

공정육묘시 재활용 상토에 신규상토 및 펄라이트의 혼합비율이 상토의 이화학적 특성과 과채류 묘소질에 미치는 영향

변효증^{1*} · 김영식² · 강호민³ · 김일섭³

¹동방아그로 기술연구소, ²상명대학교 식물산업공학과, ³강원대학교 원예학과

Effect of Mixture Rate of Used Media and Perlite on Physico-Chemical of Properties Root Media and Seedling Quality in Fruit Vegetables Plug Nursery System

Hyo-Jeung Byun^{1*}, Young Shik Kim², Ho-Min Kang³, and Il Seop Kim³

¹Dongbangagro Co., LTD, Buyeo 323-932, Korea

²Department of Plant Science and Technology, Sangmyung University, Cheonan 330-720, Korea

³Department of Horticulture, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea

Abstract. Improving the physico-chemical properties of used media by mixing ratio of new plug media (NPM), used plug media (UPM) and perlite is necessary to improve seedling quality. In this study, five treatments were designed to investigate mixing ratio of UPM and NPM by ratio of volume 0 : 100, 25 : 75, 50 : 50, 75 : 25, 100 : 0, respectively. On the other hand, nine treatments were designed to investigate of perlite volumes were added to UPM and mixed media (UPM : NPM (50 : 50)) with 0, 5, 10, and 20% of ratio volume. The physicochemical properties of all mediums and their effect on growth response of tomato and cucumber seedlings were determined. The result indicates that physical properties was improved when NPM was mixed with UPM and at mixed ratio of volume 50 : 50 (v : v) has similar pore space, bulk density and water retention to NPM. Seedling quality of tomato and cucumber in mixed media (50 : 50) are better than other mixed ratio and similar to NPM. Addition perlite to UPM and mixed media 50 : 50 (v : v) increased the pore space and water retention. Physical properties such as particle density, pore space and bulk density were increased when perlite volume increased. However, the best of seedling quality was observed by the addition at 10% volume of perlite. These results suggested that optimum of mixed ratio for recycled used media is new media and used media 1 : 1 mixed.

Key words : cucumber, perlite, physico-chemical characteristics, plug seedlings, tomato, used media

서 론

육묘산업에서 상토는 작물 생육에 적합한 물리성, 화학성 및 생물성을 갖춘 물질로서 식물체를 기계적으로 지지해 주고 작물의 생육에 필요한 수분과 각종 무기물을 공급해줄 뿐만 아니라 근권부의 gas 교환을 원활하게 해주는 활성화 된 물질로서 육묘배지의 품질은 양질의 묘생산에 가장 중요한 요소라 할 수 있다 (Choi, 1997; Styer and Koranski, 1997; Nelson

1991). 국내 원예용 상토는 육묘 대상작물의 종류가 많고, 같은 작물이라고 육묘기간과 육묘관리방법 등이 다양하므로 상토 내 비분의 요구량도 매우 다양하다. 육묘전용 시설에서는 추비하면서 관리하므로 유비상토보다 무비상토의 이용이 많으나, 추비시설이나 기술이 부족한 농가단위의 육묘에서는 무비상토보다 비료가 함유된 상토를 선호하는 경향이다. 이럴 경우 육묘초기에는 과번무의 우려가 높고, 육묘후기에는 비결과 도장우려가 높은데, 특히 육묘기간이 길거나 흡비력이 높은 작물일수록 이러한 경향이 빈번하게 발생한다. 최근 농업 여건이 변화하고 육묘의 중요성에 대한 인식이 높아지면서 보다 정밀한 조건을 갖춘 육묘용 혼합상토의 이용

*Corresponding author: hjbyun@dbagro.co.kr
Received April 30, 2012; Revised May 26, 2012;
Accepted June 5, 2012

이 점차 증가하고 있다. 원예작물 육묘용 혼합상토는 통기성, 보수성, 흡수력, 침투속도 등의 물리성이 적절하여야 하고(Beardsell, 1979; DeBoodt와 Verdonck, 1972), 안정된 pH를 유지해야하며, 불필요한 무기양분과 유기성분의 함량이 적으며, 양이온치환용량(CEC)이 높아 완충력이 크고, 장기간 저장에도 안정되어야 한다. 또 병충잡초종자 등이 없어야 하고 무게가 가벼워 취급이 용이하고, 재료가 저렴하고 원활하게 공급되어야 한다(Araki, 1980). 공정육묘장에서 주로 사용되는 혼합상토는 피트모스에 버미큘라이트나 펄라이트를 혼합한 상토가 주류를 이루고 있으나, 주재료인 피트모스는 전량 수입에 의존하고 있는 실정이다. 이에 따라 국내에서도 지금까지 혼합상토의 조건에 적합한 유기물 재료를 개발하기 위한 다수의 연구가 진행되어왔다(Choi 등, 1997; Lim 등, 1986; Ryu와 Lee, 1996). Jung 등(1993)은 국내에서 쉽게 구할 수 있는 제올라이트와 펄라이트, 질석의 화학성을 분석하여 상토로의 이용가능성을 보고하였고, Lee와 Ryu(1996)는 왕겨나 벚집 등과 같은 농업 부산물을 이용하여 경제적으로 유익하면서 식물생육에 효과적인 혼합상토를 개발하였다. 단일상토에 비해 2~3종류의 상토재료를 적정비율로 혼합한 상토는 토양의 물리적 특성변화는 물론 화학적 특성에도 많은 변화를 초래하여 작물의 생육에 유리하게 작용한다(Bunt, 1998; Nelson, 2003). Hanan(1998)은 혼합상토의 물리적인 특성을 설명하면서 용적밀도(bulk density) $0.3\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 이하, 공극율 80~95% 이상이 되어야 한다고 하였으며, Nelson(2003)은 혼합상토의 보수성을 향상시키기 위하여 피트모스, 바크, 코코피트 등의 유기물질이, 토양통기성을 향상시키기 위하여 펄라이트 등의 무기재료의 혼합이 유리하다고 하였다. 공정육묘시 전량 수입에 의존하고 있는 육묘상토는 과채류 묘생산 원가의 20~30%를 차지하는 매우 중요한 부분으로 육묘장의 경영합리화를 위해서는 상토가 차지하는 부분에 원가 절감이 선행되어야 한다. 현재 국내 공정육묘장에서 생산되는 과채류 묘의 대부분은 접목묘의 형태로 공급되며, 접목작업 후 대목 또는 접수용으로 사용된 상토는 전량 폐기는 실정이다. 변 등(2011)이 접목 후 폐기되는 상토의 재사용을 목적으로 대목용 배지로 한번 사용된 상토의 이화학적 특성과 재사용 상토에서 과채류 묘소질을 검토한 결과, 새 상토에 비해 상토의 물리성, 양이온치환능력, 무기이온의

흡수능력 및 묘소질 등이 전반적으로 불량하여 상토의 재활용을 위해서는 상토의 물리성을 개선하기위한 조치가 필요하다고 하였다. 따라서, 본 실험에서는 과채류 공정육묘에서 접목작업 후 버려지는 상토의 이화학적 특성을 개선할 목적으로 1회 사용된 상토에 새 상토와 perlite의 적정 혼합비율을 구명할 목적으로 혼합비율에 따른 상토의 이화학적 특성과 과채류 묘소질에 미치는 영향을 조사하였다.

재료 및 방법

시험에 공시된 원예용 상토는 시판용 플러그 상토인 Mix#5(Sungro co., Ltd.)의 신규상토(NPM: New Plug Media)와 동일 상토를 대목용으로 1회 사용된 뒤 폐기된 상토를 120°C, 15기압에서 30분 동안 증기소독한 후 일정기간 실외에서 풍건시킨 상토를 재사용상토(UPM: Used Plug Media)로 규정하여 실험 재료로 사용하였다. 시험은 UPM과 NPM, UPM과 펄라이트의 혼합비율에 따른 상토의 이화학적 특성을 조사하고, 각각의 상토에서 토마토와 오이의 묘소질을 비교검토 하였다.

UPM과 NPM의 혼합비율은 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100(V:V)의 5처리구로 설계한 뒤, 각 처리구별 이화학적 특성과 오이 및 토마토 묘의 묘소질에 미치는 영향을 조사하였다. UPM과 펄라이트의 첨가 비율을 구명하기 위한 시험구는 UPM에 용적대비 펄라이트를 0, 5, 10 및 20% 첨가구와 NPM과 UPM을 1:1(v:v)로 혼합한 혼합상토(Mixed Soil)에 펄라이트를 0, 5, 10 및 20%를 첨가한 8개의 처리구를 설계하여 각 처리구별 이화학적 특성과 오이 및 토마토 묘의 묘소질에 미치는 영향을 대조구(새 상토)와 비교하였다.

상토분석은 유럽표준분석방법(CEN, 1999)을 토대로 농촌진흥청 표준분석법(RDA, 2000, 2002)에 준하여 분석하였다. 상토의 물리성 분석은 추다짐법(Plunger compaction method)을 이용하여 105°C로 16시간 건조된 상토를 실린더 캡이 결합된 100ml 금속 실린더(Core)에 상토를 채우고 500g추를 상토에 올려놓고 3분간 압력을 가한 후, 보조관을 분리해 내고 토양삼상계(DIK-1130, Japan)를 이용하여 측정하였다. 측정값인 용적비중(Bulk Density), 입자밀도(Particle Density),

공극율(Pore Space Ratio), 고상용적(Solid Volume), 기상용적(Air Volume) 등은 Inbar(1993)의 방법을 토대로 계산하였다. 상토의 화학적 특성은 pH와 EC는 1:5(시료 : 증류수)비율로 교반하여 추출한 현탁액을 pH meter(Fish-20, USA)와 EC meter(Orion-50, USA)를 이용하여 측정하였다. NO₃-N, P₂O₅, K, Mg, Ca, SiO₂ 성분 분석을 위해 시료 상토를 1시간 동안 진탕 후 여과지를 사용하여 여과한 액을 각각의 원소 분석 시료와 혼합한 뒤, Water Bath를 이용하여 1시간 동안 반응시킨 후 각 원소의 상징액을 토양분광광도계(OPTIZEN 1412SA, Mecasys Co., Ltd.)를 이용하여 측정하였다.

UPM과 NPM, UPM과 펄라이트의 혼합비율에 따른 토마토와 오이의 묘소질을 검토하기 위하여 문산토코리아(주)의 ‘청강’ 토마토와 신젠타코리아(주)의 ‘한강 맛백다다기’ 오이를 공시품종으로 사용하였다. 각 처리구별로 조제된 상토를 32공 플러그 트레이에 충전한 뒤, 파종, 육묘하였다. 각 작물별로 생육단계에 따라 1일 1~2회 두상 관수하였다. 시비는 토마토, 오이 모두 관주용 양액비료인 ‘토마토한방’을 묘의 생육stage에 맞추어 EC 1.5~ 2.0 수준으로 희석하여 주 2~3회 처리구별로 동일하게 시비하였다. 생육조사는 처리구당 30주를 대상으로 토마토와 오이를 각각 파종 후 45일과 40일이 경과한 시점에 실시하였으며, 초장, 엽장,

엽폭, 엽록소(Minolta Chlorophyll Meter SPAD-502, Japan), 엽수, 엽면적(Delta-T, Devices Ltd., England), 지상부와 지하부의 생체중과 건물중(Shellab-1501 건조기로 80°C에서 72시간 건조 후 측정), T/R율(지상부 건물중/지하부 건물중), Compactness(조직의충실도: 건물중과 초장과의 비율), SLA(specific leaf area: 엽면적과 엽건물중의 비율) 등을 조사하였다.

결과 및 고찰

1. 재사용상토(UPM)와 신규상토(NPM)의 혼합비율에 따른 이화학적 특성

UPM과 NPM의 혼합비율에 따른 물리적 특성을 Table 1에 나타냈다. UPM 단일처리구의 고상용적은 27.5%로 NPM의 10.4%에 비해 2배 이상 높았고, 이와 비례해서 상토 중량과 용적밀도도 2배 이상 증가하였다. 고상용적의 증가는 공극율의 감소에 이어져 UPM이 NPM보다 20% 정도 낮은 74.5%를 나타냈다. UPM에 NPM의 첨가비율이 증가할수록 상토중량, 고상용적, 용적밀도의 감소와 더불어 공극율과 보수력은 증가하는 경향을 보였다. UPM에 NPM의 혼합비율에 따른 화학적 특성의 변화 양상을 Table 2에 나타냈다. 양이온치환능력을 제외하고 pH, EC, 유기물함량에는 일정한 경향을 보이지 않았다. NPM의 양이온치환능력

Table 1. Physical characteristics of NPM (new plug media), UPM (used plug media), and mixed mediums.

Treatment	Soil (g)	Solid volume	Pore space (%)	Particle density (mg · m ⁻³)	Bulk density (mg · m ⁻³)	Water retention (1 bar)			
						Water wt	Soil wt	Total (%)	
NPM (Control)	17.3	10.4	91.7	1.67	0.17	5.0	7.5	66.7	
UPM : NPM (v : v)	100 : 0	35.2	27.5	74.5	1.29	0.35	6.8	11.0	61.8
	75 : 25	29.1	19.5	80.5	1.46	0.29	6.0	9.2	65.2
	50 : 50	24.8	12.0	88.0	2.04	0.25	5.2	8.2	63.4
	25 : 75	18.8	15.0	85.0	1.25	0.19	4.7	7.9	59.5

Table 2. Chemical characteristics of NPM, UPM, and mixed mediums.

Treatment	pH	EC (mS/cm)	CEC (cmol/kg)	OM (%)	NO ₃ -N	P ₂ O ₅	K	Mg	Ca	SiO ₂	
											mg.kg ⁻¹
NPM (Control)	6.24	0.12	11.0	42.0	111.9	81.6	181.2	42.1	48.7	180.5	
UPM : NPM (v : v)	100 : 0	6.05	0.15	7.5	42.8	76.8	128.3	106.9	59.9	36.7	154.9
	75 : 25	6.10	0.20	8.7	41.7	108.1	135.9	175.2	41.9	42.1	172.1
	50 : 50	6.12	0.17	10.7	44.5	87.4	102.7	188.2	39.9	40.2	167.4
	25 : 75	6.10	0.21	12.3	44.3	78.2	104.3	173.6	34.9	40.2	154.4

이 UPM 단용구(100:0)보다 85% 정도 높아, NPM의 혼합정도가 증가할수록 CEC는 지속적으로 높아지는 경향을 보였다. 상토의 혼합정도에 따른 무기이온의 함량 변화에는 일정한 경향을 보이지 않았으나, NO₃-N, K, Ca 및 SiO₂ 함량은 UPM단용 처리구가 NPM에 비해 낮은 함량을 나타냈으나, P₂O₅나 Mg은 오히려 증가하였다(Table 2). 이처럼 UPM과 NPM에서 무기 성분 함량의 상이한 반응은 수분보유력, 입도분포, 고상물 등 물리적 특성 차이와 UPM의 증기소독 과정에서 열처리에 의한 무기성분의 유효도 변화 등에 기인하는 것으로 추정되나 이러한 사항에 대해서는 금후 추가실험을 통한 정확한 검토가 요구된다.

2. UPM에 NPM의 혼합비율에 따른 오이와 토마토 묘소질

UPM에 NPM의 혼합정도에 따른 과채류 묘소질을 조사한 결과를 Table 3과 Table 4에 나타냈다. 토마

토의 묘소질은 UPM 단용구는 새 상토인 NPM에 비해 엽록소함량을 제외하고는 모든 생육지표가 저하되었다. 그러나, NPM의 첨가비율이 증가할수록 생육지표가 개선되는 경향을 보여, 초장, 엽수, 엽면적은 NPM의 첨가비율이 초장은 25% 이상, SLA와 묘의 충실도를 나타내는 Compactness는 50% 이상에서 NPM의 생육지표와 통계적 유의성이 나타나지 않았다. 오이의 묘소질도 토마토와 유사한 경향을 보여 UPM에서는 초장, 엽수, 묘의 충실도, 지상부와 지하부의 건물중이 NPM에 비해 낮은 수치를 나타내어 재사용 상토에서 묘의 생육이 새 상토에 비해 다소 부진했음을 나타내었다. 단, 토마토의 성적과 달리 비엽면적지수(SLA)는 NPM보다 오히려 UPM에서 높게 나타났다. 생육이 부진했던 UPM 단용구에도 NPM을 일정량 첨가하면 생육지표는 개선되어 초장은 75% 첨가에서, 나머지 생육지표는 25~50% 첨가로 NPM에서의 생육과 유의적 차이 없이 생육부진이 개선되는 효과를

Table 3. Growth characteristics of tomato seedlings under growing in NPM, UPM, and mixed mediums (measured on 55 days after sowing).

Treatment	Plant height (cm)	Leaf chlorophyll (SPAD)	No. of leaves	Leaf area (cm ²)	Specific leaf area ^x (cm ² · g ⁻¹)	Compactness ^y (mg · cm ⁻¹)	Dry weight (g)		T/R ratio	
							Top	Root		
NPM (Control)	35.8 a ^z	32.9 a	12.3 a	405.8 a	377.7 a	73.2 a	2.10 a	0.44 a	4.77 b	
UPM : NPM (v : v)	100 : 0	31.5 b	30.1 a	11.9 b	349.0 c	353.3 c	66.5 b	2.00 c	0.40 c	5.18 a
	75 : 25	35.1 a	33.0 a	12.9 a	386.8 ab	364.9 b	64.3 b	2.03 b	0.41 bc	4.83 ab
	50 : 50	32.0 ab	31.0 a	12.3 a	383.2 ab	372.1 ab	69.5 ab	2.03 b	0.42 b	4.93 a
25 : 75	36.5 a	31.0 a	12.1 a	360.7 b	383.7 a	67.3 b	2.05 ab	0.42 b	5.00 a	

^xSpecific leaf area is the values of leaf area divided by the leaf dry weight.

^yCompactness is the values of the plug dry weight divided with the plug height.

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at P ≤ 0.05.

Table 4. Growth characteristics of cucumber seedlings under growing in NPM, UPM, and mixed mediums (measured on 40 days after sowing).

ratio of mixture UPM:NPM(v:v)	Plant height (cm)	Chlorophyll (SPAD)	No. of leaves	Leaf area (cm ²)	SLA ^x (cm ² · g ⁻¹)	Compactness ^y (mg · cm ⁻¹)	Dry weight (g)		T/R ratio	
							Top	Root		
NPM (Control)	8.3a ^z	33.6a	7.9a	33.1a	81.8b	68.7a	0.46a	0.09a	5.11d	
UPM : NPM (v : v)	100 : 0	7.8c	32.0a	7.1b	30.0b	90.9a	56.9b	0.40b	0.05c	8.00a
	75 : 25	7.8c	31.3a	7.7a	33.0a	82.5b	66.6a	0.46a	0.07b	6.71b
	50 : 50	8.0b	30.8a	7.6a	32.2a	84.7b	65.4a	0.46a	0.07b	6.57b
25 : 75	8.2a	31.3a	7.3b	32.6a	88.1a	59.3b	0.48a	0.08a	6.00c	

^xSpecific leaf area is the values of leaf area divided by the leaf dry weight.

^yCompactness is the values of the plug dry weight divided with the plug height.

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at P ≤ 0.05.

공정육묘시 재활용 상토에 신규상토 및 펄라이트의 혼합비율이 상토의 이화학적 특성과

나타냈다.

3. 펄라이트의 혼합비율에 따른 상토의 이화학적특성

UPM에 펄라이트 첨가비율이 높아질수록 상토의 중량은 감소하는 경향을 보여 UPM 전용구에서는 20% 첨가시 12%, 혼합상토구에서는 무첨가구에 비해 15% 정도 중량이 감소하였다(Table 5). 공극율은 펄라이트 첨가비율이 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였으나, 수분보유력은 큰 차이를 나타내지 않았다. 이러한 결과는 펄라이트의 혼합 비율이 높을수록 원예용 상토내의 통기성이 증가하고 보수성이 감소하였다는 최 등 (1997)의 보고와 유사한 결과였다. 펄라이트 첨가가 가비중(bulk density)에는 큰 영향을 미치지 않았으나, 진비중(particle density)은 첨가량의 증가에 따라 감소

하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 가비중이 토양의 물리성을 나타내는 주요 인자로서 다른 이화학적 특성에 영향을 주며, 공극율과는 반비례 관계에 있다는 일련의 보고(Beardsell 등, 1979; De Boodt와 Verdonck, 1971)유사한 결과였다. 양이온치환능력(CEC)은 UPM 전용구와 혼합상토구 공히 펄라이트 첨가비율이 증가함에 따라 다소 증가하는 경향을 보였으나, 펄라이트 20% 첨가시에도 대조구인 NPM의 수치에는 미치지 못했다. 유기물함량은 펄라이트 첨가의 영향을 받지 않았으나, UPM이 포함된 모든 처리구에서 38% 이상으로 NPM의 37.3%에 보다 높았다. Hanan(1997)과 Nelson (1991)은 대부분의 작물생육에 적합한 토양 pH는 5.5~6.2의 범위라고 제시한 바 있으며, 전기전도도(EC)와 pH는 모든 처리구에서 원예용 상토의 품질

Table 5. Physico-chemical characteristics of NPM, UPM + perlite, and mixed media + perlite.

Group	Root media (+ perlite%)	Soil (g)	Pore space (%)	Paticle density	Bulk density	Water retention (%)	pH	EC (mS/cm)	CEC (cmol/kg)	OM (%)
NPM (control)		14.3	87.7	0.98	0.18	72.8	5.22	0.17	14.1	37.3
UPM	0	31.3	70.2	1.28	0.31	62.2	6.42	0.28	7.9	38.3
	5	30.7	75.0	1.28	0.31	62.3	6.58	0.24	7.4	38.8
	10	28.9	73.9	1.20	0.29	61.2	6.76	0.17	9.1	39.2
	20	27.6	80.7	1.18	0.28	61.4	6.80	0.13	10.2	38.3
UPM : NPM (v : v) = 1 : 1	0	25.4	74.9	1.18	0.25	67.1	6.40	0.13	12.2	36.8
	5	23.6	79.0	1.12	0.24	65.8	6.38	0.21	12.4	38.0
	10	21.5	85.0	1.08	0.21	65.5	5.55	0.23	13.6	39.0
	20	21.9	83.5	1.07	0.22	64.0	5.52	0.27	13.7	39.6

Table 6. Growth characteristics of tomato seedling under growing in NPM, UPM + perlite, and mixed media + perlite (measured on 55 days after sowing).

Treatment	Root media (+ perlite%)	Plant height (cm)	Leaf chlorophyll (SPAD)	No. of leaves	Leaf area (cm ²)	Specific leaf area ^x (cm ² · g ⁻¹)	Compactness ^y (mg · cm ⁻¹)	T/R ratio
NPM (Control)		25.3a ^z	45.2a	9.8b	296.2a	577.1a	43.4a	5.38ab
UPM	0	25.0ab	42.7ab	10.1b	261.5a	548.8c	30.2b	5.91a
	5	24.8ab	40.0b	9.5b	280.1a	568.0ab	32.3b	5.58b
	10	24.6ab	39.2b	9.8b	313.5a	576.0a	39.5a	5.93a
	20	23.0b	39.9b	11.5a	250.9a	550.5b	33.6b	5.06b
UPM : NPM (v : v) = 1 : 1	0	25.3a	43.2a	10.1a	268.1a	557.9b	37.4b	5.00b
	5	25.3a	42.7a	10.5a	284.9a	583.0a	39.3ab	5.06b
	10	22.7b	44.4a	10.0a	258.8a	574.7a	41.3a	5.05b
	20	20.0b	42.6a	9.7a	250.9a	524.1bc	43.6a	4.44c

^xSpecific leaf area is the values of leaf area divided by the leaf dry weight.

^yCompactness is the values of the plug dry weight divided with the plug height.

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P \leq 0.05$.

Table 7. Growth characteristics of cucumber under growing in NPM, UPM + perlite, and mixed media + perlite (measured on 40 days after sowing).

Treatment	Root media (+ perlite%)	Plant height (cm)	Leaf chlorophyll (SPAD)	No. of leaves	Leaf area (cm ²)	Specific leaf area ^x (cm ² · g ⁻¹)	Compactness ^y (mg · cm ⁻¹)	Dry weight (g)		T/R ratio
								Top	Root	
NPM (Control)		8.0ab ^z	30.4a	8.2a	37.1c	100.3b	65.8b	0.44b	0.07b	6.29a
UPM	0	7.1c	29.9a	7.0b	42.0b	127.2ab	67.6ab	0.42b	0.06b	6.00ab
	5	7.6b	32.4a	7.1b	43.9ab	137.1a	66.6ab	0.41b	0.07b	5.86ab
	10	7.2c	32.2a	6.9b	43.0ab	119.4ab	80.3a	0.46a	0.09a	5.11bc
	20	7.0c	29.7a	6.7b	45.8a	117.4ab	80.2a	0.45ab	0.09a	5.33b
UPM : NPM (v : v) = 1 : 1	0	8.8a	31.3a	7.7ab	48.8a	131.8a	61.3c	0.46a	0.08ab	5.75ab
	5	8.6a	32.9a	7.1b	48.0a	133.3a	63.9b	0.46a	0.09a	5.11bc
	10	8.5a	29.1a	7.2b	46.3a	130.0a	64.2b	0.46a	0.09a	5.00bc
	20	7.5b	29.1a	6.9b	46.6a	128.2a	72.3ab	0.45ab	0.10a	4.50c

^xSpecific leaf area is the values of leaf area divided by the leaf dry weight.

^yCompactness is the values of the plug dry weight divided with the plug height.

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P \leq 0.05$.

기준 범위에 포함되었다.

4. 펄라이트 첨가비율에 따른 과채류의 묘소질

UPM에 펄라이트 첨가비율에 따른 토마토의 유묘의 생육에 미치는 영향을 Table 6에 나타냈다. 초장은 UPM단용 또는 UPM과 NPM의 혼용 여부에 관계없이 펄라이트 첨가비율이 높아질수록 조금씩 감소하는 경향을 보였으나, 펄라이트 첨가비율이 UPM단용 처리구에서는 10%, NPM을 혼용한 처리구에서는 5%까지는 NPM과 유의적 차이를 나타내지 않았다. 펄라이트 첨가여부가 엽수와 엽면적에는 변화를 주지 못했으나, 비엽면적(SLA)과 묘의 충실도는 펄라이트 첨가로 생육지표가 향상되어 SLA는 5%와 10% 첨가로, compactness (조직충실도)는 10%이상 첨가로 대조구인 NPM과 유의적 차이를 나타내지 않았다. 오이의 분석결과(Table 7)도 토마토와 유사한 경향을 보여, 플러그묘의 근권형성 정도, 묘소질 등을 종합적으로 고려한 UPM의 물리성 개선을 위한 펄라이트의 적정 혼합비율은 UPM 단용구에서는 20%, NPM과 UPM을 1 : 1(v : v)로 혼합한 상토에서는 10%인 것으로 판단되었다.

적 요

과채류 공정육묘에서 접목작업 후 버려지는 재사용 상토의 이화학적 특성을 개선할 목적으로 재사용상토와 perlite의 혼합비율이 상토의 이화학적 특성과 과채

류 묘소질에 미치는 영향을 조사하였다. 재사용 상토의 적정 혼합비율을 구명하기 위한 시험구는 신규상토(NPM: new plug media)와 1회 사용상토구(UPM: used plug media) 및 용적대비 재사용상토의 첨가비율을 25, 50 및 75%로 첨가한 5개의 처리구를 설계한 뒤, 각 처리구별 이화학적 특성과 오이 및 토마토 묘의 묘소질에 미치는 영향을 조사하였다. 또, 재사용 상토의 물리성 개선을 위한 적정 펄라이트 첨가 비율을 구명하기 위한 시험구는 UPM에 용적대비 펄라이트를 0, 5, 10 및 20% 첨가구와 NPM과 UPM을 1 : 1(v : v)로 혼합한 혼합상토(Mixed Soil)에 펄라이트를 0, 5, 10 및 20%를 첨가한 8개의 처리구를 설계하여 각 처리구별 이화학적 특성과 오이 및 토마토 묘의 묘소질에 미치는 영향을 대조구(NPM)와 비교하였다. UPM에 NPM의 혼합비율이 증가할수록 상토의 물리적 특성이 개선되는 경향을 보여 50% 이상 첨가구에서는 신규상토와 공극율, 용적밀도, 보수력은 물론 전반적인 묘소질도 NPM과 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 상토의 이화학적 특성, 플러그묘의 근권형성 정도, 묘소질 등을 종합적으로 고려한 UPM의 물리성 개선을 위한 펄라이트의 적정 혼합비율은 UPM 단용구에서는 20%, NPM과 UPM을 1 : 1(v : v)로 혼합한 상토에서는 10%인 것으로 판단되었다.

주제어 : 오이, 이화학적 특성, 재사용 상토, 펄라이트, 플러그 묘

사 사

본 연구는 농림수산식품부의 '토마토 수출사업단' 과제의 지원에 의해 이루어진 것임.

인 용 문 헌

1. Beardsell, D.V., D.G. Nichols, and D.L. Jones. 1979. Physical properties of nursery potting mixtures. *Scientia Horticulturae* 11:1-8.
2. Bunt, A.C. 1983. Physical properties of Mixtures of peat and minerals of different, Particle sizes and bulk density of potting substrates. *Acta Horticulturae*. 150:143-153.
3. Byun, H.J., Y.S. Kim, H.M. Kang, and I.S. Kim. 2011. Effect of reused soil on seedling quality in fruit vegetables plug nursery system. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 29(SUPPL. II): 71.
4. CEN (European committee for standardization). 1999a. Soil improvers and growing media-Sample preparation for chemical and physical tests, determination of dry matter content, moisture content and laboratory compacted bulk density. CEN. prEN 13040.
5. CEN (European committee for standardization). 1999b. Soil improvers and Growing media-Determination of physical properties-Dry bulk density, air volume, water volume, shrinkage value and total pore space. CEN. prEN 13041.
6. Choi, J.M., J.W. Ahn, J.H. Ku, and Y.B. Lee. 1997. Effect of medium composition on physical properties of soil and seedling growth of red-pepper in plug system. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 38:618-624.
7. De Boodt, M. and O. Verdonck. 1972. The physical properties of the substrates in horticulture. *Acta Horticulturae*. 26:37-44.
8. De Boodt, M. and O. Verdonck. 1971. Physical properties of peat and peat-moulds improved by perlite and foampplastics in relation to ornamental plant growth. *Acta Hort.* 18:9-25.
9. Hanan, J.J. 1998. *Greenhouses:Advanced technology for protected horticulture*. Prentice Hall. N.J. p. 302-313.
10. Inbar, Y., Y. Hadar, and Y. Chen. 1993. Recycling of cattle manure: the composting process and characterization of maturity. *Journal of Environmental Quality*. 22(4):857-863.
11. Rural Development Administration. 2000. *Soil and plant analysis*. Suwon, Korea.
12. Styer, R.C. and D. Koranski. 1997. *Plug and transplant production. A grower's guide*. Ball Publishing Baravia, III.