

*Dendrobium*의 신품종 개발

(Exploitation of New Hybrid Cultivar in *Dendrobium*
Species)

제주양란육종센터

농림수산식품부

제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “*Dendrobium*의 신제품 개발에 관한 연구”의 보고서로 제출합니다.

2011 년 12 월 20 일

주관연구기관명 : 제주양란육종센터

주관연구책임자 : 송 형 식

세부연구책임자 : 송 형 식

연 구 원 : 송 흥 식

연 구 원 : 송 지 식

연 구 원 : 강 종 립

협동연구기관명 : 서울여자대학교

협동연구책임자 : 이 종 석

연 구 원 : 남 유 경

연 구 원 : 김 현 진

요 약 문

I. 제 목

*Dendrobium*의 신품종 개발

II. 연구개발의 목적 및 필요성

1. 연구개발의 목적

- 난수출은 모두 외국품종에 의존함에 따라 로열티 지급 요구에 의한 고가의 종묘비가 재배 농가 경영에 어려운 요인이 되고 있으므로 우수한 우리품종의 개발과 보급이 매우 시급한 실정이다.
- 최근 주요 수출대상국인 중국에서는 새로운 작물과 신품종의 요구가 증가하고 있기 때문에 꽃이 화려한 꽃을 피우는 노빌계 덴드로비움의 신품종육성이 시급하다.

2. 연구개발의 필요성

- 최근에 양란 심비디움과 심비디움 교잡종의 일부 품종에 대한 로열티 문제가 제기되고 있고 앞으로는 로열티를 지불해야 하는 현실에 직면해 있다. 현재 재배되고 있는 덴드로비움의 품종은 대부분 일본에서 육성한 품종들이다.
- 심비디움과 호접란의 유행이 오랜 기간 동안 지속되어 왔기 때문에 가까운 장래에 소비자의 선호도가 바뀔 것으로 예상되므로 이들에 견줄 만 한 화려한 화색을 가진 새로운 품목이 요구되는 시점에서 기호도를 감안한다면 덴드로비움 노빌계가 가장 적합하다고 판단된다.
- 국내에서 난 재배용 유묘의 수는 해마다 증가하고 있으나 인건비를 고려하지 않은 배양실 운영의 미숙, 생장점 배양기술의 미숙으로 인한 바이러스 감염묘의 기내생산, 배지 조성의 부적합과 배양 환경의 미비로 인한 활착율이 낮은 묘의 생산은 국내 생산묘의 재배를 기피하는 원인이 되고 있으며, 외국묘에 비해 생산원가가 비싼 원인이기도 하므로 이의 해결 방법이 필요하다.

III. 연구개발 내용 및 범위

1. 우수모본 수집 확보

·국내, 외에서 원종 11종과 품종 11종을 수집

2. 교배육종을 통한 교잡종 생산, F1종자 확보 및 유묘 대량 증식

(1) 종간, 품종간 다양한 조합에 의한 F1 종자 확보

(2) F1의 유묘증식

- Hyponex 배지에서 기내증식
- 순화과정 거친 후 코코넛칩 매질에 이식 후 육묘

(3) 특정 형질을 지닌 계통의 발굴

- 낮은 초장, 다화성, 유향종, 내병성, 내충성 등

3. 우수계통 선발 및 품종등록

4. *Dendrobium* 신품종의 무균발아 및 기내대량증식 체계 확립

(1) 기내 종자 파종 및 발아

- 4가지 품종 및 계통 간 교배조합에 의해 형성된 F1종자의 기내 발아

(2) 최적 배양환경조건 구명

- 명, 암 처리 반응: *Dendrobium* (A) X *D. Jerashi*의 종자를 기내 파종
- 온도(18°C, 23°C, 25°C)에 따른 변화

(3) 적정배지 및 첨가물 조성 배지 최적 조건 구명

- Dendrobium moniliforme* 유묘 생육에 미치는 MS와 Hyponex 배지조성의 효과
- Dendrobium* 우수품종 및 계통 간 교배종의 묘 생육에 미치는 배지첨가물인 바나나, 코코넛 워터, peptone 활성탄의 농도별 조성의 효과
- Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55'의 기내 대량증식을 위한 배지 및 첨가물의 종류 및 농도실험
- Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55'의 최적의 순화조건 확립을 위한 기내 온도에 따른 배지 및 sucrose 농도실험
- Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55'의 기내 대량증식을 위한 식물생장조절 물질의 종류 및 농도실험

5. 삼목번식을 통한 대량증식

- 생장조절제 처리가 삼목번식에 미치는 영향
- 'Akazukintyan'를 대상으로 IAA, IBA, NAA, BA, kinetin을 각각 0, 50, 100, 200 mg/L로 처리
- 삼수위치, 마디수, 매질 및 식재방법이 덴드로비움 'Unicom' X 'Kurenai'의 삼목번식에 미치는 영향

IV. 연구개발결과

1. 우수모본 수집

·국내, 외에 보유 중인 *Dendrobium* 속의 우수 유전자원 16종을 국내 및 태국의 Chiangmai in Grandiflora Ltd.Co.에서 보유 중인 수집·확보하였다.

2. 교배종 육성

(1) 품종과 품종 간, 자체개발종과 품종 간 교배

·선행 연구결과물인 A(가명), B(가명), No. 55, 과 수집 품종인 Akane, Akazukinchang, Fire Bird, Hamana Lake Dream (H.L.D.), Jerashi, Kokanemarus, Red River, Santana, Yakuyo를 교배모본으로 활용하여 신품종을 육성하고자 다양한 교배조합을 통하여 종자를 확보하였으며 형성된 종자를 확보하여 기내파종 하였다.

(2) 우수형질을 지닌 계통의 선발

·유색종 및 유향종, 내병성, 내충성에 강하며 개화기간의 연장을 목적으로 다양한 교배를 통하여 확보된 F1 종자의 육묘 후 계통의 선발 및 실증실험을 수행하였다.

(3) 선발계통의 생육 및 개화특성조사

·선행 연구결과물인 선발계통 09-1, 09-5, 09-7, 09-8, 09-9, 09-10, 09-11, 09-12의 생육 및 개화특성을 조사하였다.

·선발계통의 양친인 Oriental Paradise Aurora(모본)과 Kokomi(부분)을 교배하여 우수계통을 선발하여 각각 106, 107, 108, 109, 1011, 1013, 일편단심, No. 7으로 명명하였고 생육 및 개화특성을 조사하였다.

3. 우수계통의 품종등록

선발 육성된 계통 중에서 다음과 같은 8종을 국립종자원에 출원 및 등록하였다.

품종명칭	출원번호(출원일자)	등록번호(등록일자)
골든아이	2008-1265(2008.12.17)	덴드로비움-22(2009.2.19)
스프링웨스티발	2008-1267(2008.12.17)	덴드로비움-26(2009.2.19)
월평	2008-1264(2008.12.17)	덴드로비움-21(2009.2.19)
초연	2008-1266(2008.12.17)	덴드로비움-23(2009.2.19)
Pink Road		2010-344
Pink Isleinn		2010-345
서귀포 로맨스 (Seogwipo Romance)	2011-672(2011.05.25)	
서귀포 메모리 (Seogwipo Memory)	2011-673(2011.05.25)	

4. *Dendrobium moniliforme*의 첨가물 조성에 따른 배지 선발

(1) MS와 Hyponex 배지 비교실험

위구경과 생체중을 제외한 모든 조사항목에서 Hyponex 배지가 우수한 것으로 나타났다. 특히 MS배지보다 Hyponex배지가 지상부와 지하부의 생육이 양호한 것으로 나타났다.

(2) Hyponex 배지에서의 Agar와 Gelite 첨가 농도별 비교실험

생체중과 위구경을 제외하고는 Gelite 농도가 증가할수록 생육이 양호하였다.

(3) Hyponex 배지에서의 유기물 첨가실험

바나나과육의 첨가 시 첨가량이 많을수록 효과가 뚜렷하게 나타났으며 특히 90g/L 처리구에서는 지하부의 생육이 가장 좋은 것으로 나타났다.

(4) 식물생장조절제 실험

Hyponex 배지에서 신초수는 kinetin과 BA 처리구에서 농도에 관계없이 무처리구 보다 증가된 것으로 나타났다. 특히 BA 0.1mg/L 처리구에서는 11.3개로 추후 기내 삽목 시 대량생산에 활용할 가치가 있을 것으로 여겨진다. 또한 BA 0.1mg/L 처리구에서 지상부 생육이 가장 양호한 것으로 나타났다.

5. *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55'의 기내 대량증식을 위한 조건 확립

(1) 배지의 종류 및 농도실험

·근수와 근장은 농도에 관계없이 Hyponex보다 MS배지에서 높은 값을 나타냈고 생체중은 1/2 MS 배지에서 좋았으나 전체적인 생육은 MS배지에서 양호하였다.

(2) 활성탄첨가 농도실험

·MS 배지에 활성탄을 농도별로 첨가하였을 경우에 0.1과 1.0 g/L을 첨가한 것이 신초수가 증가하였고 엽장이 길었으며, 근수가 많았다.

(3) Agar, sucrose, peptone, gelite의 농도별 실험

·MS 배지에 agar와 sucrose, peptone, 그리고 gelite를 농도별로 단용 처리한 결과, 줄기수와 엽수는 peptone 1g/L에서 가장 높았고, 줄기 길이와 엽폭, 생체중은 agar 5g/L에서 가장 높게 나타났다.

(4) 기내 온도에 따른 배지 및 sucrose 농도실험

① 온도에 따른 기내삽목 실험

·기내삽목 시 배양 온도가 생육에 미치는 영향을 보면 배지조건에 관계없이 25℃까지 온도가 높을수록 생육이 좋은 결과로 나타났다

② 온도와 당농도에 따른 기내삼목 실험

·온도를 달리 했을 때 당의 첨가 농도별 성장반응을 보면 MS배지에서 전체적으로 온도와 당의 농도가 높을수록 엽폭을 제외한 모든 형질에서 높은 값을 나타냈다

(5) 식물생장조절물질의 종류 및 농도실험

MS 배지에 auxin류와 cytokinin을 농도별로 처리한 결과, 농도에 상관없이 오옥신류는 10.0 mg/L, 사이토키닌류는 1.0 mg/L 까지 농도에서는 상관없이 대조구에 비해 대부분의 형질에서 높은 값을 나타냈다.

6. 노빌계 덴드로비움 품종의 삼목번식에 미치는 영향

(1) 'Akazukintyan'의 삼목번식에 미치는 영향

① 성장조절제 처리가 '삼목번식에 미치는 영향

·발근율은 kinetin 50과 100 mg/L에서 대조구보다 높게 나타났다. 신초장과 생체중은 kinetin 처리에서는 농도에 관계없이 높았으나 지하부의 생육은 근수와 근장 모두 대조구에서 비하여 cytokinin 종류나 처리농도에 관계없이 낮은 것으로 나타났다. 오옥신류 중에서 NAA 100 mg/L 처리구를 제외하고는 전반적인 생육이 감소하는 경향을 나타냈다.

(2) 삼수위치, 마디수, 매질 및 식재방법이 'Unicom'X 'Kurenai'의 삼목번식에 미치는 영향

·줄기에서 분리된 삼수는 정부보다 하단부의 것이 모든 형질에서 우수한 결과를 나타냈다. 전체적으로 볼때 삼수의 마디수가 많을수록 삼수의 생장이 양호하게 나타났다.

·삼수 방법에 관계없이 발아 및 발근율은 매질을 수태로 한 것 보다 바크를 이용하는 것이 우수하게 나타났다.

V. 연구성과 및 성과활용 계획

1. 출원품종의 활용

·본 연구결과 신품종으로 출원한 Pink Road 등은 우수품종으로서 계속 증식하여 상품화할 계획이다. 특히 Pink Road와 월평과 같은 품종은 일본의 바이어들로부터 인기가 높아서 상품생산을 요청받은 상태이다.

2. 신품종 출원예정

·이미 개화하고 있거나 미개화상태의 개체들이 개화될 경우 지속적으로 관찰하여 품종의 특성이 고정적으로 표현되는지를 확인하고 개체증식이 되면 신품종으로 등록할 예정이다.

·육성중인 2배체와 4배체 중에서 상품성이 높은 다수의 개체를 별도로 재배하여 특성조사를 진행하고 있는 중이다.

SUMMARY

Exploitation of New Hybrid Cultivar in *Dendrobium* Species

1. Collections of new *Dendrobium* species for breeding

·42 native species and introduced cultivars with high quality of *Dendrobium* spp. have been collected from domestic farms and Thailand.

2. Commercial cultivar breeding of *Dendrobium nobile*

(1) Cross combinations among various cultivars or among self-developed cultivars and introduced cultivars

·Using self-developed cultivars (including A, B, No, 55) produced by precedent study and collected cultivars from Japan (i.e, Akane, Akazukinchang, Fire Bird, Hamana Lake Dream (H.L.D.), Jerashi, Kokanemarus, Red River, Santana, Yakuyo) as crossing parents, hybrid seeds were made before they were sprayed *in vitro* and incubated for new cultivars.

(2) Selection of lines with high quality

·After seedling growth of F1 seeds made by various cross combinations, practical experiments were carried out in order to select colorful, fragrant, disease resistant, and insect resistant lines.

(3) Investigation of growth and flowering characteristics in selected lines

·Growth and flowering characteristics of 09-1, 09-5, 09-7, 09-8, 09-9, 09-10, 09-11, and 09-12 lines produced by precedent study were investigated.

·Superior lines selected from crossing parents, Oriental Paradise Aurora(♀) and Kokomi(♂) were named 106, 107, 108, 109, 1011, 1013, Ilpyeondansim, and No. 7, respectively, before growth and flowering characteristics were investigated.

3. Cultivar registration of superior lines

(1) 1st cultivar registration

·4 cultivars (Choyeon, Golden Eye, Spring Festival, Wolpyeong) selected from selectively nurtured various lines were applied and registered to Korea Seed and Variety Service.

(2) 2nd cultivar registration

·2 cultivars (Plink Road, Pink Isleinn) selected from selectively nurtured various lines were

applied and registered to Korea Seed and Variety Service.

4. Selection of medium additives for *Dendrobium moniliforme*

(1) Hyponex medium showed better results in all the items showed than MS medium except pseudo-bulb and fresh weight.

(2) Comparison experiment of different agar and gelite concentration in Hyponex medium
·Growth became better with increasing concentration of gelite except pseudo-bulb and fresh weight in Hyponex medium..

(3) Experiment of organic additives in Hyponex medium
·Addition of banana pulp accelerated positive growth. Especially, concentration of it's 90g/L showed better growth of roots than any treatment

(4) Experiment of various plant growth regulators
·No. of shoots in all the concentrations of kinetin and BA treatment increased higher value than in control and the growth of shoots showed better in BA 0.1 mg/L than in any treatment. As a result, 11.3 shoots induced by BA 0.1 mg/L make it infer that it is possible to use its application for mass productions in *Dendrobium* spp.

5. Establishment of optical conditions for *in vitro* mass production of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55'

(1) Experiment of media with different concentrations
·MS medium show higher value than Hyponex in no. and length of roots and fresh weight was shown higher value in 1/2 MS medium than in Hyponex. Overall growth was shown higher in MS medium.

(2) Experiment of activated charcoals with different concentrations
·0.1 and 1.0 g/L of activated charcoal added to MS medium showed increased no. of stems, leaf length, and no. of roots.

(3) Experiment of agar, sucrose, peptone, and gelite with different concentrations
·As a result of single treatment with respective agar, sucrose, peptone, and gelite added to MS medium, no. of stems and leaves was shown higher value in peptone 1g/L and stem length, leaf width, and fresh weight in agar 5g/L than in any treatment.

(4) Experiment of sucrose with different concentrations under 3 different temperatures

① Experiment of *in vitro* cutting under different temperatures

·Higher temperature correlated with growth regardless of media *in vitro* cutting

② Experiment of different concentrations of sucrose under 3 different temperatures

·All the investigated items treated with higher sucrose added to MS medium under higher temperature showed the highest value except leaf width.

(5) Experiment of different plant growth regulators and concentrations

·In experiment of auxin and cytokinin added to MS medium, all the value of items increased up to auxin 10.0 mg/L and cytokinin 1.0 mg/L respectively than control, regardless of their concentrations.

6. Experiments of cutting in *Dendrobium nobile* 'Akazukintyan'

(1) Effects of plant growth regulators on cutting in *Dendrobium nobile* 'Akazukintyan'

·Rooting rate in kinetin 50 and 100 mg/L was better than in control. Plant height and fresh weight were better in any concentrations of kinetin than in any other treatment. But root growth, no., and length of roots showed lower values than in control regardless of any kind of cytokinin with different concentrations.

(2) Effects of cut position, no. of nodes, media, and cutting placement on cutting in *Dendrobium nobile* 'Unicom'X 'Kurenaii'

·Cuts detached from apical position showed better growth than those detached from other position. Overall growth was improved with more no. of nodes

·Both rate of shooting and rooting treated with bark medium showed better growth than with sphagnum moss regardless of cutting placement.

CONTENTS

Chapter 1. Introduction -----	11
Section 1. Necessity of Research Development -----	11
Section 2. Objects and Contents of Research Development -----	12
Chapter 2. Research Trends of Domestic and Foreign Country -----	14
Section 1. Current Status of Domestic related Techniques involved -----	14
Section 2. Current Status of Foreign related Techniques involved -----	15
Chapter 3. Contents and Results of the Research -----	16
Section 1. Collections of Superior Crossing Parents -----	16
Section 2. Improvement of F1 Cultivars -----	19
Section 3. Cultivar Registration of Superior Lines -----	36
Section 4. Identification of Culture Environment Conditions Affecting Seedling and Germination in Hybrid <i>Dendrobium</i> -----	43
Section 5. Establishment of Conditions for <i>in vitro</i> mass production of <i>Dendrobium nobile</i> 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55' -----	50
Section 6. Effects of various factors on cutting of <i>Dendrobium nobile</i> -----	78
Chapter 4. Accomplishment of Research Object and Contribution of Results to Related Industry -----	95
Chapter 5. Plan in Practical Application of Research Results -----	97
Chapter 6. Foreign Technical Information Obtained during This Research -----	98
Chapter 7. Reference -----	99

목 차

제 1 장	연구개발과제의 개요	11
1 절.	연구 개발의 필요성	11
2 절.	연구 개발 목표와 내용	12
제 2 장	국내외 기술개발 현황	14
1 절.	국내 관련기술 현황	14
2 절.	국외 관련기술 현황	15
제 3 장	연구개발수행 내용 및 결과	16
1 절.	우수모본 수집	16
2 절.	교배종 육성	19
3 절.	우수계통의 품종등록	36
4 절.	<i>Dendrobium</i> 교잡종의 종자 파종 및 발아에 미치는 배양환경 조건 구명	43
5 절.	<i>Dendrobium nobile</i> 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55'의 기내 대량증식을 위한 조건확립	50
6 절.	노빌계 덴드로비움 품종의 삼목변식에 미치는 영향	78
제 4 장	목표달성도 및 관련분야에의 기여도	95
제 5 장	연구개발 성과 및 성과활용 계획	97
제 6 장	연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보	98
제 7 장	참고문헌	99

제 1 장 연구개발과제의 개요

1 절. 연구 개발의 필요성

1. 경제·산업적 중요성

- 우리나라 화훼산업에 있어서 난류의 수출은 매년 증가하고 있으나 이들은 모두 외국의 품종을 국내에서 재배하여 수출하고 있는 실정이다.
- 난수출은 모두 외국품종에 의존함에 따라서 로열티 지급 요구에 의한 고가의 종묘비가 재배농가 경영에 어려운 요인이 되고 있으므로 우수한 우리품종의 개발과 보급이 매우 시급한 실정이다.
- 최근 주요 수출대상국인 중국에서는 새로운 작물과 신품종의 요구가 증가하고 있기 때문에 꽃이 화려한 꽃을 피우는 노빌계 덴드로비움(*Dendrobium nobile*)의 신품종육성이 시급하다.
- 노빌계 덴드로비움은 꽃이 화려하고 아름답기 때문에 일본에서는 연간 생산액이 약 2천3백6십4만달러에 이르며 재배농가수도 243농가 정도가 된다. 이는 덴파레의 재배 농가수 210농가보다 많을 뿐만 아니라 생산액도 덴파레의 1천9백만달러를 훨씬 상회하고 있다.
- 이러한 경향은 앞으로 우리나라에서도 덴파레의 유행과 수요가 감소하고 덴드로비움류의 수요가 증가할 것이 확실하므로 이에 대한 사전대비가 필요한데 현재는 전국적으로 8개 농가에서 약 10만본 정도가 생산, 출하되고 있다.

2. 연구개발의 필요성

- 최근들어서 양란 심비디움 과 심비디움교잡종의 일부 품종에 대한 로열티 문제가 제기되고 있고 앞으로는 로열티를 지불해야 하는 현실에 직면해 있다. 현재 재배되고 있는 덴드로비움의 품종중에서 레드스타, 오로라, 사쿠라히마앵, 오리엔탈 파라다이스 등은 일본에서 육성한 품종들이다. 우리나라에서 필요한 연간 종묘의 수는 현재 10만본에 지나지 않으나 수요가 증가할 경우, 외국 품종의 입식이 불가피하다.
- 덴파레의 유행이 오랜 기간 동안 지속되어 왔기 때문에 머지않은 시기에 소비자의 선호도가 바뀔 것으로 예상되므로 덴파레에 견줄 만 한 화려한 화색을 가진 새로운 품목이 요구되는 시점에서 기호도를 감안한다면 덴드로비움 노빌계가 가장 적합하다고 판단된다.
- 화훼 선진국인 일본 시장에서 노빌계가 덴파레 생산을 상회하는 것으로 미루어볼 때 우리나라에서도 유사한 유행이 나타날 것으로 예상되므로 이에 대한 대처가 필요하다.
- 국내에서 난 재배용 유묘의 수는 해마다 증가하고 있으나 인건비를 고려하지 않은 배양실 운영의 미숙, 성장점 배양기술의 미숙으로 인한 바이러스 감염묘의 기내생산, 배지 조성의 부적합과 배양 환경의 미비로 인한 활착율이 낮은 묘의 생산은 국내 생산묘의 재배를 기피

하는 원인이 되고 있으며, 외국묘에 비해 생산원가가 비싼 원인이기도 하므로 이의 해결 방법이 필요하다.

- 기내 배양묘의 이식 시기를 놓쳤을 경우 잎에 영양 결핍증상이 빠르게 진전되어 기외로 꺼내어 재배하고자 할 때에 생존하지 못하고 갈변 고사하여 득묘율이 저감된다. 이러한 문제점을 해결할 수 있는 노하우를 난배양 산업에 적용할 수 있다.

2 절. 연구 개발 목표와 내용

1. 연구개발의 최종목표

- 실용화 및 상업화가 가능한 우수 품종식물의 선발
- 선발된 우수 F1의 성장점 배양을 통한 대량 생산 체계 구축
- 내충성, 내병에 강한 품종 선발 및 우수 개체의 품종화(특히 또는 신품종등록)
- 선발된 신품종의 대량, 급속 증식 체계구축
- 우수 신품종의 상업화 촉진

2. 연구개발의 내용

가. 우수모본 수집 및 선발

- 국내 및 태국에서 다음과 같은 종을 수집하였다

D. agregatum, *D. atropurpureum*, *D. anosmum*, *D. chrysotoxum*, *D. fredericksianum*,
D. hybrids (2종), *D. layaiae*, *D. lindleyi*, *D. loddigesii*, *D. parishii*,
D. peguanum, *D. scarbrilingue*, *D. senile*, *D. stanfordanum*,

나. 종 간, 품종 간 교잡종 육성

- A(가명), B(가명), No. 55, 과 수집 품종인 Akane, Akazukinchang, Fire Bird, Hamana Lake Dream (H.L.D.), Jerashi, Kokanemarus, Red River, Santana, Yakuyo를 교배모본으로 활용하여 신품종을 육성

다. 교배 품종에 대한 F1 확보 및 세대 전개(선행연구분)

- 선행연구결과로 육성한 A(가명), B(가명)과 수집 품종인 Akane, Fire Bird, Hamana Lake Dream(H.L.D.), Jerashi, Koganemarus, Santana, No. 55 를 교배모본으로 활용하여 신품종을 육성

라. 우수한 품종 선발 및 등록

- 선발계통: 09-1, 09-5, 09-7, 09-8, 09-9, 09-10, 09-11, 09-12
- 등록품종: Choyeon, Golden Eye, Pink Isleinn, Pink Road, Spring Festival, Wolpyeong,

마. 무균배양 환경조건 구명

- 적정배지와 배양환경 구명
- 성장조절물질의 종류와 농도
- 천연첨가물질 개발

바. 줄기 기내삼목

○ *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream'을 모본으로 하고 *D. nobile* 'Hamana Lake Dream' X *D. nobile* 'Kokomi'에서 선발한 담적색의 *D. nobile* 'No. 55'를 화분친으로 하여 인공교배 시킨 후 형성된 꼬투리를 실험재료로 사용하였다.

- 다음과 같은 처리조건으로 기내삼목을 수행하였다.

처리 1 : Hyponex(6.5-4.5-19) 3g/L + sucrose 30 g/L + agar 7g/L + 활성탄 0.5g/L

처리 2 : Hyponex 배지 3g/L(처리1) + 바나나 과육 30, 60, 90 g/L농도별 처리

처리 3 : Hyponex 배지 3g/L(처리1) + coconut water 100, 200, 500 mL/L 농도별 처리

처리 4 : Hyponex 배지 3g/L(처리1) + peptone 0.5, 1.5, 2.5 g/L농도별 처리

처리 5 : Hyponex 배지 3g/L(처리1) + 활성탄 0, 0.05, 0.25, 2.5 g/L 농도별 처리

사. 줄기삼목

- 줄기의 크기와 길이에 따른 최적 삼목조건 구명
- 성장조절물질과 농도 구명

제 2 장 국내외 기술개발 현황

1 절. 국내 관련기술 현황

- 본 연구책임자는 *Dendrobium kingianum*과 *D. speciosum*의 교잡종으로서 'Milky Way'를 육성한 바 있고, *D. phalaenopsis* 품종으로서 '아리랑'을 육성하여 2006년 3월 일본난협회에 등록된 바 있고, 1994년 노빌계의 품종으로서 *D. noble*'Berioda' x *D. gingianum*의 교잡종인 'Orchid Song Symphony'를 육성하여 영국의 왕립난협회에 등록된 바 있다. 또한 *D. gingianum*의 품종으로서 '초연'을 육성하여 신품종을 등록한 바 있다.
- 춘란과 한란의 중간잡종 '米岳'을 육성하여 특허를 획득하였다 (특허번호 10-0700446호).
- 한란 신품종 '日出'을 육성하여 특허를 획득한 바 있다 (특허번호 0308664호).
- 아스코센트럼(*Ascocentrum*)과 한국자생 풍란과의 중간 잡종이 육성되어 시중에 무명으로 유통되고 있다.
- 표 1에서 보는 바와 같이 *Dendrobium gingianum*계통과 나도풍란, 새우난초 등의 품종을 등록할 수 있을 정도로 기술이 확립 된 것으로 판단된다.

표. 국내 난류의 품종보호출원 현황(2007년 1월 현재)

종 류	출원번호	출원일자	학명 및 일반명	품종명
덴드로비움	102002000237	20020521	<i>Dendrobium Sw.</i>	스타더스트찌요미
	102002000238	20020521	<i>Dendrobium Sw.</i>	스타더스트화이어버드
	102002000547	20021210	<i>Dendrobium Sw.</i>	탐라스타
	102006000216	20060630	<i>Dendrobium Sw.</i>	밀키웨이
	102006000217	20060630	<i>Dendrobium Sw.</i>	스타워즈
나도풍란	102002000204	20020315	<i>Aerides japonicum Lindemb. et.</i>	명환
	102002000205	20020320	<i>Aerides japonicum Lindemb. et.</i>	옥장미
	102002000211	20020320	<i>Aerides japonicum Lindemb. et.</i>	월백
	102002000210	20020320	<i>Aerides japonicum Lindemb. et.</i>	은설소
	102002000209	20020320	<i>Aerides japonicum Lindemb. et.</i>	좌선
	102002000207	20020320	<i>Aerides japonicum Lindemb. et.</i>	청옥환
새우난초	102002000049	20020207	<i>Calanthe spp.</i>	나래
	102006000184	20060509	<i>Calanthe spp.</i>	한옥상
	102002000050	20020207	<i>Calanthe spp.</i>	색동

- 한국자생석곡(*Dendrobium moniliforme*)의 기내삽목에 관한 연구(이은정, 이종석 1993) 결

과 배지의 산도는 pH 5.5 광도조건은 16시간, 명조건, 활성탄, 0.1g/L첨가 시 좋았으며 23℃에서 배양하는 것이 효과적임을 밝힌바 있다.

- *Dendrobium nobile*의 기내 삼목에 관한 연구결과(이은정, 이종석, 1993) 배지는 Hyponex 3g/L 배지가 MS배지보다 양호 하였고 활성탄은 1.0g/L 첨가 시 Shoot의 수가 증가 되었다.
- 조직배양 실험실과 온실, 그리고 다수의 육종용 모본을 확보하고 있으며, 세부과제책임자는 난을 전공한 자로서 연구진행을 체계적으로 수행 할 수 있는 능력이 있음. 영양번식을 이용한 돌연변이 육종은 일단 변이체가 분리되면 그것을 고정할 필요가 없이 번식시킬 수 있다는 점에서 유성 번식에 의한 것보다 유리하다. 최근 조직배양 기술이 발달함에 따라 식물조직에 물리적 또는 화학적 돌연변이원을 처리하는 과정에서 조직배양 기술이 도입되면서 생물학적 연구 및 농작물의 유전형질을 향상시키기 위한 식물 육종 분야에서 중요한 기술로 대두되고 있다(Lee 등, 2003). 돌연변이 육종에 조직배양 기술을 도입하여 절편 내의 변이세포로부터 부정아를 유도한 후 키메라 형질에서 완전한 변이 식물체를 분리하는 방법들이 활발히 이용되고 있다.
- 돌연변이 육종에 조직배양 기술을 도입할 경우 원하는 형질 및 식물 조직의 형태를 목적에 맞게 선택하여 돌연변이원을 동일한 조건으로 처리할 수 있고(Lee 등, 1993; Lee 등, 2002), 단일 변이세포로부터 완전한 식물체의 재생 및 번식이 가능하며, 또한 화분배양을 통해 얻은 반수체를 대상으로 할 경우에는 육종기간을 단축시킬 수 있는 장점이 있다(Jeong과 Lee, 1997). 돌연변이 육종에 많이 이용되고 있는 화학돌연변이원에는 ethylmethansulfate(EMS), diethylsulphate (dES), ethyleneimine(EI) 및 nitro 화합물과 sodium azide(NaN_3)가 있다.
- 중간 잡종의 육성 기술은 확립되어 있으나 상업화 및 산업화에 초점이 맞추어져 있지 못한 것이 현실이다. 따라서 상업화 및 비즈니스 전문가와 조직배양 및 육종전문 팀이 구성되면 짧은 시일 내에 신품종 육성 및 대량생산이 가능할 것으로 판단된다.

2 절. 국외 관련기술 현황

- 연간 8천7백달러를 상회하는 난 생산액과 8백7천달러를 상회하는 난의 수출은 일본의 무코야마(香山)나 가와노(河野) 회사 품종이 거의 대부분이고, 팔레놉시스는 대만, 덴파레는 태국에서 품종들을 재배하고 있는 것이 우리 난 산업계의 현주소이다.
- 일본과 대만, 태국 현지를 방문한 결과(2006년 9월) 전문 육종 회사를 비롯하여 재배가들이 우리나라를 비롯하여 중국시장을 목표로 하여 지속적으로 신품종을 육성하고 있다.

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

1 절. 우수모본 수집

1. 원종수집

국내, 외에 보유 중인 *Dendrobium* 속의 우수 유전자원 16종을 국내 및 태국의 Chiangmai in Grandiflora Ltd.Co.에서 보유 중인 수집·확보하였다.

그 중에서 국내시장에 부합하는 우수 품종을 개발목적으로 교배모본으로서 활용하고 있다.

표. 2차년도 해외 *Dendrobium*속 우수 종 확보목록

종명	구입처
<i>D. agregataum</i>	국내
<i>D. atropurpureum</i>	
<i>D. stanfordanum</i>	
<i>D. hybrids</i> (2종)	태국 Chiangmai in Grandiflora Ltd.Co
<i>D. layaiae</i>	
<i>D. loddigesii</i>	
<i>D. parishii</i>	
<i>D. peguanum</i>	
<i>D. scarbrilingue</i>	
<i>D. senile</i>	
<i>D. parishii</i>	
<i>D. anosmum</i>	
<i>D. chrysotoxum</i>	
<i>D. friedericksianum</i>	
<i>D. lindleyi</i>	



D. agregataum



D. hybrids



D. hybrids



D. layaiae



D. parishii



D. peguanum



D. senile



D. scarbrilingue



D. loddigesii



D. stanfordianum



D. linguiforme



D. formosum



D. atropurpureum



D. anosmum



D. fredericksianum



D. chrysotoxum



D. lindleyi



D. parishii

2. 품종 수집

국내·외에 보유 중인 *Dendrobium* 속의 우수 품종 26종을 수집·확보하였다.



D. Dawn Maree



D. Green Lantern



Dendrobium Akazukintyan



Dendrobium Fire Bird



Dendrobium Koganemarus



Dendrobium Dream Peace



Dendrobium Miki



Dendrobium Rainbow Dance



Dendrobium Sakura Hime



Dendrobium Spring Festival



Dendrobium True Love



D. White Christmas Seagul



Dendrobium Very Oda



Dendrobium Yoko

2 절. 교배종 육성

1. 교배: 품종과 품종 간, 자체개발종과 품종 간 교배

·선행연구결과로 육성한 A(가명), B(가명)과 수집 품종인 Akane, Fire Bird, Hamana Lake Dream(H.L.D.), Jerashi, Koganemarus, Santana, No. 55 를 교배모본으로 활용하여 신품종을 육성하고자 2008년 3월에 교배하여 주간 온도가 평균 25℃인 비닐하우스 재배관리 하였으며 동년 11월에 형성된 종자를 확보하였다.



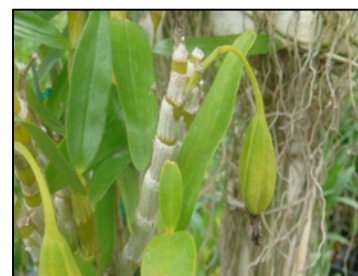
A X Jerashi



B X Jerashi



Koganemarus X Santana



Akane X Fire Bird



H.L.D X No. 55



Koganemarus X Santana

2. 우수형질을 지닌 품종 선발을 위한 무작위 교배

(1) 연구목적

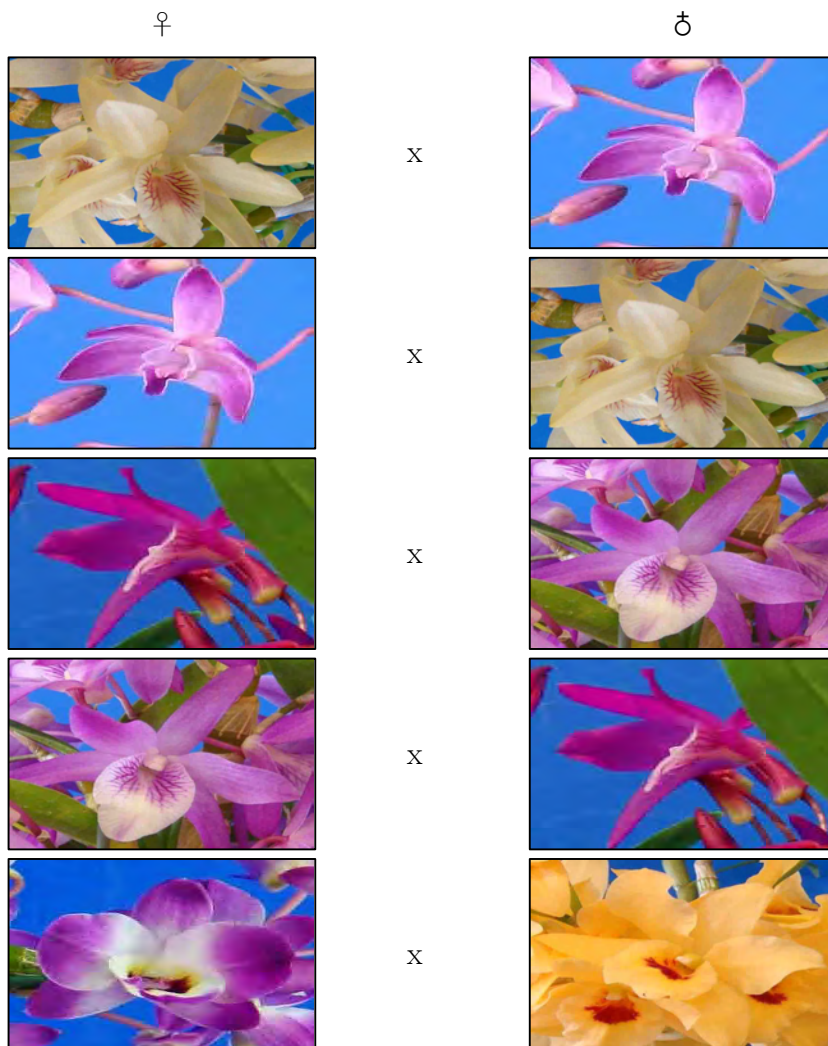
·유색종 및 유향종, 내병성, 내충성에 강하며 개화기간의 연장을 목적으로 하는 우수 계통 간 품종을 교잡하였다.

(2) 연구방법 및 일정:

- ① 교배대상 품종: 하단 그림 참조
- ② 교배일: 2008년 6월 28일

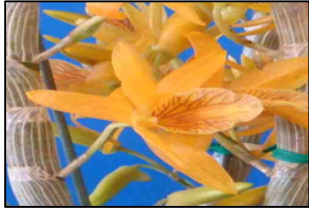
(3) 교배목적

- ① 소비자 선호도에 충족하는 화색선발 목적으로 교잡함

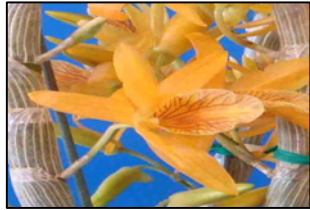
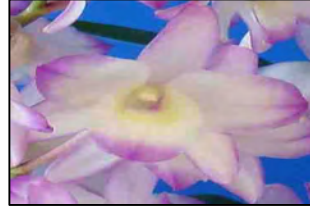


② 초장이 낮고 다화성이며 컴팩트한 초형 개발 목표로 교잡함

♀



♂



x

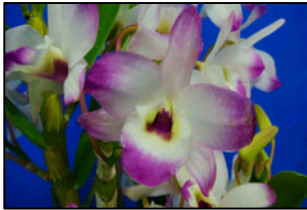
x

x

x

③ 유향종 개발 목표로 교잡합

♀



♂



X

X

X

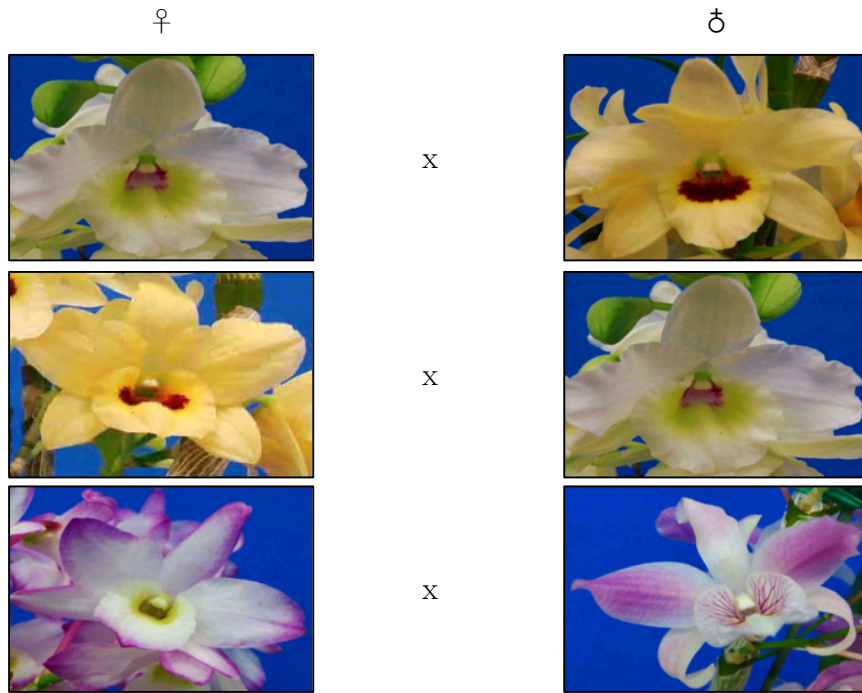
X

X

X

X

④ 내병성에 강한 신품종 개발 목표로 교잡함



⑤ 화색변화 및 향기 강한 신품종 개발 목표로 교잡함



⑥ 내충성에 강한 신품종 개발 목표로 교잡합

♀

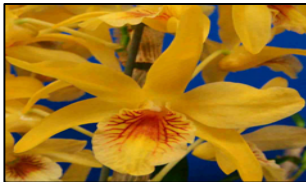


x

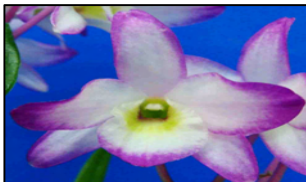
♂



x



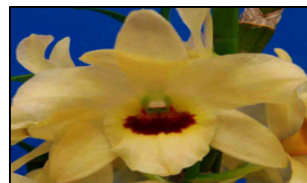
x



x



x

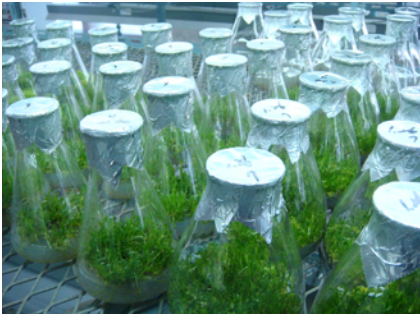


3. 우수형질을 지닌 품종 선발을 위한 선발계통 간 교배

(1) 연구목적

·1차년도 연구수행의 연속으로 우수 계통 간 교잡을 통하여 상품가치가 높은 품종을 개발하고자 교배.

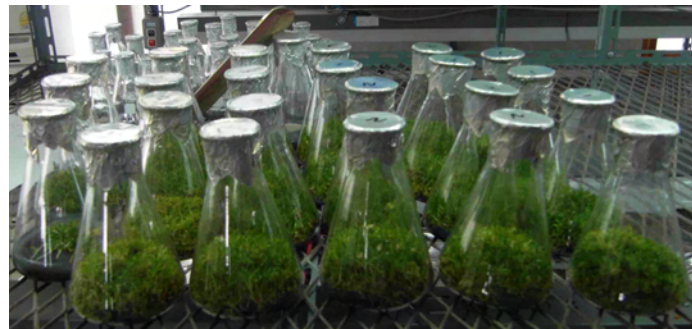
(2) 교배일: 2008년 3월 ~ 2010년 3월



1020 X 09-6의 기내발아



09-2 X 1010의 기내발아



09-6 X 09-10의 기내발아

(3) 교배목적:

① 소비자 선호도에 충족하는 다화성 품종개발

♀



1020

♂



09-6

X



09-10



1020

X



101



102

X



Aihya



1022

X

② 화색변이종 품종선발

♀



09-2



1010

X

♂



09-10



57

X



104



57

X



미상



미상

X

③ 동시개화 품종개발

우



09-6



1010



104



102



08-5

상



09-10



1022



1022



101



27

X

X

X

X

X

4. 우수계통의 선발 및 증식

(1) 선행연구결과물의 증식

① 육묘-1: 선행연구결과로서 2007년 3월에 교배한 Fire Bird X Kokomi, Nagon X Oriental Paradise Aureola와 Red River X Kokomi의 F1 종자를 기내에서 발아시킨 후 2008년 11월에 기내에서 꺼내어 온실에서 육묘 중에 있으며 개화 시 우수 계통을 선발하였다.



Fire Bird X Kokomi

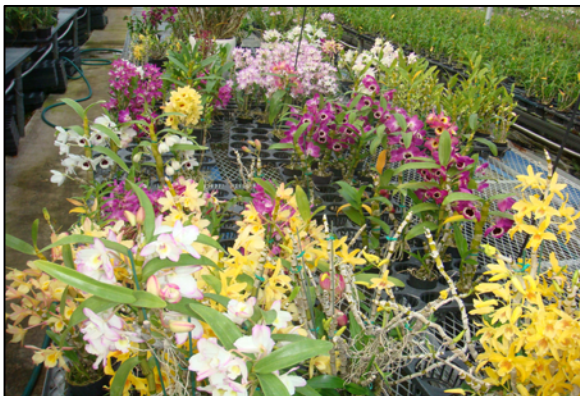


Nagon X Oriental Paradise Aureola



Red River X Kokomi

② 육묘-2: 2008년 이전에 실시한 선행 연구결과로서 내한성과 내병성을 지니고 있으며 재배가 용이한 품종을 육성할 예정으로 육묘 중이다.



③ 육묘중인 계통 중에서 앞으로 시장성이 있는 개체를 1차 선발하였다.



09-1



09-5



09-7



09-8



09-9



09-10



09-11



09-12

표. 육성계통 생육 및 개화특성.

항목		계통		09-1	09-5	09-7	09-8	09-9	09-10	09-11	09-12
		폭	길이								
앞(cm)	폭	2.3	1.8	2.1	2.1	2.2	2.2	1.8	2		
	길이	8.2	7.5	7.6	8	6	6.6	8	8.7		
Lip(cm)	폭	2	2.1	2.1	1.9	1.8	2	2.1	2		
	길이	2.5	2.3	2.4	2.3	2.4	2.8	2.6	2.5		
꽃잎(cm)	폭	1.6	1.6	1.9	1.7	1.4	1.4	1.6	1.5		
	길이	2.5	2.5	2.7	2.5	2.7	2.8	2.7	2.6		
악편(cm)	폭	1	1	1.2	0.9	0.9	0.8	1	1		
	길이	2.5	2.5	2.7	2.7	2.7	2.8	2.7	2.7		
초장(cm)		28	32	22	28	31	27	45	29		
마디수(ea)		13	18	15	10	17	14	20	13		
마디길이 ^{z)} (cm)		3	2.5	1.7	2.1	2.5	2.7	3	2.8		
마디두께(cm)		0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.9	0.8		
개화일(일)		40~50	60	40~50	40~50	40~50	40~50	40~50	40~50		
꽃색 ^{y)}		P	P	WP	W	P	P	DP	DP		
착화수(ea)		23	40	15~17	8~9	30	16	25~30	19~20		
소화경 길이(cm)		2.7	3.2	2.8	3	3.3	4.1	2.7	3.2		
소화경착화수(ea)		2~3	3~4	2~3	2~3	2~3	2	2~3	2~3		
형태				소형	소형	동급 중형		동급 대형	동급 중형		

^{z)} 밑에서 5번째 마디

^{y)} P(pink), WP(white pink), DP(dark pink)

(2) 연구결과에 의한 우수 계통의 선발

① 교배모본: Awakyuki X Red River



1



2



3



4



5



6

② 교배모본: Fire Bird X Kokomi



1



2



3



4



5



6

③ 교배모본: Nagon X Oriental Paradise Aurora



1



2



3

④ 교배모본: Red River X Kokomi



(3) 1차년도 결과물인 F1 유묘 증식

① 대상품종 및 종자확보

국내시장에서 상품가치가 높을 것으로 예상되는 품종인 Hamana Lake Dream (HLD)과 Yakuyo, Akazukinchang, Fire Bird, 월석, Kokanemaru, Santana, Red River, Jerashi 중에서 선발된 우수계통과 선행연구결과물인 계통 No. 55를 선발하여 표 2와 같은 조합으로 교배하여 형성된 종자를 확보하여 기내파종 하였다.

표. Nobile계 *Dendrobium* 품종간 교배 조합

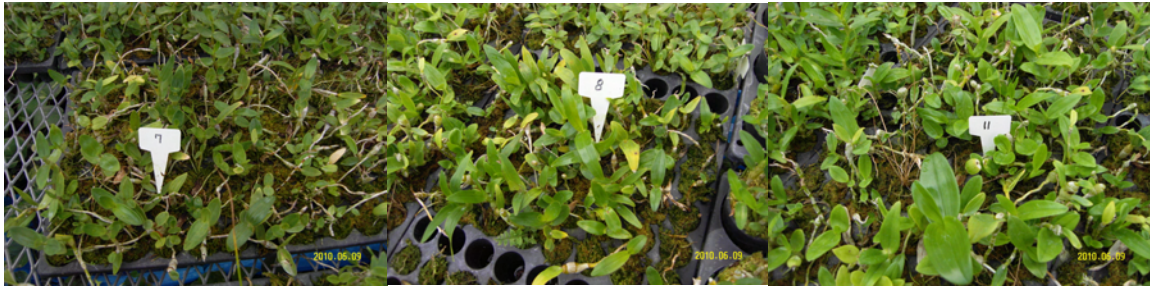
모본		부분
Red River	x	Jerashi
Kokanemaru	x	Santana
Akazukinchang	x	Fire Bird
Yakuyo	x	月石
HLD	x	No.55



HLD X No. 55



Yakuyo X 월석



Akazukinchang X Fire Bird

Kokanemaru X Santana

Red River X Jerashi

② 연구방법 및 일정

·**교배:** 주간 온도가 평균 25℃인 제주도 소재 비닐하우스에서 2008년 3월 5일에서 2009년 3월 30일에 걸쳐서 교배를 실시하였고 같은 해 11월에 종자꼬투리가 형성되었다.

·**종자 기내과종 및 배양:** 배양목적의 꼬투리를 시판 중인 락스용액(25%)에 10초간 소독한 후 멸균수로 충분히 수세하여 clean bench에서 자방을 절개한 다음 채종 하였다. 배지는 Hyponex 3g/L, sucrose 2.5%, 한천 8g/L, 미숙바나나 과육 200g/L에 pH 5.5로 조정하여 채종한 종자를 배지에 과종하여 동일 소재의 배양실에서 배양하였다. 이때 배양온도 조건은 22±2℃ 이었으며 광도는 2,500 lux로 24시간 조명하였다.

·**발아묘 계대배양:** 발아한 유묘의 길이가 3~5mm로 자란 것을 동일한 조건의 배지에 2008년 11월 ~ 2009년 2월에 걸쳐 배양하였다.

·**순화 및 육묘:** 2008년 11월 이후 배양병에서 꺼내 수태에서 순화 시킨 후 코코넛칩 매질이 들어 있는 플라스틱 화분에서 육묘하였다.

(4) 내병성과 내한성에 강한 품종 간 교배를 통한 교잡종 육성 및 개화기간 연장 품종선발

① 대상품종 및 종자확보

·농약 살포량을 줄이고 상대적으로 내한성이 높은 품종 개발에 따른 난방비 절감을 위하여 기존 품종 및 계통 중에서 환경적응성이 높은 개체를 선발하였다. 이중에서 내병성인 강한 품종인 Last Dance과 HLD, 내한성이 강한 품종인 Red River와 White Christmas, Kokomi 중에서 우수 계통을 선발한 후 교배모본으로 선정하여교배 후 형성된 종자를 기내 배양하였다.

표. Nobile계 *Dendrobium* 품종간 교배 조합

모본		부분	비고
Last Dance	X	HLD	내병성 강한 품종
Red River	X	White Christmas	내한성 강한 품종
Kokomi	X	Red River	내한성 강한 품종

② 연구방법 및 일정

·**교배**: 주간 온도가 평균 25℃인 제주도 소재 비닐하우스에서 선정된 종을 중심으로 2009년 3월에 걸쳐서 교배를 실시하였고 동년 11월에 종자꼬투리가 형성되었다.

·**종자 기내파종 및 배양**: 배양목적의 꼬투리를 시판 중인 락스용액(25%)에 10초간 소독한 후 멸균수로 충분히 수세하여 clean bench에서 지방을 절개한 다음 채종 하였다. 배지는 Hyponex 3g/L, sucrose 2.5%, 한천 8g/L, 미숙바나나 과육 200g/L에 pH 5.5로 조정하여 채종한 종자를 배지에 파종하여 동일 소재의 배양실에서 배양하였다. 이때 배양온도 조건은 22±2℃ 이었으며 광도는 2,500 lux로 24시간 조명하였다.

·**발아묘 계대배양**: 발아한 유묘의 길이가 3~5mm로 자란 것을 동일한 조건의 배지에 2009년 11월 ~ 현재까지 배양 중에 있다.



Last Dance X H.L.D



Kokomi X Red River



Red River X White Christmas

3 절. 우수계통의 품종등록

1. 우수계통 선발

(1) 선발계통 모본



Oriental Paradise Aurora

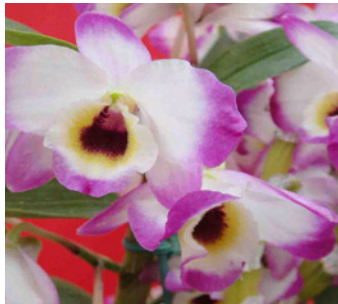
x



Kokomi

(2) 선발계통

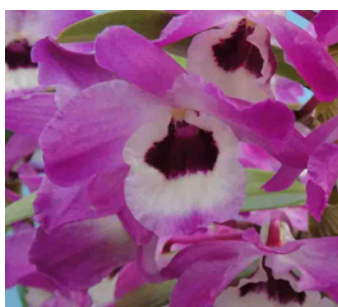
106:



107 :



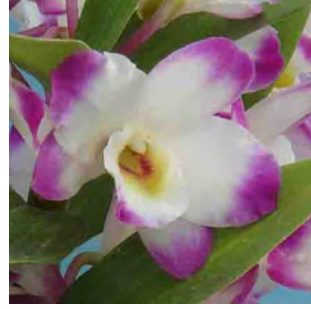
108:



109 :



1011:



1013:



일편단심:



No. 7:



그림. 2010년 육성계통

표. 육성계통 생육 및 개화특성.

항 목		계통						일편단심	No. 7
		106	107	108	109	1011	1013		
잎(cm)	폭	3.7	4.2	3.2	3.6	4.3	3.5	4.2	3.1
	길이	12.5	13	9.4	12.3	11	14	12	14
설판(cm)	폭	2.2	2.7	3	2.6	2.1	2	2	2.2
	길이	2.1	2.7	3.1	2.7	2.3	2	2.2	2.6
꽃잎(cm)	폭	2.4	2.4	2.4	2.5	2.3	2	2.3	2.1
	길이	2.8	3.3	3.4	3.4	3	2.6	2.6	3.4
악편(cm)	폭	1.4	1.7	1.7	1.6	1.5	1.2	1.5	1.2
	길이	3	3.8	3.3	3.4	3	2.6	2.7	3.6
화폭(cm)		5.3	6.3	5.9	6	5.5	4.2	4	6
소화경	길이(cm)	0.5	4.1	4.9	3.4	3.5	3.4	3	4.2
	수(ea)	10	6	7	9	9	12	15	6
	착화수(ea)	3	3	3	3	2-3	3	3	2-3
꽃의색	바탕색	155C	156D	65D	156C	156C	156C	158D	156C
	끝부분	N80A	N78B	N78A	77B	N78A	N78A	N78A	N78A
	설판내부	187B	187B	N79A	N79B	N79C +11A	187A	N79C+1 5A	N79B
개화	시작일	1월 3일							
초장(cm) ^z		28	34	27	36	36	47	46	24
줄기	마디수 (ea)	11	12	12	12	13	17	20	9
	마디길이 (cm) ^y	3	3.7	2.3	3.4	2.8	4	2.5	2.5
	굵기(cm)	1.3	1.4	1.4	1.6	1.2	1.1	1.5	1.2
착회부위 ^x		6	5	7	6	6	5	5	5
착화 Bulb수		6	5	5	7	8	17	5	9
착화수(ea) ^w			29	17	20	21	23	35	44
형태		대륜							

^z 가장 긴 것

^y 아래에서 5번째

^x 기부로부터의 마디수

^w 줄기당

2. 품종등록

(1) 1차 품종등록

선발 육성된 계통 중에서 4종을 국립종자원에 출원 및 등록하였다.

품종명칭	출원번호(출원일자)	등록번호(등록일자)
골든아이	2008-1265(2008.12.17)	덴드로비움-22(2009.2.19)
스프링웨스티발	2008-1267(2008.12.17)	덴드로비움-26(2009.2.19)
월평	2008-1264(2008.12.17)	덴드로비움-21(2009.2.19)
초연	2008-1266(2008.12.17)	덴드로비움-23(2009.2.19)

(2) 2차 품종등록

① 교배모본



모본: Sakurahime



부분: HLD

② 국립종자원 출원 및 등록 품종

품종명칭	등록번호
Pink Road	2010-344
Pink Isleinn	2010-345



Pink Road



Pink Isleinn

③ 등록품종의 특성

· Pink Road

- 잎은 선형이고 꽃 테두리 전체의 색은 N78A 이며 설판 전체의 형태는 원형이고 설판중심은 백색이지만 설판속으로 갈수록 Y.O.G14C 에 가깝다
- 지주가 필요치 않을 만큼 벌브의 강도가 강하고 개화성이 뛰어나

· Pink Isleinn

- 잎은 선형이면서 다화성으로 악편, 꽃잎, 설판 등 꽃 전체의 테두리가 N78A 이며 설판 중간은 백색이지만 설판 속에는 N78A 에 가까운 포인트를 형성하면서 Pink Road와 대조를 이룬다
- 내한·내병성이 뛰어나고 재배의 용이성과 다화성으로 생산성이 높은 영리품종 가능성이 높다.

(3) 3차 품종출원

① 선발 육성된 계통 중에서 4종을 국립종자원에 출원 및 등록하였다.

품종명칭	출원번호(출원일자)
서귀포 로맨스 (Seogwipo Romance)	2011-672(2011.05.25)
서귀포 메모리 (Seogwipo Memory)	2011-673(2011.05.25)

② 육성경위

- 2000년 3월 Den, Kokomi x Den, Red River 교배
- 2000년 11월 프라스크에 파종
- 2001년 10월 프라스크에서 꺼내 육묘시작
- 2004년 4월 첫 개화 확인
- 2005년 4월 우량개체 선발
- 2007년 4월 3개년에 걸친 개체고정 확인
- 2008년 5월 선발품종 조직배양
- 2009년 5월 조직배양묘 생산

③ 품종특성 기술서

서귀포 로맨스 (Seogwipo Romance)	서귀포 메모리 (Seogwipo Memory)
<p>1. 식물체의 주요 형태적 특성</p> <ul style="list-style-type: none"> o. 식물체의 크기는 45cm 정도 이고 o. 위구경의 자세는 고추 서며 o. 잎모양은 난형으로 o. 너비가 3.5cm에 길이는 10.8cm임 o. 꽃은 대형이며 대체로 부분 안아 펴 o. 향기는 있으나 매우 약함 o. 꽃받침과 꽃잎, 순판의 끝부분등 전반 적으로 담자색 핑크(RHS N78A)를 띠 o. 순판의 중심은 RHS YG2A 이며 순판의 끝은 N78A임 o. 화서는 총상이고 1화경의 화서는 3, 화경의 방향은 사상임. o. 개화기는 봄으로 화기는 60일 이상 o. 내병 내한성이 탁월한 특성을 지님. <p>2. 출원품종이 대조품종과 구별되는 특성 (대조품종 : 서귀포 메모리)</p> <ul style="list-style-type: none"> o. 출원 품종은 대조품종에 비해 크기가 한둘레 크며 순판중심의 황색(YG2A)이 돋보이지만 대조품종은 throat가 돋보임 o. 출원품종의 잎은 대조품종에 비해 넓고 짧음 o. 대조품종 순판의 길이가 2.9cm에 비해 출원품종 순판에 길이가 3.5cm로 판이함 o. 초장의 형태가 대조품종보다 한둘레 작음(45cm전후) 	<p>1. 식물체의 주요 형태적 특성</p> <ul style="list-style-type: none"> o. 식물체는 Den,에있어 대형이며 57cm o. 위구경의 자세는 고추 서고 o. 잎모양은 난형임 o. 잎넓이가 3.15cm에 길이는 11.3cm임 o. 향기는 있으나 약한 편임. o. 전반적인 꽃의 주요색은 담자색 핑크로 RHS N78A 순판의 중심은 YG3C이지만 throat는 선명하게도 R-PG72A가 돋보임 o. 꽃은 대형으로 부분 안아피나 만개의 상태에서 평피기가 됨 o. 화서는 총상이고 1화경의 화서는 2~4 화경의 방향은 사상임. o. 개화기는 봄으로 개화기간은 60일 전후 o. 내병 내한성이 탁월한 특성을 지님. <p>2. 출원품종이 대조품종과 구별되는 특성 (대조품종 : 서귀포 로맨스)</p> <ul style="list-style-type: none"> o. 출원품종은 대조품종에 비해 throat이 선명(R-PG72A)하여 구별성이 뛰어나 o. 출원품종의 순판 중심은 RHS YG3C이나 대조품종은 YG2A임. o. 초장의 형태가 대조품종보다 한둘레 커 대조됨 (57cm전후) o. 대조품종 순판의 길이가 3.5cm에 비해 출원품종 순판에 길이가 2.9cm로 판이함



Seogwipo Memory



Seogwipo Romance

3. 신품종 보급을 위한 표준재배법

1) 육묘: 1년생 대상

가) 온도

야간 최저온도는 18℃ 이상이 최적온도이나 경제온도로 16℃ 이상 유지해도 무관
주간최고 온도는 30℃가 초과 되지 않도록 주의

나) 관수

일반적으로 여름엔 1~2일에 1회씩 화분 밖으로 물이 배출 되도록 충분히 관수
봄.가을엔 3~4일에 1회씩 경험에 의하여 적당한 양을 관수
겨울엔 5~6일에 1회씩 소량을 관수하나 맑은 날에는 다소 증액하여 관수

다) 비료

하이포넥스(NPK, 20-20-20) 2000배액을 1주일에 1회씩 액비를 분무

라) 광선

늦은 봄부터 가을 중반까지 30% 차광을 실시하며 날씨에 따라 차광정도를 조절할 수 있는 시설의 도입이 절실히 요구됨

마) 통풍

흑점병을 비롯한 각종 병원균을 제어하기 위하여 통풍시설이 필요

2. 중묘: 2년생 대상

야간 최저온도를 1년생 대상 온도보다 1~2℃ 저하시키며 나머지 재배조건은 상기 조건과 동일

3) 개화: 3년생 대상

가) 온도

화아분화 유도를 위해 11월 중순까지 18℃를 유지하다 5일 간격으로 2~3℃씩 하강하여 최저 8℃를 유지(8℃에서 3~40일이면 화아분화 완료)

나) 비료

개화주에는 하이포넥스액비를 NPK(10-30-20)으로 전환하고 10월 하순에서 11월 하순까지 10일에 1회씩 제일인산가리 1000배액을 살포

4) 병충해 예방

가) 생육기 전반에 걸쳐 4월말에서 9월말까지 5개월간 주로 발생하는 흑점병을 예방하기 위하여 한달에 1회씩 흑점병예방약을 살포

나) 꽃눈 발생이 시작되면 달팽이 방제 실시

4 절. *Dendrobium* 교잡종의 종자 파종 및 발아에 미치는 배양환경 조건 구명

1. 명·암조건이 발아에 미치는 영향

(1) 연구목적

·덴드로비움 교잡종(A X 'Jerashi')의 종자를 파종하고 명암조건이 발아에 미치는 영향을 알아보고자 실험하였다.

(2) 연구재료 및 방법

① 공시식물: 주관연구기관인 제주양란육종센터에서 제공한 덴드로비움 교잡종(A X 'Jerashi') 종자를 대상으로 수행하였다.



Fig. *Dendrobium nobile* A X 'Jerashi'

② 실험방법 : 2008년 10월에 채취한 종자 꼬투리를 락스용액(25%)에 10초간 소독을 실시 한 후 멸균수로 수세하여 무균상태에서 파종 하였다. 파종배지는 Hyponex 3g/L + sucrose 2.5% + agar 7g/L 배지를 사용하였고 pH는 5.3으로 조정하였다. 배양온도조건은 $22\pm 2^{\circ}\text{C}$ 이었으며 광도는 명(1,600 lux)과 암처리를 하였다.

(3) 결과

·명배양 시 발아가 잘되었으나 암배양 시 발아가 잘되지 않았다.



Light



Dark

Fig. Effects of light and dark condition on the germination of *Dendrobium nobile* A X 'Jerashi'.

2. 온도에 따른 변화

(1) 연구목적

·덴드로비움 교잡종 종자를 파종하여 온도변화에 따른 발아에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

(2) 연구재료 및 방법

① 공시재료 : 실험 1과 동일

② 실험방법 :

·파종배지는 Hyponex 3g/L + sucrose 2.5% + agar 7g/L 배지를 사용하였고 pH 5.3으로 조정하였고 배양온도조건은 18℃, 23℃, 25℃로 하였으며 명배양(1,600lux)하였다.

3. 적정배지의 개발

(1) 연구목적

·덴드로비움 신품종 개발 시 대량번식 체계를 확립하기 위하여 교잡종 종자를 기내에 파종하여 발아실험을 실시하였다.

(2) 연구재료 및 방법

① 공시재료

·덴드로비움의 품종 중 'Akane', 'Fire Bird', 'Hamana Lake Dream(H.L.D)', 'Jerashi', 'Koganemarus', 'Santana', 'No. 55'를 2008년도에 교배하여 11월에 채취한 종자 꼬투리를 실험재료로 사용 하였다.



Koganemarus X Santana

No.55 X H.L.D

H.L.D X No. 55

Akane X Fire Bird

Fig. Formation of pod with different crossing

② 실험방법

·2008년 11월 27일에 종자 꼬투리를 락스용액(25%)에 10초간 소독한 후 멸균수로 수세하여 clean bench에서 꼬투리를 열개하여 다음 파종 하였다. 파종배지는 Hyponex 3g/L, sucrose 3g/L, 한천 8g/L 배지를 pH 5.3로 조정한 후 종자를 파종하고 동일 조건의 배양실에서 발아시켰다. 이때 배양온도조건은 22±2℃ 이었으며 광도는 2,500lux로 24시간 조명하였다.

(3) 연구 결과

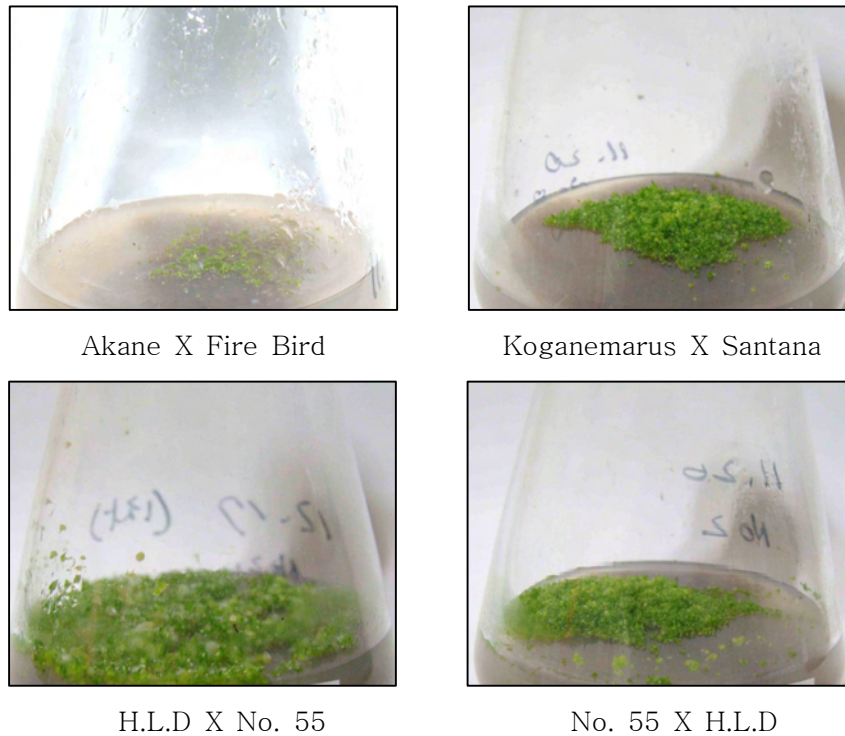


Fig. Germ free incubation among different F1 crossings.

4. 첨가물 조성에 따른 배지 선발

(1) 연구목적

·*Dendrobium*의 일종인 석곡(*Dendrobium moniliforme*)의 유묘생육에 미치는 배지조성의 효과를 위하여 무균 발아된 유묘를 재료로 성장촉진에 필요한 효율적인 배양조건을 구명하고자 한다.

(2) 연구재료 및 방법

① 공시식물: 석곡(*Dendrobium moniliforme*)

② 처리조건

처리 1 : Murashige and Skoog (MS)배지 + sucrose 30g/L + agar 7g/L + 활성탄 0.5g/L

처리 2 : Hyponex 3g/L + sucrose 30g/L + agar 7g/L+활성탄 0.5g/L

처리 3 : Hyponex 배지 3g/L + gelite를 0.1, 0.2, 0.5% 농도별 처리

처리 4 : Hyponex 배지 3g/L + 바나나 과육 30, 60, 90g/L농도별 처리

처리 5 : Hyponex 배지 3g/L + coconut water 100, 200, 500mL/L 농도별 처리

처리 6 : Hyponex 배지 3g/L + 2ip 0.5, 2.0, 4.0mg/L농도별 처리

처리 7 : Hyponex 배지 3g/L + kinetin 0.5, 1.0, 2.0mg/L 농도별 처리

처리 8 : Hyponex 배지 3g/L + BA 0.1, 0.5, 1.0mg/L 농도별 처리

③ 실험방법

·Hyponex(6.5-4.5-19) 배지를 사용하였고 배지의 산도는 pH 5.3으로 조정하였으며 각 처리구

별 5반복으로 실시하였다. 이때 배양실 환경조건은 일장 16시간, 광도 1,600 lux, 온도 24℃이었다. 생육조사는 치상 150일후에 실시하였다.

(3) 연구결과

① MS와 Hyponex 배지 비교실험

·위구경과 생체중을 제외한 모든 조사항목에서 Hyponex 배지가 우수한 것으로 나타났다. 특히 초장은 Hyponex 배지에서 16.8mm로 MS 배지의 7mm보다 2배 이상 길었으며 엽장과 엽수도 Hyponex 배지에서 많았다. 결론적으로 배지는 MS배지보다 Hyponex 배지가 지상부와 지하부의 생육이 양호한 것으로 나타났다.

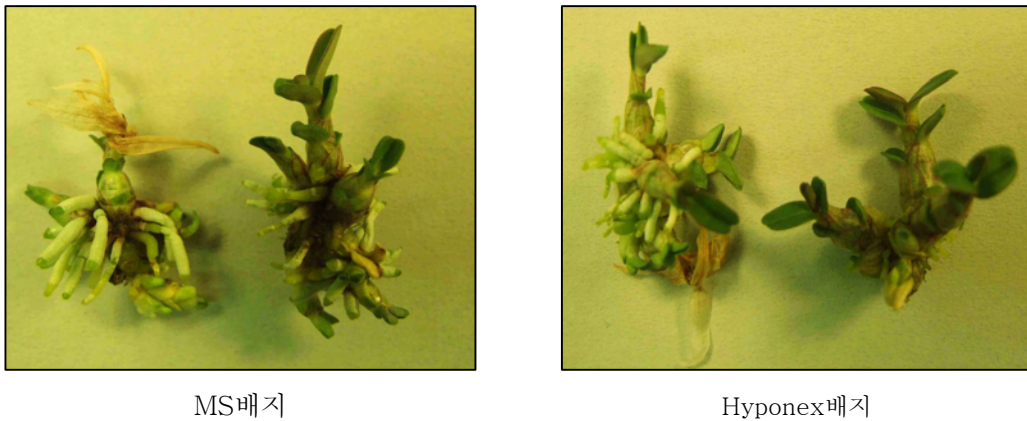


Fig. Effects of different media on the growth of *Dendrobium moniliforme*.

Table. Effect of MS and Hyponex media on the seedling growth of *Dendrobium moniliforme in vitro*.

Characters		MS	Hyponex
Shoot	Height (mm)	7.0±3.2 ^{z)}	16.8±3.6
	No. (ea)	2.3±0.8	4.0±0.6
Leaf	Height (mm)	8.0±3.2	8.2±2.5
	No. (ea)	1.0±0.7	4.8±0.7
Root	Height (mm)	4.5±2.3	7.1±2.9
	No. (ea)	1.3±1.3	3.4±2.0
Pseudobulb diameter (mm)		3.9±0.3	4.5±0.4
Fresh weight (mg)		37.2±4.5	39.8±7.2

^{z)} mean±standard error.

② Hyponex 배지에서의 Agar와 Gelite첨가 농도별 비교실험

·생체중과 위구경을 제외하고는 Gelite 농도가 증가할수록 생육이 양호하였다. 초장은 gelite 0.5%에서 23mm로 가장 길게 나타났다. 따라서 석곡종자에서 발아된 유묘의 생육실험은 좀더 높은 농도의 gelite 첨가 실험이 추가적으로 필요할 것으로 사료되었다.



Agar 0.7% Gelite 0.1% Gelite 0.2% Gelite 0.5%

Fig. Effects of different media on the growth of *Dendrobium moniliforme*.

③ Hyponex 배지에서의 유기물 첨가실험

바나나과육의 첨가시 첨가량이 많을수록 효과가 뚜렷하게 나타났으며 특히 90g/L 처리구에서 는 지하부의 생육에 있어서 근장은 17.2mm, 근수는 8.6개로 가장 좋은 것으로 나타났다.

Table. Effect of agar and gerlite in Hyponex media on the seedling growth of *Dendrobium moniliforme in vitro*.

Characters	Agar(%)	Gelite concentration(%)		
	0.7	0.1	0.2	0.5
Plant height (mm)	16.8±3.6 ^{z)}	10.4±1.1	15.0±1.0	23.0±3.9
Leaf length (mm)	8.2±2.5	1.4±1.4	6.8±0.5	14.6±3.1
No. of leaves (ea)	4.8±0.7	0.2±0.2	4.8±1.9	4.2±1.0
Root length (mm)	7.1±2.9	6.4±4.0	10.4±3.2	11.2±1.1
No. of roots (ea)	3.4±2.0	2.4±1.8	2.2±0.7	4.0±1.0
No. of shoots (ea)	4.0±0.6	2.0±0.5	5.6±1.2	5.0±0.9
Pseudobulb diameter (mm)	4.5±0.4	4.7±0.6	5.0±0.4	4.6±0.3
Fresh weight (mg)	39.8±7.2	17.5±2.3	68.5±16.4	39.5±7.2

^{z)} mean±standard error.

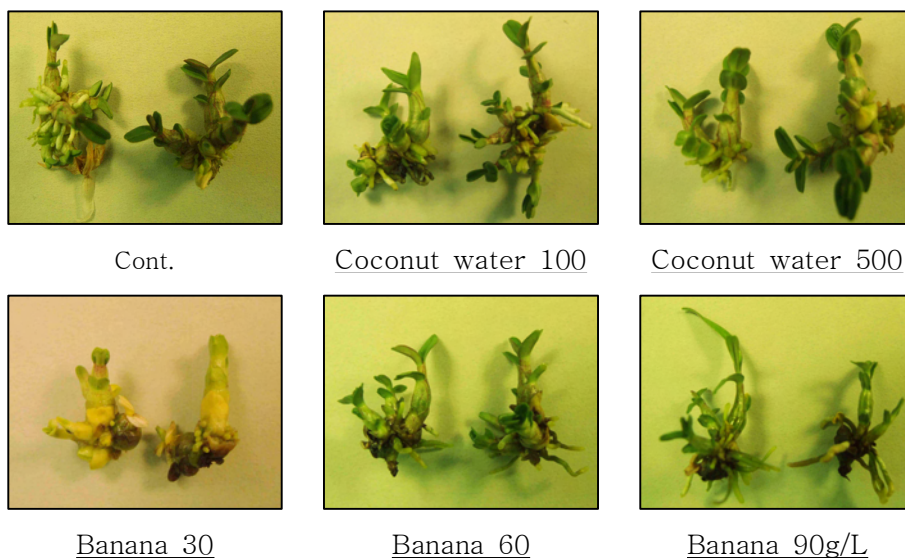


Fig. Effects of banana and coconut water on the growth of *Dendrobium moniliforme*.

Table. Effect of banana and coconut water on the seedling growth of *Dendrobium moniliforme* in vitro.

Characters	Banana (g/L)				Coconut water (mL/L)	
	0	30	60	90	100	500
Plant height (mm)	16.8±3.6 ²⁾	7.3±2.6	14.0±3.0	20.4±4.3	23.0±5.9	20.6±4.6
Leaf length (mm)	8.2±2.5	-	5.0±2.3	10.5±3.3	11.5±4.5	9.6±4.1
No. of leaves (ea)	4.8±0.7	-	2.2±1.0	4.6±0.7	7.7±2.4	5.0±2.3
Root length (mm)	7.0±2.9	-	10.6±1.1	17.2±3.2	7.3±2.5	9.0±5.6
No. of roots (ea)	3.4±2.0	-	4.2±1.0	8.6±1.2	2.2±1.0	2.0±1.3
No. of shoots (ea)	4.0±0.6	2.8±1.1	4.0±0.6	4.0±0.7	5.5±0.2	5.6±1.3
Pseudobulb diameter (mm)	4.5±0.4	5.3±0.3	3.6±0.2	3.3±0.3	4.5±0.2	5.3±3.6
Fresh weight (mg)	39.8±7.2	28.9±1.2	35.5±4.7	42.4±4.5	79.2±14.5	90.2±19.2

²⁾mean±standard error.

④ 식물생장조절제 실험

Hyponex 배지에 Zip, kinetin, BA를 농도별로 처리한 효과에 있어서 Zip 4.0mg/L 첨가구에서는 유묘가 모두 고사하였는데 이러한 현상은 농도장해에 의한 것으로 여겨지며 0.5mg/L에서도 무처리에 비하여 생육이 저조하게 나타났다. 신초수는 kinetin과 BA 처리구에서 농도에 관계없이 무처리구보다 증가된 것으로 나타났다. 특히 BA 0.1mg/L 처리구에서는 11.3개로 추후 기내 삽목 시 대량생산에 활용할 가치가 있을 것으로 여겨진다. 또한 BA 0.1mg/L 처리구에서 지상부 생육이 가장 양호한 것으로 나타났다.

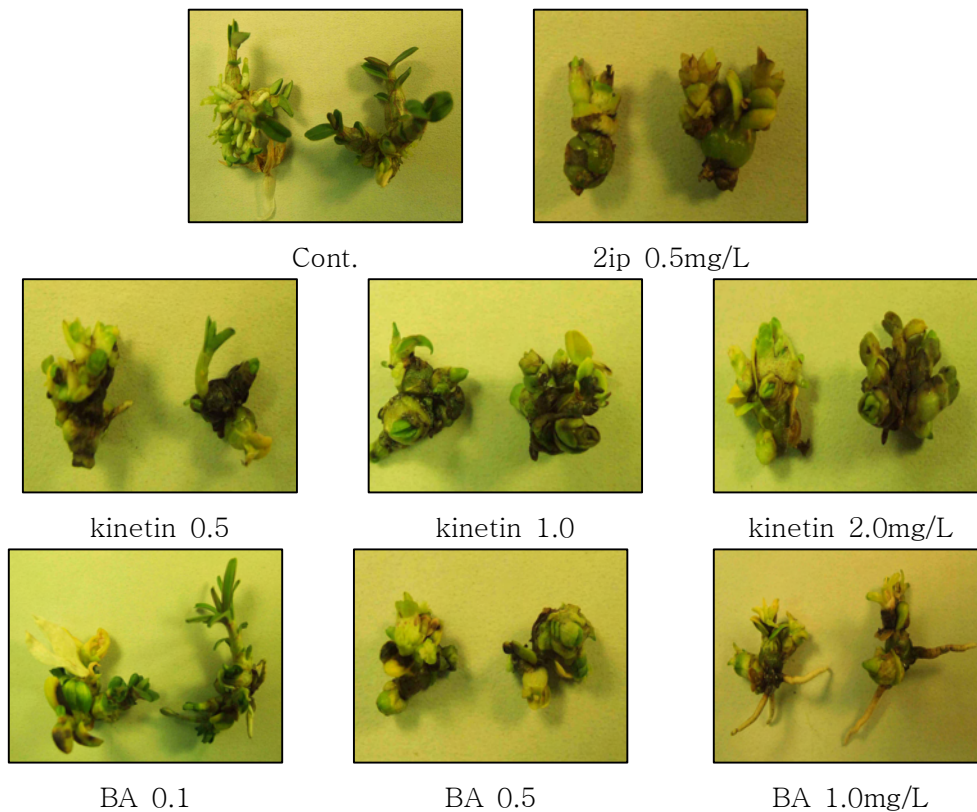


Fig. Effects of different growth regulators on the growth of *Dendrobium moniliforme*.

Table. Effect of plant growth regulators on the seedling growth of *Dendrobium moniliforme in vitro*.

		Plant height (mm)	Leaf length (mm)	No. of leaves (ea)	Root length (mm)	No. of roots (ea)	No. of shoots (ea)	Root diameter (mm)	Fresh weight (mg)
Cont.		16.8±3.6 ^{z)}	8.2±2.5	4.8±0.7	7.0±2.9	3.4±2.0	4.0±0.6	4.5±0.4	39.8±7.2
Zip (mg/L)	0.5	7.0±1.4	-	-	2.5±2.5	0.3±0.3	3.0±0.4	3.9±0.2	27.2±5.3
	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-
	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Kinetin (mg/L)	0.5	7.5±0.6	-	-	2.5±2.5	0.3±0.3	7.0±2.0	3.3±0.4	30.2±5.6
	1.0	5.3±1.0	1.5±1.5	0.5±0.5	-	-	8.0±1.1	5.0±0.5	30.5±2.3
	2.0	5.3±0.3	-	-	-	-	6.3±1.2	4.8±0.4	30.6±5.9
BA (mg/L)	0.1	16.8±5.2	15.3±3.9	5.3±2.4	11.8±3.0	2.0±0.8	11.3±4.1	4.5±0.3	79.5±23.2
	0.5	3.0±0.4	2.3±2.3	0.5±0.5	3.8±3.8	0.3±0.3	4.0±1.3	4.4±0.6	16.5±1.7
	1.0	4.8±0.3	-	-	15.3±3.4	2.0±0.0	6.3±1.2	4.6±0.1	31.3±6.9

^{z)} mean±standard error.

5 절. *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55'의 기내대량증식을 위한 조건확립

1. 최적의 배지 및 첨가물 조건 구명

(1) 연구목적

·국내 재배환경에서 생육이 양호하고 상품가치가 높으며, 국제경쟁력이 있는 품종을 육성하고 자 교배에 의해 획득한 *Dendrobium*의 실생을 기내에서 대량번식 시키고 우수개체의 선발기간을 단축하고자 효율적인 기내증식조건을 구명하기 위하여 기내 줄기삼목을 통한 최적배지와 온도조건 실험을 실시하였다

(2) 연구재료 및 방법

① 공시재료 및 기내 배양

·적색 계통인 *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream'을 모본으로 하고 *D. nobile* 'Hamana Lake Dream' X *D. nobile* 'Kokomi'에서 선발한 담적색의 *D. nobile* 'No. 55'를 화분친으로 하여 인공교배 시킨 후 형성된 꼬투리를 시판 중인 락스 25% 용액에 10초간 침적하여 표면소독을 한 후에 멸균수로 충분히 씻은 다음 clean bench에서 지방을 절개하였다. 배지는 Hyponex배지(Hyponex 3g/L, sucrose 30g/L, agar 7g/L, peptone 3g/L, 활성탄 0.5g/L)를 사용하였으며 60일 후 발아 된 개체 중 동일크기의 묘를 선발하여 실험재료로 사용하였다.

처리 1 : Hyponex(6.5-4.5-19) 3g/L + sucrose 30 g/L + agar 7g/L + 활성탄 0.5g/L

처리 2 : Hyponex 배지 3g/L(처리1) + 바나나 과육 30, 60, 90 g/L농도별 처리

처리 3 : Hyponex 배지 3g/L(처리1) + coconut water 100, 200, 500 mL/L 농도별 처리

처리 4 : Hyponex 배지 3g/L(처리1) + peptone 0.5, 1.5, 2.5 g/L농도별 처리

처리 5 : Hyponex 배지 3g/L(처리1) + 활성탄 0, 0.05, 0.25, 2.5 g/L 농도별 처리

·배지의 산도는 pH 5.3으로 조정하였으며 각 처리구별 5반복으로 실시하였고 배양실 환경조건은 일장 16시간, 광도 1,600 lux, 온도 24℃이었다.



Fig. H.L.D X No.55 *in vitro*.



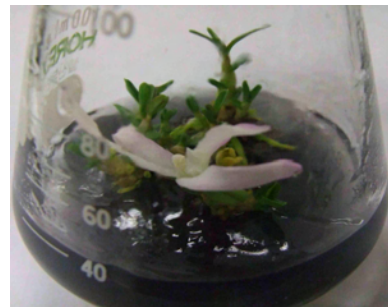
H.L.D X No. 55의 꼬투리
형성



F1 종자



F1종자의 기내발아



기내개화

Fig. The seedling of H.L.D X No.55 *in vitro*.

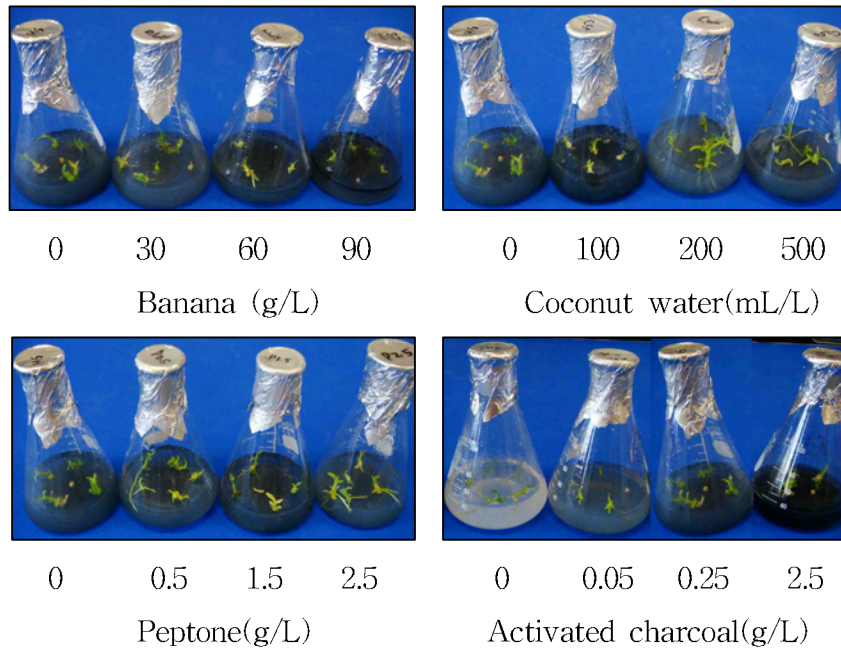


Fig. Effect of supplemented materials on the seedling of H.L.D X No.55 *in vitro*.

② 기내삼목

·기내에서 삼목묘의 최적 생육조건을 알아보기고자 2±0.5 cm 크기로 성장한 실생묘의 줄기를 정단부에서 두 번째 마디까지 절단한 후 다음과 같은 배지조건으로 기내삼목하였다. 배지종류와 농도별 실험에서 MS배지는 1/2MS배지와 MS기본배지를 사용하였으며, Hyponex배지는 Hyponex 3g/L를 첨가한 배지를 기본배지로 하여, 3배인 9 g/L Hyponex배지, 5배인 15 g/L Hyponex배지를 사용하였다.

·활성탄의 농도 별 처리 실험은 MS기본배지에 0, 0.1, 1.0, 2.0, 3.0 g/L로 달리 첨가하였으며 한편 첨가물의 종류와 농도를 달리한 실험에서는 MS기본배지에 agar 5와 9 g/L, sucrose는 10, 20, 40g/L, peptone은 1, 3, 5 g/L, gelite는 2, 3, 4 g/L 등을 각각 단용 처리하였다. 배지의 산도는 멸균 전에 pH 5.3으로 조정하였으며 배지는 100mL 삼각플라스크에 각각 20 mL 씩 분주한 후 3개의 삼수를 치상하였고 실험은 5반복으로 실시하였다. 배양실의 온도는 22±2℃를 유지하였고, PPF(photosynthetic photon flux)는 50µmol·m⁻²·sec⁻¹이었으며 광주기는 1일 낮 시간을 16시간으로 하였다.

·생육조사는 삼목 120일 후 실시하였으며 새로 발생된 줄기수와 길이, 엽수와 엽장, 마디수와 절간장, 근수와 근장, 생체중 등을 조사하였다.

·통계처리는 SPSS 프로그램(ver. 12.0)을 이용하여 분산분석(ANOVA)을 하였으며 각 처리구 간의 유의성은 Duncan's multiple range test를 하되 $p < 0.05$ 수준에서 검증하였다.

(3) 결과 및 고찰

① 배지종류 및 농도실험

·MS와 Hyponex배지 종류와 MS배지의 salt 농도, Hyponex의 첨가농도에 대한 실험에서 줄기 수는 1/2 MS배지에서 3.80개로 가장 많았던 반면 줄기길이는 3 g/L Hyponex배지에서 2.59 cm로 길었다. 근수와 근장은 농도에 관계없이 Hyponex배지에 비하여 MS배지에서 좋은 것으로 나타났다.

·생체중은 1/2 MS배지와 3 g/L Hyponex배지에서 각각 0.39 g과 0.32 g 순으로 무거웠다.

·전체적으로 생육은 Hyponex배지보다 MS배지에서 양호하였다. 특히 MS 배지에서는 처리농도에 따른 뚜렷한 차이가 없었기 때문에 1/2 MS 배지를 사용하는 것이 효율적이라고 판단된다.

·Lee & Lee (1994)는 석곡의 기내삽목 결과 지상부와 지하부의 생육이 배지에 따라서 다르게 나타났다고 하였는데 본 실험의 결과는 모든 형질에서 1/2 MS 배지가 우수한 것으로 나타났다. 이는 종에 따른 차이로서 식물의 종류에 따라서 배지의 선택이 달라져야 할 것으로 판단된다.



Fig. Effect of MS and Hyponex medium on stem cutting of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55'. MS, Murashige and Skoog medium; HY, Hyponex medium.

Table. Effect of MS and Hyponex medium on stem cutting of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55' in vitro.

Medium	Stem		Leaf			Node		Root		Fresh weight (g)
	No. (ea)	Length ^z (cm)	No. (ea)	Length ^z (cm)	Width ^z (mm)	No. (ea)	Length ^y (mm)	No. (ea)	Length ^z (cm)	
1/2 MS	3.80 a ^x	2.25 ab	9.60 a	1.28 a	3.40 a	3.22 ab	4.35 a	14.38 a	3.54 a	0.39 a
MS	3.00 ab	1.70 b	10.11 a	0.92 ab	2.95 a	3.22 ab	3.85 ab	13.00 a	2.90 a	0.20 b
HY	2.33 bc	2.59 a	7.70 ab	1.05 ab	3.40 a	3.80 a	4.70 a	11.11 a	3.52 a	0.32 a
3HY	1.80 c	1.54 b	4.60 b	0.84 ab	2.45 a	2.60 b	2.50 b	5.00 b	1.13 b	0.09 c
5HY	2.00 bc	1.53 b	8.67 b	0.57 b	2.50 a	3.00 ab	2.67 b	3.33 b	0.70 b	0.10 c

^zThe length or width of the longest stem, leaf, and root.

^yBetween the 2nd and 3rd node length from top.

^xMean separation within a column by DMRT at 5% level.

② 활성화탄첨가 농도실험

·MS 배지에 활성화탄을 농도별로 첨가하였을 경우에 무처리구에서는 잎의 황화현상이 나타났고 생육이 가장 부진했던 반면 0.1과 1.0 g/L을 첨가했을 때에는 줄기수가 증가하였고 엽장이 길었고, 근수가 많았으며, 생체중이 무거웠으나 2.0 g/L이상을 첨가했을 경우에는 감소하였다.

·이러한 결과는 한란의 근경배양 시 활성화탄을 배지에 첨가하면 shoot의 분화가 촉진되고 분화개체 수도 증가한다는 보고(Lee *et al.*, 1985)와 한란의 rhizome 배양 시 0.1g/L의 활성화탄을 첨가 했을 때 shoot의 분화수가 증가했다는 Shim (1989)의 결과와 유사하였다. Karasawa (1966)는 활성화탄의 첨가가 배지 내의 여러 가지 유기물 또는 무기물을 흡착하였다가 서서히 공급해 주는 역할을 하며 에틸렌을 흡착하여 이식할 때 생긴 식상의 치유를 촉진시켜 주고 배지 내에서 완충작용을 하는 것으로 설명하고 있다. 또한 Ernst (1974)는 *Cymbidium*과 *Phapiopedilum* 배양 시 배지 내에 첨가된 활성화탄은 유묘의 성장을 촉진시키고 뿌리형성에 유효하다고 하였으나 본 실험결과에서는 뿌리수와 근장에는 활성화탄의 효과가 뚜렷하지 않은 것으로 나타났다.

·본 실험결과에서는 근수와 근장에는 활성화탄의 효과가 뚜렷하지 않은 것으로 나타났다. 따라서 지상부 생육에 가장 적합한 활성화탄의 농도는 0.1과 1.0 g/L이 효과적인 것으로 판단된다.

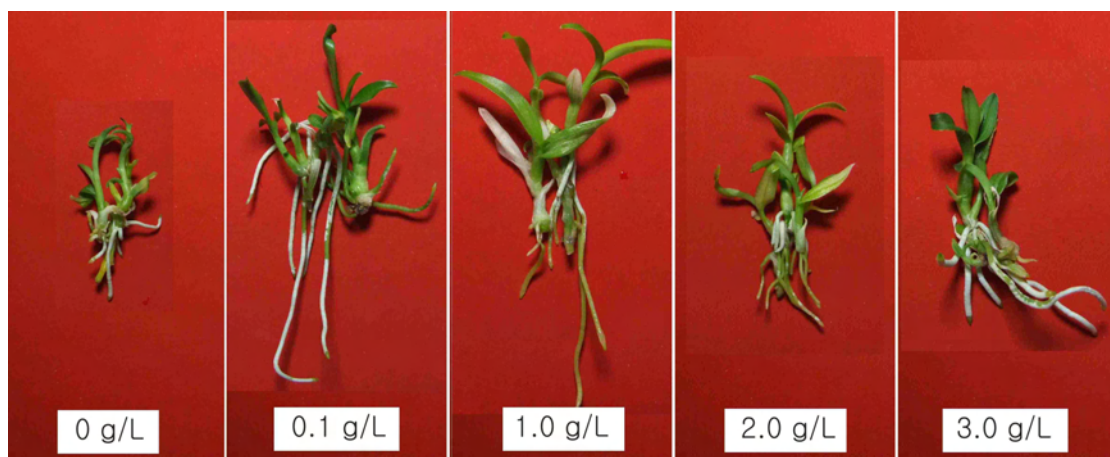


Fig. Effect of various concentration of activated charcoal on stem cutting of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55' in vitro in MS medium.

Table. Effect of various concentration of activated charcoal on stem cutting of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55' in MS medium.

Conc. (g/L)	Stem		Leaf			Node		Root		Fresh weight (g)
	No. (ea)	Length ^z (cm)	No. (ea)	Length ^z (cm)	Width ^z (mm)	No. (ea)	Length ^y (mm)	No. (ea)	Length ^z (cm)	
0	3.30 a ^x	1.86 b	10.40 a	1.02 d	3.40 a	3.70 a	2.55 b	8.33 b	2.23 a	0.28 b
0.1	3.50 a	3.25 a	12.60 a	2.02 a	4.30 a	4.30 a	4.30 a	13.63 a	3.05 a	0.46 a
1.0	3.80 a	3.20 a	12.70 a	1.88 ab	4.15 a	4.20 a	4.70 a	12.40 ab	3.49 a	0.43 ab
2.0	3.70 a	2.49 b	12.00 a	1.60 abc	4.50 a	3.90 a	4.45 a	12.56 a	2.31 a	0.35 ab
3.0	2.90 a	2.48 b	9.40 a	1.40 bcd	4.20 a	4.00 a	4.00 a	8.40 b	2.81 a	0.32 ab

^zThe length or width of the longest stem, leaf, and root.

^yBetween the 2nd and 3rd node length from top.

^xMean separation within a column by DMRT at 5% level.

③ Agar, sucrose, peptone, gelite의 농도별 실험

·MS 배지에 agar와 sucrose, peptone, 그리고 gelite를 농도별로 단용 처리한 결과, 줄기수와 엽수는 peptone 1g/L에서 가장 높았고, 줄기 길이와 엽폭, 생체중은 agar 5g/L에서 가장 높게 나타났다. 또한 절간장과 근수는 sucrose 40g/L에서 가장 높은 반면 peptone 3g/L 이상과 gelite 모든 농도에서 줄기길이와 엽수, 엽장, 근수, 근장이 가장 낮게 나타났다.

·한천은 배지의 물리성 또는 배지 내 함유된 물질의 흡착정도에 따라서 식물종류별 각기 다른 영향을 미치는 것으로 알려져있다. 기존 연구결과(Chun & Chung, 1978)에서 *Den. nobile* 유묘의 성장에서는 6 g/L의 농도가 양호하다고 하여 본 실험결과와 MS 기본배지에 첨가하는 양보다 적게 나타났는데 이는 식물종류 및 생육단계별 한천 내 함유된 영양분의 흡수성에 따른 차이로 판단된다.

·식물의 에너지원으로 조직배양 시 필수적으로 공급되어야 하는 당은 탄소원으로 중요한데 본 실험에는 절간장과 근수를 제외하고는 sucrose 농도 간 차이가 없었다. 이는 거베라의 기내배양 시 유묘 성장과 증식을 위해 배지 내 첨가되는 탄소원의 역할을 광이 대신 할 수 있다는 Lee *et al.* (1999)의 보고와 같이 본 실험에서는 적정 광조건하의 성장결과로 판단된다. Vacin & Went (1949)의 보고에 의하면 지생란에는 peptone 및 tryptone과 같은 단백질 분해물을 혼용해줌으로서 생장이 현저히 촉진된다고 하였는데 본 실험에서는 peptone 1과 3g/L을 첨가하는 것이 5g/L을 첨가 했을 때 보다 모든 형질에서 생육이 우수하였다. 이러한 농도범위는 *Dendrobium loddigesii*의 유묘생장에 미치는 peptone의 조성효과(Suh *et al.*, 1994)와 동일한 결과를 나타냈다.

·따라서 본 실험재료의 기내삽목의 생육에 영향을 크게 미치는 물질 및 농도는 agar 5g/L와 peptone 1g/L임을 알 수 있으며 추후 실험에서 첨가물간의 조합실험을 통한 생육촉진 실험이 필요하다고 판단된다.본 실험에서는 peptone 1 g/L을 첨가하는 것이 3 g/L 이상을 첨가 했을 때 보다 모든 형질에서 생육이 우수하였다. 따라서 본 실험재료의 기내삽목의 생육에 영향을 크게 미치는 물질 및 농도는 agar 5 g/L와 peptone 1 g/L임을 알 수 있으며 추후 실험에서 첨가물간의 조합실험을 통한 생육촉진 실험이 필요하다고 판단된다.



Fig. Effect of various concentration of agar, sucrose, peptone, and gelite on stem cutting of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55' in MS medium.

Table. Effect of various concentration of agar, sucrose, peptone, and gelite on stem cutting of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55' in MS medium.

Treatments (g/L)	Stem		Leaf			Node		Root		Fresh weight (g)	
	No. (ea)	Length ^z (cm)	No. (ea)	Length ^z (cm)	Width ^z (mm)	No. (ea)	Length ^y (mm)	No. (ea)	Length ^z (cm)		
Cont ^w	3.40 bc ^x	2.53 abc	10.70 bc	1.47 bc	3.70 abc	3.40 ab	4.60 ab	11.50 a	1.90 ab	0.34 ab	
Agar	5	3.11 bc	3.12 a	9.22 bcd	1.76 ab	4.78 a	3.33 ab	4.56 ab	9.63 ab	2.72 a	0.45 a
	9	3.50 bc	3.08 a	10.40 bc	1.98 a	4.10 ab	2.90 abc	3.40 abcd	11.50 a	2.38 a	0.34 ab
Sucrose	10	2.50 bc	2.43 abc	8.80 bcd	1.30 bcd	4.10 ab	4.00 a	2.90 bcde	3.89 cd	2.93 a	0.20 cd
	20	2.90 bc	2.83 ab	8.80 bcd	1.53 bc	4.30 a	3.90 a	4.15 abc	7.00 bc	2.17 a	0.21 cd
	40	2.78 bc	2.77 ab	10.22 bc	1.37 bcd	3.11 bcd	4.00 a	4.85 a	13.50 a	2.30 a	0.40 a
Peptone	1	5.00 a	2.12 bcd	16.78 a	1.09 cde	2.90 cd	3.30 ab	4.56 ab	10.63 ab	1.02 bc	0.23 cd
	3	3.78 ab	1.56 de	11.56 b	0.82 e	2.11 d	3.22 ab	3.11 abcde	4.00 cd	0.68 c	0.15 d
	5	2.00 c	1.17 e	4.67 d	0.82 e	2.42 d	2.33 bc	1.50 e	0.00 d	0.00 c	0.13 d
Gelite	2	2.78 bc	1.87 cde	4.63 d	0.97 de	2.75 cd	2.25 bc	2.63 cde	3.11 cd	0.76 c	0.23 cd
	3	3.00 bc	1.22 e	6.50 cd	0.62 e	1.95 d	1.78 c	2.33 de	3.40 cd	0.43 c	0.20 d
	4	2.38 bc	1.34 e	5.13 d	0.73 e	2.31 d	2.25 bc	3.00 bcde	0.00 d	0.00 c	0.17 d

^zThe length or width of the longest stem, leaf, and root.

^yBetween the 2nd and 3rd node length from top.

^xMean separation within a column by DMRT at 5% level.

^wMS medium (including agar 7g/L and sucrose 30g/L).

2. 최적의 순화조건 확립을 위한 기내삼목실험

(1) 연구목적

·*Dendrobium* 교배종의 실생을 기내에서 대량번식 시킨 후 기내 줄기삼목을 활용한 단기간 내 생육을 증진시키기 위하여 최적의 온도조건과 배지내 당의 농도조건을 구명하고자 실험을 실시하였다

(2) 연구재료 및 방법

① 공시재료 및 기내 배양

2절. 실험 1과 동일

② 기내삼목

·기내에서 삼목묘의 최적 생육조건을 알아보하고자 2 ± 0.5 cm 크기로 성장한 실생묘 줄기를 정단부에서 두 번째 마디까지 절단한 후 기내삼목하였다. 배지의 산도는 멸균 전에 pH 5.3으로 조정하였으며 배지는 100mL 삼각플라스크에 각각 20 mL 씩 분주한 후 3개의 삼수를 치상하였고 실험은 5반복으로 실시하였다.

·배양온도별 실험은 각각 28, 22, 18°C인 growth chamber (Vison, Korea)에서 MS와 Hyponex 배지 비교실험과 sucrose 농도별 실험은 MS 기본배지에 sucrose 10, 20, 30 g/L을 첨가한 실험을 실시하였다. 이때 PPF는 $35 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sec}^{-1}$, 광주기는 16시간이었다.

·생육조사는 삼목 120일 후 실시하였으며 새로 발생한 줄기수와 길이, 엽수와 엽장, 마디수와 절간장, 근수와 근장, 생체중 등을 조사하였다.

·통계처리는 SPSS 프로그램(ver. 12.0)을 이용하여 분산분석(ANOVA)을 하였으며 각 처리구간의 유의성은 Duncan's multiple range test를 $p<0.05$ 수준에서 검증하였다.

(3) 결과 및 고찰

① 온도에 따른 기내삼목 실험

·기내삼목 시 배양 온도가 생육에 미치는 영향은 배지조건에 관계없이 높은 온도일수록 생육이 좋게 나타났다. 엽폭과 절간장은 처리에 따른 차이가 없었으나 초장과 엽수, 생체중 등은 28°C의 MS 배지에서 가장 높았다. 이러한 결과는 석곡의 기내삼목 시 25°C에서 가장 좋은 결과를 나타낸 Lee & Lee (1994)의 보고와 *Cymbidium*의 생장점 배양 시 적정 온도가 22°C가 효과적이라는 Paek & Chun (1983)의 결과와 다른데 이는 식물의 종에 따름 생육반응이 서로 다르게 나타난 결과로 판단된다.



Fig. Effect of temperature and medium on stem cutting of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55' in MS medium.

Table. Effect of temperature and medium on stem cutting of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55'.

Medium	Temp. (°C)	Stem		Leaf			Node		Root		Fresh weight (g)
		No. (ea)	Length ^z (cm)	No. (ea)	Length ^z (cm)	Width ^z (mm)	No. (ea)	Length ^y (mm)	No. (ea)	Length ^z (cm)	
Hyponex	28	2.67 ab ^x	3.00 ab	7.63 b	1.86 ab	3.39 a	3.44 ab	3.72 a	7.78 b	1.79 a	0.27 ab
	22	2.50 ab	2.12 bc	5.21 bc	1.51 abc	3.00 a	2.80 b	5.60 a	4.44 bc	1.86 a	0.20 bc
	18	1.88 b	1.39 c	3.00 c	0.50 c	2.79 a	2.50 b	3.57 a	3.63 c	0.29 b	0.10 c
MS	28	3.44 a	3.60 a	14.33 a	2.31 a	3.28 a	4.11 a	5.22 a	13.57 a	2.16 a	0.38 a
	22	2.88 ab	2.09 bc	6.25 bc	1.59 abc	2.63 a	2.86 b	5.00 a	4.50 bc	1.40 a	0.25 b
	18	2.14 b	1.57 c	4.00 bc	0.99 bc	2.93 a	3.14 ab	4.17 a	1.86 c	0.30 b	0.14 c

^zThe length or width of the longest stem, leaf, and root.

^yThe length of between the 2nd and 3rd node from top.

^xMean separation within a column by DMRT at 5% level.

② 온도와 당농도에 따른 기내삼목 실험

·온도를 달리 했을 때 당의 농도별 생장은 MS배지에서 온도와 당의 농도가 높을수록 엽폭을 제외한 모든 형질에서 높은 값을 나타냈

다. 특히 28°C의 sucrose 30 g/L에서 생체중이 0.38 g으로 동일온도의 sucrose 10 g보다 1.8배 증가했고 근수는 5.7배가 많았다. 이러한 결과는 자생 털사철란의 기내번식에 sucrose 30g/L가 근수와 근장에 가장 효과적이었다는 Lee *et al.* (1997)의 결과와도 부합된다.

·기내 배양에서 배지 내 당의 첨가는 식물의 형태형성에 가장 중요한 요소로 배양체의 종류에 따라 요구되는 적정농도가 달라지기 때문에(Romano *et al.*, 1995) 조직이나 기관 분화의 경우, 3% 내외의 당 농도가 적정하며, 특히 배지의 삼투압이 안정적으로 유지될 수 있는 2-5% 수준으로 유지하는 것이 효과적이라는 보고(Tian & Russel, 1999)와 같은 결과를 나타냈다.

·이상의 결과를 종합해 볼 때 기내삽목 방법이 확립될 경우에 종자과종에 의하여 얻어진 변이종이나 특수목적에 의하여 육성된 소수의 개체를 단기간 내에 대량번식 시키는데 효과적이고 생육촉진에 의한 선발기간을 단축할 수 있을 것으로 판단된다

Table. Effect of temperate and sucrose on stem cutting of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55' in MS medium.

Cont (g/L)	Temp. (°C)	Stem		Leaf			Node		Root		Fresh weight (g)
		No. (ea)	Length ^z (cm)	No. (ea)	Length ^z (cm)	Width ^z (mm)	No. (ea)	Length ^y (mm)	No. (ea)	Length ^z (cm)	
10g	28	1.90 cd ^y	3.20 a	7.20 bc	1.99 ab	3.85 a	3.00 bc	3.90 ab	2.40 cd	1.27 abc	0.21 bcd
	22	2.63 abc	1.77 b	4.75 cd	1.18 bc	2.38 b	2.50 c	2.69 b	1.13 d	1.13 abcd	0.17 cd
	18	1.29 d	1.29 b	2.14 d	1.07 bc	2.71 ab	2.50 c	3.86 ab	0.00 d	0.06 d	0.09 d
20g	28	2.93 ab	4.16 a	10.54 b	1.94 ab	3.43 ab	4.71 a	5.08 a	6.21 b	1.94 a	0.31 ab
	22	2.63 abc	2.01 b	5.63 cd	1.23 bc	3.50 ab	3.13 bc	3.88 ab	4.29 bc	1.53 a	0.19 bcd
	18	2.14 bcd	2.11 b	3.57 cd	1.27 bc	3.00 ab	3.57 bc	5.43 a	2.57 cd	0.19 cd	0.15 cd
30g	28	3.44 a	3.60 a	14.33 a	2.31 a	3.28 ab	4.11 ab	5.22 a	13.57 a	2.16 a	0.38 a
	22	2.88 abc	2.09 b	6.25 c	1.59 abc	2.63 b	2.86 c	5.00 a	4.50 bc	1.40 ab	0.25 bc
	18	2.14 bcd	1.57 b	4.00 cd	0.99 c	2.93 ab	3.14 bc	4.17 ab	1.86 cd	0.30 bcd	0.14 cd

^zThe length or width of the longest stem, leaf, and root.

^yBetween the 2nd and 3rd node length from top.

^xMean separation within a column by DMRT at 5% level.

3. 식물생장조절물질의 종류 및 농도실험

(1) 연구목적

·기내삼목방법이 확립될 경우에 종자과중에 의하여 얻어진 변이종이나 특수목적에 의하여 육성된 소수의 개체를 빠른 시일 내에 대량번식 시키는데 효과적으로 이용할 수 있으리라 판단된다.

·따라서 기내에서 무균발아시킨 *Dendrobium* 교잡종의 줄기를 다양한 식물생장조절물질을 농도별로 처리한 후 다시 기내에서 삼목하여 대량번식이 가능한지 알아보 고자 하였다.

(2) 연구재료 및 방법

① 공시재료 및 기내배양

·이전 실험과 동일

② 식물생장조절제 처리

·기내에서 삼목묘의 최적 생육조건을 알아보고자 2.0±0.5 cm 크기로 성장한 실생묘의 줄기를 정단부에서 두 번째 마디까지 절단한 후 MS 기본배지에 표 6 과 같이 식물생장조절물질을 처리한 후 기내삼목하였다. 나머지 처리조건은 연구결과 I의 재료 및 방법과 동일하다.

(3) 결과 및 고찰

·MS 배지에 auxin류와 cytokinin을 농도별로 처리한 효과를 보면 다음과 같게 나타났다. 농도에 상관없이 오옥신류는 10.0 mg/L, 사이토키닌류는 1.0 mg/L 까지 농도에서는 상관없이 대조구에 비해 대부분의 형질에서 높은 값을 나타냈다. IAA의 농도별 처리결과에서 10.0 mg/L까지 농도가 증가할 수록 형질에 관계없이 대조구에 비해 높은 값을 나타냈으며 1.0 mg/L에서 초장과, 생체중, 엽장, 최대근장 등이 가장 좋았다. 특히 줄기수와 엽수, 최대근장은 각각 6.0개, 19.0개, 4.90 cm로 오옥신류 중에서 제일 높은 값을 나타냈으나 마디수와 절간장, 근장은 농도에 따른 차이가 없게 나타났으며 50.0 mg/L 첨가 시에는 100%의 고사율을 보였는데 이러한 현상은 농도장해에 의하여 고사된 것으로 판단된다.

·IBA는 모든 생장조절물질 중에서 0.1 mg/L에서 엽장이 2.72 cm, 초장이 4.3cm로 제일 길었으나 다른 형질은 가장 낮은 값을 나타냈다. 농도별 실험은 0.5~1.0

mg/L에서 높은 값을 나타낸 IAA와 달리 IBA는 저농도인 0.1 mg/L에서 생체중, 여장, 절간장, 근수, 최대근장이 상대적으로 높은 값을 나타냈다.

·NAA는 마디수를 제외하고는 0.3과 0.5 mg/L 사이의 농도에서 높은 값을 나타냈으며 생체중은 모든 처리구 중에서 0.5 mg/L에서 640 mg으로 가장 무거웠다. 50.0 mg/L에서는 IAA에서 동일하게 고사하였다. 사이토키닌류 중에서 BA는 0.3 mg/L 처리에서 초장이 4.2 cm로 가장 크게 나타났으며 다른 형질도 0.3과 0.5 mg/L 사이의 농도에서 높은 값을 나타냈다. 특히 줄기수는 성장조절물질과 농도에서 관계없이 0.5 mg/L에서 6.40개로 가장 많았기 때문에 추후 영양번식에 의한 대량생산 시 multiple shoot를 유도하여 대량의 삽수 확보가 가능할 것으로 판단된다.

·Kinetin은 초장이 0.1 mg/L에서 생체중이 590 mg으로 가장 무거웠으나 1.0 mg/L 이상에서는 농도장해를 나타냈으며 농도 간 형질의 차이도 뚜렷하지 않았다. 2iP도 BA와 같은 농도범위에서 생육이 양호하였으며 엽폭과 근장은 1.0 mg/L에서 각각 0.48 cm와 5.60 cm로 가장 길었다.

·이와 같은 결과로 전반적인 기내삽목묘의 안정적인생산과 생육촉진을 고려할 때 오옥신과 사이토키닌의 적정농도 수준은 0.3과 0.5 mg/L 범위인 것으로 판단된다.

Table. List of plant growth regulators and their concentrations used in experiments.

Plant growth regulators (mg/L)		Concentrations (mg/L)
Auxin	IAA	0
		0.1
		0.3
		0.5
		1.0
		10.0
		50.0
	IBA	0.1
		0.3
		0.5
		1.0
		10.0
		50.0
		NAA
	0.3	
0.5		
1.0		
10.0		
50.0		
Cytokinin	BA	
		0.1
		0.3
		0.5
		1.0
		10.0
		50.0
	Kinetin	0.1
		0.3
		0.5
		1.0
		10.0
		50.0
		ZP
	0.3	
0.5		
1.0		
10.0		
50.0		

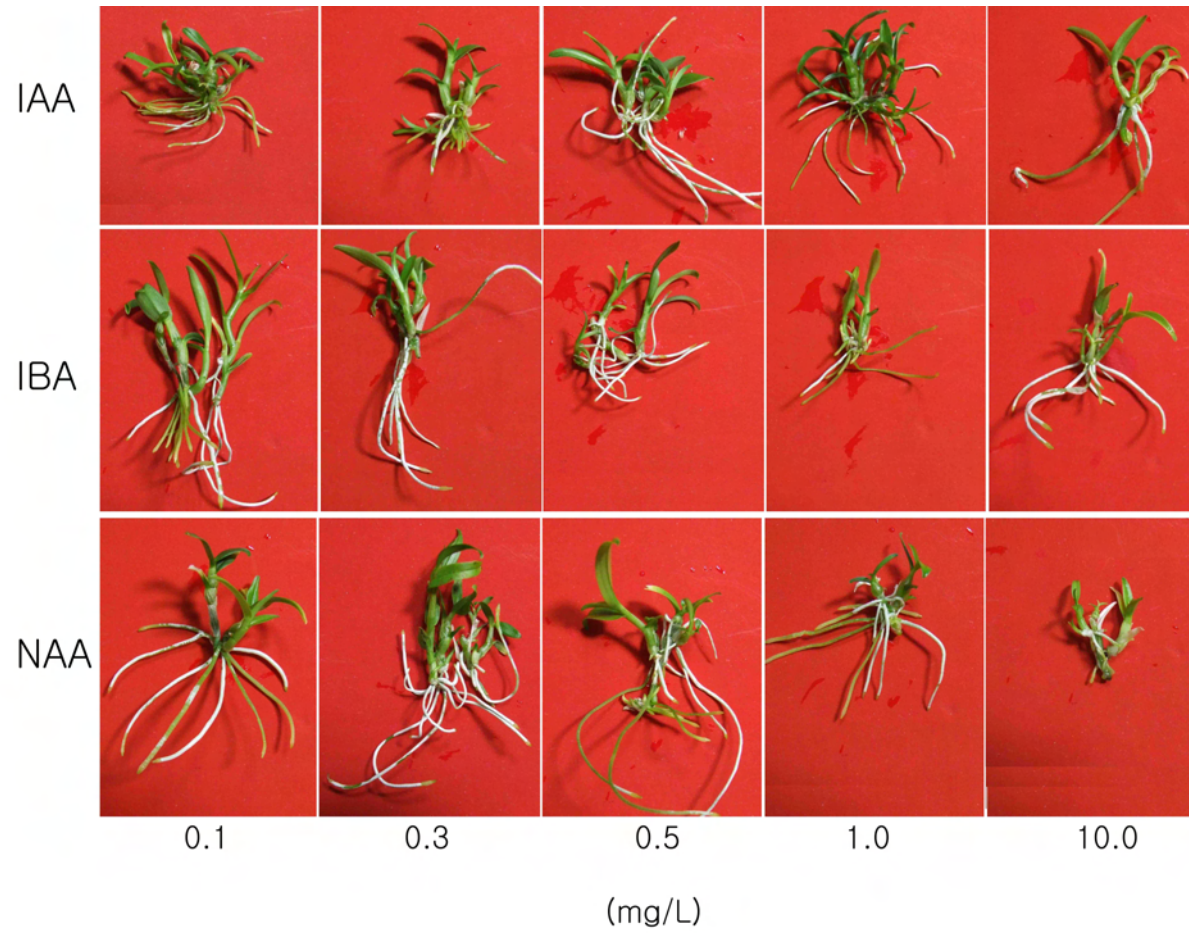


Fig. Effect of different concentrations of auxin on stem cutting of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55' in MS medium.

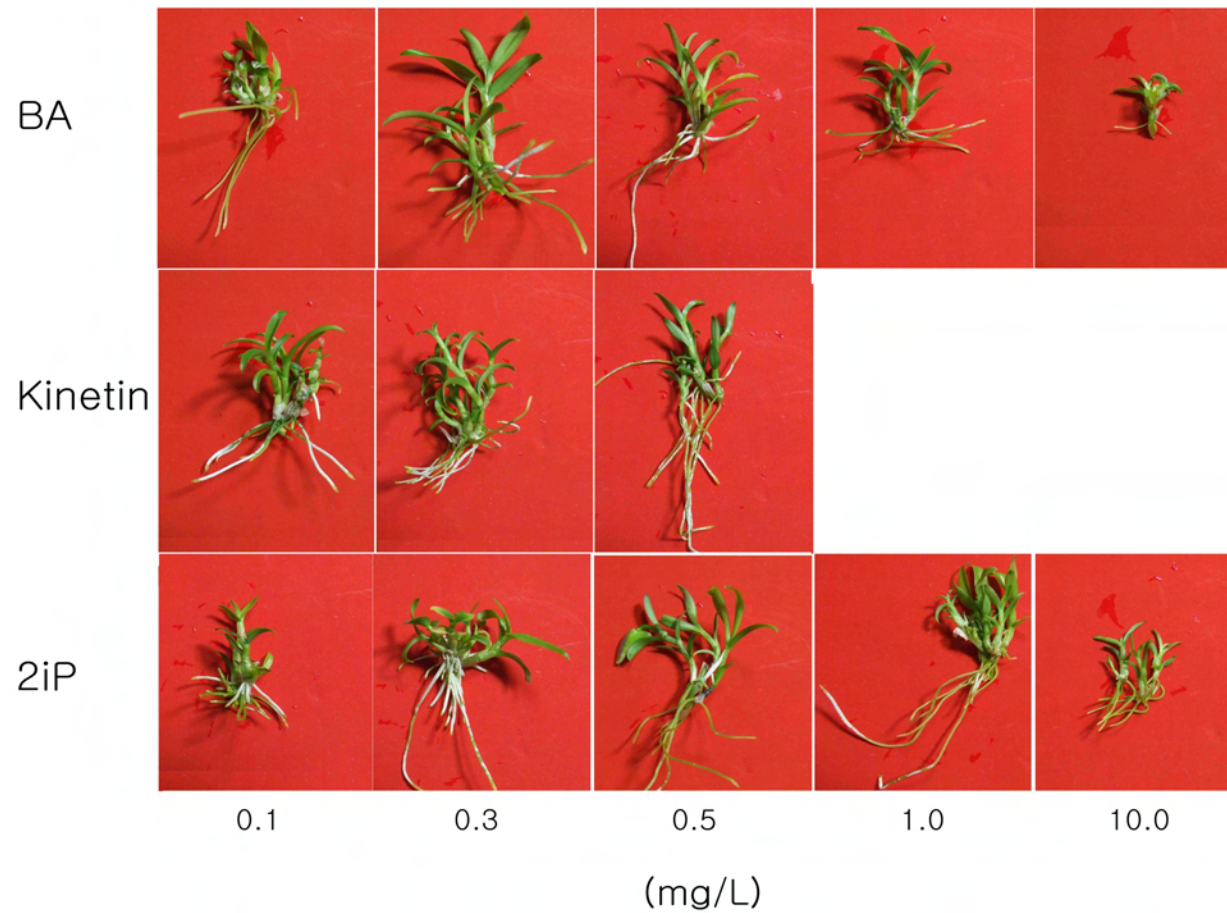


Fig. Effect of different concentrations of cytokinin on stem cutting of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55' in MS medium.

Table. Effect of different concentrations of auxin on stem cutting of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55' in MS medium.

Plant growth regulators (mg/L)	No. of stem (ea)	Leaf			Node		Root		
		No. (ea)	Length ^z (cm)	Width ^z (cm)	No. (ea)	Length ^y (cm)	No. (ea)	Length ^z (cm)	
IAA	0	3.00±0.16 ^x	10.11±0.90	0.92±0.08	0.30±0.02	3.22±0.29	0.39±0.04	13.00±1.28	2.90±0.33
	0.1	5.20±0.86	16.80±3.35	1.48±0.21	0.50±0.09	2.40±0.24	0.38±0.06	13.00±1.92	3.66±0.71
	0.3	5.80±1.39	15.40±2.87	1.84±0.25	0.48±0.06	3.40±0.81	0.40±0.08	11.80±2.22	3.80±0.70
	0.5	6.00±0.63	19.00±2.79	1.44±0.22	0.36±0.04	2.20±0.49	0.34±0.05	14.40±1.21	3.48±0.75
	1.0	5.20±0.37	17.20±2.24	1.98±0.21	0.46±0.07	3.40±0.40	0.44±0.11	13.40±2.48	4.90±0.73
	10.0	4.00±0.89	12.80±2.52	1.82±0.17	0.34±0.02	3.20±0.49	0.42±0.02	9.80±3.02	4.70±0.54
	50.0	-	-	-	-	-	-	-	-
IBA	0.1	3.40±0.68	9.80±2.13	2.72±0.25	0.46±0.02	3.00±0.05	0.54±0.07	13.60±2.69	4.54±0.20
	0.3	3.20±0.37	12.80±1.24	1.76±0.24	0.46±0.07	2.60±0.40	0.36±0.02	10.20±1.56	4.88±0.61
	0.5	3.20±0.37	10.60±0.81	1.98±0.13	0.52±0.02	2.40±0.24	0.26±0.06	10.40±1.75	3.84±0.72
	1.0	2.40±0.24	8.20±0.73	1.90±0.27	0.42±0.06	2.80±0.20	0.44±0.07	10.20±2.44	3.26±0.74
	10.0	4.20±0.58	12.60±1.33	2.18±0.42	0.44±0.07	2.00±0.32	0.36±0.05	11.20±1.24	4.12±0.46
	50.0	3.60±0.75	11.40±1.78	1.58±0.22	0.40±0.03	2.94±0.27	0.42±0.05	11.40±2.36	2.04±0.49
NAA	0.1	4.40±1.17	14.20±3.22	1.98±0.32	0.48±0.09	3.40±0.04	0.34±0.51	12.80±2.40	3.44±0.28
	0.3	4.40±0.75	16.20±1.53	2.36±0.37	0.50±0.05	3.20±0.49	0.54±0.14	12.80±1.11	4.76±0.48
	0.5	5.60±0.87	16.40±3.41	2.18±0.20	0.48±0.08	2.80±0.20	0.30±0.04	15.60±2.98	5.80±0.45
	1.0	3.40±0.68	11.40±1.94	1.44±0.22	0.44±0.08	2.40±0.68	0.16±0.02	14.00±1.64	4.62±0.28
	10.0	4.25±1.44	9.75±1.97	1.20±0.13	0.38±0.07	3.00±0.71	0.45±0.10	5.75±2.10	1.03±0.36
	50.0	-	-	-	-	-	-	-	-

^zThe length or width of the longest stem, leaf, and root.

^yBetween the 2nd and 3rd node length from top.

^xMean±standard error.

Table. Effect of different concentrations of cytokinin on stem cutting of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55' in MS medium.

Plant growth regulators (mg/L)	No. of stem (ea)	Leaf			Node		Root		
		No. (ea)	Length ^z (cm)	Width ^z (cm)	No. (ea)	Length ^y (cm)	No. (ea)	Length ^z (cm)	
BA	0.1	4.40±0.81 ^x	16.80±2.63	1.04±0.17	0.38±0.07	3.00±0.63	0.26±0.02	12.60±3.41	4.40±0.80
	0.3	3.40±0.24	14.00±1.05	2.30±0.24	0.54±0.07	5.80±1.83	0.36±0.05	11.60±1.54	3.62±0.27
	0.5	6.40±0.51	21.80±1.20	2.04±0.20	0.30±0.03	3.60±0.24	0.32±0.02	9.40±0.93	4.68±0.48
	1.0	4.60±1.03	17.60±2.34	1.58±0.22	0.38±0.05	4.60±0.40	0.28±0.02	10.60±1.17	3.14±0.31
	10.0	3.25±0.85	8.50±1.85	0.83±0.14	0.28±0.08	1.75±0.48	0.20±0.00	1.75±0.85	0.55±0.25
	50.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Kinetin	0.1	4.60±0.51	17.60±2.48	2.04±0.17	0.38±0.02	3.40±0.40	0.36±0.05	11.60±1.60	4.82±0.54
	0.3	4.20±0.66	14.40±3.53	1.80±0.25	0.42±0.07	4.60±0.68	0.36±0.02	10.60±1.21	4.58±0.78
	0.5	3.60±0.24	15.20±1.77	1.48±0.26	0.34±0.05	3.60±0.68	0.42±0.09	10.80±2.65	5.10±1.12
	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-
	50.0	-	-	-	-	-	-	-	-
2iP	0.1	5.00±1.26	17.80±2.82	1.42±0.22	0.32±0.02	5.20±0.80	0.28±0.05	13.20±2.22	2.32±0.76
	0.3	5.80±1.16	3.16±0.17	1.54±0.25	0.32±0.04	4.40±0.40	0.28±0.02	17.60±1.29	3.42±0.56
	0.5	3.20±0.58	13.80±1.91	2.34±0.14	0.46±0.04	3.20±0.37	0.36±0.06	11.60±1.63	5.48±0.54
	1.0	5.80±1.39	18.00±5.26	1.64±0.09	0.48±0.04	3.20±0.49	0.28±0.07	12.00±2.10	5.60±0.77
	10.0	3.75±0.63	10.25±3.73	1.30±0.17	0.33±0.05	2.50±0.29	0.35±0.03	8.50±2.53	1.65±0.35
	50.0	-	-	-	-	-	-	-	-

^zThe length or width of the longest stem, leaf, and root.

^yBetween the 2nd and 3rd node length from top.

^xMean±standard error.

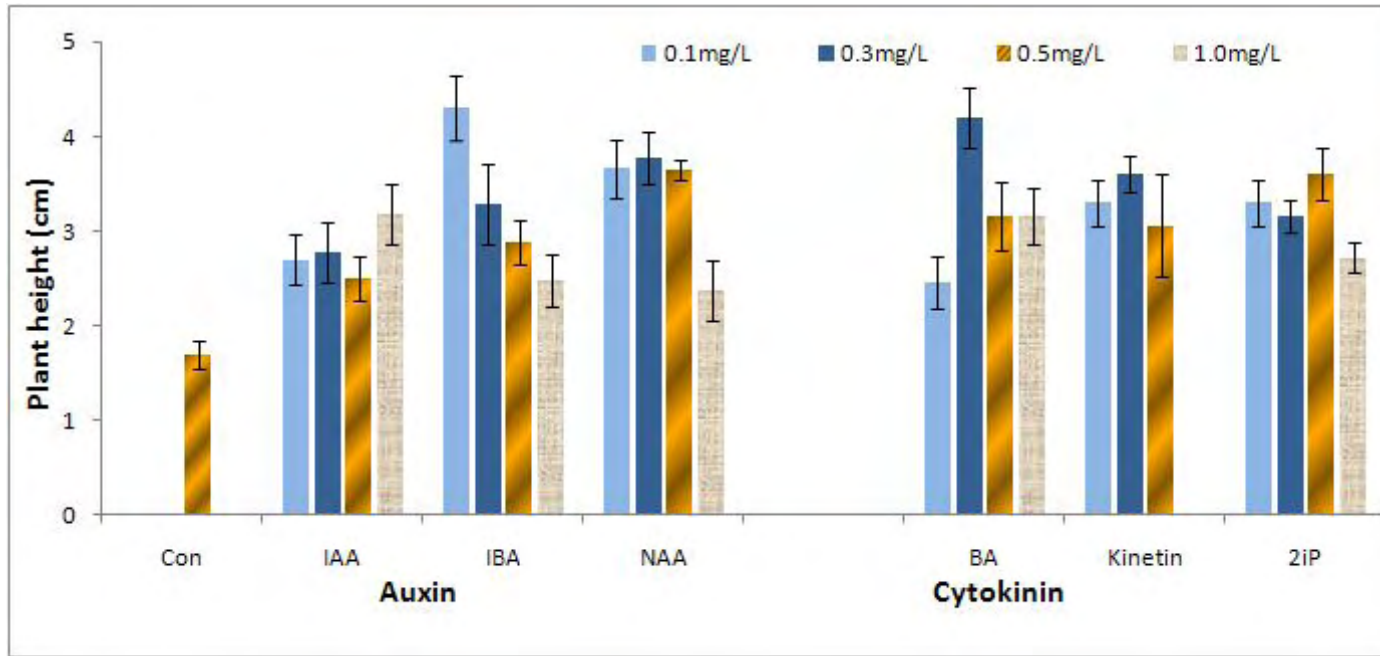


Fig. Effect of different concentrations of plant growth regulators on plant height of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55' in MS medium. Vertical bars indicate standard error.

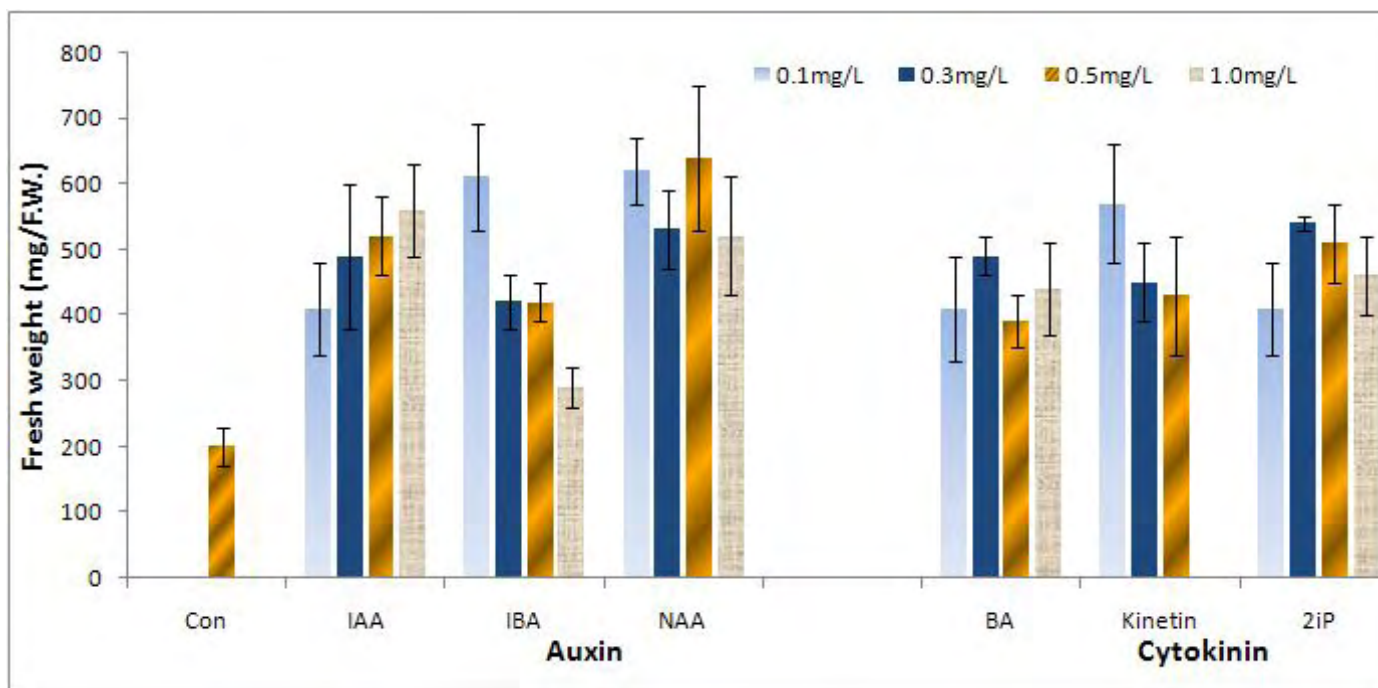


Fig. Effect of different concentrations of plant growth regulators on fresh weight of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55' in MS medium. Vertical bars indicate standard error.

4. LED 광질이 생육에 미치는 영향

(1) 연구목적

·식물의 생장은 광합성 작용에 의한 결과로서, 광합성에 미치는 CO₂의 농도와 광질의 영향에 관한 연구가 많이 수행되었다. 자연광에는 다양한 광질이 포함되어 있으나, 식물의 성장 또는 형태 형성 반응을 촉진할 수 있는 특정한 파장의 광을 선택하여 조사하는 것은 쉬운 일이 아니다. 특히 농업에 있어서 작물을 인간에게 보다 유리한 방향으로 변환시킬 수 있는 광질의 이용은 광합성을 촉진시킬 수 있는 에너지원으로서 뿐만 아니라 작물의 성장과 발육에 영향을 미치는 환경으로서 아주 중요한 요인 중의 하나이다.

·Light emitting diode (LED)는 실리콘(Si)에 갈륨(Ga)과 인(P), 비소(As) 등을 첨가해 만든 반도체에 전류를 흘려 빛을 발하게 하는 성질을 이용한 반도체 발광소자로서 무 수은으로 환경친화적이고 경량이며, 전력절감이 탁월하고 수명이 길면서도 간단한 구동회로 등의 장점이 있다.

·더욱이 LED는 특정 광질을 쉽게 만들 수 있기 때문에 난류의 기내 배양 시 목적에 따라 맞춤형 광질로 제어할 수 있는 장점이 있는데도 현재까지 *Phalaenopsis* 기내묘에 대한 연구를 제외하고는 다양한 난류의 성장에 영향을 미치는 LED에 대한 연구는 거의 없는 실정이다.

·따라서 본 연구에서는 새로운 품종의 *Dendrobium*에 적색 LED, 청색 LED 및 형광등을 혼합 조사(照射)하여 LED 광질이 기내삼목 시 생육에 미치는 영향에 대해 조사를 실시하였다.

(2) 연구재료 및 방법

① 공시재료 및 기내배양

·이전 실험과 동일

② 적색 LED, 청색 LED 및 형광등 혼합조사

·LED 조사에 의한 기내 삼목묘의 최적 생육조건을 알아보하고자 2±0.5 cm 크기로 생장한 실생묘의 줄기를 정단부에서 두 번째 마디까지 절단한 후 MS 기본배지에 기내삼목하였다.

·광질은 피크가 660nm의 적색광과 450nm의 청색광을 방사하는 LED를 LED light pannel (SF, 화우테크)에 부착하여 LED를 부착하여 실험을 수행하였다. 이때 파장별 LED 혼합처리는 표와 같으며 LED가 부착한 배양용 선반의 크기는 2,250*1,250*700mm인 것을 4단으로 제작하였다. 배양실 환경조건은 온도 23℃, 상

대습도 30%를 유지하도록 조절하였고 광도는 적색 및 청색 LED 처리에서는 2,500 Lux였고 형광등이 첨가된 처리에서는 3,300 Lux이었다. 조사기간은 2009년 10월 17일 실시하여 동년 11월 28일에 생육조사를 실시하였다.

Table. Red LED, blue LED 및 형광등 혼합조사비율

광원	Red LED	Blue LED	Fluorescent light
	1	0	1
	2	1	1
	3	1	1
	5	1	1
혼 합 비 율	1	0	0
	1	2	0
	1	3	0
	1	5	0
	2	1	0
	3	1	0
	5	1	0
	0	1	0

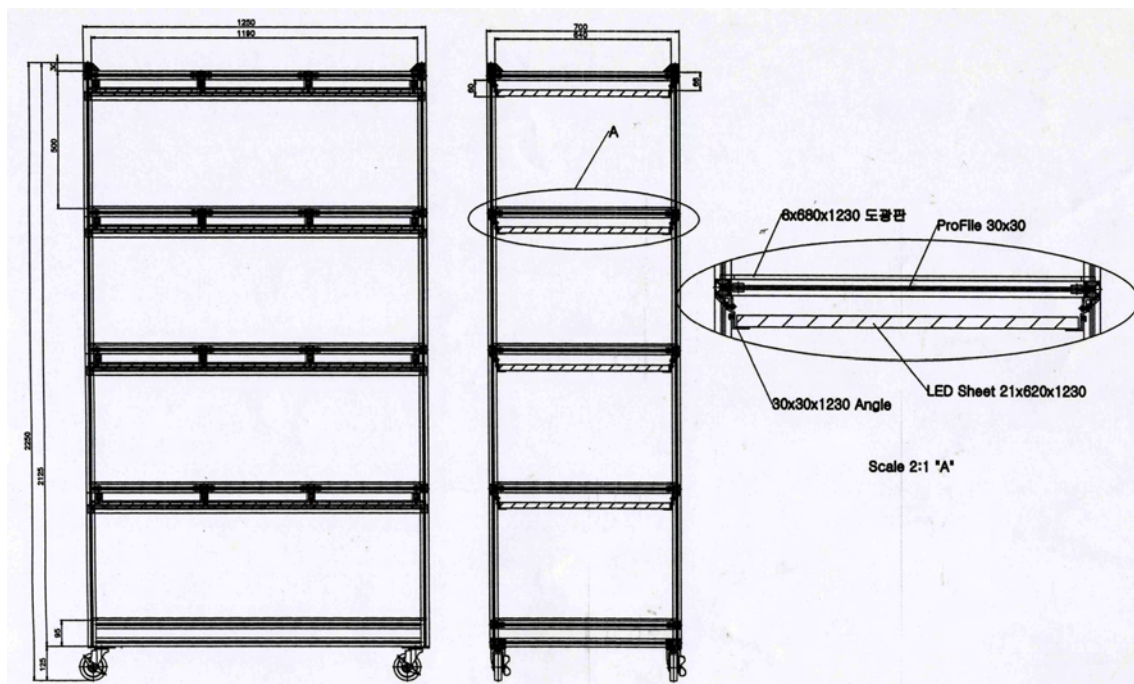


Fig. LED 선반 설계도

(3) 결과 및 고찰

·기내 삼목 40일 후 LED 광질이 생체중에 미치는 영향을 조사한 결과 적색광(R)과 청색광(B)의 비율이 3:1 처리구에서 0.53 g으로 가장 무겁게 나타났으며 다른 처리구들은 광질과 혼합비율에 따른 처리에 뚜렷한 차이가 없었다.

·초장도 R과 B의 비율이 3:1 처리구에서 3.11 cm로 제일 높게 나타났으나 B 단용 처리구와의 유의성은 없게 나타났다. 엽장은 상기의 형질과 마찬가지로 R과 B의 비율이 3:1인 처리구에서 1.90 cm로 제일 길었고 R 단용처리에서 0.95 cm로 제일 짧았다. 근수는 R과 B, 형광등의 혼합처리구가 단용처리구보다 많았다. R과 B에 형광등을 혼합처리하면 광도가 증가하였으나 모든 형질에서 형광등 추가처리에 따른 차이는 없었다.

·이상의 결과를 종합하면 식물의 광합성에 관여하는 적색광은 광합성 산물의 이동을 억제하여 전분축적을 증가시키는 반면, 청색광은 엽록소의 형성, 엽록체의 발육, 효소합성과 광합성의 24시간 주기의 활성화, 기공의 개도, 및 광형태 형성에 중요하기 때문에 적색광의 비율이 높을수록 식물생장이 좋게 나타났는데 이는 탄수화물 축적에 따른 결과로 추정할 수 있었고 청색광은 형태적으로 식물체의 건전한 생장에 영향을 미치는 보조적인 역할을 수행하는 것으로 판단된다. 또한 청색광은 초장의 생장을 억제시키나, 적색광은 청색광이 없는 조건에서 초장의 억제 효과가 낮게 나타난다는 보고와도 연계하여 추측할 수 있었다.

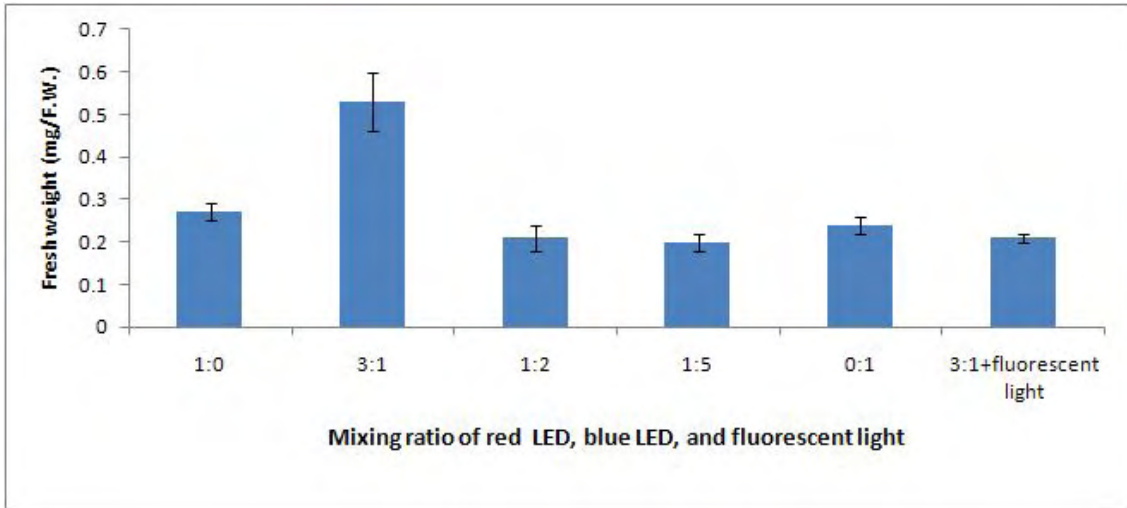


Fig. Effect of mixing ration of red LED, blue Led and fluoresecent light sources on fresh weight of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55' in vitro. Vertical bars indicate standard error.

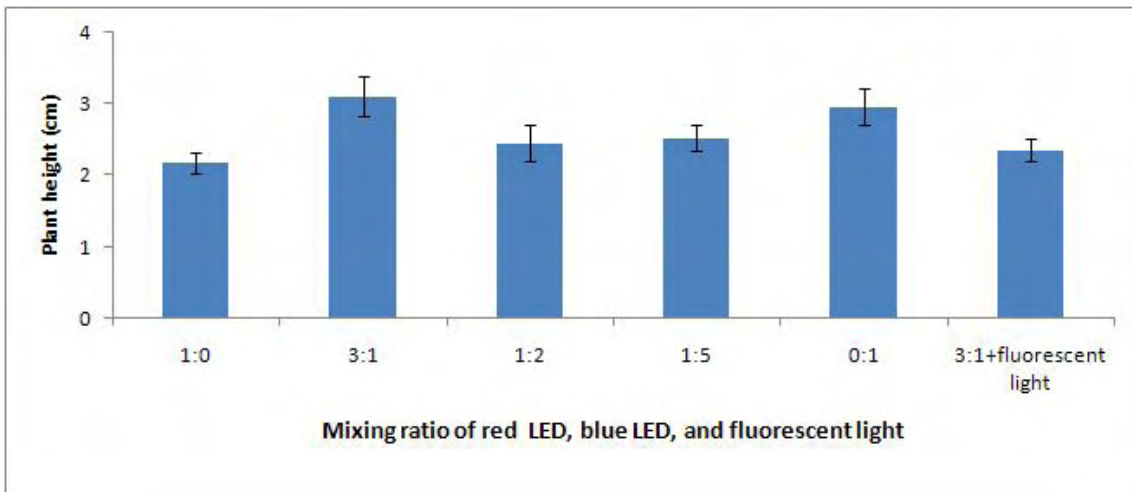


Fig. Effect of mixing ration of red LED, blue Led and fluoresecent light sources on plant height of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55' in vitro. Vertical bars indicate standard error.

Table. Effect of mixing ration of red LED, blue Led and fluorescent light sources on growth of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55' in vitro.

Treatments	Leaf			Node		Root	
	No. (ea)	Length ^z (cm)	Width ^z (mm)	No. (ea)	Length ^y (mm)	No. (ea)	Length ^z (cm)
R:R=1:0+형광등	10.33 ab ^x	1.43 abc	0.34 ab	2.90 abc	0.47 a	10.67 abc	1.63 abc
R:B=2:1+형광등	12.10 a	1.49 abc	0.33 ab	3.40 ab	0.48 a	12.70 a	1.49 abc
R:B=3:1+형광등	8.50 bcd	1.35 bcd	0.39 ab	3.00 abc	0.39 ab	8.40 cd	1.91 a
R:B=5:1+형광등	10.63 ab	1.08 cd	0.35 ab	2.90 abc	0.43 ab	9.10 abcd	1.04 c
R:R=1:0	9.40 abc	0.95 d	0.30 b	2.80 abc	0.48 a	8.40 cd	1.05 c
R:B=1:2	7.30 cd	1.33 bcd	0.32 ab	3.00 abc	0.34 ab	7.50 cd	1.46 abc
R:B=1:3	7.00 cd	1.68 ab	0.35 ab	2.50 c	0.40 ab	8.67 bcd	1.81 b
R:B=1:5	5.67 d	1.80 ab	0.31 b	2.80 abc	0.30 b	6.56 d	1.31 bc
R:B=2:1	8.00 bcd	1.33 bcd	0.30 b	2.90 abc	0.40 ab	7.10 cd	1.16 c
R:B=3:1	7.70 bcd	1.90 a	0.43 a	3.20 ab	0.40 ab	12.38 ab	1.85 ab
R:B=5:1	8.30 bcd	1.56 abc	0.43 a	2.80 abc	0.42 ab	10.75 abc	1.20 c
B:B=1:0	7.89 bcd	1.56 abc	0.28 b	2.60 bc	0.47 a	6.25 d	1.62 abc

^zThe length or width of the longest stem, leaf, and root.

^yBetween the 2nd and 3rd node length from top.

^xMean separation within a column by DMRT at 5% level.

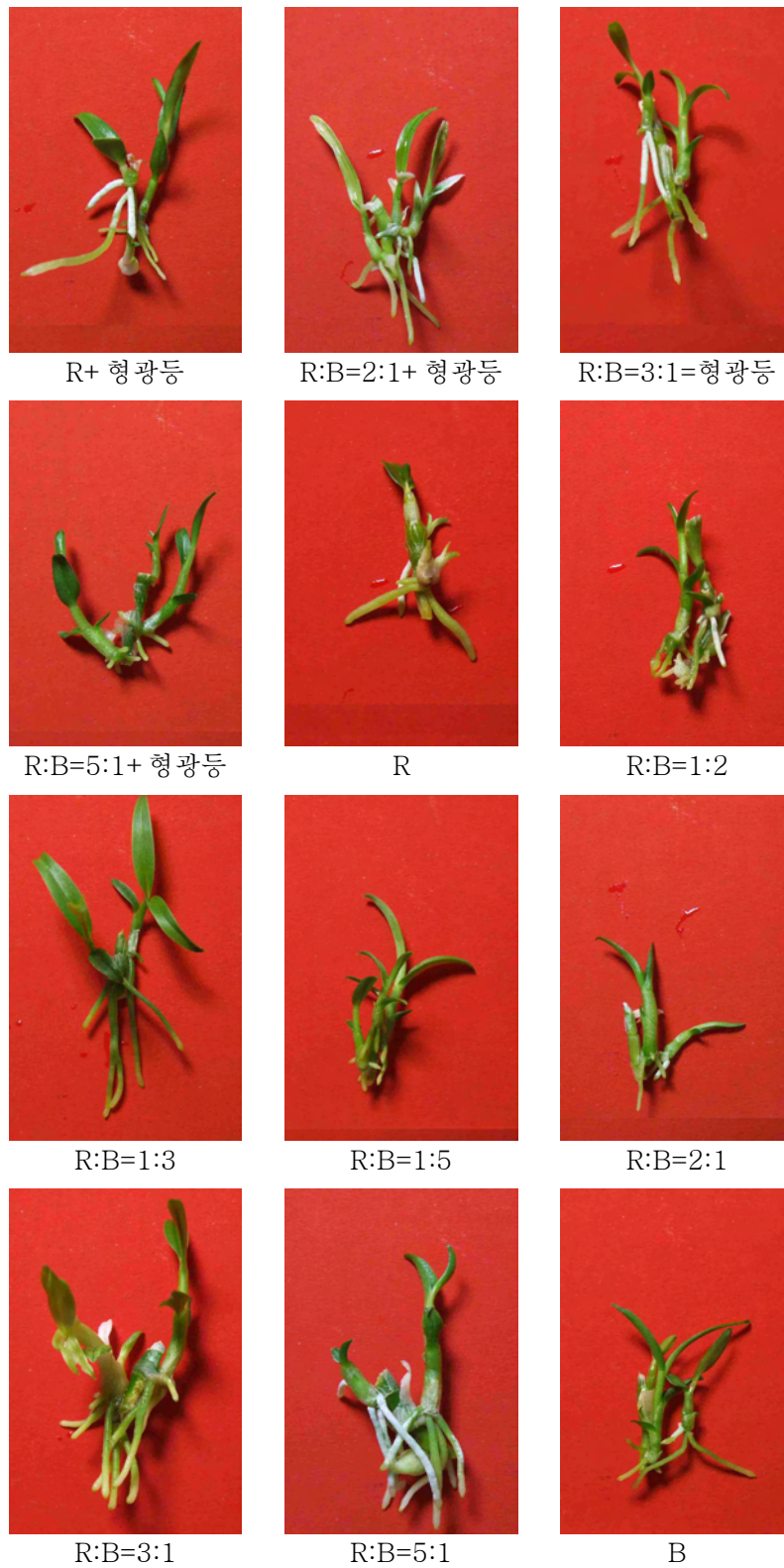


Fig. Effect of mixing ration of red LED, blue Led and fluorescent light sources on growth of *Dendrobium* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55' in vitro.

6 절. 노빌계 덴드로비움 품종의 삼목번식에 미치는 영향

1. ‘Akazukintyan’의 삼목번식에 미치는 영향

가. 성장조절제 처리가 삼목번식에 미치는 영향

(1) 연구목적

·덴드로비움속은 열대아시아 지역에 널리 분포되어 있으며 1,800여종이나 되는 많은 종으로 이루어져 있다(Davis와 Mona, 1952). 현재 우리나라와 일본 등에서 상업적으로 재배되고 있는 계통은 노빌계(*Dendrobium nobile*)와 더불어 덴파레계(*D. phalaenopsis*), 포모섬계(*D. formosum*), 긴기아넘계(*D. kingianum*)가 주종을 이루고 있다(Bechtel 등, 1980). 특히 노빌계는 식물체가 강건하고 저온에도 잘 견디며 다른 종류에 비하여 생육이 빠른 특성을 가지고 있기 때문에 재배가 증가되고 있다.

·난과식물의 번식은 대부분이 종자배양이나 분주번식에 의해서 이루어지고 있으나 최근 들어 종자번식 방법은 품종의 고유특성을 유지하지 못하는 단점들이 나타나면서 영양번식 방법에 의한 연구가 수행되고 있다(Chae와 Son, 1995; Kim 등, 2004; Lee와 Kim, 2009).

·그러나 최근 우리나라 화훼농가 중에서 덴드로비움을 재배하고 있는 농가가 있지만 재배기술이나 경험부족으로 고품질의 분화생산이 이루어지지 못하고 상품화율이 낮아 재배농가의 생산비 부담이 가중되고 있는 것이 사실이다. 본 연구에서는 품질이 균일하고 건전한 묘종의 간이 대량증식법을 확립하고자 본 실험을 수행하였다.

(2) 연구재료 및 방법

① 공시식물

·성장조절제 처리가 덴드로비움의 삼목발근에 미치는 영향에 관한 실험은 제주도 서귀포시에 소재한 농장의 플라스틱하우스에서 2010년 9월에서 다음해 4월 까지 실시하였다. 공시품종은 *Dendrobium nobile*계 품종인 ‘Akazukintyan’를 선정하여 전년도에 지엽이 발생하고 경화된 줄기를 대상으로 잎을 모두 제거하고 1마디씩 절단한 후 상온의 반그늘 하에서 삼수를 조제하였다.

② 실험방법

·삼상은 범씨용 육묘상을 이용하여 바닥에 부직포를 한 층으로 깔고 그 위에 바크

를 상토로 사용하여 삼수를 고정하였다.

·광조건은 자연광을 이용하였으며 청명한 날 오후 2시 경에 측정하였는 이때 평균 PPF는 $150\sim 300 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sec}^{-1}$ 이었고, 상대습도는 40~60%이었다.

·생장조절제 처리는 auxin 계통으로 indole-3-acetic acid (IAA), indolebutyric acid (IBA)와 α -naphthalene acetic acid (NAA)을 처리하였고, cytokinin 계통으로는 benzyl aminopurine (BA), kinetin을 각각 0, 50, 100, 200 mg/L의 용액에 삼수를 30초간 침적하였으며 처리 당 반복수는 50개체를 1반복으로 총 3반복 처리하였다. 생육조사는 발근율과 신초장, 생체중, 착엽수, 발근수, 최대근장 등을 조사하였다.

(3) 결과 및 고찰

① 사이토키닌이 삼목번식에 미치는 영향

·난에 있어서 생장조절물질의 처리는 주로 조직배양 시 식물체 분화촉진이나 개화 촉진물질로 사용될 뿐만 아니라 삼목을 통한 증식에도 활용되기 때문에 본 실험에 적하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

·사이토키닌 종류 및 농도별 처리가 삼목번식에 미치는 영향을 조사한 결과 발근율은 kinetin 50과 100 mg/L에서 대조구보다 높게 나타났다. 신초장은 대조구에 비하여 BA에서는 차이가 없거나 다소 낮게 나타났으나 kinetin 처리에서는 농도에 관계 없이 높게 나타났고 특히 50 mg/L에서는 2.94cm로서 24% 증가하였다. 생체중도 신초장과 동일하게 kinetin 50 mg/L에서 0.83g으로 제일 높게 나타났고 다른 처리 및 농도에서는 효과가 뚜렷하지 않았다. 부착엽수는 BA처리 시 농도에 관계없이 대조구와 차이가 없었으나 kinetin처리에서는 200 mg/L에서 1.9매로 제일 높았다. 그러나 지하부의 생육은 근수와 근장 모두 대조구에서 비하여 cytokinin 종류 및 농도에 관계 없이 낮게 나타났다.

·일반적으로 사이토키닌 계통의 호르몬은 측아의 측아유도 및 신장을 촉진하는 것으로 알려져 있다. Uesato(1978)는 BA처리에 의해서 액아의 비대와 신장이 촉진되었고 개화도 빨라졌으며 개화된 소화수는 증가된다고 하였다. 그러나 본 실험에서는 조사항목에 관계없이 대조구에 비하여 BA 효과는 전무하거나 미비한 것으로 나타난 반면 kinetin은 뿌리를 제외하고는 저농도인 50 mg/L에서 뚜렷한 효과를 나타냈다.

·김 등(2010)의 4배체 *Dendrobium* 3품종의 삼목번식 시 kinetin의 처리효과는 농도에 관계없이 control에 비해 삼목효과가 나쁘게 나타났다는 보고를 제외하고는 kinetin이 *Dendrobium*의 삼목번식에 미치는 영향에 관한 결과는 보고된 바가 없다. 그러나 본 실험에 사용한 재료는 2배체로서 배수체에 따른 효과가 다르게 나타난

것으로 여겨진다. 따라서 2배체의 *Dendrobium*의 삼목번식 시 경삼액아의 발육촉진 목적으로 측아발생률을 증진시키기 위해서는 저농도의 kinetin 처리가 효과적인 것으로 여겨지며 우수 품종의 조기 증식을 위해서도 필요할 것이다. 한편 일부 처리에서 당년도에 조기 개화하여 영양생장을 억제하는 경우가 발생하였는데 이는 야생의 습성을 지니고 있기 때문에 영양생장보다는 생식생장에 따른 조기 화아형성에 기인하는 것으로 판단된다.

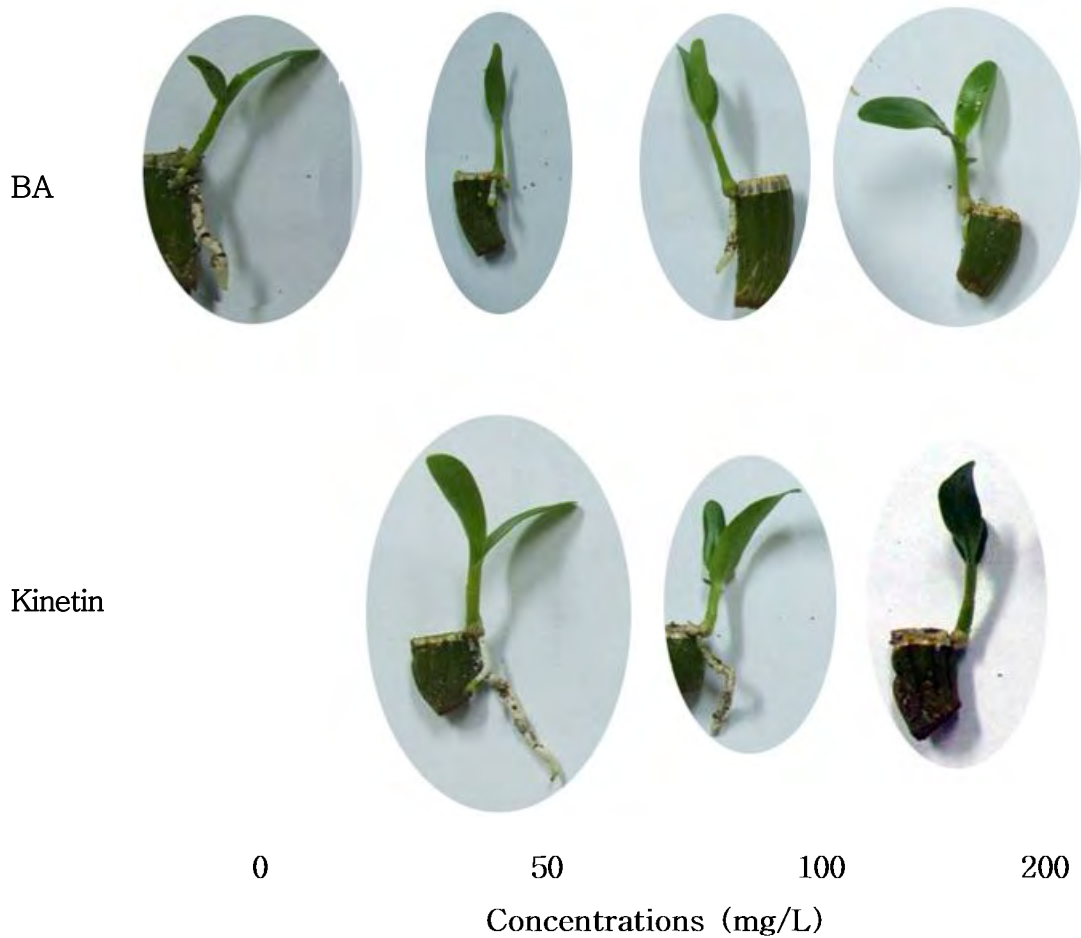


Fig. Effect of cytokinin and different concentrations on growth of *Dendrobium nobile* 'Akazukintyan' .

② 오옥신이 삼목번식에 미치는 영향

·오옥신이 삼목번식에 미치는 영향을 조사한 결과 발근율은 사이토키닌 처리와 달리 오옥신 종류에 관계없이 대조구에서 46%로 제일 높게 나타났고 농도가 증가할수록 NAA 100 mg/L를 제외하고는 감소하는 경향을 나타냈다. 이러한 성장조절제들은 대상 식물, 삼수의 생리적 조건 또는 삼상환경에 따라 그 효과가 차이가 나타

난다는 보고(Chung, 1986; Kwack과 Chung, 1980)와 유사하였다.

·신초장의 경우는 발근율과 달리 오옥신 처리가 뚜렷하게 나타나서 50 mg/L의 IAA와 NAA에서 각각 2.81과 2.78로 대조구보다 길었으나 농도가 증가할수록 IAA에서는 급격하게 감소하였다. 특히 IBA 200 mg/L에서는 1.34cm로 대조구의 50%이하의 길이인 농도장해를 나타냈다. 생체중은 농도에 관계없이 IAA와 IBA처리는 대조구보다 낮은 값을 나타냈으나 NAA는 50 mg/L에서 0.78 g으로 대조구의 0.70 g보다 높았다. 부착엽수는 신초장의 경우와 유사하게 고농도인 200 mg/L의 IAA를 제외하고는 농도에 관계없이 IAA와 NAA에서 효과적이었다.

·식물 호르몬 중의 하나인 오옥신은 식물에서 부정근의 발생을 촉진시키는 것으로 알려져 있으며 실제로 현장에서 관상식물의 삽목번식 시 많이 이용되고 있다 (Kwack and Chung, 1980).

·이와 같이 오옥신이 뿌리에 미치는 영향은 기존의 발근에 긍정적인 영향을 미치는 다른 많은 보고와 달리 본 실험에서는 종류와 농도에 관계없이 대조구에 비해 낮은 값을 나타냈다. 그러나 난의 삽목번식 시 성장조절물질의 처리에 대한 연구보고는 일부(Chae와 Son, 1995)를 제외하고는 거의 알려져 있지 않기 때문에 금후 세밀한 실험이 요구된다. 이상의 실험결과를 종합하여 보면 오옥신 처리에 따른 덴드로비움의 경삽을 이용한 삽목에서 3종류의 auxin을 처리 시 뿌리생육을 제외한 지상부의 생육에 저농도인 50 mg/L에서 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

·이와 같은 결과는 Han 등(1992)이 안개초 삽목발근 시 NAA 25~50 ppm 농도가 좋았다는 보고와 비슷한 경향이였다. 따라서 삽목에 의한 우량묘의 대량생산이 가능할 것으로 판단된다.

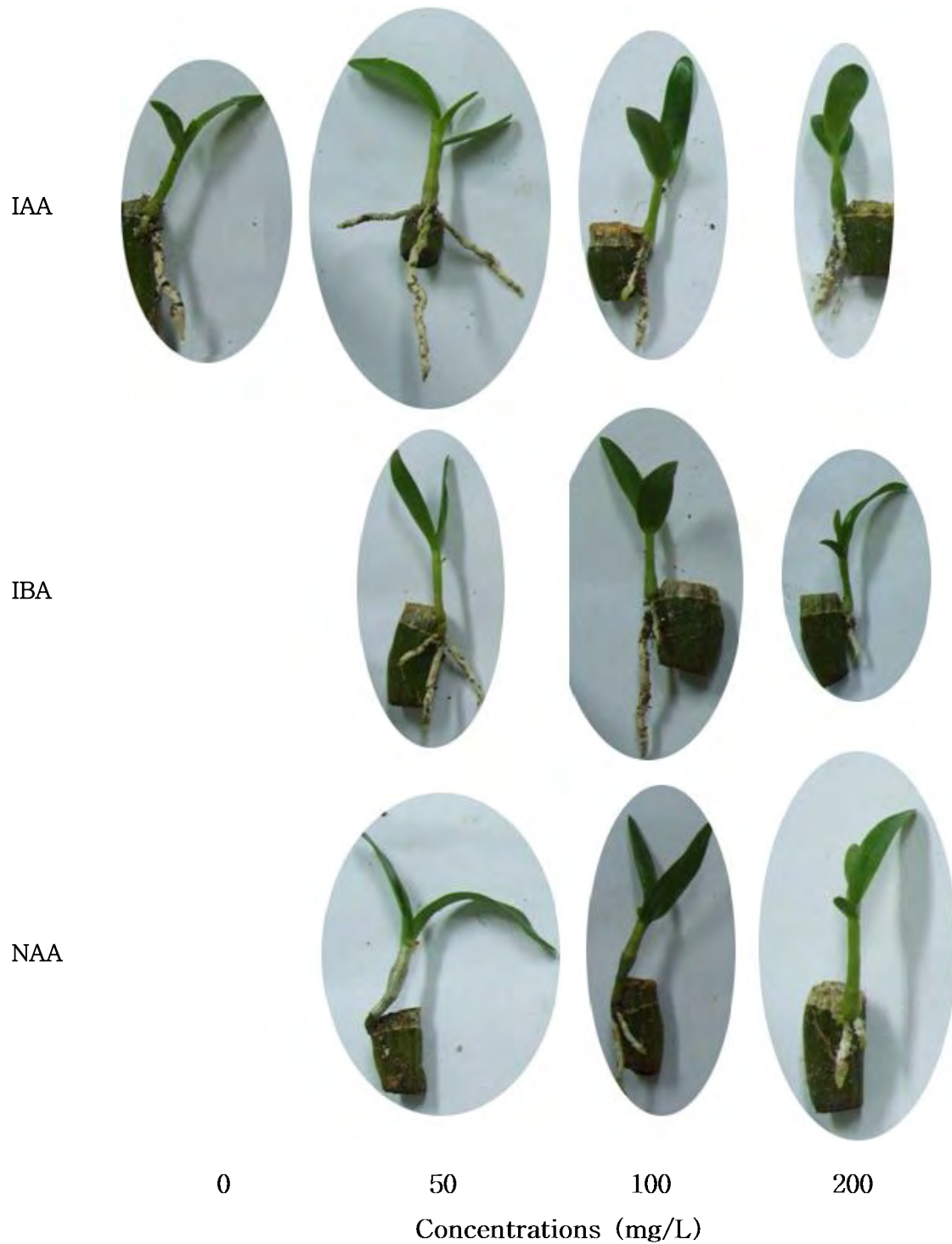


Fig. Effect of auxin and different concentrations on growth of *Dendrobium nobile* 'Akazukintyan' .

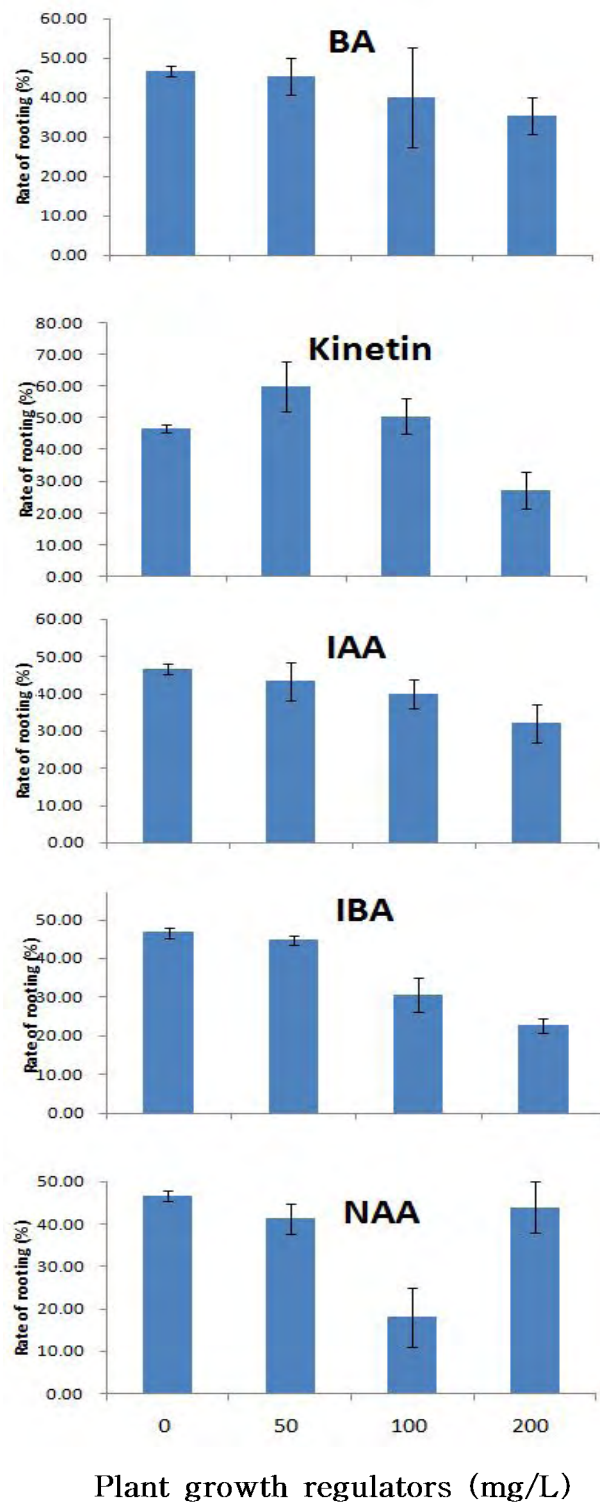


Fig. Effect of different plant growth regulators and concentrations on rooting rate of *Dendrobium nobile* 'Akazukintyan' .

Table. Effect of different plant growth regulators and concentrations on growth of *Dendrobium nobile* 'Akazukintyan' .

P l a n t g r o w t h r e g u l a t o r s	Conc. (mg/L)	Stem Length ^z (cm)	Fresh weight (g)	No. of Leaves	Root	
					No.	Length (cm)
BA	0	2.37±0.30 ^y	0.70±0.05	1.40±0.18	2.15±0.11	1.59±0.13
	50	2.13±0.23	0.67±0.08	1.20±0.21	1.50±0.11	1.27±0.12
	100	2.35±0.22	0.72±0.04	1.45±0.20	1.50±0.21	0.97±0.13
	200	2.21±0.27	0.54±0.04	1.25±0.23	1.80±0.16	1.37±0.13
Kinetin	50	2.94±0.26	0.83±0.06	1.75±0.16	1.50±0.17	1.56±0.16
	100	2.40±0.25	0.63±0.05	1.35±0.20	1.45±0.15	1.08±0.13
	200	2.64±0.20	0.56±0.06	1.90±0.41	0.32±0.28	0.26±0.10
IAA	50	2.81±0.32	0.55±0.05	1.65±0.24	1.30±0.13	1.25±0.14
	100	2.33±0.27	0.46±0.03	1.60±0.23	1.35±0.13	1.16±0.15
	200	2.17±0.22	0.66±0.04	1.25±0.22	1.58±0.25	1.08±0.13
IBA	50	2.20±0.22	0.62±0.05	1.10±0.23	1.60±0.11	1.21±0.12
	100	2.51±0.28	0.68±0.05	1.64±0.23	1.86±0.18	1.11±0.14
	200	1.34±0.19	0.76±0.07	0.57±0.25	1.64±0.17	0.99±0.15
NAA	50	2.78±0.18	0.78±0.06	1.85±0.17	1.30±0.24	0.94±0.20
	100	2.54±0.25	0.63±0.06	1.65±0.17	1.45±0.23	0.86±0.16
	200	2.66±0.20	0.72±0.06	1.75±0.20	1.50±0.17	1.56±0.18

^zThe length of the longest stem and root

^yMean±standard error.

나. 삽수위치, 마디수, 매질 및 식재방법이 노빌계 덴드로비움 ‘Unicom’ X ‘Kurenaii’의 삽목번식에 미치는 영향

(1) 연구재료 및 방법

① 삽수위치, 마디수, 매질 및 식재방법이 덴드로비움의 삽목발근에 미치는 영향에 관한 실험은 제주도 서귀포시에 소재한 플라스틱하우스 농장에서 2010년 9월에서 같은 해 11월 까지 실시하였다. 공시품종은 *Dendrobium nobile*계 품종인 ‘Unicom’ 와 ‘Kurenaii’를 교배하여 형성된 종자 중에서 선정된 우수계통을 대상으로 육묘 하여 전년도에 지엽이 발생하고 경화된 줄기의 잎을 모두 제거하고 마디씩 절단한 후 상온의 반그늘 하에서 삽수를 조제하였다.

② 실험방법

·삽수위치별 실험에서는 줄기의 정부와 가운데, 기부에서 각각 2개의 마디를 포함한 삽수를 분리하여 부직포가 깔려있는 범씨용 육묘상에 매질 없이 수평으로 치상하였다. 이때 가운데와 기부의 마디는 반목질화된 상태였다. 마디수 실험은 줄기의 가운데를 중심으로 삽수를 각각 1, 2, 3개씩 분리하여 매질 없이 부직포가 깔려있는 육묘 상에 수평으로 치상하였다. 매질 및 삽수식재방법실험은 수태와 마크를 육묘상에 각각 2cm 두께로 도포한 후 그 위에 2개의 마디로 된 삽수를 수평 및 수직으로 식재하였다. 각 시험구의 삽수의 수는 20개체를 1반복으로 총 3반복으로 처리하였다.

·광조건은 자연광을 이용하였으며 청명한 날 오후 2시 경의 PPF는 $150\sim 300 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sec}^{-1}$ 이었고 습도는 40~60%이었다.

·생육조사는 측아발생율과 신초장, 생체중, 착엽수, 발근수, 최대근장 등을 조사하였다.



Fig. *Dendrobium nobile* ‘Unicom’ X ‘Kurenaii’

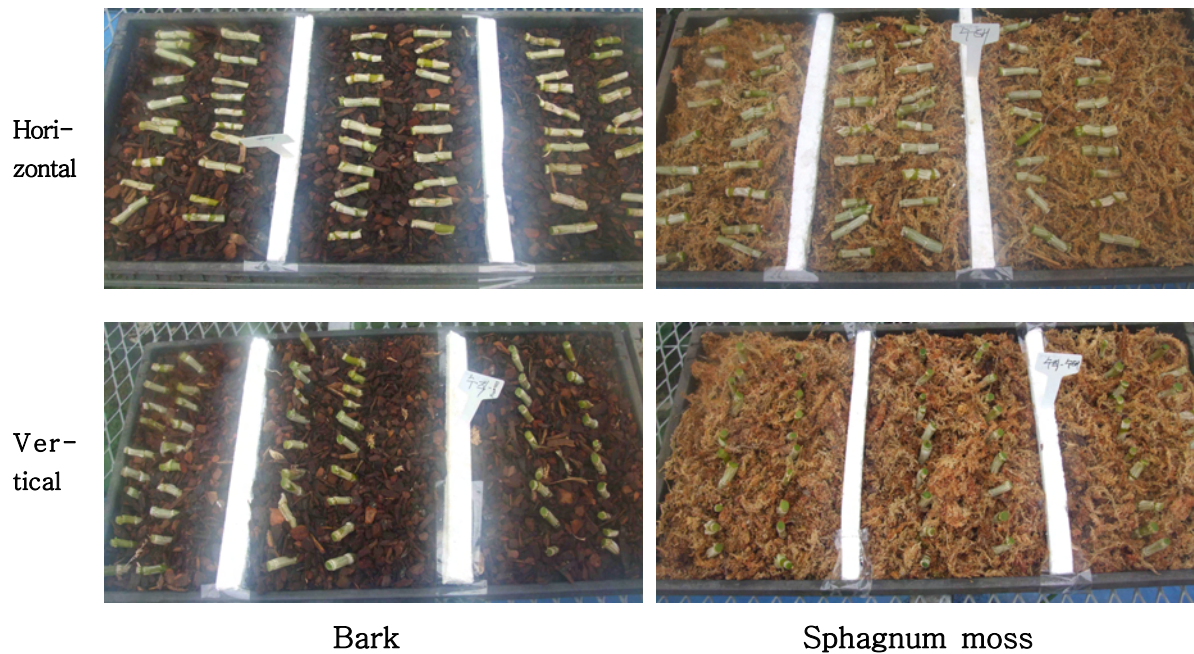


Fig. Cutting of *Dendrobium nobile* 'Unicom' X 'Kurenaii' with different medium and cutting placement.

Table. Temperature and relative humidity at experimented place.

	Temperature (°C) ^z			Relative humidity (%)		
	Mean	Max.	Min.	Mean	Max.	Min.
	25.71	41.99	14.85	79.66	100	23.2
Measuring dates	-	09/11	11/01	-	-	09/28

^zMeasured from June. 20 to Nov. 30 in 2011.

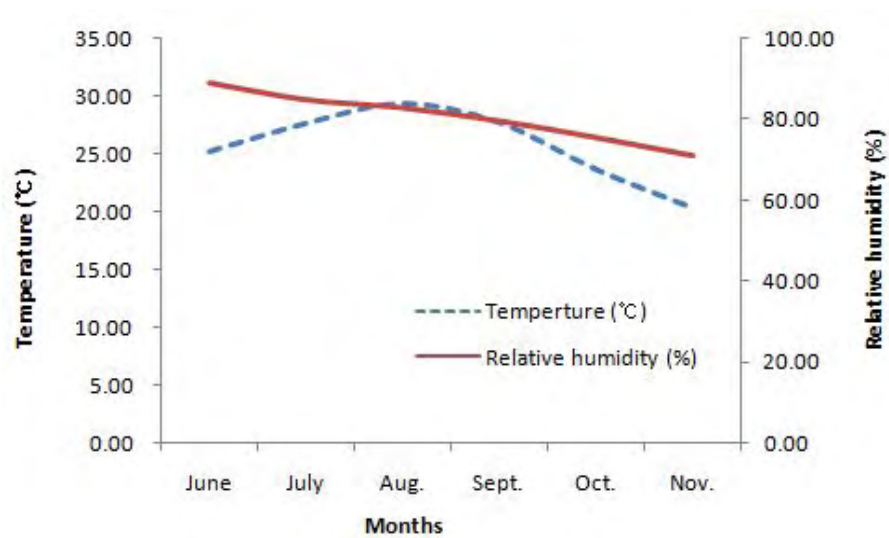


Fig. Changes of temperature and relative humidity at experimented place.

(2) 결과 및 고찰

① 실험환경

·2010년 6월에서 11월까지 실험을 수행한 플라스틱하우스의 온도와 습도를 측정한 결과, 평균과 최고, 최저온도는 각각 25.71, 41.99, 14.85℃ 이었고 습도는 평균과 최저습도가 각각 79.66, 23.2% 이었다. 평균습도는 80%에 근접하였기 때문에 습도조건은 *Dendrobium* 생육에 지장은 없는 것으로 여겨지나, 須藤 등(1982)은 경삼번식 시의 온도조건이 맹아와 그후의 생육에 미치는 영향에 대하여 보고하였는데 주간온도를 25℃로 하고 야간온도를 22.5, 19.0, 16.5, 14℃로 설정하여 맹아율을 조사한 바 야간온도 16.5℃에서 맹아와 생육이 가장 좋았다고 하였으나 화분에 옮길 수 있는 주의 육묘율은 고온일수록 높아졌다고 보고하였고 또한 Chae와 Son(1996)은 덴드로비움의 경삼 시 맹아율과 육묘율을 높이기 위해서는 35℃ 전도의 고온으로 관리하든지 아니면 저온 하에서 BA 200ppm 처리하는 것이 가장 효과적인 방법이라고 하였다.

·따라서 본 실험에서는 평균온도가 25.71℃이었으나 동절기에 접어들수록 온도가 저감되기 때문에 *Dendrobium*의 건전한 생육을 위해서는 가온이 필요할 것으로 판단된다.

② 삼수위치가 삼목에 미치는 영향

·상부의 것은 발아율이 5%였으나 하단부의 것은 60%로 12배 증가하였다. 또한 발근은 상부에서 전혀 되지 않았으나 하부의 것에서는 35%를 나타냈다.

·초장은 상부의 것이 1.10cm 인 반면 하단부의 것은 1.39cm 이었다. 또한 정부에서 분리한 삼수에서 신초는 형성되었으나 잎이 전개되지 않았으며 뿌리는 전혀 형성되지 않은 반면 기부의 것은 상대적으로 잎과 뿌리의 생장이 양호하였다. 이는 상부에서 분리된 삼수는 육안으로 확인한 결과, 삼목 후 시간이 경과함에 따라서 줄기내 함유된 양'수분이 고갈되어 신초 및 발근형성에 필요한 양'수분 공급이 제한된 것에 기인하는 것으로 판단된 반면 기부의 삼수는 상대적으로 많은 양'수분이 신초 및 발근형성에 관여한 것으로 판단된다.

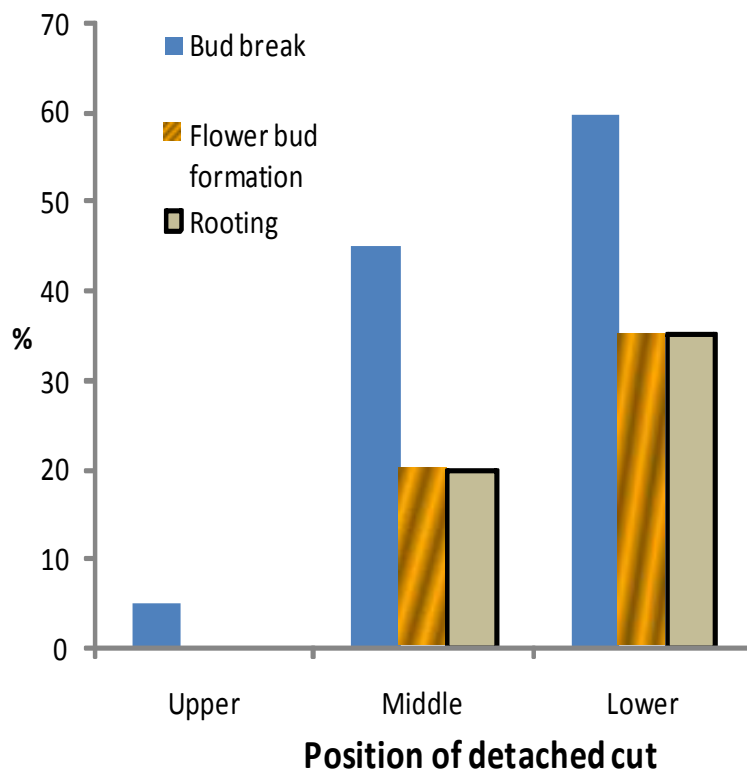


Fig. Effect of position of detached cut on stem cutting of *Dendrobium nobile* 'Unicom' X 'Kurenaii'.

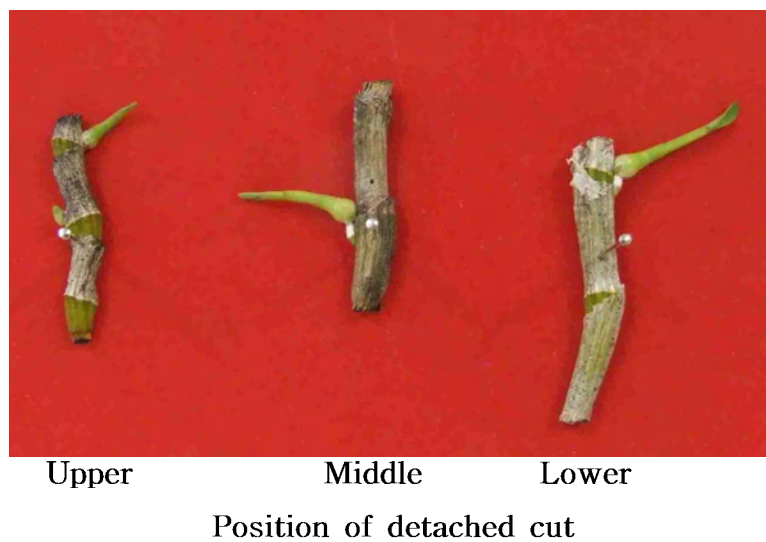


Fig. Effect of position of detached cut on stem cutting of *Dendrobium nobile* 'Unicom' X 'Kurenaii'.

Table. Effect of position of detached cut on stem cutting of *Dendrobium nobile* 'Unicom' X 'Kurenaii'.

Position of detached cut	Stem Length ^z (cm)	Leaf			Root		Fresh weight (g)
		No. (ea)	Length (cm)	Width (cm)	No. (ea)	Length (cm)	
Upper	1.10	-	-	-	-	-	0.04
Middle	1.15±0.20 ^y	1.00	-	-	1.75±0.75	0.60±0.14	0.06±0.01
Lower	1.39±0.19	1.67±0.21	1.03±0.28	0.33±0.09	2.71±0.64	0.86±0.27	0.07±0.01

^zThe length or width of the longest stem, leaf, and root.

^yMean±standard error.

③ 마디수가 삽목에 미치는 영향

·발아율과 발근율 모두 마디수가 1개인 삽수에 비하여 3개인 삽수에서 각각 2.8배, 4.5배 증가하였다. 초장은 마디수가 1개와 2개일 때는 차이가 없었으나 3개 일 때 4.14개로 한 개일 때의 2.30보다 증가폭이 컸으며 특히, 생체중은 마디수에 따른 차이가 가장 뚜렷하였다. 그러나 잎의 수와 엽장, 엽폭은 마디수에 따른 차이는 뚜렷하지 않았다.

·이는 삽수위치별 실험과 같이 삽목 후 시간이 경과함에 따라서 줄기 내 함유된 양'수분이 고갈됨에 따라서 신초 및 발근형성에 필요한 양'수분 공급이 제한된 것에 기인하는 것으로 판단되기 때문에 마디수가 많은 삽수는 상대적으로 많은 양'수분이 신초 및 발근형성에 기여한 것으로 판단된다.

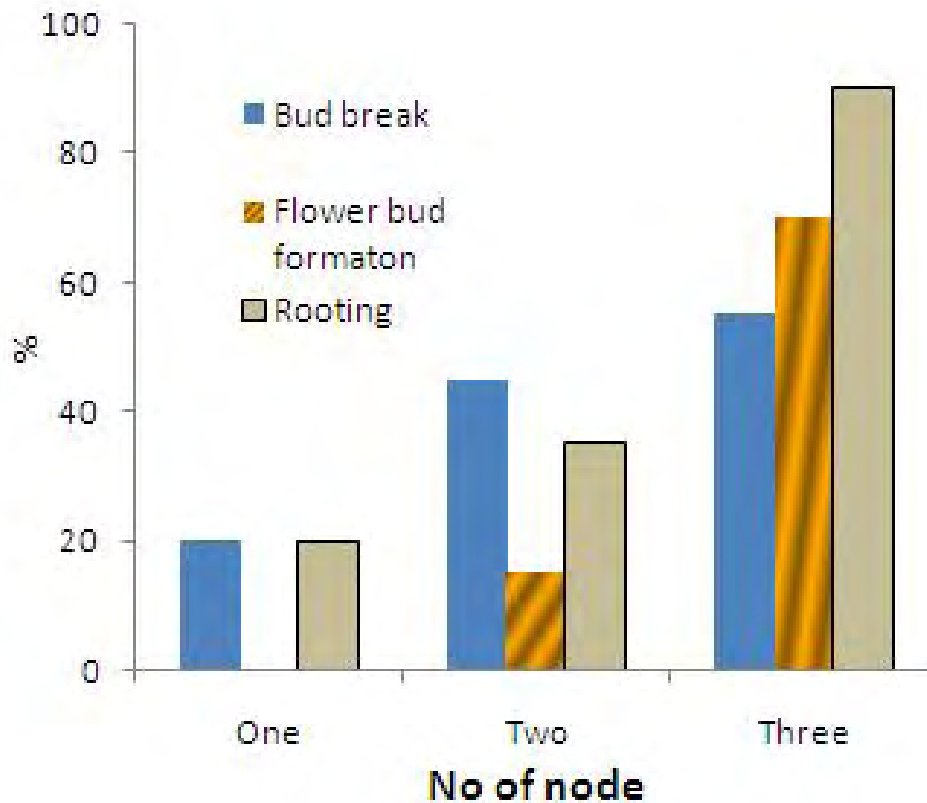


Fig. Effect of node on stem cutting of *Dendrobium nobile* 'Unicom' X 'Kurenaii'.

Table. Effect of no. of node on stem cutting of *Dendrobium nobile* 'Unicom' X 'Kurenaii'.

No. of node	Stem	Leaf			Root		Fresh weight (g)
	Length ^z (cm)	No. (ea)	Length (cm)	Width (cm)	No. (ea)	Length (cm)	
One	2.30±0.65 ^y	2.00	1.50±0.76	0.52±0.20	4.53±0.96	3.08±1.01	0.11±0.03
Two	2.96±0.91	2.50±0.29	3.38±0.54	0.83±0.07	4.14±0.63	4.99±1.01	0.26±0.11
Three	4.14±0.66	2.20±0.13	3.15±0.56	0.68±0.06	5.53±0.50	5.23±2.02	0.40±0.14

^zThe length or width of the longest stem, leaf, and root.

^yMean±standard error.

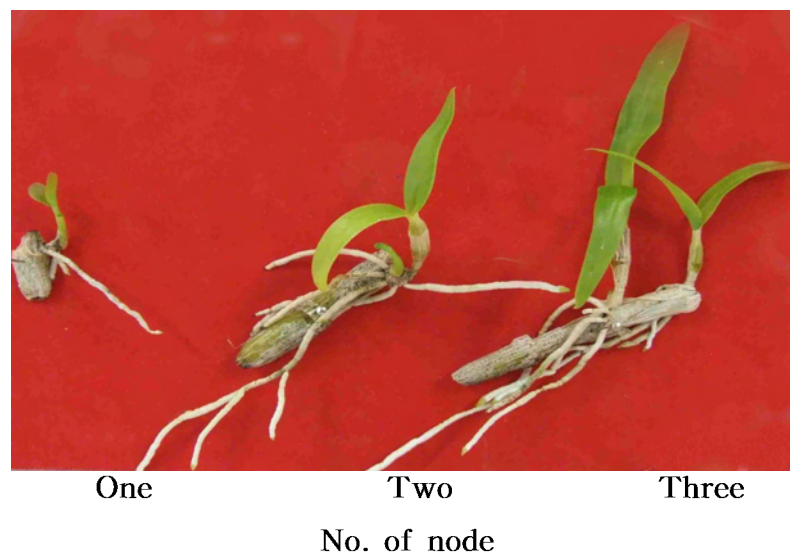


Fig. Effect of no. of node on stem cutting of *Dendrobium nobile* 'Unicom' X 'Kurenaii'.

④ 매질과 삽수 식재방법이 삽목에 미치는 영향

·이는 삽수부위가 수분을 많이 함유하고 있기 때문에 수태를 매질로 사용할 경우 과도한 수분 공급이 삽수의 발아 및 발근에 부정적인 영향을 미친 것으로 판단된다. 식재방법에 따른 효과는 수직으로 매질에 삽수를 고정하는 것과 눕힌 것 사이에 일정한 경향이 없었다.

·생육조사결과 매질을 바크로 이용하고 삽수를 눕혀서 치상한 처리구를 제외한 모든 형질에서 매질과 삽수 식재방법에 따른 뚜렷한 차이는 나타나지 않았다. 따라서 농가에서 우수 개체를 경삽을 통하여 번식시킬 경우 인건비를 고려하여 매질에 삽수를 고정하는 것보다는 번식상에 단순한 치상을 통하여 작업 효율성을 높일 수 있을 것이다.

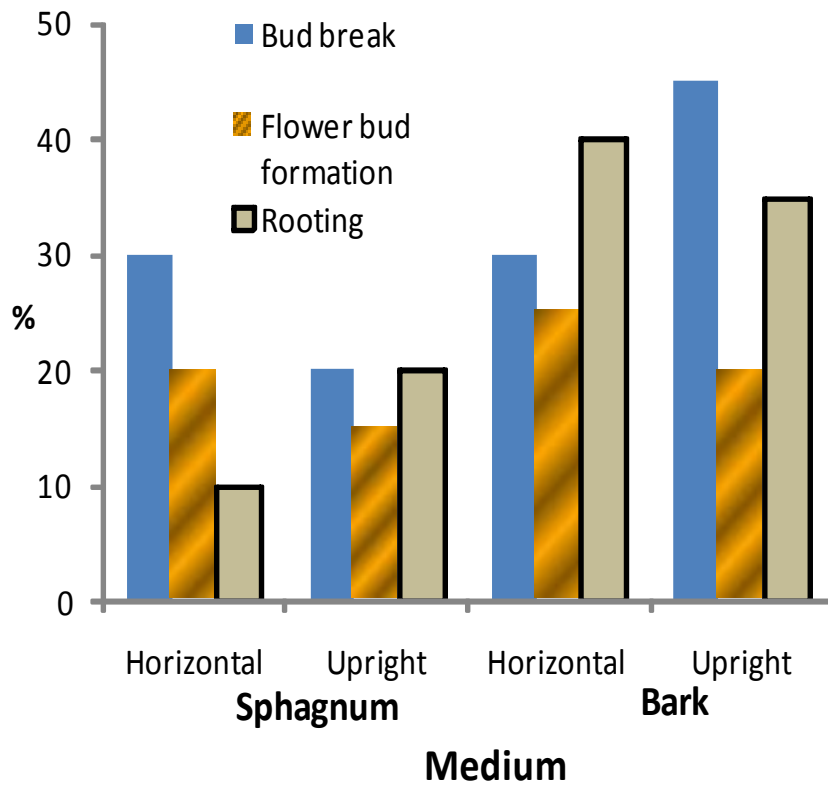


Fig. Effect of two different media and cutting placement on stem cutting of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55'.

Table. Effect of two different media on stem cutting and cutting placement of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55'.

Medium	Cutting type	Stem Length ^z (cm)	Leaf			Root		Fresh weight (g)
			No. (ea)	Length (cm)	Width (cm)	No. (ea)	Length (cm)	
Sphagnum moss	Horizontal	1.13±0.29 ^y	2.00	1.10	0.40	1.53±0.52	6.05±0.23	0.05±0.02
	Upright	2.03±0.72	1.00	0.95±0.42	0.25±0.05	1.53±0.29	0.75±0.16	0.08±0.03
Bark	Horizontal	2.28±0.49	2.00±0.32	1.48±0.49	0.32±0.06	2.67±0.61	1.00±0.35	0.15±0.02
	Upright	1.59±0.24	2.00	0.80	0.22	2.14±0.24	0.54±0.22	0.07±0.01

^zThe length or width of the longest stem, leaf, and root.

^yMean±standard error.

Sphagnum
moss



Bark



Media

Fig. Effect of two different media on stem cutting of *Dendrobium nobile* 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55'.

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

1. 연구목표 달성도

세부연구목표	연구개발 수행내용	평가 착안점	달성도 (%)
우수모본 수집 및 확보	국·내외에서 원종 16종을 확보	10%	100%
선행연구결과물의 계통 간 교배 및 F1의 기내배양	○선행연구결과물의 우수 계통선발 ○선발종을 모본으로 교배 ○육성목표 -다화성 품종 -화색변이종 품종 -동시개화 품종	10%	100%
1차년 결과물 F1의 유묘증식	○교배에 의한 F1 종자확보 -품종 간 교배 -자체 개발종 간 교배 -품종과 자체 개발종 간 교배 ○F1 유묘의 증식 -Hyponex배지에서 기내증식 -순화 후 코코넛칩 매질에 이식 후 육묘	10%	100%
환경저항성 품종간 교배	○내병성과 내한성에 강한 품종 간 교잡 ○대상품종선정 및 종자확보 -Last Dance X HLD -Red River X White Christmas -Kokomi X Red River	10%	100%
우수계통 선발 및 품종등록	개화기간 연장 품종선발 8계통 선발 및 특성조사 품종등록 -선행등록품종: 4종 -2010년 등록품종: 2종	20%	100%
<i>Dendrobium</i> 의 신품종 육성	○종 간, 품종 간 교잡종 육성 및 F ₂ 종자 확보 ○기내 종자 파종 및 발아 ○적정배지 및 첨가물 조성 배지 최적 조건 구명	10%	100%
<i>Dendrobium</i> 신품종의 줄기삽목 법 확립	○줄기의 크기와 길이 구명 ○생장조절물질과 농도 실험 ○인공매질과 삽수식재 방법	10%	100%

세부연구목표	연구개발 수행내용	평가 착안점	달성도 (%)
<p><i>Dendrobium</i> 신품종의 무균발아 및 기내 대량증식 체계 확립</p>	<p>○ <i>Dendrobium nobile</i> 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55'의 기내 대량증식을 위한 배지 및 첨가물의 종류 및 농도 실험</p> <p>○ <i>Dendrobium nobile</i> 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55'의 최적의 순화조건 확립을 위한 기내 온도에 따른 배지 및 sucrose 농도 실험</p> <p>○ <i>Dendrobium nobile</i> 'Hamana Lake Dream' X 'No. 55'의 기내 대량증식을 위한 식물생장조절물질의 종류 및 농도 실험</p>	20%	100%

2. 관련분야의 발전 기여도

(1) 덴드로비움 품종 개발 평가회 개최

(2) 학회지 논문게재

① 제목: 노빌계 *Dendrobium*의 대량증식을 위한 배지첨가물질의 영향

공동저자: 이종석 윤진영 김현진 남유경

출처: 원예과학기술지, Vol. 27 No. 별호 2, 2009

② 제목: *Dendrobium nobile* "Hamana Lake Dream" X "No.55"의 기내 줄기삽목에 미치는 배지의 종류와 온도의 영향

공동저자: 윤진영 남유경 이종석 김현진

출처: 농업생명과학연구, Vol. 44 No.3, 2010

③ 제목: 용토와 성장조절제 처리가 노빌계 덴드로비움의 삽목번식에 미치는 영향

공동저자: 김한균 남유경 이종석

출처: 화훼연구, Vol.18 No.1, 2010

(3) 품종육성 관련 신문게재 및 뉴스

(4) 대농민 및 육종가 강좌

제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

(1) 산업화 방향

○ 우리나라 화훼류 수입은 약 28,064천달러 이었으며, 이중 난의 수입이 15,040천달러로서 전체 수입액의 약 40%를 차지하고 있다(농수산물유통공사, 2007). 그 중 대부분이 심비디움으로서 지금까지 주로 중국에 편중하여 수출하고 있으나 자체 기술개발에 따른 수출량이 감소하고 있는 실정이다. 따라서 심비디움을 대체할 수 있는 우수한 품종의 대체품목이 필요하다. 따라서 본 연구에서 개발한 노빌게 텐드로비움속 식물을 이용하여 새로운 대체 신품종으로 육성하고 중국을 중심으로하는 수출대상국의 다변화를 모색할 계획이다.

○ 개발된 노빌게 텐드로비움은 다분지성이고 소형이기 때문에 상대적으로 대형인 다른 난과 식물에 비하며 가정에서 이용하기 편리할 것으로 예상하고 있다. 또한 신품종으로 육성 시 색채, 크기 등이 다양해지고, 다화성이나 개화수명이 길어져, 고품질로서의 부가가치가 향상되어 소비층이 두터워질 수 있기 때문에, 농가 소득 또한 향상시키는 중요한 품목이 될 것이다. 따라서 관행적인 경매를 통한 시장진입 뿐만 아니라 대형 편의점을 통한 직거래 방식을 도입하고 홈쇼핑과 사이버공간을 적극적으로 활용하여 판로를 확대시켜 나갈 방침이다.

○ 더욱이 노빌게 텐드로비움은 저가비용으로 생산이 가능하여 소매가격을 낮출 수 있어 구매층이 확대될 것이다. 또한 최신의 우량품종에 대해서는 아직 생산량 그 자체도 적기 때문에 생산과잉의 우려 없이 안정된 수요가 기대될 수 있다.

(2) 육종 기술 방법 전수

○ 개발된 육종 및 채종 기술은 원예관련 학회지에 추가로 게재하여 텐드로비움 육종 체계 확립 및 기술전수에 기여할 예정이다.

(3) 추가 품종 등록

○ 추가로 개발한 우수계통의 실증실험을 통한 선정과 품종등록을 통한 지적재산권을 획득하여 신품종 육성 및 보호에 관심을 기울일 것이다.

(4) 추가 연구계획 일정

○ 교배를 통해 생산된 우수계통을 추가로 확보예정인 원종과 지속적으로 교배하여 환경저항성 및 소비자 기호도에 부합하는 품종을 발굴할 것이다.

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

1. 덴드로비움 육종 연구 동향

- 연간 8천7백달러를 상회하는 난 생산액과 8백7천달러를 상회하는 난의 수출은 일본의 무코야마(香山)나 가와노(河野) 회사 품종이 거의 대부분이고, 팔레놉시스는 대만, 덴파레는 태국에서 품종들을 재배하고 있는 것이 우리 난 산업계의 현주소이다.
- 일본과 대만, 태국 현지를 방문한 결과(2006년 9월) 전문 육종 회사를 비롯하여 재배가들이 우리나라를 비롯하여 중국시장을 목표로 하여 지속적으로 신품종을 육성하고 있다.
- Kuehnle(2005)에서는 절화용 덴드로비움 중심으로 화기형태의 변화, 상업성이 있는 화색, 백색의 꽃잎을 지닌 품종과 고품질의 분화용 품종을 육종목표로 개발하고 있다.
- 대만에서는 주년개화가 가능하고 우수한 화색·형태·크기를 지닌 *Dendrobium* 'Chao Praya Gem', *Dendrobium* 'Chao Praya Gem alba' and *Dendrobium* 'Peewee'과 같은 품종을 개발하였다(Fadelah, 2006).
- 하와이의 주요 화훼작물인 덴드로비움은 심비디움 모자이크 바이러스 저항성이 있고 화색이 뛰어난 품종을 개발하였다(Teresita, 2011).
- 호주에서는 호주와 남태평양에 서식하는 원종을 현재 유통중인 교잡종과의 교배를 통하여 새로운 품종 프로그램을 운영하고 있다.

2. 고품질 덴드로비움 경영의 요점

3. 일본의 경영 현황 분석

제 7 장 참고문헌

- Chae S.C. and K.C. Son. 1995. Effect of temperature and growth regulators on the cutting propagation of *Dendrobium nobile* Lindl. J. Kor. Flower Res. Soc. 5:1-6.
- Chun, C.K. and J.D. Chung. 1978. Studies on aseptic culture of seeds in *Dendrobium moniliforme* (1) Effect of agar, sucrose, tryptone and peptone concentration on germination and growth. J. Kyungpook National Univ. 25:305-313.
- Chung H.J. 1986. The promotive effect of NAA, IBA and ethychlozate on rooting cuttings of certain ornamental plants and some physiological studies. PhD Diss., Korea Univ., Seoul, Korea.
- Chung, Y.M., J.C. Hwang, Y.D. Chin, S.K. Kim, and O.C. Kwon. 2008. Breeding of a new red mini-gerbera 'Cookie' with strong peduncle and high yield for cut flower. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 26:160-163.
- Davis, R.S. and L.S. Mona. 1952. Philippines orchids. Enrian Press. pp. 99-123.
- Ernst, R. 1974. The use of activated charcoal in asymbiotic seedling culture of *Paphiopedilum*. Amer. Orch. Soc. Bull. 26:35-38.
- Fadelah, A.A. 2006. BREEDING FOR TROPICAL MINIATURE POT DENDROBIUM ORCHIDS. Acta Horticulturae 714: XXII International Eucarpia Symposium.
- Han B.H., K.Y. Baek, and J.K. Choi. 1992. Effect of treating methods of NAA and IBA on rooting of *Gypsophila paniculata* by cuttings. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 33:73-78.
- Karasawa, K. 1966. On the media with banana and honey added for seed germination and subsequent growth of orchid. The Orchid Review 313-318.
- Kotomori, S. and T. Murashige. 1965. Some aspects of aseptic propagation of orchids. Amer. Orch. Soc. Bull. 34:484-489.
- Kuehnle, A. R. 2005. BREEDING AND BIOTECHNOLOGY OF ORCHIDS WITH SPECIAL EMPHASIS ON DENDROBIUMS. USDA, USA.
- Kwack B.H. and H.J. Chung. 1980. The effect of NAA-Dip treatment on rooting greenwood cuttings of various ornamental plant species in vinyl moist chamber. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 21:91-97.
- Lee, H.S., J.D. Chung, C.K. Kim, and Y.Y. Cao. 1999. Effect of sucrose, CO₂

- concentration, and PPF on propagule's propagation and growth of gerbera hybrida 'Beauty'. J. Kor. Soc. Hort. Sci 40:381-384.
- Lee, J.S. and E.J. Lee. 1994. Effect of medium and plant growth regulators on stem cutting of *Dendrobium moniliforme* native to Korea in vitro. J. Seoul Women's Univ. 2:144-163.
- Lee, J.S., I.S. So, and J.D. Chung. 1985. A study of added materials on rhizome growth in *Cymbidium kanran*. Rural development administration report of cooperation between industry and academy. pp.19.
- Lee, J.S, I.S., So, O.K, Lee, and B.Y. Choi. 1997. Multiple propagation in vitro by stem node culture of *Goodyera velutina* native to Korea. J. Kor. Flower Res. Soc. 6:23-30.
- Paek, K.Y. and C.K. Chun. 1983. Physiological characteristics of *Cymbidium* protocorm cultured in vitro III. Effects of temperature, sucrose concentration, and physical condition of medium on organogenesis of protocorm. Korean J. Plant Tissue Cult. 10:37-44.
- Romano, A., C. Noronha, and M.A. Martins-Loucao. 1995. Role of carbohydrates in micropagation of cork oak. Plant Cell Tiss. Org. Cult. 40:159-167.
- Shim, G.B. 1989. Effects of shading and growth regulators on rhizome in *Cymbidium kanran*. J. Cheonam Yonam College 9:103-112.
- Suh, J.H., O.C. Kwon, and Y.M. Lee. 1994. Effect of medium on seedling growth of *Dendrobium loddigesii*. Dong-A University Genetic Engineering Research 1:31-43.
- Teresita D. A. 2011. Anthurium and Dendrobium Orchid Breeding At the University of Hawaii. ASHS.
- Tian, H.Q. and S.D. Russell. 1999. Culture-induced changes in osmolarity of tobacco cell suspension using four exogenous sugars. Plant Cell Tiss. Org. Cult. 55:9-13.
- Uesato, K. 1978. Studies on the formation and development of protocorms in growth cycle of orchids. Bull. Coll. Agri. Univ. Rukus 25:1-76.
- Vacin, E. and F. Went. 1949 Some pH changes in nutrient solution. Botan. Gaz. 110:605-613.
- Wang, Y.T. and T.W. Starman. 2008. The nobile *Dendrobium*. Icogo bulletin 2:12-13.
- 須藤憲一, 條田浩一, 尙井登. 1982. デンドロビウム ノビレ 數品種の育苗時の 温度反應. 日本園學要旨 (春): 300-301
- 김한균, 남유경, 이종석. 2010. 용도와 생장조절제 처리가 노빌계 덴드로비움의 삽목번식에 미치는 영향. 한국화훼연구회지 18: 23-28.