

최 종 보 고 서

1996 년도 농림기술개발사업에 의하여 완료한 팔레뉴시스 공정생산 기술개발에 관한 연구의 최종보고서를 별첨과 같이 제출합니다.

- 첨부 : 1. 최종보고서 10부
2. 최종보고서 디스켓 1매

1999 . 10 . 25 .

주관연구기관 : 건국대학교

총괄연구책임자 : 김 두 환 (인)

주관연구기관장 : 맹 원 재

직 인

농림부장관 귀하

농림부행정자료실



0005866

635.93415
L293 표

최 종 보 고 서

1996 년도 농림기술개발사업에 의하여 완료한 팔레뉴시스 공정생산 기술개발에 관한 연구의 최종보고서를 별첨과 같이 제출합니다.

- 첨부 : 1. 최종보고서 10부
2. 최종보고서 디스켓 1매

1999 . 10 . 25 .

주관연구기관 : 건국대학교

총괄연구책임자 : 김 두 환 (인)

주관연구기관장 : 맹 원 재

직 인

농 립 부 장 관 귀 하

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “팔레뉴시스 생산기술 개발” 과제”의 최종보고서로 제출합니다.

1999 . 10 . 25 .

주관연구기관명 : 건국대학교

총괄연구책임자 : 김 두 환

연 구 원 : 박 한 영

연 구 원 : 차 귀 연

연 구 원 : 강 성 해



요 약 문

I. 제 목

팔레뇨시스 공정생산 기술개발에 관한 연구

II. 연구개발의 목적 및 중요성

우리 나라 서양란 전체 재배면적은 1996년에 145ha이고, 그 중 심비디움이 78ha, 팔레뇨시스가 31ha 순으로 재배되었다. 팔레뇨시스는 난과 식물 중에서 비교적 생육기간이 짧으며 개화조절에 의한 주년생산이 가능하여 출하량이 최근 크게 증가하여 심비디움보다 더 많이 재배되고 있으며 앞으로 더욱 증가할 것이다. 미국, 일본, 유럽 등에서도 팔레뇨시스의 생산과 판매가 크게 증가하였으며 앞으로 대량생산에 의해 가격을 낮춤으로써 양란의 대중화를 시도하고 있다. 이러한 시장상황하에서 경쟁국인 대만에 비해 우리 나라가 개화에 유리한 서늘한 기후조건을 갖추어 경쟁력을 가지고 있으나 외국과 비교하여 품종개발이나 조직배양에 의한 대량생산 기술이 부족하여 종묘의 수입 의존도(90%이상)가 높아 국내 자급묘 공급이 시급한 실정이다. 또한 대만, 태국의 수출가격에 대하여 대응능력이 부족하고, 생산규모의 영세로 주년 규격품 생산, 일정물량 지속 확보가 곤란한 실정이다.

팔레뇨시스의 자연개화는 12~3월 사이에 집중되어 있으므로, 실수요가 많은 단경기 동안의 생산을 위해서 축성 및 억제재배를 위한 연구가 필요하다. 또한 팔레뇨시스의 경우 노동력 부족 및 인건비 상승에 따라 생력재배 및 고품질 생산을 위한 최적시비가 요구되므로 화훼선진국(일본, 화란)에서 이용되고 있는 양액재배기술을 통하여 우리실정에 맞는 양액재배기술을 확립할 필요성이 있다. 최근에 팔레뇨시스 시비법 개발 연구가 활발히 행하여지고 있으나 연구자에 따라 적정시비 수준에는 큰 차이가

나고 있어 실제 재배에 이용되는 예가 없다. 그러므로 팔레뉴시스의 상품성을 높이고 노동력을 절감시키며 경제성과 효율성이 높은 양액 및 배지를 선발하여 양액재배기술의 확립할 필요가 있다.

팔레뉴시스는 실생 또는 조직배양에 의해 번식되는데 국내에서는 주로 실생묘를 이용하고 있다. 번식에 있어서 실생묘는 대량묘의 공급이 용이하지만 유전적으로 불균일하고 개체간의 생육차가 큰 것 등이 결점이다. 이러한 문제를 해결하고자 조직배양묘 생산에 관한 연구가 많이 진행되어 왔으며 대부분 부정아 분화에 의한 방법으로 고농도의 식물 hormone을 이용하였다. 그러나 식물 hormone은 배양중에 일어날 수 있는 체세포변이의 원인 물질로 의심되고 있어 대량생산할 경우에 돌연변이의 발생가능성이 높다. 따라서 PLB를 유도, 증식하며 효과적으로 유묘를 얻는데 있어 호르몬의 첨가를 피하여 배양중에 일어날 수 있는 변이를 최소화하는 팔레뉴시스 대량번식기술이 필요하다.

국내 생산된 팔레뉴시스 묘의 경우 수입묘에 비해 균일성 및 생산성이 크게 떨어져 현재 우리 나라에서 생산되는 팔레뉴시스 90%이상의 묘가 대만, 일본, 네덜란드, 태국 등에서 수입되고 있다. 따라서 우리 나라 자체의 기술개발 및 품종육성이 매우 절실한 실정이나 팔레뉴시스 육종에 관한 유전자원과 기술부족으로 육종이 이루어지지 않고 있다. 따라서 국내외(일본, 필리핀, 태국, 대만, 미국, 네덜란드 등)에서 원종, 우수계통 및 품종을 수집하여 우수 품종 육성을 위한 연구가 필요하다.

III. 연구개발 내용 및 범위

본 연구는 개화유도와 개화를 위한 환경조건 규명과 개화조절을 위한 효율적 냉난방시설과 다단식 베드시설 개발을 통하여 개화조절을 위한 주년계획생산체계를 확립하고 유묘, 성묘, 개화주 등 생육기간 단계별 최적 양액 및 최적 배지 선발을 통한 양액재배 방법 개발을 통하여 노동력을 절감시키며 경제성과 효율성이 높은 재배방법을 확립하여 상품성이 높은 고품질 팔레뉴시스를 생산하고자 한다. 또한 호르몬을 첨가하지 않은 배지를 사용하여 protocorm 유기, 대량증식, 재분화를 위한 최적 배양조건 구명을 통하여 팔레뉴시스의 조직배양묘 대량생산 체계를 확립하고, 국내·외로부터 우수계통 유전자원 수집 및 탐색과 도입된 계통 및 품종의 형태적 특성 탐색을 통한 우수계통을 육성하고자 한다.

IV. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

(결과)

1. 팔레뉴시스 주년생산을 위한 억제재배를 위하여 화경을 적심하여 고온배양실에서 배양한 결과 2차 화경 출현율이 매우 억제되었으며 억제재배시 고온처리를 30일 이상 처리하는 것이 1차화경절단 후 2차화경 유도에 유리한 것으로 나타났다.
2. 축성재배에 의한 개화품질이 종묘품질에 따라 크게 영향을 받았으며 관행재배보다 판매가격지수가 높았다.
3. 팔레뉴시스 양액재배시 순화재배시 코코피트와 바크 단용구에서 득묘율이 90%이상었으며, 중요 및 성묘용 배지선발의 경우 바크:코코피트(1:1)처리가 가장 우수하여 백태를 대신할 수 있었다.
4. 팔레뉴시스 양액재배를 위한 양액 농도 시험결과 Johnson 1/2양액이 유묘와 중요 모두에서 가장 우수하였다.
5. PLB 형성시 1.2X VW배지에 30g/L 사과추출물과 40g/L 감자추출물, 10g/L sucrose, 1.5g/L PVP 또는 2.5g/L 활성탄소, 0.1~0.5mg/L thiamin, 4g/L gellan gum을 첨가하는 것이 가장 양호하였다.
6. PLB 형성을 위한 적정배양부위는 개화한 화경의 경우 기부쪽 2번째 마디였으며, 26℃, 500~1,000lux의 조도에서 배양하는 것이 PLB형성율이 가장 높았다.
7. PLB증식율이 화색에 따라 차이가 있었으며 sucrose 40g/L와 사과와 감자를 각각 50g/L 첨가한 MVW배지에서 가장 양호하였다.
8. PLB를 효율적으로 증식시키기 위해서는 횡단 이분할한 PLB를 500~1,000lux의 조도하에서 배양하는 것이 가장 좋았으며 액체배양시 탈지면의 두께는 5겹이 적당하였다. 고체배지를 사용할 경우 5.5g/L agar와 1.0g/L 활성탄소를 첨가하는 것이 가장 증식율이 높았다.
9. 식물체 재분화를 위해서 hyponex배지에 sucrose 20g/L, 0.1mg/L ABA를 첨가한 경우 균일한 유식물을 얻을 수 있었다.
10. 3년간에 걸쳐서 수집된 총 160여개 계통중 환경에 잘 적응하고 생육이 왕성한 계통 총 95 계통을 선발하여 화색, 소화수, 화폭, 화형, 화경장, 엽수, 엽형 등의 주요 특성을 조사·평가하였다.
11. 국내외 수집계통중 우수한 계통으로 육종에 이용할 계통들을 선발하여 자가교배 및 신품종 육성을 위한 교배조합을 작성하여 교배하였다.

(건의)

1. 온도조절에 의한 억제재배 및 촉성재배법이 확립되었으므로 현재 농가에서 추진중인 주년생산을 위한 저온시설에 정책적 지원이 필요하다.
2. 수입백대를 대체할 수 있는 배지와 양액재배기술을 농가에 보급하여 품질 향상과 시설자동화에 의한 생산비 절감을 통하여 고품질 저비용 팔레트시스 생산을 가능토록 하여야 할 것이다.
3. 조직배양을 통한 우량종묘의 대량생산으로 과도한 종묘 수입 대체와 수출화가 가능할 것이며 조직배양묘 생산 기술의 기술이전을 통한 산업화가 절실하다.
4. 우수계통 도입과 육성계통육성을 통하여 수입종묘 대체 뿐 아니라 세계시장으로의 진출을 위하여 우수품종육성을 적극적으로 지원하여야 할 것이다.

SUMMARY

I. Subject

Development of production technology in *Phalaenopsis*

II. Research objective and importance

Phalaenopsis is one of the most important orchids in Korea and the other developed countries like Japan, China, USA, Europe, et al. The reasons for high production level of *Phalaenopsis* are the relatively lower production cost compared with the other orchids due to short culture period and year-round flower production by controlled environment. Recently, the production and export market of *Phalaenopsis* has been increased very rapidly. Because of the lack of cultivars and tissue culture techniques, about ten millions of *Phalaenopsis* seedlings are imported annually. Therefore, self supply of *Phalaenopsis* seedlings is desperately needed.

Phalaenopsis flowering has been concentrated at winter season and research for the year-round flower production is necessary. The establishment of *Phalaenopsis* nutriculture is also needed for low labor cost and high quality.

Most of *Phalaenopsis* plants are raised from seedlings rather than tissue cultured clones, seedlings are easy to produce but lack uniformity. There have been several reports on clonal micropropagation of *Phalaenopsis* with high levels of plant growth regulators. Addition of plant growth regulators tends to increase mutation, which is a big problem for large scale production. Therefore, the establishment of *Phalaenopsis* micropropagation system without plant growth regulators is needed.

Phalaenopsis breeding has been done very little in Korea and much of the seedlings are imported from Taiwan, Japan, Netherlands and Thailand because of the lack of breeding techniques. Therefore, the establishment of *Phalaenopsis* breeding techniques and cultivars development are desperately needed.

III. Research contents and range

This project consists of establishment of year-round flower production system through flowering induction by controlling environmental condition, selection of optimum nutrient compositions and media for each growth stage, development of micropropagation system for PLB formation, multiplication and shoot regeneration, and collection of native species and superior germplasms from the origins and major production areas followed by development of breeding lines.

IV. Research results and suggestion for application

(Results)

1. Emergence of the second inflorescence was inhibited by high temperature, after cutting of the first inflorescence. Emergence of the second inflorescence were increased with 30days of with high temperature treatment.
2. Flower quality by forcing culture was greatly affected by seedling quality and its selling cost index was high.
3. For young seedling nutriculture Coconut peat and bark were the best media and For medium and big plant nutriculture mixture of Coconut peat and bark(1:1) was the best medium.
4. Johnson 1/2 solution were the best nutriculture of seedlings and plants.
5. The highest frequency of PLB formation resulted from the VW medium with 1.2 times ion concentration, 1% sucrose, 30g/L apple extract, 40g/L potato extract, 1.5g/L PVP or 2.5g/L activated charcoal, 0.1~0.5mg/L thiamin, and 4g/L gellan gum.
6. PLB formation frequency was the highest at 26°C and 500-1,000lux for cultured. The lateral buds, especially the first and second buds from the base, were the most effective explants for PLB formation .
7. Although PLB multiplication rate depends flower color, it was the highest from the modified VW medium with 4% sucrose, 50g/L apple and 50g/L potato extract.
8. For liquid medium Five layers cotten, and for solid medium 5.5g/L agar and 1.0g/L activated charcoal were the best for the PLB multiplication.

9. For the shoot regenerations the hyponex medium with 2% sucrose and 0.1mg/L ABA was the most effective.
10. For three years, 160 superior Phalaenopsis plants were collected and 95 were selected and evaluated.
11. The selected lines were selfed and crossed for breeding of new lines.

CONTENTS

Chapter 1. Introduction

1. Research objectives and contents

Chapter 2. Year-round flower production with controlled flowering

1. Introduction
2. The retarding culture of *Phalaenopsis*
3. The forcing culture of *Phalaenopsis*
4. Summary

Chapter 3. Study of the nutriculture system

1. Introduction
2. Selection of low costed medium for the nutriculture
3. Selection of suitable nutrient composition for the nutriculture
4. Summary

Chapter 4. Micropropagation through tissue culture

1. Introduction
2. Flower stalk culture
3. Lateral bud culture
4. PLB multiplication
5. Plant regeneration
6. Establishment of micropropagation system
7. Summary

Chapter 5. Collection and evaluation of germplasms, and development of inbreds

1. Introduction
2. Collection and evaluation of germplasms, and development of inbreds

목 차

제 1 장 서 론

제1절 연구개발의 목적과 범위

제 2 장 개화조절 및 효율적 시설에 의한 주년 생산 체계 확립 분야

제1절 서 설

제2절 팔레뇨시스 억제재배

제3절 팔레뇨시스 촉진재배

제4절 적 요

제 3 장 팔레뇨시스 양액재배 시스템 연구 분야

제1절 서 설

제2절 팔레뇨시스 양액재배를 위한 염가배지 선발

제3절 팔레뇨시스 양액재배를 위한 적정양액 선발

제4절 적 요

제 4 장 조직배양을 통한 대량증식 체계 확립 분야

제1절 서 설

제2절 환경배양

제3절 액아배양

제4절 PLB증식

제5절 유식물 재분화

제6절 팔레뉴시스의 균일묘 대량생산 체계 확립

제7절 적 요

제 5 장 유전자원 수집 및 탐색과 고정종 육성 분야

제1절 서 설

제2절 유전자원 수집 및 탐색과 고정종 육성

제 1 장 서 론

제1절 연구개발의 목적과 범위

1. 연구개발의 필요성

가. 기술적 측면

- 1) 팔레높시스의 자연개화는 12~3월 사이에 집중되어 있으므로, 실수요가 많은 단경기 동안의 생산을 위해서는 개화조절방법에 의한 축성(10~11월) 및 억제 (4~6월)재배에 관한 연구가 필요하다.
- 2) 축성재배시 6월 상순경에 주간 28℃, 야간 25℃ 이하로 40~50일간 저온 처리하여야 하는데 일반 하우스는 태양열에 의한 온도 상승과 비효율적인 단열효과로 냉방비가 과다하다. 또한, 억제 재배시 9월상순부터 12월말까지 주야간 28℃로 화경출현을 억제해야 하나 관행의 하우스 전체 가온방법 역시 난방비가 과다하다. 그러므로 축성·억제재배에 공용으로 사용할 수 있는 집약적이고 경제적인 냉·난방 시설이 필요하다.
- 3) 노동력 부족 및 인건비 상승에 따라 생력재배 및 고품질 생산을 위한 최적시비가 요구되므로 화훼선진국(일본, 화란)에서 이용되고 있는 양액재배기술을 통하여 우리실정에 맞는 양액재배기술을 확립해야 할 필요성이 높다.
- 4) 팔레높시스는 단경성 난으로 생장점 배양시 우수한 모주를 소실할 위험이 크고 실생배양의 경우 묘가 균일하지 않고 퇴화된다. 그러므로 화경배양을 통한 조직배양묘의 대량생산체계를 확립하여 우량종묘의 안정적 공급이 크게 요구된다
- 5) 국내외(일본, 태국, 대만, 미국, 네덜란드 등)에서 원종, 우수계통 및 품종을 수집하여 우수 품종 육성을 위한 연구가 필요하다.

나. 경제·산업적 측면

- 1) 94년 농림부 통계에 따르면 난 재배 면적은 158.6ha로 전체 화훼면적의 3.1%를 차지하고 있는 반면 생산액은 602.2억원으로 총 생산액의 12.3%를 차지하는 부가가치가 높은 작목으로 농가 소득증대를 위한 고품질 생산기술개발이 절실하다.

- 2) 특히 팔레뉴시스는 종묘의 수입의존도가 90%이상으로 수입 대체를 위한 기술 개발이 절실히 요구되며, 팔레뉴시스 수입실생묘는 품질이 불균일하고 가격이 높으며 공급이 불안정하므로 조직배양을 통한 우량묘의 대량증식체계 확립이 재배농가들에게 매우 긴요한 과제로 남아있다.
- 3) 시설개선 및 양액재배법 개발로 고품질 저비용 생산에 의해 소비자에게 저렴한 가격으로 대량 공급하고, 축성 및 억제 재배법 개발로 연중 안정적으로 시장에 공급함으로 내수시장을 확대하고, 대외경쟁력을 제고하여 팔레뉴시스 최대소비국인 일본시장 개척을 위한 기술개발이 요구된다.
- 4) 수입에 의존하지 않고, 우수품종도입 및 고정종양성에 의한 F1품종육성과 대량 생산체계 확립이 필요하다.

다. 사회·문화적 측면

- 1) 국민소득 향상에 따라 팔레뉴시스와 같은 고급 화훼류의 수요가 급증하므로, 이에 따른 고품질 주년생산 체계확립이 요망된다.
- 2) 도시화로 인해 정서가 메마르고 자연에 대한 동경이 심화되므로, 정신적 안정을 위한 치료적 화훼의 필요성이 인식되고 있다.
- 3) 관혼상제, 졸업식 등의 특수수요 뿐만 아니라 우정표시, 집안장식 등의 일반 수요가 급격히 증가하여 꽃소비가 생활화되고 있다.
- 4) 일본의 경우 부케용, 꽃꽂이용, 장식용 등으로 팔레뉴시스 절화소비가 많으므로 고품질 저비용 기술 개발에 의한 대일 수출이 유망할 것으로 기대된다.

라. 앞으로의 전망

- 1) 개화조절에 의한 주년안정생산으로 농가소득 증대 및 내수시장의 저변 확대는 물론 양액재배에 의한 품질 향상과 시설자동화에 의한 생산비 절감으로 대일 수출이 유망시된다.
- 2) 조직배양을 통한 우량종묘의 대량생산이 가능할 것이다.
- 3) 우수 품종의 도입과 육성이 가능하여 수입종묘의 대체 효과가 클 뿐만 아니라 일본 등 세계시장으로의 진출도 유망할 것이다.

2. 연구개발의 목표 및 내용

가. 연구개발목표와 내용

1) 개화조절 및 효율적 시설에 의한 주년 생산체계 확립

- 가) 개화유도와 개화를 위한 환경조건 규명
- 나) 개화조절을 위한 효율적 냉·난방시설 개발
- 다) 개화조절실 내에서의 다단식 베드시설 개발
- 라) 주년계획생산체계 연구

2) 팔레놉시스 양액재배 시스템 연구

- 가) 유묘생육에 적합한 최적양액 및 최적배지 선발
- 나) 성묘생육에 적합한 최적양액 및 최적배지 선발
- 다) 개화주를 위한 적정 양액재배방법 규명
- 라) 생육기간 단계별(유묘, 성묘, 개화주) 최적 양액재배 방법 개발

3) 조직배양을 통한 대량번식 체계확립

- 가) 팔레놉시스의 화경배양 체계확립
- 나) protocorm 유기를 위한 최적 배양조건 구명
- 다) protocorm 대량증식을 위한 최적 배양조건 구명
- 라) 재분화를 위한 최적 배양조건 구명
- 마) 팔레놉시스의 균일묘 대량생산 체계확립

4) 유전자원 수집 및 탐색 고정종 육성

- 가) 국내·외로부터 우수계통 유전자원 수집 및 탐색
- 나) 도입된 계통 및 품종의 형태적 특성 탐색을 통한 우량계통 및 품종선발
- 다) F1 품종육성을 위한 고정종 육성

제 2 장 개화조절 및 효율적 시설에 의한 주년 생산 체계 확립 분야

제1절 서 설

팔레놉시스의 자연개화는 12~3월 사이에 집중되어 있으므로, 실수요가 많은 단경기 동안의 생산을 위해서는 개화조절방법에 의한 축성(10~11월) 및 억제 (4~6월)재배에 관한 연구가 필요하다.

온도에 의한 개화조절 방법으로는 팔레놉시스를 해발 500~600m의 준고냉지로 운반하여 저온 처리하는 고랭지 재배와 주간 25℃ 야간 18℃에서 30일간 저온 처리하여 출하시기를 조절하는 냉방재배로 축성재배하는 방법이 있고, 억제재배를 위해서 3~4매 엽을 가진 팔레놉시스를 9월하순부터 12월까지 주야간 온도를 28℃이상으로 유지하여 화아분화를 억제시키는 방법이 있다.

그러나 고랭지 재배의 경우 팔레놉시스를 고랭지로 운반하는 것이 용이하지 않고 온도편차에 따라 저온장해 발생, 소화수 감소, 생리장해 등이 발생할 수 있으며, 냉방재배의 경우 6월 상순경에 주간 28℃, 야간 25℃ 이하로 40~50일간 저온처리하여야 하는데 일반 하우스는 태양열에 의한 온도 상승과 비효율적인 단열효과로 냉방비가 과다하여 실용적이지 못하다. 또한 억제 재배의 경우에도 9월상순부터 12월말까지 주야간 28℃로 화경출현을 억제해야 하나 관행의 하우스 전체 가온방법 역시 난방비가 과다하다. 그러므로 축성·억제재배에 공용으로 사용할 수 있는 집약적이고 경제적인 냉·난방 시설이 필요하다.

제2절 팔레놉시스 억제재배

1. 팔레놉시스 억제재배를 위한 환경 적심시기 구명

가. 연구목적

고온배양실과 관행하우스에서 일차환경의 적심시기가 팔레놉시스 개화억제 효과에 미치는 영향을 구명하고자 하였다.

나. 재료 및 방법

공시 재료는 실생묘로부터 18개월 배양한 성묘를 이용하여 97년 1월 10일 고양시에 있는 임마누엘 농장 비닐하우스(야간최저 15℃)와 고온배양실(야간최저 25℃)에서 수행하였다. 고온 배양실은 25m²규모에 벽면은 석고보드(밤라이트)를 외벽으로 하고 내벽은 30mm스티로폴로 단열하였으며 천장은 석고보드로 내장하고 그 위에 경량판넬(50mm)로 마감하였으며 외부는 비닐하우스에 보온 덮개를 1겹 설치하였다. 단위 면적당 처리주수를 높여 가온비를 줄이고자 배양베드를 가로2.4m x 세로0.6m x 높이 0.6m 규격으로 4단 베드를 설치하였다. 가온시설로는 가정용 온수 보일러(35,000kcal)와 ϕ 22mm엑셀파이프를 배양실 바닥에 25cm간격으로 설치 배관하였다. 낮에는 자연광이 충분히 조사되게 하였고 북쪽에는 형광등을 설치하여 보광하였다. 화경장이 1, 5, 10, 20, 30cm인 성묘를 각각 40주씩 적심 후 관행하우스에 200주, 고온배양실에 200주, 모두 400주를 공시하였으며 고온배양실은 처리 60일 후 모두 관행하우스로 옮겨 동일하게 재배하였다.

다. 결과 및 고찰

억제재배를 위한 고온처리(최저 25℃유지) 60일후 화경출현율은 9.5%로 관행하우스 72.0%에 비하여 크게 억제되었다. 적심시기별 억제효과는 고온배양실의 경우 1차 화경장이 30cm일 때 적심한 처리가 2차 화경 출현율이 5.0%로 가장 높게 나타났으나 관행하우스는 72.0% 내외의 화경출현율을 보여 처리간 유의차가 없었다(표1).

처리 120일 후의 화경출현율은 관행하우스가 79.7%로 고온배양실의 75.2%보다 4.5%높게 나타났으며 그 요인은 수광량이 많았던 것에 기인하는 것으로 보여진다. 상품화율을 화경당 소화수가 5개이상으로 간주할 때 관행하우스에서 처리 120일 후 상품화율 47.8%(5월10)보다 고온배양실에서 57.6%(6월10일)으로 9.8% 정도 높은 것은 1차 적심 후 60일간 생육적온(25℃)에서 영양성장한 결과로 보여진다(표2).

화경당 소화수는 관행하우스가 6.2개/본으로 고온배양실 5.9개보다 0.3개 더 많았다. 고온배양실로부터의 6월 10일경 판매가격은 송이당 평균 1,000원씩으로 관행 하우스로부터의 5월 10일경 송이당 860원보다 140원 높게 판매되었다.

적심시기별 판매가격을 판매가격지수로 환산한 결과 관행하우스 평균가격 2,562원을 100(기준)으로 볼 때 고온배양실에서 억제재배한 것의 판매가격지수가 133%로 높

았으며, 적심 시기별로는 관행하우스와 고온배양실 모두 화경장이 10cm 일 때 적심한 것이 각각 131%와 168%로 가장 높았다.

표1. 생육 및 화경출현에 대한 적심시기 및 억제재배장소 효과 (처리 60일 후 : 3월 10일).

억제재배장소	적심시기 (화경장cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개)	화경수 (개/본)	화경출현율 (%)
고온배양실	1	18.9	6.8	40.	5	12.5
	5	17.7	6.3	3.4	5	12.5
	10	20.3	6.9	3.8	4	10.0
	20	19.5	6.8	3.9	3	7.5
	30	19.4	6.9	4.1	2	5.0
평 균		19.4	6.7	3.8	3.8	9.5
관행하우스	1	18.5	6.6	3.5	28	70.0
	5	18.4	6.6	3.2	30	75.0
	10	19.9	6.9	3.5	29	72.5
	20	22.3	7.5	3.6	28	70.0
	30	20.6	7.2	3.6	29	72.5
평 균		19.9	7.0	3.5	29	72.5

표 2. 화경출현율, 상품화율 및 판매가격에 대한 적심시기 및 억제재배장소 효과.

억제재배 장 소	적심시기 (화경장cm)	화경출현율(%)			상품화율 (%)	소화수 (개/본)	판매가격 (원/본)	판매가격 지수 (%)**
		60일후	90일후	120일후				
고온배양실	1	12.5	53.4	75.0	55.0	6.3	3,300	129
	5	12.5	50.7	74.3	62.4	6.4	3,981	155
	10	10.0	57.3	78.5	65.0	6.6	4,310	168
	20	7.5	49.1	73.7	53.3	5.2	2,788	109
	30	5.0	48.5	74.4	52.5	5.2	2,709	106
평	균	9.5	51.8	75.2	57.6	5.9	3,418	133
관행하우스	1	70.0	74.2	77.6	44.7	6.4	2,460	96
	5	75.0	78.5	81.2	47.4	6.5	2,658	104
	10	72.5	74.9	79.3	57.6	6.8	3,359	131
	20	70.0	76.2	80.7	45.9	5.9	2,317	90
	30	72.5	75.4	79.5	43.2	5.4	2,014	79
평	균	72.0	75.8	79.7	47.8	6.2	2,562	100

*고온배양실은 고온처리 후 150일 소화수 5개이상 상품으로 판매된 비율.

관행하우스는 처리 후 120일 소화수 5개이상 상품으로 판매된 비율.

**판매가격지수= 상품화율×소화수×판매시가격

(고온배양실: 1,000원/송이, 6월10일)

(관행하우스: 860원/송이, 5월10일)

2. 팔레뇨시스 억제재배를 위한 고온 배양실 최적 입실시기 구명

가. 연구목적

팔레뇨시스는 고온 억제재배시 난방비 등 생산비를 절감하고 단경기 농가수취가격 상승을 위한 최적 입실시기를 구명하고자 하였다.

나. 재료 및 방법

본 시험은 위와 같이 고양시 임마누엘 농장의 관행하우스와 고온배양실에서 수행하였으며 공시재료는 실생배양묘를 18개월간 재배한 개화주로 화경장이 10cm 정도 자란 것을 적심한 것과 성묘이면서 아직 개화한 적이 없는 미개화주를 1월 10일과 2월 20일 2회에 걸쳐 입실하였다. 고온배양실 조건은 위와 동일한 시설이며, 처리주수는 처리당 40주씩 모두 320주를 공시하였다.

다. 결과 및 고찰

처리 30일 후 고온 배양실의 평균 화경출현율이 7.6%로 관행하우스의 48.2%에 비하여 억제효과가 매우 높았다. 고온배양실의 고온처리 120일 후 화경출현율이 70.3%로 관행하우스의 76.9%보다 6.6% 낮았다. 고온처리 시기는 1월10일 처리의 화경출현율이 70.4%~72.0%로 2월20일 처리 68.5%~70.6%보다 약간 높았다(표3).

표 3. 입실시기 및 묘종류가 억제재배에 미치는 효과.

억제 재배 장소	입실시기	묘종류	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개)	화경수 (개/40본)	화경출현율 (%)
고온배양실	1월10일	화경출현	19.1	6.5	3.9	2	5.0
		화경미출현	17.5	6.5	3.8	3	7.5
	2월20일	화경출현	18.6	6.8	3.7	3	7.5
		화경미출현	17.8	6.8	3.8	4	10.0
평균			18.3	6.7	3.9	3.0	7.6
관행하우스	1월10일	화경출현	20.4	6.9	3.6	26	65.0
		화경미출현	16.7	6.9	3.4	15	37.5
	2월20일	화경출현	19.2	6.5	3.5	23	57.5
		화경미출현	18.0	6.5	3.4	13	32.5
평균			18.6	6.7	3.5	19.3	48.2

3. 팔레높시스 억제재배를 위한 화경절단 최적부위 구명

가. 연구목적

1차화경 절단에 의한 억제재배시 절단 마디수가 억제효과와 개화품질에 미치는 영향을 구명하고자 하였다.

나. 재료 및 방법

본 시험은 고양시 임마누엘 농장에서 수행하였다. 개화직전의 5~6마디 성장한 화경을 1, 2 또는 3마디만 남겨두고 절단하여 고온배양실에 입실시켜 4월10일까지 90일간 고온처리 후 관행하우스로 옮겨 재배하였다. 고온 배양실 조건은 위와 동일하였다. 생육 조사는 엽장, 엽폭, 엽수등의 생육사항과 화경출현율 등의 억제재배 효과에 대하여 조사하였다.

다. 결과 및 고찰

2차 화경출현율은 관행하우스가 47.5%로 고온 배양실 31.1%보다 높았으나 1차화경으로부터 발생된 2차화경은 휘어지거나 소화수가 5개 이하로 적어 상품성이 크게 떨어짐으로 절화생산은 가능하나 분화생산은 경제성이 없는 것으로 판단되었다(표4).

표 4. 1차 화경의 절단부위가 2차화경의 상품성에 미치는 영향.

억제재배장소	화경절단부위 (마디)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개)	화경출현율 (%)	소화수 (개)
고온배양실	1	18.9	6.3	3.7	25.0	4.4
	2	19.7	6.5	3.5	23.3	4.6
	3	20.2	6.6	3.9	45.0	3.2
평균		19.6	6.5	3.7	31.1	4.1
관행하우스	1	18.8	6.6	3.4	42.5	4.6
	2	21.3	6.9	3.6	37.5	5.1
	3	19.8	6.7	3.4	62.5	5.2
평균		20.0	6.7	3.5	47.5	4.6

4. 팔레놉시스 억제재배시 고온처리 기간이 개화에 미치는 영향

가. 연구목적

팔레놉시스의 억제재배를 위한 고온 재배실 최적 입실시기를 구명하여 연료비 등 생산비를 절감하고 단경기 생산에 의한 농가소득을 증대하고자 하였다.

나. 재료 및 방법

본 시험은 고양시 임마누엘 농장의 관행하우스와 고온배양실에서 수행하였으며 공시재료는 실생 배양묘를 22개월 정도 배양한 개화주의 화경장이 5~10cm 정도 자란 것을 선발하여 화경을 모두 절단하여 고온배양실(최저25℃)에 입실하였고 고온처리 개시후 30일이 되는 11월 25일부터 15일 간격으로 50분씩 5차례에 나누어 관행하우스에 옮겨 고온처리기간을 30, 45, 60, 75, 90일로 나누어 처리하였다. 고온배양실의 최저온도는 25℃ 이상으로 유지하고 관행하우스는 18℃ 이상으로 관리하였으며, 고온처리 시작 120일 후 생장을 조사하였다.

다. 결과 및 고찰

고온 억제재배시 생육은 고온처리 기간에 따라 차이가 없었다. 1차 화경절단후 화경출현율은 최저온도를 18℃로 유지한 관행하우스의 경우 43.3%로 매우 저조했으나 고온처리(최저25℃)를 30일 이상 처리한 경우는 76.7%~90.0% 매우 높게 나타남으로 고온처리를 30일 이상 처리하는 것이 1차화경절단 후 2차화경 유도에 유리한 것으로 분석되었다. 고온처리시 2차 화경장은 39.4~42.9cm로 관행의 저온구보다 약간 길어졌으나 1차 화경장 55.2cm보다 대체적으로 짧아지는 경향을 나타냈다. 소화수는 관행구의 5.1개/본으로 고온처리구의 3.9~5.1개/본 보다 많았다.

관행구의 3월 20일 주당 평균 가격(2,295원/본) 보다 고온처리구의 평균가격(2,450~3,210원/본)이 최저 107%에서 최고 140%까지 더 높았다(표5).

표 5. 일차화경절단후 고온처리일수가 개화억제에 미치는 영향.

고온처리 기 간	엽장* (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매)	화경출현율 (%)	화경장 (cm)	소화수 (개)	판매시기	판매가격 (원/본)
관 행 구	17.4	6.8	3.8	43.3	39.7	5.1	3월20일	2,295
30일	18.2	7.1	3.9	90.0	42.9	4.8	4월25일	2,880
45일	18.0	7.3	3.7	76.7	40.2	4.1	5월10일	2,620
60일	17.9	7.0	3.7	82.4	41.4	5.0	5월25일	2,450
75일	18.1	7.2	3.6	87.3	42.1	4.7	6월10일	3,210
90일	18.4	6.7	3.8	84.5	41.8	5.6	6월25일	2,760

*고온처리 시작일로부터 120일 후의 data

제3절 팔레뉴시스 축성재배

1. 팔레뉴시스 축성재배를 위한 실용적 시설 개발

가. 연구목적

팔레뉴시스의 축성재배 기술개발을 위한 경제적 냉방시설을 개발하고자 하였다.

나. 재료 및 방법

공시재료는 실생묘로부터 20개월 이상 재배된 성묘를 구입하였다. 시험장소는 고양시 임마누엘 농장에 8평(가로5m×세로1.2m×높이0.5m) 규모의 저온처리실을 설치하고 다단식베드(가로5m×세로1.2m×높이0.5m)를 4단으로 제작하여 좁은 공간을 최대한 활용하여 냉방효율을 높이고자 하였으며, 에어컨은 14평형을 1대 설치하고 실내 온도를 23±2℃로 향온이 되도록 하였다. 광원은 동쪽 측면을 유리창을 설치하여 산광이 20,000~30,000Lux가 되도록 조절하였다. 처리방법은 국내산 성묘의 엽장이 18cm 엽수 4~5매엽의 균일한 묘를 저온처리실에 400주(1,600주 수용규모), 관행하우스에 1,600주 모두 2,000주를 처리하였으며 처리시기는 12월 출하를 목적으로 7월15일

부터 저온처리하였으며, 저온처리 40일되는 8월 25일에 관행하우스로 옮겨 관행 재배법에 준하여 관리하였다. 온도 관리는 지하수와 물콘을 이용하여 주간을 08:00~18:00까지 10시간동안 28℃로 유지하고 야간은 18:00~08:00까지 14시간 동안 25℃이하로 유지할 수 있도록 온도감지 센서를 이용하여 물콘 작동을 자동화시켜 본 시험을 수행하였다

다. 결과 및 고찰

저온처리 120일 후의 생육은 평균 증가량에서 엽장과 엽폭은 각각 0.2cm와 0.3cm로 처리간 차이가 없었으며, 엽수는 1.1매/본으로 모든 처리에서 감소하는 경향이였다(표 6). 축성재배 팔레높시스의 환경출현율과 환경장은 관행하우스 재배에서 각각 96.7%와 63.2cm로 가장 우수하였으나 상품화율과 소화수는 적정온도를 인위적으로 처리한 저온처리 1단 재배에서 각각 66.7% 와 6개/본으로 가장 높았다(표7).

판매가격은 11월 12일경에 판매한 저온처리 1단 재배가 5,880원/본(980원/송이)으로 1월10일경에 판매한 관행재배의 3,200원/본(580원/송이)보다 2,680원/본(400원/송이)이나 높게 판매되었다. 저온처리 4단 재배는 냉방시설 효율성으로 볼 때 1단 재배에 비해 2~3배 이상으로 많은 식물을 처리할 수 있으나 상품화 비율은 13.9%가 낮은 52.8%이었고, 소화수 또한 1.3개/본가 적은 4.7개/본 이며 판매가격 또한 1,510원/본이나 적은 4,370원/본에 판매되었다.

표 6. 냉방시설이 저온처리 120일 후 개화주의 생육에 미치는 효과.

처 리	엽 장(cm)		엽 폭(cm)		엽 수(매)	
	처리시	처리 120일후	처리시	처리 120일후	처리시	처리 120일후
관행 하우스	18.3	18.1	7.3	7.5	4.3	3.8
저온 1단재배	20.1	19.2	7.6	7.8	5.4	3.6
저온 4단재배	18.6	19.0	7.4	7.9	4.7	3.6
평 균	19.0	18.8	7.4	7.7	4.8	3.7

표 7. 다단식재배에 의한 팔레높시스 개화 품질 비교.

처 리	화경출현율 (%)	화 경 장 (cm)	상품화율 (%)	소 화 수 (개)	판매가격 (원/본)	지 수 (%)
관 행 하 우 스	96.7	63.2	58.2	5.5	3,200	100
저온처리1단재배	93.3	59.4	66.7	6.0	5,880	184
저온처리4단재배	78.5	54.4	52.8	4.7	4,370	137
평 균	89.5	59.0	59.2	5.4	4,480	-

* 판매시기 : 관행구(99년 1월10일), 1단재배 ('98년11월 12일), 4단재배('98년12월 14일)

2. 팔레높시스 축성재배시 종묘가 개화품질에 미치는 영향

가. 연구목적

팔레높시스의 축성재배 기술개발을 위한 경제적 냉방 시설을 개발하고자 하였다.

나. 재료 및 방법

공시재료는 실생묘로부터 20개월 이상 재배된 성묘를 구입하였다. 처리장소는 고양시 임마누엘 농장에 수막하우스 (폭6m×길이20m×높이3.4m(36.4평))와 에어컨(14평형) 1대를 설치하고 수온이 18℃인 지하수를 1마력(시간당14.4t) 모터로 하우스 1, 2중 비닐 위에 살포하였다. 지하수와 에어컨을 사용하여 주간(08:00~18:00) 10시간동안 28℃로 유지하고 야간(18:00~08:00) 14시간 동안 25℃를 유지할 수 있도록 타이머의 온도감지 센서를 이용하여 컨트롤 판넬을 제작 설치하였다. 처리방법은 엽장 20cm, 엽수가 5매 이상의 균일한 묘를 저온처리하우스에 2,500주, 관행하우스에 500주 모두 3,000주를 처리하였으며 처리시기는 12월말 출하를 목적으로 8월 1일부터 저온 처리하였고 60일이 되는 9월 30일부터 일반하우스로 옮겨 최저 25℃이상으로 관리하였다.

다. 결과 및 고찰

관행하우스와 국내묘 저온처리구에서는 국내에서 교배 육성된 실생묘가 대만산 수입실생묘보다 저온처리 120일 후 엽장, 엽폭, 엽수 모두 저조하였다(표8).

화경출현율 및 화경장은 관행하우스 재배가 96.7%와 63.2cm로 우수하였으나, 상품화율, 소화수, 판매가격은 수입묘 저온처리구가 각각 66.7%, 6.0개/본, 5,880원/본으로 가장 높았다(표9).

이상과 같은 결과로 볼 때 저온처리에 의한 팔레놉시스 개화품질은 종묘의 소질에 따라 크게 영향을 받고 있으며 또한 단경기 생산에 의한 판매가격은 관행재배를 100으로 볼 때 국내묘 저온처리구는 148%, 수입묘 저온처리구는 184%로 높게 나타났다.

표 8. 종묘에 따른 저온처리 120일 후 생육비교.

처 리	엽 장(cm)		엽 폭(cm)		엽 수(매)	
	저온처리		저온처리		저온처리	
	60일후	120일후	60일후	120일후	60일후	120일후
관행하우스	20.2	18.3	7.7	7.6	5.2	3.5
국내묘저온처리	20.3	18.6	7.9	7.5	5.4	3.6
수입묘저온처리	20.1	19.2	7.8	7.6	5.6	4.3
평균	20.2	18.7	7.8	7.6	7.1	3.8

표 9. 저온처리에 의한 팔레놉시스 개화 품질 비교.

처 리	화경출현율 (%)	화 경 장 (cm)	상품화율 (%)	소 화 수 (개)	판매가격 (원/본)	지 수 (%)
관행하우스	96.7	63.2	58.2	5.5	3,200	100
국내묘저온처리	83.3	52.0	53.3	5.1	4,750	148
수입묘저온처리	93.3	59.4	66.7	6.0	5,880	184
평균	91.0	58.2	59.4	5.5	4,610	-

* 판매시기 : 관행구(99년 1월10일), 국내묘 ('98년 12월 14일), 수입묘('98년11월 12일)

제4절 적요

1. 팔레뉴시스 억제재배를 위하여 화경을 적심한 결과 2차 화경 출현율이 매우 억제되었다.
2. 억제재배를 위하여 화경을 적심한 후 적심시기별 판매가격지수를 볼 때 관행하우스 평균가격을 100(기준)으로 비교한 결과 고온배양실에서 억제재배한 것이 133%로 높았으며, 적심 시기별로는 관행하우스와 고온배양실 모두 화경장이 10cm 일 때 적심한 것이 각각 131%와 168%로 가장 우수하였다.
3. 억제재배를 위하여 고온처리한 결과 처리 30일후 고온 배양실의 평균 화경출현율이 7.6%로 관행하우스의 48.2%보다 크게 억제되었다.
4. 고온 억제재배시 고온처리를 30일 이상 처리하는 것이 1차화경절단 후 2차화경 유도에 유리한 것으로 나타났으며 고온처리시 2차 화경장은 1차 화경장보다 대체적으로 짧아지는 경향을 나타냈다.
5. 축성재배 팔레뉴시스의 화경출현과 화경장은 관행하우스 재배가 가장 우수하였으나 상품화율과 소화수는 적정온도를 인위적으로 처리한 저온처리 1단재배에서 가장 높았다.
6. 축성재배를 위한 저온처리시 팔레뉴시스의 개화품질은 종묘의 소질에 따라 크게 영향을 받았으며 단경기 생산을 위한 축성재배의 경우 판매가격 면에서 관행재배를 100으로 볼 때 국내묘 저온처리구는 148%, 수입묘 저온처리구는 184%로 높게 나타났다.

제 3 장 팔레높시스의 양액재배 시스템 연구 분야

제1절 서 설

팔레높시스의 경우 노동력 부족 및 인건비 상승에 따라 생력재배 및 고품질 생산을 위한 최적시비가 요구되므로 화훼선진국(일본, 화란)에서 이용되고 있는 양액재배기술을 통하여 우리실정에 맞는 양액재배기술을 확립할 필요성이 있다.

지금까지 난의 종류에 따른 생육단계별 비료의 조성과 시비방법에 관한 연구가 이루어져 왔으나 실제 재배에서 이용되고 있는 경우는 적다. 팔레높시스도 근래에 들어와 시비법 개발 연구가 활발히 행하여지고 있으나 연구자에 따라 적정시비 수준에는 큰 차이가 나고 있다. 양액재배를 위한 배지는 암면, 백태, 피트모스 : 펄라이트 (1:1), 바크 : 훈탄 (1:1) 등이 이용되고 있으며 양액조성에 대해 독일인 페닝스는 N, P, K 비율을 2 : 1 : 1로 추천하였으며, Shank는 NO₃⁻ 와 NH₄⁺ 비율을 2 : 1로 할 때 개화가 촉진된다고 하였고, 田中은 7 : 3의 비율이 가장 좋다고 하였다.

그러므로 팔레높시스의 상품성을 높이고 노동력을 절감시키며 경제성과 효율성이 높은 양액 및 배지를 선발하여 양액재배기술을 확립할 필요가 있다.

제2절 팔레높시스 양액재배를 위한 염가배지 선발

1. 팔레높시스 양액재배시 염가배지 선발 시험

가 연구목적

팔레높시스의 양액재배시 대부분 고가의 수입백태를 사용함으로 생산비 절감을 위한 염가배지를 선발하고자 하였다.

나. 재료 및 방법

팔레높시스 양액재배를 위하여 순화용(엽장3~7cm), 중묘용(엽장7~12cm), 성묘용(엽장12~20cm)으로 구분하여 생육단계별 염가배지를 구명하고자 하였다. 순화용배지 선발시험은 백태등 10개 배지를 공시하여 98년 5월 20일부터 7월 20일까지 수행하였으며, 중묘용 배지선발시험은 순화용 선발시험에서 득묘율이 높고 배지 값이 낮은 배

크와 코코피트를 중심으로 7개 배지를 공시하여 98년 8월4일부터 12월4일까지 수행하였다. 성묘용 배지 선발시험 또한 중요용 배지 선발시험에서 엽수, 화경장, 화경출현율이 높은 코코피트와 바크를 중심으로 8개 배지를 공시하여 고양시 입마누엘 농장에서 99년 3월 10일부터 8월 10일까지 수행하였다. 엽가배지 선발시험의 양액공급방법은 농가 관행의 두상살수 방법으로 관수하였으며, 양액은 Johnson 양액을 이용하였고, 양액공급횟수는 매주 1회로 하였다.

다. 결과 및 고찰

팔레뉴시스 순화재배시 배지의 종류가 생육에 미치는 영향은 기존의 백태가 엽장 5.9cm, 엽폭 3.1cm, 엽수 3.4매, 득묘율 90.0%로 가장 우수하였으나, 수입 백태의 단가가 높은점을 감안한다면 득묘율이 95%인 코코피트와 90%인 바크 단용구가 매우 높은 가능성을 보여주었다(표1). 중요용 배지선발 시험에서는 기존의 백태보다 코코피트 단용구에서 화경출현율은 40.0%수준으로 동일하였고, 화경장에서 15.5cm로 백태의 13.7cm보다 1.8cm 더 성장하였으며, 바크:코코피트(1:1)처리 또한 화경출현율이 60.0%로 매우 높게 나타나 유망시 되었다(표2). 팔레뉴시스 성묘용 배지 선발시험은 엽장, 엽폭, 엽수 증가량등 영양생장은 코코피트:바크(1:1)처리에서 각각 2.6cm, 2.4cm, 0.8매/본으로 가장 우수하였으며, 화경출현율, 소화수, 상품화율등 개화품질면에서도 각각 81.2%, 6.5개/본, 65.0%등으로 관행 수입 백태구의 78.5%, 6.4개, 66.5%와 동등한 결과를 나타냈다. 수입백태의 대체용토로는 상품화율이 65%인 코코피트:바크(1:1)배지와 62.5%인 피트모스:질석:훈탄(3:1:1)배지가 유망시 되었다(표3).

표 1. 팔레트시스템 순화용 배지종류에 따른 생육결과.

처 리	엽 장 (cm)	엽 폭 (cm)	엽 수 (매)	고사주 (본)	득묘율 (%)
관 행	5.9	3.1	3.4	2	90.0
입 상 압 면	4.5	2.6	3.2	3	85.0
바 크	5.9	2.5	2.7	2	90.0
왕 겨	4.8	2.8	2.3	3	85.0
코 코 피 트	4.7	2.6	2.7	1	95.0
바 크 : 입 상 압 면(1 : 1)	3.0	1.9	1.9	13	35.0
코 코 피 트 : 왕 겨(1 : 1)	3.3	1.9	1.9	9	55.0
입 상 압 면 : 코 코 피 트(1 : 1)	3.1	1.7	2.3	16	20.0
입 상 압 면 : 퍼 라 이 트(1 : 1)	3.4	1.9	2.0	17	15.0
코코피트 : 왕겨 : 목탄 (5 : 3 : 2)	4.3	2.6	2.4	6	70.0

표 2. 팔레트시스템 증묘용 배지 선발시험 결과.

처 리	엽 장 증가량 (cm)	엽 폭 증가량 (cm)	엽 수 증가량 (매)	화경장 (cm)	화 경 출현율 (%)
백 태	2.1	1.4	1.3	13.7	40.0
바 크	0.7	0.3	0.9	8.6	40.0
코 코 피 트	2.7	1.4	1.3	15.5	40.0
바 크 : 퍼라이트(1 : 1)	0.6	0.8	1.3	8.0	40.0
바 크 : 코코피트(1 : 1)	0.9	1.0	1.1	11.3	60.0
바 크 : 입상압면(1 : 1)	0.4	1.0	1.5	12.0	47.0
바크4:코코3:퍼라이트2:목탄1	0.7	1.1	1.3	9.7	47.0

표 3. 팔레뉴시스 성묘용 염가배지 선발시험 결과.

처 리	엽 장 증가량 (cm)	엽 폭 증가량 (cm)	엽 수 증가량 (매)	화 경 출현율 (%)	소 화 수 (개/본)	상품화율 (%)
백 태 단 용	2.7	1.2	1.1	78.5	6.4	66.5
코코피트 단 용	3.4	0.9	1.0	75.0	5.8	57.5
코코피트 : 바 크(1 : 1)	2.6	2.4	1.8	81.2	6.5	65.0
코코피트 : 바 크(2 : 1)	1.0	2.1	1.4	76.5	5.4	60.4
코코피트 : 바 크(1 : 2)	1.2	2.1	1.0	78.5	5.9	57.8
피트모스3 : 질 석1 : 훈탄1	2.2	2.0	1.5	73.2	5.2	62.5
퍼라이트3 : 질 석1 : 훈탄1	0.4	0.7	1.0	79.5	5.8	59.6
코코1:질석1:퍼라이트1:훈탄1	1.4	1.2	1.6	80.6	6.0	58.2

제3절 팔레뉴시스 양액재배를 위한 적정 양액 선발

2. 팔레 뉴시스 고품질 생산을 위한 적정 양액 선발 시험

가. 연구목적

팔레뉴시스의 양액재배시 고품질 및 생산성향상을 위한 적정양액 농도를 구명하고자 하였다.

나. 재료 및 방법

팔레뉴시스 순화용에 적합한 양액을 선발하고자 플라스크묘를 공시하였으며, 시험장소는 고양시 임마누엘 농장에서 하였으며, 배지는 뉴질랜드산 수입백태를 사용하였고 양액은 Johnson 양액을 1/4액, 1/2액, 표준액, 2배액으로 처리하였다. 양액공급은 두상살수 관수방법으로 하였으며, 양액공급회수는 정식 20일 후부터 1일1회 공급 하

여 유묘용 최적양액을 선발하고자 하였다. 중요용 양액선발을 위해 엽장이 9~10cm 크기의 팔레놉시스를 공시하였고 양액은 Johnson 양액을 표준으로하여 1/2액, 2배액, 4배액등 5개처리구를 두었다.

성묘용 적정양액 구명시험은 엽장이 13cm 내외의 균일한 묘를 선별하여 공시하였고 배지는 백태 단용으로 식재하였다. 양액농도는 중요용 양액시험에서 엽장, 엽폭, 엽수, 환경출현율이 가장 높은 Johnson 1/2양액을 임마누엘 양액으로 확정하여 공급하였으며, 양액의 적정 공급회수를 구명하고자 3일간격으로 양액과 지하수를 교차로 관수하는 양액관수:지하수(1:1), 양액관수:지하수(1:3)등 5개 처리구를 두었다.

다. 결과 및 고찰

유묘용 양액 농도 시험결과 1/2양액의 엽장 증가량 2.7cm, 엽폭 증가량 1.4cm, 엽수 증가량 1.3매/본으로 가장 우수하였고, 4배액은 엽장증가량 0.8cm, 엽수증가량 1.0cm, 엽수증가량 0.2매/본으로 생육장애를 받았다(표4). 중요용 양액 농도시험에서 1/2양액의 엽장 증가량은 2.9cm로 가장 높았고, 엽폭과 엽수에서도 각각 2.4cm와 1.4매/본으로 우수하였다(표5). 성묘용 양액의 공급회수의 시험은 양액을 3회 관수후 지하수를 1회 관수한 처리구가 관행구보다 엽장, 엽폭, 엽수의 증가량이 각각 0.6%, 0.3%, 0.7매/본으로 많았으며, 개화상품성 또한 환경출현율 83.5%, 소화수 6.7개/본, 상품화율 70.3%로 가장 우수하였다(표6).

표 4. 팔레놉시스 유묘용 양액농도 시험결과.

처 리	엽 장(cm)			엽 폭(cm)			엽 수(매)		
	정식시	120일후	증가량	정식시	120일후	증가량	정식시	120일후	증가량
농 가 관 행	4.9	6.2	1.3	2.6	3.6	1.0	3.4	4.7	1.3
1/2 액	4.8	7.5	2.7	2.5	3.9	1.4	3.6	4.9	1.3
표 준 액	4.7	7.2	2.5	2.4	3.7	1.3	3.5	4.7	1.2
2 배 액	4.6	7.0	2.4	2.5	3.7	1.2	3.6	4.7	1.1
4 배 액	4.8	5.6	0.8	2.6	3.6	1.0	3.5	3.3	0.2
평 균	4.8	6.7	1.9	2.5	3.7	1.2	3.5	4.4	0.9

표 5. 팔레높시스 증묘용 양액농도 시험결과.

처 리	엽 장(cm)			엽 폭(cm)			엽 수(매)		
	정식시	120일후	증가량	정식시	120일후	증가량	정식시	120일후	증가량
농 가 관 행	9.5	10.6	+1.1	5.2	6.4	+1.2	2.5	3.1	+0.6
1/2 액	9.5	12.4	+2.9	5.4	7.8	+2.4	3.0	4.4	+1.4
표 준 액	9.7	11.0	+1.3	5.3	6.5	+1.2	2.7	3.8	+1.1
2 배 액	9.5	9.9	+0.4	5.1	6.2	+1.1	3.3	4.2	+0.9
4 배 액	9.9	8.5	-1.4	5.4	4.5	-0.9	3.8	3.3	-0.5

표 6. 팔레높시스 성묘용 양액농도 시험에 의한 개화 품질 비교.

처 리	엽 장 증체량 (cm)	엽 폭 증체량 (cm)	엽 수 증체량 (매)	화 경 출현율 (%)	소 화 수 (개/본)	상품화율 (%)
관 행 재 배	2.2	1.8	1.0	78.5	6.4	65.5
양액관수 : 관수 (1 : 1)	2.1	2.3	1.2	74.7	5.9	62.7
양액관수 : 관수 (2 : 1)	2.4	2.2	1.5	82.1	6.4	68.4
양액관수 : 관수 (3 : 1)	2.6	2.1	1.7	83.5	6.7	70.3
양액관수 : 관수 (1 : 2)	2.1	1.6	1.3	73.2	5.8	59.2
양액관수 : 관수 (1 : 3)	0.7	1.4	1.2	74.6	6.0	58.6

제4절 적요

1. 팔레뉴시스 순화재배시 배지 종류가 생육에 미치는 영향은 기존의 백태가 가장 우수하였으나, 수입 백태의 단가가 높은 점을 감안한다면 득묘율이 95%인 코코피트와 90%인 바크 단용구도 매우 높은 가능성을 보여주었다
2. 증묘용 배지선발 시험 결과 바크:코코피트(1:1)처리에서 화경출현율이 60%로 매우 높게 나타나 백태를 대체할 것으로 유망시 되었다
3. 팔레뉴시스 성묘용 배지의 경우 코코피트:바크(1:1)처리에서 영양생장이 가장 우수하였으며, 화경출현율, 소화수, 상품화율 등 개화품질면에서도 백태와 동등한 결과를 나타냈다.
4. 팔레뉴시스 양액재배를 위한 양액 농도 시험결과 1/2양액이 유묘와 증묘 모두에서 가장 우수하였다.
5. 양액재배를 위한 성묘용 양액의 공급회수는 양액을 3회 관수후 지하수를 1회 관수한 경우가 영양생장 및 화경출현율, 소화수, 상품화율 등의 개화품질에서 가장 우수하였다.

제 4 장 조직배양을 통한 대량증식체계 확립 분야

제1절 서 설

국내에서 영리재배되고 있는 팔레놉시스의 실생묘는 육묘시 묘 손실이 많고 묘의 생육 속도 및 화성유도의 저온감수성이 개체에 따라 달라 목적인 시기에 일제히 개화시키기 어려우며 화형, 화색, 화수, 화경장 등 주요 형질의 분리로 인해 수입에 많이 의존되고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 조직배양묘 대량생산에 대한 연구가 많이 시도되고 있으나 팔레놉시스는 단경성란이기 때문에 경정의 적출에 의해 모주가 소멸할 위험이 있고, 경정조직내 페놀성 물질의 과다 침출로 조직이 흑변하여 고사하는 큰 문제점을 가지고 있으므로 모주에 상처를 주지 않고 배양재료를 확보할 수 있는 화경 (Tews, 1974; Arditti et al., 1977), 화경절편(Homma and Asahira, 1985), 엽절편(Tanaka et al, 1975), 화경액아 (Tse et al, 1971; Zimmer and pieper, 1978; Tanaka et al., 1988; Ichihashi, 1992), 근단 (Kazuo et al.,1988) 등을 이용하게 되었다. 이것들은 모두 식물호르몬을 이용하는데, 식물호르몬은 배양중에 일어날 수 있는 변이의 원인물질로 의심되고 있어 식물호르몬 첨가없이 대량증식 할 수 있는 방법이 필요하게 되었다.

따라서 본 연구는 PLB를 유도, 증식하며 효과적으로 유묘를 얻는데 있어 호르몬의 첨가를 피하여 배양중에 일어날 수 있는 변이를 최소화하는 팔레놉시스 대량번식기술을 확립하고자 한다.

제2절 화경배양

1. 화경의 소독법 확립

가. 연구목적

팔레놉시스의 화경은 온실 화분으로부터 절취하여 화경배양에 필요한 재료로 사용하므로 오염에 의한 손실이 70% 이상 된다. 그러므로 화경배양을 위해서는 먼저 소독 방법을 확립하고자 하였다.

나. 재료 및 방법

공시 재료는 고양시와 남양주시의 여러 팔레트농시스 재배농가에서 구입하였다.

소독방법은

- ① 모주에서 절취한 화경을 70% ETOH을 묻힌 탈지면으로 기부에서 선단을 향해 3회 닦아내었다.
- ② 액아를 중심으로 약 5cm의 화경편이 되도록 메스로 절취하였다.
- ③ 이것들을 포엽을 붙인 채로 건조 멸균된 플라스크에 넣고 화경편이 잠길 정도로 70% 에탄올을 넣고 10~20초간 살균하였다.
- ④ 1% NaOCl용액에 Tween 20(살균액 100ml당 1방울)을 첨가하고 마개를 한 후 15분간 진공살균하였다. 이후에 항생제 (Rifampicin 10mg/ℓ)를 첨가한 용액에 10분간 진탕하거나(Table 4), 3% 과산화수소수 용액에 수초간 침지하였다.(Table 5)
- ⑤ 여과지를 넣고 멸균시킨 petri-dish에 화경편을 옮겼다.
- ⑥ 이 화경편에서 포엽을 제거한 후 포엽의 착생마디를 중심으로 상부 약 5mm, 하부 10~15mm의 길이로 조제하였다. (Table 6)
- ⑦ 이 화경편들을 포엽 착생질의 하부 3mm까지 들어가도록 배지에 치상하였다.

화경배양용 배지는 Coconut Water(이하 CW) 20%를 첨가한 Vacin and Went배지 (sucrose 20g/ℓ, agar 10g/ℓ, pH 5.3, 121℃에서 15분간 멸균)를 사용하였다. 화경편은 28±1℃온도와 16시간(500 lux) 일장조건에서 배양을 시작한 후 shoot가 나오면 1,000~2,000lux 조도에서 배양하였다.

다. 결과 및 고찰

진공살균의 오염율이 10%정도로 기존의 살균방법보다 크게 낮아져 앞으로도 계속 진공살균을 사용하기로 하였다. 항생제를 사용한 처리에서 오염율(13%)이 낮아지는 것을 볼 수 있었다(Table 1). Tanaka도 항생제 혼합액을 첨가하여 화경을 소독하고 거의 완전히 오염을 방지할 수 있다고 보고하였으나 본 실험에서 출현된 개체(13개) 중 기형적인 것이 4개나 나와 오염율이 조금 높아도 항생제를 사용하지 않고 진공살균만에 의하여 소독하는 것이 좋을 것으로 사료되었다.

Table 1. Effect of Rifampicin on survival and shoot formation from flower stalk of *Phalaenopsis*.

Rifampicin (ml/L)	No. of explants	No. of contaminants(%)	No. of survivals	No. of shoots(%)
0	21	8(38.1)	13	3(23.1)
10	23	3(13.0)	20	13(65.0)

과산화수소 3% 용액에 수초간 침지하여 이것이 오염에 미치는 영향에 대한 실험을 실시한 결과 과산화수소 용액에 침지한 처리에서 곰팡이의 발생에 의한 오염이 현저히 낮은 것으로 나타났다(Table 2).

Table 2. Effect of hydrogen peroxide on survival from flower stalk of *Phalaenopsis*.

Hydrogen peroxide(%)	No. of explants	No. of contaminants(%)	No. of survivals
0	9	6(66.7)	3
	14	10(65.4)	4
3	12	1(8.3)	11
	14	5(35.7)	9

포엽의 제거는 오염에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으나 포엽을 부착한 환경면에서 shoot의 분화율이 낮았고 또한 이 처리에서 기형적인 형태의 것이 2개가 발견되었다. 그러므로 앞으로의 실험에서는 배양전에 포엽을 제거하기로 하였다(Table 3).

Table 3. Effect of scale removal on survival and shoot formation from flower stalk of *Phalaenopsis*.

Removal scale	No. of explants	No. of contaminants(%)	No. of survivals	No. of shoots(%)
No	14	1(7.1)	13	6(46.2)
	13	2(15.4)	11	3(27.3)
	17	3(17.7)	14	3(21.4)
Yes	10	1(10.0)	9	8(88.9)
	13	0(0.0)	13	7(53.6)
	16	1(6.3)	15	11(77.3)

2. shoot 분화를 위한 화경배양 배지조성 구명

가. 연구목적

화경에서 shoot를 분화시키기 위한 배지조성 구명에 관한 문헌을 조사해본 결과 화경배양에 CW의 사용이 필수적인 것으로 나타났다. 그러므로 본 연구에서는 CW의 농도, 당의 종류, 배지의 pH 및 고형제가 shoot분화에 미치는 영향에 대해 알아보기로 하였다.

나. 재료 및 방법

공시재료, 소독법, 배양조건 등은 위와 동일하였다.

다. 결과 및 고찰

CW의 농도별 처리간에 뚜렷한 차이점이 나타나지 않았고 다만 농도가 높을수록 1 cm미만의 shoot수가 많이 나타났다. 이러한 것들은 더 이상 자라지 않고 그 상태에서 phenol물질이 집적되어 고사하였다. CW첨가는 shoot 분화율을 크게 높이지는 않았으나 shoot 분화와 shoot의 성장속도를 빠르게 하였다(Table 4).

당의 종류별로 보면 sucrose가 glucose보다 shoot 분화에 효과적이었으나 농도별 처리간에는 뚜렷한 차이가 나타나지 않았다(Table 5). 배지의 pH는 shoot 분화에 큰 영향을 주지 않는 것으로 나타났다.(Table 6).

Table 4. Effect of CW concentration on shoot formation from flower stalk of *Phalaenopsis*.

CW % (V/V)	No. of explants	No. of survivals	No. of shoots(%)
0	26	13	1(7.7)
5	11	9	1(11.1)
10	36	26	10(38.5)
15	19	16	4(25.0)
20	39	27	9(33.3)
25	19	16	6(37.5)

Table 5. Effect of sugar concentration on shoot formation from flower stalk of *Phalaenopsis*.

Sucrose (%)		No. of explants	No. of survivals	No. of shoots(%)
0		9	6	3(50.0)
1		9	5	5(100.0)
2		8	7	3(42.9)
3		8	6	3(50.0)
4		9	8	1(12.5)

Sugar	percentage	No. of explants	No. of survivals	No. of shoots(%)
Control	0	9	6	2(33.3)
	1	9	5	3(66.7)
	2	9	7	3(42.9)
	3	9	7	7(100.0)
	4	9	7	4(57.1)
Sucrose	1	9	6	1(16.7)
	2	9	5	0(0.0)
	3	9	8	1(12.5)
	4	9	7	1(14.3)

Table 6. Effect of pH on shoot formation from flower stalk of *Phalaenopsis*.

pH	No. of explants cultured	No. of survivals	No. of shoots(%)
4.8	8	3	2(66.70)
5.3	7	3	1(33.3)
5.8	8	5	5(100.0)
6.3	8	2	2(100.0)
6.8	8	5	4(80.0)

배지의 고형제로는 agar(1%)보다 gellan gum(0.3%)을 사용하였을 때 shoot의 분화가 효과적이었다(그림 2). gellan gum의 경우 화경편에서 shoot가 나오기 시작할 때 phenol 집적이 agar보다 적었으며 배지에 치상할 때, 깊게 심지 않는 것이 phenol 집적이 적어 2cm이상으로 자라는 화경수가 많았다(Table 7).

Table 7. Effect of medium matrix on shoot formation from flower stalk of *Phalaenopsis*.

Matrix	Culturing depth	No. of explants	No. of survivals	No. of shoots(%)
Agar	Deep	7	6	1(16.7)
	Not deep	7	4	1(25.0)
Gellan gum	Deep	7	3	0(0.0)
	Not deep	7	6	4(66.7)

3. shoot 분화를 위한 화경배양 환경조건 구명

가. 연구목적

화경배양법은 화경의 액아로부터 얻은 shoot (엽편)를 배양함에 의하여 PLB를 얻는 것이 목적이다. 그러나 화경배양시에 액아에서 전부 shoot가 분화되는 것은 아니다. 따라서 화경 액아의 shoot 분화에 적당한 환경조건을 찾는 것은 매우 중요하다. 이미 여러 문헌에서 화경편에서 shoot를 분화시키는데는 28℃내외, 저광도 조건이 좋다는 결과가 있었으며 온도의 경우 적합온도의 범위가 크지 조도의 경우 100~1,000lux까지 다양하여 가장 적합한 조도를 알아보기 위한 실험을 수행하였다.

나. 재료 및 방법

공시재료, 소독법, 배지조성 등은 위와 동일하였다.

다. 결과 및 고찰

100 lux내외에서 가장 먼저 shoot화되었고 1,000 lux이상에서는 shoot가 다른 처리에 비해 2주정도 늦게 나타났다. 또한 100 lux내외의 경우 3주정도 경과하자 잎의 색이 옅어지고 도장하는 것이 대부분이었다. 따라서 7~10일이 지나면 1,000~2,000 lux내외로 옮겨주는 것이 좋을 것으로 여겨진다(Table 8).

Table 8. Effect of light intensity on shoot formation from flower stalk of *Phalaenopsis*.

Light intensity (lux)	No. of explants	No. of survivals	No. of shoots(%)	
100*	11	5	4(80.0)	over growth
500	11	9	6(66.67)	
1000	11	7	4(57.14)	slow growth

* 3주간 100 lux처리하고 그 이후에는 500 lux로 옮김.

4. PLB형성을 위한 엽편배양 배지조성 구명

가. 연구목적

엽편배양에 이용되는 배지의 대부분은 다량의 BA(10ppm)와 그 외 PGR의 첨가가 필수적이다. 현재까지 엽편배양에 이용되는 배지는 수정 Kyoto배지로 여기에는 NAA 1mg/l, BA 10mg/l, adenine 10mg/l가 첨가되며, 그 외에 다른 실험결과에 의한 배지에도 여러 가지 PGR이 첨가된다. 그러나 이렇게 PGR이 첨가된 배지에서 유기된 PLB는 그 후에 돌연변이 발생이 많아지므로 PGR을 첨가하지 않는 배지조성을 찾고자 하였다.

나. 재료 및 방법

공시재료는 화경배양을 통해 얻은 기내 신초의 엽절편체 혹은 기내 실생묘의 엽절편체를 사용하며 2~4cm정도 크기의 완전하게 전개된 잎을 6등분하였다. 60mm×15mm petri-dish 1개에 6절편씩, 10cm×2.5cm test-tube 1개에 1절편씩, 250ml 삼각플라스크 1개에 20절편씩 배양하였다. 배지에 엽절편을 치상할 때는 잎의 앞면 또는 뒷면이 닿게 하였다.

엽편배양용 배지는 수정 Kyoto 배지 (hyponex 3.5g/l (N 6.5 : P 6 : K 19), myo-inositol 100mg/l, nicotinic acid 1mg/l, thiamin·HCl 1mg/l, sucrose 20g/l, gellan gum 2g/l, pH 5.3)를 기본배지로 하였으며 CW 20%, Yeast Extract 1g/l, 2g/l, 3g/l 등 여러 가지 천연산물을 첨가하여 실험하였다.

기본배지외에도 MS, VW, KC(수정 Knodson C), HM(homma) 배지도 사용하였다.

고형제 로 gellan gum대신에 탈지면을 이용하기 위하여 탈지면을 2~3겹을 깔아 멸균한 뒤에 7.5ml/g씩 분주하였다. 엽편의 배양 조건은 배양개시 직후 2주간은 암흑하(25℃)에 두고 그 이후에는 25℃ 16시간일장에 조도 500~1,000Lux에서 배양하였다. 엽절편체의 생존율 및 PLB형성율은 배양 6~8주 이후에 조사하였으며, 2주마다 계대 배양을 하였다.

다. 결과 및 고찰

여러 가지 엽편배양 실험결과 phenol에 의한 갈변고사 현상으로 PLB 형성이 극히 낮았다. 그러나 절편체의 갈변을 어느 정도 줄이기 위해 탈지면을 이용한 결과 절편체의 생존율이 높아졌다. 이 경우에도 마찬가지로 PLB형성율은 높지 않았고 생성된 PLB는 증식배지로 계대배양했을 때 증식되지 않고 갈변고사하였다.(Table 9).

Table 9. Effect of cotton plate on PLB formation from leaf explants of *Phalaenopsis*.

Medium matrix	No. of explants	No. of survivals	No. of PLB(%)
Gellan gum	140	0	0(0.0)
Cotton plate	140	85	3(3.8)

Phenol에 의한 갈변고사를 막기 위하여 활성탄소를 처리한 실험결과 활성탄소를 첨가한 경우에 갈변고사율이 적었다. 활성탄소의 농도가 높아짐에 따라 갈변개체수와 유리화개체수가 적었다(Table 10).

Table 10. Effect of charcoal on PLB formation from leaf explants of *Phalaenopsis*.

charcoal (g/l)	No. of explants	No. of browned	No. of vitrificated	Index
0	100	100	88	++++
0.5	100	46	82	+++
1.0	100	46	55	++

4. PLB 형성을 위한 엽배양 환경조건 구명

가. 연구목적

엽편배양을 통한 PLB유기시에 phenol물질의 집적에 의한 고사하거나 유리화가 되는 경우가 많다. 따라서 엽편배양을 위한 적당한 환경조건을 찾고자 하였다.

나. 재료 및 방법

공시재료, 배지조성, 배양조건은 위와 동일하였다. 암처리 기간에 따른 PLB유기와 갈변도, 유리화에 대한 실험시에 일정기간 암처리를 한 뒤 위와 동일한 배양조건에서 배양한 뒤 4~6주 후에 조사하였다.

다. 결과 및 고찰

암처리기간에 따른 PLB유도와 갈변도의 차이의 실험결과를 보면 암처리 기간이 길어질수록 갈변개체수는 적으나 유리화 개체수가 많아졌다(Table 11).

Table 11. Effect of dark period on PLB formation from leaf explants of *Phalaenopsis*.

Dark period	No. of explants	No. of browned	No. of vitrificated
control	100	95	39
2 weeks	100	47	47
4 weeks	100	45	58

제3절 액아배양

1. PLB형성을 위한 액아배양 배지조성 구명

가. 연구목적

화경배양으로부터 엽편 배양에 의한 PLB 유기가 용이하지 않고 또 시간이 많이 소요되어 화경의 액아로부터 직접 PLB를 유도하고자 하였다.

나. 재료 및 방법

공시재료는 고양의 여러 재배농가에서 얻었으며, 화경의 소독법은 화경배양에서와 동일하다. 화경편에서 액아를 중심으로 메스를 이용하여 사방으로 칼집낸 후, 스푼으로 뜨듯이 화경편에서 액아를 절취한다. 절취한 액아는 10cm×2.5cm test-tube에 1개씩 치상하고 배양후 8주후에 생존율, PLB형성을 등을 조사하였다.

액아배양 배지는 VW(Vacin and Went)배지 (sucrose 20g/ℓ, agar 10g/ℓ, pH 5.3, 121℃에서 15분간 멸균)를 기본배지로 사용하였으며 액아배양시 배지 구성물질의 효과를 구명하기 위하여 난 배양에 많이 사용하는 MS(Murashige & Skoog), hyponex, homma, Knudson C 배지를 비교하였다. 또한 배지의 이온, 사과와 감자추출물, 바나나 추출물, 당, 항산화제, thiamin·HCL의 영향을 알아보기 위하여 각각을 농도별로 처리하였다. agar, phytigel, cotton을 사용하여 지지물에 따른 배양의 영향을 구명하였으며 또한 pink 화색 계통의 PLB형성율을 높이고자 안토시아닌 합성에 영향을 주는 Ca, Mg의 농도를 1/2, 1/4로 낮추어 배양하였으며, 배양 8주후 PLB 형성율을 조사하였다.

배양 환경은 25℃로 유지하며 1,000~1,500lux의 조도에서 16시간 일장을 유지했다.

다. 결과 및 고찰

화경액아를 이용한 PLB 형성을 위한 배지별 실험 결과 VW배지와 hyponex배지(N : 20 P : 20 K : 20)에서 PLB 형성율이 각각 38.5%, 36.8%로 가장 높았으며 hyponex 배지의 경우 PLB가 노란색이거나 투명하게 변하는 것이 많아 VW배지가 가장 좋은 것으로 나타났다.(Table 12) VW배지의 이온농도에 따른 PLB 형성율은 이온농도가 높아질수록 50.0~57.1%로 높아지는 경향을 보였으나 큰 차이는 없었다(Table 13). 사과추출물과 감자추출물을 각각 2~4%로 혼용 처리한 결과 PLB 형성율은 10~37.5%의 변이가 있었으나 농도별 처리간에 명백한 경향을 발견할 수 없었다(Table 14). Ichihashi는 액아배양시 PLB 형성율이 10~53%로 나타났으며 PLB 형성에 있어서 coconut water의 첨가 및 이온의 농도증가가 품종에 따라 촉진적 또는 억제적으로 나타났다고 하였다. 따라서 액아배양시 적합한 이온농도 및 천연산물의 종류와 농도는 품종간 차이가 있는 것으로 사료된다.

Table 12. Effect of medium on PLB formation from lateral bud of *Phalaenopsis*.

Medium	No. of explants	No. of survivals	No. of PLB(%)
MS	20	20	4(20.0)
Vacin & Went	20	18	7(38.9)
Hyponex(6.5:6:19)	20	20	0(0.0)
Hyponex(20:20:20)	20	19	7(36.8)
Knudson C	20	15	3(20.0)
Homma	20	20	6(30.0)

Table 13. Effect of ion concentration at VW medium on PLB formation from lateral buds of *Phalaenopsis*

Conc.*	No. of explants	No. of survivals	No. of PLB(%)
0.8X	18	14	7(50.0)
1.0X	18	17	9(52.9)
1.2X	18	14	8(57.1)

* All media contain 3% of each apple and potato extract

Table 14. Effect of additive on PLB formation from lateral bud of *Phalaenopsis*.

Apple (%)	Potato (%)	No. of explants	No. of survivals	No. of PLB(%)
	2	10	9	3(33.3)
2	3	10	10	1(10.0)
	4	10	10	3(30.0)
	2	10	10	1(10.0)
3	3	10	10	1(10.0)
	4	10	8	3(37.5)
	2	10	9	2(22.2)
4	3	10	10	1(10.0)
	4	10	10	1(10.0)
	CW 20(%)	10	10	2(20.0)

바나나 추출물을 배지에 첨가한 경우 바나나 추출물 15%를 첨가한 경우에 PLB형성율이 25.6%로 가장 높게 나타났으나 바나나 추출물을 첨가한 배지에서 형성된 PLB의 경우 노랗게 과수화한 형태로 나타나 PLB유기에 적당하지 않은 것으로 생각된다 (Table 15). Yam 등(1991)은 *Phalaenopsis*의 PLB증식에 coconut water는 촉진적으로 작용하지만 banana는 억제적으로 작용한다고 하였고 Ichihashi(1999)도 여러 가지 문헌조사를 통하여 potato extract, coconut water, apple extract가 여러 가지 난에서 생장에 촉진적으로 작용하고 banana는 억제적으로 작용한다고 보고하였다.

Table 15. Effect of additive on PLB formation from lateral bud of *Phalaenopsis*.

Additives	Conc.(%)	No. of explants	No. of survivals	No. of PLB(%)
CW	10	20	20	3(15.8)
Banana	15	20	19	5(26.3)
	30	15	14	3(21.4)
	45	20	18	2(11.1)
	60	15	14	1(7.1)
Banana+potato	15 + 15	15	14	3(21.4)

Sucrose 농도별 실험에서는 무첨가 또는 1%에서 PLB 형성율이 각각 60.0%, 67.7%로 가장 양호하였으며 PLB의 형태도 짙은 녹색을 보였다. 그리고 sucrose농도가 높아질수록 PLB가 노란색 또는 투명하게 되었다(Table 16). 배지에 포함된 당은 양분으로 제공될 뿐 아니라 식물의 발달에 영향을 미친다(Chia). Sagawa 등(1984)은 sarcanthine에서 sucrose가 chlorophyll의 형성을 억제한다하였으며(Kim, 1996), Islam 등(1998)은 *Phalaenopsis*의 callus 배양에서 PLB형성을 위해 여러 가지 당을 처리하였을 때 sucrose를 포함한 배지에서 황백화가 일어났다고 하였다. Teo 와 Wong(1978)은 반다류의 난인 holttumara의 배양시 당이 첨가된 배지에서 protocorm이 황화하고 결국에는 황백화가 일어났다고 하였다.

Table 16. Effect of sucrose concentration on PLB formation from lateral buds of *Phalaenopsis*

Conc.(%)	No. of explants	No. of survivals	No. of PLB(%)
0	12	10	6(60.0)
1	12	9	6(66.7)
2	12	9	3(33.3)
3	12	10	3(30.0)
4	12	8	3(37.5)

액아배양시에도 역시 갈변고사하는 개체가 많이 발생하여 이를 방지하기 위한 항산화제 PVP와 활성탄소를 첨가한 결과 PVP 1.5g/ℓ와 활성탄소 2.5g/ℓ를 첨가한 경우 각각 46.7%, 40.0%로 대조구 33.3%에 비하여 PLB형성율이 증가되었다(Table 17, Table 18). Kimura와 Kurihara(1991)는 엽편배양중 다량의 페놀물질이 배지 중에 침출되어 PLB형성을 억제하므로 PVP (분자량 160,000)를 첨가하여 페놀성물질을 흡수하거나 한천을 6~8g/L 낮은 농도로 사용하여 페놀물질을 밑으로 확산시킴으로써 페놀 피해를 줄이는 효과를 보았으며 agar 대신 gellan gum 2g/L을 사용했을 때 PLB형성율이 높았다고 하였다. Nuraini 등(1992)도 화경의 액아배양중에 activated charcoal의 첨가는 절편체로부터 페놀물질을 흡착하는 역할을 한다고 하였다.

Table 17. Effect of PVP concentration on PLB formation from lateral buds of *Phalaenopsis*.

Conc.(g/ℓ)	No. of explants	No. of survivals	No. of PLB(%)
0	30	12	4(33.3)
0.5	30	22	6(27.3)
1.0	30	20	8(40.0)
1.5	30	15	7(46.7)
2.0	30	22	9(40.9)
2.5	30	20	5(25.0)

Table 18. Effect of charcoal concentration on PLB formation from lateral buds of *Phalaenopsis*.

Conc.(g/ ℓ)	No. of explants	No. of survivals	No. of PLB(%)
0	30	12	4(33.3)
0.5	30	23	8(34.8)
1.0	30	11	4(36.4)
1.5	30	17	6(35.3)
2.0	30	8	3(37.5)
2.5	30	10	4(40.0)
3.0	30	15	3(20.0)

배지에 Thiamin을 첨가한 경우 첨가하지 않은 경우보다(26.3%) PLB형성율이 41.2%로 높아졌다(Table 19). 난 배양에서 vitamin은 필수적인 것은 아니지만 nicotinic acid, pyridoxine, thiamin 등이 낮은 농도로 사용된다. Koch(1974)에 따르면 callus로부터 PLB를 발달시키기 위해서 0.5mg/L pantothenic acid, thiamin, pyridoxin, nicotinic acid 각 0.2mg/L, 0.5mg/L glycine이 첨가된 배지로 옮겨주는 것이 필요하다고 하였다. Arditti(1967)은 일부 난 종자 발아에 thiamin이 촉진적으로 작용한다고 하였고, Diane(1976)도 같은 결과를 얻을 수 있다고 하였다.

Table 19. Effect of thiamin concentration on PLB formation from lateral bud of *Phalaenopsis*.

Thiamin (mg/ ℓ)	No. of explants	No. of survivals	No. of PLB(%)
0	19	19	5(26.3)
0.1	19	17	7(41.2)
0.5	18	17	7(41.2)
1	18	15	6(40.0)

지지물간의 차이에 따라 PLB 형성율의 차이를 알아보고자 한 실험의 결과 gellan gum을 사용한 처리에서 PLB 형성율이 30%로 가장 높게 나타났으며 agar를 사용한 처리에서는 PLB가 전혀 형성되지 않았다. 페놀의 집적으로 인한 피해를 줄이고자 cotton plate를 처리한 것은 액아주변이 검게 변색되는 것이 적어 페놀작용을 억제하

는 효과가 있었으나, PLB 형성보다 shoot로 분화하는 것이 많았다(Table 20). Ichihashi(1992)도 팔레놉시스의 액아배양시 gellan gum이 agar보다 PLB형성에 더욱 더 효과적이라고 하여 본 실험과 일치함을 알 수 있었다.

Table 20. Effect of medium matrix on PLB formation from lateral bud of *Phalaenopsis*.

Medium matrix	No. of explants	No. of survivals	No. of PLB(%)	No. of shoot(%)
Agar	14	12	0(0.0)	0
Gellangum	14	12	3(25.0)	0
Cotton plate	14	14	2(14.3)	7
Liquid	15	8	1(12.5)	0

Pink 화색계통의 PLB형성율을 높이고자 안토시아닌 형성에 영향을 미치는 Ca, Mg의 농도를 낮춘 경우 농도가 낮아질수록 PLB형성율이 낮아졌다. 이는 배지내 Ca, Mg의 농도가 낮아지므로 인하여 필수양분의 부족으로 오히려 생장이 저조해지는 것으로 사료되었다.

Table 21. Effect of magnesium and calcium concentration on PLB formation from lateral bud of *Phalaenopsis* with dark pink flower color

Mg	Ca	No. of explants	No. of survivals	No. of PLB(%)
1X	1X	12	11	5(45.5)
	1/2X	10	8	4(50.0)
	1/4X	10	9	1(11.1)
1/2X	1X	12	10	4(40.0)
	1/2X	15	13	4(30.8)
	1/4X	12	8	2(25.0)
1/4D	1X	10	9	2(22.2)
	1/2X	10	8	1(12.5)
	1/4X	10	8	1(12.5)

2. PLB형성을 위한 액아배양 환경조건 구명

가. 연구목적

화경배양으로부터 엽편 배양에 의한 PLB 유기가 용이하지 않고 또 시간이 많이 소요되어 화경의 액아로부터 직접 PLB를 유도함으로써 PLB 형성을 증가와 기간 단축 효과를 얻기 위한 최적 환경조건을 구명하고자 하였다.

나. 재료 및 방법

액아배양 배지는 VW(Vacin and Went)배지 (sucrose 20g/l, phytigel 4g/l, pH 5.3, 121℃에서 15분간 멸균)를 기본배지로 사용하여 사과추출물과 감자추출물을 각각 3% 첨가한 배지를 사용하였으며 화경부위별 PLB형성율을 관찰하기 위하여 기부, 중간부, 선단부로 구분하여 치상하였고 온도 및 광도의 영향을 구명하기 위하여 26℃, 29℃, 32℃로 광도는 500lux이하, 1,000~1,500lux, 1500lux 이상 16시간 형광등 조명을 실시하였다. 또한 사과추출물과 감자추출물을 농도별로 첨가하여 coconut water 10% 첨가한 배지와 비교하였으며, line간 PLB형성율의 차이를 구명하기 위하여 pink, stripe, white red lip, white등을 비교하였다. 또한 PLB유도가 어려운 pink line에서의 PLB유도를 위하여 red 과장의 빛을 이용한 PLB유도 실험을 실시하였다. 8주간 배양 후 액아에서의 PLB 형성율을 조사하였다.

다. 결과 및 고찰

화경에서 액아 위치에 따른 PLB형성율의 차이를 보면 기부쪽 액아에서는 PLB 형성이 많았고, 선단부쪽 액아에서는 잎이 나오면서 액아주변의 조직이 PLB로 변하였다. 맨 아래쪽의 액아는 잠아로 되어 PLB형성 또는 그외의 아무런 변화도 생기지 않는 것이 많이 있는 것으로 생각된다. (Table 22). okuhara(1998)등도 화경의 기부쪽 액아에서 PLB를 유도할 수 있다고 하였다. Lin(1986)은 화경절간배양시 개화한 화경의 경우 가장 기부쪽보다 2, 3번째 마디에서 PLB형성율이 높다고 하였다.

Table 22. Effect of flower stalk position on PLB formation from lateral bud of *Phalaenopsis*.

Position of lateral bud*	No. of explants	No. of survivals	No. of PLB (%)
4	20	20	7(35.0)
3	20	20	7(35.0)
2	16	16	10(62.5)
1	18	18	7(38.9)

* 1- Bottom bud, 4- top bud

*Phalaenopsis*의 액아배양에 의한 PLB 형성율은 26℃에서 white 계통이 38%, pink 계통이 55%로 가장 높았으며 29℃에서는 white 계통이 44%, pink 계통이 37%로 26℃보다 약간 낮았고 shoot로 분화하는 것이 있었으며 황화고사된 액아가 증가하였다. 32℃에서는 대부분의 액아가 황화현상과 페놀물질에 의하여 고사하였다(Table 23). Pieper와 Zimmer(1976)는 화경액아배양시 26℃에서 배양한 뒤 22℃에서 8주간 배양하였을 때 엽편, 근단, 줄기에서 약간의 PLB가 형성되었다고 하였고, Park(1997)은 여러 문헌에서 26±2℃에서 PLB의 유기 및 증식이 효과적이었다는 보고를 찾을 수 있다고 하였다.

Table 23. Effect of temperature on PLB formation from the cultur lateral buds of *Phalaenopsis*.

Temp. °C	No. of explants	No. of survivals	No. of PLB(%)
26℃	30	27	10(37.0)
29℃	30	29	7(24.1)
32℃	30	29	1(3.4)

광도별 처리에서 보았을 때 저광도 약 500~1000lux의 조건에서 가장 많은 PLB가 형성되었다. 화경액아 배양시에 기부쪽의 1~2개만 치상하면 PLB형성율이 어느정도 높으나 광도별 조건을 처리한 실험에서는 화경의 모든 액아를 이용하여 그 비율이 높지 않았으나 암처리나 강한 광도보다는 저광도 조건에서 배양하는 것이 좋을 것으로

생각된다(Table 24). Kimura(1991)는 *Phalaenopsis* 엽편배양시 25℃, 500lux, 16시간 조명하에서 PLB유기가 양호하다고 하였고, Lin(1988)은 화경절간배양시 25±2℃, 500lux, 16시간 조명하에서 PLB 형성이 양호하여 본 실험과 일치하였다. Tanaka와 Ichihashi(1993)도 근단배양시 PLB 형성이 인정될 때까지는 25℃ 암조건과 50lux, 12시간 조명하에서 배양하면 좋다고 하였다.

Table 24. Effect of light intensity on PLB formation from lateral bud of *Phalaenopsis*.

Light intensity (lux)	No. of explants	No. of survivals	No. of PLB(%)
100~500	28	26	3(11.5)
1000~1500	30	28	7(25.0)
above 1500	29	28	4(14.3)

White, white red lip, pink, stripe 등의 화색별로 PLB형성율을 조사한 결과 9 ~ 32%로 화색 계통간 차이가 있었으며 white red lip(32%)과 stripe(22.7%)에서 PLB 형성율이 가장 높았다(Table 25). Tanaka 와 Ichihashi(1993)는 엽편배양시 6개 화색계통 25개 품종의 PLB형성율을 비교하여 2.1~100%로 품종간 현저한 차이가 있다고 하였다. 또한 엽편당 PLB수도 1~15.4개로 품종간 현저한 차이가 있음을 보고하였다. Tanaka(1990)는 화색계통간 白花, 百弁赤, 黄化, 粉紅, 点花系 등에서 PLB형성율이 2.1~100%로 품종간 차이가 있다고 하였다.

Table 25. Effect of flower color on PLB formation from lateral buds of *Phalaenopsis*.

	No. of explants	No. of survivals	No. of PLB(%)
white	20	16	2(12.5)
white red lip	20	16	4(25.0)
pink	20	16	0(0.0)
stripe	25	22	4(18.2)

사과추출물과 감자추출물을 각각 5% 첨가한 배지와 CW 10%를 첨가한 배지에서 계통간 PLB 형성율을 조사한 결과 계통간에 PLB형성율의 차이는 있었으나 CW 10%를 첨가한 배지에서 PLB형성율이 대체적으로 높았다. 또한 계통간에는 stripe의 경우는 사과즙과 감자즙을 첨가한 배지와 CW를 첨가한 배지에서 PLB형성율의 차이가

크지 않았으나 dark pink의 경우에는 배지간 PLB형성율의 차이가 큰 것으로 나타났다.

Table 26. Effect of flower color and additive on PLB formation from lateral buds of *Phalaenopsis*

cultivar	medium	No. of survivals	No. of PLB (%)	avr. PLB number per explant
dark pink	CW 10%	24	8(33.3)	5.5
	AP 10%	20	2(10.0)	2.5
pink	CW 10%	10	0(0.0)	0
	AP 10%	10	0(0.0)	0
stripe	CW 10%	14	7(50.0)	4.4
	AP 10%	12	5(41.7)	6.0

pink 화색계통에서 PLB 형성율을 높이고자 red 파장의 빛을 조사한 경과 형광등하에서보다 PLB 형성율이 25.0%로 약간 증가하였다(Table 27). 이는 red 파장만을 조사할 경우 광도가 낮아져 red파장에 의한 효과라기 보다는 약광처리 효과로 생각된다.

Table 27. Effect of light condition on PLB formation from lateral buds of *Phalaenopsis*

Light condition	No. of explants	No. of survivals	No. of PLB(%)
fluorescence	15	11	1(9.1)
red	15	12	3(25.0)

제4절 PLB 증식

1. PLB증식을 위한 배지조성 구명

가. 연구목적

팔레놉시스의 부정아로부터 형성된 여러 가지 PLB개체들을 급속하게 증식시키는 효율적인 방법이 필요하다. 증식과정에서 mutation이 일어날 수도 있으므로 적절한 배지와 환경조건을 규명하고자 하였다.

나. 재료 및 방법

PLB 증식실험에서도 VW 배지를 기본으로 사용하였으며, 탈지면 2~3겹을 삼각플라스크 바닥에 깔아 멸균한 뒤에 탈지면 1g당 7.5ml씩 분주하였다. 액배양에서 형성된 PLB를 증식시켜 다시 0.3mm 크기로 분할하여 flask당 25~30개씩 치상하였다. 배지 구성물질의 효과를 구명하기 위하여 MS, hyponex, homma, Knudson C 배지를 처리하였고, 여러 가지 당 효과를 비교하기 위하여 sucrose, glucose, fructose, mannitol, sorbitol을 처리하였다. 당의 농도에 따른 PLB증식율의 효과를 관찰하기 위하여 sucrose를 0~5%로 처리하였으며 배지의 pH를 4.6~7.1로 조정하여 pH에 따른 증식율을 조사하였다. PVP, charcoal을 농도별로 첨가하여 PLB증식에 항산화제의 영향을 관찰하였으며, 유기산물의 영향을 구명하고자 yeast extract, casein hydrolysate, malt extract, pepton을 각 2g/L 첨가하였으며 사과와 감자를 각각 1-5%첨가하였다. 또한 cotton plate의 경우 배지의 양이 너무 적어 고체배지에서의 증식율을 구명하고자 agar와 charcoal을 농도별로 처리하여 배양 8주후에 생체중 및 증식율을 조사하였다.

배양 환경은 25℃로 유지하며 1,500lux 이상의 조도에서 16시간 일장을 유지했다.

다. 결과 및 고찰

배지종류에 따른 PLB증식율을 조사한 결과 MVW배지(사과추출물 5%, 감자추출물 5% 첨가)를 사용하였을 때 fresh weight가 가장 많이 증가하였다(Fig. 1). 반면에 Park 등(1996)은 Hyponex, MS, VW 액체배지를 사용할 때 VW 액체배지에서 PLB의 fresh weight가 30%로 증가했고 배양40일 후에는 PLB가 확장되어 shoot 되었다고 보고하였다.

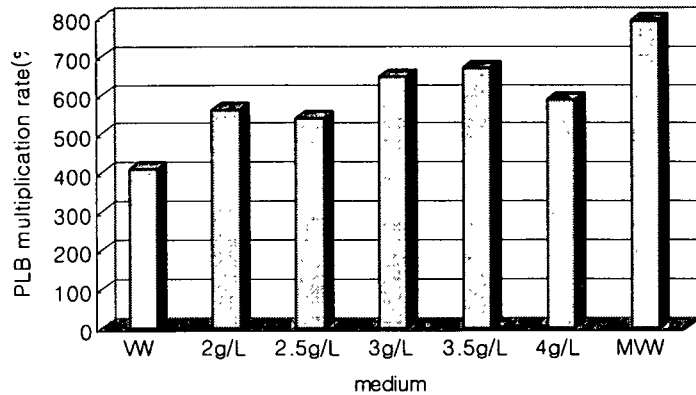


Fig. 1. Effect of hyponex concentration on PLB multiplication in *Phalaenopsis*. All media contain 5% apple and 5% potato. MVW medium is that VW medium contains vitamin solution as MS

여러 종류의 당을 처리한 결과 sucrose 2%, mannitol 2%를 첨가한 경우에 각각 557, 628%의 fresh weight 증가율을 보여 가장 양호하게 나타났다. mannitol을 첨가한 배지는 shoot로 분화하는 개체가 많았으며 fructose 첨가 배지에서는 다른 것에 비해 증식률이 낮고 고사하는 개체가 많았다(Fig. 2). Islam 등(1998)은 *Phalaenopsis*, *Doritaenopsis*, *Neofinetia*의 배양에서 sucrose가 sobitol 및 maltose에 비해서 생체중의 증가가 가장 높아 PLB 및 CLB의 증식을 촉진적으로 작용한다고 하였다.

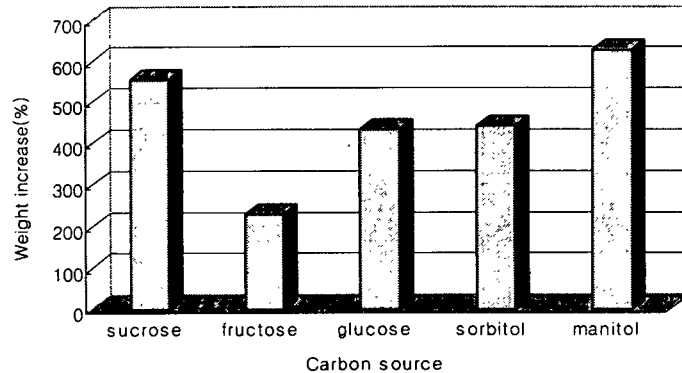


Fig 2. Effect of carbon source on PLB multiplication in *Phalaenopsis*. VW medium with 5% apple and 5% potato was used as basal medium.

당의 농도에 따라서는 배지내 sucrose의 농도가 높아짐에 따라 PLB증식율이 높아지는 경향을 보여 4%첨가시에 가장 높은 405%의 증가를 나타냈으며 5%첨가시에는 현저히 낮아졌다(Fig. 3). Ichihashi(1996) *Phalaenopsis*와 *Doritaenopsis* callus배양에서 품종에 따라 당 종류와 농도에 따라 증식율이 달라진다고 하였다.

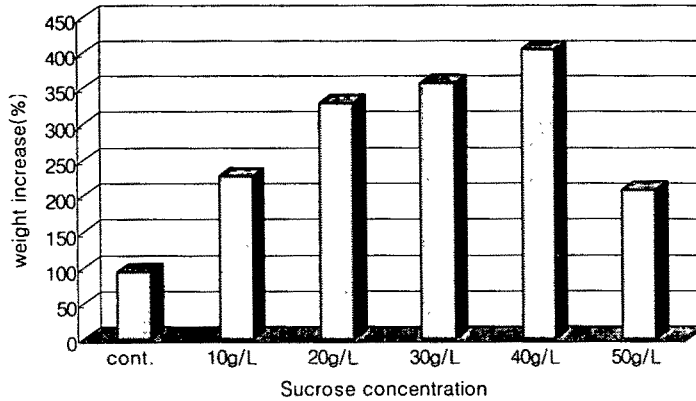


Fig. 3. Effect of sucrose concentration on PLB multiplication in *Phalaenopsis*. VW medium with 5% apple and potato was used as basal medium.

pH에 따른 PLB증식율은 pH 6.6에서 488%로 가장 좋은 결과가 나타났고 pH 4.6과 pH 7.1에서 증식율이 현저히 낮았다(Fig. 4). 대부분의 문헌에서 *Phalaenopsis* 배양에 pH 5.3 ± 0.2 가 사용되는데(Sagawa, 1961) 이번 실험에서는 오히려 pH 6.6에서 가장 증식율이 높은 것으로 나타났다. 이는 배양중에 절편체로부터 phenol 물질이 침출되어 초기의 pH를 높게 조정된 것이 증식율이 높아진 것으로 사료되었다.

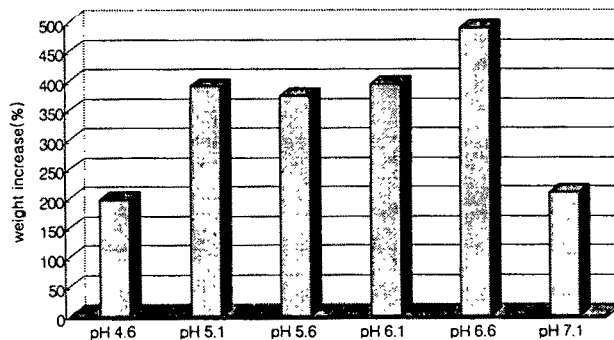
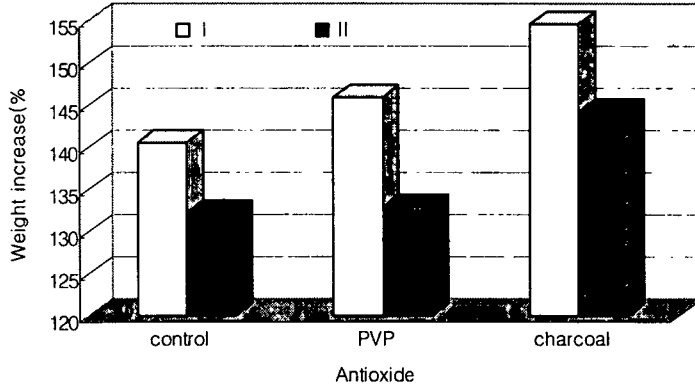


Fig. 4. Effect of pH on PLB multiplication of *Phalaenopsis*. All media contain 40g/L sucrose, 50g/L apple and 50g/L.

배지내 항산화제인 PVP와 활성탄소를 처리한 결과 PLB를 분할하여 치상한 것과 분할하지 않은 것 모두에서 활성탄소를 처리한 것이 가장 높은 PLB증가율을 보였다 (Fig 5).



* I : undivided PLB II : divided PLB

Fig. 5. Effect of antioxidant on PLB propagation of *Phalaenopsis*

유기 산물을 농도별로 처리한 경우 CW처리구가 가장 좋은 효과(250%증가)를 나타냈으며 유기산물간에는 차이가 없이 거의 비슷한 증가율을 보였다(Fig. 6).

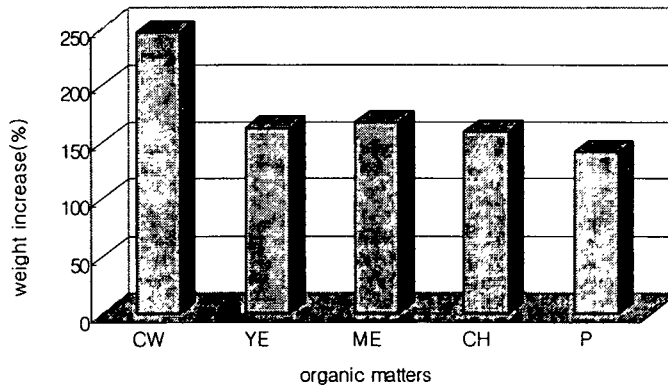


Fig. 6. Effect of organic additives on PLB multiplication of *Phalaenopsis*. Coconut water(CW), Yeast extract(YE), Malt extract(ME), Casein hydrolysate(CH) and Peptone(P) were added to 1 liter of basal medium.

과즙의 농도별 처리에서는 사과즙 30g/l, 감자즙 10g/l 처리구와 사과즙 50g/l, 감자즙 50g/l 처리구에서 PLB증식율이 300%정도를 나타내어 CW를 대체할 수 있을 것으로 생각된다(Fig. 7).

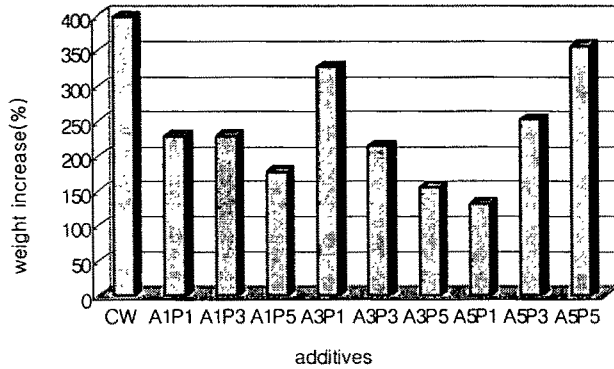


Fig. 7. Effect of apple and potato juice concentration on PLB multiplication in *Phalaenopsis*. Apple juice(A), potato juice(P) were added to 1 liter of basal medium.

Agar와 charcoal을 농도별로 처리한 결과 charcoal의 농도가 높아질수록 PLB 증식율이 높은 것으로 나타났으며, 특히, agar 0.55g/L, charcoal 1.0g/L 처리구에서 가장 높은 것으로 나타났다(Fig. 8).

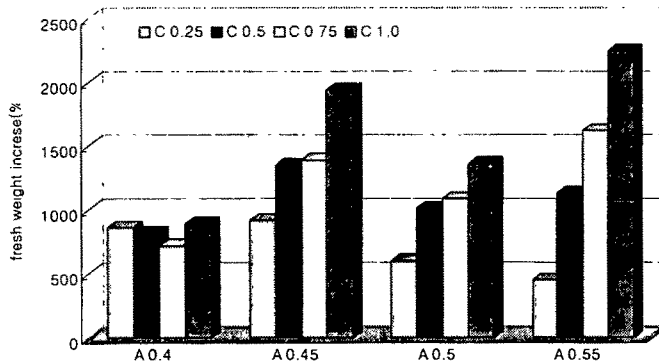


Fig. 8. Effect of agar and charcoal concentration on PLB multiplication of *Phalaenopsis*

2. PLB 증식을 위한 환경조건 구명

가. 연구목적

PLB 증식효율을 가장 높이고 mutation을 최소화시키는 환경조건과 계대배양기간을 구명하고자 하였다.

나. 재료 및 방법

공시재료 및 배지조성은 위와 동일하며 PLB증식에 적합한 온도조건을 구명하기 위하여 26~32℃로 처리하였으며, 광조건에 따른 영향을 구명하고자 1~2주간 암배양하고, 광도를 500~1500lux로 처리하였다. 계대배양 기간에 따른 PLB 증식율을 조사하기 위하여 2주, 3주, 4주, 5주, 8주간격으로 계대배양을 실시하였다. 배양용기 간의 차이를 위하여 filter 부착마개, 고무마개, 알루미늄 호일, plastic 마개를 사용한 용기를 사용하였으며, 배지내 적정 PLB 밀도를 측정하기 위하여 flask당 10~50 PLB를 처리하였다. 또한 탈지면의 두께에 따른 PLB증식율의 차이를 구명하기 위하여 2~6겹으로 탈지면을 깔아 처리하였다. 또한 화색계통에 따른 PLB증식율을 구명하기 위하여 white, white red lip, stripe 계통을 이용하여 배지, 기본배지에 따른 사과추출물과 감자추출물의 영향, 감자추출물의 첨가 형태와 pH에 따른 증식율을 비교하였다.

배양 8주후에 생체중 및 증식율을 조사하였다.

다. 결과 및 고찰

*Phalaenopsis*의 PLB 증식실험에서 배양 8주후 26℃에서 PLB의 fresh weight 증식율이 326%로 가장 높았으며 29℃에서는 PLB 증식율이 260%로 약간 낮았으나 생육상태가 매우 좋았다(Fig 9).

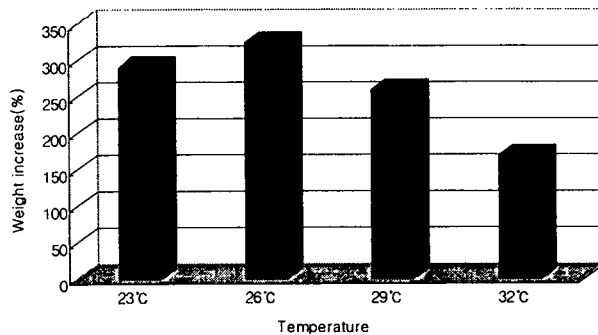


Fig. 9. Effect of temperature on PLB propagation of *Phalaenopsis*

배양시 광조건의 영향에 따른 증식율을 보면 500~1,000lux의 광도에서 배양한 경우 증식율이 가장 높았으며, 강광조건이나 암처리 기간이 긴 경우에는 증식율이 낮아지는 것으로 나타났다(Fig. 10). Tanaka와 Ichihashi(1993)는 엽편배양에서 2주간 암처리가 엽편의 활착을 촉진시키고 엽편배양시 흑변물질 발생을 억제하여 PLB유기에 효과적이라고 하였다. Tanaka(1980, 1987)도 PLB 증식시 25℃, 16시간 일장하의 900lux의 조도에서 66.7%의 PLB 증식율을 얻었다고 하였다.

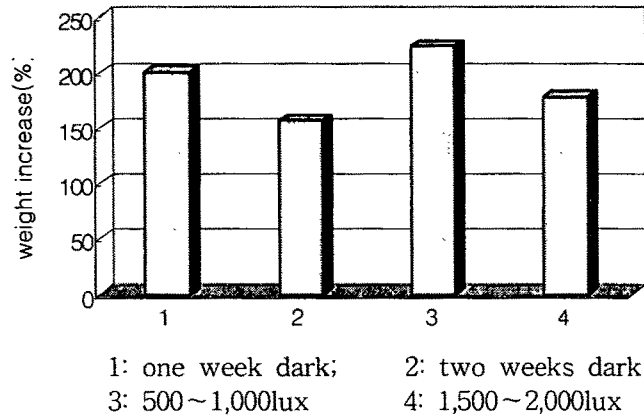
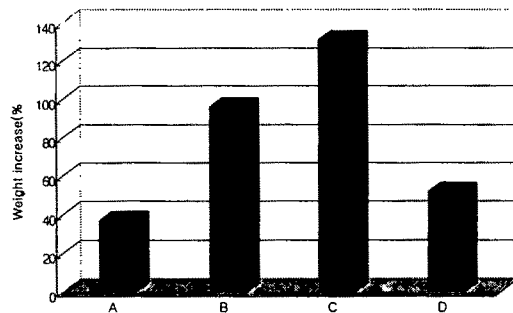


Fig. 10. Effect of light intensity on PLB multiplication of *Phalaenopsis*.

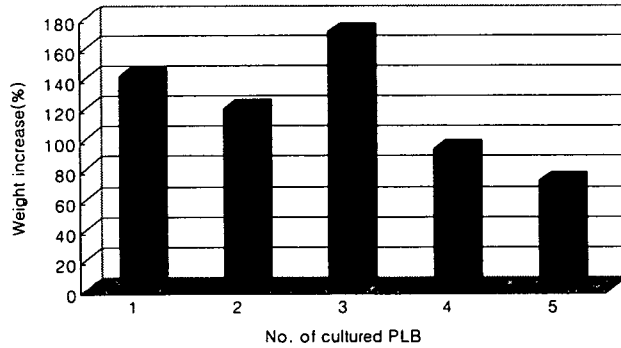
배양용기에 따른 PLB 증식율에서 고무마개를 사용한 용기에서 PLB 증식율이 131%로 가장 높았으며, filter 마개를 사용한 경우에는 배지가 쉽게 건조하여 오히려 증식율이 가장 떨어졌다(Fig. 11). 그러나 이는 cotton plate내 배지의 양과의 영향이 더 큰 것으로 사료되어 배지양과 동시에 요인실험이 수행되어야 할 것으로 생각된다.



A : Filter B: aluminum foil C : rubber cap D : plastic cap

Fig. 11. Effect of cultured vassel on PLB propagation of *Phalaenopsis*

배양용기내 적정 PLB개체수에 대한 실험결과 30개씩 치상한 처리에서 PLB 증식율이 가장 높았다(Fig. 12). 그러나 이 실험도 배양용기나 배지양에 따라 영향을 받을 것으로 생각되어 이에 대한 요인실험이 수행되어야 할 것으로 생각된다.



1 : 10 PLB cultured, 2 : 20 PLB cultured, 3 : 30 PLB cultured,
4 : 40 PLB cultured, 5 : 50 PLB cultured

Fig. 12. Effect of cultured PLB number on PLB propagation of *Phalaenopsis*

탈지면의 두께에 따른 PLB증식율은 두께가 두꺼워질수록 높아졌으며 5겹을 깔은 경우에 183%로 가장 높게 나타났으며 6겹의 경우에는 오히려 증식율이 낮아졌다(Fig. 13). Park(1996)도 PLB 증식율 향상을 위한 지지물로 탈지면이 보다 좋은 효과를 보였고 탈지면 두께가 4겹(6.0mm)이고 액체배지 용량이 7.2ml/g일 때 PLB 증식율이 가장 높았다고 보고하였다.

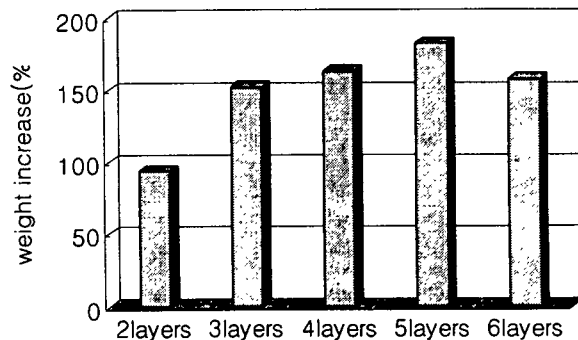


Fig. 13. Effect of cotton layer thickness on PLB propagation of *Phalaenopsis*

PLB절단방법에 따른 PLB증식율을 구명한 실험에서 PLB를 횡단방향으로 절단한 처리의 PLB증식율이 PLB를 4등분 또는 종단방향으로 절단한 처리보다 더 높게 나타났다(Fig. 14). 같은 결과로 Ichihashi(1993)도 PLB 증식시 PLB의 상부를 제거하고 이것을 분할하여 새로운 PLB를 형성시킨다고 하였고 1.0~1.5mm의 크기가 작은 PLB는 분할하지 않고 그대로 PLB로 발달하게 한 후 분할하는 것이 좋다고 하였다. Tanaka(1988)는 횡단 이분할하였을 때 PLB증식율을 높일 수 있었다고 보고하였다.

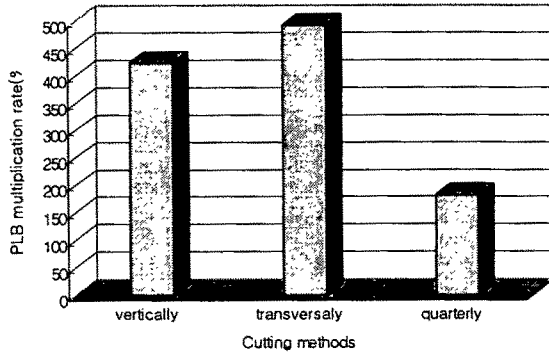


Fig. 14. Effect of PLB cutting method on forming new PLBs of *Phalaenopsis*

PLB로부터 새로운 PLB의 생성은 배양 5주 후에는 더 이상 일어나지 않았으며 그 이후에는 새로운 PLB의 생성보다는 새로 생성된 PLB의 크기가 증가하는 것을 관찰할 수 있었다(Fig. 15). Tanaka(1990)는 PLB증식시 PLB분할을 1.5개월에 한 번씩 행한다고 하였고, PLB 절편으로부터 50일 후에 새로운 PLB가 형성한다고 하였다 (Tanaka and Ichihashi; 1993). Lin(1987)은 배지에 PLB를 치상한 후 7~11일 후에 세포분열이 시작되고 분열 후 25~45일에 표피와 절편체의 표면에서 PLB가 형성된다고 하였다.

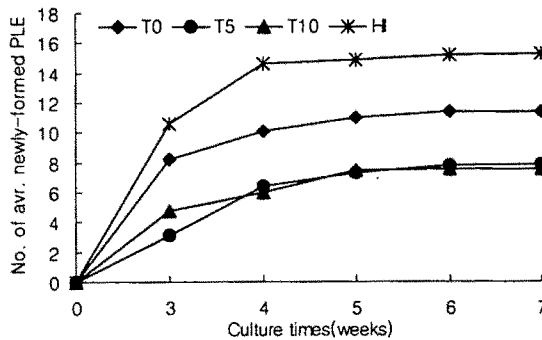


Fig. 15. Development of new PLBs from PLB multiplication in *Phalaenopsis*

화색 계통간 배지의 구성물질에 따른 PLB증식율을 관찰하기 위하여 배지를 비교한 결과 화색 계통간에 700~1550%로 차이가 있었으나 대체적으로 MVW 배지에서 가장 양호하였다(Fig. 16).

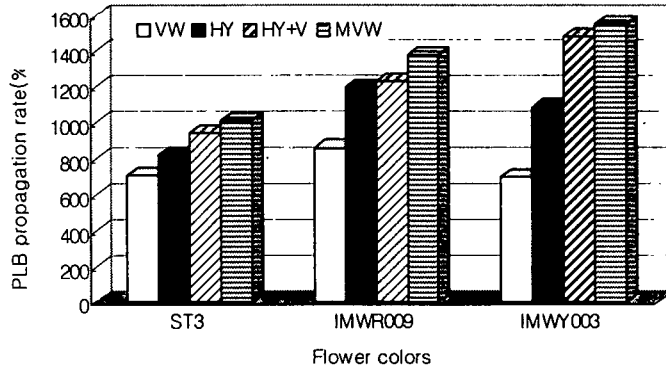


Fig. 16. Effect of medium on PLB multiplication of 3 *Phalaenopsis* color types. All media contain 40g/L sucrose, 50g/L apple and 50g/L potato .

배지의 pH를 4.6~7.1로 조정하여 화색간 PLB 증식율을 조사한 결과 화색간 PLB 증식율에 차이가 있었으나 대체적으로 pH가 증가함에 따라 증식율이 높아졌으며 pH 6.6에서 가장 양호하게 나타났다(Fig. 17). 이는 이전의 실험과 같은 결과를 보인 것으로 일반적으로 사용된 배지의 문헌에 보고된 pH 5.3 ± 0.2 보다 pH 6.6이 PLB 증식에 더 적합한 것으로 생각된다.

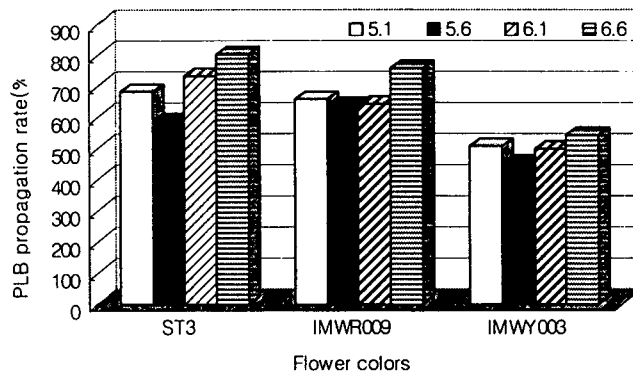


Fig. 17. Effect of pH on PLB multiplication of 3 *Phalaenopsis* color types. All media contain 40g/L sucrose, 50g/L apple, 50g/L potato.

감자, 감자추출물, 감자전분 첨가에 따른 PLB증식은 감자를 직접 갈아 첨가한 경우에 가장 높은 것으로 나타났으며, 감자추출물이나 감자전분만을 단독으로 첨가한 경우에는 PLB증식율 및 생존율이 저하되는 것으로 나타났다(Fig. 18).

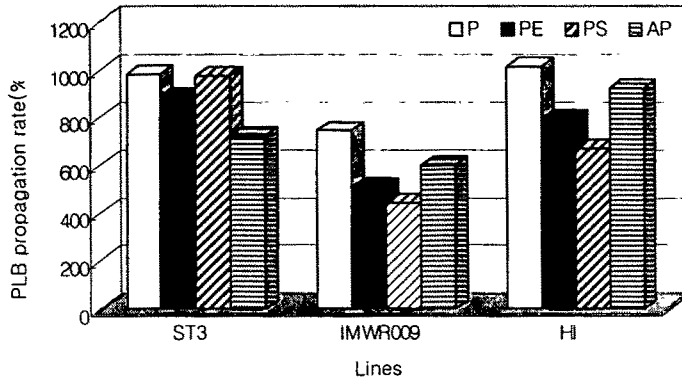


Fig. 18. Effect of additives on PLB multiplication of 3 *Phalaenopsis* color types. Potato 50g/L(P), potato extract 50g/L(PE), potato starch 1%(PS), apple 50g/L and potato 50g/L(AP) were added to VW medium.

제5절 유식물 재분화

1. 유식물 분화를 위한 배지조성 구명

가. 연구목적

증식된 PLB로부터 효과적으로 유식물을 재분화시킬수 있는 최적배지조성을 구명하고자 하였다.

나. 재료 및 방법

PLB에서 유식물을 얻기위하여 hyponex배지(hyponex 3.0g/l, sucrose 20g/l, agar 10g/l, pH 5.3, 121℃에서 15분간 멸균)를 기본배지로하여 3% 감자추출물, 3% 사과추출물, 4% 바나나 추출물을 혼용처리한 배지와 peptone 2g/l 또는 trypton 2g/l을 첨가한 배지를 비교하였으며, sucrose의 농도 0~5%로 달리 처리하여 그 영향을 알아보았다. 또한 균일한 유식물의 얻기 위하여 ABA, NH₄NO₃를 농도별로 처리하였다.

다. 결과 및 고찰

PLB로부터 유식물을 얻는데 있어서 처리간에 shoot로 분화하는 PLB 개체수는 비슷하였으나, 사과추출물 3%, 감자추출물 3%, 바나나추출물 4%를 혼용처리한 배지의 PLB 생존율이 가장 높았다(Table 28).

Table 28. Effect of media on shoot formation from PLB in *Phalaenopsis*

media*	No. of cultured PLB	No. of survivals	No. of shoot(%)
I	100	88	51(51.0)
II	100	67	52(52.0)
III	100	70	40(40.0)

* I : Apple extract 3%+potato extract 3%+banana extract 4%

II : Peptone 2g/ℓ

III : Trypton 2g/ℓ

sucrose무첨가구의 경우 식물체의 재분화율이 매우 낮았고, 대부분의 PLB가 고사하였으며, sucrose 농도가 높아질수록 식물체 재분화율이 높아졌고 잎의 크기와 뿌리의 성장도 좋아졌다. sucrose 4%에서 재분화율이 가장 높았으며 이는 PLB증식에서도 같은 결과를 보여주었다. 그러나 PLB 증식시 5%이상 첨가시에 증식율이 낮아지는 것과 같이 재분화시에도 5% 첨가시 식물체 재분화율은 오히려 낮아졌다(Table 29).

Table 29. Effect of sucrose concentration on plant regeneration of *Phalaenopsis*

sucrose conc.(%)	No. of explant	No. of shoot(%)
0	60	5(8.3)
1	60	62(103.3)
2	60	78(130.0)
3	60	73(121.7)
4	60	89(148.3)
5	60	53(88.3)

균일한 조직배양묘 생산을 위하여 배지에 생장억제제인 ABA를 첨가한 경우 0.1mg/L의 농도에서는 오히려 생장이 촉진되고 더 균일하게 성장하는 것으로 나타났으며 5.0mg/L이상에서는 생장이 크게 저하되었다(Table 30).

NH_4NO_3 를 배지에 첨가한 결과 농도가 높아질수록 뿌리의 생장이 억제되었으나, 유식물의 뿌리길이가 더 균일한 것으로 나타났다(Table 31). Murashige 등(1974)은 배지의 구성물질 중 다량원소로써 기관형성에 중요한 역할을 하는 것은 질소급원이라고 하였고, Peak(1992)는 암모니아태와 질산태 질소의 비율이 신초나 뿌리의 발생정도를 조절한다고 하였다. Shimasaka와 Uemoto(1990)는 한란 배양으로부터 식물체 재분화 시 MS 배지에 첨가되는 NH_4NO_3 나 KNO_3 의 농도를 낮추어 주었을 때 양호하다고 하였다.

Table 30. Effect of ABA concentration on plantlet growth in *Phalaenopsis*.

ABA conc. (mg/L)	Leaf length(cm)	Root length(cm)	Fresh weight(g)
0	2.43	2.85	0.576
0.1	2.59	2.55	0.779
0.5	1.78	2.06	0.539
1.0	1.71	1.85	0.505
5.0	1.33	1.29	0.279

* BM : hyponex medium contains 5% of potato and 2% sucrose.

Table 31. Effect of NH_4NO_3 concentration on root growth in *Phalaenopsis*.

Conc. (g/l)	Root length (cm)	No. of plantlets (1~2cm) (%)	No. of plantlets (2~3cm) (%)	No. of plantlets (3~4cm) (%)	No. of plantlets (4~5cm) (%)	No. of plantlets (5~6cm) (%)	No. of plantlets (above 6cm) (%)
0	3.50	9(11.1)	18(22.2)	24(29.6)	24(29.6)	0(0.0)	6(7.4)
0.5	3.25	15(15.2)	27(27.3)	27(27.3)	18(18.2)	9(9.1)	3(3.0)
1.0	3.09	9(11.1)	27(33.3)	33(37.0)	15(18.1)	0(0.0)	0(0.0)
2.0	2.61	30(30.3)	30(30.3)	30(30.3)	9(9.1)	0(0.0)	0(0.0)

* BM : hyponex medium contains 3% of potato and 2% sucrose.

제6절 팔레놉시스의 균일묘 대량생산 체계 확립

가. 연구목적

우수 균일묘를 실제적으로 대량생산하기 위해 지금까지의 실험결과를 바탕으로 환경 액아배양을 통하여 직접 PLB를 유도하여 팔레놉시스 균일묘 대량생산 체계를 확립하고자 하였다.

나. 재료 및 방법

국내 및 대만, 일본, 미국, 네덜란드 등에서 도입된 계통중 55개의 우수한 계통을 선발하여 대량생산을 위한 액아배양을 실시하였다(Table 32).

Table 32. List and characteristics of *Phalenopsis* lines used for micropropagation.

Accession No.	화색(품질)	소화수 배열		화폭(cm)	화형	화경장(cm)	잎수	잎품질
PKT 001	dark pink (2)	6	3	9.5	2	40.5	4	3
PKT 002	dark pink (3)	6	3	10	3	44	4	4
PKT 003	dark pink (3.5)	7	2.5	10.5	4	44	4	3.5
PKT 004	white red lip (4)	11	2.5	9.5	4	58	5	3.5
PKT 005	white red lip (4)	11	2	9.5	4	42	5	3.5
PKT 006	dark pink (3.5)	8	2	9.5	2.5	29	4	3
PKT 007	pink (3.5)	8	4	10.5	5	53	5	4
PKT 008	dark pink (3)	8	3.5	10.5	3	40	5	3
PKT 009	dark pink (2)	7	3.5	10	3	45	4	2.5
PKT 010	pink (2)	9	3.5	9.5	3	43	6	2.5
PKT 011	pink (3)	8	3.5	9.5	3	47	5	3
PKT 012	light pink (3)	9	3	10	3.5	55	6	3
PKT 013	white red lip (3)	9	3.5	9	3	42	6	4.5
PKT 014	pink (3)	7	2.5	10	3.5	50	6	3.5
PKT 015	pink (2)	9	3.5	10	3.5	50	6	4.5
PKT 016	white red lip (3.5)	10	3.5	10	3	41	5	4
PKT 017	yellow red spot (3)	7	3	6.5	2	30	5	5
PKT 018	yellow red spot (3)	7	3	6	3	40.5	6	4

품질, 배열, 화형, 잎품질 : 1-매우 우수, 2-우수, 3-보통, 4-미흡, 5-아주 미흡

Assession No.	화색(품질)	소화수	배열	화폭(cm)	화형	화경장(cm)	잎수	잎품질
PKT 019	yellow red spot (3)	8	2	9	2.5	38	4	1.5
PKT 020	pink (변이)stripe)(3)	10	2	11	3	44	5	1.5
PKT 021	pink (변이)stripe)(2.5)	11	2.5	10.5	3	44	8	2.5
PKT 022	pink stripe (3)	11	2	10	3.5	48	10	3
PKT 023	pink red spot	8+8/4	1.5	7.5	2.5	25	6	2.5
PKT 024	pink stripe(3)	12	2.5	10	3	42	5	3
PKT 025	pink spot (2.5)	12	1.5	10	2	39	5	1.5
PKT 026	white red lip (3)	8	2	12	2.5	57	6	2
PKT 027	white red lip (3)	9	2	11	2.5	52	6	2
PKT 028	pink stripe (3)	10	2	11	3.5	45	6	3
PKT 029	white	12	1.5	11	1.5	42	8	2.5
PKT 030	pink stripe	13	3	9.5	3	41	7	4
PKT 031	pink (변이)	9	4.5	10.5	4.5	48	6	3
PKT 032	pink (변이)	8	4.5	10	4.5	44	8	3
PKT 033	MD dark pink	3+9+7		7		20	5	
PKT 034	dark pink (2)	10	2.5	9	2.5	30	5	2.5
PKT 035	dark pink (3)	9	4	10	3.5	47	5	3.5
PKT 036	dark pink (2.5)	9	2	7	3	25	4	4.5
PKT 037	dark pink (2)	8	2.5	7.5	2.5	27	8	3
PKT 038	light pink (변이)	9	3.5	7.5	3.5	29	11	3
PKT 039	light pink red spot	7&7	3	9.5	2.5	39	4	3
PKT 040	dark pink	7	1.5	10	1	48	4	1
PKT 041	dark pink	8	2	9	2.5	45	4	1.5
PKT 042	dark pink	8	3	9	1.5	54	3	1.5
PKT 043	dark pink	6	2	10	2.5	44	3	1.5

품질, 배열, 화형, 잎품질 : 1-매우 우수, 2-우수, 3-보통, 4-미흡, 5-아주 미흡

Assession No.	화색(품질)	소화수	배열	화폭(cm)	화형	화경장(cm)	잎수	잎품질
PKT 044	dark pink	8	2	11	3.5	40	4	2
PKT 045	pink	10	3	9	2	44	8	2
PKT 046	pink	7	2.5	11	2.5	48	4	1.5
PKT 047	dark pink	7	1.5	9.5	1	48	5	1.5
PKT 048	pink	7	2	11.5	3	52	4	3
PKT 049	white red lip	5+5+11	1.5	10	1.5	50	6	2
PKT 050	dark pink	10	3	9.5	3	55	7	3.5
PKT 051	dark pink	9	3	10	1.5	61	5	1.5
PKT 052	dark pink	10	1	10	2	40	7	2.5
PKT 053	pink	10	1.5	9.5	2	42	8	2
PKT 054	light pink	6&6	1.5	9	1.5	41	5	2
PKT 055	light pink	6&6	2	6.5	1	27.5	6	2

품질, 배열, 화형, 잎품질 : 1-매우 우수, 2-우수, 3-보통, 4-미흡, 5-아주 미흡

다. 결과 및 고찰

총 55계통의 조직배양을 통하여 PLB증식율이 높은 7개 계통을 선발하여 PLB를 증식하고 있으며 이중 white red lip 계통은 현재 묘로 생산되어 들연변이율 및 생육 특성을 파악하기 위하여 2000년 4월에 정식할 예정에 있다. 그 외 많은 계통들이 현재 PLB유도, 증식 중에 있다.

제7절 적요

1. 화경배양을 위한 화경 소독시 진공살균에 의해 오염율이 10% 정도로 매우 낮아졌다.
2. 화경배양시 shoot분화를 위한 배지는 CW를 첨가한 VW배지를 기본배지로 하여 sucrose의 농도는 2~3%, 배지의 pH는 5.3 ± 0.5, 고형제는 3% gellan gum을 사용하는 것이 가장 양호하였다.
3. 화경으로부터 shoot 분화는 화경편의 포엽부착 부위가 배지에 닿지 않게 하여

- 500lux의 조도하에서 배양하는 것이 가장 높은 분화율을 나타냈다.
4. 엽편배양시 탈지면을 이용하거나 암처리 한 결과 페놀에 의한 피해를 줄일 수 있었으나 엽편에서의 PLB형성율은 매우 낮았다.
 5. PLB 형성시 1.2X VW배지에 30g/L 사과추출물과 40g/L 감자추출물, 10g/L sucrose, 1.5g/L PVP 또는 2.5g/L 활성탄소, 0.1~0.5mg/L thiamin, 4g/L gellan gum을 첨가하는 것이 가장 양호하였다.
 6. PLB 형성을 위한 적정배양부위는 개화한 화경의 경우 기부쪽 2번째 마디였으며, 26℃, 500~1,000lux의 조도에서 배양하는 것이 PLB형성율이 가장 높았다.
 7. 화색 계통간 PLB 형성율에는 차이가 있었으며, white red lip 계통이 가장 우수하였고 pink 계통의 PLB형성율이 가장 낮았다.
 8. 화색계통간 PLB증식율에는 차이가 있었으나 sucrose 40g/L와 사과와 감자를 각각 50g/L 첨가한 MVW배지에서 가장 양호하였으며 적정 pH는 6.6이었다.
 9. PLB를 효율적으로 증식시키기 위해서는 횡단 이분할한 PLB를 500~1,000lux의 조도하에서 배양하는 것이 가장 좋았으며 탈지면의 두께는 5겹이 적당하였다. 고체배지를 사용할 경우 5.5g/L agar, 1.0g/L 활성탄소를 첨가하는 것이 가장 증식율이 높았다.
 10. Hyponex배지에 sucrose 20g/L, 0.1mg/L ABA를 첨가한 경우 균일한 유식물을 얻을 수 있었으며, 배지에 NH_4NO_3 를 첨가한 경우 뿌리생장이 억제되었다.

제 5 장 유전자원수집 및 탐색과 고정종 육성 분야

제1절 서 설

국내 생산된 팔레뉴시스 묘의 경우 수입묘에 비해 균일성 및 생산성이 크게 떨어져 현재 우리나라에서 생산되는 팔레뉴시스 90%이상의 묘가 대만, 일본, 네덜란드, 태국 등에서 수입되고 있다. 따라서 우리나라 자체의 기술개발 및 품종육성이 매우 절실한 실정이나 팔레뉴시스 육종에 관한 유전자원과 기술부족으로 육종이 이루어지지 않고 있다.

팔레뉴시스는 열대·아열대가 원산지로 우리나라에는 육종을 위한 원종이 결여되어 있으므로 원산지 또는 주 생산지로부터 원종 및 우수계통의 수집과 도입이 필요하다. 따라서 국내외(일본, 필리핀, 태국, 대만, 미국, 네덜란드 등)에서 원종, 우수계통 및 품종을 수집하고 화색, 화형, 엽형, 개화시기, 화경 등의 주요 특성을 평가하여 고정종 육성을 위한 모본을 선발하고자 한다.

또한 팔레뉴시스는 한번의 교배로 일시에 많은 묘를 생산할 수 있으므로 F₁생산을 통한 균일한 묘 생산은 조직배양을 통한 생산보다 더 경제적인 잇점이 있다. 그러므로 고정종 육성을 위한 모본을 선발하여 자가 수분시키고 생산된 종자는 기내에서 배양하여 유묘 및 성묘가 되었을 때 생육특성 및 형태적, 재배적 특성 등을 평가하여 우량 식물체를 선발하여 F₁생산을 위한 고정종을 육성 하고자 한다.

제2절 유전자원수집 및 탐색과 고정종 육성

1. 유전자원수집 및 탐색

가. 연구목적

일본, 중국, 대만, 미국 및 국내로부터의 우수계통 및 품종 수집과 수집된 계통의 형태적 특성을 파악하여 육종을 위한 기본재료로 사용하고자 한다.

나. 재료 및 방법

팔레뉴시스의 주요 개화시기인 12월에서 5월까지 국내의 재배농장과 시장을 방문하여 종류별로 우수계통을 구입하였다. 일본, 대만, 중국, 미국 등의 팔레뉴시스 생산농

가와 기업 그리고 조직배양실 등을 방문하여 우수계통을 수집하였고, 일본 Nagoya orchid congress에서 우수계통을 수집하였다. 수집된 우수계통들은 화색, 화폭, 소화수, 화경장, 엽수, 화형, 배열, 엽형 등의 특성을 조사·평가하였다(표1).

다. 결과 및 고찰

3개년에 걸쳐서 수집된 총 160여개 계통중 환경에 잘 적응하고 생육이 왕성한 계통 총 95 계통을 선발하여 화색, 소화수, 화폭, 화형, 화경장, 엽수, 엽형 등의 주요 특성을 조사·평가하였다.

Table 1. List and characteristics of *Phalaenopsis* lines used for breeding.

Line	화색	소화수	화폭	화형	화경장	엽수	엽형
PK001	dark pink	8	9.5	1.5	45	2	3
PK002	dark pink	8	10	1.5	56	5	3.5
PK003	dark pink	9	11	2.5	47	4	3
PK004	dark pink	8&5&5	9.5	3	50	5	3.5
PK005	dark pink	9	10	2	42	5	3
PK006	pink	6	9.5	2.5	35	2	2
PK007	pink	10	11	3	50	6	3
PK008	pink	9&8	10	2.5	32	3	3
PK009	light pink	8+6+8	9.5	3	52	4	2.5
PK010	light pink	9	11	2.5	52	3	3.5
PK011	light pink	7	11	3	41	3	2.5
PK012	white red lip	9+?	11	3	39	4	2.5
PK013	white red lip	13	12	2	40	4	3.5
PK014	white red lip	8+9	10.5	3	39.5	3	2
PK015	white red lip	(?+?)&(?+11+?+?)	10	3	48	4	4
PK016	white red lip	5+4+5+6	9	2.5	29	4	3
PK017	white red lip	8&5	10	3.5	45	3	4
PK018	white red lip	7&9	11	2.5	37	5	3
PK019	white	6+?+?	11	2.5	47	3	2.5
PK020	white	11	12	2.5	35	8	2.5

배열, 화형, 엽형 : 1-매우 우수, 2-우수, 3-보통, 4-미흡, 5-아주 미흡

MC : mericlone, MD : middle, MN : mini,

line	화색	소화수	화폭	화형	화경장	엽수	엽형
PK021	dark pink	6	8	2	41	3	4
PK022	dark pink	6	9	2.5	34	3	4
PK023	light pink	(8+3+3+3)& (6+3+3+3)	9	4	46	4	3.5
PK024	light pink	6+?	11	3.5	46	4	3
PK025	MD dark pink	10+5	5.2	3	30	4	3.5
PK026	MN dark pink	13	3.1	2	15	4	2.5
PK027	MN dark pink	13+5	3.1	2	14	3	2
PK028	MD dark pink	5	6.5	3	45	4	2
PK029	pink MC	10	5.5	2	25	5	2
PK030	MD dark pink	8+8	5.5	2.5	23	5	2
PK031	MD pink	20+15	6	3.5	33	7	2
PK032	MD pink	9	4.5	2.5	26	4	2
PK033	MN yellow(향)	4	5.5	2	15	4	2
PK034	MN yellow(향)	4	5.5	2.5	16	5	2
PK035	MN yellow(향)	5	5.0	2	14	5	2
PK036	MN dark pink(향)	4	5.0	2.5	14	5	2
PK037	MN dark pink(향)	4	5.5	2.5	15	5	2
PK038	dark pink MC	8	9.5	1.5	45	2	3
PK039	dark pink MC	8	10	1.5	56	5	3.5
PK040	yellow red MC	9	11	2.5	47	4	3
PK041	yellow red MC	8&5&5	9.5	3	50	5	3.5
PK042	dark pink MC	9	10	2	42	5	3
PK043	white red lip	6	9.5	2.5	35	2	2
PK044	white red lip	10	11	3	50	6	3
PK045	MN pink	9&8	10	2.5	32	3	3

배열, 화형, 엽형 : 1-매우 우수, 2-우수, 3-보통, 4-미흡, 5-아주 미흡

MC : mericlone, MD : middle, MN : mini,

line	화색	소화수	화폭	화형	화경장	엽수	엽형
PK046	MN pink	5	5.5	2	15	4	3.5
PK047	dark pink	8	9	1.5	46	4	2.5
PK048	dark pink	8	7.5	1.5	48	3	1.5
PK049	dark pink	9	9	1.5	48	7	2.5
PK050	light pink	10+8	7	1.3	32	6	3.5
PK051	MD pink	8+8+8+7+14	5	1.3	10	7	1.5
PK052	dark pink	8+7	9	3	45	6	3
PK053	dark pink	9	8	2.5	37	7	1.5
PK054	dark pink	9	10	4	44	5	2.5
PK055	dark pink	6+2	9	3	55	6	2.5
PK056	dark pink	7+2	8	3	28	4	3
PK057	dark pink	7+3	8	2	32	5	3.5
PK058	dark pink	11+3	8	3	32	4	2
PK059	pink	6	11	2.5	41	3	2
PK060	pink	7	11	3	50	3	4
PK061	pink	6	11	3.5	40	3	3
PK062	pink stripe	10	10	2.5	37	6	3
PK063	dark pink	10	9	2	48	6	3.5
PK065	pink	11	10.5	2.5	50	6	4
PK066	light pink	10	10.5	2.5	44	5	3
PK067	light pink	12	11	3.5	43	7	4
PK068	pink	5	10.5	3	35	5	2.5
PK069	pink	8	11.5	3	49	3	4
PK070	pink	8	10	2.5	45	4	3

배열, 화형, 엽형 : 1-매우 우수, 2-우수, 3-보통, 4-미흡, 5-아주 미흡

MC : mericlone, MD : middle, MN : mini,

line	화색	소화수	화폭	화형	화경장	엽수	엽형
PK071	white red lip	6	11.5	2.2	35	4	4
PK072	pink	8	10.5	2.5	35	5	3
PK073	white red lip	7	11	4	41	4	3.5
PK074	white red lip	10	10	3.5	41	4	3
PK075	white red lip (orange)	7	10	3	38	3	3.5
PK076	white red lip (orange)	7+2	9	4	25	3	3
PK077	white	6	12.5	2.5	35	4	3
PK078	white	7	11.5	1.5	52	4	4
PK079	dark pink MD	9+3	6	2	19	5	2.5
PK080	pink spot	4+5	8	3.5	36	4	2.5
PK082	dark pink	8	9.5	1	1	46	5
PK083	dark pink	8	9	3	3	57	3
PK084	dark pink	4	7.5	1	1	23	3
PK085	dark pink	8	9.5	2	2	42	5
PK086	dark pink	6	9.5	1.5	1.5	54	4
PK087	dark pink	7	10	3	3	58	6
PK088	dark pink	7	10	3	3	47	4
PK089	pink	6	9.5	3	3	50	4
PK090	pink	6	9.5	2.5	2.5	50	5
PK091	white red lip	10	10.5	1.5	1.5	59	6
Pk092	dark pink	9	9	2	2	43	6
PK093	pink	11	8	3	3	40	5
PK094	white red lip	10	11.5	2.5	2.5	42	4
PK095	dark pink	7	10	1.5	1.5	46	8

배열, 화형, 엽형 : 1-매우 우수, 2-우수, 3-보통, 4-미흡, 5-아주 미흡

MC : mericlone, MD : middle, MN : mini,

2. 고정종 육성

가. 연구목적

현재 실생묘 생산에서 오는 불균일묘 문제 해결을 위하여 F₁ 품종육성을 위한 고정종을 육성하고자 하였다. 또한 고정종 육성시 시간이 많이 소요되므로 품종육성을 위하여 우수계통들은 교배조합을 작성하여 교배하였다.

나. 재료 및 방법

수집한 우수계통들간의 자가수분을 통한 고정종 육성을 시작하였다. 또한 품종육성을 위하여 수집계통간 교배조합을 작성하여 교배하였다.

다. 결과 및 고찰

국내외 수집계통중 우수한 계통으로 육종에 이용할 계통들을 선발하여 자가교배를 시행하였으며 자가수분된 종자는 종자발아용배지(hyponex 1.5g/L, sucrose 15g/L, 바나나 15g/L, agar 8g/L, pH 5.6)에서 발아시켜 약 2개월 후 생성된 protorm을 shooting 배지(hyponex 2.5g/L, peptone 2g/L, sucrose 30g/L, potato 30g/L, agar 8g/L, charcoal 0.5g/L, pH 5.8)에 계대배양하였다. 자가수분된 묘의 생육 및 품질을 평가하기 위해서 shoot로 재분화된 protorm은 4개월 동안 rooting배지(hyponex 2.5/L, peptone 2g/L, sucrose 20g/L, potato 30g/L, banana 60g/L, agar 8g/L, charcoal 0.5g/L, pH 5.8)에서 배양하여 유묘로 성장 시켰다.

1997년 2월 자가수분된 계통은 1997년 6월에 파종, 1998년 3월에 정식하여 1999년 개화묘를 생산하여 생육특성 및 형태적, 재배적 특성 및 화색, 화폭, 소화수, 화경장, 엽수, 화형, 배열, 엽형 등의 특성을 조사·평가하여 우량 식물체를 선발하여 F₁생산을 위한 고정종을 육성 하고자 한다. 1997년 이후에 자가수분된 종자들도 현재 파종, 정식과정에 있다(표 1, 2, 3).

신품종 육성을 위하여 수집계통중 우수한 계통간 교배조합을 작성하여 교배하였으며, 교배로 형성된 종자는 자가수분된 종자와 마찬가지로 기내 종자 파종하였다. 교배계통중 우수교배조합을 선발하기 위하여 기내배양된 유묘는 2000년 4월이후 순화과정을 거쳐 수태에 정식하고 일반재배법과 같이 재배하면서 특성을 파악할 예정이다.

표 1. 수집계통의 자가교배 목록(1년차).

Pink Red lip			White Red lip		White Yellow lip	
JWP-1			JWR-1	JWR-2	JWY-1	JWY-2
IMP-1	IMP-2	IMP-3	IMWR-1	IMWR-2	IMWY-1	IMWY-2
IMP-4	IMP-5	IMP-6	IMWR-3	IMWR-4	IMWY-3	IMWY-4
IMP-7	IMP-8	IMP-9	IMWR-5		IMWY-5	
IMP-10	IMP-11					
IMS-1	IMS-2	IMS-3				
IMS-4	IMS-5					

표 2. 수집계통의 자가교배 목록(2년차).

Pink Red lip			White Red lip			White Yellow lip	
KYP-1	KYP-8	KYP-15	IWR-1	WRR-3	KY-4	IWY-1	WYR-1
KYP-2	KYP-9	KYP-16	IWR-2	WRR-4	KY-5	IWY-2	WYR-2
KYP-3	KYP-10	IMP-20	IWR-3	WRR-5	KY-6	IWY-3	WYR-3
KYP-4	KYP-11	IMP-21	IWR-4	WRR-6	KY-9	IWY-4	WYR-4
KYP-5	KYP-12	IMP-22	IWR-5	KY-1	KY-7	IWY-5	
KYP-6	KYP-13	IMP-23	WRR-1	KY-2	KY-10	JWY-1	
KYP-7	KYP-14	IMP-24	WRR-2	KY-3	KY-13	JWY-2	

표 3. 수집계통의 자가교배 목록(3년차).

Pink Red lip		White Red lip	White Yellow lip	mini or middle type	
PK001	PK056	PK071	PK077	PK025	PK036
PK002	PK058	PK073	PK078	PK026	PK051
PK005	PK059	PK074		PK027	PK079
PK029	PK063	PK075		PK028	PK041
PK050	PK065	PK076		PK030	
PK052	PK067	PK013		PK032	
PK055	PK079			PK033	

표 4. 우수 수집계통간 교배조합 목록

화색	교배조합		
Dark pink	PK002*PK001 PK002*PK005 PK003*PK005 PK004*PK003 PK049*박 PK004*PK002 PK004*PK005 PK002*PK003 PK021*PK022	PK049*PK055 PK052*PK049 PK052*PK057 PK053*PK049 PK055*PK049 PK055*PK049 PK021*PK002 PK022*PK001 PK022*PK002	PK055*PK057 PK056*PK049 PK057*PK049 PK057*PK053 PK058*PK049 PK058*PK056 PK053*PK080 PK003*PK004 PK004*PK050
pink	PK007*PK003 PK050-1*PK049 PK050-2*PK008 PK050-2*PK023 PK050-2*PK009 PK007*PK010	PK007*PK011 PK008*PK007 PK009*PK006 PK010*PK011 PK050*PK003 PK066*PK065	PK067*PK066 PK068*PK060 PK069*PK070 PK069*PK072 PK072*PK070
white red lip	PK018*PK012 PK012*PK013 PK012*PK014 PK014*PK013 PK014*PK018	PK015*PK013 PK016*PK013 PK016*PK032 PK017*PK013 PK018*PK013	PK071*PK073 PK073*PK012 PK075*PK076 PK076*PK075 PK076*PK075
White	PK019*PK020	PK020*PK019	PK078*PK020
Pink stripe	PK062*PK057 PK062*PK063	PK062*PK064 PK063*PK064	

화색(초형)	교배조합		
mini type	PK030*PK036	PK051-2*PK030	PK030*PK032
	PK036*PK026	PK050-1*PK079	PK037*PK079
	PK037*PK026	PK051-1*PK026	PK041*PK034
	PK037*PK030	PK051-2*PK079	PK079*PK037
	PK030*PK013	PK026*PK027	PK079*PK051-2
	PK045*PK003	PK027*PK028	PK050*PK051
	PK013*PK030	PK027*PK032	PK051*PK050
	PK051-1*PK026	PK027*PK037	PK026*PK030
	PK051-1*PK029	PK029*PK032	PK030*PK029

주 의

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