

## 병솔꽃나무(*Callistemon citrinus* (Curt.) Skeels)의 개화결실 및 증식특성

김찬수 · 정은주<sup>1)</sup> · 김지은<sup>1)</sup> · 소인섭<sup>2)\*</sup>

임업연구원 임목육종부, <sup>1)</sup>임업연구원 제주임업시험장,  
<sup>2)</sup>제주대학교 농업생명과학대학 환경원예생명과학부

## Characteristics of flowering, fruit setting and propagation of *Callistemon citrinus* (Curt.) Skeels

Chan-Soo Kim, Eunju Cheong<sup>1)</sup>, Ji-Eun Kim<sup>1)</sup>, and In-Sup So<sup>2)</sup>

Department of Tree Breeding, Korea Forest Research Institute, Suwon 441-350, <sup>1)</sup>Jeju Forestry Experiment Station, Korea Forest Research Institute, Jeju 697-050, <sup>2)</sup>Department of Horticulture, Cheju National University, Jeju 690-756

### ABSTRACT

This study was performed to obtain the information on fruit set, propagation and flowering habits of the exotic ornamental bottle brush tree (*Callistemon citrinus*). Trees have fruit capsules for four years since the fruit set and they have enlarged for three years. While 2 and 3-year-old capsules have similar seeds in number and size, 1-year-old ones have fewer and smaller seeds. Most dried capsules open when they have 75% relative water contents. Two year old seeds which they were dried at 30 °C germinated better than others. Removal of capsule bearing twigs resulted in greatly increased subsequent flower numbers (an average of 14 flowers per tree) compared with twigs where seed capsule were allowed to remain. In cutting for propagation, semi-hard wood branches dipped in 100 mg l<sup>-1</sup> IBA for 24 hours rooted at 86.4% and had an average of 12.6 primary roots.

**Key words** : Bottle brush tree, Fruit capsule, Water contents

### 서 언

화훼류 중에서도 가장 보편적으로 소비되는 품목은 절화류로 꽃꽂이 재료들인데 꽃꽂이에는 절화뿐 아니라 이에 어울리는 소재가 함께 쓰이게 된다. 우리나라에서 생산되는 화훼류 중에서 관상화목류의

총생산액은 금액으로 1,000억 원에 달하는데, 이 중 26%에 해당되는 257억 원 상당이 소재류 생산이 차지하는데 대부분이 화목류에 의해 유통되고 있다(농림부, 1999). 우리나라의 화훼 총생산액을 10년 단위로 묶었을 때 80년도와 90년도를 비교하면 18.8배, 화훼재배 면적은 3.0배, 농가호수도 4.2배이며, 국민 1인당 화훼소비액은 17.2배로 증가하였는 바

이 같은 추세는 경제성장에 따른 문화수준의 향상으로 기인되기 때문에 앞으로의 수요 역시 증가할 전망이다. 대표적인 소재류로는 잎고사리류 (레프로레피스), 아스파라거스류, 소철류, 엽란, 탐사철 등이 있지만 동서양을 통해서 가장 많이 알려져 있고 소비량도 많은 것은 은환엽유카리 (유카립터스)를 꼽는다.

병솔꽃나무(*Callistemon citrinus* (Curt.) Skeels)는 도금양과(Myrtaceae)에 속하는 호주 원산의 상록 관목으로 2 m 정도 자라며 꽃이 아름다워 관상화목으로 널리 심고 있는 식물이다. 본 속 식물은 30 여 종이 알려져 있는데 호주, 타스마니아, 뉴우질랜드에 분포하며 특히 호주 동부의 본 종과 같은 과에 속하는 유칼리나무(*Eucalyptus* spp.)림에 널리 분포하는 것으로 알려져 있다(Hotta *et al.*, 1989). 줄기는 단단하며 연갈색이고 어린 가지는 붉은 갈색이 난다. 잎은 호생하고 긴 타원상 피침형으로 뾰뾰하고 약간의 광택이 있다. 잎 길이는 8 cm 정도 되고 폭은 0.6~2.0 cm 정도 된다. 꽃의 형태는 수상화서로 병을 닮는 솔(brush) 같이 밀생하며 붉은 홍색으로 핀다. 수상화서의 길이는 10 cm 정도로 길며 꽃은 작고 원통형으로 개화기는 6월이고, 개화 후 2개월이 경과되면 결실하게 된다 (Wyman, 1975). 그러나 이 식물은 결실습성이 타종 관상식물과는 달리 결실 후 4년차 정도까지도 꼬투리를 매달고 해가 지날수록 삭과(朔果)가 점차적으로 비대한다.

병솔꽃나무(금보수)는 임업연구원 제주임업시험장에 15년 전에 도입되어 3년 간의 시험재배를 거친 후 조경수로 적합판정을 받은 수종으로 꽃모양이 특이하며 색이 화려해 봄가을로 각광받는 꽃꽂이 소재이다 (Bailey and Bailey, 1976; 한 등, 1989). 또한 우리나라 유일의 난대지역으로 꼽히는 제주도에서는 10여 년 전부터 조경수종으로 선택되어 유명 관광지에 식재되어 조경수로서의 가치를 드높이고 있다.

한편 병솔꽃나무는 초겨울에도 가끔씩 개화하는데 만일 개화량을 늘릴 수 있다면 식물관광자원으로서 활용할 수 있을 뿐만 아니라 꽃꽂이 소재 생산량도 증대시킬 수 있을 것이다. 따라서 본 연구는 새로운 도입 식물로서의 병솔나무의 결과습성을 파악하

며, 실생 및 삽목에 의한 효율적인 증식기술개발, 가을철 2차 개화 가능성을 검정함으로써 새로운 화훼 또는 조경자원으로서 이용성을 증대시키고자 수행하였다.

## 재료 및 방법

### 결실 및 발아특성

공시식물로 사용된 병솔꽃나무는 2년 (1985~1986)에 걸쳐 원산지인 호주에서 도입되어 제주도 서귀포시 상효동에 소재한 임업연구원 제주임업시험장에 식재된 15년 수령의 성목을 대상으로 하였다.

결과습성을 알아보기 위해 3년생 삭과, 2년생 삭과, 그리고 1년생 삭과를 각각 채취하여 삭과의 길이와 수를 조사하였다. 삭과로부터 종자의 탈각률과 발아율을 조사하기 위하여 1~3년생 삭과를 각각 100개씩을 선정하여 Petri-dish에 넣고 항온기에서 온도를 30 , 50 , 70 까지 3처리로 건조온도처리를 두고 상대수분함량과 삭과 열개 수를 검정하였다.

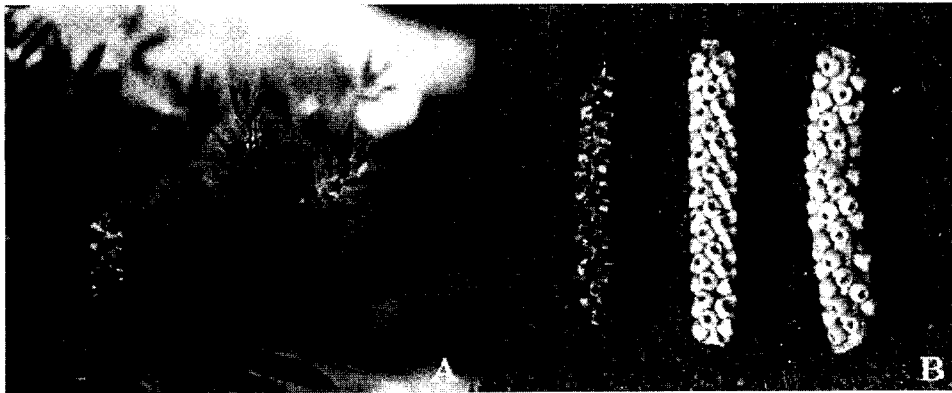
$$\text{상대수분함량(\%)} = \frac{\text{건중량}}{\text{생중량}} \times 100$$

$$\text{삭과열개율(\%)} = \frac{\text{열개된 삭과수}}{\text{삭과수}} \times 100$$

이상의 과정을 거친 종자를 각각 300립씩 취하여 Petri-dish(직경 9.5 cm, 높이 2.2 cm)에 여과지(TOYO No.2; 직경 90 mm)를 2매 깔고 증류수로 흡윤시킨 후 파종하고 25 에서 5반복을 두어 발아율을 조사하였다. 또한 본 종자가 명발아 종자인지 암발아 종자인지를 확인하기 위하여 30 에서 탈각된 종자를 대상으로 알루미늄호일로 밀봉하여 암상태에서 배양하며 발아율을 조사하였다.

### 2차 개화 유도

병솔꽃나무는 초겨울에도 간혹 개화하는 양상을 보이고 있기 때문에 연간 2회 개화를 인위적으로 조절 가능한지를 알아보기 위하여 제주대학교 농과대학 부속농장 시험포에서 수령 4년차의 병솔꽃나무를 대상으로 하고 이전에 삭과가 달려 있는 것은 전



**Fig. 1.** Flower and seed capsules of *Callistemon citrinus*. A, flower (spike), B, seed capsules (1, 2 and 3-year old capsule from left).

**Table 1.** Characteristics of capsule and seed by year after fruit set in *Callistemon citrinus*.

	1st year	2nd year	3rd year
Diameter of capsule(mm)	3.99±0.99	6.26±0.03	6.93±0.03
Length of seed(μm)	120.56±3.52	138.56±2.33	147.82±2.47
No. of seed(ea)	485±57	654±32	686±24

부 제거하여 균일 조건을 유지하였다.

본 식물은 착과기간이 3년 이상 지속되므로 열매의 장기간 착과와 지속적인 생장에 따른 양분소모를 감안하여 개화직후 종자가 맺히는 가지를 전정하거나 (전정처리) 종자가 맺힌 가지를 그대로 둔 무처리의 비교를 두어 초겨울의 개화정도를 관찰하였다.

### 삼목증식

삼수는 개화 직후 가지 상부에서 5~8개 정도로 발생하는 싹초를 6~8 cm 정도로 절단하여 조제하였다. 발근처리는 NAA ( $\alpha$ -naphthalene acetic acid, 동경화성공업주식회사), IBA (indole-3-butyric acid, Sigma Co.) 두 종류의 성장조절물질을 0, 50 mg l<sup>-1</sup>, 100 mg l<sup>-1</sup>, 200 mg l<sup>-1</sup> 농도로 희석한 용액에 24시간 침적한 후 코코피트와 펄라이트가 1:1로 혼합된 용토를 삼목상에 각 처리당 삼수는 100개를 실험하였다. 삼목 후 각 처리별로 발근율과 발생한 뿌리 수를 조사하였다.

### 결과 및 고찰

### 결실 및 발아특성

병솔꽃나무는 열매가 3년 이상 가지에 달려서 해를 넘기면서 성장하는 특성을 가지고 있다. 종자는 삭과 안에 존재하며 성장하는데, 삭과 1년생은 지름이 평균 3.9 mm, 2년생은 6.2 mm, 3년생은 6.9 mm로서 2년생과 3년생간의 크기에 대한 차이는 매우 작은 것으로 나타났다 (Fig. 1, Table 1).

이상의 결과로 볼 때 병솔꽃나무는 종자결실 완성 연한을 2년으로 보는 것이 타당할 것으로 사료된다. 삭과 내의 종자수를 보면 1년생 삭과에서는 평균 485개, 2년생 삭과는 654개, 3년생 삭과는 686개로 조사되어 2년생과 3년생은 수적으로 차이가 적었으나 1년생과 차이가 크게 남을 알 수 있었다. 개화 후 이미 종자 수가 결정되는데도 이와 같이 차이가 나는 것은 삭과가 충분히 성숙하기 전에는 삭과와 종자의 분리가 충분히 이루어지지 않기 때문으로 사료된다.

종자의 길이에 있어서도 1년생은 평균 120.56 μm, 2년생은 138.56 μm, 3년생은 147.82 μm로 증가하는 것

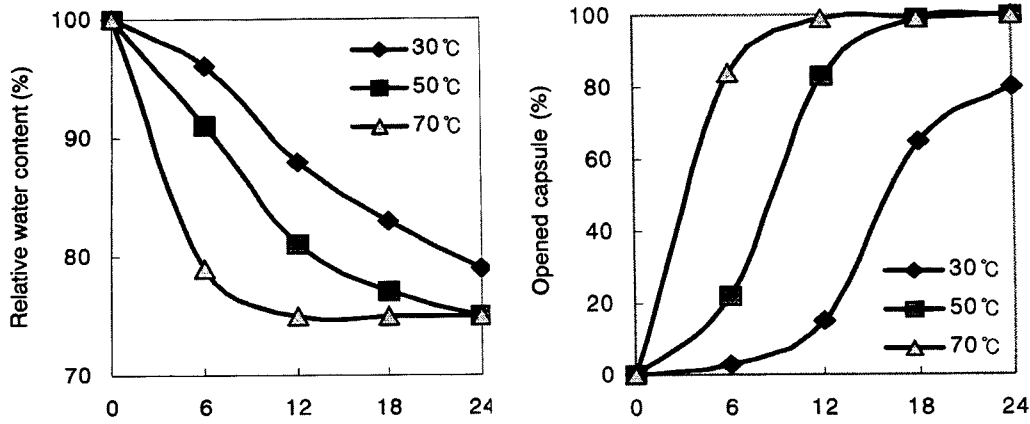


Fig. 2. Effects of different temperature on water contents(left) and capsule opening(right) of *Callistemon citrinus*.

으로 조사되었다. 피자식물의 경우 종자가 결실되어 성숙을 마치는 것은 1년이 걸리는 것이 일반적이다. 그러나 병솔꽃나무는 삭과를 형성하고 해를 거듭할수록 삭과의 크기가 증가하고, 삭과 내의 종자 역시 비대생장을 지속하는 것으로 나타났는데 이와 같은 특이한 결과습성을 갖는 목본 피자식물이라는 측면에서 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

한편 삭과의 구조상 수술이 총생했던 부분이 비대되기 시작하며 종 모양을 형성하는데 종 모양 입구에 얇은 막을 형성하여 종자의 탈실을 막고 있다. 종자가 3년 이상씩 줄기에 매달려 있으면서 계속적인 성장을 할 수 있는 것은 이러한 피막이 가로막고 있기 때문인데 삭과는 줄기에 달려 있는 상태에서는 열개되지 않을 뿐만 아니라 이 줄기를 절단하여 실온에 1개월간 두어도 열개되지 않았다. 그러나 삭과만을 분리하면 삭과가 건조되면서 열개되는 반응을 보였다.

Fig. 2는 각각의 고온 처리에 의한 삭과 열개율과 삭과의 상대수분함량을 조사한 결과이다. 온도가 30℃로 조정된 조건에서는 수분이 서서히 탈수되어 처리 24시간 경과시 상대수분함량은 80%정도가 되었다. 50℃ 처리구에서는 비교적 빠른 수분 손실률을 보여 12시간 경과시 상대수분함량이 81%까지 떨어졌으며 24시간 경과시 75%에 도달하였다. 70℃ 처리구에서는 6시간만에 수분이 급격히 탈수되어 상대수분함량은 78%가 되었으며, 12시간 건조 이후 75%가 된 이래 24시간 건조후까지도 비슷한 수준의 수분을 보유하고 있었다.

삭과열개율은 70℃ 처리구에서 6시간 건조시 85%, 12시간 건조시 100%에 도달했으며, 50℃ 처리구에서는 18시간 경과시에 100%에 달했다. 30℃ 처리구인 경우 24시간 경과시까지도 100%에 도달하지 않았다. 50, 70℃ 온도에서 삭과의 상대수분함량이 75%에 이르렀을 때 열개율이 100%에 달하는 것

Table 2. Comparison of germination performance by seed from temperature for opening in *Callistemon citrinus*

Seed source <sup>2</sup>	Germination condition	1-year old	2-year old	3-year old
30	Dark	++ <sup>y</sup>	+++++	++
30	Light	+++	+++++	++
50	Light	+++	++++	++
70	Light	++	++	+

<sup>2</sup>Temperature for capsule opening.

<sup>y</sup> +: below 20%, ++: below 40%, +++: below 60%, ++++: below 80%, +++++: above 80%

으로 나타났다.

이상의 온도에서 열개된 삭과에서 얻어진 종자의 발아율을 조사한 결과는 Table 2와 같았다.

종자의 연령에 따라서는 2년생 종자의 발아율이 가장 높았으며, 다음은 1년생, 3년생의 순으로 나타났다. 삭과로부터 종자를 분리하기 위해 처리했던 온도에 따라 종자는 발아율에 있어 차이를 보였다. 30 ℃에서 서서히 건조시킨 2년생 종자의 발아율이 가장 높았으며, 70 ℃에서 건조시켜 얻은 종자는 1, 2, 3년생 모두 낮은 발아율을 보였다. 30 ℃에서 탈각한 종자를 대상으로 한 명·암조건에서의 발아율은 차이가 없는 것으로 나타났다.

결실습성에 있어서도 1년간의 종자성숙 이외에도 다음해에 계속 성장하여 성숙된 종자의 경우 최고의 발아율을 보이는 점과 삭과의 크기도 1년차와 2년차의 차이는 크지만 2~3년간의 차이가 적으며, 삭과 내의 종자량도 비슷한 것으로 볼 때 병솔꽃나무의 경우 결실 2년 후가 종자품질이 가장 좋아지는 것으로 추정된다. 또한 2년차의 종자가 1년차 종자와 3년차 종자에 비하여 발아율이 훨씬 양호한 것으로 나타난 것도 결실 2년차 종자가 종자활력에서 가장 좋은 것으로 판단할 수 있는 것이다. 종자발아율에서 2년차 종자의 경우 50℃ 까지의 건조조건이 가해지더라도 다른 처리의 종자발아율보다 높은 것은 2년차 종자의 활력이 1, 3년차 종자에 비하여 양호한 상태임을 의미하는 것이다.

## 2차 개화유도

제주도에서 5월 초순경에 개화하는 병솔꽃나무

의 가을철 2차 개화유도를 위하여 전정시험을 실시한 결과는 표 3과 같았다.

봄철 개화 후 삭과가 착생한 가지를 전정한 개체와 삭과가 착생한 가지를 전정하지 않고 삭과가 성장 중인 개체를 비교한 결과 전정 처리구에서는 개체당 14.0개의 송이가 개화한 데 비하여 전정하지 않은 무처리구에서는 불과 개체당 1.1송이만이 개화하여 현저한 차이를 보였다. 이 결과는 종자를 위하여 소모되는 양분의 집적이 개화의 유무 혹은 개화량을 결정하는데 영향을 미친 것으로 판단된다.

한편 병솔꽃나무의 자생지인 호주에서도 주로 서부의 광활한 평야지대는 이곳의 기후는 11월부터 다음해 3월까지가 20~30 ℃에 달하여 우리나라의 여름 기후와 유사하며, 겨울철에도 10 ℃ 이하로 내려가는 경우가 거의 없다(Wyman, 1957). 따라서 10 ℃를 상회하는 겨울철에 휴면하고 20 ℃ 이상인 11월부터 개화하는 습성을 가진 화목이므로 아열대 지역을 식재 가능지로 볼 수 있다. 열대나 아열대권을 원산지로 하는 식물종들은 건조나 상대적 저온에 자극을 받아 화아 분화가 이루어지므로(곽, 1990), 제주도에서 1년에 2회 개화할 수 있는 병솔꽃나무의 경우 여름철 혹서와 가을의 건조한 기후 및 동계의 저온 자극 등이 화아 분화에 영향을 미치는 것으로 사료된다.

## 삼목증식

병솔꽃나무의 반숙지 삼목에 대한 발근촉진제 처리의 효과는 다음과 같았다 (Table 4). 성장조절물질을 처리하지 않았을 때 38.4%가 발근되었으나 성장조절물질을 처리하였을 때 보다 높은 발근률을 보였다. NAA 처리에 있어서는 200 mg l<sup>-1</sup> 처리구가 발근률 63.6%로 가장 좋았으나 100 mg l<sup>-1</sup> 처리구 역시 발근률 62.3%로 차이가 없었으며, 1차 근수에서는 100

Table 3. Comparison of flowering response in fall between pruning and non-pruning after flowering in *Callistemon citrinus*.

Treatment	No. of trees tested	No. of flowering (spikes)	
		Total	Mean
Pruning	26	365	14.0
Non-pruning	20	22	1.1

Table 4. The effects of varied levels of exogeneous growth regulators on rooting of *Callistemon citrinus* by semi-hard wood cutting.

Treatment		No. of primary roots per cutting	Root length (cm)	Rooting rate (%)
Regulators	Concentration (mg l <sup>-1</sup> )			
Cont.		4.0	5.5	38.4 d <sup>a</sup>
NAA	50	4.3	5.2	56.8 cd
	100	6.5	5.7	62.3 bc
	200	6.1	6.5	63.6 bc
IBA	50	9.4	5.6	79.5 ab
	100	12.6	6.8	86.4 a
	200	8.7	5.0	82.7 ab

<sup>a</sup>: Mean seperation in colums by Duncan's multiple range test at 5% level.

mg l<sup>-1</sup> 처리구에서 더 많은 것으로 나타났다. IBA 처리에 있어서는 50~200 mg l<sup>-1</sup> 처리구 모두 NAA 처리구보다 현저히 양호한 발근률을 보였다. 그 중 100 mg l<sup>-1</sup> 처리구가 발근률 86.4%, 1차 근수 12.6개였으며, 뿌리의 길이도 6.8 cm로 생장이 가장 양호하였다.

한편 IBA, NAA, Jiffy Grow, ethychlozate 등과 같은 여러종류의 성장조절물질이 특정 식물의 삽목발근에 있어서 어떠한 발근 촉진효과를 나타내는가를 비교한 많은 실험이 있다. leyland cypress의 삽목발근에는 IBA가 효과적이며(Dirr and Frett, 1983), 속근 안개초의 삽목(Kusey and Weiler, 1980)과 olive 경삼(Hatmann and Roreti, 1965)에서도 IBA가 효과적이었다. 그러나 Nakamura(1978) 등은 일본산 *Rhododendron*에서 여러 가지 농도의 IBA를 처리한 결과 50 mg l<sup>-1</sup> 침적처리는 전혀 효과가 인정되지 않았으며, 200 mg l<sup>-1</sup>와 0.5% 분제처리는 발근에 유효하였지만 가장 좋은 발근효과는 0.4% NAA 분제에서 얻어졌다고 한 바 있다. 광과 정(1980)도 *Ilex*, *Ardisia* 그리고 *Cestrum* 등 다수의 식물에서 NAA의 발근효과를 보고한 바 있으며, Domanski 등(1969)은 *Salix*에서 NAA 침적처리가 뿌리 분화에 가장 효과적이라고 한 바 있다. Andison 등(1975)은 발근이 어려운 Douglas-fir 삽목의 경우 Jiffy Grow (NAA0.5%+IBA0.5%)를 처리 함으로서 좋은 발근률을 얻었다. 또한 Beck과 Sink(1974)는 여러 종류의 성장조절제가 *Poinsettia* 경삼에 미치는 영향을 조사한 바에 의하면 IBA와 NAA를 함유하고 있는 Hormodin

2와 Jiffy Grow가 발근촉진에 효과적이었으며 SADH, Ethepon, Hormex, Cycocel, Ancymidol 등은 발근촉진에 비효과적이었다고 했다.

이와 같이 식물에 따라서 여러 auxin 중에서도 특정 auxin이 삽목발근에 특히 효과적인 것으로 알려지고 있다(Couvillon and Joiner, 1980; Dauies and Joiner, 1980). 본 실험을 통하여 병솔꽃나무의 삽목발근에는 IBA 100 mg l<sup>-1</sup> 처리가 가장 효과적이었음을 알 수 있었다.

### 적 요

본 연구는 외래도입 병솔꽃나무(*Callistemon citrinus*)의 개화결실 습성과 효율적인 증식방법을 구명하고자 수행하였다. 병솔꽃나무의 삭과는 개화 후 4년간 가지에 존속하며, 종자의 수와 크기는 3년생 삭과와 2년생 삭과가 비슷한 반면 1년생 삭과는 크게 차이가 나는 것으로 나타났다. 삭과로부터 종자를 탈리시키기 위해 건조시킨 결과 삭과의 상대수분함량이 약 75%일 때 삭과열개율이 100%에 달했다. 발아율은 30 ℃에서 건조시킨 종자가 가장 높았으며, 그 중 2년생 삭과에서 탈리된 종자의 발아율이 높았다. 반면 50, 70 ℃에서 건조되어 탈리된 종자의 발아율은 낮았다. 가을철 2차 개화를 유도하기 위하여 봄철 개화 후 삭과가 달린 가지를 전정한 개체에서는 모든 개체에서 가을에 개화하였으며, 개화량은 평균 14송이였다. 반숙지를 IBA 100 mg l<sup>-1</sup>에 24시간 침적처리한 결과 86.4%가 발근되었으며, 평균

12.6개의 1차근을 가지며 생장이 가장 양호하였다.

## 사 사

본 논문은 과기부 21세기 프론티어 연구개발사업 /자생식물 이용기술개발사업의 야생화 및 멸종위기 식물 종자은행사업(과제번호 PF001301-01)에 의해 수행되었습니다.

## 인용문헌

- Andison, H., S. Arrowsmith, and M. Crown. 1974. Rooting cuttings of Douglas-fir 'Plus' trees. The Plant Propagator 20(1):4-112.
- Bailey, L.H. and E.Z. Bailey. 1976. Hortus Third - A Concise Dictionary of Plants Cultivated in the United States and Canada. MacMillan Publishing Co. New York. p.722-723.
- Beck, G.R. and K.C. Sink. 1974. Rooting stimulation of poinsettia stemcuttings by growth regulators. HortScience 9:144-146.
- Couvillon, F.T. and J.N. Joiner. 1980. Rooting, survival, and development of several peach cultivars propagated from semihardwood cuttings. HortScience 15:41-43.
- Davies, F.T. and J.N. Joiner. 1980. Growth regulator effects on adventitious root formation in leaf bud cuttings of juvenile and mature *Ficus pumila*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105:91-95.
- Dirr, M.A. and J.J. Frett. 1983. Rooting of leyland cypress as affected by indolebutyric acid and boron treatment. HortScience 18:204-205.
- Domanski, R., T.T. Kozlowski, and S. Sasaki. 1969. Interactions of applied growth regulators and temperature on root initiation in *Salix* cuttings. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94:39-41.
- Hartmann, H.T. and F. Loreti. 1965. Seasonal variation in rooting leafy olive cuttings under mist. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 87:194-197.
- Hotta, M., Ogata, K., Nitta, A., Hosikawa, M. Yanagi and K. Yamazaki. 1989. Useful Plant of the World. Heibonsha Ltd. Publishers, Tokyo. (in Japanese)
- Kusey, W.E. and T.C. Weiler. 1980. Propagation of *Gypsophila paniculata* from cuttings. HortScience 15:85-86.
- Nakamura, M., S. Matsui, and H. Harada. 1978. Studies on the adventitious root formation of Japanese native *Rhododendron*. J. Jap. Soc. Hort. Sci. 47:227-236.
- Wyman, D. 1975. Wyman's Encyclopedia. Macmillan Publishing Co. New York.
- 곽병화. 1990. 신제 화훼원예총론. 향문사.
- 곽병화, 정해준. 1980. 밀폐상에서의 NAA 침적처리가 각종 관상식물의 녹지삽목발근에 미치는 영향. 한국원예학회지 21:91-97.
- 농림부. 1999. '98화훼재배현황. p.5-31.
- 한영창, 유근옥, 이갑연, 서재덕, 심상영, 장석옥. 1989. 병솔꽃나무 적응성 검정시험. 임목육종연구 노트 34:1-7.

(접수일 2002 . 5. 8)

(수락일 2002 . 5.16)