

## 혼합상토의 조성이 고추 플러그 묘의 생육 및 무기원소 흡수에 미치는 영향

최종명<sup>1\*</sup> · 안주원<sup>2</sup> · 구자형<sup>2</sup>

<sup>1</sup>배재대학교 과학기술바이오대학, <sup>2</sup>충남대학교 원예학과

## Effect of Root Medium Formulations on Growth and Nutrient Uptake of Hot Pepper Plug Seedlings

Jong Myung Choi<sup>1\*</sup>, Joo Won Ahn<sup>2</sup>, and Ja Hyeong Ku<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Division of Hort. & Landscape Architecture, Paichai Univ., Daejeon 302-735, Korea

<sup>2</sup>Dept. of Horticulture, Chungnam Nat'l Univ., Daejeon 305-764, Korea

**Abstract.** This research was conducted to evaluate the effect of root medium formulations on growth and nutrient uptake of hot pepper 'Knockgwang' in 72-cell plug trays. To achieve this, the nine root media were formulated by adjusting blending rate of perlite (PL) to coir (CO), peatmoss (PM) or coir + peatmoss (5:5, v/v, COPM). Then, the growth characteristics and tissue nutrient contents were determined at 35 and 70 days after sowing. The elevated blending rate of PL to CO increased fresh and dry weight of hot pepper at 35 days after sowing. The treatments of 20% in blending rate of PL to PM or that of 0% to COPM produced the highest fresh and dry weight among perlite treatments of PM or COPM. The results of crop growth at 70 days after sowing also showed similar trends to those of 35 days after sowing. The elevated blending rate of PL to CO or PM decreased tissue P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K contents and increased Ca and Mg contents at 35 days after sowing. With the equal blending rate of perlite, the plant tissue grown in CO had higher K contents and lower N, Ca and Mg contents than those in PM and COPM. The elevated blending rate of perlite in three organic matter also decreased tissue P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K contents at 70 days after sowing, but Ca and Mg contents were the highest in the treatment of 20% PL in CO, 40% PL in PM and 40% PL in COPM among perlite treatments in each organic matter.

**Key words :** soil nutrient concentrations, tissue nutrient contents, tomato plug seedlings

\*Corresponding author

### 서 언

혼합상토는 구성재료의 혼합비율을 변화시켜 작물의 생육과 상토를 담은 용기의 특성에 적합하도록 물리성을 조절한다. 일반적으로 내부 공극(internal pore)이 많은 1~2 종류의 유기물질을 혼합하여 상토의 보수성을 증가시키고, 1~2 종류의 무기물을 혼합시켜 토양 통기성을 증가시킨다(Bunt, 1988; Nelson, 2003).

Argo와 Birnbaum(1995)은 혼합상토 내의 염 농도는 작물재배 중 계속 변하며, 그 정도는 상토의 물리성에 따라 다르다고 보고하였다. Birnbaum 등(1989)은 보수성이 높은 상토에 작물을 재배할 경우 관수

후 다음 관수까지의 기간이 길어져 재배 중 총 관수 횟수가 감소하며, 이는 배수공을 통해 용탈되는 무기염의 양을 줄이는 효과를 발생시킨다고 하였다. Fonteno와 Nelson(1990)은 공극률, 용기용수량 및 기상률이 다른 세 종류 상토에서 페추니아와 토마토를 플러그 육묘한 결과, 보수성이 높고 통기성이 비교적 낮은 상토에서 육묘된 묘의 N, P 및 Mg 함량이 다른 상토에서 육묘된 묘 보다 높게 분석되었다고 보고하였다. 그들은 토양 물리성 차이에 의해 상토의 무기염 농도와 식물이 흡수된 무기염의 양이 달라졌다고 보고하였다.

국내의 육묘 산업에 과거에는 피트모스를 포함한 혼합상토가 이용되었지만 최근에는 코이어를 포함한 상

토가 주로 이용되고 있다. 토양 화학적 측면에서 코이어는 K, Na 및 Cl 함량이 높은 것으로 보고되었다(Nelson, 2003). 이는 혼합상토 조제 후에도 식물 생육에 많은 영향을 미칠 수 있음을 의미하며, 육묘과정에서는 식물이 어리기 때문에 그 영향이 커질 수 있다. 따라서 코이어 혼합상토가 유묘(seedling)의 생육, 토양 무기염 농도 또는 식물의 무기원소 흡수에 미치는 영향에 대해 정확한 연구 결과를 필요로 하고 있다.

그러므로 혼합상토 구성 재료의 혼합 비율을 변화시켜 토양 물리성을 조절하고, 작물 생육, 무기원소 흡수 및 토양 무기염 농도에 미치는 영향을 밝힘으로써 양질의 고추 플러그 묘의 생산을 위한 기초 자료를 확보하고자 본 연구를 수행하였다.

## 재료 및 방법

본 연구를 위하여 스리랑카 산 코이어, 캐나다 산 피트모스, 그리고 코이어+피트모스(5:5, v/v)의 세 종류 유기물질에 펄라이트의 혼합비율을 0, 20 및 40%로 조절하여 9종류 상토를 조제하였다. 모든 상토는 1L 당 18-18-18 비료(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O-MgO-Mo=18-18-18-3-0.003%)를 3.025g, MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 15mg, H<sub>2</sub>BO<sub>3</sub> 3.05mg, Fe-EDTA 3.05mg, Mn-EDTA 1.5mg, Zn-EDTA 0.9mg, Cu-EDTA 0.6mg, Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> 0.15mg, H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub> 3.05mg를 물에 용해시켜 골고루 혼합하였다. 이외에 1L당 KNO<sub>3</sub> 0.202g, Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.189g, dolomite [CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>] 2.284g, CaCO<sub>3</sub> 0.63g을 고품입자 상태로 혼합하였다.

상토 조제 후 Fonteno 등(1981)의 방법으로 물리적 특성을 측정하였다. 화학적 특성은 Warncke(1986)와 같이 토양용액을 추출하고 pH와 EC를 측정하였다. 이 용액에서 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N(Chaney와 Marback, 1962), NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N(Cataldo 등, 1975), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub><sup>-3</sup>(Murphy와 Riley, 1962)를 비색정량하였다. K, Ca 및 Mg는 pH 7.0 NH<sub>4</sub>OAc 용액으로 추출한 후(Hendershot 등, 1995) 원자흡광분석계로 분석하였다.

비료를 포함한 상토는 작물을 파종하기에 적당하도록 수분을 첨가하고 24시간 밀봉하였으며, 이후 작물이 생육하기에 적당한 밀도를 갖도록 72공 플러그트레이에 충전하고 고추 '녹광'(홍농종묘)을 파종하였다. 이후 27~28°C로 온도를 조절한 발아실에 위치시켰으며,

자엽이 발생하는 stage 2 단계부터 온실로 옮겨 재배하였다.

Stage 2에는 15-0-15 또는 20-10-20(Planta Co., Ltd. CA, USA)을 N 농도 기준으로 50mg·L<sup>-1</sup>으로 조절하여 주 1회, stage 3(본엽 발생시기부터 본엽 2매까지)에는 120mg·L<sup>-1</sup>으로 주 1회, stage 4(본엽 2매 이후) 이후에는 200mg·L<sup>-1</sup>으로 주 1회씩 관비하였다. 전 생육 기간 동안 두 종류 비료를 교호로 관비하였고 시비 중간에는 관수만 하였으며, 시비 또는 관수시 배수공을 통해 용탈되는 물의 양이 관수한 총 물의 양의 30%가 되도록 관수량을 조절하였다.

파종 35일과 70일 후에 지상부를 수확하여 식물생육을 조사하고, 무기원소 함량을 분석하였다. 생육 조사 항목 및 방법은 Choi(2006)와 동일하였고, 식물체 분석의 과정 및 방법은 Choi(1994)와 동일하게 하였다.

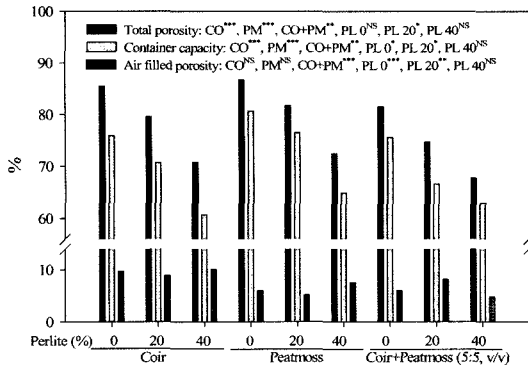
식물체 및 토양의 무기원소 분석에서 질소분석은 Kjeldahl 분해 및 증류장치(Buchi digestion unit 412 및 distillation unit B-324, Switzzland), 비색정량을 위해 흡광분석기(CE-5001, Cesil, England), 기타 무기원소 분석을 위해 원자흡광분석기(AA-680, Shimadzu, Japan), 그리고 pH meter(Fisher-20, USA)와 EC meter (Orion-50, USA)를 사용하였다.

## 결과 및 고찰

코이어, 피트모스 또는 코이어+피트모스의 세 종류 유기물질에 펄라이트의 혼합비율이 증가할수록 공극률과 용기용수량이 낮아졌다(Fig. 1). 기상률은 펄라이트를 40% 혼합한 코이어+펄라이트(6:4)와 피트모스+펄라이트(6:4) 처리에서 10.1% 및 7.68%로 측정되었다. 코이어+피트모스(5:5, v/v)에 펄라이트를 혼합한 경우 20% 혼합한 처리에서 기상률이 8.2%로 가장 높았고 40% 혼합한 처리에서 4.8%로 가장 낮았다.

펄라이트의 혼합비율을 증가시킨 경우 공극률이 낮아진 원인은 직경이 큰 입자 사이의 공극을 직경이 작은 유기물질들이 점유하였기 때문이라고 판단된다. Verdonck와 Pennick(1986)도 크기가 유사한 입자들보다 다양한 크기의 입자들이 혼재할 경우 공극과 기상률이 감소한다고 본 연구 결과와 유사한 보고를 한 바 있다. 펄라이트의 혼합비율 증가에 따라 용기용수량이 감소한 원인은 직경이 큰 입자들의 혼합비율이 높

혼합상토의 조성이 고추 플러그 묘의 생육 및 무기원소 흡수에 미치는 영향



**Fig. 1.** Effects of coir, peatmoss, or coir+peatmoss (5:5, v/v) as a root medium component and blending rate of perlite on soil physical properties of root media prepared for seedling growth of hot pepper ‘Knockgwang’ in plug trays. See the “Materials and Methods” for treatment description. Abbreviations: CO, coir dust; PM, peatmoss; CO+PM, coir+peatmoss(5:5, v/v); PL 0, perlite 0%; PL 20, perlite 20%; PL 40, perlite 40%.

아짐에 따라 단위 용적당 입자들의 표면적이 감소함으로써 보수성이 감소한 원인이 되었다고 판단된다.

Table 1에는 혼합상토에 기비를 첨가하고 토마토를 파종하기 전에 분석한 상토의 화학적 특성을 나타내었다. 세 종류의 유기물질에 펄라이트의 혼합비율을 높일수록 pH가 높아지고, EC, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K, Ca 및 Mg 농도가 낮아지는 경향이었으며, 피트모스 혼합상토에서는 처리간 통계적인 차이가 인정되었다. 세 종류의 유기물질을 비교할 경우 피트모스가 혼합된 상토에서 Ca과 Mg 농도가 가장 높았고, 코이어+피트모스, 그리고 코이어의 순으로 낮아지는 경향이었으며, 펄라이트의 혼합비를 증가에 따라 Ca과 Mg 모두 통계적인 차이가 인정되었다.

파종 35일 후에 식물 생육을 조사한 결과 코이어에 펄라이트의 혼합비율이 증가할수록 초장, 초폭, 생체중 및 건물중 등 생육이 우수하였다(Table 2). 피트모스는 펄라이트를 20% 혼합한 상토에서 0이나 40% 혼합한 처리 보다 생육이 우수하였다. 피트모스+코이어(5:5, v/v)는 펄라이트를 혼합하지 않았을 때 생체중과 건물중이 가장 무거웠으나, 펄라이트를 20% 혼합한 처리에서 생육이 저조하였다가 40% 혼합한 경우 생육이

**Table 1.** Effects of coir, peatmoss, or coir+peatmoss (5:5, v/v) as a root medium component and blending rate of perlite on soil chemical properties of root media prepared for seedling growth of hot pepper ‘Knockgwang’.<sup>z</sup>

Perlite (%)	pH	EC	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K	Ca	Mg
		(dS·m <sup>-1</sup> )	(mg·L <sup>-1</sup> )					
<i>Coir (A)</i>								
0	6.69	3.83	606.3	0.25	8.8	58.2	11.5	160
20	6.82	3.62	664.7	0.35	9.9	57.9	10.4	144
40	7.13	3.02	519.7	0.22	10.4	56.3	9.9	110
<i>Peatmoss (B)</i>								
0	5.01	1.88	763.4	1.03	11.2	47.7	142.2	559
20	5.39	2.17	1007.1	1.05	14.0	48.4	118.8	573
40	5.67	1.80	698.9	1.52	10.9	45.3	73.4	458
<i>Coir + Peatmoss (1:1) (C)</i>								
0	5.65	3.08	938.8	1.03	12.3	55.7	50.2	314
20	5.97	2.88	686.8	0.66	12.0	56.0	48.4	297
40	6.29	2.55	713.0	0.71	10.6	54.2	42.0	277
Significance								
A	**	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS
B	***	NS	***	NS	NS	NS	*	NS
C	***	NS	***	NS	NS	NS	NS	NS
Perlite 0	***	**	***	NS	*	***	**	**
Perlite 20	***	**	***	*	NS	***	***	**
Perlite 40	***	**	***	NS	NS	***	***	**

<sup>z</sup>See the “Materials and Methods” for treatment description.

NS,\*\*\*,\*\*\*Non significant or significant at  $P < 0.001, 0.01, \text{ and } 0.05$ , respectively.

**Table 2.** Effects of coir, peatmoss, or coir+peatmoss (5:5, v/v) as a root medium component and blending rate of perlite on growth characteristics of hot pepper 'Knockgwang' at 35 days after sowing in 72-cell plug trays.<sup>2</sup>

Perlite (%)	Plant height (cm)	Plant width (cm)	Stem diameter (mm)	Number of leaves	Fresh weight (g/plant)	Dry weight (mg/plant)
<i>Coir (A)</i>						
0	4.75	6.10	1.82	6.08	0.46	38.2
20	5.18	6.61	2.17	6.17	0.53	47.4
40	6.03	7.05	2.10	6.33	0.66	63.0
<i>Peatmoss (B)</i>						
0	7.03	8.22	2.08	6.64	0.70	78.1
20	7.32	8.51	2.07	6.92	0.85	82.3
40	6.78	8.13	2.07	7.03	0.70	75.8
<i>Coir + Peatmoss (1:1) (C)</i>						
0	7.52	8.58	2.03	7.06	0.88	92.4
20	6.61	7.23	1.99	6.50	0.74	70.3
40	6.83	8.43	2.08	7.03	0.79	81.1
Significance						
A	***	***	NS	NS	***	***
B	NS	NS	NS	NS	***	NS
C	***	***	NS	NS	**	**
Perlite 0	***	***	NS	**	***	***
Perlite 20	***	***	NS	NS	***	***
Perlite 40	***	***	NS	NS	***	***

<sup>2</sup>See the "Materials and Methods" for treatment description.

NS.\*\*\*NS Non significant or significant at  $P < 0.001$  and  $0.01$ , respectively.

다시 증가하였다.

파종 70일 후(Table 3)의 생육도 35일 후의 생육조사 결과와 유사한 경향을 보였다. 코이어에 펄라이트의 혼합비율이 높아질수록 생체중 및 건물중 등 생육이 우수하였다. 피트모스는 펄라이트를 20% 혼합한 처리가 0%나 40% 처리보다 생체중 및 건물중이 무거웠으나 통계적인 차이는 인정되지 않았다. 코이어+피트모스(5:5, v/v)는 펄라이트 무처리에서 생육이 우수하였고, 40%, 그리고 20% 혼합처리의 순으로 생체중 및 건물중이 가벼웠으며 0.1% 수준의 통계적인 차이도 인정되었다. 동일한 비율로 펄라이트를 혼합한 세 종류의 유기물질을 비교할 경우 코이어+피트모스(5:5, v/v)에서 건물중 및 생체중이 가장 무거웠고, 코이어에서 생육이 가장 저조한 경향이었다.

이와 같이 유기물질에 따라 생육차이가 발생하는 원인은 먼저 토양 화학적 특성에서 원인을 찾을 수 있다. 본 연구에서 코이어를 포함한 상토의 파종 전 전기전도도(electrical conductivity, EC)가 피트모스나 피

트모스+코이어를 포함한 상토 보다 월등히 높았으며 (Table 1), 높은 무기염 농도가 파종 35일 후 생육에 영향을 미쳐 초기 생육이 불량한 원인인 되었다고 판단되었다. 플러그 묘의 생육에는 물리성도 영향을 미쳐 기상율이 7.58 및 8.15%로 비교적 높았던 피트모스+펄라이트(6:4) 그리고 코이어+피트모스+펄라이트(4:4:2) 처리에서 생육이 저조하였다. 이는 작물 재배중 관수를 할 경우 높은 기상률로 인해 상토가 보유한 수분량이 적고, 결과적으로 식물이 흡수한 양수분의 양이 적어 식물 생육이 저조한 원인이 되었다고 판단된다.

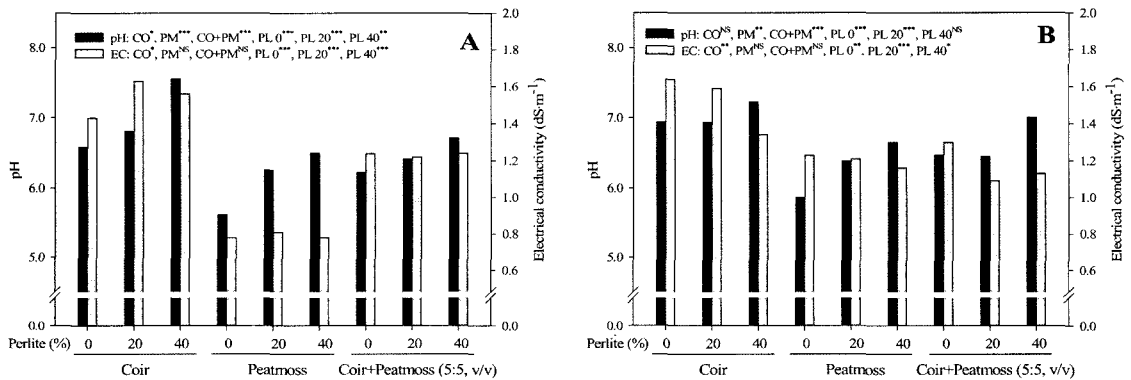
Fig. 2는 파종 35일과 70일 후에 토양시료를 채취하여 화학적 특성을 분석한 결과이다. 파종 35일 후의 토양 pH는 파종 전과 비교할 때 코이어를 포함한 상토를 제외하고는 모두 높아졌고, 세 종류의 유기물질에 펄라이트의 혼합비율이 높아질수록 pH가 상승하였다. 전기전도도(electrical conductivity, EC)는 파종 전과 비교할 때 모든 상토에서 낮아졌으며, 코이어 혼합상토의 경우 펄라이트 20% 처리에서 0%나 40% 처리

**Table 3.** Effects of coir, peatmoss, or coir+peatmoss (5:5, v/v) as a root medium component and blending rate of perlite on growth characteristics of hot pepper ‘Knockwang’ at 70 days after sowing in plug trays.<sup>z</sup>

Perlite (%)	Plant height (cm)	Plant width (cm)	Stem diameter (mm)	Number of leaves	Fresh weight (g/plant)	Dry weight (mg/plant)
<i>Coir (A)</i>						
0	17.1	10.8	2.80	10.3	2.32	224
20	18.2	11.1	3.06	11.0	2.49	252
40	18.9	11.9	3.24	11.4	2.71	298
<i>Peatmoss (B)</i>						
0	18.5	11.1	3.08	11.4	2.50	296
20	18.7	10.8	3.19	11.2	2.52	299
40	18.2	10.6	3.12	11.8	2.40	280
<i>Coir + Peatmoss (1:1) (C)</i>						
0	20.7	11.8	3.22	12.2	3.03	317
20	19.3	11.1	3.17	11.6	2.64	284
40	19.2	10.9	3.35	11.8	2.60	304
<b>Significance</b>						
A	**	***	***	***	**	***
B	NS	*	NS	**	NS	NS
C	**	***	*	NS	***	***
Perlite 0	***	***	***	***	***	***
Perlite 20	***	NS	*	*	*	***
Perlite 40	NS	***	*	NS	**	*

<sup>z</sup>See the “Materials and Methods” for treatment description.

NS,\*\*\*,\*\*\*,\*\*\* Non significant or significant at  $P < 0.001, 0.01,$  and  $0.05,$  respectively.



**Fig. 2.** Effects of coir, peatmoss, or coir+peatmoss (5:5, v/v) as a root medium component and blending rate of perlite on pH and electrical conductivity in soil solution of root media at 35 (A) and 70 (B) days after sowing of hot pepper ‘Knockwang’ in 72-cell plug trays.

보다 유의하게 높았고, 피트모스 또는 코이어 + 피트모스가 유기물질로 혼합된 상토에서는 펄라이트 혼합 비율 간 차이가 뚜렷하지 않았다.

코이어에 펄라이트를 20% 혼합하여 유의하게 EC가 높아지고, 피트모스를 혼합한 상토에서도 통계적인 차

이가 없었지만 EC가 높아진 원인은 Fig. 1에 나타난 바와 같이 큰 입자의 펄라이트 사이에 작은 직경을 가진 유기물질이 위치됨에 따라 기상률이 감소하고 액상물(용기용수량)이 증가하였기 때문이다. 즉, 단위 용적당 무기염을 많이 보유한 유기물질의 비율이 증가하

고 또한 높은 보수성으로 인해 배수공을 통해 용탈되는 무기염의 양을 줄이므로써 EC가 높은 원인이 되었다고 판단되었다(Argo와 Biernbaum, 1995; Fonteno와 Nelson, 1990).

과중 70일 후의 토양 화학적 특성에서 세 종류 유기물질 모두 펄라이트의 혼합비율이 증가함에 따라 토양 pH가 상승하였고, 코이어와 피트모스에 펄라이트의 혼합비율이 증가할수록 EC가 낮아지는 경향이였다. 코이어+피트모스는 펄라이트를 20% 혼합한 처리에서 EC가 1.09dS·m<sup>-1</sup>로 가장 낮았다.

과중 35일 후 지상부를 수확하여 건물중에 기초한 무기물 함량을 분석한 결과를 Table 4에 나타내었다. 코이어에 펄라이트의 혼합비율이 높아질수록 인산 및 칼륨 함량이 감소하였고, 피트모스에 펄라이트의 혼합비율이 높아질수록 칼륨함량이 감소하였다. 또한 세 종류 유기물질에 펄라이트의 혼합비율이 높아질수록 식물체내 Ca 및 Mg 함량이 증가하고 Fe 및 Mn 함량

이 감소하였다. 세 종류 유기물질을 비교할 때 코이어 혼합상토가 피트모스나 코이어+피트모스 혼합상토 보다 K 함량은 월등히 높았고 Ca과 Mg 함량이 낮았다.

과중 70일 후의 무기물 함량에서 세 종류 유기물질에 펄라이트의 혼합비율이 증가할수록 식물체의 인산과 칼륨 함량이 감소하였다(Table 5). 그러나 35일 후의 결과와 달리 식물체내 Ca 및 Mg 함량은 각 유기물 내에서 펄라이트의 혼합비율 간, 또는 동일한 펄라이트의 혼합비율을 갖는 유기물질 간 차이가 뚜렷하지 않았다. 각 유기물질에 펄라이트의 혼합비율이 증가할수록 식물체내 Mg 함량이 증가하고 Fe 함량이 감소하였다.

펄라이트는 알칼리성 물질이며(Nelson, 2003), 코이어에 펄라이트의 혼합비율이 높아질수록 pH가 상승하였다(Fig. 2). pH 상승이 토양 Ca 및 Mg의 가용화 촉진과, 이들 원소와 결합하여 불용화 되는 인산 양을 증가시켜 식물체내 Ca 및 Mg 함량이 증가하고, 인산 함량이 감소한 원인이 되었다고 판단되었다(Lindsay

**Table 4.** Effects of coir, peatmoss, or coir + peatmoss (5:5, v/v) as a root medium component and blending rate of perlite on nutrient contents of hot pepper 'Konckgwang' based on dry weight of above ground plant tissue at 35 days after sowing in 72-cell plug trays.<sup>z</sup>

Perlite (%)	T-N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K (%)	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
	(mg·kg <sup>-1</sup> )								
<i>Coir containing media (A)</i>									
0	2.81	2.77	5.75	0.41	0.27	433.7	46.4	126.2	18.7
20	2.57	2.60	5.19	0.42	0.28	317.3	57.0	115.8	11.9
40	1.74	2.13	5.12	0.50	0.35	285.2	41.5	96.3	10.6
<i>Peatmoss containing media (B)</i>									
0	3.04	2.30	4.40	0.55	0.33	390.8	109.5	66.2	9.9
20	3.73	2.20	3.72	0.61	0.37	350.2	99.9	71.7	10.3
40	3.11	2.07	3.91	0.67	0.38	253.0	87.9	64.9	14.3
<i>Coir + Peatmoss (1:1) containing media (C)</i>									
0	3.04	2.31	4.05	0.58	0.32	463.8	70.7	97.3	14.8
20	3.03	2.28	3.93	0.58	0.36	367.9	57.4	107.6	12.9
40	3.52	2.39	4.80	0.70	0.55	348.4	40.5	102.4	16.8
Significance									
A	NE <sup>y</sup>	**	***	***	***	***	*	***	NS
B	NE	NS	***	***	***	***	***	***	*
C	NE	NS	**	**	***	***	***	***	NS
Perlite 0	NE	*	***	***	***	***	***	***	NS
Perlite 20	NE	**	***	***	***	***	***	***	*
Perlite 40	NE	**	***	***	***	***	***	***	NS

<sup>z</sup>See the "Materials and Methods" for treatment description.

<sup>y</sup>Not evaluated.

NS,\*\*\*,\*\*\*,\*\*\*Non significant or significant at P < 0.001, 0.01, and 0.05, respectively.

혼합상토의 조성이 고추 플러그 묘의 생육 및 무기원소 흡수에 미치는 영향

**Table 5.** Effects of coir, peatmoss, or coir+peatmoss (5:5, v/v) a root medium component and blending rate of perlite on nutrient contents of hot pepper ‘Konckgwang’ based on dry weight of above ground plant tissue at 70 days after sowing in 72-cell plug trays.<sup>2</sup>

Perlite (%)	T-N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
	(%)			(mg·kg <sup>-1</sup> )					
<i>Coir containing media (A)</i>									
0	2.00	0.51	5.50	0.79	0.11	262	33.6	61.9	16.2
20	1.80	0.51	5.31	0.92	0.14	186	33.2	62.9	15.2
40	1.57	0.37	4.50	0.74	0.08	198	26.3	51.6	14.4
<i>Peatmoss containing media (B)</i>									
0	2.13	0.47	3.96	0.73	0.08	217	78.6	86.4	14.9
20	2.61	0.45	3.75	0.62	0.35	184	56.6	44.2	11.9
40	2.17	0.43	3.66	0.82	0.44	152	49.2	49.5	9.0
<i>Coir + Peatmoss (1:1) containing media (C)</i>									
0	2.13	0.48	4.89	0.63	0.35	250	31.1	62.1	10.7
20	2.11	0.45	4.76	0.75	0.33	206	26.7	56.7	14.1
40	2.46	0.37	4.52	0.80	0.44	184	13.0	48.8	19.4
Significance									
A	NE <sup>y</sup>	*	**	NS	NS	NS	**	NS	NS
B	NE	NS	NS	NS	***	NS	***	NS	***
C	NE	*	NS	NS	*	NS	***	NS	***
Perlite 0	NE	NS	***	NS	***	NS	***	NS	**
Perlite 20	NE	NS	**	NS	**	NS	***	*	**
Perlite 40	NE	NS	**	NS	***	NS	***	NS	***

<sup>2</sup>See the “Materials and Methods” for treatment description.

<sup>y</sup>Not evaluated.

NS,\*\*\*,\*\*\*,\*\*\*Non significant or significant at  $P < 0.001$ , 0.01, and 0.05, respectively.

1979). 또한 pH 상승을 통해 높아진 토양 Ca 및 Mg 농도가 양이온 간 길항작용을 통해 K 흡수량을 저하시키고, pH 상승이 토양의 Fe와 Mn의 불용화를 촉진시켜 흡수량이 감소한 원인이 되었다고 판단된다 (Marschner, 1995).

이상의 결과를 요약하면 코이어 혼합상토에서는 코이어 속에 포함된 많은 무기염으로 인해 초기 생육이 저조하였으나, 생육 후반기로 갈수록 피트모스 혼합상토의 생육이 저조하였다. 파종 70일 후 생육이 가장 우수하였던 처리는 피트모스+코이어(5:5, v/v)에 펄라이트를 혼합하지 않은 처리였으며, 이는 코이어 보다 초기염 농도를 낮추어 생육 억제를 회피하고, 일부의 무기염이 잔존하면서 후기 생육에 긍정적인 영향을 미쳤기 때문이라고 판단되었다. 파종 전 이 상토의 물리적 특성을 분석한 결과 공극률, 용기용수량 및 기상률이 각각 81.5, 75.6 및 5.95%로 측정되었으며, 기상률이 높았던 처리에서 생육이 불량하였다. 따라서 비교

적 긴 고추 플러그 묘의 재배기간을 고려하여 혼합상토 조제시 기상률이 7.5% 이하로 물리성을 조절하는 것이 바람직하다고 판단되었다.

## 적 요

코이어(CO), 피트모스(PM) 또는 코이어+피트모스(5:5, v/v, COPM)에 펄라이트(PL)를 0, 20 또는 40% (v/v) 혼합하여 9종류의 상토를 조제하고, 고추 ‘녹광’을 플러그 육묘하면서 작물 생육 및 무기원소 흡수에 미치는 영향을 구명하기 위하여 본 연구를 수행하였다. 연구 목적을 달성하기 위하여 72공 플러그 트레이에 파종하고 플러그 육묘하면서 파종 35일 및 70일 후에 지상부를 채취하여 식물 생육 및 무기원소 함량을 조사 및 분석하였다. CO는 PL의 혼합비율이 증가할수록 생체중 및 건물중 생산량이 많았으나, PM은 PL를 20% 혼합한 처리에서, 그리고 COPM는 PL 0% 처

리에서 파종 35일 후 생체중과 건물중이 가장 무거웠다. 파종 70일 후의 생육도 35일 후의 결과와 유사였다. CO와 PM은 PL의 혼합 비율이 높아질수록 파종 35일 후의 식물체내  $P_2O_5$ 과 K 함량이 감소하고, Ca 및 Mg 함량이 증가하였다. CO 혼합 상토가 동일한 PL 비율의 PM 또는 COPM 상토보다 Ca 및 Mg 함량은 낮았으나, K 함량은 월등히 높았다. 파종 70일 후 CO 또는 PM에 PL의 혼합비율이 증가할수록  $P_2O_5$ 와 K 함량이 감소하였다. 식물체의 Ca 및 Mg는 CO의 경우 20% PL, PM은 40% PL, 그리고 COPM은 40% PL 처리에서 각 유기물내의 다른 PL 처리보다 함량이 많았다.

**주제어** : 식물체 무기물 함량, 토마토 플러그 묘, 토양 무기염 농도

## 인 용 문 헌

- 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.
- Biernbaum, J.A., W.H. Carlson, and R.D. Heins. 1989. Limit runoff with slow release fertilizers, quality media, wetting agents, and absorbent gels. *Grower-Talks* 53:48-52.
- Bunt, A.C. 1988. Media and mixes for container grown plants. Unwin Hyman, London.
- Cataldo, D.A., M. Haren, L.E. Schrader, and V.L. Young. 1975. Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissue by nitration of salicylic acid. *Commun. Soil. Sci. Plant Anal.* 6:71-80.
- Chaney, A.L. and E.P. Marback. 1962. Modified reagents for determination of urea and ammonia. *Clinical Chem.* 8:130-132.
- Choi, J.M. 1994. Increased nutrient uptake efficiency by controlling nutrient release in floral crops. PhD Diss., North Carolina State Univ., Raleigh, NC.
- Choi, J.M. 2006. Effect of fused superphosphate levels in various root media containing micronutrient mixes on growth of marigold plug seedlings. *J. Bio-Environ. Cont.* 15:196-203.
- Fonteno, W.C., D.K. Cassel, and R.A. Larson. 1981. Physical properties of three container media and their effect on poinsettia growth. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 106:736-741.
- 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.
- Hendershot, W.H., H. Lalonde, and M. Duquette. 1993. Ion exchange and exchangeable cations. p. 167-176. In: M.R. Carter (ed.). *Soil sampling and methods of analysis.* Canadian Soc. Soil Sci., Lewis Publisher, Toronto.
- Lindsay, W.L. 1979. *Chemical equilibria in soils.* John Wiley & Sons, Inc., New York, USA.
- Marschner, H. 1995. *Mineral nutrition of higher plants.* 2nd ed. p.505-565. Academic Press Inc., San Diego, USA.
- Murphy, J. and J.F. Riley. 1962. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. *Anal. Chim. Acta* 27:31-36.
- Nelson, P.V. 2003. *Greenhouse operation and management.* 6th ed. Prentice Hall, NJ.
- Verdonck, O. and R. Pennick. 1986. Air content in horticultural substrates. *Acta Hort.* 178:101-105.
- Warncke, P.D. 1986. Analysing greenhouse growth media by the saturation extraction method. *Hort-Science* 211:223-225.