

발간등록  
번호  
11-1543  
000-002  
577-01

과제명액체배지및LED광색화합물유한조직배양모대량생산최종보고서2018

농림축산식품부  
농림식품기술기획평가원

생명자원 생산·관리기술사업 사업 최종 보고서

발간등록번호

11-1543000-002577-01

# 액체배지 및 LED 광색 활용을 통 한 조직배양모 대량생산

## 최종보고서

2019.03.25.

주관연구기관 / 영농조합법인란연구회

농림축산식품부  
(전문기관)농림식품기술기획평가원

<제출문>

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “생명자원 생산·관리기술사업”(개발기간 : 2017.12.28 ~ 2018.12.27)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2019. 03. 29.

주관연구기관명 : 영농조합법인란연구회 (대표자) 이갑순 (인)

주관연구책임자 : 이정문

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

<보고서 요약서>

보고서 요약서

과제고유번호	농림축산식품부 공고 제 농축 2017 - 443호	해 당 단 계 연 구 기 간	2017.12.28 ~ 2018.12.27	단 계 구 분	1 / 1
연구사업명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	생명자원 생산·관리기술사업			
연구과제명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세부 과제명	액체배지 및 LED 광색 활용을 통한 조직배양묘 대량생산			
연구책임자	이정문	해당단계 참여연구원 수	총: 5 명 내부: 4 명 외부: 1 명	해당단계 연구개발비	정부:45,000 천원 민간:4,000 천원 계:49,000 천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 5 명 내부: 4 명 외부: 1 명	총 연구개발비	정부:45,000 천원 민간:4,000 천원 계:49,000 천원
연구기관명 및 소속부서명	영농조합법인란연구회			연구부	
국제공동연구	상대국명: (해당 없음)			상대국 연구기관명: (해당 없음)	
위탁연구	연구기관명: (해당 없음)			연구책임자: (해당 없음)	
※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음					
연구개발성과의 보안등급 및	해당 없음				

사유	
----	--

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설· 장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호											

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설· 장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호
	해		당		없		음	

요약

액체배지를 이용한 계대작업과정이 기존방법보다 1.5배의 효율을 증진하였으며, 기내 배양기간에 LED 광색을 활용하여 육묘 효율을 높여 건설한 묘를 생산하였다. 또한 춘란 재배 작목반을 11농가를 결성하여 생산된 저가의 묘를 농가에 공급하여 국제경쟁력을 제고하고, 농가소득 창출에 기여하였다. 춘란(동양란 심비디움) 정상수출 활로 개척을 위한 컨설팅 실시하였으나 중국 측의 거부로 성사되지 않았다.

보고서 면수 : 64

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p>- 액체배지를 이용한 계대작업과정이 기존방법보다 작업효율을 높이고, 작업과정에서 오염을 줄이며, 1.5배의 증수 효과</p> <p>○ 배지를 기존방법과 같이 만드는 과정에서 한천을 넣지 않고 400cc, 800cc배양 병에 배지액을 각각 80cc, 120cc 넣고 고압멸균기를 이용하여 소독과정을 거친다.</p> <p>○ 5cm이상 자란 춘란 묘를 액체상태인 배양병에 자체 개발한 배양병 거치대를 놓고 길이가 긴 핀셋을 활용하여 기존배양병에서 옮긴다.</p> <p>○ 계대과정에서 기존 병당 묘수보다 25%씩 더 입식시켜 밀식 재배</p> <p>- 기내 배양기간에 LED 광색을 활용하여 육묘 효율을 높여 건설한 묘 생산</p> <p>○ LED 등을 백색, 적색, 청색을 단용 및 혼용하여 설치하고 조도를 2,000Lux(<math>100\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}</math>)로 유지하며, 배양실내 CO<sub>2</sub>함량을 0.75% 이상이 되게 유지한다.</p> <p>- 춘란 재배 작목반 11농가를 결성하여 생산된 저가의 중국춘란 녹운, 취개묘를 농가에 공급하여 국제경쟁력을 제고</p> <p>○ 대량생산된 중국춘란 조직배양묘를 시장가격의 75%로 이웃농가에 공급하며, 전국최초의 춘란재배 작목반을 결성하여 재배 및 판매에 관한 상호 정보 교환</p> <p>- 컨설팅을 통한 동양란 수출 길 확보로 안정적인 판매망 구축</p> <p>○ aT센타와 백두합동관세사, 영농조합법인란연구회 3자 수출심층컨설팅 협약체결</p>
----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 액체배지를 사용함으로써 계대 작업과정이 단조롭다.</li> <li>- 작업방법개선으로 오염율을 줄인다.</li> <li>- 밀식재배로 증수효과를 가져온다.</li> <li>- 빛의 효율을 극대화하여 건설한 조직배양묘를 대량생산한다.</li> <li>- 춘란 수출작목만을 결성하여 농가소득 향상</li> <li>- 중국춘란은 한국춘란계의 침체로 인한 대체작물로 국내 난계에 희망 시사.</li> <li>- 순화기간 동안 춘란 조직배양묘 고사율을 10%이하로 줄여 묘의 상태를 최상으로 유지할 수 있다.</li> <li>- '중국관 김영란법'인 이른바 8항 규정으로 정상수출길이 해결되지 않음으로 동양란. '심비디움' 수출길 확보를 위해 지속적인 노력이 필요하다.</li> </ul>				
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 계대과정에서 고체배지 대신 액체배지를 사용함으로써 여타 작물에도 교차 적용할 수 있는 토대를 마련한다.</li> <li>- 삼색 빛의 혼용에 관한 연구를 통하여 기내배양에서 생산되는 모든 작물에 활용할 수 있는 발판을 마련한다.</li> <li>- 국내의 영세한 조직배양농가에게 본 연구의 결과를 홍보함으로써 영세성 탈피에 도움을 준다.</li> <li>- 재배방법 공유로 농가에서는 조직배양 묘를 재배하는 요령을 터득케 한다.</li> <li>- 국내에서 생산된 중국춘란 조직배양묘의 안정적인 판매망 확보</li> </ul>				
국문핵심어 (5개 이내)	조직배양	춘란	빛의 파장	액체배지	빛과 식물생육
영문핵심어 (5개 이내)	Tissue culture	Oriental orchid	Wavelength of light	Liquid culture medium	Light and plant growth

<본문목차>

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요 .....	7
2. 연구수행 내용 및 결과 .....	12
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 .....	55
4. 연구결과의 활용 계획 등 .....	57
붙임. 참고 문헌 .....	62

<별첨> 주관연구기관의 자체평가의견서

<뒷면지>

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 농식품기술개발사업사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 생명자원 생산·관리기술사업사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.

# 1. 연구개발과제의 개요

## 1-1. 연구개발 목적

- 낙후된 국내 조직배양업체에게는 커다란 장애요소들을 본 과제를 통하여 해결함으로써 영세성을 탈피하고 경쟁력을 갖춘 새로운 영역의 농업분야로 등장하게 될 것이다.
- 국내 조직배양 전문 인력이 부재한 상태에서 조직배양분야의 효율을 증진시켜 계대배양단체를 최소화함과 동시에 생산성을 향상시키고 경쟁력을 갖춘 사업장으로 거듭날 수 있다.
- 중국내 춘란시장 규모는 연 30-50억 달러 수준이며 향후 중국인의 국민소득이 향상됨에 따라 100억 달러 이상 수준으로 확대될 가능성이 크다.
- 중국내 춘란시장은 중국, 한국, 대만, 일본에서 배양 묘와 원종을 수집하여 증식 후 시중 판매하는 실정으로 생산기술 경쟁력을 갖춘 사업으로 전환하여야 할 것이다.
- 최근에는 소도시 꽃집에서도 춘란을 취급하면서 증거가 춘란의 수요가 급증하고 있으나 중국내에서 생산량이 소비량을 따라가지 못하고 실정이다.
- 상해 중원난화유한공사, 상해 난화생산기지, 복건성 복건마태투자개발유한공사, 절간성 영파시협회난화유한공사 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 유연해지고 있다.
- 한국에서 중국으로 수출되는 중국춘란명품은 국가간에 대부분 물밑거래이기는 하지만 시장 성장세가 지속될 전망이고, 해결해야할 과제중 하나인 중국과 통상에 관한 내용으로 현재 *Cymbidium Hybrid Spp*는 거래가 원활하게 이뤄지고 있지만, *Cymbidium goeringii*, *Cymbidium faberi* 까지도 격년제로 개최되는 FTA협상팀을 통하여 통상마찰 없이 거래가 이뤄지도록 되어야겠다.
- 현재 중국은 자국에서 투자한 100여개의 춘란 수입업체와 상해, 호남성, 복권성, 사천성, 절간성 등에서도 최근에 30-50여개의 자생춘란 중국인 및 교포업자들이 100ha 규모 이상의 유리온실 및 비닐하우스 농장에서 춘란을 재배하면서부터 수출기반이 조성되었으나 한국에서 수출되는 양은 매우 적은 상태임
- 중국춘란시장 규모에 비해 한국산의 중국춘란 우량묘가 안정적으로 생산되지 못하여 수출확대가 지연되고 있는 실정으로 대만 또는 일본산 묘 까지도 수입하여 재배하고 있다.
- 본 업체도 6-7여 년전 한국춘란 위주로 영업망을 구축하여 많은 어려움이 지속되었지만 현재는 중국 자국춘란의 수요가 늘어나면서 중국춘란 생산으로 전향하여 영업 기반이 안정적으로 구축되어 가고 있다.
- 중국춘란 수출시 물밑거래와 배양토를 제거하고 건조시켜 항공 운송함으로써 운송비 부담의 과중 및 식물체 손상 문제로 배양기내에서 자란 유묘를 보따리 상태로 소량씩 수출하고 있는 상태이기 때문에 수출확대의 장애요인으로 작용하고 있다.
- 중국춘란 조직배양묘를 이웃농가에 보급하여 순화과정과 최적의 재배방법에 관한 결과를 얻어 농가소득을 증대 시킬 방안을 찾아야 한다.
- 식물 조직배양은 기술 습득에 시간이 많이 소요되고, 배양작업 외에 배지 제조 및 살균을



위한 부수적 작업이 많아 젊은 연구자 및 배양 기술자를 확보하기 어려운 실정이므로 액체 배지를 이용한 대량생산으로 효율을 높여 경쟁력을 강화하여야 함

- 동양란 생산을 위한 영세한 배양실은 조직배양 묘 생산효율이 낮고 오염율이 높아 경쟁력이 낮은 상태이므로 이를 개선하여 고품질 대량생산시스템으로 경쟁력을 높여야함.
- 중국출란에 가장 적합한 빛의 파장을 규명하고, 단용 및 혼용의 실패를 파악하여 효율성과 대량생산을 위한 체계적인 연구가 필요하다.
- 중국출란의 시장이 활성화되어 지속적인 물량확보가 시급한 실정으로 저비용 고효율로 출란조직배양묘의 대량생산을 위한 시스템 구축이 절실함.
- 중국으로 수출과정에서 발생할 수 있는 식물검역부문에서 많은 위험요소가 항상 뒤 따르므로 이를 타개하기 위한 국가 간 조직배양된 묘에 관한 검역협정을 조정할 필요가 있다.

## 1-2. 연구개발의 필요성

중국출란 고전품종 ‘녹운’을 중심으로 중국시장에서는 현재 수요가 급증하여 활발한 판매가 이뤄지고 있다. 중국 현지뿐만 아니라 대만 등에서도 조직배양 묘가 생산 되고 있는 실정이지만 본 연구회에서도 7여년 전부터 생산체제를 가동하여 중국출란이 생산되고 있다. 작금에 와서 인건비의 상승으로 인한 가격경쟁력에서 많은 위협을 받고 있는 실정이다. 이를 개선해 보자 본 연구과제를 수행하게 되었다.

난연구회에서 연구개발하려고하는 현장적용 가능한 저비용 고효율을 목표로 하는 기술개발분야의 국내 현황을 살펴보면

한 등.<sup>1)</sup>에 의하여 Spathiphyllum을 기내에서 증식시킨 후, 액체배지를 첨가하여 신초의 생장 및 발근을 촉진시키고, 기외에서 순화 율을 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. 고 하였다.

이 등.<sup>2)</sup>은 장미 기내 신초 생육을 촉진시키고자 액체배지 첨가 실험을 실시하였는데, 국립원예특작과학원 육성 신품종 ‘엔택컬’, ‘샤이니오렌지’, ‘화이트젠’, ‘레드젠’ 등 4품종의 internode를 기내 도입한 후, 2회의 계대배양에 의해 신초를 증식한 결과, 10~15 mL의 액체배지 첨가에 의해 4품종 모두 신초의 신장이 촉진되었고, 증식력에 있어서는 품종 간 차이를 보였다고 하였으며, 한 등.<sup>3)</sup>액체배지 첨가가 L. oriental hybrid ‘Casa Blanca’의 자구비대 촉진에 미치는 영향을 조사하였는데. MS기본배지에 활성탄 1 g/L과 sucrose 60g/L가 첨가된 배지에서 저반부가 비대된 자구 절편체 (7 mm \$ times\$ 12 mm)를 2개월간 암 배양한 후에 액체배지를 동일용기에 첨가하여 자구비대를 현저하게 촉진시켰다. 고 하였으며, 첨가된 액체배지는 2배의 MS 배지 염류농도에 sucrose 120g/L가 첨가된 배지 25 mL를 첨가하는 것이 자구비대에 효과적이었다. 고 보고한바 있다. 빛의 효율성을 실험한 예로는 식물공장을 이용한 순화과정실험을 실시한 빈<sup>4)</sup>에 의하면 청색과 백색, 홍색광과 백색의 혼합 광에서 우수한 성적을 보였다고 하였다. 그러나 출란에 있어서 기내배양에서 빛의 효율성을 알아보는 실험여부와 광합성에 많은 도움을 준다는 적색계, 청색계 각각의 빛에 관한 연구는 아직 보고된바 없다. 국내 동양란 조직배양 업체 수는 7-8개에 불과하며, 국내 민간 조직배양실 총면적은 약2,000m<sup>2</sup> 내외로 매우 영세한 규모이다. 이러한 가족단위의 소규모, 고비용의 형태로는 우량묘의 대량생산이 어려운 실정이다. 또 기내배양 중에 발생하는 오염문제, 계대배양 작업 능률, 조직배양 전문 인력 부재, 순화과정에서의 고사율 등의 요소들을 해결해야 하는 난제를 안고 있는 실정이다. 이를 극복하는 방편으로 전문 인력이 아닌 일반인도 쉽게 접근이 가능하고 생산성도 향상된 핵심기술이 필요하다. 중국출란 조직배양묘에 대한 재배방법도 아직 기술이 확립되지 않아 국내 재배가 간의 차이는 극명하다. 조직배양묘를 순화과정 없이 바로 일반재배가가 재배를 할 경우 개인간의 고사율 차이가 많게는 50%에서 10%이하로 많은 차이를 보이고 있다. 이웃 농가를 설득하여 작목반을 구성하고, 재배 및 시장에 대한 상호 정보를 공유함으로써 농가 소득향상에도 보탬이 될 것이다. 이를 위하여 중국과 Cymbidium goeringii, Cymbidium faberi, Cymbidium forrestii. 등도 자유로운 수출입이 이뤄지도록 하여야 할 것이다.

### 1-3. 연구개발 범위

- 액체배지 조제는 고행화 과정을 제거하는 수준에서 실험이 이뤄진다.

- 2단계를 거친 춘란 묘가 5cm이상 자랐을 때부터 액체배지에서 배양한다.
- 액체배지 양을 기존 고체배지의 3/4배로 줄여 400cc 배양 병에 75cc넣은 후 멸균하여 작업을 실시하고, 약 2개월이 지난 후 배지가 소진되면 살균한 액체배지 액을 첨가한다.
- 400cc배양 병에서 약 4개월이 지난 후 다시 800cc배양병에 같은 방법으로 120cc를 넣어 계대를 실시한다.
- 작업과정에서 400cc병을 기준으로 배양병에 평균 식재되는 묘수는 8개인데 비해 액체배지에 넣을 경우 12묘까지 넣을 수 있다.
- 긴 핀셋을 잡고, 배양 병을 사각으로 눕혀 가까이서 작업하기 때문에 오염 율을 5% 이하로 줄일 수 있다.
- 작업거치대를 사용하여 작업이 가능하므로, 숙달된 조직배양 작업자가 아니어도 작업이 가능하다.
- 라이즘 증식단계에서도 액체배지를 이용하면 증식효과가 현저하다.
- 총 7단계의 작업과정이 첨가과정까지 합쳐 5단계로 줄이면서 생장기간은 같고, 작업효율은 높일 수 있다.
- 위 과정에서 소요되는 인건비를 줄이고, 생산량을 늘려 묘를 저가(3/4)로 농가에 공급할 수 있다.
- 조직배양묘 순화기간 중 부패 정도(순화묘 고사율)를 알아보기 위한 방법은 액체배지 입식부터 배양단계를 거쳐 생산된 묘를 순화율(고온기 4개월)을 측정하여 관행방법과 비교분석하고, 현재 연구과정에서 아직 춘란의 액체배지로 배양한 묘를 배양토와 습도, 온도 조건을 달리 한 순화실험이 진행된바가 보고되지 않았기 때문에 본 연구를 통하여 순화과정에서 진행하여 결과를 도출한다.
- 기 개발된 배양법보다 우수한 재배기술개발을 위하여 중국춘란 재배작목반을 통하여 다양한 정보를 입수하고, 필요에 따라 중국현지에서 요구하는 규격, 건전묘 생산을 위하여 생산방법을 다변화하고, 체계화하여 보다 구체적인 방법으로 연구한다.

- LED 등을 청색, 적색, 백색등을 색별로 조도를 위치에 따라 2,000(100-150 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ ) Lux가 유지되도록 설치하고 CO<sub>2</sub>의 양을 0.75%가 유지되게 CO<sub>2</sub>를 추가로 공급하여 실험을 실시한다.

- LED 등을 청색, 적색, 백색 등을 각각 단용과 혼용(1 : 1 : 1)의 비율로 설치한다.
- 영농기술·정보 심의자료(2017년, 빈철구)에 따르면 식물공장시스템을 이용한 중국춘란 배양묘의 순화 및 육묘기술이란 연구에서를 활용한 과정을 보면 - 광원은 청색광 및 LED 혼합광(적색:청색:백색=2:1:1)을 사용, 광량은 LED 혼합광 100~150 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ , 광주기는 주간 16시간, 야간 8시간, 온도는 22 $^{\circ}\text{C}$ (온도편차 2.5 $^{\circ}\text{C}$ 정도), 습도는 65%, 배양액 농도 EC 1.0dS/m로 공급하였음(주 2회), 배양묘는 세척 후 고압 멸균한 수태에 CP묘로 정식 한 결과 결과는 식물공장시스

템과 일반온실과의 배양묘 순화율 비교에서 식물공장의 순화효율(90% 이상)이 기존온실에 비해 매우 높았다고 하였으며, 식물공장에서의 배양묘 순화 및 육묘적합 식재로는 수태로 지하부, 지상부 생육이 가장 양호하였다고 하였다. 청색광과 광량 100 ~ 150 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  일때 지하부생육과 신초 발생이 최대로 효과가 나타났다고 농업기술 길잡이에 게재하였다.

○ 광색 실험범위는 임의배치 처리하여 정치하고, 위치에 관계없이 조도가 유지되도록 하였으며, CO<sub>2</sub>를 항시 시비(1000~1500PPM)하고, 온도를 25℃, 광주기(명 16h, 암 8hr) 유지 한 후 실험을 진행한다. 순화기간을 선정하여 춘란을 4개월간 순화한 후 성장한 잎길, 엽폭과 뿌리길, 뿌리갯수, 전체무게를 대조구와 비교분석한다.

**- 중국춘란작목반을 결성하여 수출하는 농민을 육성한다.**

○ 춘란 묘를 저가로 공급받는 춘란 집단재배 농가를 결성하여 생산자 각자의 역할분담으로 순화기술, 재배방법, 시장정보, 유통과정 등을 상호 공유하여 연구하는 농민을 육성한다.

○ 작목반 개인에게 춘란 묘 공급을 연간 1,000 주로 한계를 정하고, 묘를 1년생, 2년생, 3년생, 개화주로 분리하여 판매하게 권장하고, 출하는 개인에 일임한다.

○ 작목반원은 춘란을 재배한 경험이 있는 농가로 한정한다.

**- 본 실험을 통하여 대량생산된 중국춘란의 원활한 수출길 확보를 위하여 At센터, 부산백두관세법인, 영농조합법인란연구회 3자가 협약을 통한 연구를 진행한다.**

○ 인공재배확인, 재배포장등록, 중국과 FTA 협약합의사항 확인 등의 절차를 진행한다.

○ At센터와 영농조합법인란연구회에서 경비를 부담하고, 부산백두관세법인에서 관련 업무를 진행한다.

○ 잠재바이어 발굴, 선적방법, 운송포장방법, 수출송장작성방법, 재배지등록절차 및 포장관리요령 등을 중점 연구한다.

## 2. 연구수행 내용 및 결과

### 2-1. 액체배지를 이용한 계대작업과정이 기존방법보다 1.5배의 효율 증진

- 액체배지를 기존대비 2/3가량 넣고, 춘란 묘가 5cm이상 자란 것을 액체배지 상태인 400cc배양 병에 바로 투하함으로써 작업시간을 절감
- 계대작업과정의 단순화로 작업효율 증대
- 작업과정에서 자체 개발한 철사로 된 거치대를 놓고 길이가 긴 핀셋을 사용하여 작업을 진행함으로써 계대작업 중에 발생하는 오염율을 감소되었다.
- 계대과정에서 기존 병당 묘수보다 25%씩 더 입식시켜 밀식 재배

#### 실험 1 : 액체배지를 이용한 조직배양묘 대량생산 방법

중국에서 동양란 중에서 고가로 제일 많이 판매되고 있는 중국춘란 녹운, 취개 2 품종을 대상으로 대량생산을 위한 액체배지 이용에 관한 실험을 실시하였다. 또한 녹운은 뿌리가 굵고, 뿌리수가 많으며, 취개는 뿌리수가 보통이지만 굵기가 가늘어 재료로 선택하였다. 배양재료는 1/2 MS배지로 겔라이트(한천)를 넣지 않고 액체배지를 400cc와 800cc 배양병에 70cc 및 120cc를 채워 121℃에서 15분간 열탕 처리하였다. 중국춘란 2품종을 라이즘에서 슈팅된 춘란 묘가 5cm, 10cm이상 자란 것을 골라 실험에 각각 400cc배양병과 800cc배양병을 사용하였으며, 액체배지가 거의 소진된 2개월이 지난 후 다시 묘가 자라고 있는 상태인 400cc병의 뚜껑을 열어 소진된 배지를 50cc를 추가로 보충하였다. 400cc 병에서 4개월이 지난 묘를 800cc 배양병으로 옮기고, 이 과정으로 계대작업을 반복하였다. 계대 전 배지가 들어있는 배양병의 무게는 400cc병 390±5g, 800cc병 590g±5g를 골라 실험에 활용 하였다. 배양실에서의 배양조건은 온도 25℃로 설정하고, 광주기는 주간 16시간, 야간 8시간으로 설정하였다. 400cc, 800cc의 배양병에 옮기는 계대과정에서 기존 병당 묘수를 8포기보다 4포기씩 더 입식시켜 밀식 재배하였다. 조명등 아래서 밝기는 2,000Lux(150μmol/m<sup>2</sup>/s)가 되게 조절하였다. 액체배지 상태에서 4개월이 경과한 800cc 배양병에서 자란 배양묘를 조사하였다. 측정기준은 엽길이는 가장 긴 엽을 측정하고, 엽폭은 가장 넓은 잎을 측정하였으며, 엽수는 2cm이상 자란 엽을 계산하였고, 뿌리길이는 가장 굵은 것을 선택하여 측정하고, 뿌리수도 2cm이상 자란 것만 계산하였으며, 묘수(촉수)는 5cm 이상자란 묘만 계산하였으며, 뿌리굵기는 가장 굵은 것을 선택하여 측정하였으며, 생체중은 병에서 꺼집어 내어 물로 배지를 세척한 후 물기를 제거하고 무게를 측정하였고, 전체무게는 계대 후 4개월이 지난 배양병의 총무게를 측정하여 녹운은 8형질, 취개 모두 9 형질을 조사하여 결과를 얻었다.

춘란 묘의 신초 수, 뿌리 수, 생체중, 엽 수의 형질에서 대조구에 비해 5% 이상 좋은 성적을 보였고, 뿌리길이, 뿌리굵기는 고체배지와 비슷하였으며, 엽폭, 엽의 길이는 다소 적었다. 특히 신초수, 생체중 및 뿌리수의 발달은 10% 이상 많았다. 고체배지에 뿌리가 많은 춘란을 1개씩 크린벤치 안에서 정식작업 하는 것에 비해 액체배지를 이용한 작업시간은 400cc 병에서 25%이상 단축되었으며, 특히 800cc 배양병에 8포기를 정식하려면 숙달된 숙련공이 8시간 동안 60병 정도지만 액체배지로 계대할 경우는 110병까지 가능하였

다. 본 연구결과 고체배지에 비해 액체배지를 사용할 경우 증수효과, 작업능률을 고려하면 50% 이상의 효과가 발생하여 대량증식에 큰 보탬이 될 것이다.



사진 1. 배양실에 설치된 CO2 발생기 및 CO2 측정기

표 1. 실시간 측정된 CO2, 온도, 습도 현황

Record	Time	Temp(℃)	Humi(%RH)	CO2(PPM)
1	07-05-18 14:34:15	24.1	66.3	1074
2	07-05-18 14:34:25	24.1	66.1	1062
3	07-05-18 14:34:35	24.2	66.2	1057
4	07-05-18 14:34:45	24.2	66.3	1062
5	07-05-18 14:34:55	24.1	66.3	1065
6	07-05-18 14:35:05	24.1	66.4	1066
7	07-05-18 14:35:15	24.2	66.5	1070
8	07-05-18 14:35:25	24.1	66.6	1070
9	07-05-18 14:35:35	24.1	66.7	1068
10	07-05-18 14:35:45	24.1	66.7	1068
11	07-05-18 14:35:55	24.1	66.8	1068
12	07-05-18 14:36:05	24.1	66.9	1069
13	07-05-18 14:36:15	24.1	66.9	1070
14	07-05-18 14:36:25	24.1	67	1070
15	07-05-18 14:36:35	24.1	67.1	1070
16	07-05-18 14:36:45	24.1	67.2	1070
17	07-05-18 14:36:55	24.1	67.2	1071
18	07-05-18 14:37:05	24.1	67.2	1071
19	07-05-18 14:37:15	24.1	67.1	1071
20	07-05-18 14:37:25	24.1	67.1	1072

사진 1과 표1은 배양실내에 설치된 CO2 발생기, CO2 측정기와 측정값을 나타낸 것이다.



사진 2. 액체배지 보충과정 모습



사진 3. 거치대 활용 모습.



사진 4. 긴 편셋을 활용

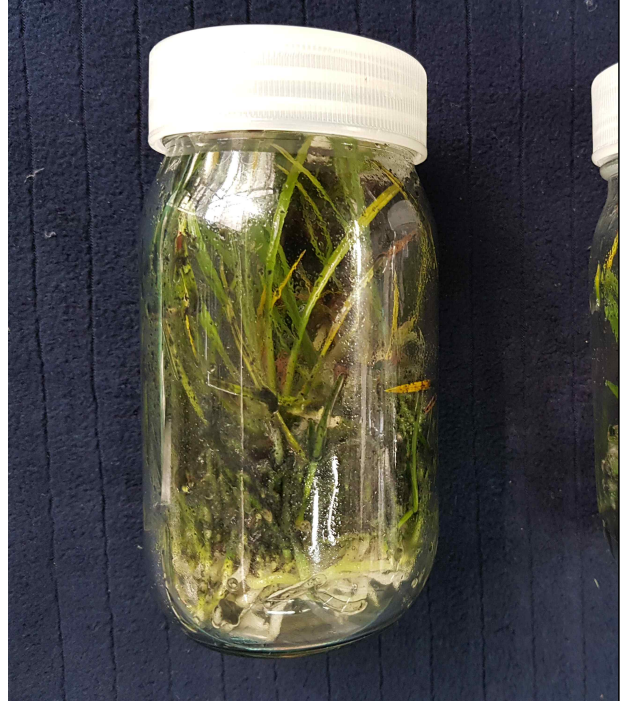


사진 5. 배양병 내에서 배지가 소진된 상태

### 실험 1. 결과

실험1 액체배지를 이용한 조직배양묘 대량생산 방법 결과는 8개 형질 생육조사는 아래 표 2, 3에서 나타내는 바와 같다.



표 2. 고체배지 (녹운)상태의 생육현황

개체번호 형질	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	합계	평균	표준 오차
엽길이 (cm)	14. 5	13. 1	11	12. 5	12. 7	15. 7	9.5	13.2	12	13. 4	127. 6	12.8	0.5
엽폭 (mm)	5.2	6.6	6.1	4.9	5.1	5.2	5.4	6.6	4.4	6.7	56.2	5.6	0.3
엽수(개)	9	11	12	10	9	11	13	11	10	11	107	10.7	0.4
뿌리길이 (cm)	5.7	8.5	9.8	8.4	6.9	7.8	7.2	7.1	7.5	7.8	76.7	7.7	0.3
뿌리수 (개)	12	21	20	10	9	12	11	11	13	15	134	13.4	1.3
뿌리굵기 (mm)	3	3.2	2.2	3.5	3.7	3.3	3.5	3.7	3.5	3.1	32.7	3.3	0.1
생체중(g)	3.6	9.5	10. 4	5.3	4.7	4.9	4.2	5.4	5.2	6.9	60.1	6.0	0.7
총무게 (100g)	6.0	6.4	6.6	6.3	6.2	6.4	6.4	6.3	6.1	6.3	62.8	6.3	0.1

표 3. 액체배지 (녹운)상태의 생육현황

개체번호 형질	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	합계	평균	표준 오차
엽길이 (cm)	12. 6	10. 4	14. 6	12. 8	14. 0	12. 1	9.1	10. 1	11. 5	15	121.9	12.2	0.6
엽폭(m)	5.6	3.5	4.1	4.2	3.1	4.2	1.4	4.9	3.8	1.8	36.6	3.7	0.4
엽수 (개)	12	8	12	10	12	11	9	9	11	10	104.0	10.4	0.5
뿌리길이 (cm)	8.3	4.7	6.2	7.5	4.7	5.5	5.6	8.2	7.1	7.0	64.7	6.5	0.4
뿌리수 (개)	14	12	11	19	15	15	14	12	18	13	143.0	14.3	0.8
뿌리굵기 (mm)	1.1	0.7	1.2	1.2	0.5	1.1	1.2	2.1	2.3	1.3	12.7	1.3	0.2
생체중 (g)	6.5	5.1	7.9	8.1	4.3	6.6	6.3	5.6	6.7	5.7	62.7	6.3	0.4
총무게 (100g)	6.3	6.4	6.6	6.4	6.1	6.3	6.5	6.3	6.3	6.4	63.5	6.4	0.0

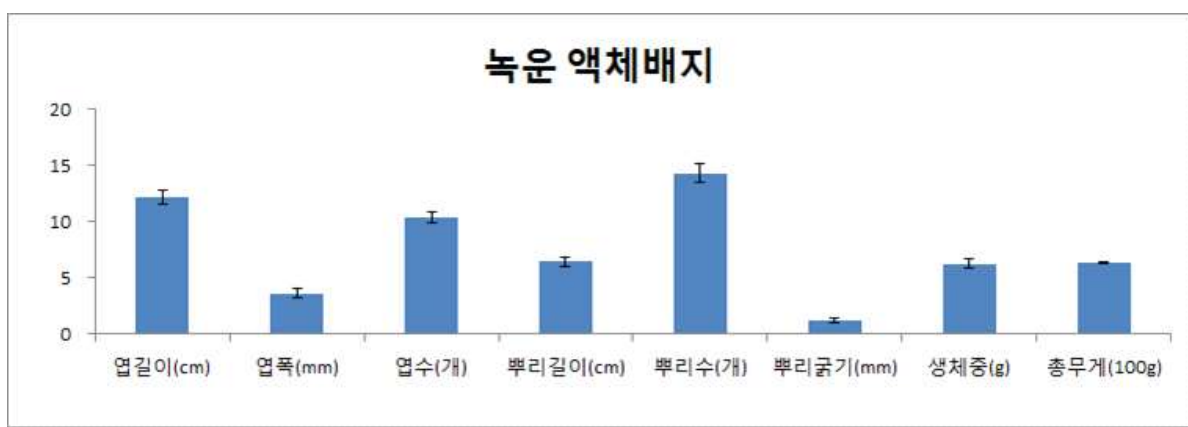


그림 1. 중국춘란 녹운 액체배지 실험 결과

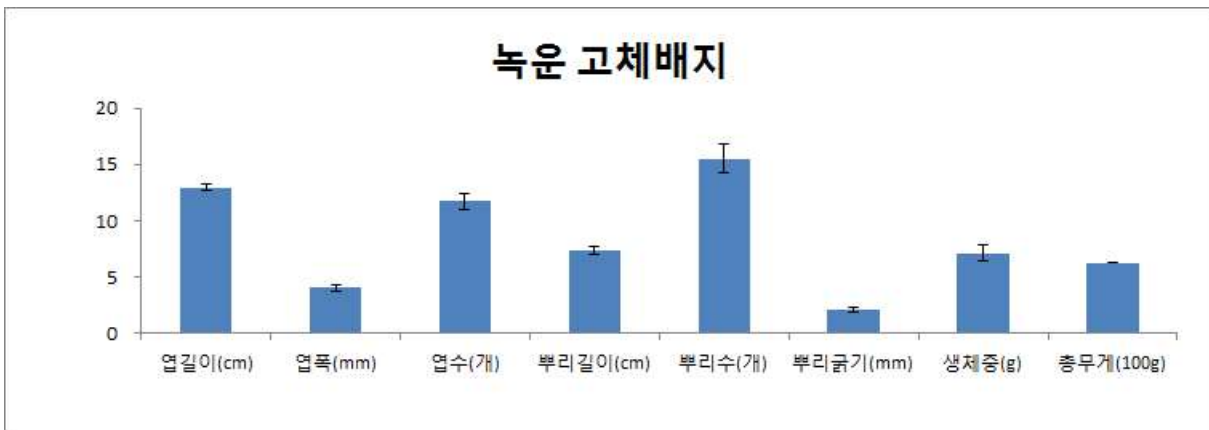


그림 2. 중국춘란 녹운 고체배지 실험 결과

\* 오차범위는 표준오차로 나타냄.

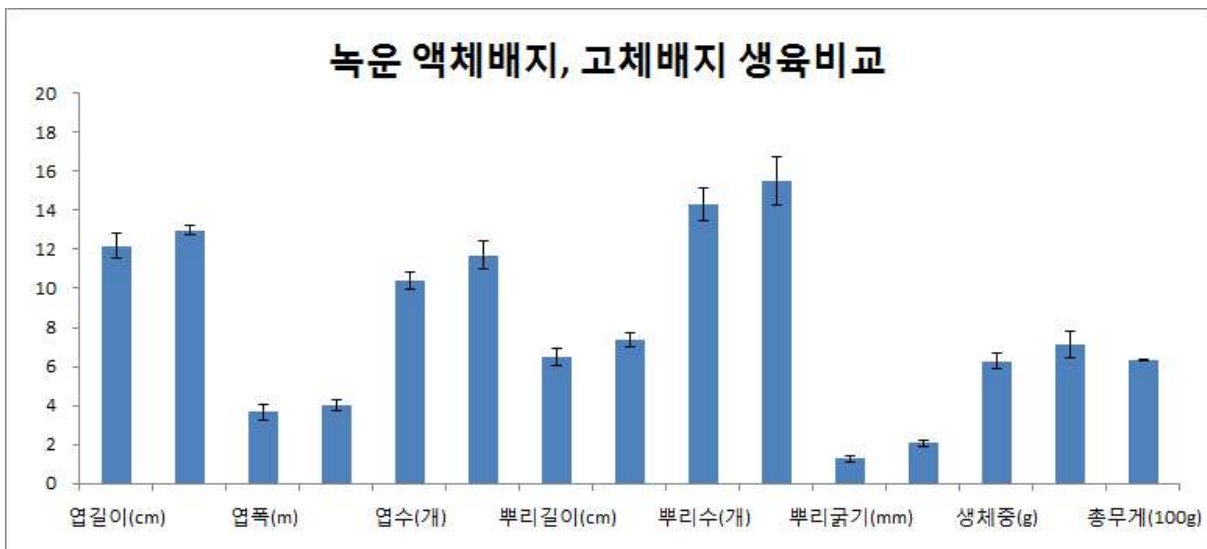


그림 3. 중국춘란 녹운 액체배지와 고체배지의 생육비교 실험 결과(앞:액체배지, 뒤:고체

배지를 나타냄)

중국춘란 녹운과 취개를 대상으로 고체배지와 액체배지를 비교 실험한 결과는 표1, 2를 그림으로 나타내면 그림 1, 2, 3과 같다. 중국춘란 녹운 8가지 형질을 계대배양하여 4개월 간 배양한 후 생육을 조사한 결과이다.

그림 1, 2는 중국춘란 녹운을 고체배지와 액체배지에서 각각 배양한 결과이다. 그림 3은 그림 1과 2를 모아서 비교하기 쉽게 배치한 결과이다. 표 4, 5는 중국춘란 취개를 고체배지와 액체배지에서 각각 배양한 결과이다. 중국춘란 취개를 2018년 2월 21일 액체배지에 2차 계대 계대작업하여 6월 26일에 9가지 형질을 조사한 결과이다.

표 4. 취개 고체배지 상태의 생육현황

개체번호 형질	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	합계	평균	표준 오차
엽길이 (cm)	14.5	13.7	12.0	8.5	13.6	9.6	11.4	12.9	13.1	7.7	117.0	11.7	0.7
엽폭 (mm)	2.5	4.1	3	4.4	3.4	3.7	4.2	4.3	3.3	3.5	36.4	3.6	0.2
엽수(개)	10	8	11	16	12	12	26	13	12	19	139	13.9	1.7
뿌리길이 (cm)	7.8	6.7	5.7	8.3	7.7	8.4	7.3	8.5	6.8	9.2	76.4	7.6	0.3
뿌리수(개)	7	20	13	10	15	19	12	23	18	18	155	15.5	1.6
뿌리굵기 (mm)	2.7	2.3	4.4	2.3	2	3.1	2.9	2.1	2.7	3.2	27.7	2.8	0.2
묘수(개)	3	1	2	5	7	4	6	2	3	5	38	3.8	0.6
생체중(g)	2.5	3.7	4.6	4.9	5.5	5.3	8.6	6.3	5.8	7.9	55.1	5.5	0.6
총무게 (100g)	6.0	6.4	6.1	6.0	6.1	6.1	6.4	6.2	6.4	6.2	61.8	6.2	0.1

표 5. 취개 액체배지상태의 생육현황

개체번호 형질	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	합계	평균	표준오차
엽길이(cm)	15.5	14.1	14.6	16.7	14.7	14.7	11	14.5	14.1	15.3	145.2	14.5	0.5
엽폭(mm)	3.1	2.8	2.4	2.6	2.7	3.5	3.6	3.1	3.4	2.4	29.6	3.0	0.1
엽수(개)	20	12	17	9	12	10	19	17	22	13	151.0	15.1	1.4
뿌리길이(cm)	5.7	7.1	7.9	7.9	8.4	7.9	8.9	9.8	9.6	8.1	81.3	8.1	0.4
뿌리수(개)	20	12	18	11	13	11	26	20	24	16	171.0	17.1	1.7
뿌리굵기(mm)	3.2	3.3	2.8	3.1	3.8	3.9	3.1	2.5	2.2	3.4	31.3	3.1	0.2
묘수(개)	6	5	6	3	4	2	8	5	6	4	49.0	4.9	0.5
생체중(g)	10.5	10.0	8.4	4.5	4.2	4.3	11.1	6.1	8.4	8.7	76.2	7.6	0.8
총무게(100g)	7.2	7.1	6.9	5.2	6.4	6.2	7.8	6.7	7.2	6.7	67.3	6.7	0.2

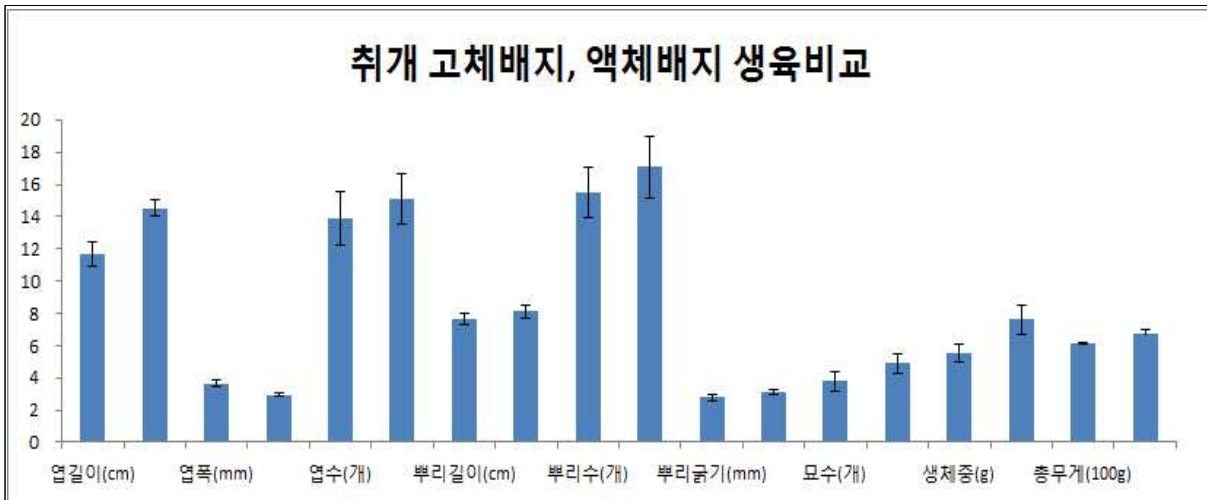


그림 4. 중국춘란 취개 액체배지와 고체배지의 생육비교 실험 결과(막대앞:고체배지, 막대뒤:액체배지를 나타냄)

중국춘란 취개를 대상으로 고체배지와 액체배지를 비교 실험한 결과는 표 4, 5를 그림으로 나타내면 그림 4와 같다. 그림4는 표 3과 4를 모아서 비교하기 쉽게 배치한 그래프 결과이다. 중국춘란 취개를 2018년 2월 21일 액체배지에 2차 계대 계대작업하여 6월 26일에 9가지 형질을 조사한 결과이다.

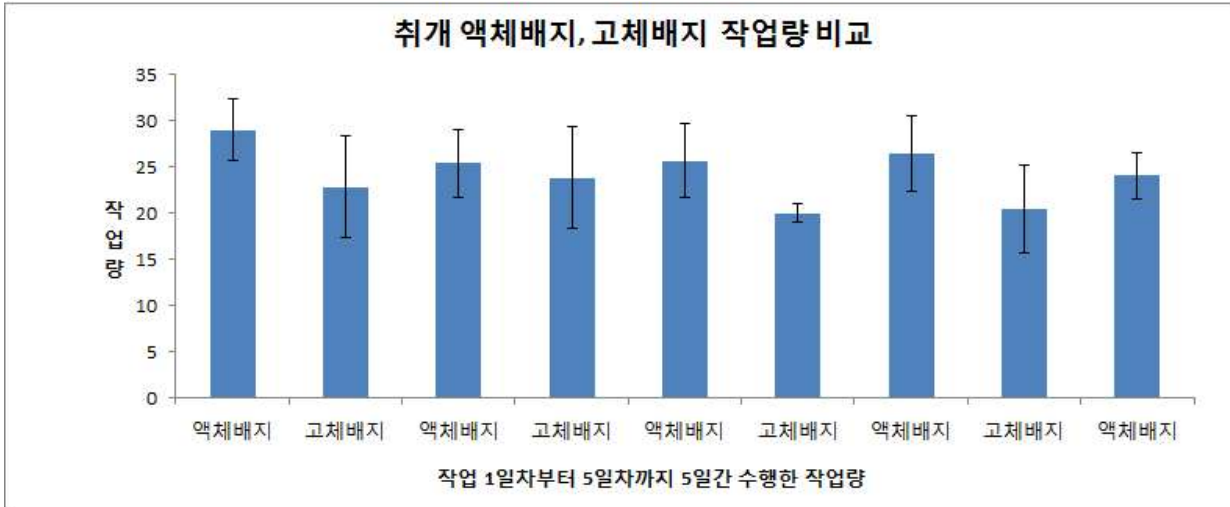


그림 5. 취개를 대상으로 액체배지 및 고체배지에서 작업한 작업량의 비교 그래프

그림 5는 취개를 대상으로 액체배지 및 고체배지에서 작업한 양을 나타낸 것이다. 고체배지와 액체배지를 달리한 작업과정에서 각각의 작업능률을 알아보기 위한 실험으로 4시간동안 숙달된 2사람이 800cc 배양병으로 작업한 양을 평균한 결과는 그림 5와 같았다. 액체배지에서 작업하는 양이 고체배지에서 작업한 양보다 평균 4.5명이 많았다. 묘의 상태에 따라서 다소간 차이는 있지만 약 20%의 작업 효율이 나타났다.

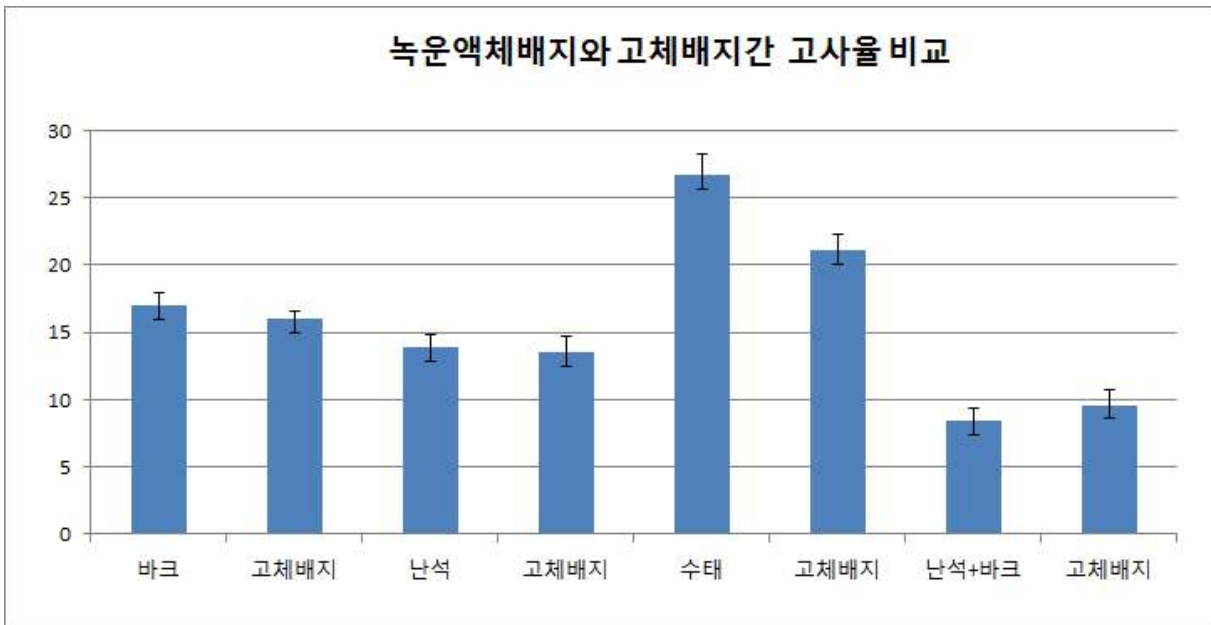


그림 6. 녹운 액체배지와 녹운 고체배지간 순화과정 중 고사율의 비교

그림 6은 녹운을 액체배지와 고체배지에서 상태에서 각각 자란 묘를 각각 순화과정에서

나타난 고사율을 비교하여 표시한 것이다. 2018년 5월 10일부터 9월20일까지 약 4개월 10일 동안 조직배양묘의 순화가 가장 어려운 시기를 선택해 실험한 결과를 조사한 것이다. 바크, 난석, 수태 및 난석과 바크를 1:1로 혼합한 4가지 배양토로 유리온실에서 관행에 맞춰 재배한 결과로 24구 트레이에 심어 3반복으로 반복당 72묘, 총 218묘를 대상으로 하였다. 전체에서 고사한 묘를 계산하여 %로 환산하였다. 결과는 수태가 가장 나쁘고, 난석과 바크를 1:1로 식재한 처리가 제일 좋은 성적을 나타냈다. 여기서 액체배지와 고체배지간 고사율의 차이는 발견할 수 없었다.

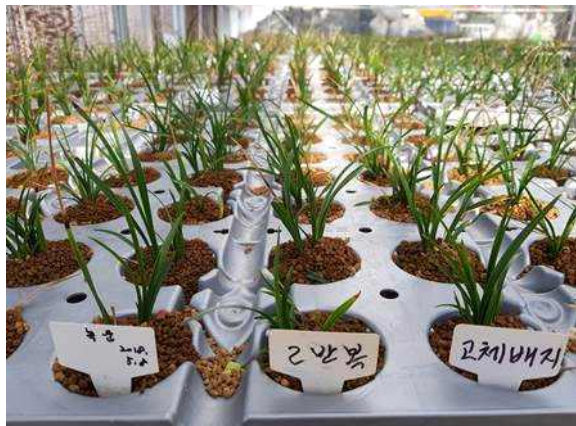


사진 6. 녹운 고체배지(난석)의 순화과정



사진 7. 취개 고체배지(난석)의 순화과정



사진 8. 녹운 액체배지의 순화과정



사진 9. 취개 액체배지의 순화과정

사진 6, 7, 8, 9는 녹운과 취개 2품종을 고체배지와 액체배지로 구분하여 순화과정 모습을 나타낸 사진이다.

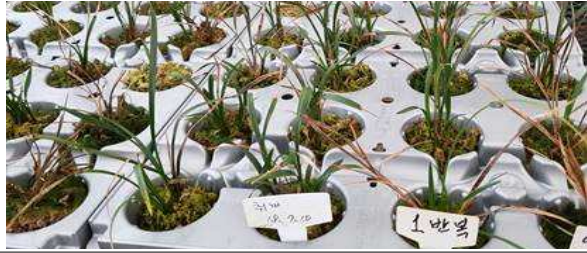


사진 10. 취개 액체배지를 배양토(수태, 上, 혼합토 下)에서 순화하는 장면,



사진 11. 난석에서 순화과정을 거친 녹운

사진 10, 11은 배양토별 순화과정을 나타낸 것이다.



사진 12. 배양토 바크



사진 13. 배양토 난석과 바크의 혼합토



사진 14. 배양토 난석



사진 15. 배양토 수태

사진 12, 13, 14, 15는 배양토의 종류를 나타낸 것이다. 위 그림에서 보는바와 같이 배양토의 종류에 따라서 물빠짐과 습도유지 정도 등에 현격한 차이가 나타난다.

### 실험 1, 결과



<사진. 16 조직배양묘 순화과정>



<사진. 17 중국춘란 ‘녹운’ 재배장>

액체배지와 고체배지를 비교한 실험1에서 액체배지에서 배양한 녹운은 전반적으로 생육상의 값이 낮거나 같았다. 반면에 취개는 오히려 액체배지에서 자란 묘의 엽수, 뿌리수, 묘수, 전체무게 등에서 좋은 결과를 가져왔다. 그림 5에서 나타난 작업능률에 관한 결과는 숙련공이 4시간 작업량에 비추어 볼 때 배양병 계대 병수에서 평균 5병 이상의 작업 효율이 나타났다. 작업능률면에서는 약 25%의 효율을 가져왔다. 그림 6에서 나타난 순화과정에서 고체배지와 액체배지 간의 고사율 정도 차이는 발생하지 않았다. 단 배양 재료에 따른 차이는 상당부분 나타났다. 이는 김 등(2017) 나리 기내배양 시 신초의 증식에 액체배지 사용 효과가 자구 대량생산에 영향을 준다는 보고와 같았다. 품종간의 차이는



녹운에서 취개보다 고사율이 높았다. 중국춘란 우량묘 대량생산에서 액체배지를 활용하여 기내배야을 시도할 경우에 나타나는 효율성은 작업능율과 고사율 생육상을 종합할 때 약 25%의 생산성 효과가 나타났다.

**실험 2 : 기내 배양기간에 LED 광색을 활용하여 중국춘란 대량생산에 적합한 빛의 파장을 규명하고, 육묘 효율을 높여 건실한 묘 생산을 위한 실험**

기내 생육에 미치는 빛의 종류별 효율에 관한 실험을 중국춘란 녹운과 취개 2품종을 대상으로 하였으며, 계대배양 당시 배양병의 상태는 실험 1에서와 같이 실시하였다.

배양실 안에 CO<sub>2</sub>발생기를 설치하여 항시 CO<sub>2</sub>의 양이 1,100ppm이 넘도록 하였으며, 색별 조도는 2,000lux(150 $\mu$ mol/m<sup>2</sup>/s)를 기준으로 설정하였다. 4개로 분리된 배양실에서 White light, Blue light, Red light와 Mixed light(3가지 광색을 1 : 1 : 1)로 설치하고, 중국춘란 녹운 품종은 고체배지에서 취개 품종은 액체배지에서 각각 8개월간 배양한 결과를 조사하였다. 실험을 실시하던 중에 Blue light 구간에서 빛 부족 현상이 발생하여 3개월 후 White light를 추가로 설치하였다. 녹운은 8형질을 조사하였으며, 취개는 처리별로 차이가 많이 나는 묘수(촉수)를 추가하여 9형질을 조사하였다.



사진 18. LED 광색별로 설치된 배양실 (White light)



사진 19. LED 광색별로 설치된 배양실 (Blue light)



사진 20. LED 광색별로 설치된 배양실 (Red light)



사진 21. LED 광색별로 설치된 배양실 (Mixed light)

사진 18, 19, 20, 21는 조명별 배양모습을 나타낸 것이다. 상 왼쪽은 백색등, 상 우측은 청색등, 하 왼쪽은 붉은색 등, 하 오른쪽은 혼합 등을 나타내고 있다. 표 5, 6, 7, 8은 중국춘란 녹운 품종을 고체배지에서 빛의 조명별 처리를 달리하여 2018년 2월 2일 800cc 배양병에 2차로 계대하여 6월 14일에 8가지 형질을 조사한 결과이다.

표. 6 고체배지 (녹운, 백색 등)

개체번호 형질	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	합계	평균	표준 오차
엽길이 (cm)	13.6	13.3	13. 9	11.7	12.6	13.5	13.5	12.0	12.3	13.5	129.8	13.0	0.2
엽폭 (mm)	3.2	4.8	3.2	3.3	4.6	5.5	3.5	4.2	3.7	4.1	40.1	4.0	0.2
엽수(개)	10.0	12.0	8.0	11.0	15.0	15.0	10.0	12.0	11.0	13.0	117.0	11.7	0.7
뿌리길이 (cm)	9.0	6.2	6.7	5.5	6.5	8.2	7.0	9.6	7.7	7.3	73.6	7.4	0.4
뿌리수 (개)	16.0	15.0	12. 0	14.0	12.0	16.0	12.0	19.0	25.0	14.0	155.0	15.5	1.3
뿌리굵기 (mm)	1.5	1.8	1.7	3.1	1.8	2.2	2.4	2.5	2.2	1.5	20.7	2.1	0.2
생체중(g)	6.5	7.9	3.8	5.0	6.3	9.3	5.2	8.6	10.6	7.9	71.1	7.1	0.7

표 7. 고체배지 (녹운, 푸른색 등)

개체번호 형질	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	합계	평균	표준 오차
엽길이(cm)	12	8.5	5.9	11. 3	6.1	10. 3	10. 9	10. 3	10. 2	12	97.5	9.75	0.70
엽폭(mm)	3.7	2.4	2.4	1.9	1.8	2.6	2.1	2.3	3.7	2.4	25.3	2.53	0.21
엽수(개)	8	8	6	11	8	10	11	9	8	11	90	9	0.54
뿌리길이(cm)	6	6.7	11	8.5	5.6	8.6	9.4	9.4	7.5	9.8	82.5	8.25	0.56
뿌리수(개)	10	12	10	14	11	17	9	12	7	15	117	11.7	0.94
뿌리굵기(mm)	1.2	1.8	1.3	1.2	1.1	1.8	1	2.4	2.1	1.7	15.6	1.56	0.15
생체중(g)	4.8 1	3.7	4.5 6	7.0 8	3.4	7.9	3.4 5	4.7 4	3.6 9	7.2	50.53	5.053	0.54

표 8. 고체배지(녹운, 적색 등)

개체번호 형질	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	합계	평균	표준 오차
엽길이(cm)	10. 8	11. 5	11. 4	15. 6	9.5	12. 5	10. 6	10. 5	8.1	14	114. 5	11.4 5	0.68
엽폭(mm)	1.1	3.7	4.1	4.1	2.3	2.2	3.1	2.1	2	3.5	28.2	2.82	0.32
엽수(개)	17	8	10	10	15	11	19	11	14	12	127	12.7	1.10
뿌리길이(cm)	10. 2	8.4	8.9	8.1	10. 7	10. 1	11	9.6	6.5	9.8	93.3	9.33	0.43
뿌리수(개)	23	8	12	13	12	11	14	1	17	20	131	13.1	1.95
뿌리굵기(mm)	2.3	1.6	2.1	2.9	1	2.4	1.8	1.2	1.6	1.8	18.7	1.87	0.18
생체중(g)	13. 82	4.9 1	7.0 3	6.7 8	5.1 8	5.4	8.9	6.5 6	7.84	9.64	76.0 6	7.60 6	0.85

표 9. 고체배지(녹운, 혼합 등)

개체번호 형질	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	합 계	평 균	표 준 오 차
엽길이(cm)	11.5	12.0 1	11.4	13.5	11.2	13.5	11.3	13.4	14. 5	11. 5	123. 81	12. 38	0.38
엽폭(mm)	3.2	4.4	6	5.1	5.5	4.1	6	4.2	4.6	4.8	47.9	4.7 9	0.28
엽수(개)	8	10	10	14	12	9	16	11	10	12	112	11. 20	0.76
뿌리길이(cm)	11.2	8.1	6.9	8.5	8.7	9	8.5	6.7	7.9	11. 2	86.7	8.6 7	0.48
뿌리수(개)	12	14	17	16	15	8	19	12	12	10	135	13. 50	1.06
뿌 리 굵 기 (mm)	2.3	3.2	3.7	4.1	4.9	3.4	3.7	3.2	3.4	3.9	35.8	3.5 8	0.21
생체중(g)	5.8	9.22	8.2	7.64	8.67	4.81	9.82	4.69	5.4 2	4.6	68.8 7	6.8 9	0.64

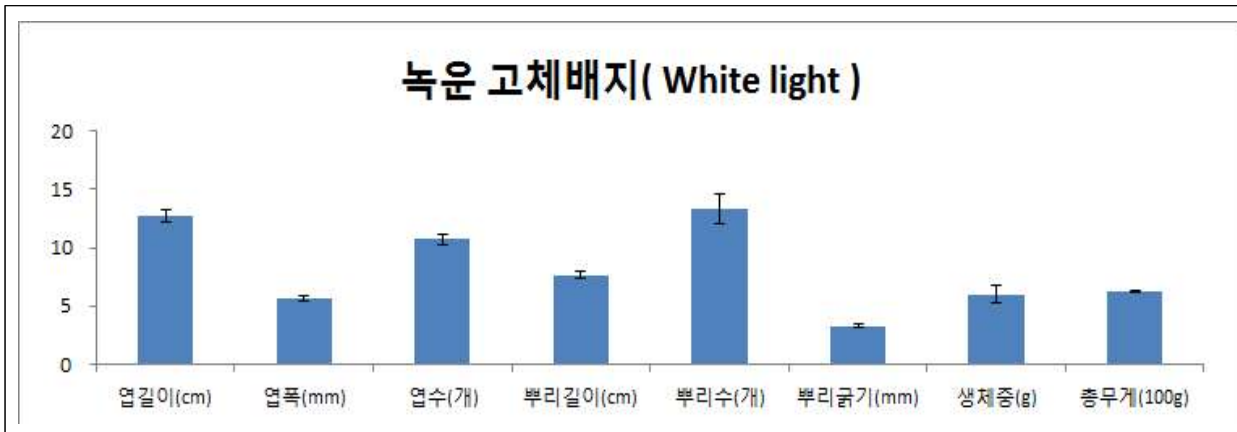


그림 7. 중국춘란 녹운 고체배지 백색 등 실험 결과

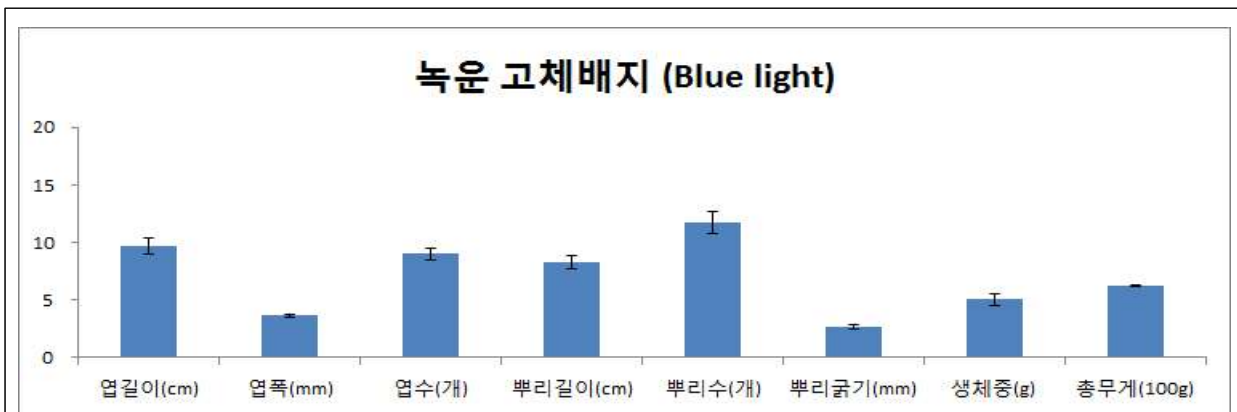


그림 8. 중국춘란 녹운 고체배지 푸른색 등 실험 결과

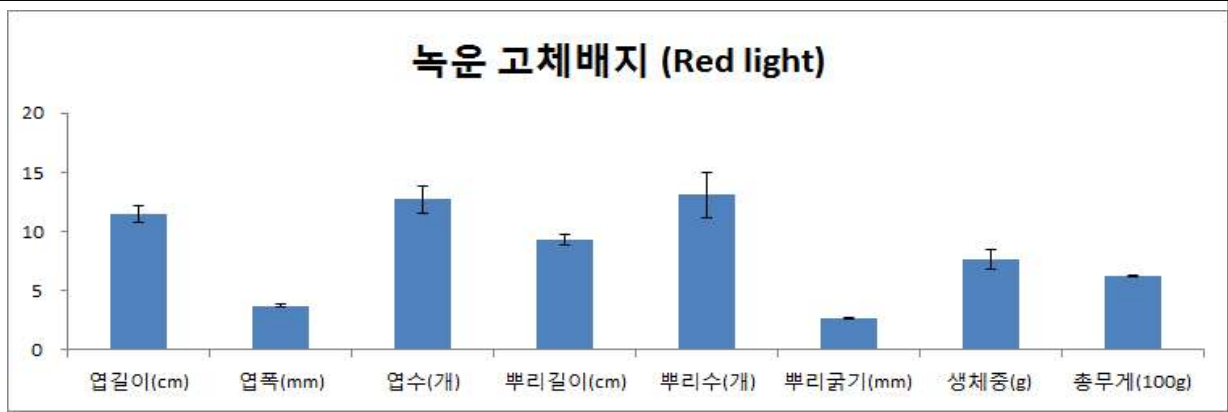


그림 9. 중국춘란 녹운 고체배지 적색 등 실험 결과

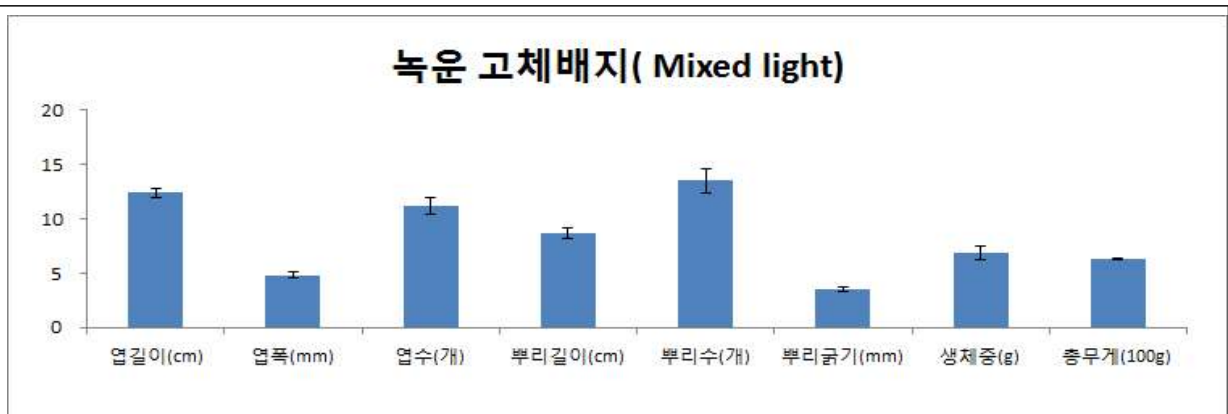


그림 10. 중국춘란 녹운 고체배지 혼합 등 실험 결과

그림 7, 8, 9, 10은 중국춘란 녹운을 고체배지에서 조명을 달리하여 배양한 실험결과를 그래프로 나타낸 것이다.

표 10. 액체배지(취개, 백색 등)

개체번호 형질	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	합계	평균	표준오차
엽길이(cm)	15.5	14.1	14.6	16.7	14.7	14.7	11	14.5	14.1	15.3	145.2	14.5	0.5
엽폭(mm)	3.1	2.8	2.4	2.6	2.7	3.5	3.6	3.1	3.4	2.4	29.6	3.0	0.1
엽수(개)	20	12	17	9	12	10	19	17	22	13	151.0	15.1	1.4
뿌리 길이 (cm)	5.7	7.1	7.9	7.9	8.4	7.9	8.9	9.8	9.6	8.1	81.3	8.1	0.4
뿌리수(개)	20	12	18	11	13	11	26	20	24	16	171.0	17.1	1.7
뿌리 굵기 (mm)	3.2	3.3	2.8	3.1	3.8	3.9	3.1	2.5	2.2	3.4	31.3	3.1	0.2
묘수(개)	6	5	6	3	4	2	8	5	6	4	49.0	4.9	0.5
생체중(g)	10.5	10.0	8.4	4.5	4.2	4.3	11.1	6.1	8.4	8.7	76.2	7.6	0.8
총 무게 (100g)	7.2	7.1	6.9	5.2	6.4	6.2	7.8	6.7	7.2	6.7	67.3	6.7	0.2

표 11. 액체배지(취개, 푸른색 등)

개체번호 형질	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	합계	평균	표준오차
엽길이(cm)	17.3	14.4	16.5	8.1	18.2	18.3	16.5	11.7	10.1	12.9	144	14.4	1.1
엽폭(mm)	3.2	3	2.9	2.7	2.8	2.1	3.6	3.3	2.5	3.1	29.2	2.9	0.1
엽수(개)	13	5	8	22	13	13	12	16	14	20	136	13.6	1.6
뿌리 길이 (cm)	5.2	7.2	6.3	9.4	7.1	8.7	9.4	7.8	6.8	8.1	76	7.6	0.4
뿌리수(개)	15	10	12	24	14	13	16	19	17	28	168	16.8	1.8
뿌리 굵기 (mm)	2.1	2.7	3.5	3.2	2.9	2.8	2.2	3.1	3.5	2.8	28.8	2.9	0.2
묘수(개)	6	3	6	4	3	4	8	4	3	9	50	5	0.7
생체중(g)	6.7	3.9	4.7	19.1	5.6	5.9	6.9	12.4	19.7	14.7	99.5	9.9	1.9
총 무게 (100g)	6.2	6.6	6.6	6.1	6.8	6.6	6.9	6.8	6.2	6.8	65.5	6.6	0.1

표 12. 액체배지(취개, 적색 등)

개체번호 형질	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	합계	평균	표준오차
엽길이(cm)	18.7	19.1	15	15.9	16.4	11.5	14.3	11.5	12.5	14.7	149.6	15.0	0.8
엽폭(mm)	3.9	3.3	3.5	3.4	3.8	4.1	3.4	3.3	3.7	3.2	35.6	3.6	0.1
엽수(개)	13	13	6	10	10	12	25	18	8	7	122.0	12.2	1.8
뿌리 길이 (cm)	8.9	8.2	8.8	8.9	8.7	8.9	9.5	7.7	7.9	7.2	84.7	8.5	0.2
뿌리수(개)	20	19	11	15	18	20	24	27	18	12	184.0	18.4	1.6
뿌리 굵기 (mm)	3.6	3.9	3.1	4.5	4.4	4.1	3.7	3.2	3.1	3.6	37.2	3.7	0.2
묘수(개)	4	3	1	2	2	3	8	4	2	1	30.0	3.0	0.6
생체중(g)	11.8	9.9	5.5	5.3	8.8	8.3	15.4	10.4	6.4	4.1	85.8	8.6	1.1
총 무게 (100g)	6.4	6.4	6.1	6.2	6.1	6.1	6.2	6.5	6.3	6.5	62.8	6.3	0.0

표 13. 액체배지(취개, 혼합 등 )

개체번호 형질	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	합계	평균	표준오차
엽길이(cm)	10.6	14.5	12.9	14.2	14.5	16.2	13.5	11.6	11.2	11.1	130.3	13.0	0.6
엽폭(mm)	3	3.1	3.5	2.8	4.1	3.4	3.2	2.9	4.1	3.4	33.5	3.4	0.1
엽수(개)	21	8	25	32	8	8	9	6	32	29	178.0	17.8	3.5
뿌리 길이 (cm)	8.5	9.7	7.1	6.1	9.7	9.7	7.6	6.4	6.9	7	78.7	7.9	0.4
뿌리수(개)	30	18	25	24	10	14	15	14	36	47	233.0	23.3	3.7
뿌리 굵기 (mm)	0.19	2.3	2.5	2.1	2.4	2.8	2.7	3.1	2.6	2.9	23.6	2.4	0.3
묘수(개)	6	8	6	8	2	2	3	2	8	8	53.0	5.3	0.9
생체중(g)	12.2	6.1	14.4	14.6	3.7	4.3	4.1	5.9	19.2	23.7	108.1	10.8	2.2
총 무게 (100g)	6.8	6.9	6.4	6.4	6.6	7.0	6.7	6.7	6.4	6.5	66.2	6.6	0.1

중국출란 취개 품종을 액체배지에서 빛의 조명별 처리를 달리하여 2018년 2월 4일 800cc 배양병에 2차로 계대하여 6월 20일에 9가지 형질을 조사한 결과이다. 위 표 10, 11, 12, 13을 그래프로 나타내면 아래 그림과 같은 결과를 가져왔다.

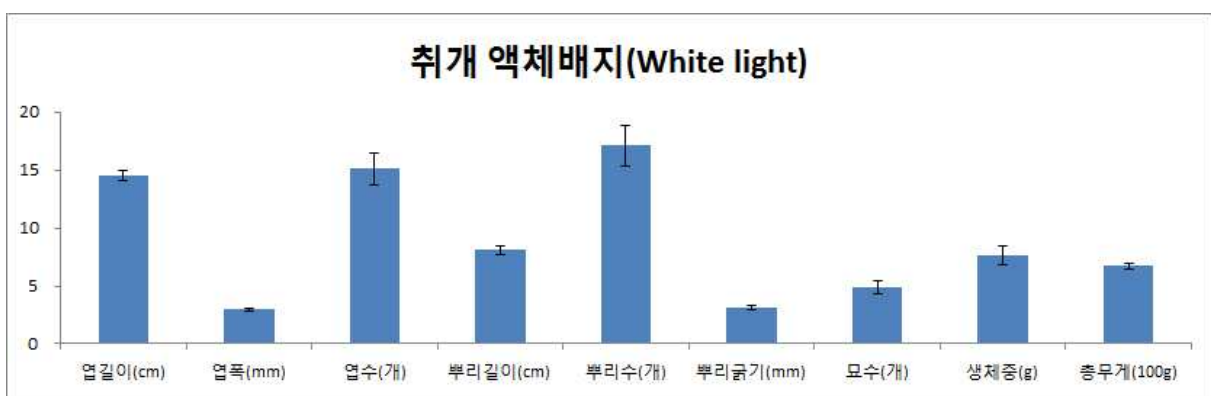


그림 11. 중국춘란 취개 액체배지 백색 등 실험 결과

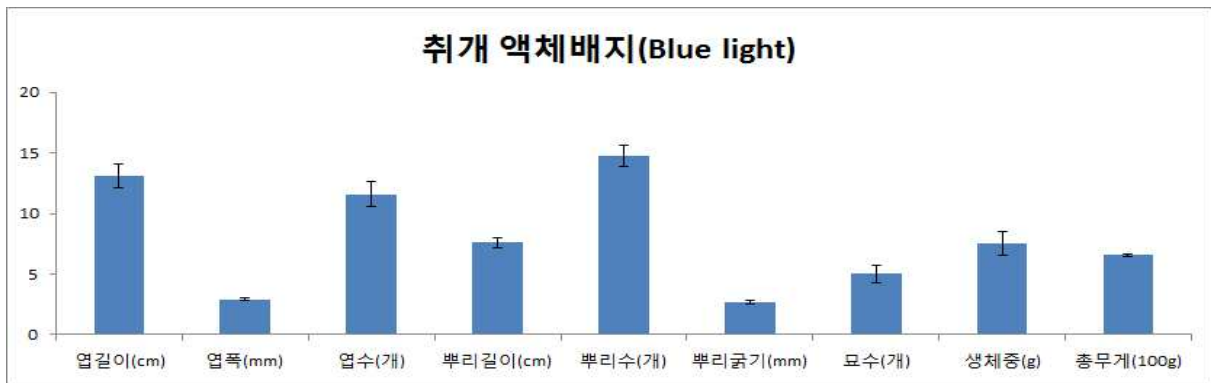


그림 12. 중국춘란 취개 액체배지 푸른색 등 실험 결과

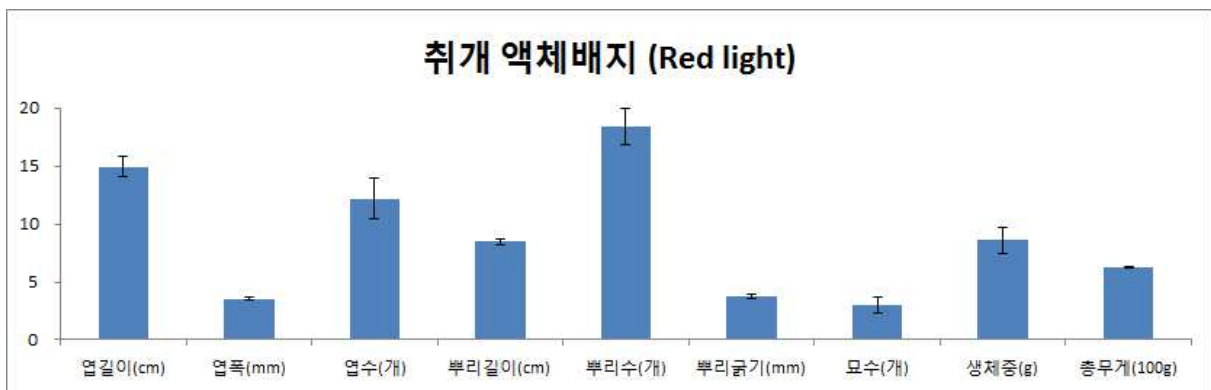


그림 13. 중국춘란 취개 액체배지 적색 등 실험 결과



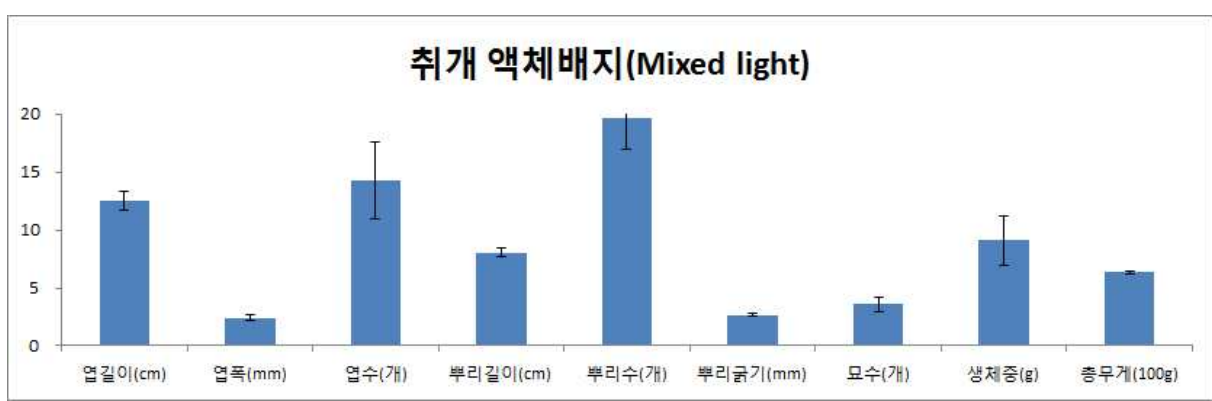


그림 14. 중국춘란 취개 액체배지 혼합 등 실험 결과

그림 11, 12, 13, 14는 중국춘란 취개를 액체배지에서 조명을 달리하여 배양한 실험결과이다.

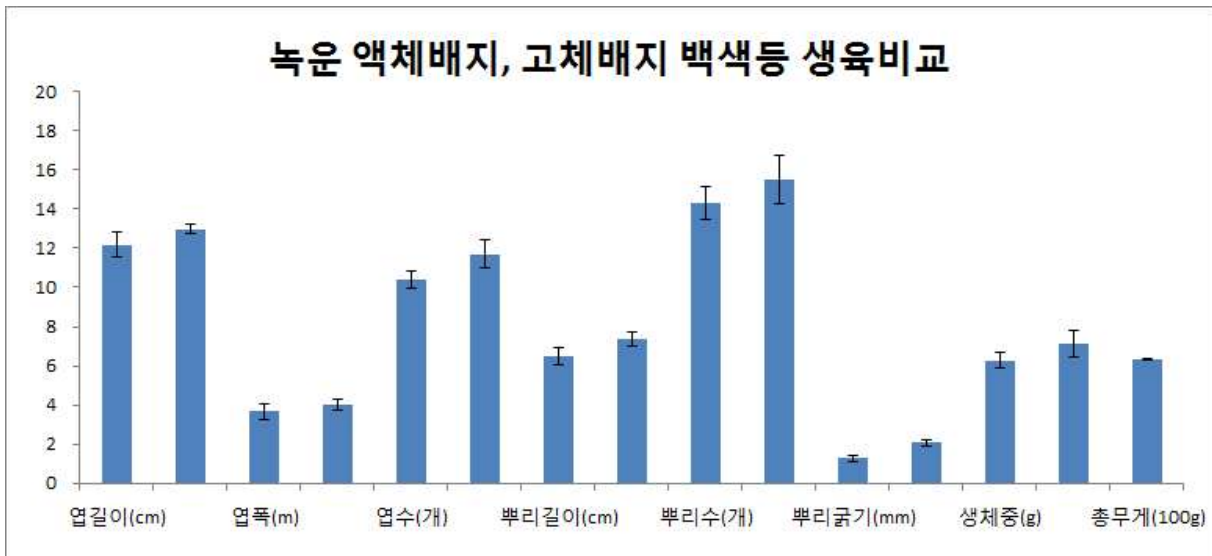


그림 15은 중국춘란 녹운을 백색등 상태에서 액체배지와 고체배지의 생육 상태를 나타낸 것이다.

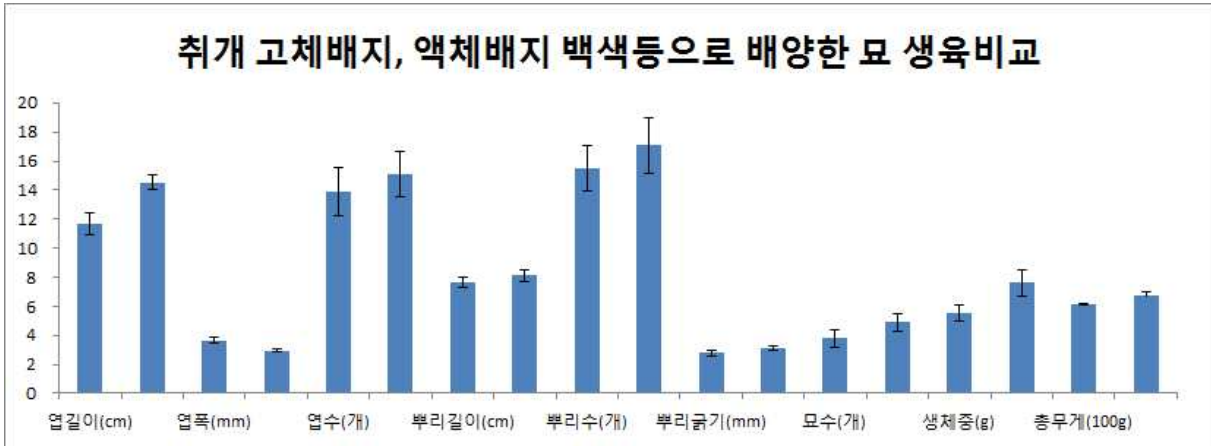


그림 16은 중국춘란 취개를 액체배지와 고체배지로 구분하여 백색 등 아래에서 배양한 결과이다.

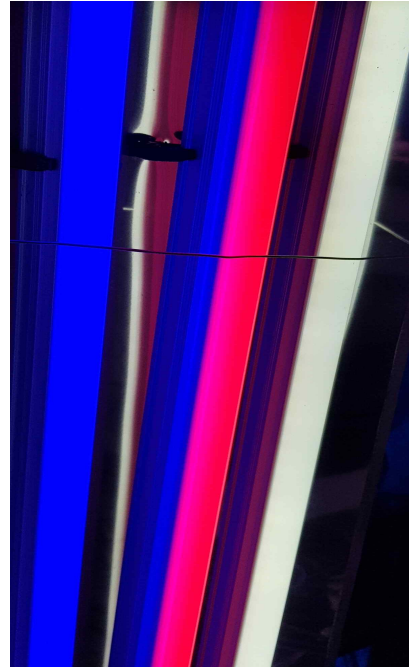


사진 22. 액체배지에 의해 대량생산된 중국춘란 녹운 묘와 혼합 등 설치



사진 23. 중국춘란 녹운(White light)



사진 24. 중국춘란 녹운(Blue light)



사진 25. 중국춘란 녹운(Red light)



사진 26. 중국춘란 녹운(Mixed light)

사진 22는 액체배지상태에서 재배한 중국춘란의 녹운을 대량생산한 결과를 보는 사진이고, 옆의 사진은 LED 조명을 설치한 장면을 보는 것이다. 사진 23, 24, 25, 26은 중국춘란 녹운을 빛의 처리별로 구분하여 10개체씩 사진으로 나타낸 것이다.

## 실험 2. 결과

LED 등을 백색, 적색, 청색을 1 : 1 : 1의 색별 비율을 단용과 혼용 광 상태로 설치하고 조도를 2,000Lux( $100\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ )로 유지하여 생산된 결과는 아래와 같다.

- 빛의 효율에 의한 실험2의 결과 흰색 광에 비하여 푸른색 광에서 나쁜 결과를 나타내었고, 혼합광과 붉은색 광에서 흰색광과 비교하여 전반적으로 나은 결과를 가져왔다.

- 빛을 이용한 고체배지와 액체배지의 재배에서 뿌리가 굵은 녹운은 고체배지에서 뿌리가 가는 취개는 액체배지를 활용하는 것이 나은 결과를 가져왔다. 중국춘란 녹운을 대상으로 빛의 색별 처리조합은 표 6, 7, 8, 9, 그림 7, 8, 9, 10에서 보는바와 같이 붉은색이 많은 혼합 광을 이용하는 것이 흰색만으로 사용하는 것보다는 증식에 좋은 결과를 가져왔다. 엽길이는 흰색광에서 가장길고, 푸른색광에서 가장 짧았다. 엽폭은 흰색광에서 가장 넓고 푸른색광에서 가장 얇았다. 엽수는 붉은색광에서 가장 많았고, 푸른색광에서 가장 적었다. 뿌리길이는 붉은색광에서 가장 길었고, 흰색광에서 가장 짧았다. 뿌리수는 혼합광에서 가장 많았고, 푸른색광에서 가장 적었지만 전체적으로 비슷하였다. 뿌리굵기는 혼합

광에서 가장 굵었고, 붉은색광에서 가장 가늘었다. 생체중은 붉은색광에서 가장 무거웠고, 푸른색광에서 가장 가벼웠다. 배양병 전체무게는 푸른색광에서 제일 가벼웠고, 혼합광에서 제일 무거웠지만 큰 차이를 나타내지는 않았다. 중국춘란 녹운의 묘수는 대부분 2묘로 비슷하여 측정에서 제외하였다. 위 중국춘란 취개를 빛의 처리를 달리한 생육조사에서 10, 11, 12, 13과 그림 11, 12, 13, 14에서 보는 바와 같이 엽길이는 혼합 광에서 가장 짧았고, 붉은색 광에서 가장 길었다. 엽폭은 혼합 광에서 가장 넓었고, 푸른색 광에서 가장 얇았다. 엽수는 혼합 광에서 가장 많았고, 붉은색 광에서 가장 적었다. 뿌리길이는 붉은 광에서 가장 길었고, 혼합광과 푸른광에서 짧았다. 뿌리수는 혼합 광에서 가장 많았고, 푸른색 광이 제일 적었다. 뿌리굵기는 붉은색 광에서 가장 굵었고, 혼합광에서 가장 가늘었다. 묘수는 혼합 광에서 가장 많았고, 붉은 광에서 가장 적었다. 생체중은 혼합 광에서 가장 무겁고, 푸른색광에서 가장 가벼웠다. 총무게는 비슷한 결과이지만 붉은색광에서 제일 가벼웠다. 위와 같은 결과는 빈 등(2017)에 의한 춘란배양묘 순화시 지하부 및 지상부 생육비교 실험에서 혼합광 R : B : W (3 : 1 : 1) 150 $\mu$ mol/m<sup>2</sup>/s에서 가장 효율이 좋다는 결과와 비슷한 결과를 나타내었다.



사진 27. 수출을 위한 작업



사진 28. 수출을 위한 선별 작업

사진 27, 28은 조직배양으로 대량생산된 묘를 중국 수출을 위해 선별작업을 하는 장면으로 액체배지를 이용한 중국춘란 조직배양묘의 대량생산이 가능하였다.

### 실험 3. 춘란 재배 작목반 11농가를 결성하여 대량생산된 묘를 농가에 공급하여 국제 경쟁력 제고를 위한 연구

- 저비용 고효율로 생산된 춘란 묘를 저가로 작목반에 공급함으로써 국제 경쟁력을 갖춘 농가를 육성한다.
- 춘란 재배 농가를 집단화 하여 순화방법 등 기술공유 및 시장가격 정보공유로 농가소득을 창출한다.
- 저비용 고효율로 생산된 춘란 묘를 저가로 작목반에 공급함으로써 국제 경쟁력을 갖춘 농가를 육성한다.
- 철저한 이력관리를 통해 과도한 경쟁 없이 오랜 기간 안정적이면서 고소득이 가능할

것으로 판단된다.

○ 출하 시 생산자 브랜드를 통한 품종 보장이 이뤄지게 노력한다.

위와 같은 명제하에서 작목반을 구성하여 상호협조하면 농가소득창출이 가능할 것으로 판단된다. 작목반 개인별 재배방식에서 특징을 소개하면 아래 표와 같다.

표 6. 작목반 개인별 재배방식

작목반 개인별 재배방식의 특징				
작목 반원	식재방식	관수방식 및 관리요령	재배결과	고사 수/전 체묘 수
1	화분바닥에 굵은 난석 넣고, 중간크기의 난석과 바크를 혼합하여 식재한 후에 난석위에 코코피트를 화분위에 얹어 놓았다.	5-7일 간격으로 일정하게 관수	순화 및 생육, 뿌리 상태 양호하였다.	19/500
2	바닥에 굵은 난석 넣고, 중간에 바크사용 후에 화분위에 화장토(가는 난석)사용	1회 관수 시 오랜 시간 동안 관수, 80% 차광	작황 및 고사율 중간정도 이었다.	51/1,000
3	아래에 굵은난석 중간에 바크와 난석 혼합토 사용하여 식재함.	화장토가 마르면 관수, 화장지로 위 구경 주변을 감기.	작황 양호하고 고사율은 중간정도 이었다.	34/300
4	바닥에 굵은 난석과 중간에 바크와 중간난석 혼합 사용 후 위에 적옥토 사용	7일 간격으로 관수 하되 중간에 적은 양 관수 실시	작황 및 순화율 중간	58/500
5	난석을 3단계 크기별로 나눠 식재 후 재배하고, 1분에 2포기씩 식재하였다.	거의 매일 화장토가 마르지 않게 수시로 관수	뿌리가 수직으로 뻗은게 많고, 밑으로 길게 자라지 않음. 순화율 중간정도이었다.	61/500
6	난석만으로 재배하되 난석의 종류를 3단계 크기로 나눠 식재하	일정한 간격으로 관수	뿌리가 굴곡이 많았다. 순화율	72/500

	였다.		중하 정도	
7	난석만으로 재배하되 난석을 4단계 크기로 나눠 정식	액체비료를 사용하고, 인큐베이터 안에서 재배하였다.	순화단계에서 고사율이 높았다.	66/300
8	난석을 3단계로 나눠 정식 후 관리	햇빛을 많이 차단하여 빛의양이 적었다..	순화과정에서 고사율이 많았다. 생육상태도 좋지 않았다.	127/300
9	화분바닥에 굵은 난석 넣고 바크와 중간난석을 사용한 후 가는 적옥토로 마무리	겨울에 온도를 15℃이상되게 가온하였다.	작황은 양호하였으나 순화율이 떨어졌다.	198/1,000
10	전체적으로 바크 3호와 중간난석을 혼합하여 식재하였다.	습하게 재배하였다.	묘 고사율이 높았다.	60/500
11	난석을 3단계로 나누어 정식 후 화장토로 펄라이트와 가는 난석을 섞어 사용함.	일정한 간격으로 관수	작황도 양호하고 순화율도 좋았다.	27/500

작목반원명(재배장소)

1) 김00(진주) : 2) 맹00(진주) : 3) 김00(진주) : 4) 양00(진주) : 5) 강00(진주) : 6) 최00(진주) : 7) 김00(진주) : 8) 장00(진주) : 9) 김00(대전) : 10) 이00(수원) : 11) 박00(진주)

			
김00 반원	맹00 반원	김00 반원	양00 반원
			
강00 반원	최00 반원	김00 반원	장00 반원
			
김00 반원	이00 반원	박00 반원	인큐베이터를 사용해서 재배중인 녹운 묘

사진 29. 작목반원별 식재방법

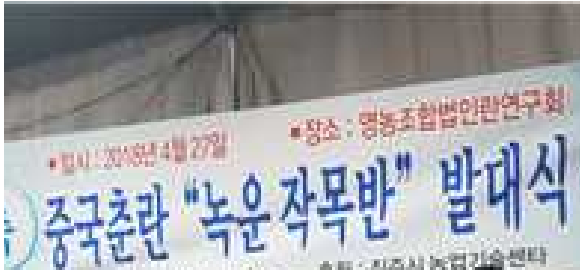


사진 30. 녹운작목반 발대식

사진 31. 작목반원 간 재배에 대한 상호 정보 교환

### 실험 3 결과

11명의 녹운 작목반원들 간의 순화과정 및 재배방법별 특징에서 살펴보았듯이 식재로는 바크와 혼합토를 사용하는 것이 순화율과 생육상태가 좋았고, 햇빛은 75% 정도를 차단하여 여름에는 5,000 lux 정도를 유지하고, 통풍은 좋게 하며, 유기질 비료는 순화단계에서는 사용하지 않는 것이 좋았으며, 순화기간에 가운을 하거나 너무 습해도 순화율이 떨어지는 결과를 낳았다. 표토는 되도록 가는 화장토를 사용하여 작은 뿌리파리가 화분안으로 들어가 앞에서 부하한 유충의 피해를 막도록 하고, 관수는 식재직후에는 2일 간격으로 1개월 후부터는 5일 간격으로 뿌리가 내리기 시작하면 5-7일 간격으로 관수하는 것이 생육이 전반적으로 좋았다.

### 실험 4. 수출방법 개선을 위한 연구

1) 정상수출방법 모색을 위한 멘토링 실시에 따른 3자 협약



## 2018년도 수출확대지원 심층컨설팅 지원사업 협약서(안)

- 사업명 : 2018년도 농식품 수출확대지원 컨설팅 사업
- 컨설팅 분야 :  5만불미만기업(수출초보기업)  
 5만불이상기업 (시장다변화기업) / 2개중 택일
- 협약금액(VAT포함) : 일금 삼천일백만원(₩31,000,000원)  
 ○ “발주기관” 보조금 : 일금 이천일백칠십만원(₩21,700,000원)  
 ○ “계약상대자(업체)” 부담금 : 일금 구백삼십만원(₩9,300,000원)  
 \* “발주기관”은 협약금액의 70%를 보조하며, “발주기관”의 보조금은 VAT포함하여 21,700,000원을 한도로 한다.
- 최종 정산금액  
 최종 정산금액 = [총협약금액 × 성과지표(계량 KPI달성도에 따른 지원한도 구간비율%) 달성률]
- 협약기간 : 2018.5.25 ~ 2018.10.31 (5개월간, 총 42M/D)
- 필수 성과목표
- | KPI 계량 성과지표      | 단위  | 계량 목표  | 비 고              |
|------------------|-----|--------|------------------|
| (공통) 목표국가 농식품 수출 | USD | 10,000 | FOB 선적일 기준       |
| 인프라구축            | 건   | 2      | 재배포장등록, FTA인증수출자 |
| 해외마케팅            | 회   | 1      | Σ 신규거래선          |
| 해외 M/D           | 일   | 2      | Σ 바이어접촉          |
- 최소 수출의무 기준 : 수출초보기업 10천불/ 시장다변화기업 20천불
- 협약당사자



2) 난류 인공재배확인, 품목별 원산지 인증 수출자 인증서

출 가	명칭, 품명, 품명용어, 품명용어				
	①종명(품명)	훈안(중국훈안) Cymbidium Jovense Rede	② 수량 (PCS)	150,000	③수출국

□ 인공재배 입증근거(종묘 구입처, 구입형태, 재배시설, 수출실적 등)

○ 최초 구입처 : 중국 운남성 곤명시 관두구 신어주난원교역시장 A-8호

후상대표에게서 묘주를 구입하여 한국출판과 교배 및 자가수정

○ 영농조합법인한원연구회(진주시 어현동소재)에서 조직배양묘를 직접생산하여 재배

○ '08년부터 유리온실(300평)에서 2016년부터 하우스 200평 추가하여 동양란(한국, 일본, 중국출판) 재배

○ '16년 중국출판 수출 15,000본(중국)

○ '17년 중국출판 수출 15,000본(중국)

수출승인서 발급을 위하여 인공재배 확인을 신청합니다.

2018년 07월 12일

신청인 이갑순



진주시 농업기술센터 소장 귀하

제정안등록번호 - 119호

위 출판이 인공 재배된 사실을 확인합니다.

2018년 7월 12일

# 품목별 원산지인증수출자 인증서

## CERTIFICATE OF PRODUCT-SPECIFIC APPROVED EXPORTER

### 원산지인증 품목내역(List of Certified Products)

품목번호(단위코드) Item No. (Unit Code)	외국무역협정 명 (Name of FTA)	인증유효기간 (Validity Period)
0802	한-미 FTA	18-07-18~22-07-17
0803	한-중 FTA	18-07-18~22-07-17

이 업체를 「자유무역협정의 이행을 위한 관세법의 특례에 관한 법률」 제12조1항에 따라 품목별 원산지인증수출자로 인증합니다.

We hereby certify that the above company is authorized as "Product-specific approved exporter" in accordance with Article 12.1 of "The Act on Special Cases of the Customs Act for the Implementation of Free Trade Agreements".

2018년 07월 18일  
(2018 / 07 / 18)

부산세관장  
Head of BUSAN Customs



3) 컨설팅 완료 보고서 작성

## 수출확대지원컨설팅[심층] 완료보고 확인서

2018년도 수출확대지원컨설팅 지원사업의 해당 컨설팅기관 컨설팅 완료보고서 접수 및 검토 후 아래와 같이 컨설팅 최종완료를 확인하며 확인서를 송부합니다.

- 아 래 -

목표국가	중국
수출품목	중국춘란 녹운(綠雲)
협약금액	31,000,000원
컨설팅 기간	2018.05.25~2018.10.31
완료보고서 접수일자	2018.10.26
최종완료 확인일자	2018.10.26
컨설팅기관명	백두합동관세사무소
컨설팅사대표	이인희 외 1

2018 년 10월 26일

(확 인 자)

지원기업명 : 영농조합법인 란연구회

지원기업대표 : 이 갑 순



4) 중국 수출용 재래포장 등록증 및 신청서의 관련서류



[별지 제5호지시]

중국 수출용 심피다공 계배

계배지	성명	이길순
	주소	경상남도 창원시 마산합포구 마산대로 105-74
계배기	주소	경상남도 창원시 마산합포구 마산대로 105-74
	시원형태	유리온실
	계배수량	이닐리우스 35000 개
수출 관련사항	수출년도	2018~2019년

「한국산 심피다공의 중국 수출검역요청」  
대한 계배기검역을 신청합니다.

2018년 05월 30일

신

농림축산검역본부 영남지역본부

2

보훈 대한민국

## 지역본부 창원사무소



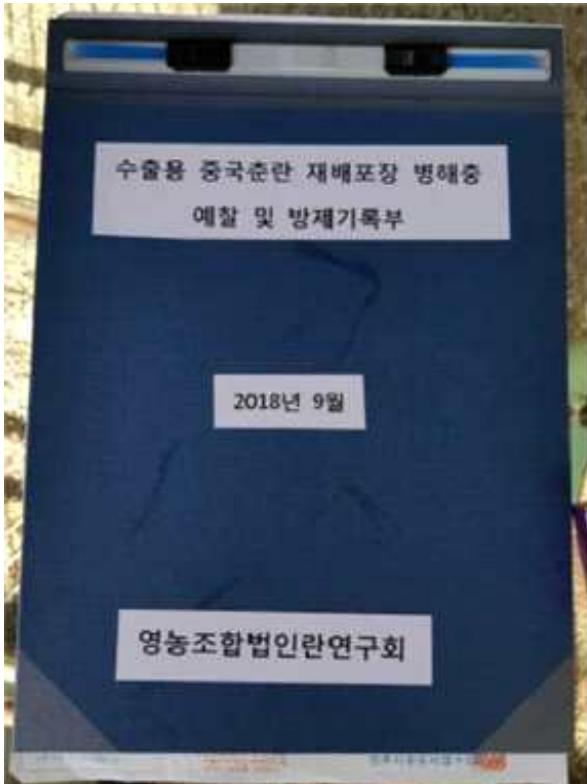
나불로 161 (이현동))

### 증 발급 및 재배지검역 신청 안내

(2018. 2. 22) 및 민원 제 32호(2018. 4. 26.)

특 신청에 따른 현장 확인 결과 상대국검역  
장이 등록증을 교부합니다.

하여 중국측 우려병해충에 대한 적절한 예찰  
불임 2의 서식으로 재배지검역을 신청하여



(별지 4호 서식)  
중국 수출 심미디온 재배포장 병해충 예찰 및 방제 기록부

재배지(등록번호) : APQA-36-02 (전화번호 : 055-743-0907)  
 재배지 주소 : 경남 진주시 나복로 162(이현동 825-5)  
 재배지 면적 : 330 m<sup>2</sup>  
 병해충 예찰 및 방제 조치 사항

예찰 및 방제일자 (월/일)	병해충발견 유무 (형태/개체수)	방제 방법	비고
2018년 8월 31일	끈끈이 부착		
2018년 9월 18일			예찰시작
2018년 9월 21일	작은뿌리파리 발견	포그방제 (산출량 4,000배)	
2018년 10월 2일			2차 점검

▶ 방제방법은 약제방제시 약제명/살포량, 기타 방제시 세부방법(감염주제거 등) 기재

5) 컨설팅 과정에서 얻어진 잠재바이어 발굴

- 컨설턴트 : 윤지원
- 수행내역 : 잠재 바이어 List

NO. 업체명 담당자 연락처 주소

- 1 云南英茂花卉产业有限公司王志坚  
云南省 昆明市 滇中新区 大板桥街道办事处白汉场社区居民委员会白汉场居民小组大鱼塘
- 2 云南河野教大农业科技  
有限公司MICHIO KAWANO 云南省 昆明市 嵩明县小街花卉示范园区
- 3 昆明统一生物科技有限公司陈嘉雄 云南省 昆明市 关上银海领域4棟2單元
- 4 昆明温馨花卉种植专业合作社王文才 云南省 昆明市 回族彝族自治县倘甸  
镇新平村委会李家菁村
- 5 胜源蘭苑彭永胜 云南省 鹤庆县 云鹤镇
- 6 金燦蘭苑阮金燦 云南省 鹤庆县 松桂镇商貿國區
- 7 滇鹤蘭苑朱正刚 云南省 鹤庆县 县城
- 8 鹤馨蘭苑楊炳忠 云南省 鹤庆县 人民法院

- 9 華坤蘭苑周正華 云南省 鶴慶縣 云鶴鎮鶴陽東路中段
- 10 廈門欣桐苑花卉 有限公司 Mr. Xiao 福建省 廈門市 思明區 禾祥東路
- 11 廈門威綠園藝有限公司 Mr. Huang 福建省 廈門市 思明區  
湖濱南路76号百腦匯科技大厦
- 12 福建省屏南縣白水洋 蘭花栽培基地Mr. 福建省 屏南縣 棠口鄉貴溪村
- 13 廈門樂景園藝有限公司 福建省 廈門市 湖里區 仙岳路
- 14 龍海市九湖富民 景觀園藝場Mr. Zhu 福建省 龍海市 百花村道南
- 15 福建連城蘭花股份 有限公司Mrs. Hu 福建省 連城蘭花博覽園
- 16 廈門兆翔花卉科技 有限公司 NA 福建省 廈門市 高崎國際机场翔云二路匯通中心
- 17 廈門茂亨花卉有限公司 Mr. Li 福建省 廈門市 鳳嶼路320号602
- 18 廈門愛壘園藝有限公司NA 福建省 廈門市 園山南路800号聯發广场
- 19 漳州森暉蘭花產業有限公司Mr. 福建省 漳州市 口城區元光南路
- 20 重慶綦江蘭花科技園Mr.Ren 重慶市通惠食品工業園區
- 21 慶綠萊生物科技. 有限公司. 重慶 開縣 趙家工業園區

<포장 및 운송 방법 연구>

- 컨설턴트 : 윤지원
- 수행내역 : 수출포장 및 운송방법 보고서 작성



**수출 3차 수출권 조달 및 실적관리 보고서**

1. 수출 실적 현황

2. 수출 실적 분석

3. 수출 실적 개선 방안

4. 수출 실적 관리 방안



수출 실적 현황

연도	수량	금액	비율
2019	100	1000	100%
2020	120	1200	120%
2021	150	1500	150%
2022	180	1800	180%
2023	200	2000	200%

수출 실적 분석

수출 실적 개선 방안

수출 실적 관리 방안



수출 실적 현황

수출 실적 분석

수출 실적 개선 방안

수출 실적 관리 방안

연도	수량	금액	비율
2019	100	1000	100%
2020	120	1200	120%
2021	150	1500	150%
2022	180	1800	180%
2023	200	2000	200%

연도	수량	금액	비율
2019	100	1000	100%
2020	120	1200	120%
2021	150	1500	150%
2022	180	1800	180%
2023	200	2000	200%

6) 수진기업 권고사항



중국 수출용 심비디움 재배지 검역 신청서	제출 일자	제출 부서	제출 인명
중국 수출용 심비디움 재배지 검역 신청서	제출 일자	제출 부서	제출 인명
중국 수출용 심비디움 재배지 검역 신청서	제출 일자	제출 부서	제출 인명
2018년 11월 14일		제출 부서	제출 인명

7) 수출신고 필증

## 영농조합법인

수 신 : 농림축산검역본부 영남지역본부 창원

제 목 : 중국 수출용 심비디움 재배지검역신청

1. 귀관에게 2018년 08월 29일 신청한 중국 수출용 심비디움 재배지 검역 신청서(수출계획량: 1,000분)와 관련하여 신청 취하 요청 아울러 2018년 05월 08일에 등록된 심비디움 재배포장입니다.

2. 농림축산검역본부 식물검역부에서 2018년 11월 수출지원과-4703)에 근거하여 한국산 촌란 (Cymbic goeringii)은 기존 고시 상의 적용대상에 포함되지 및 재배지검역신청에 대한 취하를 요청합니다.

○ 취하 서류

업체명	민원서류	항목
영농조합법인 란연구회	중국 수출용 심비디움 재배지검역신청 및 중국 수출용 심비디움 재배포장 등록	

8) 중국 수출용 심비디움 재배지 검역 신청 및 재배포장등록 취하 요청 공문

9) Green Gaon 수출업자의 수출에 대한 주요 멘토링 내용

가. 하자 발생요인 확인할 것

나. 인공재배확인서와 재배포장등록 확인서 (구비서류 : 인공재배확인서, 무역검역증, invoice, packing list, cites 확인증)

다. 수출업자와 매칭 수입업자와 매칭기간 : 5-7일

라. 관세 : 평균 30%

마. 수출용 난 포장박스 준비

바. 판매대금 결제방식 결정  
사. 운송방법(항공수송)



가로(35cm)×세로(52cm) × 높이(20cm) 스티로폼



< 수출 난 포장용 상자 개발 >

표 7. 수출 심층 컨설팅 과정에서 작성된 견적서

見積書						
發報:	蘭研究會(韓國慶南晋州市吶佛路161)	蘭研究會(韓國慶南晋州市吶佛路161)	蘭研究會(韓國慶南晋州市吶佛路161)	蘭研究會(韓國慶南晋州市吶佛路161)	蘭研究會(韓國慶南晋州市吶佛路161)	蘭研究會(韓國慶南晋州市吶佛路161)
收報:	客戶					
發信日:	2018/9/11					
報價單有效期:	2018/9/30					
交易條件:	船上交貨(FOB,BUSANPORT)					
支付條件:	見票即付信用証 (atsightL/C)					
回信 E-mail :	g12yun@naver.com	g12yun@naver.com	g12yun@naver.com			
NO	品种	狀態	單位	單价 (船上交貨) (FOB,INCOTERMS2010)	備注事項	
1	韓國春蘭	松玉	上作	苗	800元	25 cm 以上
2		松玉	中作	苗	600元	20 cm 以上
3		松玉	下作	苗	450元	10 cm 以上
4		太極扇	上作	苗	300元	25 cm 以上
5		虎尾	上作	株	300元	25 cm 以上
6		中透	上作	株	300元	25 cm 以上
7	日本春蘭	女雛	上作	苗	200元	25 cm 以上
8		秩父錦	上作	苗	200元	25 cm 以上
9		制冠	上作	苗	100元	25 cm 以上

10	中國春蘭 (1頸1花)	錄雲	上作	苗	300元	20 cm 以上
11		錄雲	中作	苗	200元	15 cm 以上
12		錄雲	下作	苗	150元	10 cm 以上
13		錄雲 培養苗		株	100元	0年生

14	中國 春蘭 (1類9 花)	綠雲復輪	中作	株	300元	3年生
15		綠雲 算班	上作	株	150元	0年生
16		綠雲 中透	上作	株	300元	0年生
17		綠雲 綠中透	上作	株	300元	0年生
18		單葉 復輪	上作	株	300元	0年生
19		環球荷鼎	上作	苗	120元	25 cm 以上
20		宋梅	上作	苗	60元	25 cm 以上
21		軍旗	上作	苗	300元	25 cm 以上
22		紅龍字	上作	苗	120元	25 cm 以上
23		西神梅	上作	苗	120元	25 cm 以上
24		余胡蝶	上作	苗	300元	25 cm 以上
25		九州紅梅	上作	苗	300元	25 cm 以上
26		採仙素	上作	苗	100元	25 cm 以上
27		龍字	上作	苗	120元	25 cm 以上
28		翠蓋	上作	苗	120元	15 cm 以上
29		大富貴	上作	苗	60元	25 cm 以上
30		圓梅	上作	苗	120元	25 cm 以上
31		萬字	上作	苗	120元	25 cm 以上
32		程梅	上作	苗	1500元	25 cm 以上
33		崔梅	上作	苗	700元	25 cm 以上
34		極品	上作	苗	300元	25 cm 以上
35		仙綠	上作	苗	300元	25 cm 以上
36		江山素	上作	苗	300元	25 cm 以上
37		南陽梅	上作	苗	800元	25 cm 以上
38		金塊素	上作	苗	210元	25 cm 以上

#### 실험4. 결과

대 중국수출에 대한 주요 컨설팅 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 가. 생물을 운반하는 과정에서 발생할 수 있는 하자 요인 확인할 것
- 나. 인공재배확인서와 재배포장등록 확인서 (구비서류)를 상시 비치할 것
- 다. 수출업자와 수입업자간의 매칭기간(5-7일)을 설정할 것
- 라. 관세 평균 30% 정도를 감수할 것
- 마. 수출용 난 포장박스 준비 할 것
- 바. 판매대금 결제방식을 사전에 결정할 것
- 사. 판매견적서와 홍보용 홈페이지를 철저히 관리 할 것
- 아. 운반수단은 항공편으로 해야 할 것으로 판단됨 등이었다.

비록 중국과의 상호 정상 수출입관계는 허락받지 못하였지만 수행기간동안 많은 경험과 앞으로 해야 할 것에 대한 대비는 철저했다.

### 3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

#### 3-1. 목표

성과목표											연구기반지표								
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용-홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출	투자유치		논문		학술 발표			정책 활용	홍보 전시	
												SCI	비SCI						
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	회	명	건	건		
가중치			10	5		10	15	20	10	10				5	5			5	5
1차년도			1	1		3	300	250	1	50				1	10			2	1
계			1	1		3	300	250	1	50				1	10			2	1

#### 3-2. 목표 달성여부

		코드번호	B-05-03
구분	연구개발 성과	가중치	평가방법
2018년	o 액체배지를 이용한 계대배양 작업 효율의 극대화	20%	- 작업과정의 조건이 확립 되었다. - 작업과정 단순화로 생산성이 향상되었다.
	o 조직배양기간 동안 적색, 청색 빛의 파장을 이용한 건전한 묘 생산	20%	- 빛에 의한 효율성이 정확하고 구체적인 수치로 나타났다. - 빛에 의한 효과로 입증할 수 있는 자료가 충분히 산출되었다.
	o 중국 수출용 춘란 조직배양묘 대량생산체계 확립을 위한 기술개발	10%	중국 수출용 춘란 조직배양 묘 생산 기술이 개발되었다.
	o Cymbidium hybrida(동양란:춘란) 수출을 위해 농림축산검역본부 중국 담당 김동욱 사무관과 긴밀히 협의	5%	Cymbidium hybrida(동양란:춘란)수출을 위한 협의가 이뤄졌으나 중국측의 동양란 불가 통보로 성사되지 않음.
	o 춘란 재배농가를 집단화 하여 순화방법 등 기술공유 및 시장가격 정보제공으로 농가소득을 창출	5%	춘란 작목반 결성으로 재배농가 간 정보공유 및 소득이 창출 되었다.

액체배지와 빛의 효율화로 인한 생산성 향상	10%	액체배지와 빛의 효율화로 인한 생산성 향상이 25% 발생하였다.
저비용 고효율로 국제경쟁력 확보	10%	저비용 고효율로 국제경쟁력이 확보되었다.
춘란 조직배양 묘를 대량생산하여 농가에 저가로 공급함으로써 신규창업에 도움	10%	귀농, 귀촌을 할려는 작목반원에게 실질적인 도움이 되고, 더 구체적인 활성화를 위한 방법이 마련되었다.
조직배양 방법 개선 규명으로 타 조직배양 농가에 보급	10%	조직배양 방법 개선 규명이 타 조직배양 농가에 홍보를 통한 보급이 2 농가에 이뤄졌다.

### 3-3. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(후속연구의 필요성 등)

Cymbidium hybrida(동양란:춘란)수출을 위해 농림축산검역본부 중국담당 김동욱 사무관과 긴밀히 협의가 이뤄졌으나 중국측의 동양란 불가 통보로 성사되지 않음으로 인하여 5개월간 실시한 컨설팅이 무산되었으나 보다 많은 농민이 중국춘란 재배에 참여하여 농가소득작목으로 인정받고, 한국측 공무원의 보다 적극적인 노력이 진행된다면 중국측과 협의가 다시 이뤄져 성사될 것으로 판단함.



## 4. 연구결과의 활용 계획 등

### 4-1. 연구개발 성과의 활용방안

코드번호	B-07-01
<p>○ 연구개발 성과의 활용방안</p> <p>가. 기술적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 춘란에 적용할 액체배지 이용으로 중국춘란의 계대배양 과정 애로로 인한 문제해결</li> <li>- 계대배양기간 중 액체배지의 중간공급으로 작업의 단순화</li> <li>- 기내배양 계대과정 중 거치대 활용으로 조직배양과정 중 발생하는 오염 율 저하</li> <li>- 춘란이 생육에 미치는 빛의 파장별 효과의 연구로 효율적인 생산시스템 개발</li> </ul> <p>나. 경제적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대량생산체제 구축으로 중국춘란 묘 저가 공급으로 농가소득 창출에 기회 부여</li> <li>- 더 저렴하고, 우수한 춘란종묘 생산으로 동양란 수출시장 선점</li> <li>- 일본, 대만으로부터 중국으로 수출되는 종묘보다 우수하고 저가인 춘란 묘 생산으로 중국내로 유입되는 길을 차단</li> <li>- 중국춘란의 고품질 대량 확보로 거대 시장인 중국내 수출기지 확대</li> <li>- 다양한 중국춘란 배양묘의 수출시장 선점으로 중국내 전통춘란품종별 전진기지 확보</li> <li>- 쇠퇴해진 국내 화훼시장에 활기를 불어 넣고, 수출 길 확보를 위한 거점 마련</li> </ul> <p>다. 산업적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 우수종묘에 대한 신뢰성 확보 및 대량생산으로 저가 묘 농가보급 및 수출확대</li> <li>- 지속적인 개인 춘란재배가 육성 및 화훼산업 활성화 기대</li> <li>- 중국춘란 ‘녹운’의 대량생산방법 개발로 여타 동양란에 교차 적용</li> <li>- 중국춘란 우수 계통확보와 타 농가의 기술이전으로 소득증대 및 고용창출 효과 기대</li> <li>- 영세한 조직배양 업체의 센타로서 역할로 선도농가로 발돋움과 동시에 춘란수출단지화로 농가소득 증대에 기여</li> <li>- 조직배양 방법 개선 규명으로 영세한 조직배양 농가에 기술 전수.</li> <li>- 춘란산업의 신규 확대로 국내 화훼산업 부문에 새로운 활로 모색</li> </ul>	



사진 28. 국제종자박람회에서 개발된 품종 홍보

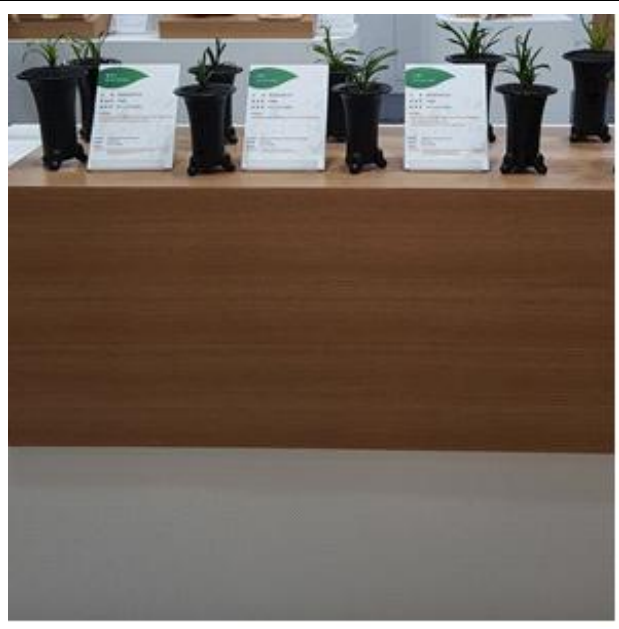


사진 29. 국제종자박람회에서 개발된 품종 홍보 부스 운영 및 상품 전시



사진 30. 조직배양 컨설팅 실시



사진 31. 수출활로 찾기를 위한 협의회 개최

4-2. 기대성과 및 파급효과

코드번호	B-07-02
------	---------

<기대성과>

○ 기술적 측면

- 중국춘란 명품 조직배양 묘 대량 확보를 위한 계대기술 확립으로 생산단가를 낮출 수 있다.
- 액체배지 이용으로 중국춘란의 계대배양 과정 중 거치대 활용, 긴 핀셋 이용, 밀식재배, 액체 배지 추가공급으로 인한 계대배양 부분에서 생산성 향상을 크게 기대할 수 있다.
- 춘란이 동화작용에 이용하는 빛의 파장별 효과 규명으로 춘란 조직배양 묘 생산에 획기적인 변화를 가져올 것이다.
- 조직배양 방법 개발로 조직배양과정 중 일어나기 쉬운 오염율이 5%이하로 낮아질 것이다.


○ 경제적·산업적 측면

- 본 연구를 통해 확립될 춘란 액체배지 이용방법기술과 기내배양에 적합한 빛의 파장을 이용한 기술은 조직배양을 이용하여 종묘생산을 목적으로 하는 업체는 모두 활용될 것이다.
- 국내자생춘란의 유전자원보호에도 기여할 것이다.
- 중국춘란 조직배양기술 및 대량생산체계가 확립(조직배양능력 5만주/년)될 것이다.
- 참여 연구원들은 배양기술 등을 익힘으로써 이 분야의 전문 인력으로 양성될 것이다.
- 중국 춘란 조직배양 묘 수출의 활성화 및 확대(1년간 5만주 수출 달성)될 것이다.
- 본 연구를 통해서 중국내 동양계 심비디움 등에 관한 정보를 제공
- 중국과의 분화류 검역체결에 대비한 풀 모델 재배포장 등록 및 종묘 수출에 적합한 운송, 포장 등의 사전 기술 개발
- 전통품종의 대량 생산체계를 갖추므로써 농가소득증진과 유전자원의 활용을 위한 기술적, 경제적, 문화적 파급효과가 크게 기대된다.

<파급효과>

- 우수종묘에 대한 신뢰성 확보 및 대량생산으로 저가묘 농가보급으로 귀농을 희망하는 사람에게 새로운 희망이 될 것이다.
- 지속적인 개인 춘란재배가 육성 및 화훼류의 수출확대에 기여
- 중국춘란 ‘녹운’의 대량생산방법 개발로 여타 동양란을 생산하는 업체에 교차 적용으로 보다 많은 농가가 참여할 것이다.
- 중국춘란의 대량생산 방법 개발로 타 농가에 기술이전을 실시하여 소득증대 및 고용창출 효과 기대
- 영세한 조직배양 업체의 보다 큰 규모화로 국제경쟁력을 확보할 것이다.
- 배양묘 순화효율 증진과 육묘기술 확립으로 동양란 종묘생산 농가 및 재배농가의 소득향상
- 중국춘란의 수요가 중국에서 증가하는 추세이므로 순화가 완료된 무병건전묘의 중국 수출이 활성화 됨
- 본 연구에 의한 조직배양 방법개선으로 영세한 조직배양 농가에 규모화 할 수 있는 토대를 부여한다.
- 중국춘란 시장의 확대로 새로운 산업으로 자리매김 할 수 있다.

## 거래내역 확인증 (입금증, 영수증, 계산서, 전자통장 거래확인증 등 겸용)

계좌번호 취급점	거래일시 취급자
REF NO : CB00080618000140 지점명(Branch):000806서진주지점 환율회차: 30	거래일시(Date):2018-04-27 10:20:22 고객명(Customer):이정문 취급자:박소연
고객께서 파신 외국통화(Sell)	CNY 37,000.00
받으신금액 현금	KRW 6,105,370
[본 거래는 외국환거래기본약관이 적용됩니다.]	
>> 환율우대사유 : CNY-원 우대 환율(하나다은행)에서 감사합니다.	
* 타행계좌입금과 다른 거래내역을 참고하여 주시기 바랍니다.	
 <span style="font-size: 1.2em;">.000.00 × 165.01 / 1 = KRW 6,105,370</span>	

**NH농협은행**

<거래내역 확인증>

순번	출원일자	출원번호	작물명	품종명	출원인	심사과정
1	2018-09-13	102017000470	보춘화- (춘란)	범무늬	이정문	

<출원품종 이력서>

(한농대 제2018-628호)

## 위 축 장

실 습 장 : 란연구회

성 명 : 이정문

임 기 : 2018. 9. 14. ~ 2018. 12. 31.

귀하를 2018학년도 한국농수산대학 장기현장  
실습교육 현장교수로 위촉합니다.

2018년 9월 14일

국립 한국농수산대학 총장



< 위촉장 >

한국농수산대학 화훼과 학생을 2018년 9월1일부터 11월 30일까지 3개월간 실습생으로 받아들여 장기실습생으로 교육하였다.

## 참고문헌

	코드번호	D-14
1. 강운임, 한봉희. 2013. 나라의 화기기관 조직배양을 통한 신초 유기. 한국원예학회지, p : 180-180		
2. 2. Bong Hee Han, Eun Jung Suh, Hee Ju Yu, Byeoung Woo Yae, Kee Yeoup Peak. In vitro micropropagation of <i>Lilium longiflorum</i> 'Georgia' by shoot formation as influenced by addition of liquid medium 한국원예학회, 한국원예학회 학술발표요지 , 2004.5, 98-98		
3. 고갑천, 한태호, 기광연. 2015. 감마선 처리에 의한 장원장미 돌연변이 유기. 한국육종학회 심포지움. 75-75.		
4. 구대회, 예병우, 송희섭, 유희주, 고재영. 2000. 감마선 처리에 의한 국화의 화색 돌연변이체 유도. 원예과학기술지. 18(1). 157-157.		
5. 김미선. 2013. 경기지역 국산 심비디움, 팔레놉시스 주산지 시범재배 및 수출.국립원예특작과학원.		
6. 김시동, 이종원, 이희두, 김주형, 이철희. 2005. 차광정도가 지고페탈룸의 생육 및 품질이 미치는 영향. 충북농업기술원. P : 363-88		
7. 한봉희, 예병우, 구대회, 신지수, 박천호. 액체배지 첨가에 의한 <i>Spathiphyllum floribundum</i> 신초의 기내 생육 및 발근 촉진.. 원예과학기술지 18(1), 2000.4, 250-250		
8. 농림수산식품부. (2012) 농림수산식품통계연보. 행정간행물 등록번호11-1541000-000078-10		
9. 배기화, 윤의수, 윤필용, 최용의. 2010. 새우난초( <i>Calanthe discolor</i> )의 조직배양으로부터 다신초형성을 통한 토양 순화. Korean J. Plant Res. 23(1):7-13		
10. 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.		
11. 심재국 외. (2003) 동양란(복륜계 <i>Cymbidium</i> )의 multi-shooting 유기 및 고품질묘 실용순화재배 기술개발. 경상북도		
12. 이종석. 1994. 濟州寒蘭 조직배양묘의 생육에 미치는 배양토의 영향. J. Kor. Soc. Hort Sci. 35(6):651-656.		
13. 이주현, 권순욱, 박소연, 김동용. 2015. 일경다화 불륜무늬 향 춘란 '줄리' . 한국육종학회지. 47(4).459-463.		
14. 정봉석, 박인현, 유성오, 박윤점. 1985. 한국춘란의 종자 무균배양 및 성장점 배양에 관한 연구. 원대논문집 제 9집. p : 343-370.		
15. 김정근, 양희형, 김길자, 황인택, 김월수, 김광수. 1996. 기내 액체 배양에 의한 백합 소자구의 급속 대량증식. 한국원예학회 논문발표요지 제 14권 제 1호. : 322-323.		
16. 조근호, 허무룡, 박천호, 곽병화. 1996. 한국춘란의 여름생육에 미치는 영향. Dept of Horticultural Science korea. univ. 454-455.		
17. 지형진, 이선미, 조원대. 2003. Prochloraz와 Tebuconazole의 <i>Fusarium oxysporum</i> 에 의한 춘란 ( <i>cymbidium goeringii</i> ) 구경썩음병 방제효과. Research in Plant Disease. 9(2) : 72-78.		

18. 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.
19. Hegarty, C.P. 1955. Observations on the germination of orchid seed. Amer. orchid Soc. Bull. 24:457-464.
20. Miyoshi, K. and M. Mii. 1988. Ultrasonic treatment for enhancing seed germination of terrestrial orchid. *calanthe discolor*, in asybiotic culture. *Scientia Horticulturae*. 35:127-130.
21. 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.