

## 코레우스의 삽목시 배양액과 생장조절제처리가 발근에 미치는 영향

조은희 · 장매희  
서울여자대학교 원예학과

### Effect of Nutrient Concentration and Plant Growth Regulators on Rooting in Coleus Stem Cuttings

Cho, Eun-hee · Chiang, Mae-hee  
Dept. of Horticulture, Seoul Women's Univ., Seoul 139-774, Korea

#### Abstract

The effect of nutrient concentration and plant growth regulators on rooting of Coleus stem cuttings were investigated. In contrast to sand cutting, the nutrient solution or plant growth regulator treatment increased the root numbers and root length. The concentration of nutrient solution were 1, 1/2 and 1/4 strength of the balanced nutrient solution developed by Japanese Horticultural Experimental Station and the highest root growth was obtained from 1/4 strength nutrient concentration. NAA or IBA treatment in culture solution stimulated the rooting and 0.01mg/l of NAA or IBA was effective in root development. Furthermore, days for rooting were shortened and root growth were promoted by mixing nutrient solutions with plant growth regulators and by using cutting with leaves. The rooting of Coleus was observed under microscope and the adventitious root formation initiated at 3 days after cutting with nutrient and auxin mixture.

주 제 어 : 삽목, 배양액, 발근, NAA, IBA, 유연지삼, 부정근, 코레우스  
Key words : cutting, nutrient solution, rooting, NAA, IBA, cutting with leaves, adventitious root, *Coleus blumei*

#### 서 언

원예식물의 번식에 있어서 삽목은 가장 많이 쓰이는 영양번식방법이라 할 수 있는데, 그 이유는 특정형질 유지, 삽수와 삽상준비의 용이함, 대량증식 및 생육단축의 효과 등에 기인한다<sup>1)</sup>. 삽목시 발근일수 조절에 의한 출

하조절은 생산 농가에는 중요한 문제로서 삽목번식시 발근의 난이상은 식물의 종류 및 품종에 따라 결정될 뿐 아니라 식물의 내적, 외적 조건에 따라 결정되기도 한다.<sup>2)</sup> 외적 조건으로는 온도, 광선, 수분, 삽목용토 및 pH 등의 삽목 환경을 들 수 있으며, 내적 조건으로는 내생 오옥신의 활성화도 포함되는데 이러한 내적 조건이 잘 발현되도록 외적 조건인 삽목환

경을 적절하게 조성해 주는 것이 삼목성과의 관건이라 할 수 있겠다. 코레우스(*Coleus blumei*)는 실내 정원용이나 분재 및 분식용으로 많이 쓰이는 초화류로서<sup>9)</sup> 본 실험에서는 코레우스의 삼목 발근 촉진을 위하여 생장조절제와 배양액을 처리하였으며, 삼목재배법확립을 위한 기초연구를 실시하였다.

## 재료 및 방법

본 실험은 *Coleus blumei*를 공시재료로 사용하여  $24 \pm 3^\circ\text{C}$ 의 재배온실에서 실시하였으며, 삼수는 정아부위를 제거한 후 상부의 두 마디를 잘라 10cm길이를 준비하였다. 삼목실험은 기존의 모래삼목을 대조구로 하였고, 배양액 처리는  $15 \times 30 \times 50\text{cm}$  크기의 상자에 15L의 배양액 또는 수돗물을 넣고 스티로폼을 띄워 삼수를 스폰지로 지지시켜 꽂은 후 공기 혼입기를 설치하여 충분한 산소를 공급하여 실시하였다. 배양액 농도는 일본 원예시험장의 표준배양액을 기준으로 1배(F), 1/2배(1/2F), 1/4배(1/4F)로 처리하였다. 생장조절제를 이용한 발근 촉진 실험은 NAA와 IBA를 각각 0.001, 0.01, 0.1, 1.0mg/l로 처리하였으며, 이 때 수돗물에 생장조절제를 처리한 용액을 삼수의 하부에 발근이 일어나는 동안 연속 처리하였다. 또한 삼수기부를 NAA와 IBA 100, 200mg/l 용액에 1시간 동안 침지처리한 후 삼목하는 방법을 비교하였다. 아울러 배양액과 생장조절제의 혼용처리구의 발근율도 조사하였고, 유연지삼과 무연지삼의 발근율도 비교하였다. 그리고 발근과정을 관찰하기 위해 발근부위인 삼수의 하단부를 vibrator (Vibratome Series 1000 TPI, U.S.A.)을 사용하여 200um으로 절단한 후 현미경(Olympus BH-2)으로 조직의 변화를 관찰하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 배양액 농도별 발근 효과

코레우스의 삼목시 모래 삼목구를 대조구로 하고, 일본 원예시험장 표준배양액을 사용하여 삼수의 발근율을 조사한 결과는 표 1과 같다. 표준양액구는 거의 고사하였고, 1/2배 양액구는 발근은 되었으나 근부의 상태가 고르지 않았다. 1/4배 양액구에서 부정근이 모두 건강하고 깨끗하였으며 고른 성장을 보여 가장 양호한 상태로 판단되었다. 본 실험과 유사한 방법으로 삼목발근을 연구한 최<sup>4)</sup>는 미니장미의 삼목시 배양액을 처리한 경우 발근율은 수돗물구에서 높았으나 발근 이후 뿌리발달은 배양액 처리구가 유리하였다고 보고하였다. 수돗물구에서 여러 관엽식물의 발근이 가능하다는 보고<sup>21)</sup>도 있으며, 손 등<sup>17)</sup>은 Pentas와 국화의 삼수에 초음파 분무처리한 수경재배시 상토에서보다 발근이 빨라짐을 보고한 바 있다. 본 실험에서도 배양액을 이용하여 삼목한 것이 모래삼목보다 발근소요일이 3-4일 정도 단축되었다. 근수는 1/4배의 농도에서 15.9개로서 가장 많았고, 근장은 배양액의 농도가 높아질수록 짧아졌다. 표준배양액 처리구는 정식 3일만에 모든 개체가 고사되어 코레우스의 생육에 부적합함을 나타냈다. Chang 등<sup>3)</sup>은 *Hedra helix*삼목시 계절의 영향을 조사한 실험에서 식물체내 영양물질의 감소시기에 발근력이 증가했다고 보고함으로써 체내 영양물질과 생육, 발근의 적기를 구명하고자 하였다. 본 실험에서도 저농도의 배양액처리구가 발근율이 높았던 것은 체내 영양물질의 영향인 것으로 생각된다.

### 2. 생장조절제의 발근 촉진 효과

일반적으로 auxin계 호르몬들은 농도에 따라 효과가 다양하게 나타나는데<sup>18)</sup> 수돗물 처리구를 대조구로 하여 생장조절제 처리용액으로 삼수를 발근시킨 경우 NAA 1mg/l 처리구는 근수가 41.8개로서 가장 많았으나 근장은 1.7cm로 가장 짧았고, NAA 0.01mg/l 처리구는 0.1 또는 1mg/l 처리구보다 발근이 빨라졌고 생육상태가 양호하였다(표 2). IBA처리도 전반적으로 고농도일수록 근수가 증가하

Table 1. Effects of ionic strength of nutrient solution on the rooting in *Coleus blumei* stem cuttings.

Treatment	Root numbers (ea)	Root length (cm)	Days for rooting
Sand <sup>2</sup>	4.0b <sup>y</sup>	1.0b	8
Control (TW <sup>3</sup> )	9.1b	4.8a	5
1/2F <sup>w</sup>	7.1b	2.7ab	4
1/4F	15.9a	4.2a	4

<sup>1</sup>Cuttings with sand.

<sup>y</sup>Mean separation in columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

<sup>2</sup>Cuttings with tap water.

<sup>w</sup>1/2 F means 1/2 times ionic strength of Japanese Horticultural Experimental Station's standard nutrient solution.

Table 2. Effects of NAA and IBA treatment in culture solution on the rooting in *Coleus blumei* stem cuttings.

Treatment (mg/ℓ)	Root numbers (ea)	Root length (cm)	Days for rooting
Control(TW <sup>2</sup> )	18.6c <sup>y</sup>	3.0b	8
TW+NAA 0.001	24.6bc	3.7ab	6
0.01	28.4bc	4.1a	5
0.1	20.2c	3.6ab	6
1	41.8ab	1.7c	8
TW+IBA 0.001	16.2c	1.5c	8
0.01	23.8c	1.7c	7
0.1	28.0bc	1.2c	8
1	46.4a	0.1d	8

<sup>1</sup>Cutting with tap water.

<sup>y</sup>Mean separation in cloumns by Duncan's multiple range test, 5% level.

였으며, 코레우스의 발근촉진을 위한 IBA 적

정농도는 0.01mg/ℓ인 것으로 나타났다. 삼목시 호르몬 처리에 관한 연구로 Carpenter와 Cornell<sup>2)</sup>은 Hibiscus삼목시에 발근배지의 온도를 높이는 것보다 IBA처리로 발근효과를 높일수 있다고 보고하였으며, Garcialogomez 등<sup>5)</sup>은 아보카도에서, Liu 등<sup>10)</sup>은 해바라기의 부정근 발달에 옥신이 효과적임을 발표하였고, Pan과 Zhao<sup>12)</sup>도 녹두의 삼목시 IBA와 생장억제물질의 혼용이 부정근형성에 상승효과가 있음을 보고하였다. 이외에 장미 삼목재배에서도 IBA처리가 발근에 효과적이라는 본 실험과 유사한 결과가 보고<sup>18)</sup>된 바 있으며, 처리농도에 관하여는 평균이 감염되지 않는 범위의 고농도 침지법이 우수하다는 발표<sup>15)</sup>도 있으나 본 실험에서는 발근과정중에 삼수에 연속 처리한 것이므로 저농도처리가 유리한 것으로 보인다.

유엽지 삼수와 무엽지 삼수를 구분하여 생장조절제를 처리한 실험은 NAA와 IBA용액을 연속처리하여 삼목재배하는 방법 또는 NAA와 IBA에 침지처리한 후 건조시킨 삼수를 수돗물에 재배하는 방법으로 구분하였다. 코레우스 삼수는 생장조절제에 침지처리한 후 삼목하는 것보다 생장조절제 처리용액을 삼목재배시 발근되는 동안 계속 사용한 것이 발근율이 높았다(표 3). 또한 무엽지 삼수보다는 유엽지 삼수의 발근이 훨씬 효과적이었는데 광과 정<sup>7)</sup>도 유엽지삼이 삼목 발근에 유리함을 보고하였고, 홍과 광<sup>6)</sup>의 연구에서도 봉선화 유묘신장에 자엽의 존재가 중요하며 이는 자엽에서 GA가 생성되고 활성화됨으로서 유묘신장을 촉진시킨다고 보고하였다. 본 실험에서는 유엽지삼과 무엽지삼간의 발근소요일은 큰 차이를 보이지 않았으나 근수, 근장에는 월등한 차이를 보여 유엽지삼이 발근에 유리하다고 판단되었다. Svenson<sup>19)</sup>은 Verbena에서 줄기삼이 아닌 엽삼으로 발근된 결과를 보고하였으며, 발근의 내적 조건에 관한 연구로 신동<sup>16)</sup>은 숙근 안개초의 녹지삼에 있어서 계절에 따른 발근력의 차이는 내생호르몬과 발근보조인자의 차이로 부터 유래된다고 보고하였는데 본 실험에서도 유엽지 삼수가 무엽지삼보다 발근에 유리한 것은 이들 요인에 의한 것으로 보인다.

조 · 장 : 코레우스의 삼목시 배양액과 생장조절제처리가 발근에 미치는 영향

Table 3. Effects of presoaking or solution culture with NAA and IBA on the rooting in *Coleus blumei* stem cuttings with or without leaves.

Treatment	Root numbers (ea)		Root length (cm)		Days for rooting	
	With leaves <sup>z</sup>	Without leaves	With leaves	Without leaves	With leaves	Without leaves
	Control(TW)	19.0b <sup>x</sup>	13.0a	2.6a	1.3a	7
Presoaking <sup>x</sup> + Sand						
NAA 100mg/ℓ	10.0c	1.0c	1.6b	0.2c	11	11
200	13.0c	1.0c	0.5c	1.2ab	11	11
IBA 100	27.7a	12.7abc	1.4b	0.7bc	11	11
200	31.0a	19.0a	1.4b	1.2ab	11	11
Presoaking+ TW				1.4ab		
NAA 100mg/ℓ	23.0ab	6.5bc	2.6a	1.1ab	9	10
200	16.0bc	3.3c	1.4b	1.6a	9	10
IBA 100	29.8a	15.0ab	1.3bc	1.2ab	9	10
200	26.2a	17.2ab	0.9bc		9	10
Culture solution						
NAA 0.01mg/ℓ	26.7ab	3.0b	3.2a	2.2a	7	8
1	33.3a	16.0a	3.1a	1.5a	8	8
IBA 0.01	26.3ab	14.7a	3.1a	1.8a	7	8
1	36.5a	17.0a	0.6b	0.4b	8	8

<sup>z</sup>Stem cutting with leaves or without leaves.

<sup>x</sup>Mean separation in coulmsns by Duncan's multiple range test, 5% level.

<sup>y</sup>Presoaking with NAA and IBA for 1hr.

### 3. 배양액과 생장조절제의 혼용에 관한 연구

삼목재배시 배양액, NAA 및 IBA의 단용 및 혼용처리 효과를 비교한 결과는 표 4와 같다. 발근은 모래삼목구인 대조구에 비하여 1/4배 배양액 처리구가 효과적이고, 1/4배구보다는 NAA나 IBA를 단용처리한 것이 발근에 효과적이었다. 한편 대조구와 NAA단용구는 발근소요일이 7일이었으나 1/4배 배양액에 NAA를 혼용한 경우는 6일이었다. IBA와의 혼용도 역시 1일이 단축되었다. 이와 같이 생장조절제와 배양액의 혼용처리는 단용처리보다 발근을 촉진시켰으며, 혼용효과는 IBA보다 NAA를 혼용한 것이 발근소요일은 짧았으나

생육면에서는 IBA혼용처리가 부정근의 생장을 균일하게 하였다. 광과 정<sup>7)</sup>은 NAA와 IBA 처리를 한 경우 근수가 많아져 오옥신이 생리적으로 발근을 용이하게 하는 역할을 한다고 보고하였다.

코레우스의 발근과정을 조사하기 위하여 삽수 조직의 변화를 현미경으로 관찰하였다. 1/4배 배양액과 IBA 0.01mg/ℓ 혼용처리구에서는 처리 3일째 조직에서 근원기가 발생하는 변화가 시작되었고, 6일 후에는 발근이 되었다(그림 1). IBA 0.01mg/ℓ 단용처리구는 5일 경과후에 조직의 변화를 볼 수 있었고 7일 경과 후 발근되었으며, 대조구는 다른 처리구와 유사하였으나 발근단계별 변화가 천천히

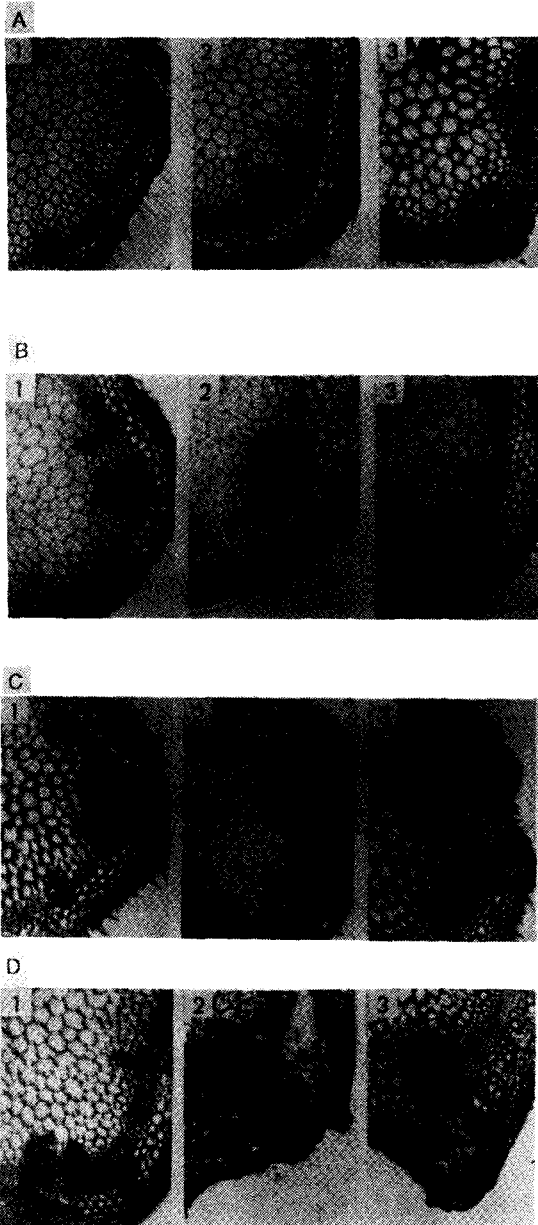


Fig. 1. Development of adventitious roots at 0(A), 3(B), 5(C) and 7(D) days in *Coleus blumei* stem cuttings ( $\times 100$ ).  
 1: Control(TW)  
 2: TW+NAA 0.01mg/ℓ  
 3: 1/4F nutrient+NAA 0.01 mg/ℓ

Table 4. Effects of NAA and IBA mixed with nutrient on the rooting in *Coleus blumei* stem cuttings.

Treatment	Root numbers (ea)	Root length (cm)	Days for rooting
Sand <sup>a</sup>	1.3b <sup>b</sup>	0.2c	10
Control(TW <sup>c</sup> )	17.0a	5.4a	8
TW+NAA <sup>c</sup>	22.9a	3.3b	7
TW+IBA	21.5a	3.2b	8
1/4F <sup>c</sup>	18.2a	5.0a	8
1/4F+NAA	18.8a	5.3a	6
1/4F+IBA	20.0a	3.3b	7

<sup>a</sup>Cuttings with sand.

<sup>b</sup>Mean separation in columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

<sup>c</sup>Cuttings with tap water.

<sup>d</sup>NAA and IBA concentration was 0.01mg/ℓ.

<sup>e</sup>1/4F means 1/4 times ionic strength of Japanese Horticultural Experimental Station's standard nutrient solution.

진행되었다. 식물의 삼목번식에 관한 연구는 다양한 방면으로 많이 수행되어져 왔는데 특히 삼상의 수분조건에 관한 연구로서 Mudge 등<sup>11)</sup>은 Bougainvella와 Hibiscus삼목시 폴리에틸렌 필름처리와 미스트삼상 등의 각종 수분 관리 시스템이 발근에 미치는 영향을 조사하였으며, Argo와 Biernbaum<sup>12)</sup>은 poinsettia삼목 배지에서 용수량이 큰 배지는 배지위층에 비료성분을 많이 함유하고 있기 때문에 관수나 비료요구도가 적다고 보고했다. 또한 만병초의 삼목시에 삼목상의 수분함량이 60-80%일 때 발근율이 가장 높았으며,<sup>8)</sup> 해바라기의 부정근 절단면 조직의 형태학적 비교를 통하여 수경재배가 유리하였다<sup>20)</sup>고 보고되었고, 류와 최<sup>14)</sup>, Rein 등<sup>13)</sup>도 수분과 산소가 적절히 조절되는 지속적 수분 공급 삼상에서 발근율이 높아짐을 보고하였다. 이상의 결과에서 지적된

바와 같이 본 실험에서도 충분한 수분과 산소가 공급되는 상태에서 부정근 발달이 촉진된 것으로 추측되며, 아울러 호르몬처리 이외에 배양액 혼용처리가 뿌리의 발육촉진에 더욱 효과적으로 작용한 것으로 사료된다.

## 적 요

본 실험은 초화류인 코테우스의 삼목시 삼수의 발근율을 높이기 위하여 배양액과 NAA 및 IBA처리 효과를 조사하였다. 모래삼목보다는 배양액을 이용한 것이 발근소요일이나 생육면에서 월등히 효과적이었다. 특히 배양액 농도는 일본 원시표준액보다는 표준액의 1/4 배 양액 농도에서 재배한 것이 가장 발근이 빨리 되었으므로 삼목초기에는 낮은 양액농도가 경제적일 것으로 보인다. 생장조절제의 농도별로는 NAA나 IBA 0.01mg/ℓ처리가 효과적이었으며 IBA처리보다는 NAA처리시의 발근소요일이 더 짧았다. 또한 NAA 및 IBA를 처리한 수돗물을 사용하여 삼수의 발근을 유도할 경우 NAA와 IBA를 삼수에 침지처리한 후 수돗물에 재배하는 것보다 발근에 효과적이었다. 또한 무엽지삼보다는 유엽지삼이 효과적이었다. 또한 배양액이나 생장조절제를 단용 처리한 것보다 배양액과 생장조절물질의 혼용처리가 발근소요일이 단축되었고 생육상태가 양호하였다.

## 인 용 문 헌

1. Argo, W. R. and J. A. Biernbaum. 1995. Root-medium, nutrient levels and irrigation requirements of poinsettias grown in five root media. HortScience 30 : 535-538.
2. Carpenter, W. J. and J. A. Cornell. 1992. Auxin application duration and concentration govern rooting of Hibiscus stem cuttings. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 117 : 68-74.
3. Chang, S.-K., J.-H. Jung and D.-Y. Yeom. 1981. Seasonal changes of growth, endogenous nutrients and rooting ability of Hedra helix L. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 22 : 51-67.
4. 최선희. 1995. 수정액의 농도, 삼목용토의 종류 및 차광처리가 Rosa semperflorens Minima 삼목시 발근에 미치는 영향. 서울여자대학교 석사학위논문.
5. Garcialogomez, M. L., C. Sanchezromero, A. Barcelomunoz, A. Heredia and F. Pliegoalfaro. 1994. Levels of endogenous indole-3-acetic acid and indole-3-acetyl-aspartic acid during adventitious rooting in avocado microcutting. J. Exp. Bot. 45 : 865-870.
6. 홍혜옥, 광병화. 1972. 봉선화 유묘신장에 미치는 자엽의 영향과 각종 생장조절제의 효과. 한원지 13 : 67-74.
7. 광병화, 정해준. 1980. 밀폐상에서의 NAA 침적처리가 각종 관상식물의 녹지삼목 발근에 미치는 영향. 한원지 21 : 91-97.
8. Lee, C. S. and F. W. Perkwins. 1979. Effects of different moisture content of cutting medium in the closed moist room on the rooting of Rhododendron catawbiense 'Bosursault', and Cupressocyparis leglandii. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 20 : 66-71.
9. 이종석, 방광자, 원주희. 1993. 실내조경학. pp 13-18. 도서출판 조경.
10. Liu, J. H., I. Muherjee and D. M. Reid. 1993. Stimulation of adventitious rooting in sunflower(Helianthus annuus) by low pH possible role of auxin. Can. J. Bot. 71 : 1645-1650.
11. Mudge, K. W., V. N. Mwaja, F. M. Itulya and J. Ochieng. 1995. Comparison of four moisture management systems for cutting propagation of Bougainvillea, Hibiscus and Kei apple. J. Amer. Soc.

- Hort. Sci. 120 : 366-373.
12. Pan, R. C. and Z. J. Zhao. 1994. Synergistic effects of plant-growth retardants and IBA on the formation of adventitious roots in hypocotyl cutting of mung bean. *Plant Growth Reg.* 14 : 15-19.
  13. Rein, W. H., D. Robert and R. S. John. 1991. Propagation medium moisture level in influences adventitious rooting of woody stem cutting. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 116 : 632-636.
  14. 류달영, 최민호. 1965. 삽목상의 수분조건 및 삽수의 모수연령과 IBA처리가 덩쿨장미의 삽목 발근에 미치는 영향. *한원지* 1 : 87-91.
  15. 심경구, 이정식, 안영희. 1985. 산철쭉 밑페삽목시 발근에 영향을 미치는 요인에 관한 연구. *한원지* 26 : 163-168.
  16. 신학기, 전재기, 최상태. 1988. 숙근 안개초의 녹지삽에 있어서 발근력의 계절적 변화. *한원지* 29 : 319-327.
  17. 손기철, 변혜진, 채수천. 1994. Pentas 및 국화 발근에 대한 간이 초음파 분무경 시스템의 적용. *한원지* 35 : 301-308.
  18. Sun, W. Q. and N. L. Bassuk. 1993. Auxin-induced ethylene synthesis during rooting and inhibition of budbreak of 'Royalty' Rose cuttings. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 118 : 638-643.
  19. Svenson, S. E. 1991. Rooting and lateral shoot elongation of Verbena following benzylaminopurin application. *Hort-Science* 26 : 391-392.
  20. Szabonagy, A., M. D. Abdulai and L. Erdei. 1994. Morphological and physiological differences between aeroponically and hydroponically grown sunflower plants. *Acta Biologica Hungarica* 45 : 25-37.
  21. 유숙영. 1993. 실내장식용 물재배 소재의 선발에 관한 기초 연구. 서울여자대학교 석사학위논문.