배지 TDZ 2.5mg/L 조건에서 높은 생존율을 보였다. 그러나 생존된 조직으로부터 라이즘 발생이나 신초의 발생이 전혀 이루어지지 않았으며 오히려 미세조직이 모두 degenerated 되는 결과를 얻었다. 잎 조직 등 분화조직으로부터 라이즘 유기가 힘들다고 판단되어 라이즘 유기를 위해 분열능력이 높은 것으로 추정되는 성장점 조직과 bulb 조직을 이용하여 추가실험을 진행하였다. 성장점 조직을 취상한 경우 생존율이 10% 미만으

로 나타났으며 라이좀 발생율도 극히 낮은 것으로 나타났다(그림2). 성장점 배양의 경우 숙련된 기술이 필요하며 라이좀 발생율이 낮아 실용적으로 적용하기 어려워 예로점이 있다. 중국춘란 녹운에서 신초의 bulb부분을 절취하여 상처를 준 뒤 m-Hyponex 배지에서 TDZ 농도를 달리하여 취상 후 라이좀 유기정도를 관찰하였다(그림3 A).

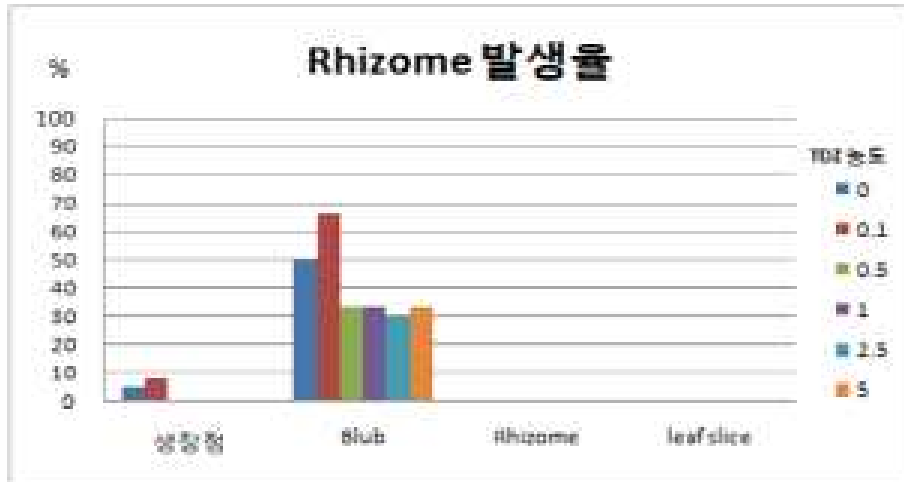


그림16. 중국춘란(녹운)의 취상조직별 TDZ 농도에 따른 라이좀 발생율 비교

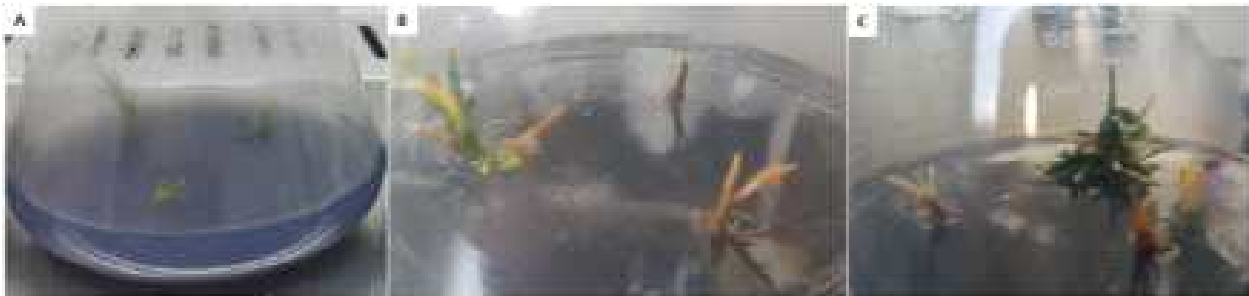


그림17. 중국춘란(녹운) Bulb에서 발생된 라이좀 조직(A;배양0일 B;57일 C;배양182일)

그 결과 취상 후 50~58일 경과하였을 때 모든 TDZ 호르몬 처리 조건에서 라이좀이 발생되었는데(그림3 B, C) TDZ 0.1mg/L의 조건에서 라이좀 발생율이 가장 높게 나타나는 것을 확인하였다(그림2). 본 실험을 통해서 배양 성공률이 낮은 성장점, 잎절편, 라이좀 절편 조직을 대신하여 bulb 조직을 사용하면 우수한 개체들의 대량증식에 실용적으로 활용할 수 있을 것이라 보여 진다.

## 2) LED 식물공장 이용 고효율 배양묘 생산 및 육묘 시스템 구축

### 가. 식자재 종류에 따른 온실순화 비교실험

- 시험품종 : 중국춘란(녹운, 구화)
- 실험식물 : 플라스크묘, 유묘
- 시험처리 : 식재 수태, 마크, 플러그 비교
- 조사내용 : 엽 길이, 엽수, 근장, 근수, 개체무게, 신초 발생수 등 영양성장조사



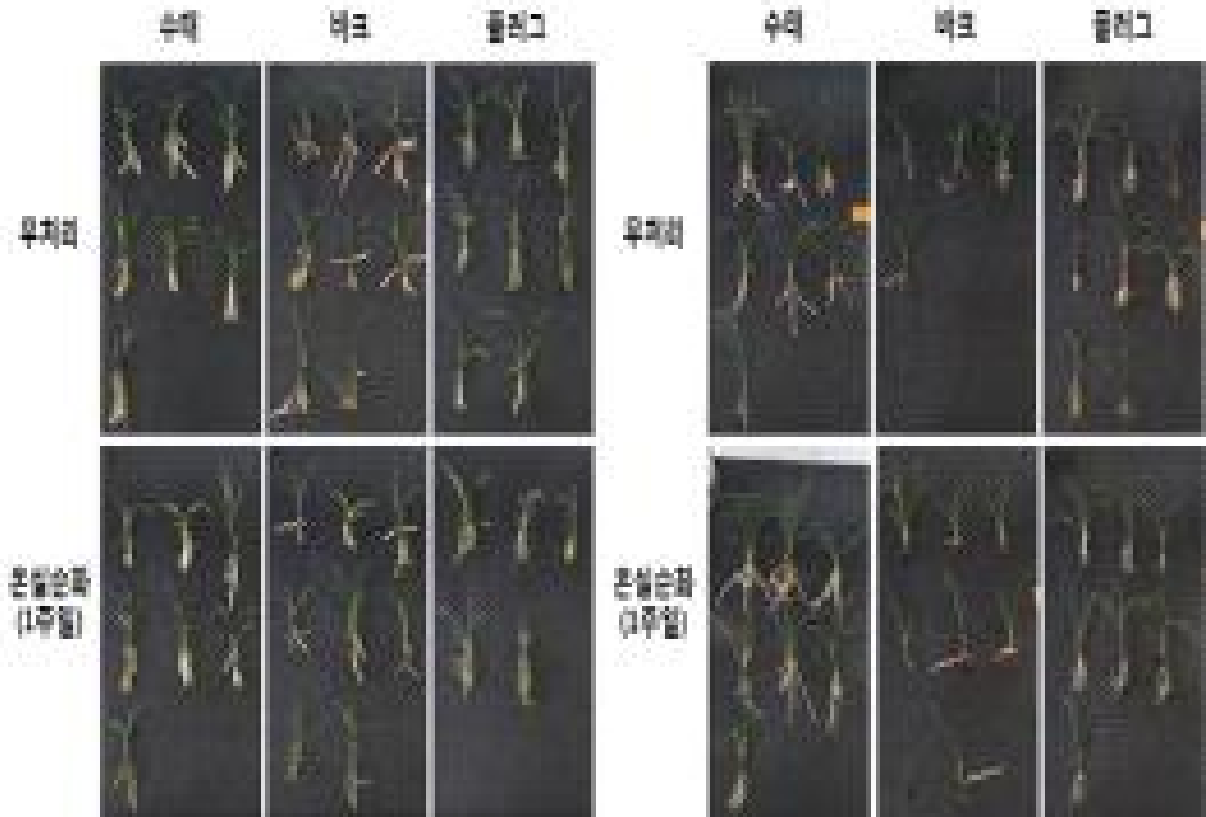


그림18. 식재재료가 중국춘란 배양묘의 순화에 미치는 효과( 녹운;좌, 구화;우 )

중국춘란 배양묘의 식재에 따른 순화효율을 검정하기 위해 중국춘란 녹운, 구화 품종을 이용하여 수태, 바크, 플러그 조건에서 순화효율정도를 비교하였다. 실험은 유리온실 내에서 진행되었으며 실험에 사용된 중국춘란은 배양병에서 바로 꺼낸 플라스크묘와 온실에서 1~2주 정도 순화를 시킨 후 꺼낸 플라스크묘를 이용하여 실험을 진행하였다. 녹운 품종의 경우 엽장은 바크조건 온실 순화 시키지 않은 플라스크묘를 사용한 조건에서 엽장이 가장 길었으며, 엽수는 수태조건 온실순화 된 플라스크묘와 플러그 조건 온실순화 된 플라스크묘에서 가장 많은 것으로 나타났다. 근장은 수태조건에서, 근수는 수태조건 온실순화 되지 않은 플라스크묘와 바크조건 온실 순화되지 않은 플라스크묘에서 좋은 결과를 얻었다. 생체중의 경우 바크조건 순화안 된 플라스크묘 조건에서 가장 높은 수치를 나타냈으며 신초수는 플러그 조건 순화되지 않은 플라스크묘에서 가장 많이 발생하는 결과를 얻었다. 구화품종의 경우 수태조건 순화전처리 플라스크묘 조건에서 엽길이가 가장 큰 것으로 나타났으며, 엽수의 경우 수태조건 순화되지 않은 플라스크묘와 순화된 플라스크묘 조건이 매우 높은 수치를 나타냈고 바크조건 순화처리되지 않은 플라스크묘 조건도 비교적 양호한 것으로 나타났다(그림4). 근장의 경우 수태조건 온실 순화 플라스크묘조건에서 가장 좋은 결과를 보였으며 근수 또한 동일 조건에서 가장 좋은 결과를 얻었다. 생체중과 신초수도 수태조건 온실 순화처리 된 플라스크묘조건에서 가장 좋은 결과를 얻었다(그림5). 이상의 결과를 요약해보면 중국춘란 녹운의 경우 바크 온실 무처리 플라스크묘 조건과 수태의 모든 조건에서 순화가 잘 되었으며, 구화의 경우에는 수태 온실순화처리 플라스크묘 조건에서 순화효율이 좋았다. 그러므로 중국춘란의 배양묘 순화 시 식재재료로는 수태가 가장 좋을 것으로 판단되었다.

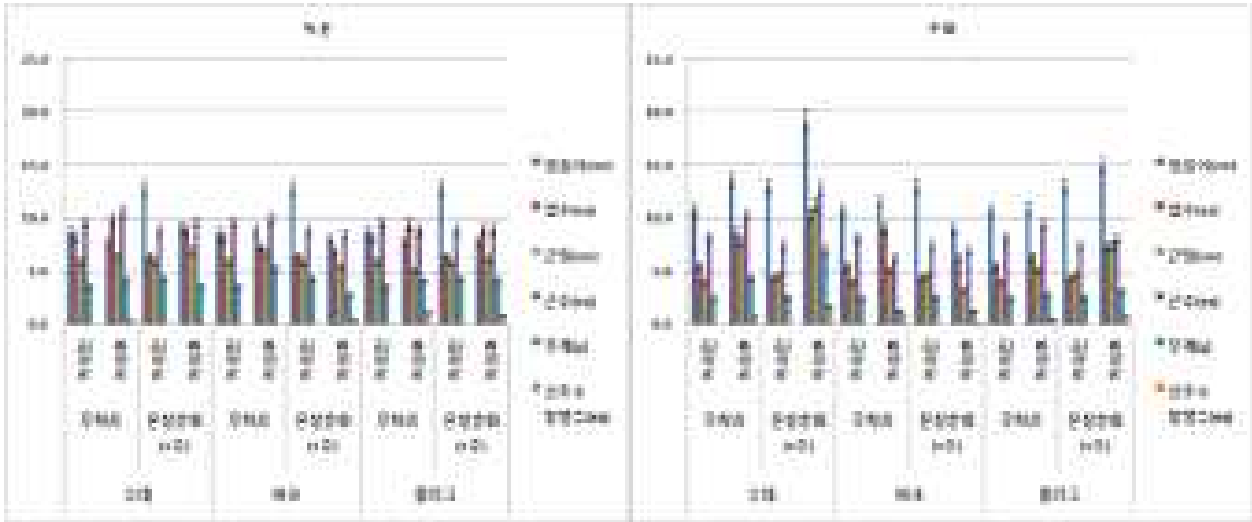


그림19. 중국춘란 배양묘의 온실 순화전처리(1주)가 중국춘란 순화효율에 미치는 효과

나. 식물공장 시스템을 이용한 중국춘란 배양묘의 순화효율 검정

- 시험품종 : 중국춘란(녹운, 구화)
- 실험식물 : 플라스틱묘, 유묘
- 시험처리 : 온실, 식물공장(백색광 LED)
- 조사내용 : 엽질이, 엽수, 근장, 근수, 생체중, 신초발생수 등

식물공장과 온실환경에서 순화조건비교실험은 녹운과 구화의 플라스틱묘가 사용되었으며 수태를 식재로 엽질이, 엽수, 근장, 근수, 생체중, 신초발생수 등의 영양생장을 비교하였으며 식물공장의 온도는 22~24℃로 일정하게 유지하였고, 온실은 주간 27~35℃, 야간은 25~28℃로 다소 큰 온도편차가 있었다. 배양묘를 식재한 후 온실일반관리에 준해 생육 관리 하였으며 대략 120일후에 생육조사를 실시하였다. 녹운의 경우 엽질이는 식물공장조건이 온실조건보다 좋았으며 엽수는 온실조건이 더 많은 것으로 나타났다. 근장과 근수는 식물공장과 온실조건이 비슷하게 나타났으나 생체중의 경우 식물공장이 조금 더 무거웠다. 신초발생수는 식물공장조건이 온실조건보다 높았으며 생존율 또한 95%이상으로 매우 높았다. 구화의 경우 엽질이는 온실조건이 조금 더 길었으며, 엽수는 식물공장보다는 온실의 조건에서 평균수가 증가하였다. 근장의 경우 식물공장에서는 큰 변화가 없었던 반면 온실조건에서 다소 신장하였다. 근수는 식물공장과 온실 처리구 모두 증가하는 패턴을 보였지만 식물공장조건에서 근수가 더 많이 증가하는 것으로 나타났다. 생체중은 식물공장과 온실 모두 비슷한 수치를 나타냈으며, 신초수 발생수는 온실조건에서 다소 높게 나타났다(그림6). 이상의 결과에서 온실조건과 비교하여 식물공장조건에서의 순화가 우량묘 육묘에 더 적합한 것으로 나타났다. 특히 화개 고온시에 온실조건에서 순화할 경우 생존율이 낮아지고 병충해에 발생이 많아 건전육묘에 어려움이 많으므로 중국춘란 배양묘 순화는 온도가 일정하게 유지하고 병충해 방제관리가 용이한 식물공장 시스템이 더 효율적인 것으로 사료된다.

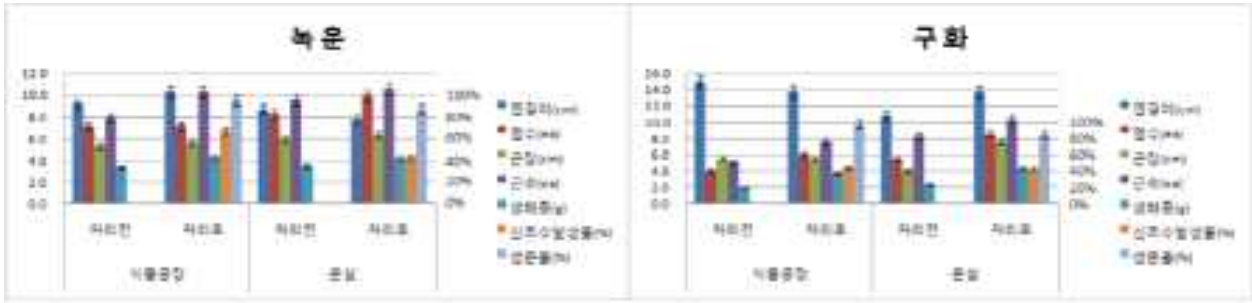


그림6. 중국춘란(녹운, 구화)의 식물공장과 온실의 순화실험 비교

다. LED 광질(백색광, 청색광, 적색광)이 중국춘란 배양묘의 순화율에 미치는 효과

- 시험품종 : 중국춘란(녹운, 구화)
- 실험식물 : 플라스크묘, 유묘
- 시험처리 : LED 광질(백색광, 청색광, 적색광)비교
- 조사내용 : 엽길이, 엽수, 근장, 근수, 개체무게, 신초발생수 등

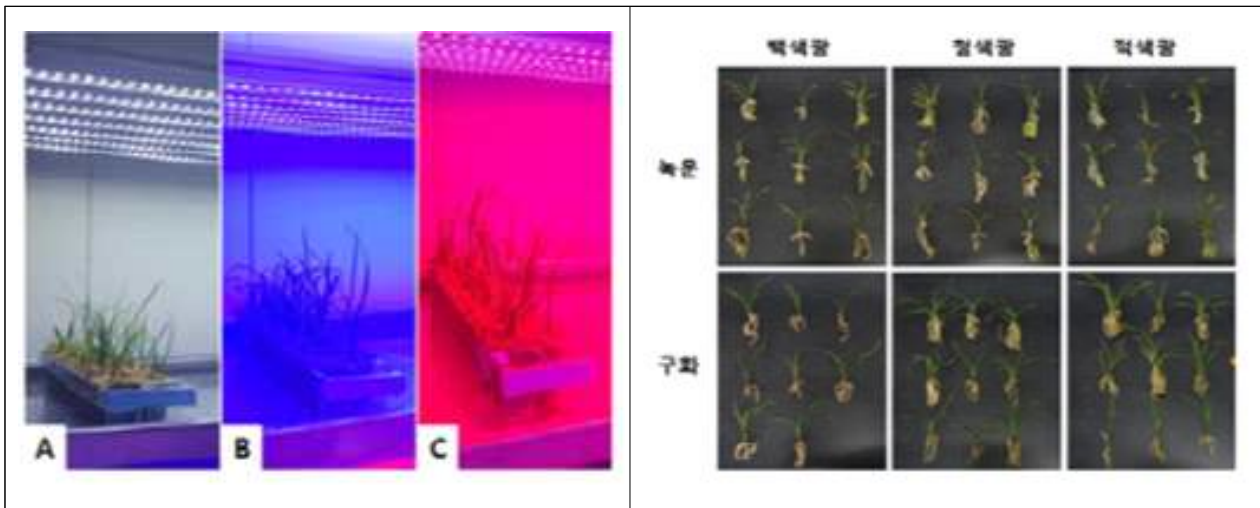


그림20. 중국춘란 순화묘(녹운, 구화) 광과장에 따른 순화실험(A; White, B; Blue, C;Red)

식물공장조건에서 LED광질의 종류가 순화효율에 미치는 영향을 분석하기 위해 광과장 White LED, Blue LED, Red LED의 3가지 광 조건에서 중국춘란 녹운, 구화를 시험재료로 하여 순화효율을 검정하였다. 광 파장에 따른 영양생장비교는 잎길이, 엽수, 근장, 근수, 생체중, 신초수 발생수 등이 처리 전후로 비교되었다. 수태배양묘 식재의 일반생육관리조건에서 순화 시킨 뒤 대략 130일 후 영양생장조사를 실시하였다. 녹운은 White LED광에서 잎 길이가 가장 많이 신장하였으며, 엽수는 다른 광조건보다 청색광에서 높게 나왔다. 근장의 경우 Blue LED와 Red LED광에서 White LED광보다 더 길었으며, 근수는 White LED광에서 가장 많았다. 생체중은 Blue LED광 처리에서 가장 높게 나타났고, 신초 발생수는 Blue LED광과 Red LED광에서 White LED광보다 더 많았다(그림8). 중국춘란품종 구화에서는 잎 길이의 경우 광 처리 전·후 큰 변화를 확인하지 못했으나 미약하게나마 Red LED광에서 더 신장되는 것으로 나타났다. 엽수는 다른 광 처리에 비해 Blue LED광에서 더 많이 나타났다. 그리고 근장은 Blue LED광과 Red LED광에서 White LED광보다 더 신장되었으며, 근수는 다

른 광조건보다 Red LED광하에서 더 많았다. 생체중은 Blue LED, Red LED광조건이 White LED광 처리보다 높은 수치를 나타냈다. 신초 발생수는 다른 LED광 처리에 비해 Blue LED광에서 높았다. 이상의 결과에서 식물공장에서 중국춘란 순화에 사용되는 광 조건은 Blue LED가 효율적인 것으로 판단되지만 앞으로 혼합 광 처리조건도 규명되어야 할 것으로 판단된다.

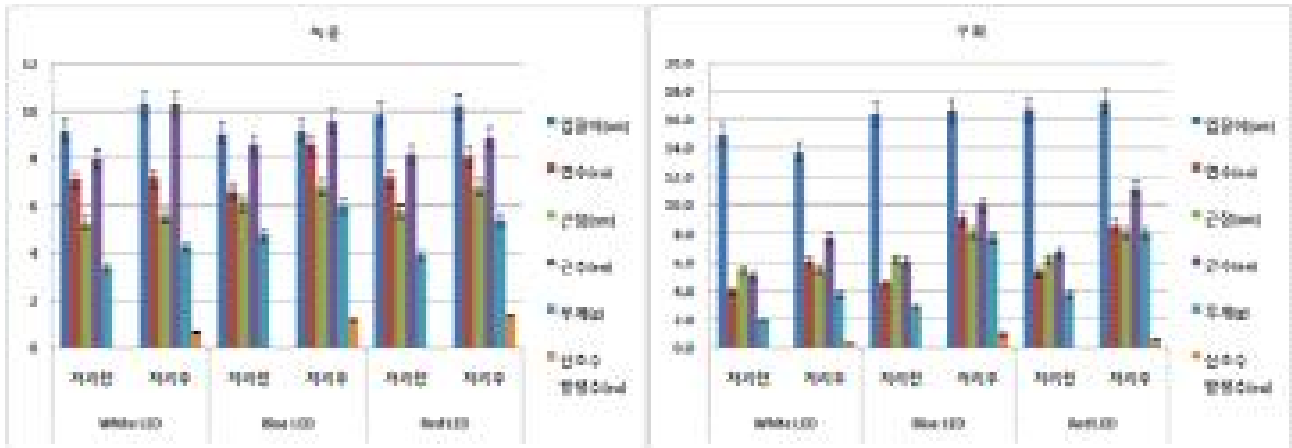


그림21. LED과장에 따른 중국춘란(녹운, 구화) 영양성장비교

라. 식물공장에서 관수 pH조건에 따른 순화 비교실험

- 시험품종 : 중국춘란(녹운, 구화)
- 실험식물 : 플라스틱묘, 유묘
- 시험처리 : pH6 물, pH8 물, pH10 물, 지하수
- 조사내용 : 엽길이, 엽수, 근장, 근수, 생체중, 신초발생수 등

중국춘란 순화 시 관수하는 물의 다양한 pH조건(pH6, pH8, pH10, 지하수)이 순화효율에 미치는 영향을 알아보기 위해 녹운과 구화를 사용해 식물공장 내에서 순화 비교 실험하였다. 그 결과 그림9에서 보듯이 녹운의 경우 엽길이는 다른 조건에 비해 pH8 조건에서 가장 많이 신장하였다. 엽수는 pH8, pH10 조건에서 다른 조건보다 많은 수치를 나타냈으며 근장의 경우도 pH8, pH10에서 가장 큰 신장을 나타냈다. 근수는 pH10에서 가장 많았으며 생체중의 경우 pH10조건에서 가장 높은 수치를 나타냈다. 신초발생수는 pH6에서 가장 높았으며 pH8, 지하수 처리조건에서도 비교적 신초발생율이 좋았다. 구화품종의 경우 엽길이는 지하수 조건에서 가장 많이 신장하였고, 엽수는 pH10조건에서 가장 높은 수치를 나타냈었다. 근장은 pH10과 지하수 처리에서 비교적 크게 신장하였으며, 엽수는 지하수 조건에서 가장 많았다. 생체중은 pH10과 지하수조건에서 가장 높은 수치를 나타냈으며, 신초발생수는 pH8을 제외한 조건에서 유사한 양상을 보였다. 중국춘란 녹운과 구화 모두 pH8, pH10의 알칼리수 처리구에서 순화효율이 높게 나타났으며 신초유기율도 가장 높았다. 그러므로 중국춘란 순화 시 관수용액은 알칼리성 관수용액이 적합한 것으로 판단된다.

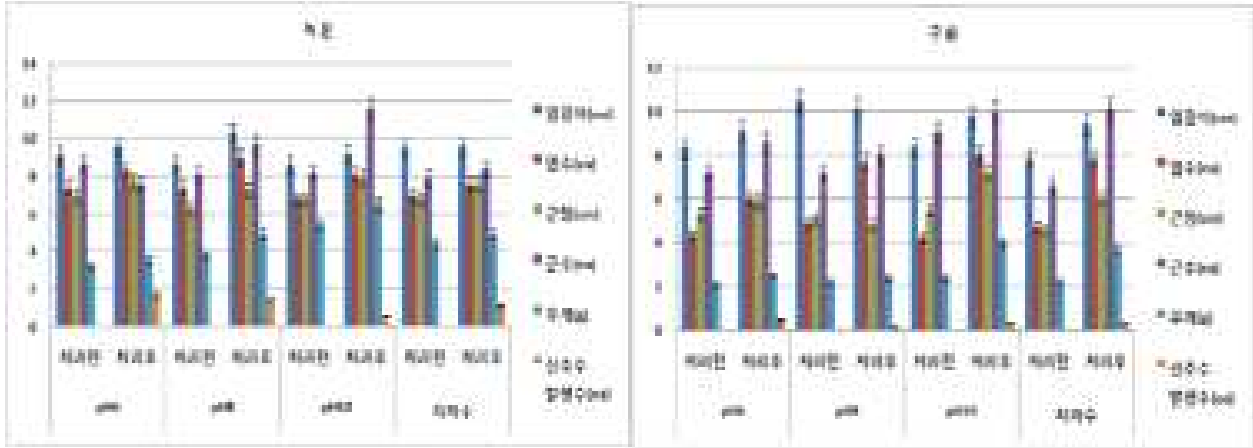
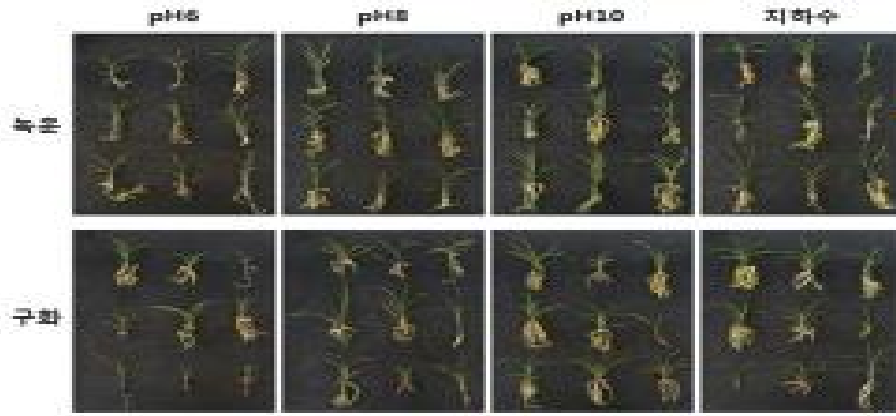


그림21. 식물공장에서 관수의 pH조건에 따른 순화 비교실험

3) 육성된 품종의 소식물 및 근경의 대량증식방법 개발

가. 중국춘란 라이즘 증식 및 재분화 방법 개발

○ 시험재료 : 중국춘란(단엽, 예접, 구화, 녹운)

○ 치상조직 : 라이즘

○ 배지종류 : m-Hyponex배지, 1/2 MS배지, 유기물 종류비교(사과, 바나나, 감자, 코코넛 밀크 등)

○ 조사내용 : 라이즘 증식율, 신초 발생수, 라이즘 발생수 등

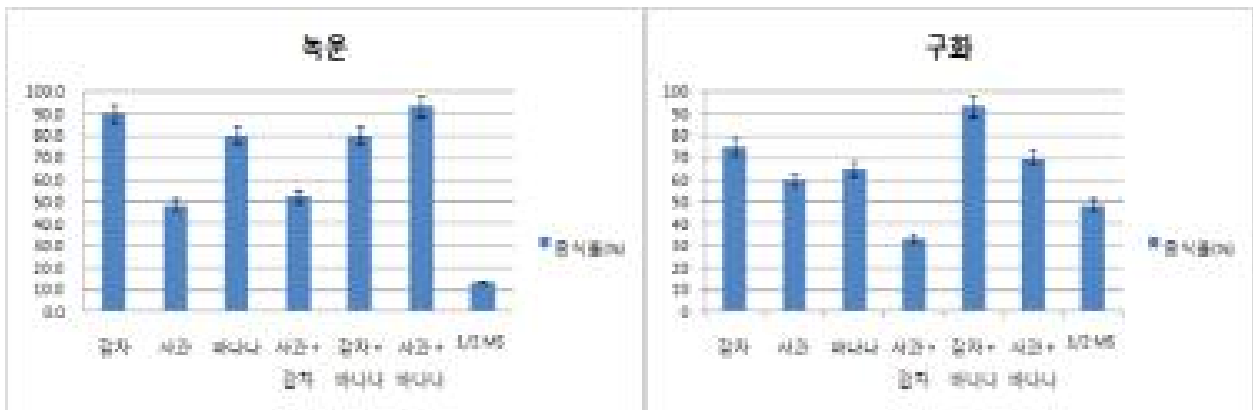


그림22. 유기물 첨가 종류에 따른 중국춘란 라이즘의 증식율

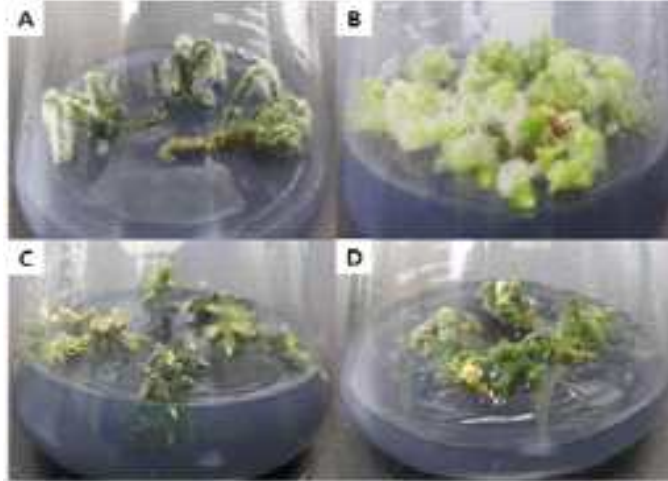


그림23. 대량증식을 위한 각각의 최적배지조성에서 배양중인 중국춘란 라이솜 (A: 구화, B: 예접, C: 녹운, D: 단엽)

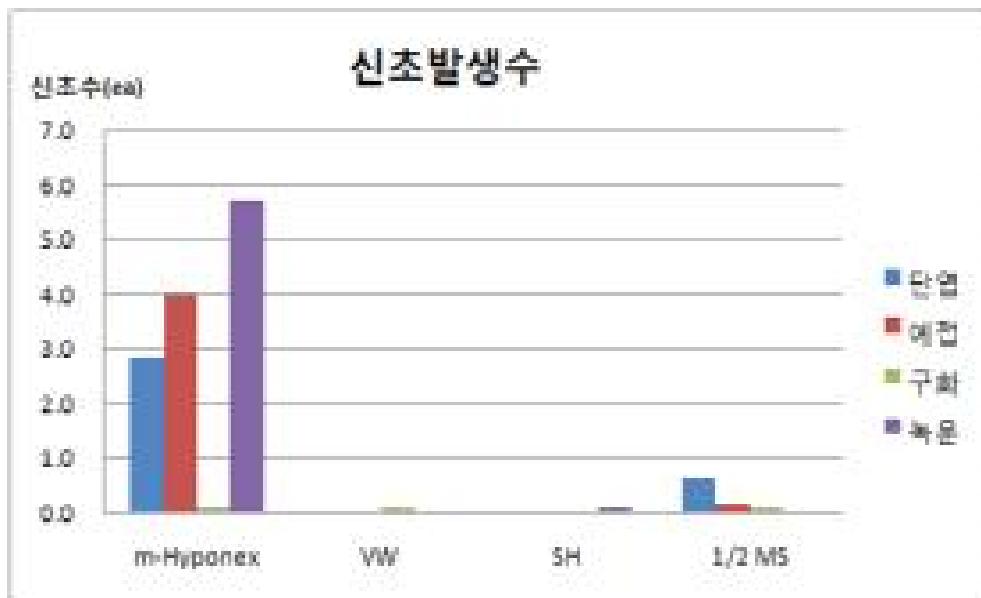


그림24. 배지종류에 따른 중국춘란 라이솜의 신초 발생수

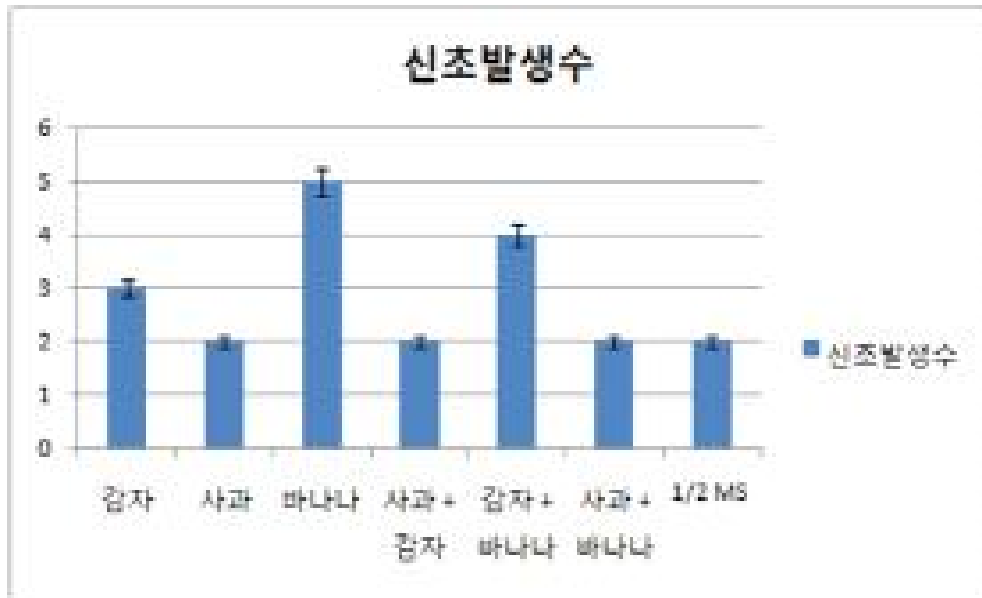


그림25. 유기물 종류에 따른 중국춘란 녹운 라이즘의 신초발생수

육성된 중국춘란품종의 소식물 및 라이즘의 대량증식을 위해 일차년도에서 연구된 라이즘 배양 최적배지조성을 이용하여 대량증식이 현재 진행중에 있다. 라이즘 증식도 중요하지만 증식된 라이즘에서 신초를 다량 발생시킬 수 있는 배양조건의 정립도 조직배양묘 대량생산에서 매우 중요하다. 중국춘란 녹운, 예접, 구화의 경우 m-hyponex배지, 단엽은 1/2MS배지조건에서 배양되고 있으며, 계속해서 대량증식에 적합한 최적배지조성을 찾기 위해서 유기물(사과, 감자, 바나나, 코코넛 밀크) 첨가 등의 배양 실험이 수행되고 있다(그림11). 최적배지조성에서 유기물을 첨가하여 진행된 실험에서는 중국춘란 녹운과 구화가 사용되었다. 실험결과 라이즘증식율은 녹운의 경우 감자, 사과 + 바나나가 첨가된 배지에서 증식율이 높은 것으로 나타났고, 구화품종은 감자 + 바나나가 첨가된 배지에서 증식율이 높은 것으로 나타났다(그림10). 그리고 배지종류에 따른 신초발생수는 대부분의 중국춘란 품종이 m-hyponex배지에서 신초발생수가 높게 나왔다(그림12). 또한 유기물이 첨가된 배지에서 중국춘란 녹운의 신초발생수를 조사하였을 때 바나나, 감자 + 바나나가 첨가된 배지에서 높게 나왔다(그림13).

#### 4) 표준화된 배양 기술 및 시스템 구축

- 시험재료: 중국춘란(단엽, 예접, 구화, 녹운)
- 치상조직: 생장점, Bulb
- 배지종류: m-Hyponex배지, VW배지, SH배지, 1/2 MS배지, 유기물 종류비교(사과, 바나나, 감자, 코코넛 밀크 등)
- 시험처리내용 : 재분화, rooting
- 시험구처리: 완전임의배치 3반복
- 조사내용 : 중국춘란 대량증식체계 구축

1~2년차 중국춘란 조직 배양 연구를 통해 중국춘란 라이즘 배양에서 신초유기까지 표준화된



배양기술과 시스템 구축은 그림14와 같이 조직, 라이좁 유기, 라이좁 증식, 식물체재분화의 단계를 시스템화하였다. 라이좁 유기를 위해서는 생장점 또는 Bulb 조직이 가장 효율이 높고 라이좁 유기배지로는 m-hyponex배지가 다른 배지에 비해 효율이 높다. 라이좁 증식에서는 유기물로 다량의 감자추출액이 포함되는 것이 유리하며 식물체재분화를 위해서는 m-hyponex배지에 바나나와 감자 추출액이 혼합해서 첨가되는 것이 뿌리발생과 신초 발생율이 높았다. 이상의 결과를 단계별 모식도로 정리한 결과는 그림14와 같다.

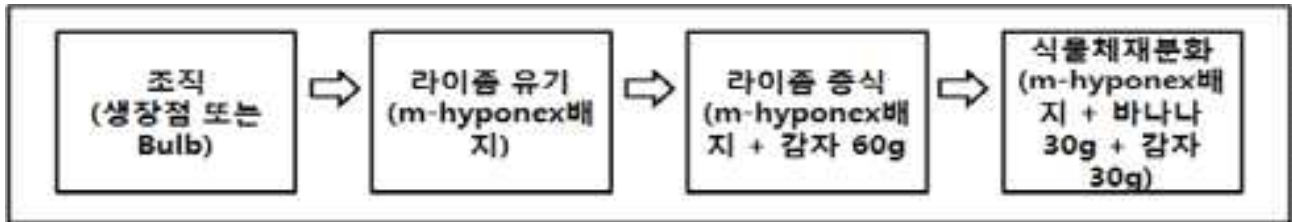


그림26. 표준화 배양기술의 시스템화 모식도

5) 고효율 춘란 클론묘 배양 및 육묘 생산 시스템 정립을 위한 바이러스 검정

가. PCR을 통한 배양모주 및 육묘모주로부터 바이러스 검정체계 확립

- 시험재료: 중국춘란(단엽, 예접, 구화, 녹운 등)
- 치상조직: 라이좁, shoot 등
- 시험처리내용 : 시험재료의 ORSV, CymMV, OFV 바이러스 검사
- 시험구처리: 완전임의배치 3반복
- 조사내용 : 바이러스 감염여부 조사

중국수출을 위해 배양중인 품종 중국춘란 단엽, 예접, 구화, 녹운의 4가지를 대상으로 플라스크묘와 온실의 순화된 유묘에서 바이러스 유무에서 바이러스를 확인하고자 하였다. 중국춘란 라이좁 조직을 액체질소를 사용해 파우더형태로 만든후 RNeasy Plant mini Kit(QIAGEN)를 사용하여 total RNA를 추출하였다. 추출된 total RNA를 vial gene specific primer와 oligo(dT) primer를 사용하여 42℃ 1시간 reverse transcription을 통해 cDNA를 합성하였다. 이후 난과 식물에서 흔히 감염될 수 있는 바이러스 3종[ORSV(Odontoglossum ringspot virus), CymMV(Cymbidium mosaic virus), OFV(Orchids fleck virus)]에 대한 primer set(표1) 사용하여 ORSV는 denaturation 과정 94℃에서 2분간 반응 후 denaturation 과정 94℃에서 30초, annealing 과정 50℃에서 1분, extension 과정 72℃에서 1분을 총 30 회한 후, extension 과정 72℃에서 10분간 반응시켜주었다. CymMV는 denaturation 과정 94℃에서 2분간 반응 후 denaturation 과정 94℃에서 30초, annealing 과정 50℃에서 1분, extension 과정 72℃에서 1분을 총 30 회한 후, extension 과정 72℃에서 10분간 반응시켜주었다. OFV는 denaturation 과정 94℃에서 2분간 반응 후 denaturation 과정 94℃에서 30초, annealing 과정 56℃에서 45초, extension 과정 72℃에서 1분을 총 35회한 후, extension과정 72℃에서 10분 조건에서 PCR을 수행하였다.



표1. 바이러스 검정용 primer set 염기서열

ORSV(Odontoglossum ringspot virus)	Forward	5'-ACG CAC AAT CTG ATT CGT ATT GAA-3'
	Reverse	5'-TAT CAA CGT TAT TTT CCT AAA TAT-3'
CymMV(Cymbidium mosaic virus)	Forward	5'-ACA ATA ATT TGA AAT AAT CAT GGG A-3'
	Reverse	5'-AAA ACC ACA CGC CTT ATT AAG TTT G-3'
OFV(Orchids fleck virus)	Forward	5'-TGC AGG AAT ATA GCC GAC ATG TT-3'
	Reverse	5'-AAC TGG AAG AAT TCG CGG CGG CAG GAA T(18)-3'

나. 배양중인 중국춘란 라이즘으로부터 바이러스 감염여부 검정



그림27. 배양중인 라이즘 조직을 이용한 ORSV(Odontoglossum ringspot virus, +ssRNA) 검정 (M; 100bp ladder, 1; 구화1 2; 구화2, 3; 구화3, 4; 녹운1, 5; 녹운2, 6; 녹운3, 7;예접1, 8; 예접2, 9; 예접3 10; 단엽1, 11; 단엽2, 12; 단엽3).



그림28. 배양중인 라이즘 조직을 이용한 CymMV(Cymbidium mosaic virus, +ssRNA) 검정(M; 100bp ladder, 1; 구화1 2; 구화2, 3; 구화3, 4; 녹운1, 5; 녹운2, 6; 녹운3, 7;예접1, 8; 예접 2, 9; 예접3 10; 단엽1, 11; 단엽2, 12; 단엽3).

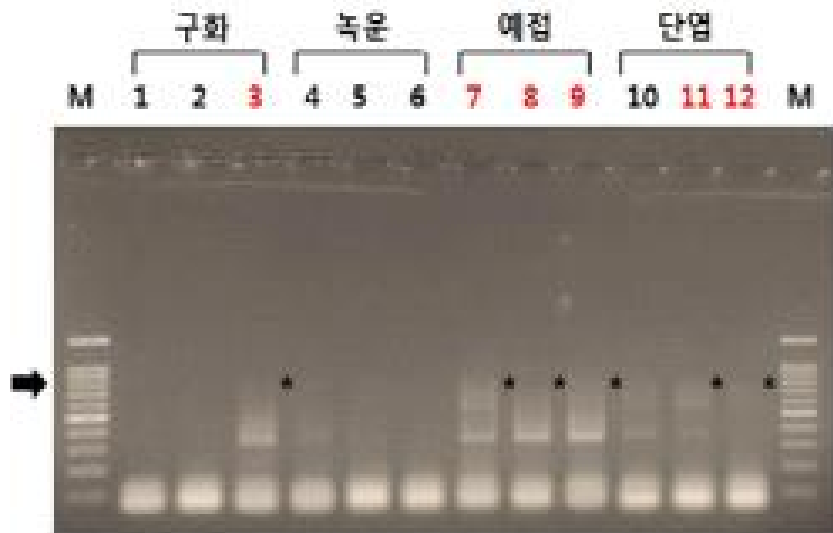


그림29. 배양중인 라이즘 조직을 이용한 OFV(Orchids Fleck virus, -ssRNA) 검정(M; 100bp ladder, 1; 구화1 2; 구화2, 3; 구화3, 4; 녹운1, 5; 녹운2, 6; 녹운3, 7;예접1, 8; 예접2, 9; 예접3 10; 단엽1, 11; 단엽2, 12; 단엽3).

그 결과 배양병 내 라이즘의 ORSV 검사에서는 단엽 3번을 제외하고 모두 바이러스 프리로 나왔다. CymMV 검사에서는 검사개체 모두 바이러스가 검출되지 않았다(그림 15, 16). OFV 검사에서는 구화 3번, 예접1, 예접2, 예접3, 단엽2, 단엽3에서 OFV로 추정되는 band(800bp)가 확인되었다(그림17). 하지만 녹운에서는 OFV가 확인되지 않았다. 플라스크묘의 경우에도 실험 전 초기에 바이러스 검사를 실시하여 오염되지 않은 개체를 걸러내 대량증식에 사용해야 할 것으로 판단된다.

다. 온실에서 육종된 모주로부터 바이러스 감염여부 검정

순화묘 검사에서 녹운은 1, 2, 10번, 구화는 1, 3, 6, 7, 9, 10에서 ORSV로 추정되는 band(528bp)가 확인이 되었다(그림18). CymMV 검사에서는 녹운 3, 7번, 구화 9번에서 바이러스로 추정되는 유전자 band(716bp)가 확인되었다(그림19). OFV 검사에서는 녹운은 바이러스로 추정되는 band가 확인되지 않았으며 구화는 6, 7번에서 바이러스로 추정되는 band(800bp)가 확인되었다(그림20). 바이러스 검사결과를 통해서 라이좁은 차후 OFV 검사를 추가로 실시하여 바이러스에 감염되지 않은 라이좁을 선발 사용해야 할 것으로 보인다.

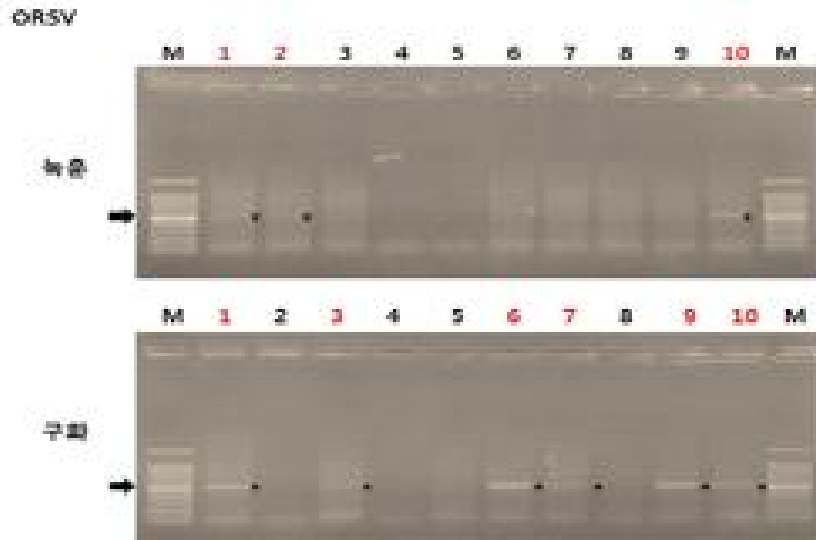


그림30. 온실 육종된 순화묘의 ORSV(Odontoglossum ringspot virus, +ssRNA) 검정(M; 100bp ladder, 1~10; 순화묘)

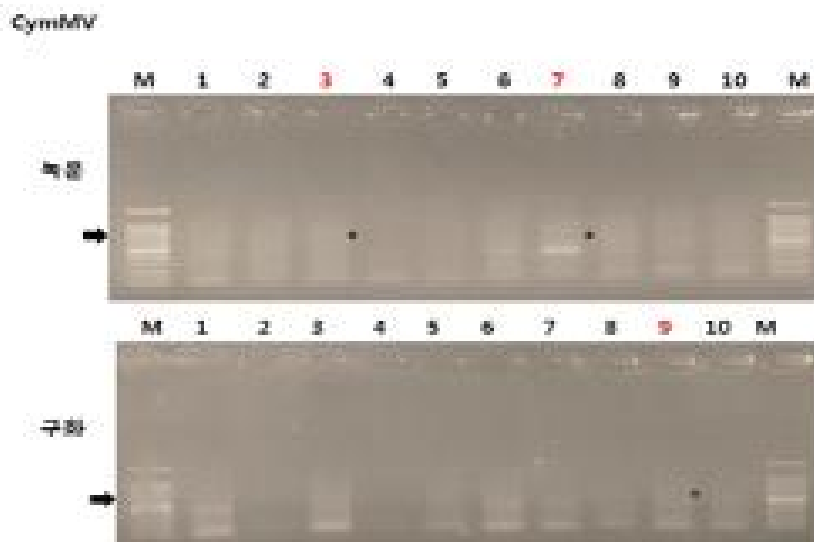


그림31. 온실 육종된 순화묘의 CymMV(Cymbidium mosaic virus, +ssRNA) 검정(M; 100bp ladder, 1~10; 순화묘)



그림32. 온실 육종된 순화묘의 OFV(Orchids Fleck virus, -ssRNA) 검정(M; 100bp ladder,1~10; 순화)

## <제2협동과제>

### <3년차 연구수행 결과>

#### 1. 연구목적

- 중국춘란시장 규모에 비해 중국춘란 우량묘가 안정적으로 공급되지 못하여 수출요구가 확대되고 있고 오히려 국내에서는 대만묘를 수입하여 재배, 판매하고 있음
- 중국춘란시장을 목표로 한 중국춘란의 육성 및 조직배양묘 대량생산 체계 확립이 필요
- 중국춘란 클론묘 증식기술 개발로 조직배양 신기술 확보 및 대량생산 체제구축
  - 미세번식 방법개발과 적정배양 배지 선발
  - 중국 춘란의 배양묘 순화기술과 육묘시스템 개발
  - 중국춘란의 바이러스 검정시스템 확립과 향기성분 분석 및 특성파악
  - 중국춘란 대량 증식기술 산업화를 위한 배양단계별 기술 체계화 완성

#### 2. 수행 방법

##### <시험 1> 중국춘란의 생장점배양 기술 개발

- 가. 시험재료 : 중국춘란 녹운, 예접, 단엽, 구화 4 품종
- 나. 시험처리 : 배지별 생장점치상(M-Hyponex, VW, SH, 1/2 MS 배지 등)
- 다. 조사내용 : 생존율, 라이좁 발생율 등

##### <시험 2> 라이좁 대량증식 적정배지 선발 및 소식물 및 근경의 대량증식방법 개발

- 가. 시험재료 : 중국춘란 녹운, 예접, 단엽, 구화 4 품종 라이좁
- 나. 시험처리 : 배지별 라이좁 치상(M-Hyponex, VW, SH, 1/2 MS 배지 등), 유기물종류 (사과, 바나나, 감자, 코코넛 밀크 등)
- 다. 조사내용 : 라이좁 생존율, 라이좁 발생율, Shoot 발생율 등

##### <시험 3> 생장점배양 외 초박편 절편 배양기술 등 새로운 클론묘 배양기술 및 시스템구축

- 가. 시험재료 : 중국춘란 단엽, 녹운, 구화 3 품종
- 나. 시험처리 : 치상조직(생장점, Bulb, 라이좁 절편, 잎 절편)과 TDZ농도별 처리
- 다. 조사내용 : 생존율, 라이좁 발생수 등

##### <시험 4> LED 식물공장 이용 고효율 배양묘 생산 및 육묘 시스템 구축

- 가. 시험재료 : 중국춘란 녹운 등 2 품종 배양묘, 중국춘란 녹운 등 3 품종 순화묘
- 나. 시험처리 : 식재(수태, 바크, 플러그), LED광질(백색, 청색, 적색, 혼합), 관수pH 등
- 다. 조사내용 : 엽길이, 엽수, 근장, 근수, 생체중, 신초발생수 등

##### <시험 5> 고효율 춘란 클론묘 배양 및 육묘 생산 시스템 정립을 위한 바이러스 검정

- 가. 시험재료 : 중국춘란 녹운, 예접, 단엽, 구화 4 품종 라이좁, 유묘
- 나. 시험처리 : PCR에 의한 바이러스 검정
- 다. 조사내용 : ORSV, CMV, ORGV DNA 밴드 검정

<시험 6> 중국춘란 향기 분석 및 주성분 특성파악

가. 시험재료 : 중국춘란 유향종 계통 및 품종 9 종

나. 시험처리 : 전자코와 GC/MS에 의한 향기패턴분석

다. 조사내용 : GC 크레마토그램 분석, Polar derivative pattern 분석, 향기발현패턴, 향기 주성분 파악

3. 연구결과

<시험 1> 중국춘란의 생장점배양 기술 개발

가. 배지종류별 생장점 치상 및 배양 효율 비교

배지 조사항목	m-Hyponex	VW	SH	1/2 MS
Alive tissue(%)	5	15	35	20
Induced shoot	0	0	2	0

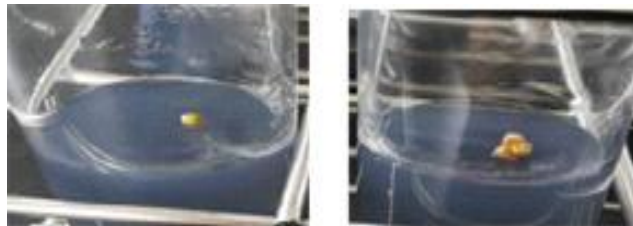


그림. 33. 생장중인 중국춘란 생장점 조직 >

- 치상된 생장점 조직은 대부분 고사하였고 성공률이 매우 낮았으며 일부 SH 배지에서 생장점이 부풀어 오르고 라이좀 발생이 되는 것이 관찰 되었다.
- 향후 많은 샘플을 확보하여 추가적인 연구가 필요함.

<시험 2> 라이좀 대량증식 적정배지 선발 및 소식물 및 근경의 대량증식방법 개발

가. 배지종류별 라이좀 치상 및 라이좀 발생수 조사

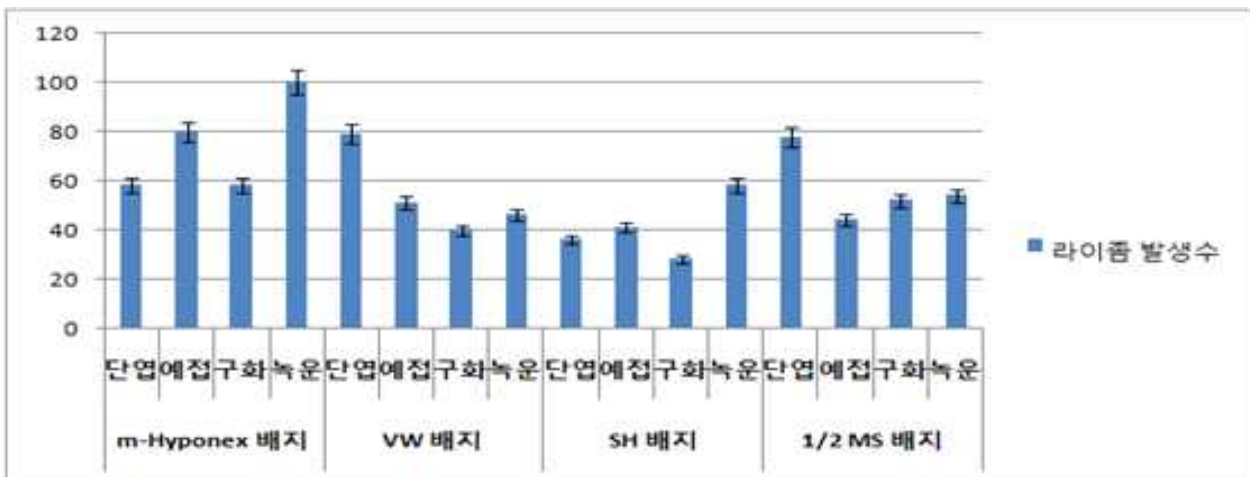


표 5. 중국춘란 라이좀의 증식을 위한 배지종류별 라이좀 발생수 비교 >

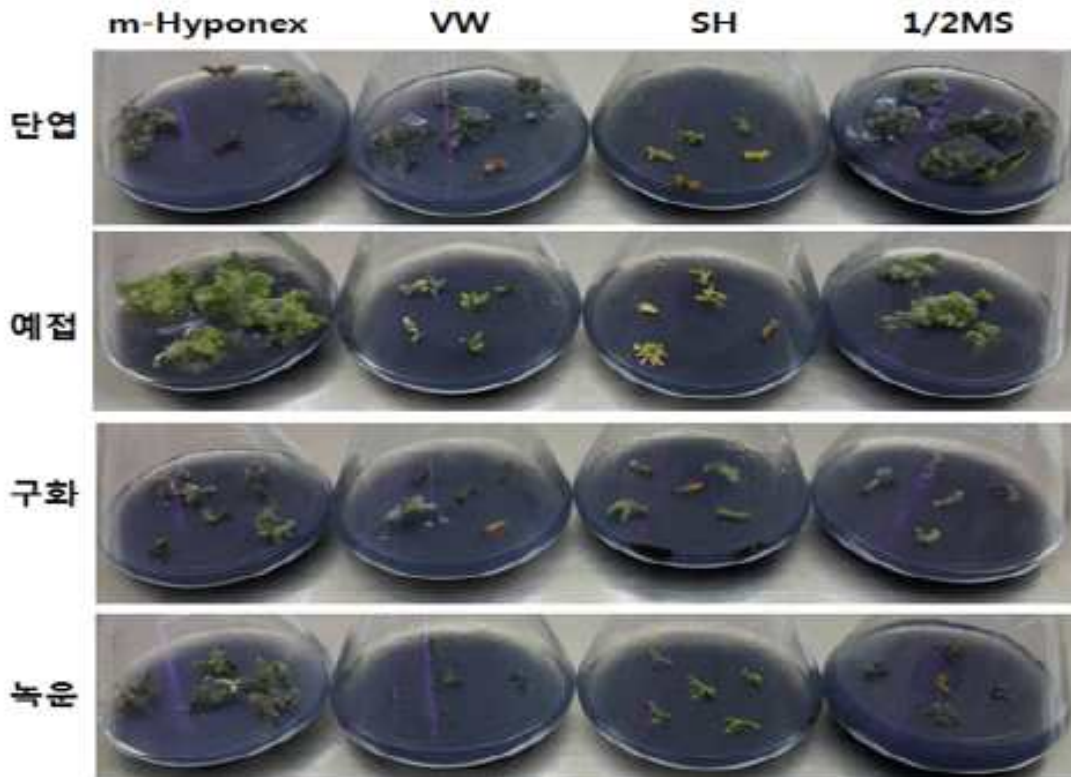


그림 34. 중국춘란 라이좀의 증식을 위한 배지종류별 라이좀 증식효율비교

- 라이좀의 발생수는 단엽의 경우 1/2 MS배지에서 가장 높은 발생수를 나타냈으며 예접은 m-Hyponex배지에서 높은 발생수를 보였다. 그리고 구화와 녹운 역시 m-Hyponex 배지에서 가장 높은 발생수를 나타냈다
- 라이좀의 활력정도는 단엽은 1/2 MS배지, 예접은 m-Hyponex와 1/2 MS배지, 녹운은 m-Hyponex 배지에서 가장 높은 활력정도를 보여주었으나 구화의 경우는 4가지 배지조성 모두활력이 좋지 못했다
- 라이좀 발생수와증식효율에서는 전반적으로 m-Hyponex 배지가 우수한 것으로 판단되었으며 라이좀 증식배지로 가장 적합하다고 보여진다
- 라이좀의 고사율을 조사했을때 대부분 배지에서 20%정도의 고사율을 보였는데 단엽의 경우는m-Hyponex배지에서 고사율이 높았다. 이는 높은 무기염류가 원인인 것으로 판단되었다.

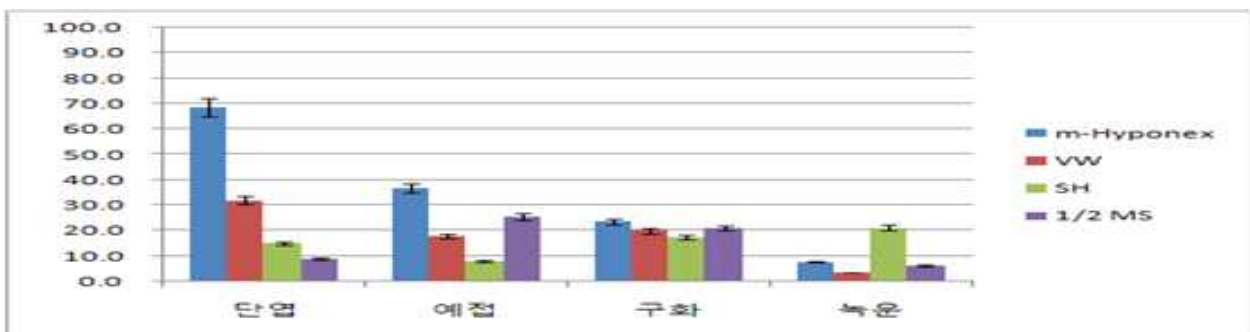


그림 35. 배지조성에 따른 중국춘란 라이좀의 고사율[degenerated rate(%)]

나. 중국춘란 라이솜에서 배지조성에 따른 shoot 발생효율 비교

Shoot 발생비율(%)	m-Hyponex	VW	SH	1/2 MS
단엽	57.2	0	0	12.7
예접	80.0	0	0	3.6
구화	2.1	1.9	0	1.9
녹운	95.0	0	2.4	0

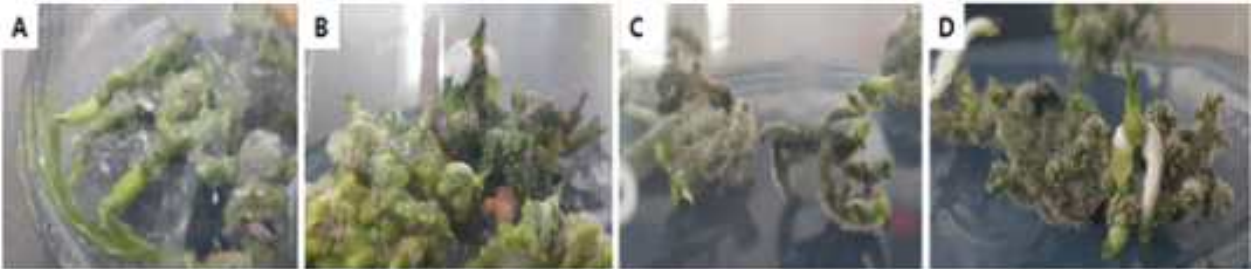


그림 36. 중국춘란 라이솜에서 발생된 신초(A : 단엽, B : 예접, C : 구화, D : 녹운)

- Shoot 발생율은 춘란의 품종에 관계없이 m-Hyponex배지에서 가장 높은 shoot 발생을 보여주었다.
- 호르몬 처리없이 유기물첨가만으로 효율적인 shoot 유기가 가능한 배양배지 개발이 필요하다.

다. 중국춘란 라이솜 증식 및 재분화 방법 개발

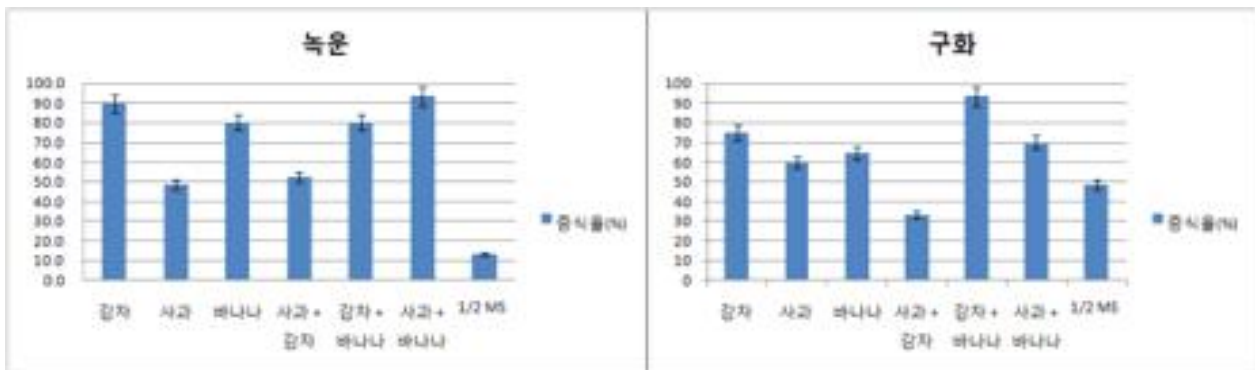


그림 37. 유기물 첨가 종류에 따른 중국춘란 라이솜의 증식율

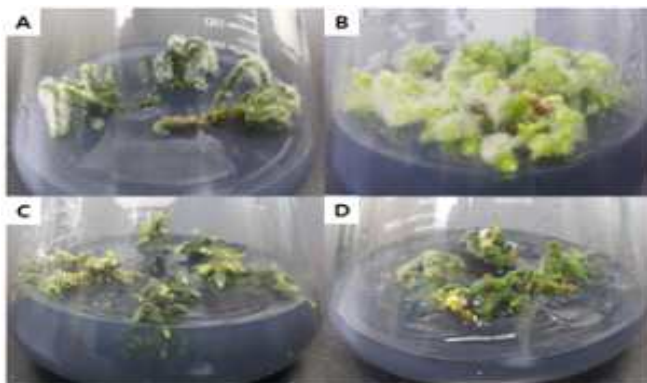


그림 39. 대량증식을 위한 각각의 최적배지조성에서 배양중인 중국춘란 라이솜 (A: 구화, B: 예접, C: 녹운, D: 단엽)



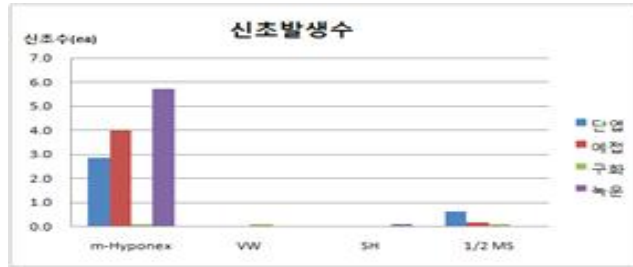


그림 40. 배지종류에 따른 중국춘란 라이좀의 신초발생수

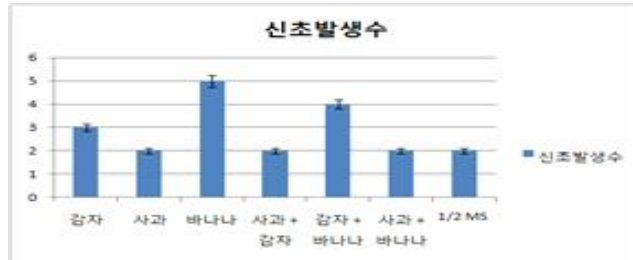


그림 41. 유기물 종류에 따른 중국춘란 녹운 라이좀의 신초발생수

- 중국춘란 라이좀증식율은 녹운의 경우 바나나 30g 이 첨가된 배지에서 증식율이 높은 것으로 나타났고, 구화품종은 감자 30g+ 바나나 30g dl 첨가된 배지에서 증식율이 높은 것으로 나타남.
- 신초발생수는 대부분의 중국춘란 품종이 m-hyponex배지에서 신초발생수가 높게 나왔다. 유기물이 첨가된 배지에서 중국춘란 녹운의 신초발생수를 조사하였을 때 바나나, 감자 + 바나나가 첨가된 배지에서 높게 나왔음.

라. 표준화 배양기술 시스템 구축

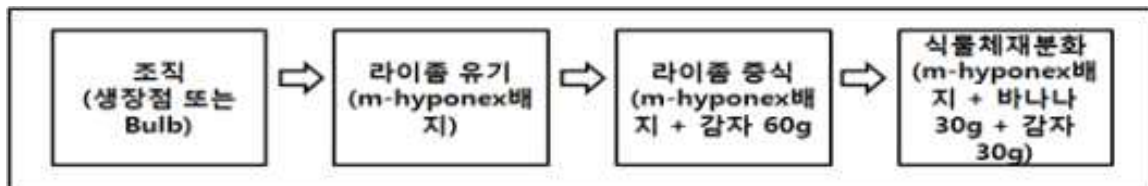


그림 42. 표준화 배양기술의 시스템화 모식도

<시험 3> 생장점배양 외 초박편 절편 배양기술 등 새로운 클론묘 배양 기술 및 시스템 구축  
가. TDZ 농도별 조직배양실험

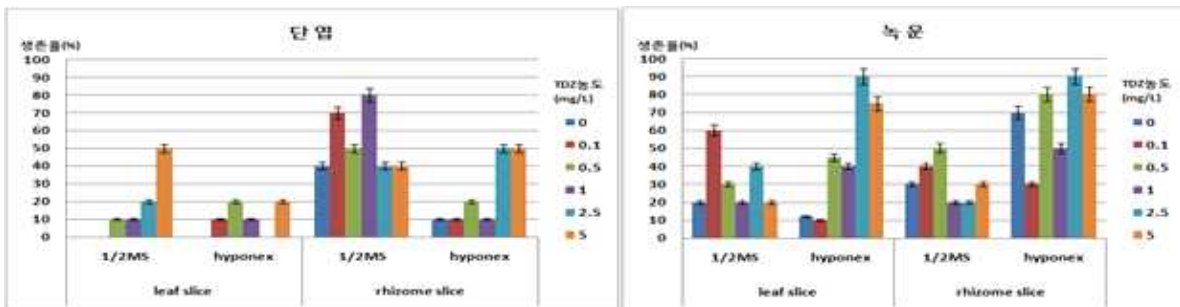


그림 43. TDZ 농도와 배지조성에 따른 중국춘란 미세조직의 생존율



그림 44. 중국춘란(녹운)의 취상조직별 TDZ 농도에 따른 라이즘 발생율 비교

- TDZ 농도별 미세조직의 생존율을 비교한 결과 단엽의 잎절편은 1/2MS배지 TDZ 5.0mg/L, 라이즘 절편은 동일배지(1/2MS)의 TDZ 1.0mg/L 조건에서 생존율이 가장 높았으나, 녹운의 경우 잎절편은 m-hyponex배지 TDZ 2.5mg/L, 라이즘의 경우 동일 배지 TDZ 2.5mg/L 조건에서 높은 생존율을 보였음.
- 중국춘란 취상조직별 라이즘 발생율은 Bulb 조직에서 TDZ 농도 0.1mg/L 조건에서 가장 높게 나왔음.



< TDZ 농도별 중국춘란(품종:구화) 조직배양 >



그림 45. TDZ 농도별 중국춘란(품종:녹운) 조직배양

- TDZ 농도별 미세조직의 생존율을 비교한 결과 구화의 잎절편은 1/2MS배지 TDZ 4mg/L, 녹운의 경우 잎 절편은 VW배지 TDZ 2mg/L 조건에서 높은 생존율을 보였음.
- 중국춘란 취상조직별 라이즘 발생율은 Bulb 조직에서 TDZ 농도 2mg/L 조건에서 가장 높게 나왔음.

<시험 4> LED 식물공장 이용 고효율 배양묘 생산 및 육묘 시스템 구축  
 가. 식재 종류에 따른 온실순화 비교실험

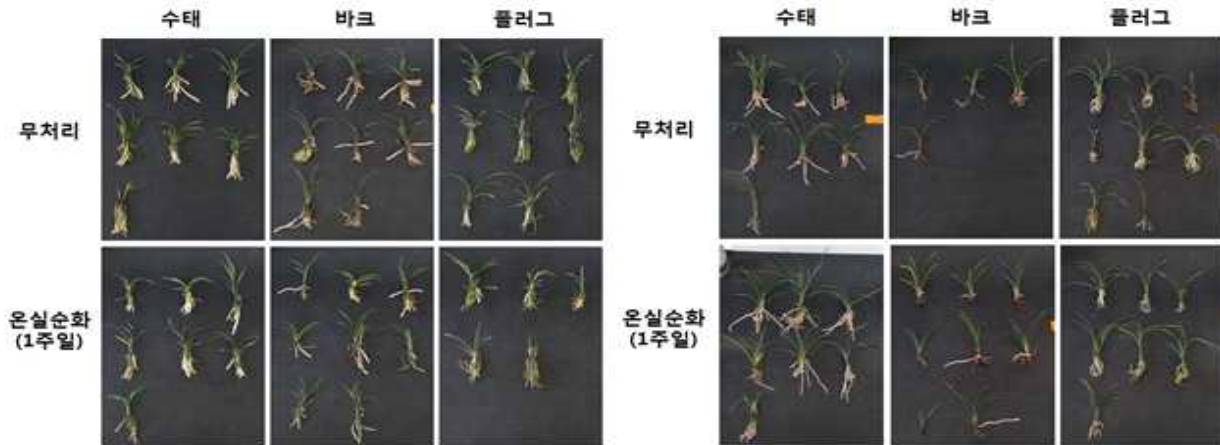


그림 46. 식재재료가 중국춘란 배양묘의 순화에 미치는 효과 (녹운 : 좌, 구화 : 우)

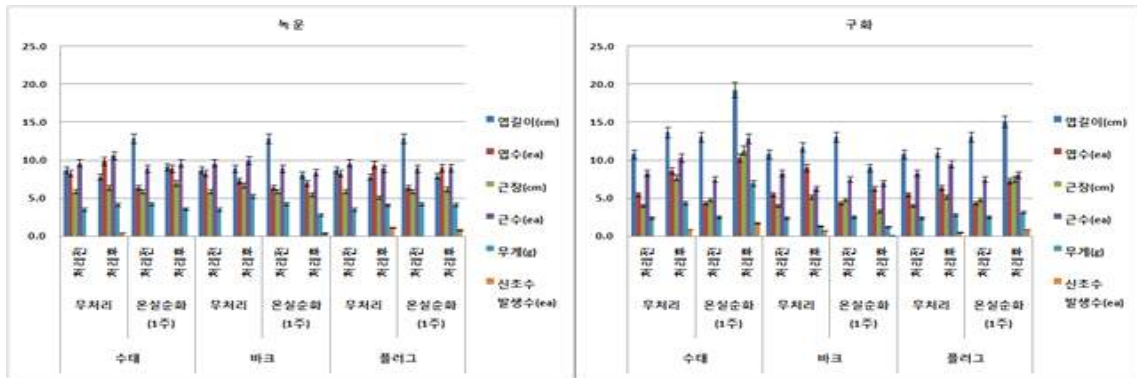


그림 47. 중국춘란 배양묘의 온실순화 전처리(1주일)가 중국춘란 순화효율에 미치는 효과

- 중국춘란 녹운의 경우 온실조건에서 바크 수태의 경우 비교적 생육이 좋았고 순화가 잘 되었으며, 구화의 경우에는 수태 온실에서 1주간 순화한 처리구에서 순화효율이 높았음.

나. 식물공장 시스템을 이용한 중국춘란 배양묘의 순화효율 검증



그림 48. 중국춘란 배양묘의 온실순화 전처리(1주일)가 중국춘란 순화효율에 미치는 효과

- 중국춘란 녹운과 구화는 온실조건과 식물공장조건에서의 엽길이, 엽수, 근장, 근수, 생체중, 신초발생율, 생존율을 비교했을 때 식물공장 순화가 우량묘 육묘에 더 적합한 것으로 나타났다.

다. LED 광질(백색광, 청색광, 적색광)이 중국춘란 배양묘의 순화율에 미치는 효과

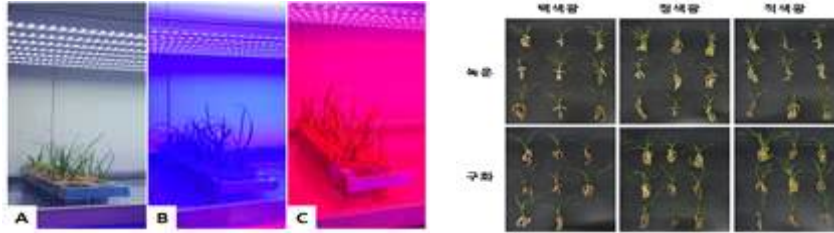


그림 50. 중국춘란 순화묘(녹운, 구화) 광과장에 따른 순화실험(A; White, B; Blue, C;Red)

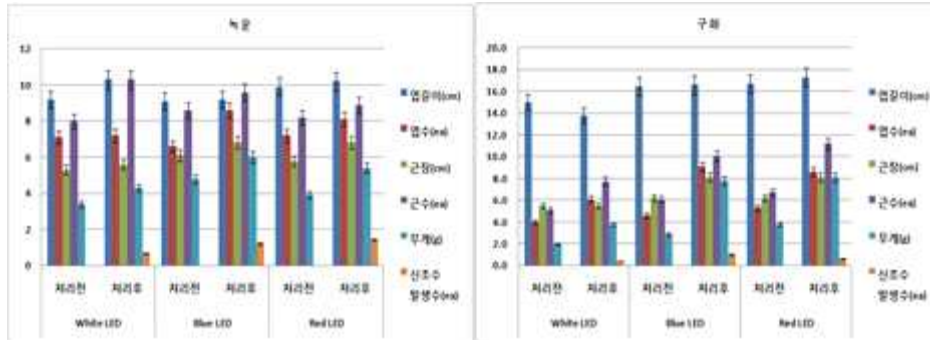


그림 51. LED과장에 따른 중국춘란(녹운, 구화) 영양성장비교

- 녹운은 White LED광에서 잎길이가 가장 많이 신장하였으며, 엽수는 다른 광조건보다 청색광에서 높게 나왔다. 근장의 경우 Blue LED광과 Red LED광에서 White LED광보다 더 길었으며, 근수는 White LED광에서 가장 많았다. 생체중은 Blue LED광처리에서 가장 높게 나타났고, 신초수 발생수는 Blue LED광과 Red LED광에서 White LED 광보다 더 많았음.
- 중국춘란품종 구화에서는 잎길이의 경우 광처리 전·후 큰 변화를 확인하지 못했으나 미약하게나마 Red LED광에서 더 신장되었고 엽수는 다른 광처리에 비해 Blue LED 광에서 더 많이 나타났다. 그리고 근장은 Blue LED광과 Red LED광에서 White LED 광보다 더 신장되었으며, 근수는 다른 광조건보다 Red LED광하에서 더 많았다. 생체중은 Blue LED, Red LED광조건이 White LED광처리보다 높은 수치를 나타냈다. 신초수 발생수는 다른 LED광처리에 비해 Blue LED광에서 높았음.
- 식물공장에서 중국춘란 순화에 사용되는 광조건은 Blue LED가 효율적인 것으로 판단되지만 앞으로 혼합광 처리조건도 규명되어야 할 것으로 판단됨.



라. 식물공장에서 관수 pH조건에 따른 순화 비교실험

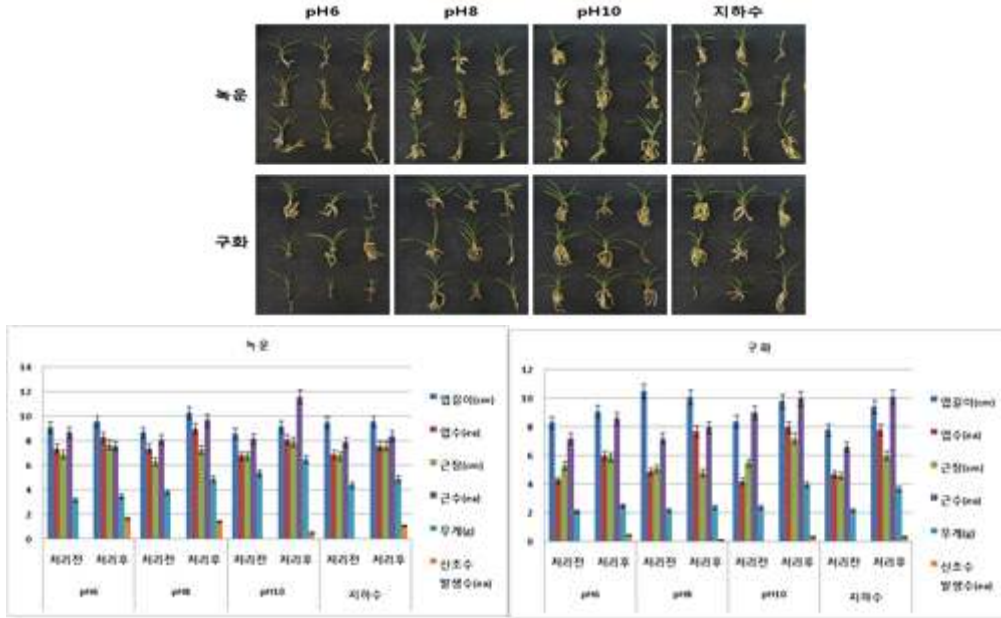


그림 52. 식물공장에서 관수의 pH조건에 따른 순화 비교실험

○ 중국춘란 녹운과 구화 모두 pH8, pH10의 알칼리수 처리구에서 순화효율이 높게 나타났으며  
 신초 유기물도 가장 높았다. 그러므로 중국춘란 순화시 관수용액은 알칼리성 관수용액이 적  
 합한 것으로 판단된다.

마. 온실과 식물공장 육묘환경 비교실험

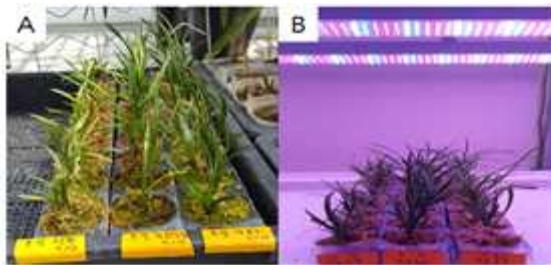


그림 53. 중국춘란 순화묘(품종:녹운, 구화)의 육성환경에 따른 육묘실험(A:식물공장, B:온실)

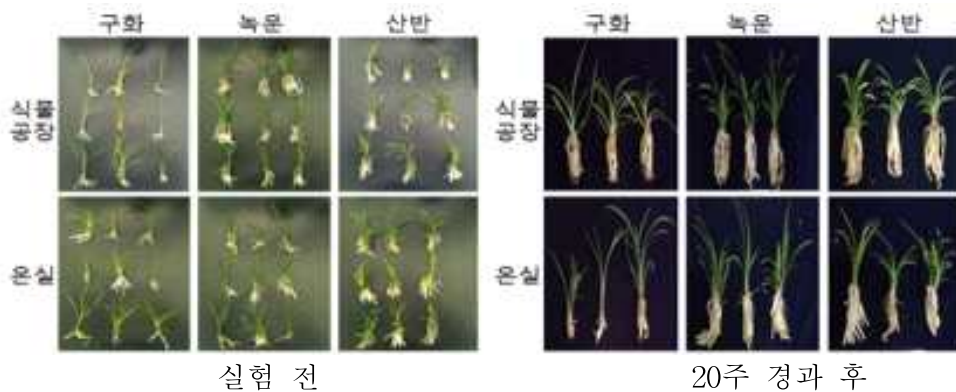


그림 54. 중국춘란 순화묘(품종:녹운, 구화, 산반)의 육성환경에 따른 육묘실험

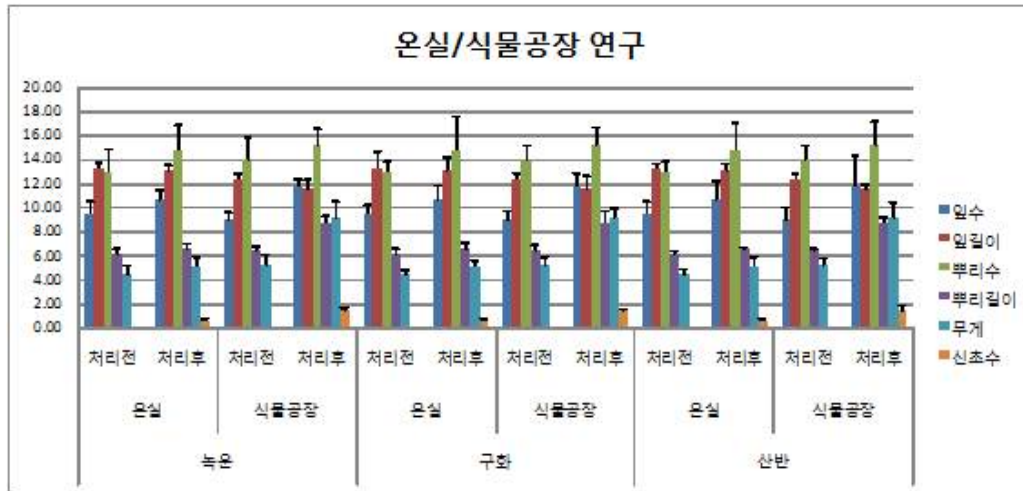


그림 55. 중국춘란 순화묘의 육묘환경별 육묘 결과비교

- 춘란 녹운과 구화의 경우 온실 조건보다 식물공장조건에서 잎수, 뿌리길이, 생체중 부분의 생육이 우수하였고, 산반의 경우. 온실 조건보다 식물공장조건에서 잎수, 뿌리수, 뿌리길이, 생체중, 신초발생 부분의 생육이 우수함.
- 세 품종 공통으로 온실 조건에서 잎길이 생장은 우수하였으나 그 외 지하부 생장과 신초발생율, 생존율은 식물공장조건이 우수함.

바. 양액 관수별 육묘환경 비교

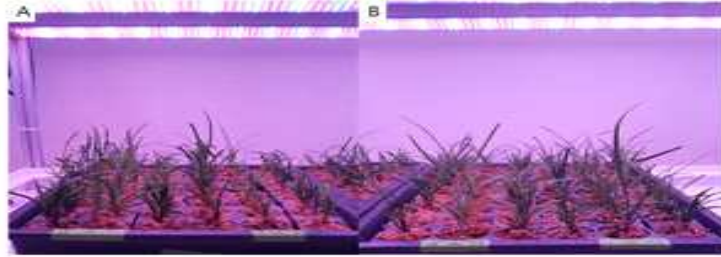


그림 56. 중국춘란 순화묘(품종:녹운, 구화)의 양액에 따른 육묘실험 (A: 좌-지하수, 우-바이오그린, B: 좌-EM, 우-Hyponex)

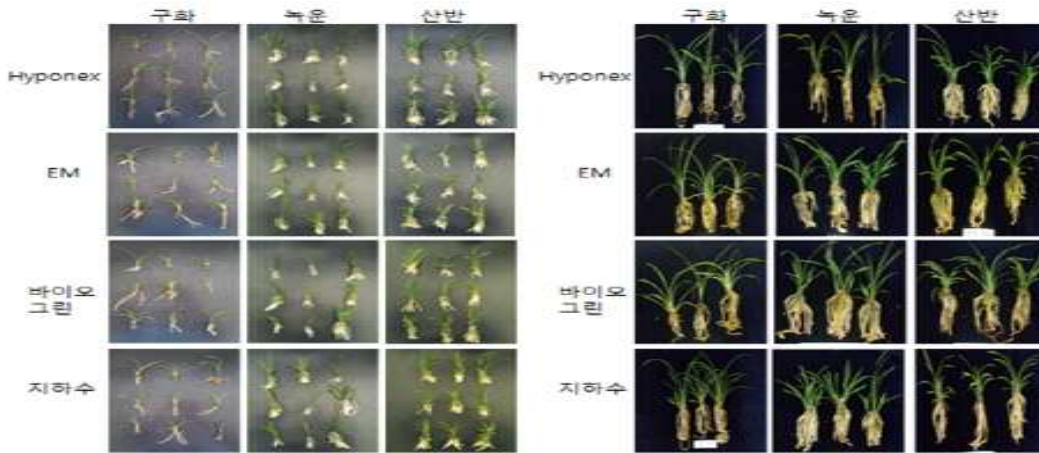


그림 57. 중국춘란 순화묘(품종:녹운, 구화, 산반)의 양액관수에 따른 육묘실험

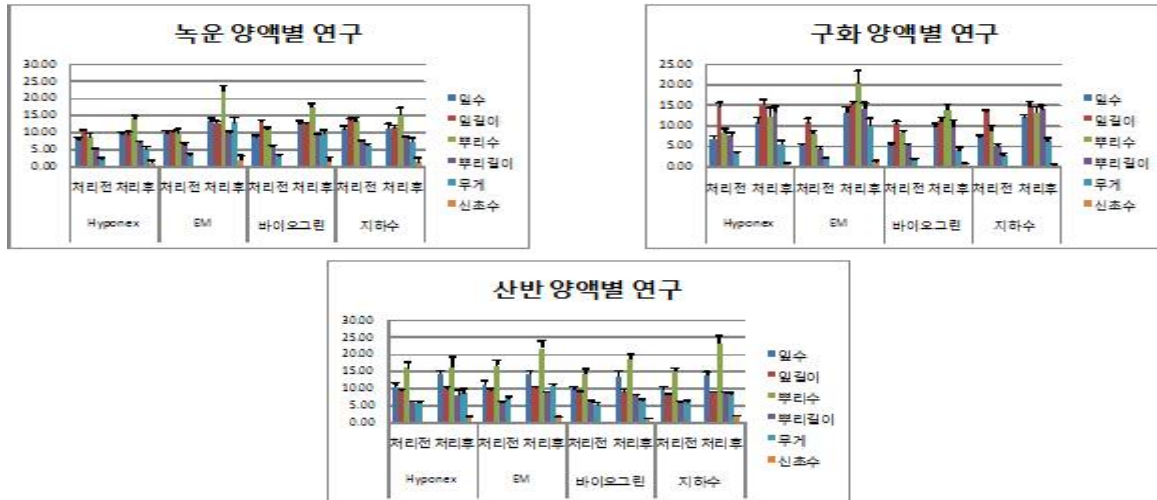


그림 58. 중국춘란 순화묘의 양액 관수별 육묘 결과비교

- 양액관수에서 공통적으로 긍정적인 생육반응을 보였으며, 녹운과 구화의 경우 EM 처리군이 모든 부분에서 우수한 생육을 보였음. 산반의 경우 뿌리수 부분에서 지하수, EM처리군이 증가량이 우수하였으며 그 외 부분에서는 양액 처리별 결과에 큰 차이를 보이지 않았음.

사. 광과장별 육묘환경 비교

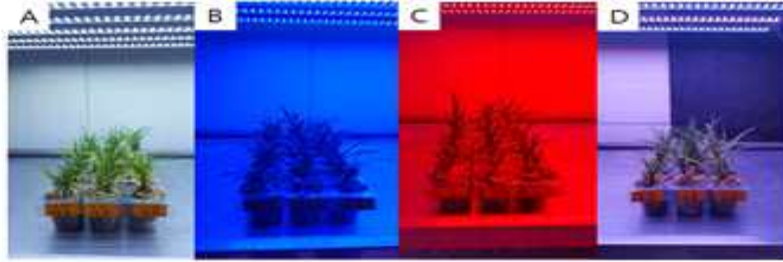


그림 59. 중국춘란 순화묘(품종:녹운, 구화)의 광과장에 따른 순화실험 (A;White, B;Blue, C;Red, D:Mix[Red:Blue:White=3:2:1])

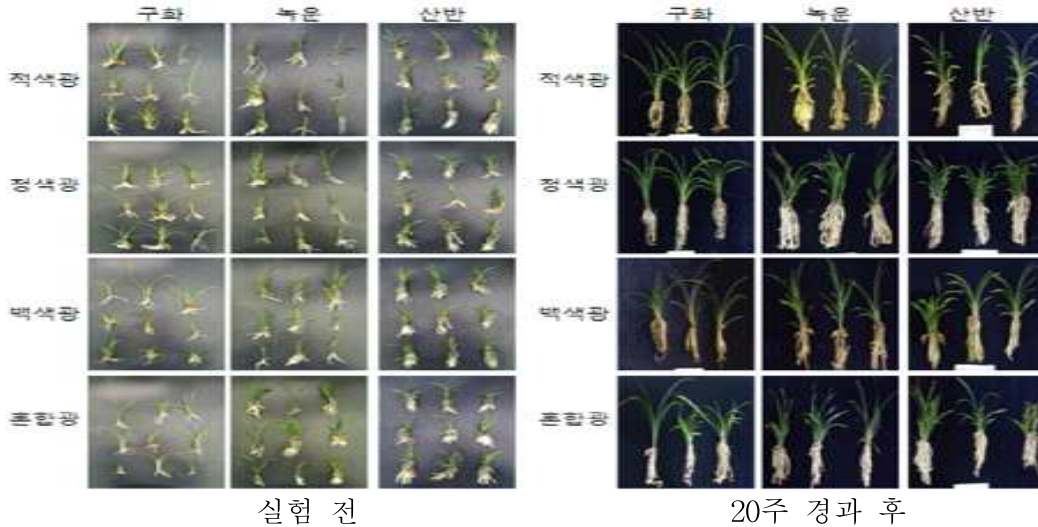


그림 60. 중국춘란 순화묘(품종:녹운, 구화, 산반)의 광과장에 따른 육묘실험

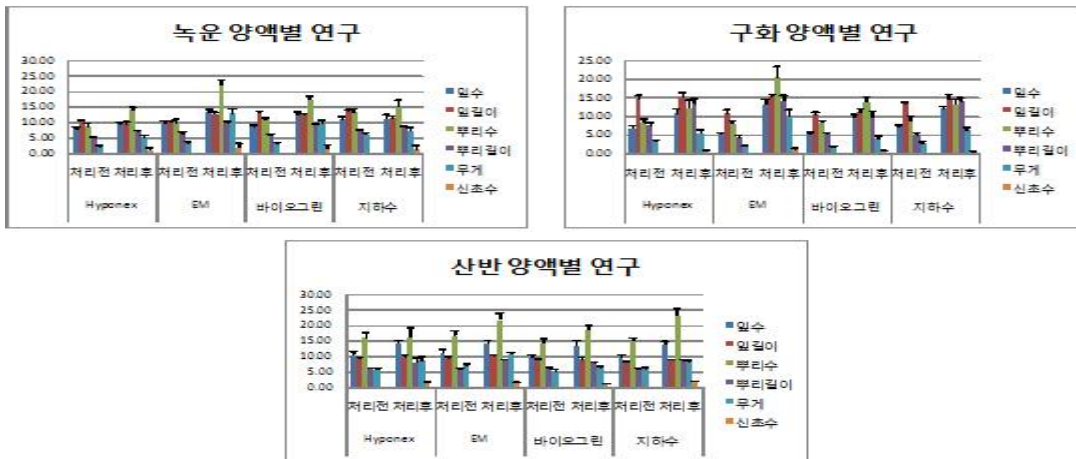


그림 61. 중국춘란 순화묘의 광과장별 육묘 결과비교

- 중국춘란 녹운의 경우 적색광은 잎길이 부분이 우수하였으며, 청색광은 잎수, 뿌리수 부분이 우수하였으며, 혼합광이 뿌리길이, 생체중, 신초발생율 부분이 좋았음
- 중국춘란 구화의 경우 적색광은 잎길이 부분이 우수하였으며, 백색광은 뿌리길이 부분이 우수하였으며, 혼합광이 잎수, 뿌리수, 생체중, 신초발생율 부분이 좋았음
- 중국춘란 산반의 경우 적색광은 잎수, 생체중 부분이 우수하였으며, 청색광은 신초 발생율이 높았음.



<시험 5> 고효율 춘란 클론묘 배양 및 육묘 생산 시스템 정립을 위한 바이러스 검정  
 가. 중국춘란 종묘생산 모주유래 라이즘에서 바이러스 검정  
 ○ 바이러스 검정용 primer set 염기서열.

ORSV (Odontoglossum ringspot virus)	Forword	5'-ACG CAC AAT CTG ATT CGT ATT GAA-3'
	Reverse	5'-TAT CAA CGT TAT TTT CCT AAA TAT-3'
CymMV (Cymbidium virus) mosaic	Forword	5'-ACA ATA ATT TGA AAT AAT CAT GGG A-3'
	Reverse	5'-AAA ACC ACA CGC CTT ATT AAG TTT G-3'
OFV (Orchids fleck virus)	Forword	5'-TGC AGG AAT ATA GCC GAC ATG TT-3'
	Reverse	5'-AAC TGG AAG AAT TCG CGG CGG CAG GAA T(18)-3'

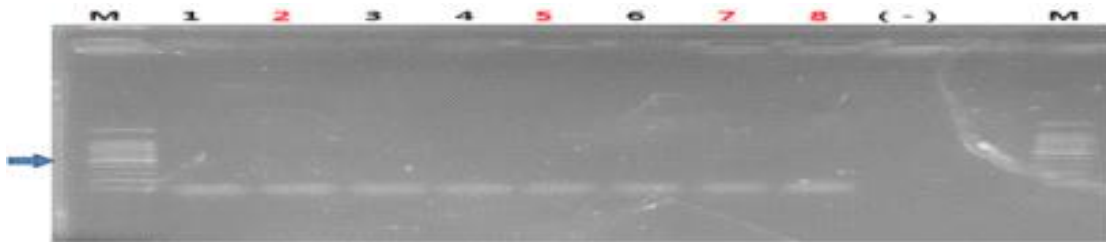


그림 62. PCR 이용 ORSV 검정(M:100bp ladder, 1:구화 1, 2:구화 2, 3:구화 3, 4:녹운 1, 5:녹운 2, 6:녹운 3, 7:취개, 8:예접).

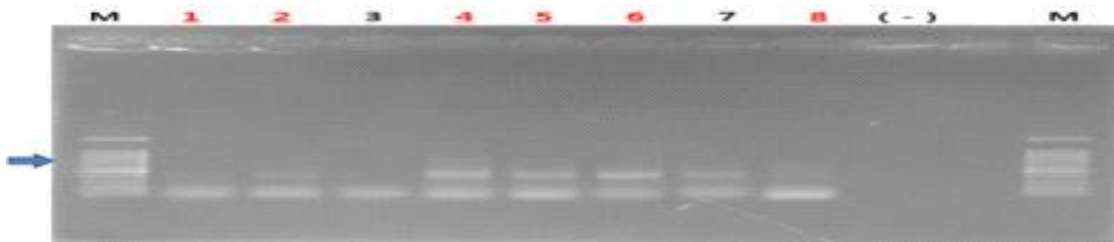


그림 63. PCR 이용 CymMV 검정(M:100bp ladder, 1:구화 1, 2:구화 2, 3:구화 3, 4:녹운 1, 5:녹운 2, 6:녹운 3, 7:취개, 8:예접)

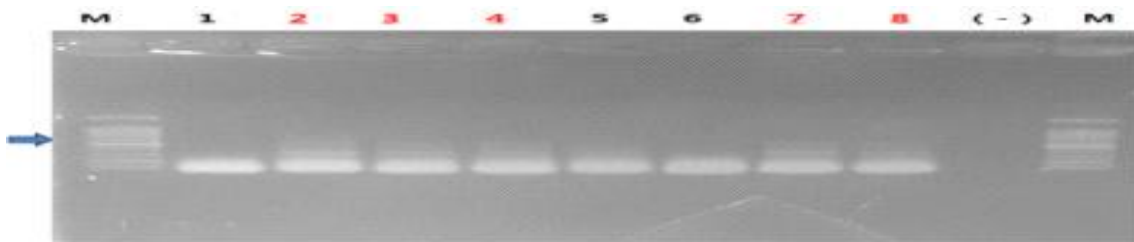


그림 64. PCR 이용 OFV 검정(M:100bp ladder, 1:구화 1, 2:구화 2, 3:구화 3, 4:녹운 1, 5:녹운 2, 6:녹운 3, 7:취개, 8:예접)

- ORSV 검사에서는 구화 2, 녹운 2, 취개, 예접 에서 ORSV로 추정되는 유전자 band(528bp)가 확인 이 되었다.
- CymMV 검사에서는 구화1, 구화 2, 녹운1, 녹운2, 녹운 3, 예접에서 바이러스로 추정되는 유전자 band(716bp)가 확인되었다.
- OFV 검사에서는 구화2, 구화3, 녹운1, 취개, 예접에서 바이러스로 추정되는 유전자 band(800bp)가 확인되었다.
- 이상의 결과로 볼 때 이미 감염된 모주에서 라이즘을 유도하여 육묘증식에 사용한 것으로 보여지며 감염이 안된 라이즘 위주로 증식을 진행하고 감염된 모주는 폐기처분하고 새롭게 라이즘을 확보해야 한다고 판단됨.

나. 배양중인 중국춘란 라이좀으로부터 바이러스 감염여부 검정

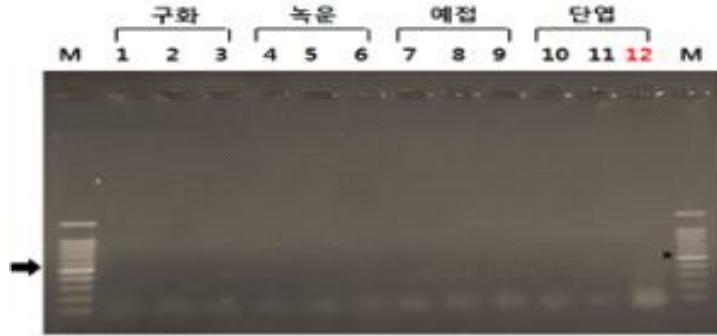


그림 65. 배양중인 라이좀 조직을 이용한 ORSV(Odontoglossum ringspot virus, +ssRNA) 검정(M; 100bp ladder, 1; 구화1 2; 구화2, 3; 구화3, 4; 녹운1, 5; 녹운2, 6; 녹운3, 7;예접1, 8; 예접2, 9; 예접3 10; 단엽1, 11; 단엽2, 12; 단엽3)

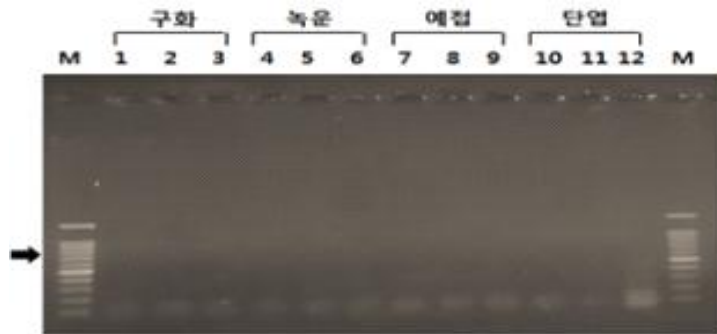


그림 66. 배양중인 라이좀 조직을 이용한 CymMV(Cymbidium mosaic virus, +ssRNA) 검정(M; 100bp ladder, 1; 구화1 2; 구화2, 3; 구화3, 4; 녹운1, 5; 녹운2, 6; 녹운3, 7;예접1, 8; 예접2, 9; 예접3 10; 단엽1, 11; 단엽2, 12; 단엽3)

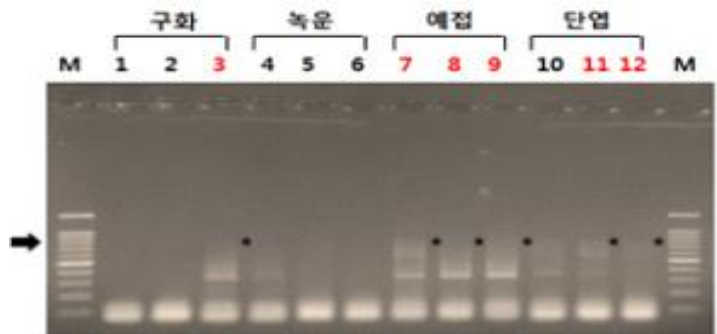


그림 67. 배양중인 라이좀 조직을 이용한 OFV(Orchids Fleck virus, -ssRNA) 검정(M; 100bp ladder, 1; 구화1 2; 구화2, 3; 구화3, 4; 녹운1, 5; 녹운2, 6; 녹운3, 7;예접1, 8; 예접2, 9; 예접3 10; 단엽1, 11; 단엽2, 12; 단엽3)

○ 배양중인 중국춘란 라이좀 조직을 사용하여 ORSV, CymMV, OFV 검정을 한 결과 ORSV는 단엽 12에서, OFV는 구화, 예접, 단엽 일부에서 밴드가 확인되었으며 CymMV는 검출되지 않았음.

다. 온실에서 육종된 모주로부터 바이러스 감염여부 검정



그림 68. 온실 육종된 순화묘의 ORSV(Odontoglossum ringspot virus, +ssRNA) 검정(M: 100bp ladder, 1~10; 순화묘)

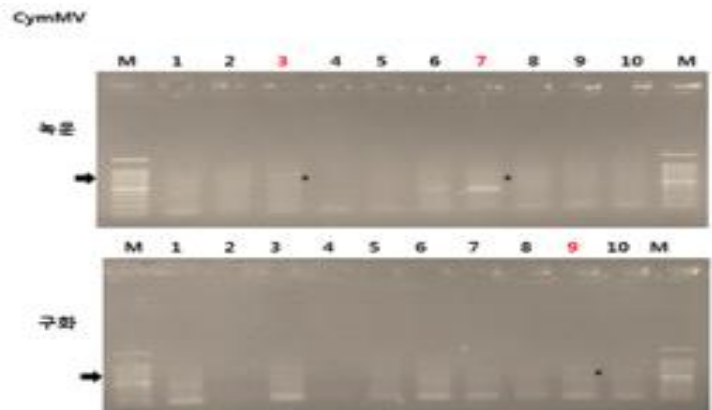


그림 69. 온실 육종된 순화묘의 CymMV(Cymbidium mosaic virus, +ssRNA) 검정(M: 100bp ladder, 1~10; 순화묘)

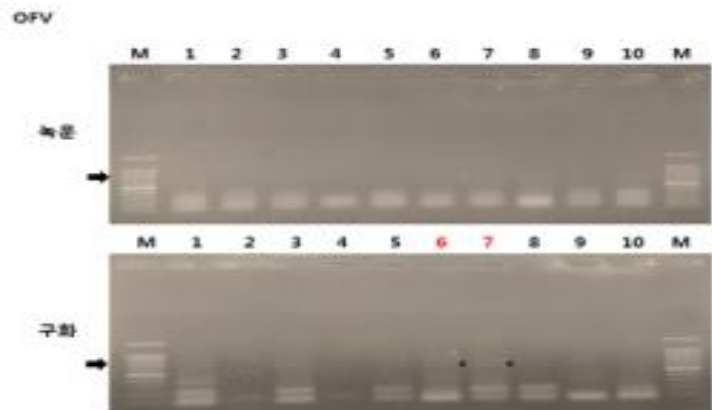


그림 70. 온실 육종된 순화묘의 OFV(Orchids Fleck virus, -ssRNA) 검정(M: 100bp ladder, 1~10; 순화묘)

- 온실에서 육종된 모주(녹운, 구화)로 부터 ORSV, CymMV, OFV 검정을 한 결과 ORSV, CymMV, OFV의 바이러스 밴드가 일부에서 확인되었으며 OFV의 경우 녹운에서는 검출되지 않았음.
- 바이러스감염 모주에서는 조직배양 시료를 채취하지 않아야 하며 모주관리를 철저하게 하고 주기적 바이러스감염 여부 검정 필요.

<시험 6> 중국춘란의 향기분석 및 주성분 특성파악  
 가. 전자코를 이용한 향기패턴 분석

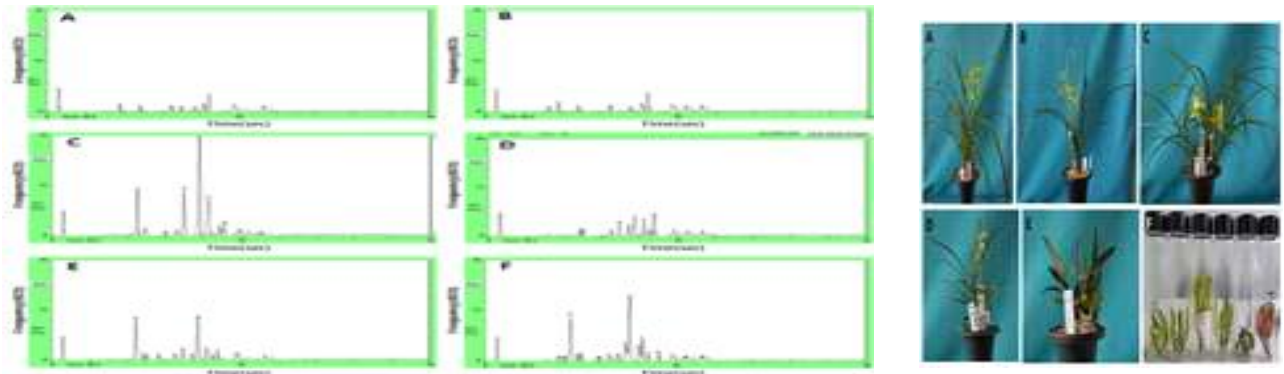


그림 71. 유향종 중국춘란 과 전자코 이용 향기패턴 분석

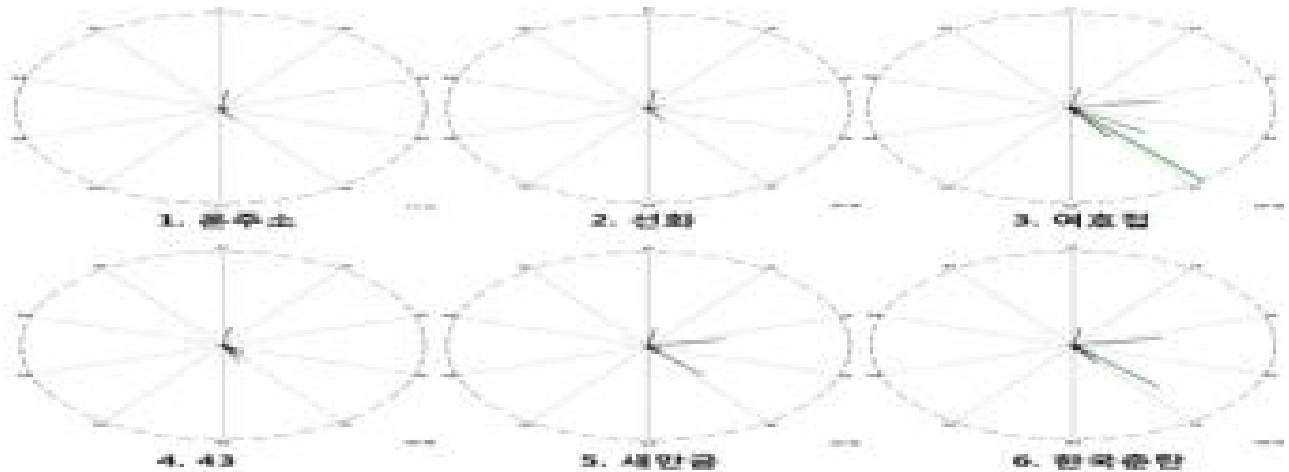


그림 72. 중국춘란에서 전자코 이용 향기성분의 Polar Derivative Pattern 분석

- 향기패턴 분석결과 여호접 개체는 retention time 5.9초, 6.9초, 7.7초, 8.2초, 9.0초에서 향기성분으로 추정되는 peak가 나타났고, 춘란43 경우는 retention time 6.9초, 7.4초, 7.7초, 8.2초, 8.7초에서 새만금개체와 한국춘란개체의 경우 서로 유사한 형태의 향기패턴이 관찰되었는데 retention time 4.4초, 7.7초 peak가 나타났다. 하지만 온주소와 선화 품종의 경우에는 향기 peak가 거의 나타나지 않았으며 retention time 8.4초에서만 미약하게 나타나는 것을 확인하였다.
- 전자코의 polar derivative diagram을 통해 비교해본 결과 온주소와 선화개체를 제외하고 나머지 개체들에서는 공통적으로 retention time 7.7초, 8.2초 peak를 포함하고 있었으며 7.7초 peak의 경우는 강한 발현량을 보여주었다. 차후 GC/MS를 사용한 정성분석을 통해서 전자코를 통해 분석된 peak들이 어떤 향기성분인지 파악하고 청향을 판단하는데 있어서 기준점으로 사용해야 할 것으로 생각된다.

나. GC/MS를 통한 향기성분 분석

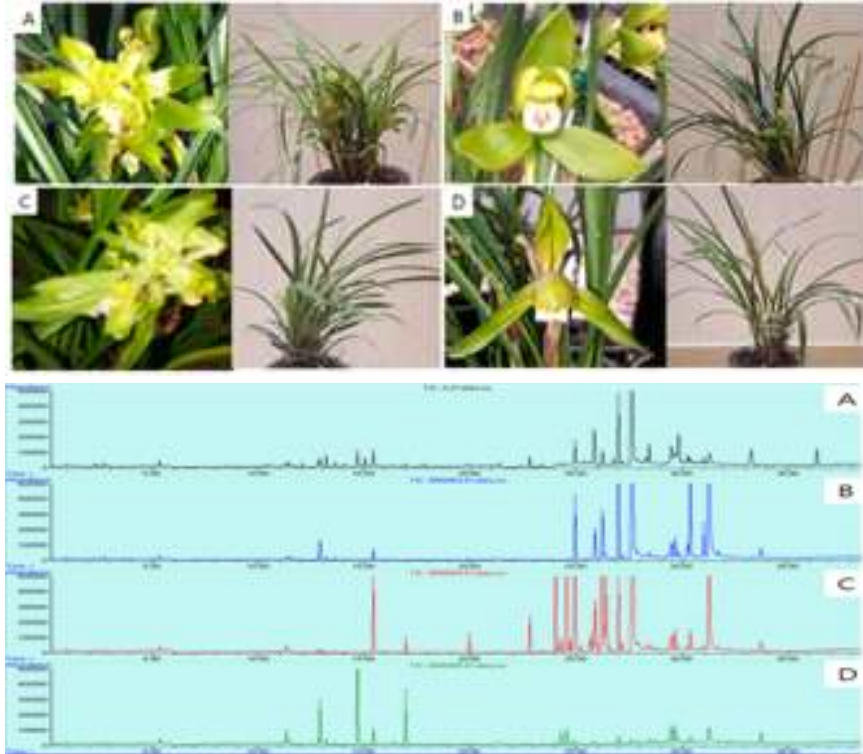


그림 73. GC/MS를 이용한 향기분석수행  
(A:여호집, B:용자, C:육성종A, D:육성종B)

○ 중국춘란 GC/MS 분석

Components	RT <sup>z</sup>	Area% y	Quality x	Components	RT <sup>z</sup>	Area% y	Quality x
Isovaleral	2.2767	0.1275	49	2-Pentylfuran	11.452	0.0961	60
Hexanal	5.3378	0.2508	50	2,4-Heptadienal	11.6454	0.0457	60
Benzaldehyde	10.4931	0.1321	46	Benzyl alcohol	12.9126	0.595	94
2-Pentylfuran	11.4518	0.2106	64	Phenylacetaldehyde	13.2212	0.0799	52
2,4-Heptadienal	12.0977	0.1879	64	4,8-Dimethyl-1,3,7-Nonatriene	15.4141	0.2828	81
Benzyl alcohol	12.9165	0.5725	94	β-Farnesene	24.9596	1.7945	97
Benzeneacetaldehyde	13.221	0.6244	81	α-Farnesene	25.8976	0.9734	95
2-Nonenal	13.6077	0.2447	47	α-Farnesene	26.2433	1.3643	97
Guaiacol	14.6816	0.9261	94	β-Bisabolene	26.3502	0.1377	96
Nonanal	15.0395	0.452	47	α-Bisabolene	27.169	0.1385	64
Perillene	15.4139	0.9834	90	β-Pinene	27.6463	75.1487	60
1,4-Dimethoxybenzene	16.9568	0.2096	50	γ-Caryophyllene	27.8767	0.1621	53
p-Creosol	17.8455	0.1815	83	β-Bisabolene	27.9384	0.0224	45
1,2,4-Trimethoxybenzene	22.8034	0.5808	96	Methyl jasmonate	29.6911	0.6044	99
β-Farnesene	24.9552	1.4502	97	Methyl jasmonate	30.3865	2.3872	99
α-Farnesene	26.2431	0.8525	96	Nerolidol	31.2628	8.5673	91
Farnesol	27.6337	67.9374	80	α-Farnesene	31.5262	0.0211	48
Methyl jasmonate	30.3863	0.2984	93	Farnesal	31.7195	0.122	38
2,4-Lutidene	31.0158	0.4042	52	β-Farnesene	33.7315	0.3144	70
β-Bisabolene	31.2832	1.0298	86				

z retention time

y GC peak area

x accuracy of component

그림 73. 중국춘란 향기분석표(좌-여호집, 우-용자)

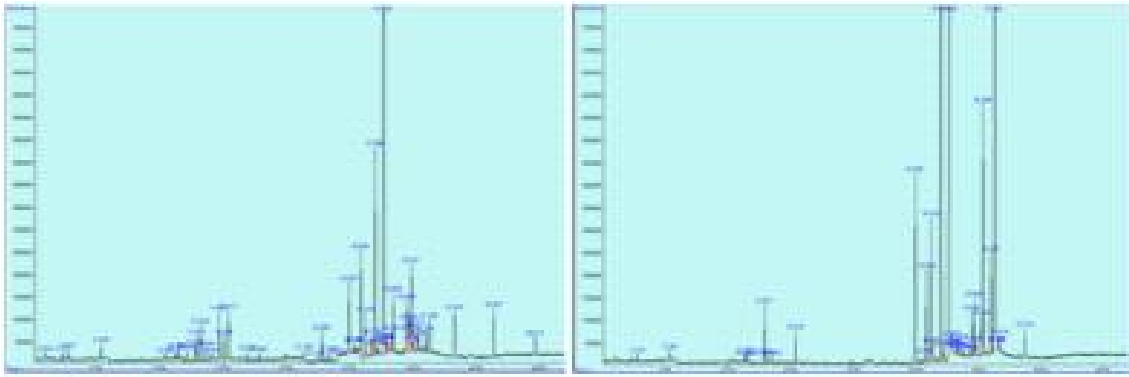


그림 74. 중국춘란 향기분석 그래프(좌-여호집, 우-용자)

○ 육성종 GC/MS 분석

Components	RT <sup>z</sup>	Area% <sup>y</sup>	Quality <sup>x</sup>	Components	RT <sup>z</sup>	Area% <sup>y</sup>	Quality <sup>x</sup>
Methyl heptenone	11.3185	0.1118	56	Hexanal	5.3425	1.046	35
Benzyl alcohol	12.919	0.0594	91	Methyl heptenone	11.3125	3.0815	96
Perillene	15.4205	1.5753	90	2-Pentylfuran	11.4523	0.5615	30
1,4-Dimethoxybenzene	16.951	0.2751	96	Benzyl alcohol	12.9129	10.493	96
Orcinol dimethyl ether	19.9669	0.3463	93	Phenylacetaldehyde	13.2215	1.2368	60
1,2,4-Trimethoxybenzene	22.81	0.6151	94	Eryngial	13.6124	0.5952	38
α-Cedrene	23.3366	0.0805	43	Guaiacol	14.6862	23.3779	95
α-Farnesene	24.0319	2.1645	98	Perillene	15.4186	4.2748	87
α-Santalene	24.1718	0.143	96	Veratrol	16.4019	0.4601	64
β-Caryophyllene	24.2911	0.3259	99	1,4-Dimethoxybenzene	16.9492	12.5864	96
trans-α-Bergamotene	24.5586	15.9211	91	α-Zingiberene	24.03	0.5968	27
β-Farnesene	24.7314	0.27	90	β-Caryophyllen	24.2934	3.8494	99
β-Farnesene	24.9577	3.0845	96	trans-α-Bergamotene	24.5526	4.2932	72
β-Santalene	25.2169	0.192	86	Nerylacetone	24.890	1.0621	35
γ-Curcumene	25.6407	0.2479	89	β-Farnesene	24.9558	1.069	46
α-Curcumene	25.723	0.4087	99	trans-Nerolidol	27.6343	1.1497	46
α-Farnesene	25.8999	1.2093	95	Methyl jasmonate	29.6915	5.0851	96
Aromadendren	25.9945	0.2142	96	Methyl jasmonate	30.395	1.3786	50
α-Selinene	26.2126	4.0226	98	β-Farnesene	31.2673	6.4685	83
β-Bisabolene	26.3566	0.4735	95	β-Farnesene	33.7359	3.0776	83
α-Cedrene	26.4265	2.1832	90				
β-Farnesene	26.5787	0.1232	70				
Guaiacol	27.0108	1.8879	83				
α-Bisabolene	27.1589	0.2207	98				
β-Caryophyllene	27.6485	58.3845	70				
α-Farnesene	27.8748	0.1121	78				
β-Selinene	27.8871	0.0778	91				
Geranyl Linalool Isomer	27.9489	0.2462	72				
Methyl jasmonate	29.6892	0.4546	99				
α-Longipinene	30.2612	0.0894	50				
Methyl jasmonate	30.3887	0.4044	99				
Nerolidol	31.265	2.6235	91				
β-Caryophyllene	31.4626	0.0093	50				
Farnesol	31.73	0.0494	58				
Farnesol	33.7296	0.2283	87				

z retention time, y GC peak area, x accuracy of component

그림 75. 중국춘란 향기분석표(좌-육성종A, 우-육성종B)



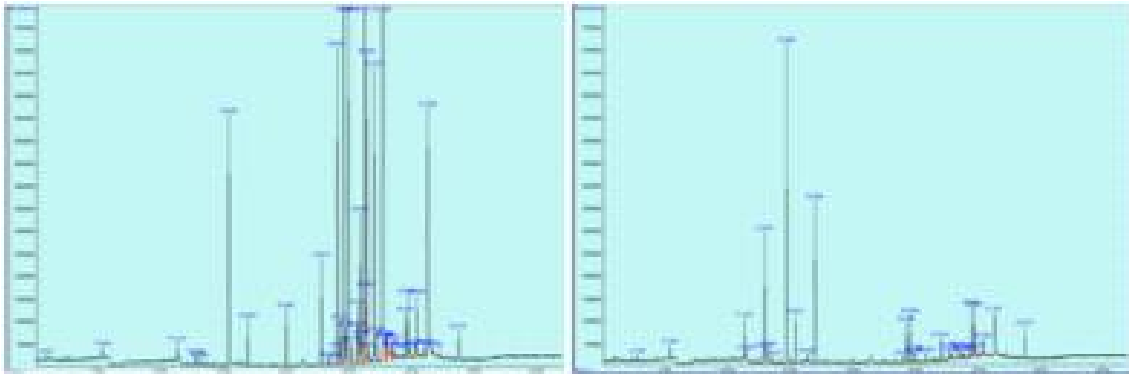


그림 76. 육성종 향기분석그래프(좌-육성종A, 우-육성종B)

- '여호접'의 경우 주요 휘발성물질로 isovaleral, hexanal, benzaldehyde, 2-pentylfuran, 2,4-heptadienal, benzyl alcohol, benzeneacetaldehyde, 2-nonenal, guaiacol, nonanal, perillene, 1,4-dimethoxybenzene, p-creosol, 1,2,4-trimethoxybenzene,  $\beta$ -farnesene,  $\alpha$ -farnesene, farnesol, methyl jasmonate, 2,4-lutidene,  $\beta$ -bisabolene 등이 검출되었으며 RT 27.63초에 나타난 farnesol이 주요 향기성분으로 생각됨
- '용자'의 경우 주요 휘발성물질로 2-pentylfuran, 2,4-heptadienal, benzyl Alcohol, phenylacetaldehyde, 4,8-dimethyl-1,3,7-nonatriene,  $\beta$ -farnesene,  $\alpha$ -farnesene,  $\beta$ -bisabolene,  $\alpha$ -bisabolene,  $\beta$ -pinene,  $\gamma$ -caryophyllene, methyl jasmonate, nerolidol, farnesal 등이 검출되었으며, RT 27.65초에 나타난  $\beta$ -pinene이 주요 향기 성분으로 생각됨
- '육성종A'의 경우 주요 휘발성물질로 methyl heptenone, benzyl alcohol, perillene, 1,4-dimethoxybenzene, orcinol dimethyl ether, 1,2,4-trimethoxybenzene,  $\alpha$ -cedrene,  $\alpha$ -farnesene,  $\alpha$ -santalene,  $\beta$ -caryophyllene, trans- $\alpha$ -bergamotene,  $\beta$ -farnesene,  $\beta$ -santalene,  $\gamma$ -curcumene,  $\alpha$ -curcumene, aromadendren,  $\alpha$ -selinene,  $\beta$ -bisabolene, guaiazulene,  $\alpha$ -bisabolene,  $\beta$ -selinene, geranyl linalool isomer, methyl jasmonate,  $\alpha$ -longipinene, nerolidol, farnesol 등이 검출되었으며, RT 24.29초, 27.65초, 31.46초에 나타난  $\beta$ -caryophyllene이 주요 향기성분으로 생각됨
- '육성종B'의 경우 주요 휘발성물질로 향기성분은 hexanal, methyl heptenone, 2-pentylfuran, benzyl alcohol, phenylacetaldehyde, eryngial, guaiacol, perillene, veratrol, 1,4-dimethoxybenzene,  $\alpha$ -zingiberene,  $\beta$ -caryophyllen, trans- $\alpha$ -bergamotene, nerylacetone,  $\beta$ -farnesene, trans-nerolidol, methyl jasmonate 등이 검출되었으며, RT 14.69초에 나타난 guaiacol이 주요 향기성분으로 생각됨.
- GC/MS 분석결과 주요 휘발성물질로 '여호접'의 경우 farnesol(67.94%), '용자'의 경우  $\beta$ -pinene (75.15%), '육성종A'의 경우  $\beta$ -caryophyllen(58.38%), '육성종B'의 경우 guaiacol(23.38%)이 검출됨.
- '여호접', '용자'에서 발견되지 않았던 휘발성분들이 '육성종A'와 '육성종B'에서 검출되었고 그 중 공통으로 발견된 trans- $\alpha$ -bergamotene은 한국춘란 교배친에서 유래된 것으로 추정됨.

## <주요 연구실적>

### (1) 홍보실적

홍보실적(신문, 방송, 저널 등)				
번호	홍보유형	매체명	홍보내용	홍보일자
1	중소기업 글로벌홍보마케팅사업 (해외 바이어 대상)	gobizkorea pc(상품페이지)	중국춘란 관측 활동	2015.08.26부터
2	중소기업 글로벌홍보마케팅사업 (해외 바이어 대상)	EC21.COM 전자카탈로그	중국춘란 관측 활동	2015.08.26부터
3	중국어 홈페이지 개설	PC	중국춘란	2017.08.25

### (2) 전시회 등 참여

전시회 등 참여(전시회, 박람회, 제품설명회 등)					
번호	유형	행사명	전시품목	장소	활용년도
1	품평회	자체 품평회 (품종 설명회)	중국춘란 (1경1화, 1경9화)	영농조합법인란 연구회	2015년
2	전시회	서부경남난연합회 전시회	동양란 (한국, 중국, 일본춘란)	경남문화예술회관 전시실	2015년

그림 1. 자체 품평회 및 전시회 출품





(3) 기타 활용 및 홍보실적

기타 활용 및 홍보실적(단행본 발간, CD 제작 등)			
번호	일자	활용명칭	활용내역
1	2015.08.26	2015글로벌홍보마케팅지원사업단의 Gobizkorea상품 페이지 URL	해외 바이어에게 홍보
2	2015.08.26	2015글로벌홍보마케팅지원사업단의 EC21.COM 전자카탈로그 상품 페이지 URL	해외 바이어에게 홍보
3	2016.05.01. - 2016.10.31	aT센타 수출지원 일반 프로그램 참석	국내 수출 첫걸음 기업 지원활동
4	2017.5.1.-2017.10.31	aT센타 수출지원 심층 프로그램 참석	중국 KOTRA 를 이용한 홍보

사업화 투자실적

				코드번호	C-06-09
연도	추가 R&D 투자	설비 투자	기타 투자	합계	투자자금 성격
2016	2,000만원	4,000만원	7,000만원	13,000만원	내부자금
2017	6,000만원	2,000만원	1,000만원	9,000만원	내부자금
합계	8,000만원	6,000만원	8,000만원	22,000만원	내부자금

사업화 현황

(단위 : 명, 년)

							코드번호	C-06-10		
No	사업화 방식	사업화 형태	지역	사업화명	내용	업체명	매출액		매출 발생년도	기술 수명
							국내	국외		
1	농산물 생산	신품종 육성	국내	중국춘란 조직배양묘생산	조직 배양	영농조합법인 란연구회	0	2억원	2016	신품종 육성 2품종
2	농산물 생산	신품종 육성	국내	중국춘란 조직배양묘생산	조직 배양	영농조합법인 란연구회	0.5 억원	2억원	2017	육성중
합계							4.5억원			

수출확대 지원 컨설팅 현황

연도	항목	컨설팅사 명	기간	내용	협조기관
1차년도 (2015)		실용화재단	3회	순화 및 묘 생산방법 개선	농기평
2차년도 (2016)		알앤씨합동관세사무소	5회	수출확대지원	aT센타
3차년도 (2017)		백두합동관세사무소	5개월	신규바이어 탐색 및 수출 확대지원	aT센타

○ 학술관계

국내 학술회의 발표						
번호	회의명칭	발표자	발표일시	장소	국명	
포481	2015년 한국원예학회 임시총회 및 제 103차 추계학술대회		2015.10.29	여수	한국	
포101	한국생물환경조절학회		2016.10.14	경북대학교	대한민국	

○ 사업화성과 및 매출실적

- 사업화 성과

항목	세부항목			성 과	
사업화 성 과	매출액	개발제품	개발후 현재까지	0.5억원	
			향후 3년간 매출	2억원	
		관련제품	개발후 현재까지	4억원	
			향후 3년간 매출	8억원	
	시 장 점유율	개발제품	개발후 현재까지	국내 : 50 % 국외 : 50 %	
			향후 3년간 매출	국내 : 10 % 국외 : 90 %	
		관련제품	개발후 현재까지	국내 : 0 % 국외 : 100 %	
			향후 3년간 매출	국내 : 0 % 국외 : 100 %	
	세계시장 경쟁력 순 위	현재 제품 세계시장 경쟁력 순위			1 위
		3년 후 제품 세계 시장경쟁력 순위			1 위


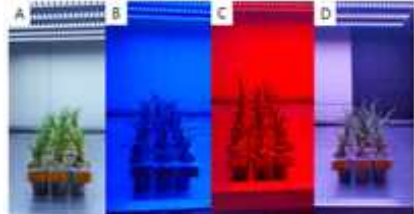
- 사업화 계획 및 매출 실적

항 목	세부 항목	성 과			
사업화 계획	사업화 소요기간(년)	차기 년도부터 가능			
	소요예산(백만원)	5,000만원			
	예상 매출규모 (억원)	현재까지	3년후	5년후	
		4.5억원	8억원	15억원	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년후	5년후
		국내	10%	20%	30%
국외		1	1	2	
	향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획	중국출판 중에서 고전품목 및 개발된 품목을 대상으로 기술력을 앞세워 가 격경쟁면에서 우위를 점할 계획임.			
무역 수지 개선 효과	(단위: 억원)	현재	3년후	5년후	
	수입대체(내수)	05억원	1억원	2억원	
	수 출	4억원	8억원	15억원	

기술거래(이전) 등

No	기술이전 유형	기술실시계약명	기술실시 대상기관	기술실시 발생일자	코드번호	C-06-08
					기술료 (당해연도 발생액)	누적 징수현황
1	노하우	LED청색광을 통한 중국출판 배양묘 순화효율 증진기술	혜성난원	2017.12.15	무료	
2	노하우	LED청색광을 통한 중국출판 배양묘 순화효율 증진기술	영농조합법 인란연구회	2016.12.15	무료	
3	노하우	LED청색광을 통한 중국출판 배양묘 순화효율 증진기술	선향재	2016.11.25	무료	

<별첨자료 : 기술거래에 사용된 영농기술·정보심의 >

제목	식물공장시스템을 이용한 중국춘란 배양묘의 순화 및 육묘기술					
활용분야	화훼					
검색어	식물공장, 순화육묘, LED 광질					
활용내용	<p>○ 목적</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 식물공장 시스템을 이용한 고부가가치 중국춘란 배양묘의 순화효율증진 및 무병 건진묘 육성기술 개발로 중요수출 활성화</li> </ul> <p>○ 방법</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 식물공장 개요 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 환경조절 : 냉난방 시스템, 양액공급 및 LED 광조절 시스템</li> <li>- 면적 : 16.5 m<sup>2</sup>(다단식 베드, 90×120cm, 4단 4개)</li> <li>- 생산량 : 일반온실의 3-4배</li> </ul> </li> <li>2. 중국춘란 배양묘 순화 및 육묘 방법 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 광원은 청색광 및 LED 혼합광(적색:청색:백색=2:1:1) 사용</li> <li>- 광량은 LED 혼합광 100~150μmol/m<sup>2</sup>/s</li> <li>- 광주기는 주간 16시간, 야간 8시간</li> <li>- 온도는 22℃(온도편차 2.5℃정도), 습도는 65%</li> <li>- 배양액 농도 EC 1.0dS/m로 공급하였음(주 2회)</li> <li>- 배양묘는 세척 후 고압 멸균한 수태에 CP묘로 식재</li> </ul> </li> </ol> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>&lt;식물공장과 온실의 순화육묘 효율비교&gt;</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>&lt;광과장별 순화육묘 효율비교&gt;</p> </div> </div> <p>○ 효과</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 식물공장시스템과 일반온실과의 배양묘 순화율 비교에서 식물공장의 순화효율(90% 이상)이 기존온실에 비해 매우 높음</li> <li>- 식물공장에서의 배양묘 순화 및 육묘적합 식재로는 수태로 지하부 지상부 생육이 가장 양호함</li> <li>- 청색광과 광량 100 ~ 150μmol/m<sup>2</sup>/s 일때 지하부생육과 신초발생을 최대</li> </ul>					
활용구분	영농기술			영농정보		
	신기술 보급지원사업	현장실증 현장접목과제	농업기술 길잡이	○	교육·현장 연시	
연구개발과제정보	개발자	경상남도농업기술원 화훼연구소				
	연구과제명	중국춘란 신품종육성과 중국내 수출전진기지 활성화사업				
	세부과제명	조직배양묘 생산기술체계 확립으로 대량증식 기술개발				

<별첨자료 : 농업기술길잡이 대상 영농정보>

**1. 필요성**

중국출란의 중국내 수요 증가로 종묘의 수출이 진행되고 있으나 배양묘의 순화율이 매우 낮아 순화 효율 증진 및 무병종묘 육묘기술개발이 필요함

**2. 개정 내용**

개정전	개정후
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국출란 배양묘 식물공장이용 순화및 육묘관련 기술 없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 식물공장시스템에서 배양묘 순화효율(90% 이상)이 기존온실(50-60%정도)에 비해 매우 높음</li> <li>- 식물공장에서의 배양묘 순화및 육묘적합 식재로는 수태로 지하부및 지상부 생육이 가장 양호함</li> <li>- 청색광과 광량 100 ~ 150<math>\mu</math>mol/m<sup>2</sup>/s 일때 지하 부생육과 신초발생을 최대</li> </ul>
<p>농업기술길잡이 책자명 : 식물공장, 개정이 필요한 쪽 : 식물공장에서 동양란(중국출란) 순화육묘 방법 내용추가</p>	

**3. 파급효과**

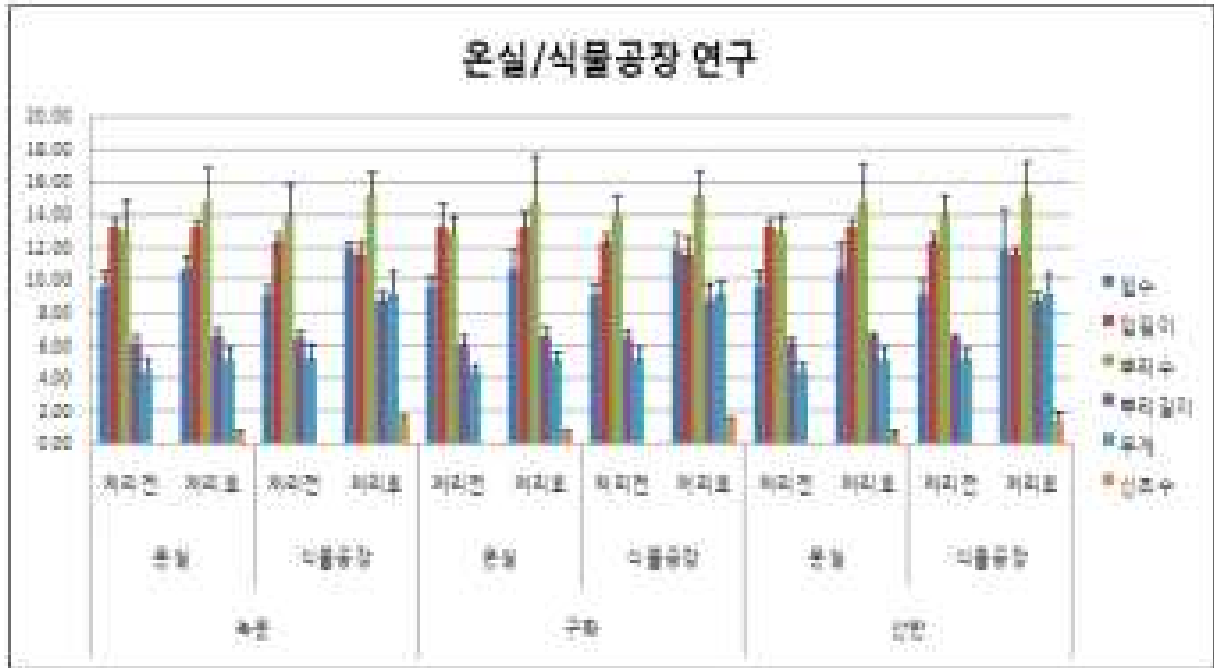
- 배양묘 순화효율 증진과 육묘기술 확립으로 동양란 종묘생산 농가및 재배농가의 소득향상
- 중국출란의 수요가 중국에서 증가하는 추세이므로 순화가 완료된 무병묘 건전묘의중국 수출이 활성화됨
- 식물공장에서의 동양란 육묘시스템이 확립됨으로써 소규모(아파트 베란다) 출란재배를 통한 고부가가치 일자리창출 가능

**4. 영농활용 DB 서비스 중단 요청 자료**

<별첨자료 : 연구결과>

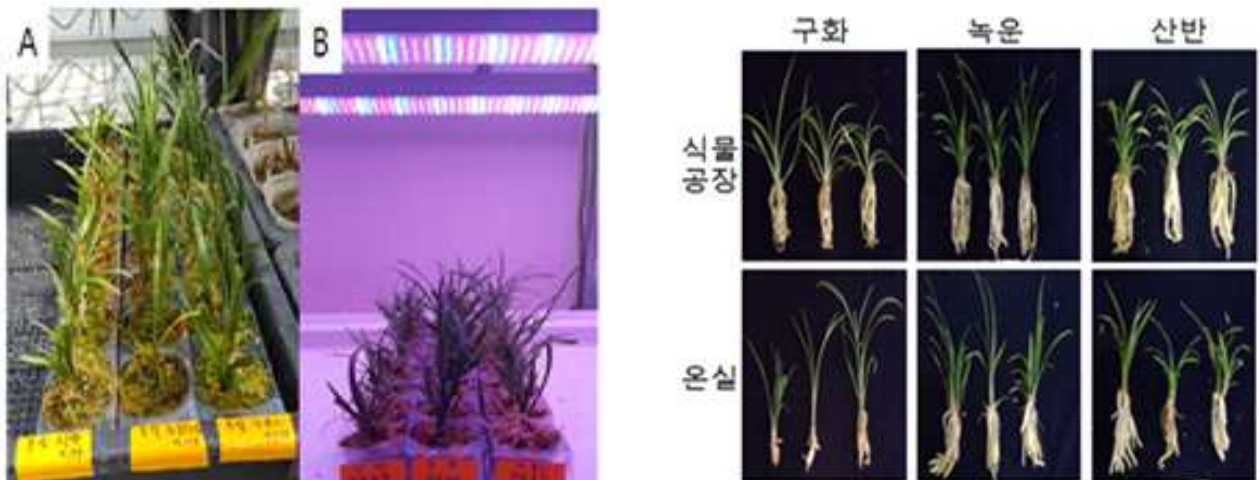
가. 식물공장과 온실을 이용한 순화 및 육묘 효율 비교

그림 2. 식물공장과 온실의 중국춘란 순화 및 육묘 효율 비교



(실험기간 4월11일~8월9일)

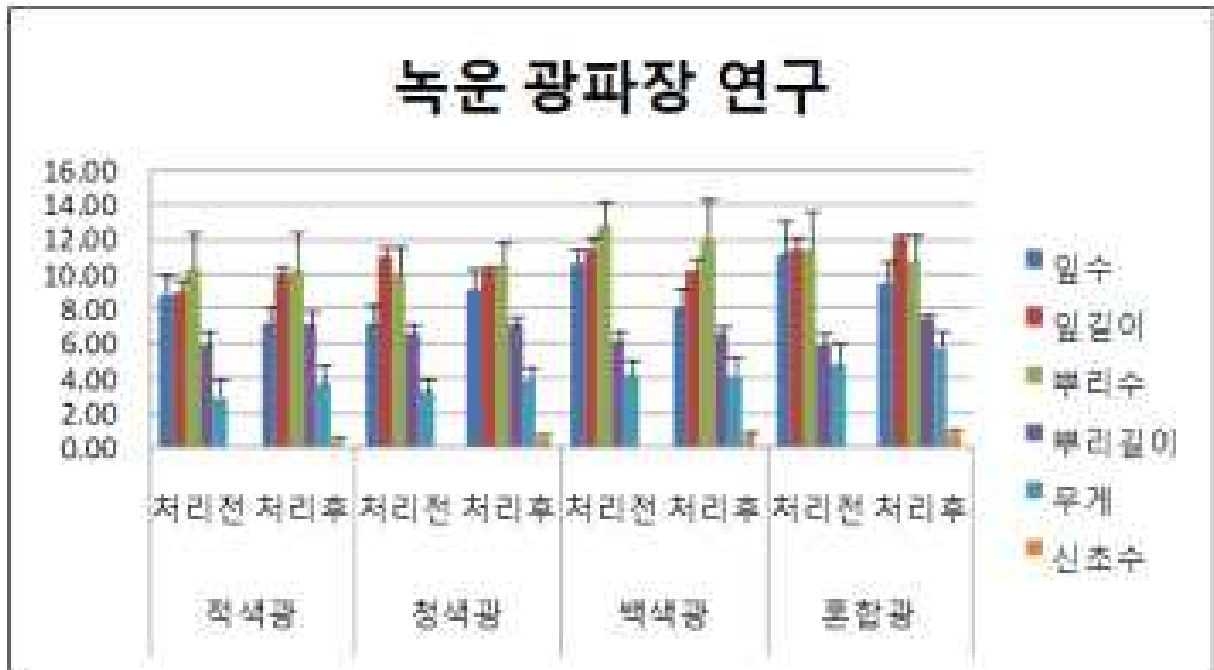
그림 3. 식물공장과 온실의 중국춘란 배양묘 지하부 및 지상부 생육 비교



(품종 녹운, 구화 산반, 광조건: 혼합광 RBW 3:1, 광량 150μmol/m<sup>2</sup>/s, 온도 22°C(온도편차 25°C정도), 광주기: 명 16h, 암 8hr)

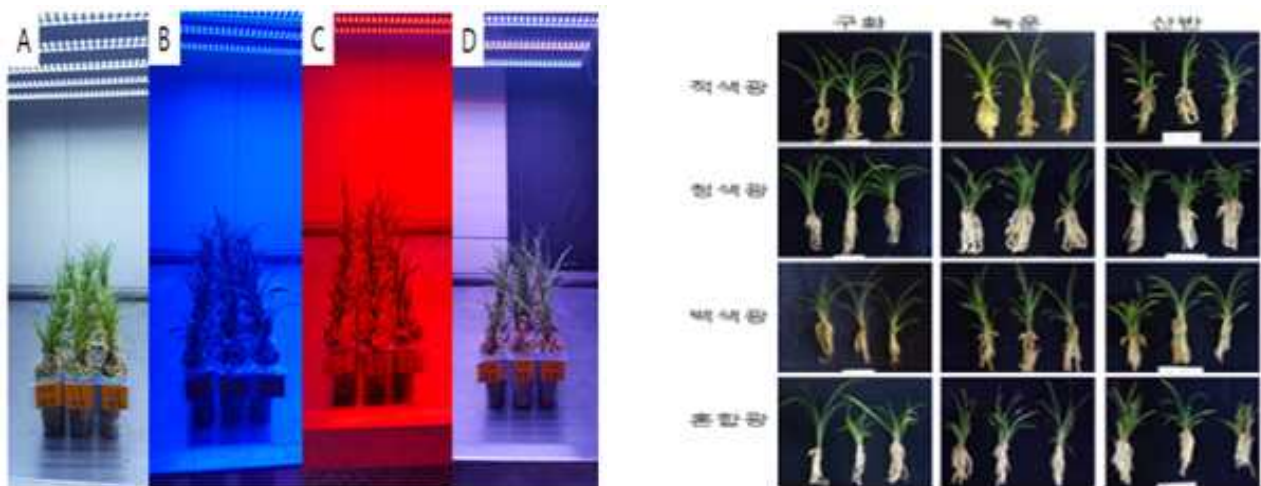
나. 식물공장에서의 중국춘란 배양묘 순화및 육묘 효율증진을 위한 광질조건 선별

그림 4. 식물공장과 온실의 중국춘란 순화 및 육묘 효율 비교



(실험기간 4월11일~8월 9일)

그림 5. 식물공장에서 광파장별 중국춘란 배양묘 지하부 및 지상부 생육 비교



(품종: 녹운, 구화 산반, 광조건 : 광량 100-150 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ , 온도 22 $^{\circ}\text{C}$ (온도편차 2.5 $^{\circ}\text{C}$ 정도), 광주기: 명 16h, 암 8hr)

< 산업기술 인력양성 >

No	프로그램명	프로그램 내용	교육기관	교육 개최회수	코드번호	
					C-06-07	
					총 교육시간	총 교육인원
1	농고생 멘토링	조직배양에 관한 교육	영농조합란연구회	1	8	3
2	농고생 1팀 1기업	중국춘란 재배법	영농조합란연구회	5	20	8

< 전문 인력양성 >

No	분류	기준 년도	현 황										
			학위 별				성 별		지 역 별				
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타
1	조직배양 인력양성	2016			2		2				○		
2	국립김제청소 년농업생명체 험센터 활동운 영부	2016				3	3					○	
3	한국농수산대 학 원예과 3년	2017				3	3					○	

표 1. 교육 및 지도활동 내역

교육 및 지도활동 내역				
번호	교육명	교재명	주요내용	년도
1	WPL 산학연계 교육과정	동양란	중국춘란 명품간 상호교배를 통한 향기나는 신품종 육성	2015
2	중기청 1팀 1기업	동양란	수분 후 적정시기에 따른 발아일수 단축 요령 터득	2015
3	춘란에 관심 있는 일반인 대상	동양란	동양란의 종류, 재배방법의 유형 및 경제성 분석	2015
4	국립김제청소 년농업생명체 험센터 활동운 영부	조직 배양	조직배양에 관한 전과정 교육	2016
5	한국농수산대학 생 실습	조직 배양	조직배양에 관한 전과정 교육	2017
6	중국 현지인 교육	춘란 재배	춘란 분갈이 요령 및 식재 종류별 관수요령	2017

그림 9. 육성종 배양을 위한 하우스 건립 및 등록증 사진



표 2. 품종등록 4품종 현황




순번	출원일자	출원번호	작물명	품종명	출원인	주요특성	등록번호
1	2015-06-15	15000415	춘란	선영1	란연구회	향, 단엽, 복륜	제6825호
2	2015-06-15	15000416	춘란	선영2	란연구회	향, 단엽, 감복륜	제6826호
3	2015-06-15	15000417	춘란	선영3	란연구회	향, 당엽, 전면산반	제6827호
4	2016-09-13	16000447	춘란	면호	란연구회	후육, 복륜, 단엽	제6824호



그림 10. 엽의 변이 출현계통

		
중국춘란 녹운 변이종	중국춘란 1경9화 서반	중국춘란 1경9화 단엽

그림 11. 주요 수출 품종 및 육성종 6계통

		
“범무늬” 출원종 및 선영2 개화모습	“선영 3” 등록품종	“선영 2” 등록품종

주요 수출 품목은 중국춘란 녹운을 비롯하여 녹운복륜이며, 시장개척과 아울러 소량씩 찾고 있는 춘란은 등록품종인 선영 2, 선영3, 출원중인 계통 ‘범무늬’가 조금씩 거래되고 있으며, 한국춘란 중에서도 가끔 ‘송옥’을 찾기도 한다.



주요 수출품목 “녹운”



“선영 1” 등록품종



“면호” 등록품종



주요 수출품목  
“녹운복합”

#### 4. 목표달성도 및 관련분야 기여도

##### 4-1. 목표달성도

최종성과 목표	목표달성도	가중치
- 중국출란 3년간 10만주 수출 달성	3년간 중국출란 10만주를 생산하였다	30%
- 중국내 출란 수출전진기지 운영 활성화 및 수출 확대	전진기지의 역할이 수출에 많은 도움이 되었다.	30%
- 중국출란으로 화형과 화색이 시장성이 있고, 향기가 있는 신제품 육성	신제품이 13계통 선발되었다.	20%
- 수출용 중국 출란 미세번식법 클론묘 증식기술에 의한 대량증식	중국출란 대량증식이 이뤄지고 있다.	20%

구분	세부 연구개발목표	가중치	목표달성도
2015년	o EMS, 방사선 처리에 의한 돌연변이체 유가	20%	방사선처리에 의한 돌연변이체 유도의 조건이 확립되었다.
	o 중국 수출용 출란 조직배양묘 대량 생산체제 확립을 위한 기술개발	10%	중국 수출용 출란 조직배양묘기술이 개발되었다.
	o 중국출란 유전자원 수집 및 인공 교배	20%	출란 유전자원 수집 및 인공 교배가 원활히 이루어졌다
	o 수출 전략기술을 확립	10%	수출 전략기술을 확립하였는가?
	o 유용형질 조기 선발기술 확립	10%	개발된 조기선발 기술로 유용계통이 선발되었다.
	o 중국내 수출 전진기지 활성화 방법 마련	10%	중국내 수출 전진기지 활성화를 위한 방법이 마련되었다.
	o 중국내 난 전시회를 통한 개발품종 시장판매	10%	개발된 신제품의 시장판매가 순조롭게 진행되고 있다.
	o 유향종 대 중국 목표수출 달성	10%	우수 변이종의 수출 물량이 목표에 도달되었다.
2016년	o 변이체 유묘의 조기개화 기술 개발	10%	유묘의 조기개화를 위한 온도, 일장처리 효과가 구명되었다.
	o 우량묘의 대량생산체제 확립	10%	고효율 클론묘 대량생산을 위한 순화 육묘 체계가 확립되었다.
	o 유향성 중국출란 계통 선발	10%	유향성 6계통이 선발 되었다.
	o 기내 유식물의 순화기술 확립	10%	고품질(바이러스프리묘 생산등) 및 고효율 클론묘 생산기술 시스템이 정립되었다.
	o 유향성 계통 선발	10%	우수한 향기를 가진 계통이 13종 이상 선발되었다.
	o 변이체 유묘의 조기개화 기술 개발	10%	유묘의 조기개화 기술이 확립되었다.
	o 순화과정에서 내서성, 내한성, 내습성, 내건성 실험을 통한 우수 품종 연구개발	10%	순화과정에서 내서성, 내한성, 내습성, 내건성 실험을 통한 우수 품종 및 재배방식 연구개발되었다.
	o 교배 및 자가수정을 실시한 조기 개화주나 엽예품을 선발하여 계통 품종의 출원 및 등록	10%	교배 및 자가수정을 실시한 조기 개화주나 엽예품을 선발하여 계통 품종의 출원 및 등록되었다.
	o 중국 출란 화색, 향, 화형 유전관계 규명	10%	중국 출란 화색, 향, 화형 유전관 규

			명 논문 게재하였다.
2017년	o 희귀종(우수 업체품) 선발	10%	우수 업체품이 3계통 이상 선발되었다.
	o 확연한 돌연변이체 선발	10%	왜화성 계통이 잘 선발되었다.
	o 수출전진기지 활성화를 위한 기반정착	10%	현지인의 요구에 적절히 대응할 준비는 되었다.
	o 우수 변이종 선호도조사 및 품종등록 준비	10%	우수 변이종의 선호도 조사 및 품종등록 되었다.
	o 국내외 꽃 박람회 등 전시회 출품	10%	국내외 꽃 박람회 등에 잘 출품되어 홍보되었다.
	o 결과물 전문 학술지 보고 및 품종 등록	10%	학진등재지 이상의 학술지에 2편 이상 게재되었다.
	o 결과물 품종 등록 및 학술지 보고	15%	개발된 신품종의 등록작업이 마무리 되었다.
	o 수출전진기지 활성화를 위한 신품종 중국 현지인에게 춘란 재배방식 교육	5%	수출전진기지를 중심으로 인근 난 재배자에게 현지 교육 실시 되었다.
o 방사선 처리를 통한 돌연변이 선발 - 중국춘란 5개 품종에서 감마선, EMS를 처리하여 4개체 돌연변이 개체를 선발하였다. - 감마선 15 Gry를 처리하여 '녹운' 품종으로부터 왜성 변이체를 선발하였다. - 감마선 30 Gry를 처리하여 '구화' '취개' 품종으로부터 엽색소 변이체를 선발하였다. - EMS 0.1% 처리하여 '단엽' 품종으로부터 반왜성 변이체를 선발하였다.	10%	- 유식물체 단계 및 성숙 단계에서 방사선 grey 별 선발 DB작성 - 기 처리된 식물체 중 세포질 변이체 선발 - 제 1세부에서 실시한 교배에 의해 육성된 품종을 참고하여 유전양식 확립 - 감마선과 EMS를 처리하여 근경 색소 변이체를 다량 확보하였고, 추후 계대배양을 통해 다수의 변이체 선발이 가능할 것으로 판단되며, 비교적 연구계획 대비 목표 달성이 높았다. - EMS 0.2% 처리하여 '예접' 품종으로부터 엽색소 변이체를 선발하였다.	
o 수출용 조직배양묘 육묘 및 순화기술 정립	10%	- 변이종 라이졸 재분화 억제 방법 강구 - 중국춘란 모주 및 배양계통 바이러 스검정체계 확립되었다.	

#### 4-2. 관련분야 기여도

거대시장 중국에 보다 많은 양의 춘란판매가 가능하다고 보면 본 연구결과는 아주 좋은 성과를 거두었다고 판단된다. 중국춘란 방사선 및 EMS 처리를 위한 선량율과 농도 설정에 필요한 기초 정보를 제공하였고, 돌연변이체 선발을 통해 난 돌연변이 육종의 기초 정보를 제공할 수 있었으며, 돌연변이 난 품종 육성을 통해 소비자들에게 다양한 난 품종을 제공할 것으로 기대된다.

연구를 통하여 선발된 우수한 돌연변이 식물체는 대량 증식을 통해 난재배 농가의 소득증대 및 난 산업 활성화에 기여할 것으로 예상된다.

또 본 연구를 통하여 개발된 품종을 중심으로 관련 품종을 2016년부터 인근 농가에 중국춘란을 판매하기 시작하였으며, 그 중 몇몇 농가는 많은 소득을 창출하고 있다. 뿐만 아니라 개발된 기술은 향후 춘란산업의 발전에 많은 기여를 할 것으로 예상되며, 앞선 기술력을 이용하여 대 중국 수출에도 크게 기여를 할 것으로 예상된다.

## 5. 연구결과의 활용계획

코드번호

D-07

### <세부과제>

- 중국출란 신품종 시범재배를 통한 보급 확대, 홍보 및 전통 품종 수출확대로 농가 소득 증대에 기여
- 중국출란 우량묘 생산에 의한 중국출란 고급품종 수출기반 조기달성 및 물량 안정적 공급
- 고품질 중국산 품종의 이용확대에 의한 생산비 절감 및 외화절약 효과
- 중국 난 소비확대에 의한 수출기반 안정, 산업 활성화 및 수출경쟁력 강화 계기
- 국내 적응성 품종 수출증가에 의한 농가 소득 증대에 기여할 것으로 기대
- 중국출란 고부가가치 전략작목으로 급부상 예상됨
- FTA 체결이후 대체작목 육성 및 난 재배 농업인 소득증대에 기여
- 한류 산업의 일환으로 중국출란 수출품목으로 집중적인 투자 및 육성이 기대되며 향후 사업화를 통한 대량생산을 통하여 획기적인 기여가 예상됨.
- 경남지역 난 메카 인프라 구축으로 관광산업 활성화에 기여할 뿐 아니라 출란재배농가 확산으로 신산업 창출 효과도 기대됨.
- 순화과정 및 동절기 생산시스템개발로 수출용 중국 출란 조직 배양묘 대량생산 체계 확립으로 우량 건진묘를 공급하여 국제간 경쟁력 확충이 예상됨

### <제1협동과제>

- 중국 수출용 돌연변이체 신품종 육종 및 농가 보급으로 농가소득 증대 및 출란 자생지 보존에 보탬이 될 것으로 예상함.
- 중국 출란 돌연변이체 유도를 위한 적정 처리농도는 다른 동양란 돌연변이체를 유도하는데 기초자료로 활용 가능
- 동양난 돌연변이체 유도를 위한 난 농가 기술지원에 활용이 가능함.
- 다양한 유전적 특성을 가진 난 돌연변이체 유전자원으로 활용
- 중국 난 수출시장에서 필요한 신품종 육종 기술 확립으로 지속적인 신품종 출현이 기대 됨.
- 동양란의 생육특성 상 성장속도가 느리고, 개화에도 많은 시간이 소요되기 때문에 3년 만에 많은 결과를 얻기는 부족하였다. 현재 선발된 많은 근경 변이체는 계속 계대배양을 통해 변이체를 선발할 것이다.
- 감마선 및 EMS 처리기술을 다른 동양란에도 확대하여 다양한 난 신품종 육성에 적극 활용할 것이다.
- 감마선 및 EMS 처리기술은 관상용 화훼 식물에 활용하는 방안에 대해 적극 검토한다.

코드번호	D-07
------	------

**<제 2협동>**

- 라이즘으로부터 배지별 Shoot 발생을 비교에서는 춘란의 품종에 관계없이 m-Hyponex배지에서 가장 높은 shoot 발생을 보여 조직배양업체에 많은 활용 가치가 있다고 판단된다.
- 중국춘란 품종의 신초 발생은 m-hyponex배지 조건에서 바나나, 감자가 첨가된 배지가 신초 발생율을 높여주는 것으로 확인됨.
- 중국춘란 녹운과 구화의 순화는 식자재 수태를 사용한 조건의 식물공장내에서 순환하는 것이 가장 효율적으로 보임. LED광질은 Blue과장이 가장 좋을 것으로 판단되며, 관수 pH는 알카리성의 pH10조건이 최적일 것이라 판단되어 춘란 순화 및 재배에 활용이 가능할 것으로 판단됨.
- 중국춘란 유향종 6종에 대한 향기패턴분석을 위해 전자코의 크래마토그램과 polar derivative pattern 분석을 한 결과 다수의 피크들이 공통적으로 나타나는 경우도 있었지만 품종별 특이하게 나타나는 피크들도 선발하였으며 이 결과는 향후 향기육종 선발에 응용이 가능하다
- 중국춘란의 주요 휘발성물질로 각각 farnesol(67.94%),  $\beta$ -pinene(75.15%),  $\beta$ -caryophyllen(58.38%), guaiacol(23.38%)이 검출되었으며, 한국춘란 교배친에서 유래한 trans- $\alpha$ -bergamotene의 존재로 교배를 통해 새로운 향기를 지닌 개체를 육성 할 수 있음이 확인됨.

**6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보**

코드번호	D-08
------	------

- 국내에서는 불모지나 다름없는 중국서부지방에서 주로 자생하는 연판란, 춘검에 대한 연구를 수행하여 중국춘란 시장의 장래를 예약해야 할 것으로 판단함.

**7. 연구개발결과의 보안등급**

코드번호	D-09
------	------

해당사항 없음

**8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황**

					코드번호		D-10	
구입 기관	연구시설/ 연구장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입 가격 (천원)	구입처 (전화번호)	비고 (설치 장소)	NTIS장비 등록번호
	해	당		사	항	없	음	

### 9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적

		코드번호	D-11
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기술적 위험요소 분석 : 알코올, 전기 및 가스 사용</li> <li>○ 안전관리대책 : 알코올, 전기 및 가스 사용으로 인한 타기관 정기점검 실시 의뢰(가스 및 화학약품에 관한 법정 정기 교육 실시)</li> <li>- 영농조합법인란연구회 배양실 안전 수칙 비치, 소화기 비치 및 점검</li> <li>- 안전사고 예방 점검 기록부 작성</li> </ul>			

### 10. 연구개발과제의 대표적 연구실적

						코드번호		D-12	
번호	구분 (논문/ 특허/ 기타)	논문명/특허명/기타	소속 기관명	역할	논문게재지/ 특허등록국가	Impact Factor	논문게재일 /특허등록일	사사여부 (단독사사 또는 중복사사)	특기사항 (SCI여부/인용 횟수 등)
1	논문	Gas Chromatography/Mass Spectrometry Analysis of Floral Fragrance Components in Cymbidium forrestii ROLF and its Hybrids	경남농업기술원		Flower Research Journal / 대한민국		2017.08.24	농림수산식품기획평가원 단독사사	비 SCI
2	품종 등록	선영 1	영농조합법인란연구회		국립종자원 / 대한민국		2017.08.27/제6825호		
3	품종 등록	선영 2	영농조합법인란연구회		국립종자원 / 대한민국		2017.08.27/제6826호		
4	품종 등록	선영 3	영농조합법인란연구회		국립종자원 / 대한민국		2017.08.27/제6827호		
5	품종 등록	면호	영농조합법인란연구회		국립종자원 / 대한민국		2017.08.27/제6824호		

## 11. 기타사항



## 12. 참고문헌

	코드번호	D-14
1. 강윤임, 한봉희. 2013. 나라의 화기기관 조직배양을 통한 신초 유기. 한국원예학회지, p : 180-180		
2. 고갑천, 김기준, 안규빈, 최경주, 기광연, 김길자. 2003. 기내 감마선 처리에 의한 장미 화색변이 작성한국원예학회 학술발표요지. 95-95.		
3. 고갑천, 김민자, 강시용. 2010. 장미 삽목묘의 감마선 처리에 의한 화색 돌연변이체 유기. 원예과학기술지, 28(5), 796-801.		
4. 고갑천, 한태호, 기광연. 2015. 감마선 처리에 의한 장원장미 돌연변이 유기. 한국육종학회 심포지움. 75-75.		
5. 구대회, 예병우, 송희섭, 유희주, 고재영. 2000. 감마선 처리에 의한 국화의 화색 돌연변이체 유도. 원예과학기술지. 18(1). 157-157.		
6. 김미선. 2013. 경기지역 국산 심비디움, 팔레놉시스 주산지 시범재배 및 수출.국립원예특작과학원.		
7. 김시동, 이종원, 이희두, 김주형, 이철희. 2005. 차광정도가 지고페탈립의 생육 및 품질이 미치는 영향. 충북농업기술원. P : 363-880.		
8. 김철수. 1986. NAA 및 BA처리가 cymbidium kanran makino의 shooter Rhizome 분화에 미치는 영향. 제주대학교 석사학위논문.		
9. 농림수산식품부. (2012) 농림수산식품통계연보. 행정간행물 등록번호11-1541000-000078-10		
10. 배기화, 윤의수, 윤필용, 최용의. 2010. 새우난초(Calanthe discolor)의 조직배양으로부터 다신초 형성을 통한 토양 순화. Korean J. Plant Res. 23(1):7-13.		
11. 성문석, 박영철, 고태신, 강성근, 양상호, 고성준, 송성준. 2009. 양란심비디움 기내 PLB의 감마선처리에 의한 양란심비디움. 한국원예학회 학술발표요지. 143-143.		
12. 신윤경, 윤여중, 한은주, 백기엽. 2009. 팔레놉시스 기내 배양시 광도(PPF)가 묘의 성장, 광합성 및 순화에 미치는 영향. 원예과학기술지 제 27권 3호. p:337-520.		
13. 신윤희, 송인자, 강은정, 배태웅, 선현진, 강시용, 임평옥, 이효연. 2011. EMS 처리에 의한 춘란 잎 돌연변이 품종의 개발. 자원식물학회지. 24(1). 17-22.		
14. 심재국 외. (2003) 동양란(복륜계 Cymbidium)의 multi-shooting 유기 및 고품질묘 실용순화재배 기술개발. 경상북도		
15 이대건, 고재철, 정기화(2012).춘란(Cymbidium goeringii) 품종에 대한 Simple Sequence Repeats (SSR) DNA 마커의 복합 유전자형 결정과 적용. 원예과학기술지 30(3), .6, 278-285.		
16. 이재성. 2010. 교잡 및 방사선을 이용한 상업화 유망 동양란 신품종 개발과 지하공기를 이용한 배양묘 품질향상 연구보고서. 와보라동양란육종센터.		
17. 이종석. 1994. 濟州寒蘭 조직배양묘의 생육에 미치는 배양토의 영향. J. Kor. Soc. Hort Sci. 35(6):651-656.		
18. 이주현, 권순옥, 박소연, 김동용. 2015. 일경다화 불륜무늬 향 춘란 ‘줄리’ . 한국육종학회지. 47(4).459-463.		
19. 정봉석, 박인현, 유성오, 박윤점. 1985. 한국춘란의 종자 무균배양 및 성장점 배양에 관한 연구. 원대논문집 제 9집. p : 343-370.		

20. 조근호, 허무룡, 박천호, 곽병화. 1996. 한국춘란의 여름생육에 미치는 영향. Dept of Horticultural Science korea. univ. 454-455.
21. 지형진, 이선미, 조원대. 2003. Prochloraz와 Tebuconazole의 *Fusarium oxysporum*에 의한 춘란 (*cymbidium goeringii*) 구경썩음병 방제효과. Research in Plant Disease. 9(2) : 72-78.
22. 최소라. 2010. 한국 춘란 우량 변이종 선발 및 품종화 기술 개발 보고서. 농촌진흥청.
23. Arditti, J., M.A. Clements, G. Fast, G. Hadley, Nishimura, and R. Ernst. 1982. Orchid seed germination and seedlings culture. a manual. 243-370. In: Arditti, J. (ed) Orchid biology reviews and perspectives, Vol. II. Cornell University Press. Itha. NY.
24. Hegarty, C.P. 1955. Observations on the germination of orchid seed. Amer. orchid Soc. Bull. 24:457-464.
25. Hirano Yasushi. 2006. これからの 春蘭. 八坂書房
26. Miyoshi, K. and M. Mii. 1988. Ultrasomic treatment for enhancing seed germination of terrestrial orchid. *calanthe discolor*, in asybiotic culture. Scientia Horticulturae. 35:127-130.
27. Paek, K.Y. G.B. Shim, and J.J. Kim. 1989. Exploitation of temperate cymbidiums and establishment of micropropagation system. Kor. Soc. Hort. Sci. 28:185-193.