

## 페펄라이트와 폐암면을 재활용한 혼합배지가 포인세티아 'Freedom Red'의 생육에 미치는 영향

김영희 · 황승재 · 정병룡<sup>1\*</sup>

경남 진주시 가좌동 900 경상대학교 대학원 응용생명과학부 원예학과  
<sup>1</sup>경상대학교 농업생명과학 연구원, 경남 진주시 가좌동 900

## Effect of Various Mixtures of Used Perlite and Rockwool Slabs on Growth of *Euphorbia pulcherrima* 'Freedom Red' in a Mat Subirrigation System

Young Hoe Kim, Seung Jae Hwang, and Byoung Ryong Jeong<sup>1\*</sup>

Department of Horticulture, Division of Applied Life Science, Graduate School,  
Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

<sup>1</sup>Research Institute of Agriculture and Life Science, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

**Abstract.** This study was conducted to examine the possibility of producing poinsettia with various growing media containing used perlite and rockwool slabs as medium components. Pot plants of *Euphorbia pulcherrima* 'Freedom Red' were grown in 10 media containing used perlite and particles of rockwool slabs at various ratios including 1:1 and 1:3 (v/v). Medium containing used perlite and peatmoss at 1:3 (v/v) was employed as the control treatment. Height, root length, length of the longest branch, number of roots, leaf area, and width and length of the largest bract of plants grown in media containing used perlite were significantly greater than those in the control. Stem diameter and bract count were not affected by the medium composition. From the results, used perlite and rockwool slabs were proved to be a practically useful materials as medium components for pot production of poinsettia plants.

**Key words :** branch length, bract

\*Corresponding author

### 서 언

국내의 시설재배 면적의 확대, 특히 인공배지를 이용한 분화류의 재배면적 확대로 인한 배지 수입량이 급격히 증가하고 있다. 따라서 인공배지의 수요를 충당할 수 있는 양액재배용 배지의 국산화가 필요하지만, 사용할 수 있는 재료가 많지 않기 때문에 폐자원을 활용하고자 하는 연구가 진행되고 있다(Cheon 등, 2003; Hwang 등, 2003; Hwang과 Jeong, 2002; Kim과 Jeong, 2003; Kim 등, 2000; Shin과 Jeong, 2000). 특히 우리 나라와 같이 천연자원이 부족하여 배지마저 수입에 의존하는 국가의 경우 분화식물 재배에 사용되는 배지의 재활용은 대단히 중요한 의미를 가진다고

할 수 있다.

원예용 배지는 양분저장, 수분 보유와 공급, 가스유통 및 식물체 지지 기능을 필요로 하며 현재 사용중인 대부분의 재료가 위의 4가지 기능을 동시에 다 만족시키지 못하므로 두 종류 이상의 물질을 섞은 혼합배지가 이용되고 있다. 용기재배용 배지재료로는 외국에서도 온실부산물이나 광물질 등 여러 가지 물질들이 검토되었고(Kimberly, 1999; Maloupa 등, 1990), 양액재배 후 버려진 배지들은 건조 후 다시 사용되기도 한다. 하지만, 이미 배지내의 물리성과 화학성이 파괴된 상태이므로 재사용시 다소 문제가 있을 것으로 생각된다. 따라서 재사용하는 배지의 이화학적 성질을 개선하기 위해서는 다양한 재료를 혼합하여 식물재배용

으로의 적합성을 조사한 후에야 배지로서의 효과적인 재활용이 가능하다고 판단된다.

분화류는 포트 내의 제한된 공간에서 장기간 자라야 하기 때문에 배양토의 조성이 작물의 품질과 생산량에 큰 영향을 준다(Lee와 Ryu, 1996). 펄라이트와 같은 보수력이 낮은 물질을 배지재료로 사용하거나, 배지 재료들 간의 혼합비가 적절치 않을 경우에는 보수성이 낮아, 결국은 관수량과 횡수를 늘리고 인건비를 증가시키는 결과를 초래한다. 이와는 반대로 보수력이 지나치게 큰 물질을 배지로 사용하기 위해서는 통기성을 증진시키기 위하여 다공성의 물질을 혼합하여 사용하게 된다. 따라서 펄라이트와 같은 보수력이 약한 재료의 배지 내 보수력을 증가시키기 위해 폐암면 입자 등을 일정비율로 혼합해서 사용하는 방안이 제시되기도 하였으며(Fonteno와 Nelson, 1990), 국내에서도 고추, 페튜니아, 팬지의 플러그묘 생육과 *Ficus benjamina* 'King'의 분식물 재배 등에서 폐암면의 재활용 가능성이 제시되었다(Hwang과 Jeong, 2002; Kim 등, 2000; Kim과 Jeong, 2003; Shin과 Jeong, 2000). 또한, 펄라이트의 활용도를 높이기 위해 다양한 배지를 혼합하는 방안도 제시됐다(Wilson, 1986).

따라서 본 실험에서는 포인세티아 재배시 폐펄라이트를 재활용할 목적으로 이미 그 효과가 인정된 폐암면 입자, 피트모스 및 입상암면을 폐펄라이트와 다양하게 혼합하여 생육차이를 비교하였다.

### 재료 및 방법

국내에서 재배면적이 급속히 늘어나고 있는 분화류인 포인세티아(*Euphorbia pulcherrima*) 'Freedom Red'를 대상작물로 하여 2000년 11월부터 2001년 4월까지 재배실험을 수행하였다. 72공 플러그 트레이에서 암면큐브를 이용하여 삼목한 후 30일이 경과한 엽수 4매 내외의 균일한 발근묘를 13 cm 플라스틱 화분에 정식 하였다.

폐펄라이트, 폐암면 입자, 펄라이트, 피트모스, 입상암면(Green Wool, 서울암면(주))을 혼합하여 10처리의 배지조합을 두었다(Table 1). 폐펄라이트는 절화장미(로즈피이농장, 부산시)를 재배한 것을 이용하였고, 폐암면 입자는 토마토를 양액재배한 슬래브를 입자화 하여 사용하였다. 모든 폐배지는 120°C, 1.5 MPa에서 30분간 증기소독 하였다.

**Table 1.** Compositions of cultural media used in the experiment.

Medium no.	Composition (v/v)
1	Control (perlite:peatmoss=1:3)
2	1 Used perlite: 3 Used rockwool
3	1 Used perlite: 3 Peat moss
4	1 Used perlite: 3 Granular rockwool
5	1 Used perlite: 1 Used rockwool
6	1 Used perlite: 1 Peat moss
7	1 Used perlite: 1 Granular rockwool
8	1 Used perlite: 1 Used rockwool: 1 Peat moss
9	1 Used perlite: 1 Used rockwool: 1 Granular rockwool
10	1 Used perlite: 1 Peat moss: 1 Granular rockwool

**Table 2.** The chemicals and their concentrations in the nutrient solution used for the culture of *Euphorbia pulcherrima* 'Freedom Red' for 180 days.

Formula	Conc. (mg · L <sup>-1</sup> )	Formula	Conc. (mg · L <sup>-1</sup> )
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> · 4H <sub>2</sub> O	590.0	Fe-EDTA	14.7
MgSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	246.0	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	1.23
KNO <sub>3</sub>	252.5	CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O	0.12
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	160.0	MnSO <sub>4</sub> · 4H <sub>2</sub> O	2.31
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	204.0	Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O	0.12
		ZnSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	0.87

정식 후 마디가 5-6마디 이상 성장했을 때 1차로 적심을 실시하고, 20일 후 2차 적심을 실시하였다. 충분한 영양생장기간을 확보하기 위해 모주와 삼목 후의 초기 생육단계에는 백열등으로 전조재배 하였다. 포인세티아 전용액비(Table 2)를 자동 타이머를 이용하여 일일 각 2분씩 5회 공급되도록 저면 베드에 점적튜브를 설치하여 관비하였다. 공급되는 액비의 pH는 6.4였으며, EC는 1.5 dS · m<sup>-1</sup>였다. 시험구는 난괴법 3반복으로 배치하고 처리구 7개의 화분을 배치하였다(Table 1). 재배기간 중 평균온도는 주간 25°C, 야간 15°C이었다.

재배 후 초장, 최대근장, 최대 가지 길이, 경경, 생체중, 건물중, 뿌리수, 엽면적, 포엽수, 포엽장과 포엽폭을 조사하였다. 초장은 화분 테두리로부터 식물체 최상단에 위치한 화기까지를 측정했으며, 최대 가지 길이는 가장 긴 가지의 발생기부부터 정단까지의 길이를 측정하였다. 건물중은 생체중을 측정한 후 60°C의 항온건조기 내에서 72시간 건조한 직후 측정하였다. pH와 EC는 1:5(시료:증류수, v/v) 추출액의 현탁액을 pH/Conductivity meter(Consort C531, 동우메디칼시스

템사)로 측정하였다. 실험결과는 SAS(V. 6.12, Cary, NC, USA)프로그램을 사용하여 통계분석 하였다.

### 결과 및 고찰

재배 전 pH는 처리 배지조합 간에 높은 차이를 보였다. 페펄라이트와 피트모스를 1:3과 1:1로 혼합한 처리구에서 4.24와 4.19로 낮게 나타났는데, 이것은 혼합배지의 재료로 사용한 피트모스가 수분을 흡수하면 pH가 4.0~4.5 사이의 산성을 나타낸다는 연구보고와 경향을 같이 하였다(Boodley와 Sheldrake, 1972; Chung 등, 1998). 재배 후 pH는 대부분 높아지는 경향을 보였으며, 처리구간에 고도의 유의차를 보였다(Table 3).

EC는 재배전과 재배 후에 고도의 유의차를 보였다. 페펄라이트와 폐암면입자를 1:3, 페펄라이트와 입상암면을 1:1로 혼합한 처리구에서 재배 후 EC가 재배전의 EC보다 오히려 더 낮아졌다(Table 3). 이것은 재료로 사용한 폐자원 입자에 양액재배시 공급된 무기양분이 잔류하고 있다가, 본 연구에서의 작물재배시 수용성 무기양분이 용출되었기 때문인 것으로 생각된다. 따라서 폐자원 이용시에는 배지 내에 남아있는 염류의 조성도와 농도에 대한 조사가 이루어져야 될 것으로 생각된다(Kim 등, 2000).

줄기직경은 페펄라이트와 폐암면을 1:1(v/v)로 혼합한 처리구에서 0.5 cm로 가장 굵었으며, 배지 재료보다는 혼합비율에 더 많은 영향을 받은 것으로 보인다.

**Table 3.** Effect of medium composition on pH and EC before and 180 days after transplanting of *Euphorbia pulcherrima* 'Freedom Red'.

Treatment no. <sup>2</sup>	pH		EC (dS · m <sup>-1</sup> )	
	Before	After	Before	After
1	4.35	4.45	0.103	0.654
2	6.82	6.75	0.459	0.362
3	4.24	4.57	0.205	1.022
4	7.21	7.25	0.143	0.327
5	6.74	6.90	0.423	0.623
6	4.19	4.89	0.256	0.998
7	7.39	7.23	0.221	0.173
8	5.48	6.38	0.246	0.428
9	6.96	7.07	0.244	0.484
10	6.66	6.77	0.155	0.812
F-test	***	***	***	***

\*\*\*Significant at P=0.001.

<sup>2</sup>See Table 1 for treatment descriptions.

**Table 4.** Effect of medium composition on stem diameter, root length, number of roots and number of bracts of *Euphorbia pulcherrima* 'Freedom Red' at 180 days after transplanting.

Treatment no.	Stem diameter (cm)	Root length (cm)	Number of roots	Number of bracts
1	0.43 bc <sup>2</sup>	29.7 d	5.9 cd	13.8 ab
2	0.46 a-c	30.0 cd	9.7 a	14.3 ab
3	0.40 c	32.0 b-c	6.4 b-d	13.8 ab
4	0.43 bc	36.9 a	7.4 a-d	12.7 b
5	0.53 a	34.0 a-c	7.3 a-d	14.6 ab
6	0.50 ab	31.0 b-c	8.8 ab	15.4 a
7	0.50 ab	34.5 ab	8.4 a-c	14.4 ab
8	0.46 a-c	32.4 b-d	8.7 a-c	13.7 ab
9	0.46 a-c	32.0 b-d	6.1 b-d	13.8 ab
10	0.40 c	31.0 b-d	5.6 d	14.4 ab

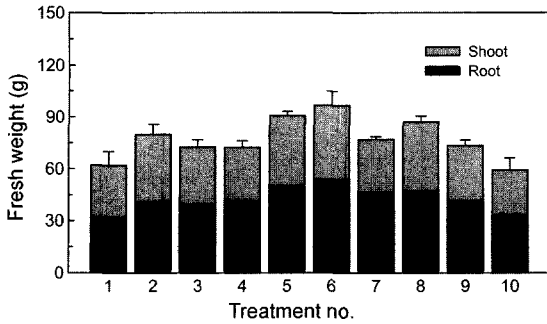
<sup>2</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at P=0.05.

<sup>3</sup>See Table 1 for treatment descriptions.

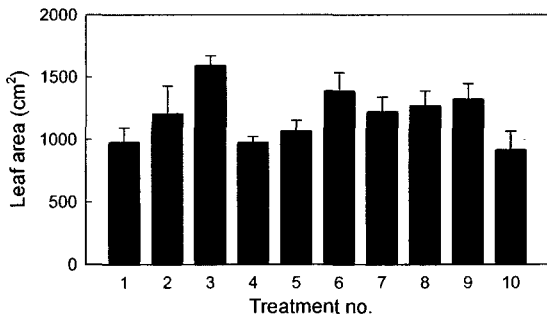
하지만, 처리구가 대조구에 비해 큰 차이를 나타내지는 않았다(Table 4). 뿌리길이와 뿌리수는 처리구에서 대조구보다 유의적으로 길고 많았다(Table 4). 뿌리길이는 페펄라이트와 입상암면을 1:3으로 혼합한 처리구에서 36.9 cm로 가장 길었으며, 대조구에서 29.7 cm로 가장 짧았다. 뿌리수는 페펄라이트와 폐암면을 1:3으로 혼합한 처리구에서 9.7개로 가장 많았다. 포엽수는 대조구와 처리구간에 큰 차이를 볼 수 없었다(Table 4).

생체중은 대조구보다 처리구에서 모두 무거웠는데, 페펄라이트와 피트모스를 1:1(v/v)로 혼합한 처리구에서 96.4 g으로 가장 높았다. Hwang(1987)은 복숭아의 삼목 발근시 펄라이트+피트모스 처리에서 발근율, 근수, 근중이 다른 처리에 비해 현저히 높으며, 이는 보수력이 좋은 피트모스의 특성과 배수가 잘되고 통기성이 양호한 펄라이트의 특성이 결합되어 수분부족 현상과 과습에 의한 피해가 적었기 때문이라고 하였다. 처리 3의 페펄라이트(50%)+피트모스(50%)의 조합에서도 Hwang(1987)의 펄라이트+피트모스 처리와 유사한 특성을 나타냈다(Fig. 1). 생체중은 대조구보다 페펄라이트, 피트모스, 입상암면을 1:1:1(v/v/v)로 혼합한 처리구에서 59.0 g으로 가장 낮게 나타났다.

대부분의 처리구에서 배지의 혼합비율과 관계없이 페펄라이트를 입상암면입자와 혼합한 배지에서 낮은 생체중을 보였다. 입상암면을 혼합한 처리구에서는 지상부 생체중도 전체 생체중과 비슷한 결과를 보였다(Fig.



**Fig. 1.** Effect of medium composition on fresh weight of *Euphorbia pulcherrima* 'Freedom Red' at 180 days after transplanting. Means of independent assays are shown with the standard error.

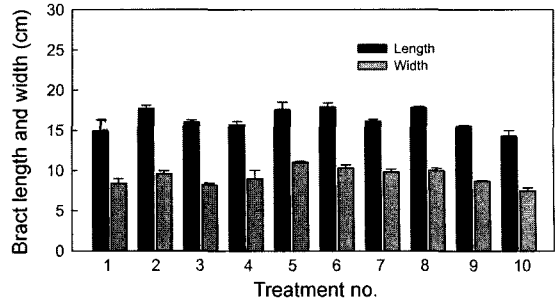


**Fig. 2.** Effect of medium composition on leaf area of *Euphorbia pulcherrima* 'Freedom Red' at 180 days after transplanting. Means of independent assays are shown with the standard error.

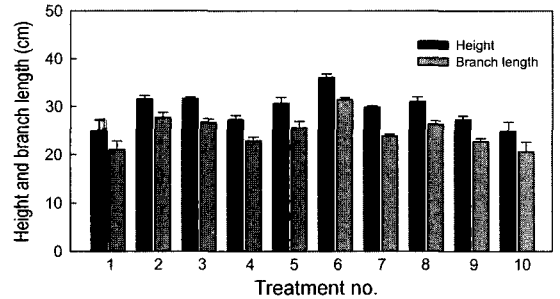
1). 가장 높은 지상부 생체중은 페펄라이트와 피트모스를 1:1로 혼합한 처리구에서 관찰되었다. 지하부 생체중은 처리 간에 유의차가 없었다.

엽면적은 페펄라이트와 피트모스를 1:3(v/v)으로 혼합한 처리구에서 가장 넓었으며, 다음으로는 1:1(v/v)로 혼합한 처리구에서 높았다(Fig. 2). 대부분의 처리구가 대조구에 비해 넓었으나, 페펄라이트와 입상암면을 1:3(v/v)으로 혼합한 처리구에서는 약간 낮아지는 경향을 보였다. 이는 배지간의 혼합비보다 배지재료에 따른 차이가 더 크다는 것을 의미한다.

포엽장과 포엽폭은 처리구간에 높은 유의차를 보였다(Fig. 3). 포엽장은 페펄라이트와 피트모스, 페펄라이트와 폐암면입자를 1:1(v/v)로 처리한 처리구에서 각각 17.9 cm와 17.6 cm로 컸으며, 포엽의 폭도 10.3 cm와 11.0 cm로 비슷한 경향을 보였다. 하지만 페펄라이트, 피트모스, 입상암면을 1:1:1(v/v/v)로 혼합한 처리구에서는 초장이 작아서 포엽장과 포엽폭이 작아지는 결과



**Fig. 3.** Effect of medium composition on width and length of the largest bract of *Euphorbia pulcherrima* 'Freedom Red' at 180 days after transplanting. Means of independent assays are shown with the standard error.



**Fig. 4.** Effect of medium composition on plant height and length of the longest branch of *Euphorbia pulcherrima* 'Freedom Red' at 180 days after transplanting. Means of independent assays are shown with the standard error.

를 초래하였다(Fig. 3, 4).

초장은 모든 처리구에서 대조구에 비해 컸으며, 페펄라이트와 피트모스를 1:1로 혼합한 처리구에서 36.1 cm로 가장 컸다. 하지만 페펄라이트와 입상암면을 혼합한 처리구에서는 혼합비에 관계없이 낮아지는 경향을 보였다(Fig. 4). 최대 가지 길이는 초장과 동일하게 모든 처리구에서 유의차 있게 생장했다.

위의 결과로 미루어 볼 때, 페펄라이트와 폐암면입자, 페펄라이트와 피트모스를 혼합한 처리에서 가장 좋은 생육을 보여 성공적으로 재활용 가능성이 입증되었다(Kim 등, 2000). 이는 배수가 잘 되고, 통기성이 양호한 펄라이트에, 보수력이 높은 폐암면과 같은 배지 재료를 적정비율로 혼합됨으로써 나타난 결과라고 해석된다. 이것은 Wilson(1986)이 펄라이트의 활용도를 높게 평가하고, 암면 또는 피트모스 같은 재료를 혼합해 사용할 경우 유효수분함량을 높여 물리성이 높은 배지를 만들 수 있다고 한 보고와 동일한 결과이다.

또한 채소류인 고추와 토마토 육묘용 배지로서 폐암면의 효용성을 입증한 Hwang 등(2003)의 보고와 화훼류인 팬지, 페튜니아, 그리고 *Ficus benjamina* 'King'에서의 폐암면의 재활용 가능성을 입증한 보고와 실험 결과가 유사하였다. 하지만 입상암면과 혼합한 처리구는 폐암면입자와 피트모스를 혼합한 처리구에 비해 낮은 생육을 보여 추가적인 실험에 따른 배지 활용평가에 대한 보완이 필요하다고 판단된다(Kim과 Jeong, 2003; Kim 등, 2000; Shin과 Jeong, 2000).

추후 이들 재료를 식물재배용 배지로 재이용할 경우 자연적이고 환경에 부담을 거의 주지 않는 소진이 가능할 것으로 예상되며, 단지 가공을 통한 재료의 균질화 또는 혼합배지의 표준화, 그리고 안정적이며 균일성 있는 배지재료의 생산과 공급방법이 과제로 남아 있다고 판단된다.

## 적 요

본 연구는 배지 구성물질로서 페펄라이트와 폐암면 입자를 함유한 다양한 생육배지에서 포인세티아의 생산 가능성을 구명하기 위하여 수행되었다. 두가지 폐배지를 위주로 1:1과 1:3을 포함한 다양한 부피비로 혼합한 10가지 조합으로 실험 하였으며, 25% 페펄라이트:75% 피트모스의 혼합배지를 대조구로 하였다. 초장, 근장, 최대 가지 길이, 뿌리수, 엽면적, 포엽장과 포엽 폭은 페펄라이트를 함유한 배지에서 대조구에 비해 큰 유의차를 보였다. 하지만 경경과 포엽수는 차이가 없었다. 본 결과로 페펄라이트와 폐배지의 포인세티아 식물의 재배시 재활용의 가능성이 입증되었다.

**주제어** : 분지장, 포엽

**Acknowledgments:** This work was financially supported by the SGRP/PTDP (Problem-Oriented Technology Development Project for Agriculture and Forestry) in Korea and partially by the Brain Korea 21 project.

## 인 용 문 헌

1. Boodley, J.W. and R. Sheldrake, Jr. 1972. Cornell peat-

- lite mixes for commercial plant growing. N.Y. State College of Agr., Cornell Univ. Infor. Bul. 43:1-9.
2. Cheon, S.Y., S.G. Lee, and B.R. Jeong. 2003. Growth of potted chrysanthemum Pink Pixie Time as affected by pretreatment and volume percentage of polyurethane foam particles in growth medium. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 44:255-259.
3. Chung, H.D., Y.J. Choi, and S.H. Shin. 1998. Effects of top dressing fertilizers on growth of pepper plug seedling in vermiculite-based root media. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 39:1-7.
4. Fonteno, W.C. and P.V. Nelson. 1990. Physical properties of and plant responses to rockwool-amended media. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115:375-381.
5. Hwang, K.S. 1987. Studies on factors affecting rooting of peach (*Prunus persica* Sieb.) cutting. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 28:137-152.
6. Hwang, S.J., O.I. Kim, I.J. Kim, and B.R. Jeong. 2003. Growth of plug seedlings of Nokkwang pepper in mixture of used rockwool and woodchip particles. J. Bio. Env. Con. 12:166-172.
7. Hwang, S.J. and B.R. Jeong. 2002. Effect of medium composition of cellular glass foam particles and carbonized chestnut woodchips on growth of plug seedlings of Nokkwang pepper and Segye tomato. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 43:399-405.
8. Kim, G.H. and B.R. Jeong. 2003. Hydroponic culture of a pot plant *Ficus benjamina* King using mixtures of used rockwool slab particles and chestnut woodchips. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 44:251-254.
9. Kim, O.I., J.Y. Cho, and B.R. Jeong. 2000. Medium composition including particles of used rockwool and wood affects growth of plug seedling of petunia Romeo. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 18:33-38.
10. Kimberly, A.K.M. 1999. Bedding plant growth in greenhouse waste and biosolid compost. HortTechnology 9:210-213.
11. Lee, J.S. and B.R. Ryu. 1996. Effects of pH, EC and physical properties in the mixed media made of organic materials on the growth of *Euphorbia pulcherrima* W. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 37:810-814.
12. Maloupa, E., C. Samartzidis, P. Couloumbis, and A. Komninou. 1990. Yield, quality and photosynthetic activity of greenhouse grown 'Madelon' roses on perlite-zeolite substrate mixtures. Acta Hort. 481:97-99.
13. Shin, W.G. and B.R. Jeong. 2000. Growth of plug seedlings petunia Madness Rose and pansy Magestic GT in various mixtures of recycled horticultural media. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 18:523-528.
14. Wilson, G.C.S. 1986. Tomato production in different growing media. Acta Hort. 178:115-120.