

碩士學位論文

오옥신 처리가 덩덩이나무 삼목 발근에  
미치는 영향

Effect of Auxins on Rooting of *Lonicera caerulea* L. var. *edulis*  
Cutting

濟州大學校 産業大學院

農業生命科學科 園藝學傳攻

高 亨 琮

2010年 2月

오옥신 처리가 땃땃이나무 삼목 발근에  
미치는 영향

指導教授 康 熏

高 亨 琮

이 論文을 農學 碩士學位 論文으로 提出함

2009年 12月

고형종의 農學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長

송 관정

委 員

김 인애

委 員

강 훈

濟州大學校 産業大學院

2009年 12月

Effect of Auxin on Rooting of *Lonicera  
caerulea* L. var. *edulis* Cutting

Hyoung- Jong Ko

(Supervised by Professor Hoon Kang)

DEPARTMENT OF AGRICULTURAL LIFE SCIENCE  
GRADUATE SCHOOL OF INDUSTRY CHEJU  
NATIONAL UNIVERSITY

2009. 12

# 목 차

List of tables .....	iii
List of figures and photographs .....	v
ABSTRACT .....	viii
I. 서 론 .....	1
II. 재료 및 방법 .....	3
1. 시험재료 .....	3
2. 삼목상 준비 및 삼수조제 .....	3
3. 처리내용 .....	3
4. 활착특성 및 생육조사 .....	6
5. 데이터처리 .....	7
III. 결과 및 고찰 .....	8
1. 봄철 녹지삽의 발근특성 .....	8
2. 관수체계에 따른 발근특성 .....	12
3. 삼수의 생육 구분에 따른 발근특성 .....	14
4. 오옥신 침지 시간에 따른 발근특성 .....	16
IV. 적요 .....	18
V. 인용문헌 .....	19

## List of Tables

- Table 1. The effects of auxins on the root growth of *Lonicera caerulea* L. var. *edulis* by cutting dates.
- Table 2. The effects of auxins on the shoot growth of *Lonicera caerulea* L. var. *edulis* by cutting dates.
- Table 3. Effect of auxins and watering system on the root growth of *Lonicera caerulea* L. var. *edulis*.
- Table 4. Effect of cutting time on the root growth of *Lonicera caerulea* L. var. *edulis*.
- Table 5. Effect of NAA concentration and soaking time on the root growth of *Lonicera caerulea* L. var. *edulis* hardwood cutting.
- Table 6. Effect of IBA concentration and soaking time on the root growth of *Lonicera caerulea* L. var. *edulis* hardwood cutting.

## List of Figures

Figure 1. The changes of mean temperature and relative humidity under green house the growth of *Lonicera caerulea* L. var. *edulis* cutting.

Figure 2. Schematic diagram of sub-irrigation system (wick system).

Figure 3. The changes of mean temperature and relative humidity under green house for the growth of *Lonicera caerulea* L. var. *edulis* cutting

Figure 4. The effects of NAA on the rooting ratio of *Lonicera caerulea* L. var. *edulis*.

Figure 5. The effects of IBA on the rooting ratio of *Lonicera caerulea* L. var. *edulis*.

## List of photographs

Photograph 1. The growth of *Lonicera caerulea* var. *edulis* cutting.

## ABSTRACT

This study investigates uprooting rate and early raising characteristics according to cuttage conditions in order to prepare proliferation system as basic research for local preservation of *Caerulea*, which is Halla Mountain's alpine plant.

For growth characteristics of underground parts of *Caerulea* by month, when treated by NAA and IBA, it was shown that IBA treatment had generally high uprooting rate, and cuttage done in June had relatively high uprooting rate (for 26.7–35.6%), and as for growth characteristics of aboveground parts in May and June, it was average 0.7–1.3 shoots and average 0.3–1.0 cm shoot length, showing no big differences. As for growth of underground parts by sprinkle water system, for sprinkle of upper parts, it was shown that uprooting rate was 31.1%, number of roots 3.6, root length 9.9cm, and for wick-using cutting it was shown that uprooting rate was 90.0%, number of roots 8.4, root length 9.9cm, showing that uprooting rate and number of roots were increased by factors of 3 and 2.3 respectively compared to upper-part-sprinkle cuttage wick-using cutting. For NAA, IBA plant growth regulator treatment as well uprooting rate and number of roots showed increased growth by factor of 2–5 compared to the control. For wick irrigation, uprooting rate of software cutting and hardwood cutting were 90.0% and 48.8% respectively, with the former greater by 42.2%, and for auxin treatment as well the uprooting rate was higher. In addition, considering auxin density, type, soak time, for uprooting rate of *Caerulea* it was shown that IBA has a lot of impact on growth of *Caerulea* in a stable way.

Summarizing the findings, it is deemed that cutting proliferation of *Caerulea* should be done in June and when there is wick irrigation system for continuous supplying of water and when IBA  $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  and 10 minute soaking, for it to be effective.

## I. 서 론

맹맹이나무(*Lonicera caerulea* L. var. *edulis*)는 인동과의 낙엽관목으로 만주, 일본, 동부 시베리아, 사할린 및 우리나라의 한라산과 강원도 이북의 해발 700~2,000 m 고산에 자생하는 한대성 식물이다(김태정, 1996; 이영노, 2000; 이 등, 2001). 한라산에서 맹맹이나무는 정상부근의 암석지 등에 드물게 자라며, 잎의 생장은 4월 초순부터 8월 초순까지 이루어지나 6월 초순부터 45일 동안에 주로 생장한다. 성숙한 잎의 길이는 평균 27.5 mm이고, 엽폭은 평균 15.5 mm, 엽병은 2.5 mm이며, 엽 두께는 잎의 생장 단계에 관계없이 0.2~0.3 mm이다(고정군, 2000). 그리고 꽃은 5~6월에 피고 액생하며 열매의 결실은 6월 상순부터 9월 중순까지 110일 정도가 소요가 된다. 열매는 타원형 또는 거의 원형이며 7~8월에 자흑색으로 익고 흰 가루로 덮이며 달고 시며 약간 쓰다.

이러한 맹맹이나무의 열매 추출물은 간기능 활성화 및 세포 재생에 탁월한 효과를 보이고 있어 만성 염증성 간질환 및 간병변에 대한 보조 치료제로 사용되고 있다. 그러나 맹맹이나무는 자생지가 극히 한정되어 있고, 자생지의 자연환경 특성상 강한 바람, 건조한 토양조건, 그리고 고온 등의 자연적 환경요인이 스트레스 요인으로 작용하여 식물의 생육이 저해되거나 지구온난화 등에 따른 생태적 환경 변화 등으로 개체수가 감소될 가능성을 지닌 대표적인 고산식물이다(고정군, 2007). 그중 가장 큰 요인은 지구온난화 등 서식지의 주변환경 변화, 왕성한 근경 번식을 통한 제주조릿대의 확산, 등반객의 답압 등 인위적 훼손으로 그 분포지가 점점 감소하고 있는 추세이다. 특히 시로미, 눈향나무, 제주산버들, 들쭉나무, 산철쭉, 홍피불나무에 대한 8종에 대한 삼목 연구가 일부 수행한바 있으나 매우 빈약한 실정이다. 특히 시로미, 눈향나무 등의 관목류에서는 평균 5.0 %이하의 매우 낮은 종자 발아율을 보여 무성증식 방법 개발이 시급한 실정이다.(김과 고, 2005; 2006; 2007; 2008)

나무의 삼목에 의한 번식의 연구는 1935년 押田에 의하여 숙지 삼목법이 연구가 됨으로서 양질의 묘생산이 가능하게 되었으며 특히 오옥신 계열 물질인  $\alpha$ -naphthalene acetic acid(NAA)와 indol-3-butyric acid(IBA)처리 및 황화처리시

발근효과가 있음을 많은 연구자들에 의하여 활발히 연구되어져 실용화 단계에 이르렀다. 삼목에 의한 증식법은 무성번식의 한 방법으로서 모수형질을 그대로 유지하며 번식시키는 가장 빠르고 정확한 방법이며, 적은 비용으로 대량증식 시킬 수 있는 방법이므로 지금까지 여러 수종의 증식을 위하여 많이 시도되어 왔다 (Hartman *et al.*, 1990).

이러한 연구들 중에서 발근촉진제를 이용하여 삼수의 발근율을 높이고자 하는 시도가 가장 많은 부분을 차지하고 있으며, 삼목시기, 상토, 삼수의 성숙도 등도 보고되고 있다(Negash, 2002; 이와 정, 1994; 현과 구, 1996).

Kormanik과 Brown(1974)은 삼수 채취시기와 삼상 온도의 중요성을, Morgan 등(1980)은 동일 수종 내에서 발근이 어려운 개체라도 적정 오옥신 농도 처리 및 종류와 삼수채취시기 조절로 발근율을 현저히 높일 수 있고 삼수의 생리적 상태가 중요함을 시사하였다. 또한 이밖에도 저장양분의 다소 및 C/N율, 상토의 토양 온도, 수분 및 광선 등 인위적 외적요인 등도 삼목 발근율에 관하여 요인으로 작용하는 것으로 알려져 있다.

따라서 땃땃이나무의 효율적인 번식체계를 확립하기 위해 무성증식 방법인 삼목에 대해 삼수채취 시기, 오옥신 농도 및 처리시간, 관수체계에 따른 땃땃이나무의 발근과 초기 성장특성을 알아보하고자 본 연구를 수행하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 시험재료

삼수는 2008년 5월 초순과 6월말에 한라산 해발 1,800 m 일대에서 자생하고 있는 땃땃이나무(수령 30년 이상)로 부터 삼수를 채취하여 모든 시험의 시험재료로 이용하였다.

삼수의 생육구분에 따른 발근특성 조사는 2009년 6월말과 9월 중순 동일한 지역에서 채취하여 녹지삼과 숙지삼으로 구분하였으며 오옥신 처리 시간에 따른 발근특성 조사는 2009년 9월 중순에 채취하여 숙지삼으로 사용하였다.

### 2. 삼목상 준비 및 삼수조제

삼목상 상토는 피트모스(peat moss), 버미큘라이트(vermiculite), 펄라이트(perlite)를 1:1:1의 혼합용토를 사용하였으며, 삼수의 생육구분에 따른 발근특성 조사시에는 관수에 의한 생육 비교를 위하여 동일 삼목상에 수분흡수에 지장이 없는 폴리에스테르 재질의 천을 폭 1.5 cm, 길이 40 cm가 되도록 제조하여 배양판에 적당한 간격으로 배열하여 심지관수를 하였다.

삼수 조제시 길이는 5 cm 내외로 정단부를 제외한 2~3개의 마디가 포함되도록 하였으며 잎은 크기에 따라 2~4매를 부착하여 사용하였다.

오옥신은 NAA, IBA를 각각 0, 100, 500, 1,000 mg · L<sup>-1</sup>로 농도를 달리하였고, 처리는 삼수의 기부를 5분간 침지 후 삼목을 하였다. 아울러 오옥신 처리 시간에 따른 발근특성 조사를 위하여 침지시간을 달리하여 처리 하였고 처리구당 30점씩 3반복으로 시험하였다.

### 3. 처리내용

#### 3-1. 봄철 녹지삼의 처리

봄철 녹지삼의 발근특성에 대한 삼목 시험구 배치는 완전임의 배치법을 사용하였고, 삼목 후 습도유지를 위하여 매일 오전 10시에 스프링클러(Sprinkler)를 이용하여 지속적으로 충분한 두상관수를 실시하였다(Photo. 1).



Photo. 1. The growth of *Lonicera caerulea* var. *edulis* cutting.

이때 삼목용토의 수분함량은 55~60%였다. 또한 자연 광조건 하에서 광 피해를 최소화하기 위하여 약 35% 차광막을 설치하여 차광처리를 실시하였고 삼목 후 성적조사까지 삼목상이 위치한 온실 내 2008년 월평균 온도는 16.6~24.5 °C로 유지되었으며, 전체적인 삼목기간 중 평균 온도는 21.2(±2.9) °C였고, 상대습도는 월 평균 74.8~91.7%로 전체적인 평균 상대습도는 86.6(±6.0)%로 조정되었다(Fig. 1).

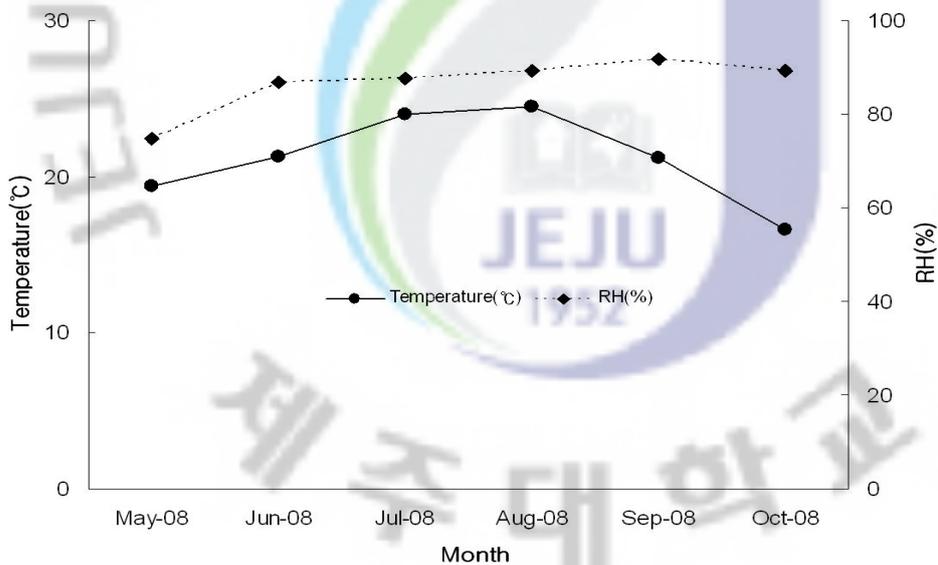


Fig. 1. The changes of mean temperature and relative humidity under greenhouse the growth of *Lonicera caerulea* L. var. *edulis* cutting.

### 3-2. 관수방법

삼수의 생육 구분에 따른 발근특성 시험구 배치는 완전임의 배치법을 사용하였고, 조사는 삼목 후 지속적으로 충분한 관수를 위하여 심지재배법(wick system)을 이용하였다. 이때 심지(horizontal wicks)는 수분흡수에 지장이 없는(수주압 20 cm) 폴리에스테르 재질의 천(두께 1.3 mm)을 폭 1.5 cm, 길이 40 cm가 되도록 제조하여 배양관에 적당한 간격으로 6개의 심지를 사용하였으며, 배지의 재료는 피트모스(peat moss), 버미큘라이트(vermiculite), 펄라이트(perlite)를 1:1:1로 동일하게 섞은 혼합용토를 미리 수분을 흡수시킨 후 충전하여 사용하였다(Fig. 2). 혼합용토의 수분 함량은 68%로 일정하게 유지되었다.

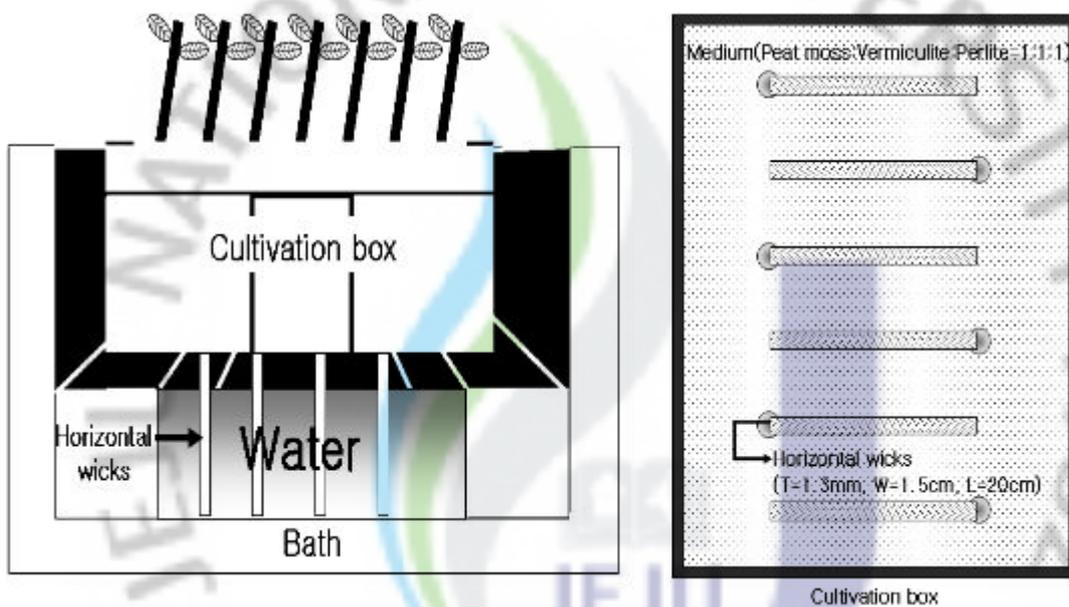


Fig. 2. Schematic diagram of sub-irrigation system (wick system).

자연 광조건 하에서 광 피해를 최소화하기 위하여 약 35% 차광막을 설치하여 차광처리를 실시하였다. 삼목 후 성적조사까지 삼목상이 위치한 온실 내 2009년 월평균 온도는 16.1~23.6℃로 유지되었으며, 평균 온도는 23.7(±2.9)℃였고, 상대습도는 월 평균 72.1~89.9%로 전체적인 평균 상대습도는 84.2(±7.1)%로 조정되었다(Fig. 3).

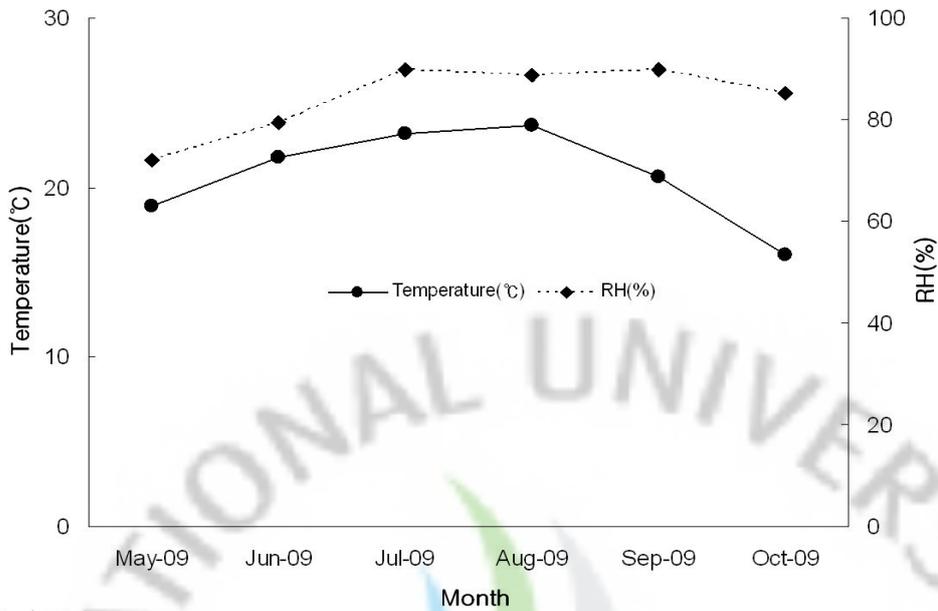


Fig. 3. The changes of mean temperature and relative humidity under green house the growth of *Lonicera caerulea* L. var. *edulis* cutting.

### 3-3. 오옥신 처리

맹맹이나무(*Lonicera caerulea* L. var. *edulis* Regel) 삽수는 2009년 9월 중순에 채취한 숙지를 시험재료로 사용하였다. 오옥신은 NAA, IBA를 각각 0, 100, 500, 1,000 mg·L<sup>-1</sup>로 농도를 달리하였고, 처리는 삽수의 기부를 1분, 5분, 10분, 30분, 60분간 침지 시간을 달리하여 삽목을 하였다.

삽목 후 지속적으로 충분한 관수를 위하여 심지재배법(wick system)을 이용하였으며(Fig. 2), 자연 광조건 하에서 광 피해를 최소화하기 위하여 약 35% 차광막을 설치하여 차광처리를 실시하였다.

삽목 실험구 배치는 완전임의 배치법을 사용하였고, 10월말에 각 처리구별로 전수를 굴취하여 발근율의 생육상황을 조사하였다.

#### 4. 활착특성 및 생육조사

녹지삽 조사는 삽목 후(2008년 5, 6월) 약 5개월 후인 2008년 10월말에 각 처리구별로 전수를 굴취하여 지하부에 대해서는 발근율, 뿌리 수, 뿌리길이 조사하였고 지상부에 대해서는 신초 수, 신초 길이 등의 생육상황을 조사하였다.

숙지삽 조사는 삽목후(2009년 6, 9월) 2009년 10월말에 각 처리구별로 전수를 굴취하여 지하부에 대한 발근율, 뿌리 수, 뿌리길이의 생육상황을 조사하였고 오옥신 침지 시간에 따른 발근 특성은 삽목후(2009년 9월) 약 2개월 후 인 2009년 10월말에 각 처리구별로 전수를 굴취하여 지하부에 대한 발근율, 뿌리 수, 뿌리길이의 생육상황을 조사하였다. 이때 숙지삽의 지상부는 낙엽이 지는 시기라 지상부에 대한 생육상황은 조사를 못하였다. 또한 오옥신 처리 시간에 따른 발근특성도 지하부에 대한 생육상황을 조사하였다.

#### 5. 데이터처리

조사된 자료는 SPSS PC+통계 package를 이용하여 Duncan의 다중검정을 실시하였고, 각 실험에 의해 획득된 데이터들은 이용하여 관수체계에 따른 발근특성, 삽수종류에 따른 발근특성 등 평균 비교분석을 하였다.

### Ⅲ. 결과 및 고찰

#### 1. 봄철 녹지삽의 발근특성

봄철 땃덩이나무의 녹지삽의 발근 및 생장에 미치는 영향을 알아보기 위하여 2008년 5월 초순과 6월말에 채취한 삽수를 이용하여 지하부의 발달을 비교하였다. 그 결과 식물생장조절제 NAA처리에 따른 발근율은 5월 녹지삽에서는 대조구, NAA 100, 500 mg · L<sup>-1</sup> 처리구 동일하게 8.9% 발근율을 보이고 NAA 1,000 mg · L<sup>-1</sup> 처리구에서는 4.4%로 대조구보다 낮게 나타났다. 반면 6월 녹지삽에서는 대조구 31.1%, NAA 처리구에서는 40.0~46.7%로 대조구보다 발근율이 높게 나타나 NAA 처리가 6월의 녹지삽에 결정적인 영향을 준 것으로 나타났다.

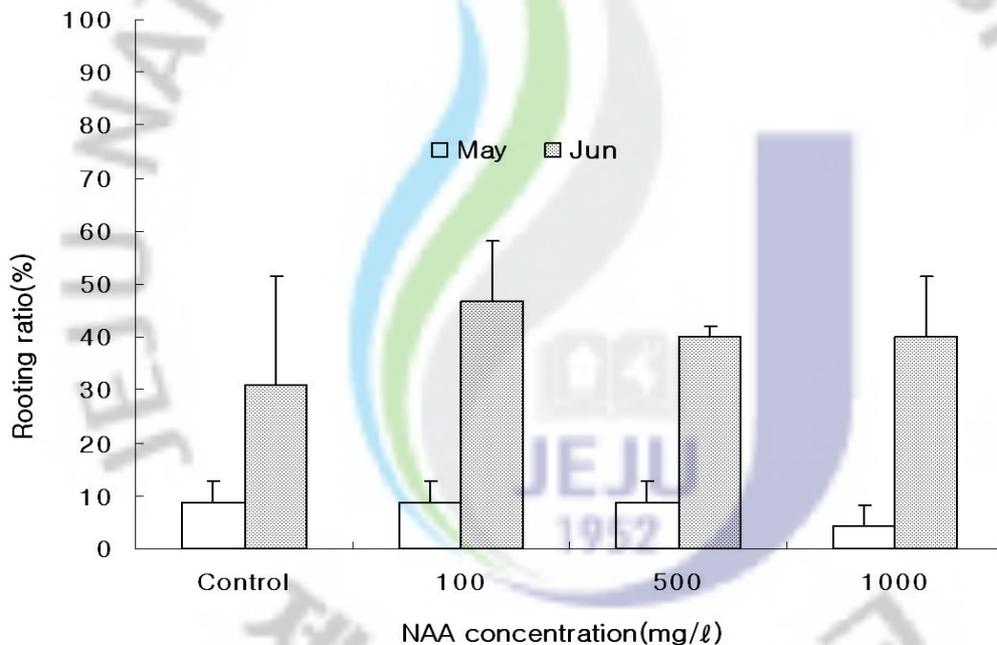


Fig. 4. The effects of NAA on the rooting ratio of *Lonicera caerulea* L. var. *edulis*. Vertical bars indicate standard deviation of the means.

IBA처리에 따른 발근율은 5월 녹지삽에서는 IBA 100 mg · L<sup>-1</sup> 처리구 4.4%로 가장 낮게 나타났고 대조구 8.9%, IBA 500 mg · L<sup>-1</sup> 처리구 13.3%, IBA 1,000 mg ·

L<sup>1</sup> 처리구 20.0%순으로 나타났다. 한편 6월 녹지삽에서는 대조구 31.1%로 가장 낮게 나타났고 IBA 500 mg · L<sup>-1</sup>, 1,000 mg · L<sup>-1</sup> 처리구에서는 40.0%나타났으며 IBA 100 mg · L<sup>-1</sup> 처리구에서 55.6%로 가장 높게 나타났다. 따라서 식물생장조절제 IBA처리는 같은 녹지삽일 경우에도 채집시기와 IBA농도에 따라 서로 다른 영향을 주기 때문에 삽수의 생리적 상태가 중요 것으로 판단된다.

이와 같은 삽목시기별 차이는 낙엽수의 경우 이른 봄 녹지 삽목을 하게 되면 숙지에 부착된 눈에서 잎이 활발히 전개되어 증산량이 늘어나서 삽수의 위조상태를 초래하며, 발근에 필요한 내생 오옥신의 합성과 전이에 불균형이 초래되어발근이 어려워지고 결국 고사하게 된 것으로 보인다(Hartmann *et al.*, 1990).

국내에서 유일하게 제주도에만 분포하는 흑오미자인 경우 오옥신에 대한 발근율은 IBA 69%, NAA 55%로 IBA 처리가 흑오미자의 발근율을 향상시킨다고 하였다(김 등, 2007).

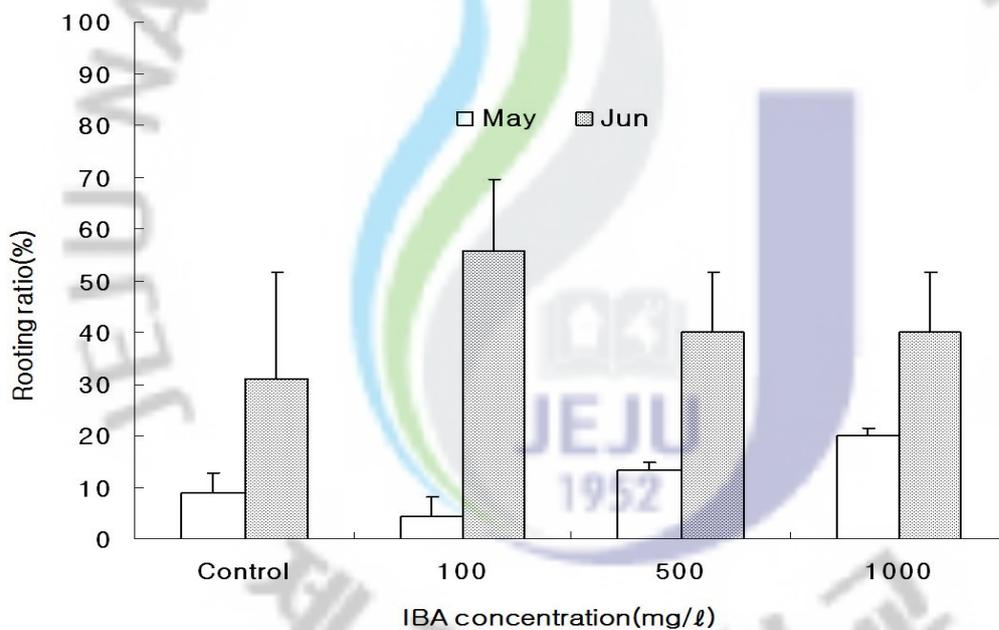


Fig. 5. The effects of IBA on the rooting ratio of *Lonicera caerulea* L. var. *edulis*. Vertical bars indicate standard deviation of the means.

따라서 땃땃이나무 5월과 6월 녹지삽에 대한 NAA와 IBA처리 효과를 보면 5월 녹지삽은 IBA(18.5%)가 NAA(8.1%)보다 높게 나타났고 6월의 녹지삽에도

IBA(44.4%)가 NAA(42.2%)가 높게 나타나 IBA가 NAA보다 전반적으로 발근에 효과적이고 6월에 실시한 삽목이 상대적으로 발근율이 높음을 알 수 있었다.

삽목시기에 따른 뿌리발달 및 신초발달을 비교해 보면, 대조구인 경우 삽수에서 발생한 뿌리 수는 5월에 삽목한 경우 평균 3.5개, 6월에 삽목한 경우 3.6개로 6월 삽목이 뿌리가 높게 나타났다. 식물생장조절제 NAA 처리시에는 5월에 삽목한 경우 평균 1.7~5.0개, 6월에 삽목한 경우 4.0~5.0개로 전반적으로 6월 삽목이 뿌리수가 증가한 것으로 나타났고 IBA 처리시에는 5월에 삽목한 경우 1.7~3.3개가 발생한 반면 6월에는 평균 3.5~4.9개가 발생하여 6월에 실시한 삽목에서 평균 1.6~1.8개가 많이 발생하는 것으로 나타났다.

뿌리의 길이에 있어서는 대조구인 경우 5월에 삽목한 경우 평균 19.4cm, 6월에 삽목한 경우 9.9 cm로 5월 삽목이 높게 나타났고 NAA, IBA 처리시에도 5월에 삽목한 경우 각각 8.4~15.3 cm, 10.1~13.9 cm로 6월에 삽목한 경우 NAA 8.1~13.2 cm, IBA 8.2~11.1 cm보다 높게 나타났다. 이는 5월과 6월에 삽목을 실시하여 동일시기에 성적조사가 이루어져 실질적인 생장기간이 5월에 실시한 삽목이 40일 정도 오랜 기간 이루어진 점을 고려할 때 초장의 비교는 큰 의미를 갖지 않는 것으로 사료되며, 동일 기간동안의 생장은 6월에 실시한 삽목이 상대적으로 높을 수 있음을 보여준다.

Table 1. The effects of Auxins on the root growth of *Lonicera caerulea* L. var. *edulis* by cutting dates.

Auxin (mg · L <sup>-1</sup> )	Number of roots		Root length(cm)		
	May	Jun	May	Jun	
Control	3.5±1.3 <sup>2)</sup>	3.6±1.4	19.4±11.9	9.9±3.2	
NAA	100	3.8±1.0	4.0±1.9	14.4±2.0	13.2±4.1
	500	5.0±1.6	4.8±2.4	15.3±4.6	10.8±4.9
	1000	1.7±2.1	5.0±2.4	8.4±7.8	8.1±5.0
IBA	100	1.7±1.5	4.9±2.3	11.5±10.1	11.1±4.0
	500	3.3±1.2	4.2±2.1	13.9±6.8	9.7±4.0
	1000	2.0±1.0	3.5±1.5	10.1±4.4	8.2±5.0

<sup>2)</sup> The values represent means ± SD of three replications.

신초 성장인 경우 5월에는 평균 10.1~13.9 cm가 성장한 반면 6월에는 8.2~11.1 cm가 성장하여 5월에 실시한 삼목에서 양호한 성장을 보이는 것으로 나타났다 (Table 1). 그리고 신초 수에 있어서는 5월과 6월에 평균 0.7~1.3개가 발생하여 큰 차이가 없는 것으로 나타났으며, 신초길이에 있어서는 평균 0.3~1.0 cm가 성장하여 큰 차이가 없는 것으로 나타났다(Table 2).

Table 2. The effects of Auxins on the shoot growth of *Lonicera caerulea* L. var. *edulis* by cutting dates.

Auxin (mg · L <sup>-1</sup> )	Number of shoots		Shoot length(cm)		
	May	Jun	May	Jun	
Control	1.5±0.6 <sup>2)</sup>	1.0±0.0	1.3±0.7	0.8±0.8	
NAA	100	1.5±1.0	1.1±0.2	1.1±0.4	0.8±0.5
	500	1.0±0.0	1.1±0.2	0.7±0.3	0.7±0.2
	1000	0.6±0.6	1±0.0	0.6±0.8	0.8±1.0
IBA	100	0.7±0.6	1.1±0.3	0.3±0.3	0.9±0.7
	500	1.3±0.5	1.2±0.4	1±0.8	0.7±0.2
	1000	1.3±0.6	1.1±0.2	0.5±0.4	0.6±0.3

<sup>2)</sup> The values represent means ± SD of three replications.

## 2. 관수체계에 따른 발근특성

맹맹이나무의 삽목시 지속적인 수분공급을 위해 심지관수(wick system)을 이용하여 두상관수와 비교하여 맹맹이나무의 지하부 발달을 비교하였다. 두상관수에서는 발근율은 31.1%, 뿌리수 3.6개, 뿌리길이 9.9 cm로 분석되었고 심지법에서는 발근율 90.0%, 뿌리수 8.4개, 뿌리길이 9.9 cm로 분석되었다(Table 4). 현재까지 대부분의 삽목실험은 중력에 의한 물 이동을 구체로 하는 두상관수를 사용해 왔다(Dole and Cole, 1994). 그러나 심지관수는 중력에 반하는 모세관현상을 이용하여 수분흡수 방식으로 심지관수는 실내식물 관리시 문제가 되는 관수 횟수의 조절과 화분 바닥으로 흘러내리는 잉여수분을 효율적으로 제어할 수 있고 안정적이고 지속적으로 수분을 식물에 공급하기 때문에 식물의 생육에도 좋으며 함수율에 큰 영향을 미친다(Argo and Biernbaum, 1994). 따라서 심지법을 이용한 삽목은 삽수에게 지속적이고 안정적으로 수분을 공급해주었기 때문에 두상관수보다 발근율과 뿌리수가 각각 3배, 2.3배가 증가한 것으로 판단된다.

맹맹이 녹지삽 삽목시 두상관수인 경우 성장조절제 처리가 맹맹이나무의 발근율, 뿌리길이, 뿌리수에 영향을 주고 또한 관수체계에 따라 지하부의 생육에 영향을 준다(Fig. 4, 5, Table 1, 3, 4). 따라서 관수체계와 성장조절제 처리에 따른 지하부의 발달을 조사한 결과, 두상관수인 경우 NAA, IBA 성장조절제 처리 시 발근율은 40.0~55.6%, 뿌리수 3.5~5.0개인 반면 심지관수는 발근율은 54.4~97.8%, 뿌리수 9.1~12.1개로 약 2~5배 정도의 생장이 증가하였다. 그러나 심지관수시 성장조절제 처리가 발근율에 미치는 영향을 보면 IBA 100 처리시에만 97.8%로 대조구(90.0%)보다 높게 조사되었고 나머지 처리구에서는 54.4~82.2%로 낮게 나타났다(Table 3). 이는 맹맹이나무 삽목시 심지관수가 지속적으로 수분을 식물에 공급이 식물생장호르몬 처리보다 발근율에 많은 상관을 보이는 것으로 판단된다.

뿌리 길이는 성장조절제 처리 시 두상관수가 높게 나타났는데 이는 두상관수인 경우 뿌리의 길이 성장만 하고 심지관수인 경우 뿌리수가 발달하여 안정적인 영양분 및 수분공급이 이루어져 두상관수보다 안정적으로 성장 할 것으로 판단된다. 또한 두상관수는 인위적 방법에 의하여 수분이 공급되므로 삽상내의 수분 함량이 매일의 기온, 관수량에 따라 불균형 하지만, 심지관수는 그 자체가 수분이 심지에

의하여 모세관력으로만 수동적으로 공급되므로 균일한 수분상태를 유지하게 되어 삼수의 생존력을 최대화하기 때문인 것으로 풀이 할 수 있다.

Table 3. Effect of auxins and watering system on the root growth of *Lonicera caerulea* L. var. *edulis*.

Auxin (mg · L <sup>-1</sup> )	Overhead watering system			Sub-irrigation system			
	Rooting (%)	Number of roots	Root length(cm)	Rooting (%)	Number of roots	Root length(cm)	
Control	31.1a <sup>z)</sup>	3.6a	9.9bc	90.0ab	8.4d	9.9a	
NAA	100	46.7a	4.0a	13.2a	54.4c	9.1cd	8.7ab
	500	40.0a	4.8a	10.8ab	82.2ab	11.4ab	7.3bc
	1000	40.0a	5.0a	8.1bc	75.6b	12.1a	8.4bc
IBA	100	55.6a	4.9a	11.1ab	97.8a	9.9bcd	7.1c
	500	40.0a	4.2a	9.7c	72.2bc	10.5abc	4.3d
	1000	40.0a	3.5a	8.2bc	72.2bc	11.8a	7.5bc

<sup>z)</sup> Means within a column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test(DMRT).

### 3. 삼수의 생육 구분에 따른 발근특성

맹맹이나무의 삼목에 따른 심지관수 처리시 삼수의 생육 구분과 성장조절물질에 따른 발근율을 보면 녹지삼(6월)이 숙지삼(9월)에 비해 성장조절물질의 종류와 농도에 관계없이 발근율이 높았다(Table 4). 녹지삼인 경우 대조구에서 90.0% 발근율을 보인 반면 NAA처리한 경우는 대조구에 비해 발근율이 54.4~82.5%로 낮게 나타나 발근이 억제되는 경향이 있었다. IBA처리한 경우는 100 mg · L<sup>-1</sup> 구에서만 97.8%로 발근이 촉진되는 경향을 보이고 500, 1000 mg · L<sup>-1</sup> 처리구에서는 72.2%로 억제가 되었다. 녹지삼 삼목시 성장조절제 처리는 IBA 100 mg · L<sup>-1</sup>이 가장 효과적으로 나왔고 전체 처리별 NAA와 IBA 평균값을 비교하면 IBA(80.7%)가 NAA(70.7%)보다 발근율이 10%가 높게 분석되었으며 5% 수준에서 통계적 유의차를 보였다. 숙지삼인 경우는 대조구에서 47.8% 발근율을 보이고 성장조절제 처리시 IBA 100 mg · L<sup>-1</sup>에서 66.7%로 가장 높았고 NAA 100 mg · L<sup>-1</sup>에서 53.3%, IBA 500 mg · L<sup>-1</sup>와 NAA 1000 mg · L<sup>-1</sup>에서 48.3%으로 나타났다. 그러나 5% 수준에서 통계적 유의차는 보이지 않았다.

삼수의 생육 구분과 성장조절물질에 따른 뿌리수는 숙지삼인 경우 대조구(3.6개)에 비해 NAA 1,000 mg · L<sup>-1</sup> 처리구와 IBA 1,000 mg · L<sup>-1</sup> 처리구에서 각각 4.6개, 5.5개로 높게 분석되었고 뿌리길이인 경우는 NAA 100 mg · L<sup>-1</sup> 처리구에서만 1.2cm로 높게 나타났다. 그러나 삼수의 생육 구분에 따라 녹지삼과 숙지삼의 생육 상태를 비교하면 녹지삼이 생육이 높은 것으로 분석되었는데 이는 녹지삼인 경우 삼목 후 5개월의 생육 거쳐 측정된 데이터인 반면 숙지삼은 2개월뿐인 생육기간을 거쳐 시험완료 되었기 때문에 이러한 결과는 생육기간의 차이에 의한 것으로 사료된다.

또한 NAA는 *Ficus*, *Ilex*속 등 많은 목본성 식물 녹지삼에서 발근 촉진에 효과적이며(Kwack et al., 1989), 피나무류의 삼목시에도 IBA보다 효과적이라고 한다. 본 실험 결과에서도 맹맹이나무도 IBA가 발근촉진 효과가 있음을 알 수 있었고 본 실험에 사용된 숙지삼은 목질화가 많이 진행되어 저조한 결과를 나타내는데 Hitchcock 등(1940)이 성장지가 목질화되는 시기에 즉 녹지삼을 이용하는 것이 발근이 왕성하다는 보고와 일치하였다.

Table 4. Effect of cutting time on the root growth of *Lonicera caerulea* L. var. *edulis*.

Auxin (mg · L <sup>-1</sup> )	Softwood cutting			Hardwood cutting		
	Rooting (%)	Number of roots	Root length(cm)	Rooting (%)	Number of roots	Root length(cm)
Control	90.0ab <sup>z)</sup>	8.4d	9.9a	47.8b	3.6b	1.0ab
NAA 100	54.4c	9.1cd	8.7ab	53.3ab	4.0ab	1.2a
500	82.2ab	11.4ab	7.3bc	40.0b	3.2b	0.7b
1000	75.6b	12.1a	8.4bc	48.3b	4.6ab	1.0ab
IBA 100	97.8a	9.9bcd	7.1c	66.7a	3.2b	0.7b
500	72.2bc	10.5abc	4.3d	48.3b	2.8b	0.6b
1000	72.2bc	11.8a	7.5bc	45.0b	5.5a	1.0ab

<sup>z)</sup> Means within a column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test(DMRT).

#### 4. 옥신 침지 시간에 따른 발근특성

식물생장조절제 NAA 농도 및 침지시간에 땃대이나무의 지하부의 발달을 보면 발근율인 경우 NAA 100 mg · L<sup>-1</sup>에서는 30분 침지 일 때 76.7%로 가장 높았고 NAA 500 mg · L<sup>-1</sup>에서는 60분 침지 일 때 73.3%로 가장 높았으며 NAA 1000 mg · L<sup>-1</sup>에서는 10분 침지일 때 83.3% 가장 높았다. 대조구의 발근율 47.8%에 비해 낮은 실험구는 NAA 100 mg · L<sup>-1</sup>에서 1분, NAA 500 mg · L<sup>-1</sup>에서 1분, 5분, 30분, NAA 1,000 mg · L<sup>-1</sup> 1분, 30분이 낮은 것으로 분석되었다. 병꽃나무인 경우 NAA 500 mg · L<sup>-1</sup>에서 침지시간이 길어질수록 발근율이 높아 진다고 하는데 본 실험에서는 상이한 결과를 나타냈다(이 등, 2002). 뿌리수인 경우는 NAA 100 mg · L<sup>-1</sup>에서는 60분 침지일 때 4.4개, NAA 500 mg · L<sup>-1</sup>에서는 5분 침지일 때 3.2개, NAA 1,000 mg · L<sup>-1</sup>에서는 5분 일 때 4.6개로 가장 높았다. 뿌리길이인 경우는 전체 실험구에서 NAA 100 mg · L<sup>-1</sup>에서 1분 침지가 1.7cm로 가장 높았고 NAA 1,000 mg · L<sup>-1</sup>에서 30분, 60분 침지가 0.5 cm로 가장 낮았다(Table 5).

Table 5. Effect of NAA concentration and soaking time on the root growth of *Lonicera caerulea* L. var. *edulis* hardwood cutting.

Auxin (mg · L <sup>-1</sup> )	Soaking time (min.)	Rooting rate (%)	No. of roots	Root length (cm)
Control		47.8±5.1 <sup>z)</sup>	3.7±2.3	1.0±0.7
100	1	36.7±5.2	3.9±2.1	1.7±0.8
	5	53.3±23.6	4.0±2.7	1.2±0.6
	10	73.3±9.8	2.2±1.4	0.6±0.4
	30	76.7±13.2	3.4±2.5	1.0±0.9
	60	53.3±7.8	4.4±3.2	1.0±0.4
500	1	46.7±4.8	2.9±1.9	1.6±0.2
	5	40.0±4.7	3.2±1.9	0.7±0.4
	10	53.3±13.4	1.9±1.2	0.7±0.5
	30	43.3±7.6	2.3±1.0	0.9±0.4
	60	73.3±16.8	2.9±2.1	0.8±0.6
1000	1	20.0±5.1	3.0±1.6	0.6±0.4
	5	48.3±7.8	4.6±2.5	1.0±0.7
	10	83.3±8.6	2.6±2.0	1.0±0.2
	30	43.3±7.4	2.1±1.8	0.5±0.3
	60	60.0±12.3	4.0±2.8	0.5±0.3

<sup>z)</sup> The values represent means ± SD of three replications.

한편 IBA 농도 및 침지시간에 땃땃이나무의 지하부의 발달을 보면 발근율인 경우는 IBA 100 mg · L<sup>-1</sup>에서는 10분 침지 일 때 83.3%로 가장 높았고 NAA 500 mg · L<sup>-1</sup>에서는 1분, 30분 침지 일 때 70.0%로 가장 높았으며 NAA 1000 mg · L<sup>-1</sup>에서는 30분 침지일 때 73.3% 가장 높았다. 대조구의 발근율 47.8%에 비해 낮은 실험구는 NAA 1,000 mg · L<sup>-1</sup>에서 1분 침지 일 때 36.7%로 낮은 것으로 분석되었다. 뿌리수인 경우는 IBA 100 mg · L<sup>-1</sup>에서는 5분 침지일 때 3.2개, IBA 500 mg · L<sup>-1</sup>에서는 30분 침지일 때 3.8개, IBA 1,000 mg · L<sup>-1</sup>에서는 5분 일 때 5.5개로 가장 높았다. 뿌리길이인 경우는 전체 실험구에서 IBA 100 mg · L<sup>-1</sup>에서 30분 침지, IBA 500 mg · L<sup>-1</sup>에서 30분 침지, IBA 1,000 mg · L<sup>-1</sup>에서 5분 침지에서 1.0 cm 로 가장 높았고 IBA 1,000 mg · L<sup>-1</sup>에서 60분 침지가 0.5 cm로 가장 낮았다(Table 6).

식물호르몬 농도, 종류, 침지시간을 고려하여 땃땃이나무의 발근율은 IBA 생장 조절제가 안정적으로 발근에 많은 영향을 미치는 것으로 판단된다.

Table 6. Effect of IBA concentration and soaking time on the root growth of *Lonicera caerulea* L. var. *edulis* hardwood cutting.

Auxin (mg · L <sup>-1</sup> )	Soaking time (min.)	Rooting rate (%)	No. of roots	Root length (cm)
Control		47.8±5.1 <sup>2)</sup>	3.7±2.3	1.0±0.7
100	1	50.0±6.2	2.4±1.2	0.7±0.3
	5	66.7±8.1	3.2±2.0	0.7±0.5
	10	83.3±8.0	2.6±1.5	0.8±0.4
	30	73.3±7.6	2.6±1.3	1.0±0.4
	60	63.3±8.2	2.3±1.7	0.7±0.1
500	1	70.0±9.4	2.4±1.9	0.7±0.4
	5	48.3±11.8	2.8±1.7	0.6±0.4
	10	66.7±6.9	2.6±1.6	0.9±0.7
	30	70.0±7.4	3.8±2.5	1.0±0.5
	60	53.3±4.6	3.4±2.3	0.6±0.3
1000	1	36.7±3.6	2.2±1.5	0.9±0.6
	5	45.0±11.6	5.5±3.4	1.0±0.7
	10	60.0±12.4	3.1±2.4	0.8±0.6
	30	73.3±8.6	4.3±2.6	0.7±0.3
	60	63.3±13.2	2.4±1.3	0.5±0.3

<sup>2)</sup> The values represent means ± SD of three replications.

## VI. 적 요

본 연구는 한라산의 고산식물인 땃땃이나무의 현지내 보존을 위한 기초 연구로서 증식체계를 마련하고자 삼목 조건에 따른 발근율과 초기생육 특성 등을 알아 보았다.

월별 땃땃이나무 녹지삼의 지하부 생장 특성은 NAA와 IBA처리시 IBA처리구에서 전반적으로 발근율이 높고 6월에 실시한 삼목이 상대적으로 26.7~35.6%가 발근율이 높은 것으로 나타났고 지상부의 생장특성은 5월과 6월 신초 수 평균 0.7~1.3개, 신초길이 평균 0.3~1.0cm로 생장하여 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 관수체계에 대한 지하부의 발달은 두상관수인 경우 발근율은 31.1%, 뿌리수 3.6개, 뿌리길이 9.9cm로 조사되었고 심지법인 경우 발근율 90.0%, 뿌리수 8.4개, 뿌리길이 9.9cm로 심지법 삼목이 두상관수 삼목에 비해 발근율과 뿌리수가 각각 3배, 2.3배가 증가하였고 NAA, IBA 생장조절제 처리 시에도 대조구에 비하여 발근율과 뿌리수가 약 2~5배 정도의 생장이 증가하였다. 심지관수 시 녹지삼과 숙지삼의 발근율은 녹지삼이 90.0%, 숙지삼 47.8%로 녹지삼이 42.2%가 높았으며, 오옥신 처리시에서도 녹지삼의 발근율이 높았다. 또한 오옥신 농도, 종류, 침지시간 등을 고려하여 땃땃이나무의 발근율은 IBA가 안정적으로 땃땃이나무의 발근에 많은 영향을 주는 것으로 나타났다.

이상의 결과를 종합하여 보면 땃땃이나무의 삼목증식은 6월에 실시하여야 하고 지속적인 수분공급 위해 심지관수체계 구성과 IBA 100 mg · L<sup>-1</sup>에서 10분 침지일 때 효과적이라고 판단된다.

## 인용문헌

- Argo, W. R. and J. A. Biernbaum. 1994. A method for quantifying plant available water holding capacity and water absorption potential in container media under production conditions. HortScience 29: 501.
- Cole, J. M. and J. C. Cole. 1994. Growth of poinsettias, nutrient leaching, and water-use efficiency respond to irrigation methods. HortScience 29: 858-864.
- Hartman, H. T., D. E. Kester and F. T. Davies. 1990. Plant propagation: Principles and practices. pp. 199-255. 5th ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- 한무석, 강영제, 문홍규, 정영교, 강병서, 고정군, 변광옥. 2004. 희귀수종 시로미의 기내증식. 희귀산림유전자원 시로미의 보존 및 자원화 학술심포지엄 자료집. 국립산림과학원 난대산림연구소, 제주도 한라산연구소 pp.75-86.
- Hitchcock A. E. and P. W. Zimmerman. 1940. Effects obtained with mixture of root-inducing and other substance. Contrib. Boyce. Thomson Inst. 1:143-160.
- 현정오, 구영분. 1996. 낙엽송의 삼목발근에 관련된 물질 및 발근과정. 한국임학회지 85(2):300-308.
- 진승환, 김현철, 고정군. 2005. 한라산 정상 기온, 강수량 및 습도의 연중변화. 제주도 한라산조사연구보고서 4: 209-221.
- 고정군. 2000. 한라산 고산식물의 생태생리학적 연구. 제주대학교 박사학위논문 pp.97.

- 고정균. 2007. 지구온난화와 한라산의 식생. 제주특별자치도 한라산연구소 조사연구보고서 6:3-17.
- 고정균, 이영돈, 조병창, 이창흠, 김철수. 2009. 한라산 고산식물의 삼목시 발근에 미치는 식물생장조절물질 영향. 제주특별자치도 환경자원연구원원보 1:364-366.
- Kormanik P. P. and C. L. Brown 1974. Vegetative propagation of some selected hardwood forest species in the southerneastern United States. N. Z. J. For. Sci. 4: 228-234.
- 김세현, 이갑연, 한진규, 정현관. 2007. 민원수종 흑오미자의 삼목증식 특성. 한국양봉학회지 22(1): 1-8.
- 김인재, 김민자, 남상영, 이철희, 김홍식. 2004. 상토 및 생장조절제 처리가 꾸지뽕 나무의 삼목번식에 미치는 영향. Korean J. Medicinal Crop Sci. 12(4):285-288.
- 김찬수. 2006. 한라산천연보호구역의 식물. 한라산천연보호구역 학술조사보고서. 제주특별자치도 한라산연구소 pp. 109-137.
- 김태정. 1996. 한국의 자원식물 IV. 서울대학교출판부 pp. 152.
- 김현철. 2009. 제주조릿대의 생태학적 특성 및 관리방안 연구. 제주대학교 박사학위논문 pp. 23.
- 김홍림, 고정균. 2005. 시로미의 숙지삼시 식물생장물질 및 상토조건이 발근과 초기생장에 미치는 영향. 제주특별자치도 한라산연구소 조사연구보고서 4:195-208.
- 김홍림, 고정균. 2006. 눈향나무의 숙지삼목시 식물생장조절물질 및 상토조건이 발근과 초기생장에 미치는 영향. 제주특별자치도 한라산연구소 조사연구보고서

5:95-108.

김홍림, 고정균. 2007. 들쭉나무의 숙지삽시 식물생장조절물질 및 삽목시기가 발근에 미치는 영향. 제주특별자치도 한라산연구소 조사연구보고서 6:73-84.

김홍림, 고정균. 2008. 산철쭉의 숙지삽시 식물생장조절물질 및 삽목시기가 발근 및 초기생장에 미치는 영향. 제주특별자치도 한라산연구소 조사연구보고서 7:73-82.

이경준, 정덕영. 1994. 삽수의 클론, 모수령, 채취부위 및 발근촉진제가 낙엽송의 삽목발근에 미치는 영향. 한국임학회지 83(2):205-210.

이영노. 2000. 한국의 고산식물. (주)교학사 pp.358.

이영노, 이경서, 신용만. 2001. 제주자생식물도감. 서울특별시 시설관리공단 제주관광식물원 여미지 pp.459.

이창복. 2003. 원색 대한식물도감(하). 향문사 pp.245.

이희두, 김시동, 김학현, 이종원, 김주형, 윤태, 이철희. 2002. 삽수종류, 배양토 및 생장조절제 처리가 병꽃나무 삽수의 발근에 미치는 영향. 한국자원식물학회지 15(3): 269-278.

Morgan. D. L., E. L. McWilliams, and W. C. Parr 1980. Maintaining juvenility in live oak. Hort. Sci. 15: 493-494.

Negash, I. 2002. Successful vegetative propagation techniques for the threatened African pencil cedar(*Juniperus procera* Hochst. ex Endl.). Forest Ecology and Management 161:53-64.

## 감사의 글

이 논문이 완성되기까지 많은 조언과 꼼꼼한 교정을 해주시고 지도  
편달해주신 강훈 지도교수님께 진심으로 머리 숙여 감사를 드립니다.

아울러 강의시간에서부터 이 논문이 완성될 때까지 지도하여 주시  
고 깊이를 붙여넣어 주신 소인섭교수님, 송관정교수님, 한상언교수님,  
조영열교수님과 같이 공부하던 허유미조교님과 김경산선생님께도 감  
사의 말을 전합니다.

아무것도 모르는 저에게 할 수 있다는 동기를 부여하고 옆에서 시  
간을 쪼개어 아낌없는 깨우침을 주며 실험 등을 도와주신 환경자원연  
구원에 근무하는 김현철박사와 고정근박사, 오장근박사, 이영돈씨, 조  
병창씨 또한 바쁜 업무에도 공부할 수 있도록 많은 배려를 해주신 녹  
지환경과의 고영복계장님, 한라생태환경연구부 김철수부장님, 절물휴  
양생태관리팀 김덕홍팀장님 그리고 저와 같이 근무하는 절물휴양생태  
관리팀 직원들에게도 지면을 빌어 감사의 마음을 전합니다.

이렇게 제 주위에 많은 분들의 도움과 격려가 없었더라면 지금의  
논문은 완성하지 못하였을 것이며 이 하나의 논문을 완성하면서 많은  
경험과 소중한 시간을 간직하게 되었습니다.

마지막으로 제가 사랑하는 딸 경림이와 아들 경탁, 경훈에게 아빠  
로서 조금의 귀감을 보여주기 위하여 시작한 결과가 너무 크게 되지  
않았는지 모르겠으며 매일 늦게 다닌다고 타박하던 사랑하는 아내 연  
실 그리고 모자란 놈에게 딸을 맡겨주신 장인·장모님, 찬중, 정중 두  
형님께 감사를 드리며 하늘에 계신 아버지, 어머니께 이 논문을 전합  
니다.

사랑합니다.