

도시환경 조성을 위한
야생화 대량 양묘 기술 구명 방법 연구
관수방법과 저면담배수 관수 적정양액구명 연구
Watering Methods and the Selection of Concentration of
Best Nutrition on Prug Nursery of Native
Elsholtzia splendens

이정식 · 김귀순 · 김종욱 · 김진필 · 배해진 · 정순진 · 김애경
(서울시립대 환경원예학과)

J.S. Lee · G.S. Kim · J.O. Kim · J.P. Kim · H.J. Bae · S.J. Jeong · A.K. Kim
(Dept. of Environ. hort. The Univ. of Seoul, Seoul 130-734, Korea)

1. 서언

도시내에 많은 꽃을 심는 일은 시민의 정서함양 뿐만아니라 관광과 쾌적한 환경을 꾸며 도시의 위상을 높이는 데에도 중요하다. 야생화를 대량육묘하기 위하여 관수방법과 알맞는 양액농도구명은 묘의 품질을 향상시키고 생산비를 낮추는데 중요하다. 초화류 육묘시 관수방법은 그 동안 우리나라에서는 호스나 미니스링쿨러를 이용한 지상관수를 주로 하여왔다. 그러나 지상관수는 병 발생이 많고 물소모량이 많고 영양분의 손실도 생긴다. 그래서 구미의 화훼 선진국에서는 저면관수가 최근 실용화되고 있다. 용기 저면부를 통해 모세관현상에 의해 흡수되는 이 방법은 병발생이 적고 수분이용효율이 높아 양묘(良苗)생산에 효과적임을 보고하고 있다(송, 1998). 담배수관수(ebb-and-flow)는 구미에서 가장 많이 쓰는 관수방법으로 국내에 도입가능성을 검토하는 일은 중요하다. 한편 유묘가 단기간에 최대생장을 하도록 관수와 함께 양액을 공급하는 관비재배는 관수와 시비를 겹치기 때문에 노력이 크게 절감된다. 적당한 양액의 선발과 알맞는 양분흡수율의 결정은 대량양묘기술에서 매우 중요하다.

따라서 본연구는 야생화 양묘에 알맞는 관수방법과 저면담배수 관수시 적정양액을 구명하여 고품질 양묘(良苗)를 생산하는 기술을 확립하고자 본 연구를 실시하였다.

2. 재료 및 방법

공시작물은 꽃향유(*Elsholtzia splendens*)를 농촌진흥청 원예연구소로부터 분양받아 발아율이 90% 이상의 순도 높은 종자를 사용하였다. 시험장소는 서울시립대 화훼육묘온실에서 하였다. 관수방법은 지상관수와 저면담배수관수로 나누어

실시 하였다. 관수방법은 타임어를 이용하여 1일 2회(10시, 4시)에 15분간 관수하였고 주 2회 표 1과 같은 양액을 관주 하였다.

Table 1. Nutrition solution watered for this experiment as follows.

Code	Nutrition solution
1/2S	Sonneveld solution ² half strength
S	Sonneveld standard
3/2S	Sonneveld solution three half strength
Hyponex 2000×	Hyponex(N,P,K 20%each) 2000 times solution diluted

²Sonneveld standard solution for pot growing:NO₃:148.51, NH₄:15.41, H₂PO₄:46.47, SO₄:32.06, K:215.05, Ca:10.24, Mg:18.23, Fe: 1.117, Mn:0.249, Zn:0.196, B:0.216, Cu:0.032, Mo:0.048 mg/kg). 시험구배치는 완전임의 배치 5반복으로 하였고 조사방법은 농촌진흥청 표준조사방법에 의 하였다. 토양 및 양액 성분분석은 농촌진흥청 농업과학기술원 토양 화학분석법(농촌진흥청,1988)에 의하였다.

3. 결과 및 고찰

1)생장량

Table 2. Growth contents in subirrigation solution concentration after 66 days² from sowing date.

Codes ^x	Fresh Weight(g)			Dry Weight (g)			Root Development (1→5 good)	Chlorophyll content (SPAD502, %)
	Total	Top	Root	Total	Top	Root		
1/2S	3.84 a ^y	2.96 a	0.88 a	0.38 a	0.30 a	0.07 a	4.8 a	29.4 c
S	2.00 b	1.54 b	0.46 b	0.24 b	0.19 b	0.05 ab	5.0 a	34.1 b
2S	1.38 c	0.94 c	0.44 b	0.18 b	0.14 b	0.04 b	5.0 a	33.9 b
Hypo.2000×	2.38 b	1.76 b	0.62 b	0.27 ab	0.21 ab	0.06 ab	5.0 a	38.4 a

²Sowing date :April 16, Supply date of nutrition: May 11, 1998.

³Some letter's are not significant at Duncan Multiple Range Test 5% level.

^xS means Sonneveld pot solution same as Table 1.

파종 66일후이며 저면관수 양액공급 40일의 생체중도 1/2S에서 가장 높은 생장량을 보이고 있었고 2S에서 가장 낮은 생장량을 보였다. 이러한 현상은 건물중에서도 마찬가지였다.

따라서 생장초기에는 1/2S에서 좋은 결과를 보여 약 2개월 정도의 육묘시에는 고농도나 Hyponex보다는 1/2S에서 더 높은 생장이 기대되었다. 한편 뿌리영킴은 전처리간에 유의차가 없었으며 엽록소함량은 Hyponex구에서 가장 많았고 1/2S에서 가장 낮았으나 전체적으로 SPDA 502에서 30% 정도의 높은 함량을 보여주고 있었다.

2) 126일 육묘후 식물체 분석

Table 3. Chemical characteristics of plants by subirrigation solution concentration after 126 days^z growing from seeding in the plug's nursery of native *Elsholtzia splendens*.

Codes	T-N	P	K	Ca	Mg	Mn	Fe	Cu
	(%)				(mg · kg ⁻¹)			
1/2Sy	3.73	0.38	3.51	0.82	0.19	108.6	276.6	18.2
S	4.19	0.56	3.76	1.00	0.20	121.0	248.0	11.2
3/2S	4.23	0.41	4.28	1.01	0.20	103.0	253.0	20.8
Hypo.2000×	3.35	0.95	3.71	0.36	0.15	30.0	651.6	26.6

^zSowing date : April 16, Supply date of nutrition: May 11, 1998.

^sS means Sonneveld pot solution same as Table 1.

4개월 육묘한 식물체의 무기물 성분 분석은 sonneveld액의 농도가 높을수록 T-N의 농도도 높았고 Hyponex구에서 가장 낮았다. 그러나 P는 Hyponex에서 가장 많았다. K, Ca, Mg도 Sonneveld표준액 S농도에 비례하여 많았고 Hyponex에서 다소 낮은 값을 보였다. Mn, Cu는 S액 구간에서는 대체로 비슷하였으나 Hyponex구가 낮았으나 Fe는 Hyponex에서 월등히 높았다.

3) 화단정식 후 관상가치

Table 4. Flowering in flower bed planted using 56 days^z seedling in subirrigation of different nutrition solutions grown native *Elsholtzia splendens*.

Codes	Days of Flowering ^x	Height in anthesis (cm)	Spike length (cm)	Ornamental Value(1→5 good)
	1/2S ^x	13 b ^y	62.0 b	3.68 a
S	12 b	49.8 c	3.26 a	5 a
3/2S	15 a	84.8 a	2.68 a	5 a
Hypo.2000x	12 b	74.2 a	2.88 a	5 a

^zSowing date :April 16, Supply date of nutrition: May 11, 1998.

^ySame letter's are not significant at Duncan Multiple Range Test 5% level.

^xS means Sonneveld pot solution same as Table 1.

^wCounted from Oct. 1.

양액농도별 개화기의 차이는 적었다. Hyponex와 S구가 가장 먼저 개화하였고 다음이 1/2S와 3/2S구 이었다. 그러나 그 차이는 최고 3일밖에 되지 않았다. 개화기 초장은 S구에서 가장 적었지만 초폭은 컸고 3/2S와 Hyponex구에서 컸다. 화수장과 관상가치는 모든 처리구에서 비슷하였으며 통계적인 유의차는 보이지 않았다. 이상의 결과를 종합해보면 담배수 저면 관수시 양액농도별 약간의 차이는 있지만 관상가치나 화수장등 꽃기관에는 거의 영향이 없었다.

4) 양분흡수율(n/w)

Table 5. n/w value from June 10 to June 20, 1998 according to calculated Yamazaki formula in subirrigation with Sonneveld solution on native *Elsholtzia splendens*.

Nutrition conc.	Items measured ^y	Water (L)	Items measured	N	P	K	Ca	Mg
1/2S	a	40.00	y	2.29	0.29	2.69	3.41	1.08
	w	16.28	y_1	2.15	0.54	2.57	3.62	1.28
	a/w	2.46	n/w	2.49	-0.33	2.87	2.89	0.59
S	a	40.00	y	4.60	1.71	3.45	4.75	1.79
	w	11.55	y_1	4.51	1.67	4.42	4.88	1.84
	a/w	3.46	n/w	4.82	1.81	0.09	4.30	1.62
3/2S	a	40.00	y	6.69	2.87	7.55	6.59	2.30
	w	13.97	y_1	6.82	3.42	6.90	6.60	2.66
	a/w	2.86	n/w	6.32	1.30	5.69	6.56	1.27

^zStrength of nutrient solution.

^yThe formula devised by Yamasaki to determine the amount of macronutrients and water uptake at regular intervals during water culture..

$$y > y_1, n/w = a/w(y - y_1) + y_1$$

$$y < y_1, n/w = y - a/w(y_1 - y)$$

where,

n =nutrient absorption,

a =initial volume of culture solution in each tray(liter),

w =the amount of water absorbed by plants(liter),

y =the initial concentration of macronutrients in culture solution($me \cdot L^{-1}$), and

y_1 =the final concentration of macronutrient in culture solution($me \cdot L^{-1}$).

저면 담배수 관수에서 양액 흡수율을 Yamazaki씨가 정의한 공식에 의해 6월 중순에 조사한 결과 표 3-11과 같았다. 이당시 66일 육묘, 양액재배시 생체중, 건물중에서 1/2S가 가장 많은 성장량을 보였기 때문에 6/10~6/20일 사이의 적농도는 1/2S 수정액으로 생각되었다. 양분 흡수율을 조사한 결과 me/L 을 단위로 하여 N 2.5, K 2.8, Ca 2.8, Mg 0.59로 계산되었다. 그러나 P는 양분흡수가 저조하였다.

4. 요약

야생화를 도시환경 조성에 이용하고자 대량 육묘기술 중 알맞는 관수방법과 양액을 구명하기 위하여 꽃향유를 공시하여 시험한 결과 다음과 같았다.

1. 2개월 육묘시 저면 양액 담배수 관수 방법이 지상 관수에 비해 10배나 높은 성장량을 보였다(지상관수 자료는 Data에는 보이지 않음).
2. 뿌리발달로 보아 저면 양액 관수방법은 2개월 육묘로도 가능하였지만 지상 관수는 3개월 육묘해야 화단에 정식 할수 있을 것으로 보였다.

3. 2개월 육묘 저면 양액 관수시 양액농도는 1/2S의 Sonneveld 기준액이 가장 좋았고 N, K 는 약간 늘려주는 것이 좋았다.
4. 식물체내 무기물 성분은 저면 양액 관수가 높았고 생장량이 많았던 구가 비교적 높았다.
5. 화단에 정식시켜 개화기의 관상가치는 지상관수나 저면 양액 관수가 별 차이를 보이지 않아 흡비력이 높은 이 야생화는 육묘시는 다소 생장이 떨어져도 화단에서는 대체로 같아졌다.
6. 개화기의 초장도 3/2S와 Hyponex구에서 가장 컸으나 초장은 너무 커서 재배적으로 좀 줄여줘야 더 좋을 것으로 보여 S나 1/2S도 좋을것으로 생각되었다.

인용문헌

1. 정희돈, 최영준, 신상훈. 1998. 버미큘라이트를 기본으로 상토에 있어서 퇴비의 종류가 고추 플러그묘의 생장에 미치는 영향. 한원지 39(1):1-7.
2. 김광용. 1991. 채소 육묘의 시스템화. 시설원예연구 4(1): 1-10.
3. Kampf, A.N. and M. Jung. 1991. The use of carbonized rice hulls as an horticultural substrates. Acta Hort. 294:271-283.
4. 이정식. 1994. 화훼용 수입 배양토의 이용 현황과 문제점. 시설원예연구 7(2): 41-50.
5. 이정식, 류병열. 1996. 유기질 원료로 만든 배양토의 pH, EC 및 물리적 성질의 변화와 포인세티아의 생장. 한원지 37(6): 810-814.
6. 농촌진흥청. 1983. 농사시험연구조사기준. pp.3-248. 농촌진흥청, 수원.
7. 농촌진흥청 농업기술연구소. 1988. 토양화학분석법. pp.26-227. 농촌진흥청 농업기술연구소, 수원.
8. Reed D. W. 1997. Closed production system for containerized crops. Water, Media, and nutrition for greenhouse crops. pp. 211-236. Ball Publishing Co, USA.
9. 류병열. 1995. 몇가지 유기질원료로 만든 배양토 성질이 벤자민 고무나무의 생장에 미치는 영향. 서울시립대학교 박사학위논문.
10. 송정섭, 류병열, 허건양, 방창석, 최영은, 김병현. 1998. 저면관수가 자생 초화류 플러그묘 생육 및 용토의 물리성에 미치는 영향. 한원지. 39(4):475-478.
11. 신영안. 1992. 육묘용 상토조제 실태와 상토자재의 특성. 시설원예연구 5(1) 33-42.
12. Wilson, G.C.S. 1983. The physico-chemical and physical properties of horticultural substrates. Acta Hort. 150:19-32.
13. 安藤敏夫. 1993. 花の形成苗生産と利用. 成文堂新光社, 東京.