

포트 충전용 상토의 물리·화학적 성질이 플라스틱백 재배를 통해 발생한 ‘설향’ 딸기의 자묘 생육에 미치는 영향

최종명^{1*} · 박지영¹ · 윤무경²

¹충남대학교 원예학과, ²국립원예특작과학원 채소과

Impact of Physico·chemical Properties of Root Substrates on Growth of ‘Seolhyang’ Strawberry Daughter Plants Occurred through Bag Culture of Mother Plants

Jong Myung Choi^{1*}, Ji Young Park¹, and Moo Kyung Yoon²

¹Department of Horticulture, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

²Vegetable Research Division, National Institute of Horticultural and Herbal Science, Suwon 440-706, Korea

Abstract. Objective of this research was to determine the influence of physico·chemical properties of root substrates on growth of daughter plants that were developed through plastic bag cultivation of mother plants in ‘Seolhyang’ strawberry propagation. Six different formulations of root substrates for daughter plant cultivation were peatmoss + vermiculite (5:5, A), peatmoss + perlite (7:3, B), coir dust + perlite (7:3, C), coir dust + peatmoss + perlite (3.5:3.5:3.0, D), rice-hull + coir dust + perlite (2:7:1, E), and rice hull + coir dust (3:7, F). The 10 cm plastic pots filled with formulated substrates were located near the plastic bag where mother plants were growing. Then the runners and daughter plants originated from mother plants were fixed on each root substrate filled into 10 cm plastic pot and daughter plants were grown in the plastic pots. The container capacity and air space showed big differences among substrates tested. The substrates E and F had the less container capacity and the higher air space than other substrates tested. This indicates that the two substrates would have difficulties in water managements during the raising of daughter plants. The substrates of A, B, and D which contained peatmoss in formulation had higher nitrogen concentrations than those containing coir dust or rice hull. The substrates of E and F which contained rice hull had lower nitrogen, phosphorus and potassium concentrations than those that contained coir. The crown diameters of daughter plants grown in substrate A were around 13 mm which is thicker than those grown in other substrates. The fresh weights of daughter plants grown in A substrate were the heaviest followed by C, F, D, E, and B. The dry weight of daughter plants showed similar tendency to those of fresh weight. The daughter plants which had heavy fresh and dry weights and thick crown diameter are considered good seedlings. Based on this justification, the substrates of A, C and F are acceptable for daughter plant growth of ‘Seolhyang’ strawberry.

Additional key words: air space, container capacity, crown diameter, dry weight, fresh weight

서 언

국내의 딸기 재배는 9월에 정식하여 11월부터 수확하는 축성재배 또는 10월 하순에 정식하여 다음 해 1월 이후에 수확하는 반축성재배가 주요 작형이다. 농가에서는 판매가 격이 높은 11월에 출하량을 늘리려고 노력하고 있으며, 축성재배의 면적이 점차 증가하는 추세이다. 축성재배는 대기

온도가 낮은 겨울철에 플라스틱 하우스 등 시설물내에서 가온 또는 보온 형태로 생육 온도를 조절하고, 불량환 환경조건에서도 생육이 잘 이루어지는 품종을 대상으로 이루어진다. 최근 국내에서 육성되어 국내 총 딸기 재배면적의 50% 이상을 점유하는 ‘설향’ 딸기도 축성재배를 겨냥하여 육성되었다(RDA, 2008).

딸기는 품종별로 생육 특성이 다르고 시비량에 따른 생육 반응의 차이가 크다(Choi 등, 2009). 그러나 ‘설향’ 딸기의 경우 시비농도에 대한 생육 반응 등 재배생리와 관련한 연

*Corresponding author: choi1324@cnu.ac.kr

※ Received 29 April 2010; Accepted 29 June 2010.

구가 충분히 이루어지지 않은 채 농가에 보급되었고, 육묘 과정 또는 정식 후의 시비관리에서 많은 문제점이 발생하고 있다.

딸기는 영양번식 작물로 런너에서 발생한 자묘를 분주한 후 어린묘를 양성하여 정식묘로 이용한다. 무병주이고, 화아가 분화된 상태이며, 관부(crown) 지름이 1cm 이상인 묘가 우량묘로 간주되며, 우량묘를 정식할 때 초기 수량이 많다 (Kawasiro, 2004). 축성재배를 위해서는 장마철인 6월-9월 초에 딸기 육묘를 하며, 병 발생이 많을 수밖에 없는 환경 조건으로 인해 탄저병 등이 심각한 문제로 대두되고 있다 (Jang 등, 2009; Nam 등, 2006). 특히 관행적인 국내의 딸기 육묘가 시설하우스 내의 토양에서 이루어져 토양 또는 관수를 통해 전염되는 딸기 탄저병 및 위황병 등의 발병률이 해마다 증가하고 있는 추세이다(Shin 등, 2008; Yun 등, 2009). 일부 재배농가에서는 상토를 충전한 베드 위에서 고설 양액 재배 방법으로 육묘를 하지만 시설비가 많이 요구되는 문제점으로 인해 모든 딸기 재배농가가 도입하기에는 근본적으로 어려운 상황이다.

본 연구실에서는 토경육묘의 단점과 고설 베드육묘의 고비용 문제를 보완할 수 있는 육묘방법을 개발하기 위한 연구를 수행 중에 있다. 플라스틱 백에 상토를 충전하고 모주를 정식한 후 관비재배 하면서 모주로부터 발생하는 런너 및 자묘를 작은 포트에 고정시키고, 자묘의 뿌리가 발생한 후 런너를 절단하여 자묘를 채취하는 방법으로 육묘를 하였다. 플라스틱 백을 이용한 딸기 육묘 연구의 일환으로 작은 포트에 충전한 상토의 물리·화학적 특성이 발근한 자묘의 생육에 미치는 영향을 구명하기 위해 본 연구를 수행하였다.

재료 및 방법

피트모스+버미큘라이트(5:5; A), 피트모스+펠라이트(7:3; B), 코코피트+펠라이트(7:3; C), 코코피트+피트모스+펠라이트(3.5:3.5:3.0; D), 왕겨+코코피트+펠라이트(2:7:1; E), 왕겨+코코피트(3:7; F)를 부피비율로 혼합하여 자묘를 재배하기 위한 상토를 조제하였다. 상토 혼합과정에서 다음과 같이 비료를 첨가하였다($g \cdot L^{-1}$): Dolomite limestone 1.00; 용성인비 1.20; $CaSO_4 \cdot 1/2H_2O$ (gypsum) 0.50; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.40; $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ 0.30; KNO_3 0.40; Micromate 0.30.

비료가 첨가된 상토는 상부 직경 9cm의 플라스틱 포트에 충전하고, 그 일부분을 채취하여 Choi 등(2000)의 방법으로 물리적 특성을, 그리고 Warncke(1986)의 방법으로 추출한 용액을 이용하여 화학성을 분석하였다. 화학성 분석의 방법

및 장비는 Choi 등(2009)와 동일하였다.

본 실험에 앞서 상토의 물리·화학적 특성이 ‘설향’ 딸기 모주로부터 런너 및 자묘의 발생에 미치는 영향을 구명하기 위한 연구를 수행하였다. 이 실험 과정에서 다양한 종류의 상토를 포함한 상부 직경 9cm의 플라스틱 포트를 위치시킨 후 발생한 자묘를 분리하여 본 연구를 위한 실험재료로 이용하였다. 즉, 모주를 재배하는 플라스틱 백 옆에 자묘 육묘용 소포트 10개씩을 위치시키고, 모주로부터 순차적으로 발생하는 런너를 플라스틱 핀으로 상토에 고정시켰으며, 100일간 발생한 자묘가 상토에 뿌리를 내린 후 런너를 절단하여 모주와 자묘를 분리시켰다. 모주로부터 발생한 자묘의 개체수는 모주의 시비관리 방법에 따라 달랐으며, 본 실험에서는 모주에서 발생한 자묘의 개체수와 무관하게 일단 채취한 후에는 모든 상토에서 동일한 시비방법을 적용하였다.

자묘의 분리 후 조성된 비료용액을 공급하기 시작하였다. 재배 중 비료 공급을 위해 아주로 100[30-10-10+2g+미량원소(N+ P_2O_5 + K_2O +MgO, (주)도프)], 아주로칼마그[13-0-1.9-16-6(N+ P_2O_5 + K_2O + CaO+MgO, (주)도프)], 그리고 아주로 콤비[킬레이트 철, 망간, 구리, 아연, 붕소 및 몰리브덴 복합제, (주)도프]의 세 종류 비료를 선택한 후 EC $0.5dS \cdot m^{-1}$ 이 되도록 지하수로 희석하였다. 이후 두상살수 방법으로 매주 1회 한 종류의 비료를 관비하였고, 세 종류 비료의 시비를 마치기 위해서는 3주가 소요되었다. 관비 중간에는 기상 조건을 고려하여 지하수만 관수하였고, 상토내의 염류집적 방지를 위해 배수율을 약 30%로 조절하였다.

실험기간 중 유리온실의 평균 온도는 주간 $24^\circ C$, 야간 $13^\circ C$ 이상으로 조절하였고, 상대습도 60-70%, 광도는 $330-370 \mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$. 그리고 평균 일장은 약 15-h 였다.

작은 포트를 위치시킨 날로부터 100일 후에 자묘의 생육, 즉 관부직경, 생체중, 건물중, 엽록소 함량을 조사하였는데 조사방법은 Choi 등(2009)의 방법과 동일하였다.

본 연구에서 자묘 재배용 상토의 물리·화학적 특성을 분석한 결과는 Costat통계프로그램(v. 6.3; Monterey, CA)을 사용하여 LSD검정을 하였다. 자묘 생육을 조사한 결과는 Sigma Plot(v. 8.02) 프로그램을 사용하여 표식만 있는 분산형 차트를 만들고, 분산형 차트의 회귀분석을 하여 프로그램에서 제시한 최적함수를 그림에 나타내었다.

결 과

자묘 육묘용 상토의 물리성에서 공극률은 6종류 상토 모두 87-92%의 범위에 포함되었고, 자묘 육묘용 상토로 이용

하기에 큰 문제가 없는 수준이라고 판단하였다(Fig. 1). 용기용수량은 상토별 차이가 뚜렷하였으며 상토 A가 약 70%의 용기용수량을 갖는데 비해 상토 F는 약 47%의 용기용수량을 가져 상토의 수분관리에 어려움이 있을 것으로 판단하였다. 상토 D도 비교적 용기용수량이 높고 기상률이 약 23%로 측정되어 자묘의 생육에 바람직한 상토라고 판단하였다. 왕겨가 혼합된 상토 E와 F는 기상률이 높아 토양 통기성을

우수하게 유지할 수 있는 장점이 있지만 용기용수량이 너무 낮은 문제점을 갖는다고 판단하였다(Choi 등, 2000; Fonteno 등, 1981).

자묘 육묘용 상토를 포트에 정식하기 전 토양 화학적 특성을 분석한 결과(Table 1), 피트모스가 혼합된 상토 A, B 및 D에서 pH가 낮았고, 왕겨나 코코피트가 혼합된 상토 C, E 및 F는 pH가 6.64-6.87로 측정되어 비교적 높았다. 피트

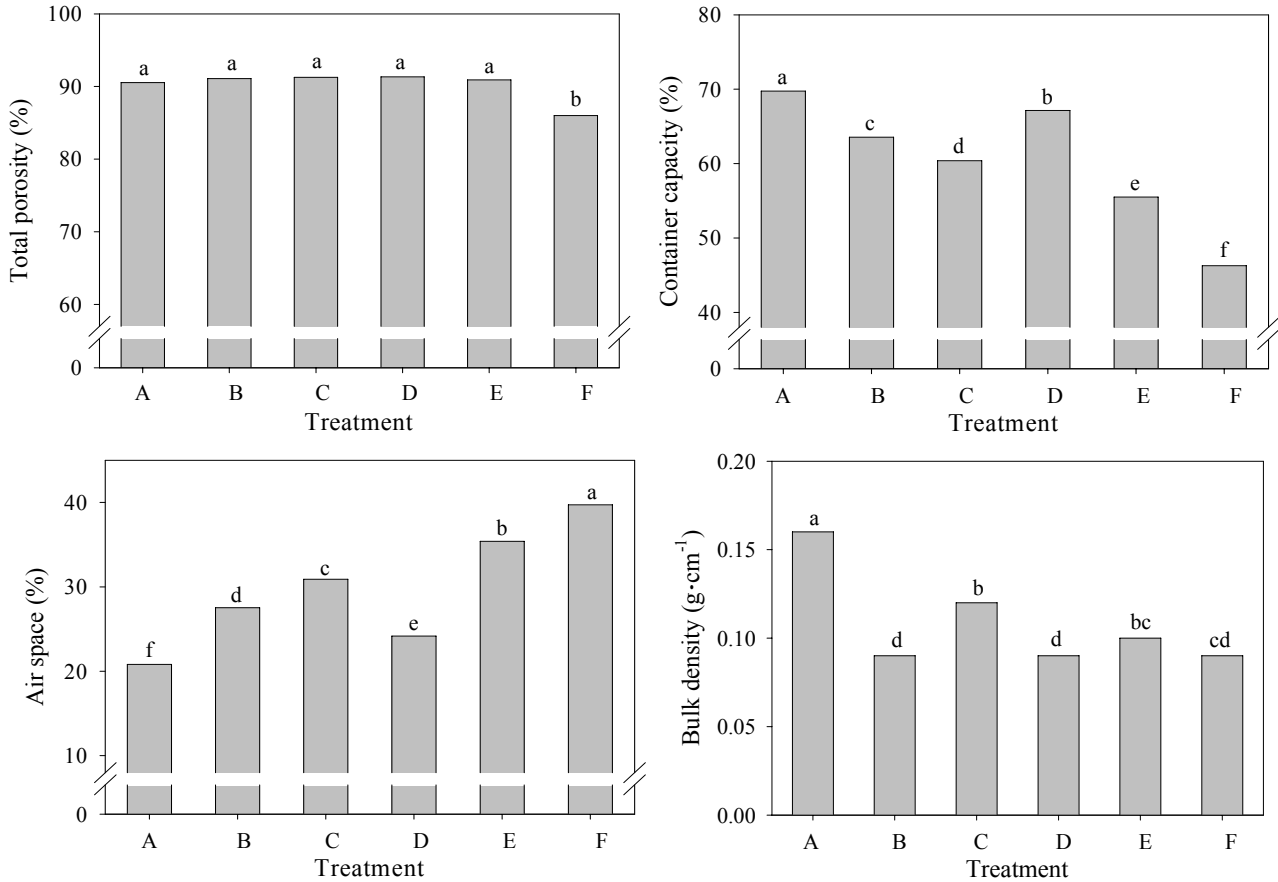


Fig. 1. Physical properties of root substrates formulated for growing of 'Seolhyang' strawberry daughter plants. A: peatmoss + vermiculite (5:5, v/v), B: peatmoss + perlite (7:3), C: coir dust + perlite (7:3), D: coir dust + peatmoss + perlite (3.5:3.5:3.0), E: rice-hull + coir dust + perlite (2:7:1), F: rice hull + coir dust (3:7). Values in each physical property followed by same letters are not significantly different (Duncan's multiple range test, $P = 0.05$).

Table 1. Chemical properties of root substrates (RS) formulated for growing of 'Seolhyang' strawberry daughter plants^z.

RS ^y	EC (dS·m ⁻¹)	pH	NO ₃ -N	NH ₄ -N	PO ₄ -P	K	Ca	Mg	Na
A	0.29 bc ^x	4.57 d	86.2 a	1.88 e	403 bc	439 b	248 a	318 a	17.6 b
B	0.24 d	4.23 e	81.5 a	9.15 a	486 a	484 b	157 bc	254 ab	27.6 b
C	0.33 a	6.64 b	59.6 b	4.23 c	386 c	1024 a	180 b	389 a	68.5 a
D	0.26 cd	4.97 c	62.2 b	6.31 b	424 abc	727 ab	206 b	296 ab	55.7 a
E	0.30 b	6.81 a	56.9 b	3.20 d	478 ab	1012 a	154 bc	239 ab	71.7 a
F	0.25 d	6.87 a	41.0 c	1.55 f	382 c	1012 a	109 c	163 b	55.3 a

^zChemical properties were determined before filling into 9 cm plastic pot.

^yRoot substrates, A: peatmoss + vermiculite (5:5, v/v), B: peatmoss + perlite (7:3), C: coir dust + perlite (7:3), D: coir dust + peatmoss + perlite (3.5:3.5:3.0), E: rice-hull + coir dust + perlite (2:7:1), F: rice hull + coir dust (3:7).

^xMeans followed by same letters are not significant difference at 5% level (Duncan's multiple range test, $P = 0.05$).

모스가 혼합된 상토는 pH를 높이기 위해 석회질 비료를 사용할 필요성이 있으며, 왕겨나 코코피트가 혼합된 상토는 pH를 낮추기 위한 별도의 조치가 필요하다고 판단하였다. 또한 피트모스가 혼합된 상토 A, C 및 D의 질소농도가 높았고, 왕겨를 혼합한 상토 E와 F의 질소 및 인산 농도가 낮았다. 코코피트가 혼합된 상토 C, D, E 및 F의 K 농도는 피트모스가 주요 유기물인 상토 A 및 B의 K 농도보다 월등히

높게 분석되었다.

상토 A에서 ‘설향’ 자묘를 재배한 결과 관부직경이 약 13mm에서 회귀선이 형성되어 가장 굵었고, 왕겨와 코코피트를 3:7로 혼합한 상토 F에서도 관부직경이 비교적 굵은 자묘가 생산되었다(Fig. 2). 상토 B와 C에서 육묘된 ‘설향’ 딸기의 자묘도 관부직경의 회귀선이 약 10mm 이상에서 형성되고 있어 비교적 자묘의 생육에 바람직하다고 판단하

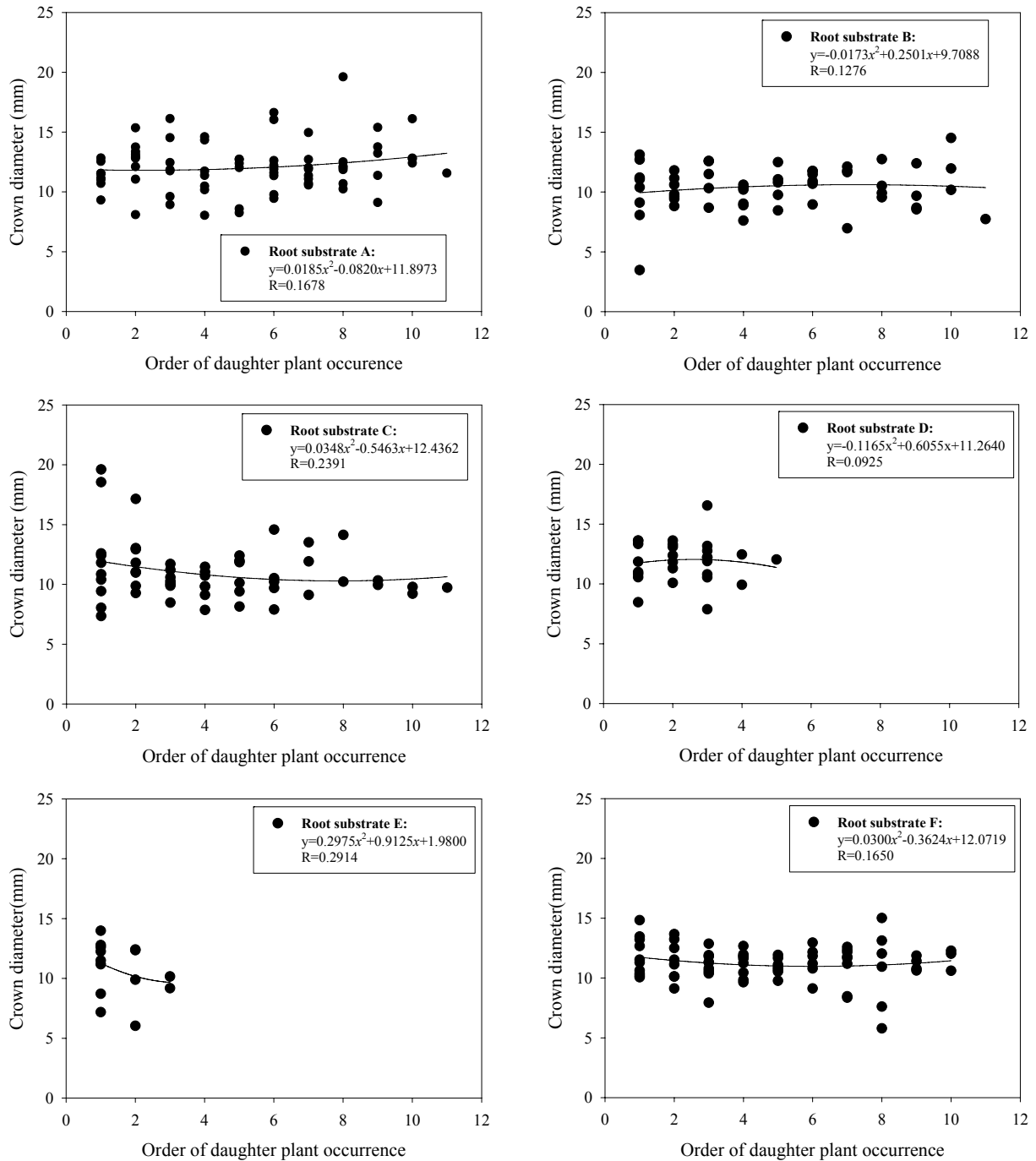


Fig. 2. Crown diameters of the daughter plants as influenced by physico·chemical properties of various root substrates filled into 9 cm plastic pot during propagation of ‘Seolhyang’ strawberry. A: peatmoss + vermiculite (5:5, v/v), B: peatmoss + perlite (7:3), C: coir dust + perlite (7:3), D: coir dust + peatmoss + perlite (3.5:3.5:3.0), E: rice-hull + coir dust + perlite (2:7:1), F: rice hull + coir dust (3:7).

였다.

‘설향’ 자묘의 엽록소 함량에서 상토 A와 B는 약 45에서 회귀선이 형성되었고, 상토 D, E 및 F는 40보다 약간 높은 수준에서, 그리고 상토 C는 40 보다 약간 낮은 SPAD value에서 회귀선이 형성되었다(Fig. 3). 보편적으로 식물체내 질소함량이 높을수록 탄저병 발생이 많은데 SPAD value가 식물체내 질소함량에 대한 간접적인 지표가 될 수 있으므로

(Nam 등, 2006), SPAD value가 낮은 것이 탄저병 발생을 억제하는데 유리하다. 따라서 C나 F 등 코코피트가 혼합된 상토가 A나 B 등 피트모스가 혼합된 상토보다 식물체의 질소함량을 낮추는데 유리하다고 판단하였다.

‘설향’ 자묘의 생체중은 A 상토에서 육묘한 경우 식물체당 10g 후반에서 회귀선이 형성되었지만, C, F, D와 E, 그리고 B상토에서 육묘된 자묘의 순으로 가벼워졌다(Fig. 4).

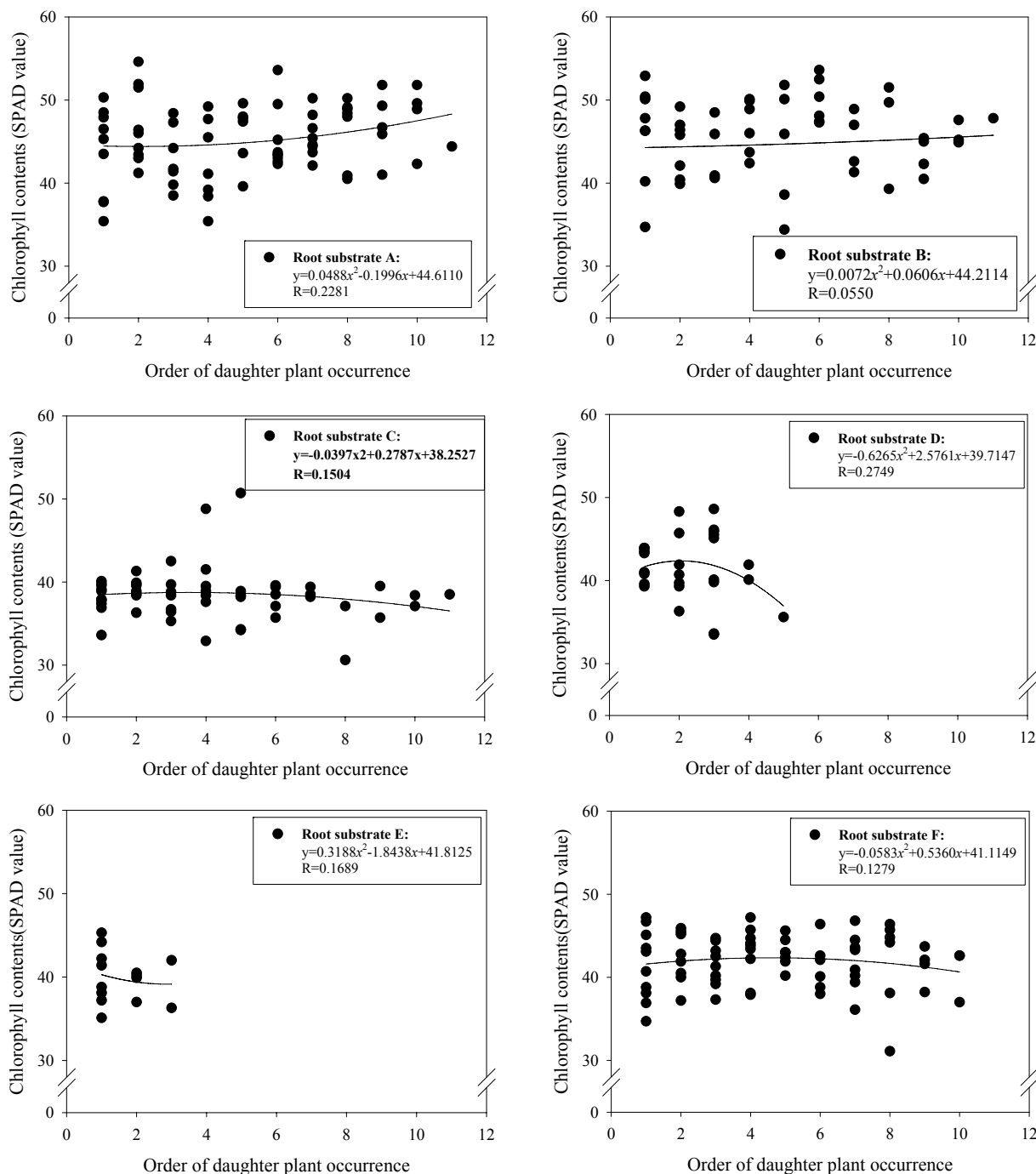


Fig. 3. Chlorophyll contents (SPAD value) of the daughter plants as influenced by physico-chemical properties of various root substrates filled in 9 cm plastic pot during propagation of ‘Seolhyang’ strawberry. A: peatmoss + vermiculite (5:5, v/v), B: peatmoss + perlite (7:3), C: coir dust + perlite (7:3), D: coir dust + peatmoss + perlite (3.5:3.5:3.0), E: rice-hull + coir dust + perlite (2:7:1), F: rice hull + coir dust (3:7).

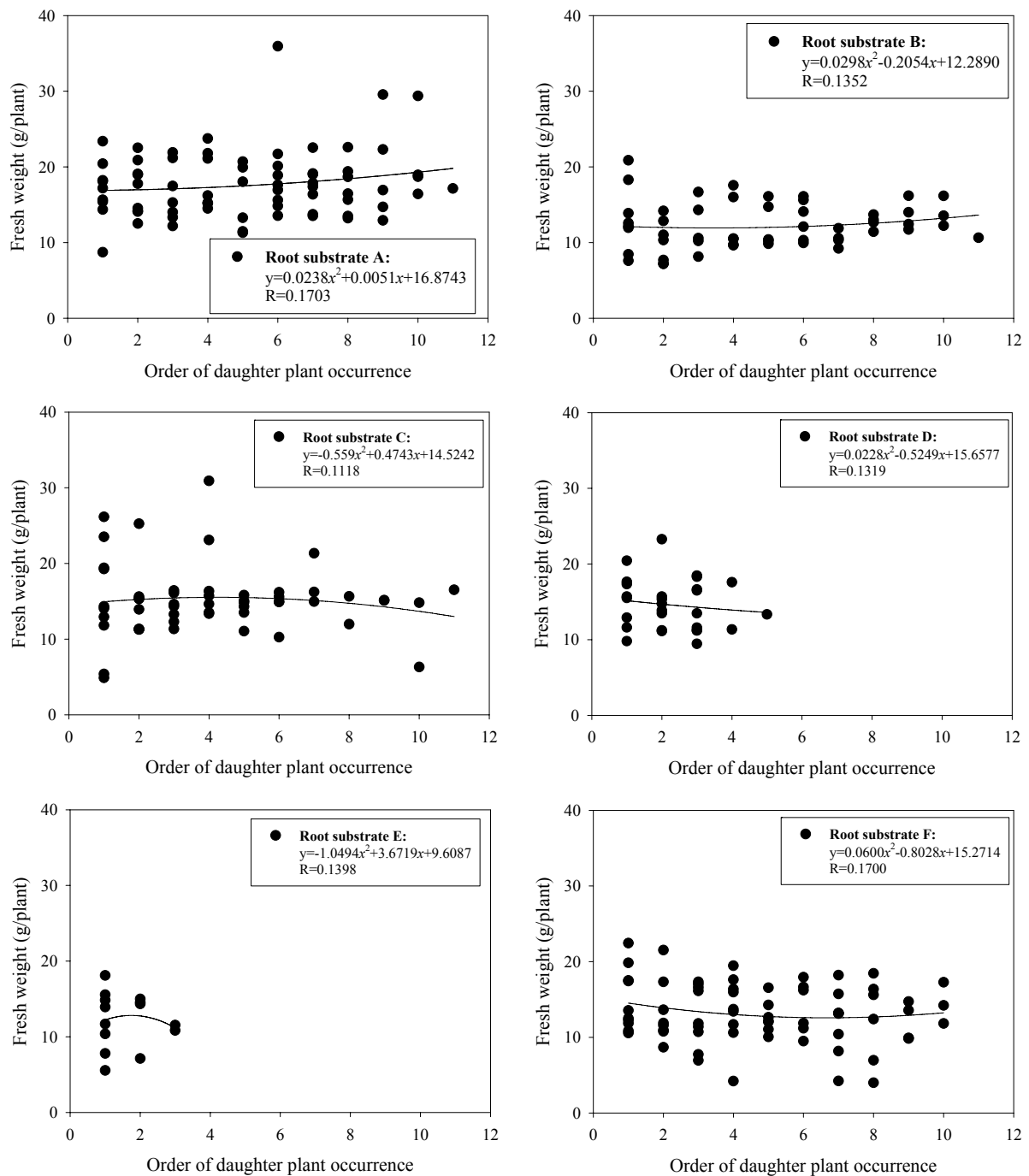


Fig. 4. Fresh weight of the daughter plants as influenced by physico-chemical properties of various root substrates filled in 9 cm plastic pot during propagation of 'Seolhyang' strawberry. A: peatmoss + vermiculite (5:5, v/v), B: peatmoss + perlite (7:3), C: coir dust + perlite (7:3), D: coir dust + peatmoss + perlite (3.5:3.5:3.0), E: rice-hull + coir dust + perlite (2:7:1), F: rice hull + coir dust (3:7).

‘설향’ 자묘의 건물중도 생체중과 유사한 경향을 보였으며 A, C 및 F상토에서 비교적 건물중 생산량이 많았고, B 상토에서 적었다(Fig. 5).

고 찰

혼합상토를 이용한 작물 재배는 용기의 크기에 따라 상토

의 물리성이 변화되어야 하고 보편적으로 높이가 낮은 용기를 이용할수록 공극률이 높은 상토를 이용한다. 본 연구에서 자묘 재배를 위해 이용한 상토는 모두 87% 이상의 공극률을 가졌으며 모든 상토가 육묘를 위해 수용될 수 있는 범위에 포함되었다고 판단한다(Choi 등, 2000; Fanteno 등, 1981; Styer와 Koranski, 1997). 그러나 상토의 보수량을 나타내는 용기용수량은 피트모스와 버미큘라이트를 혼합하여

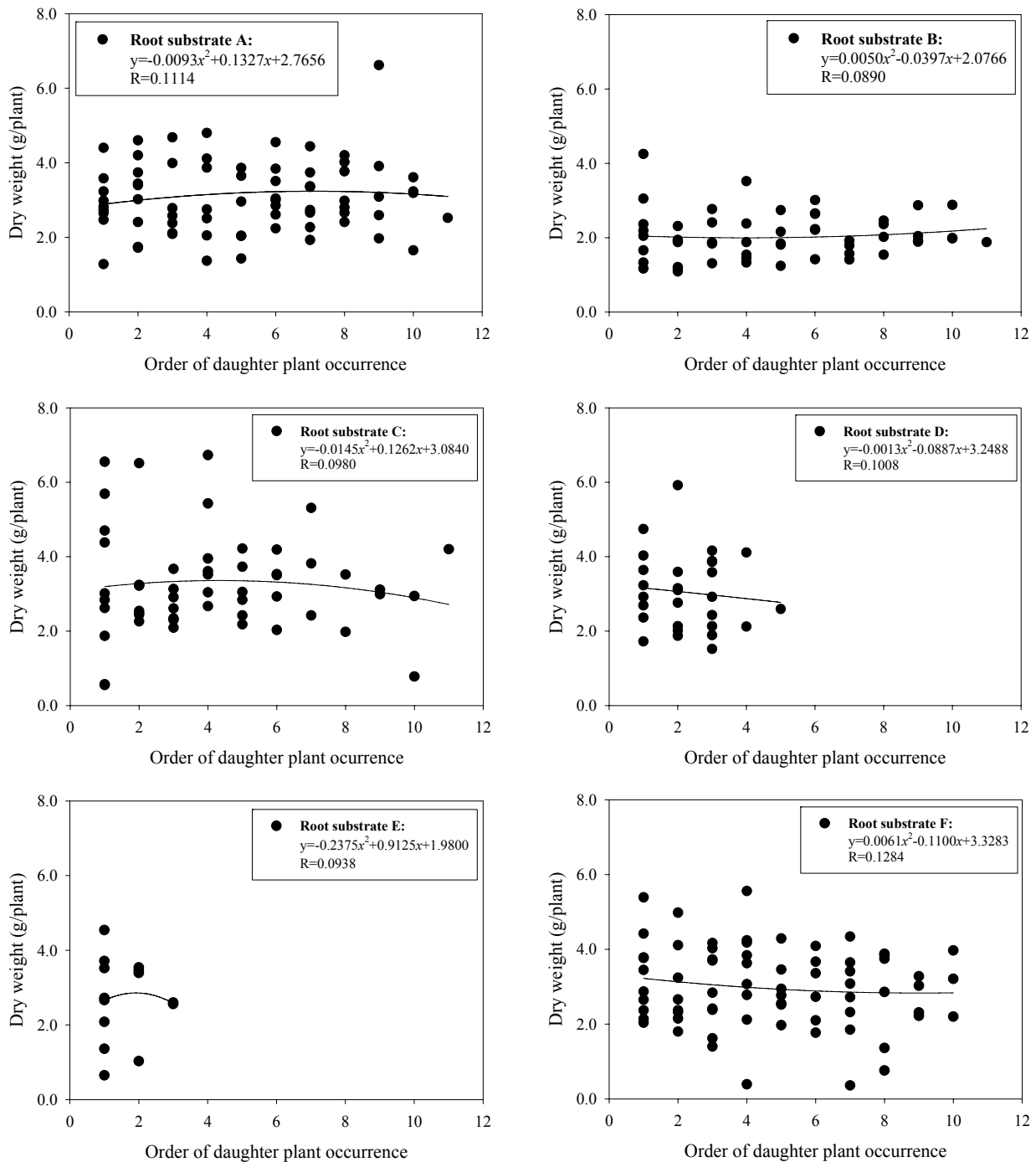


Fig. 5. Dry weight of the daughter plants as influenced by physico-chemical properties of various root substrates filled in 9 cm plastic pot during propagation of 'Seolhyang' strawberry. A: peatmoss + vermiculite (5:5, v/v), B: peatmoss + perlite (7:3), C: coir dust + perlite (7:3), D: coir dust + peatmoss + perlite (3.5:3.5:3.0), E: rice-hull + coir dust + perlite (2:7:1), F: rice hull + coir dust (3:7).

조제한 상토 A가 뚜렷하게 높았고 왕겨가 혼합된 상토 F가 뚜렷하게 낮았으며, 토양통기성의 지표인 기상률은 반대의 경향을 나타내었다.

Styer와 Koranski(1997)는 시판되는 5종류 상토를 대상으로 포트의 크기별 상토 물리성의 변화를 조사하여 나타내었는데, 동일한 상토를 충전하여도 용기의 높이가 낮은 포트

에서 용기용수량이 증가하고 기상률이 감소하며 높이가 높아질수록 액상률이 감소하고 기상률이 증가함을 보고하였다. 본 연구의 자료 육묘용 포트와 크기가 유사한 상부 직경 10cm의 플라스틱 포트에 5종류 상토를 충전한 결과 용기용수량이 67-79%, 기상률이 11-14%로 조사되었다고 보고한 바 있다. 이들의 보고를 본 연구와 비교할 때 상토 A를 제외

한 모든 상토의 용기용수량이 낮고 기상률이 높은 특징을 가졌으며, 자묘 재배중 너무 쉽게 건조될 수 있는 단점이 있고 토양수 관리에 어려움을 유발할 수 있는 수준이라고 판단한다.

자묘 채취를 위해 플라스틱 포트에 충전하기 전 분석한 상토의 화학성에서 피트모스가 혼합된 상토 A, B, 및 D의 pH가 낮았지만 상토 조제과정에서 혼합된 고토석회가 작물 재배가 시작되면서 관수를 하면 용해되어 2-3주 후에 최고 점에 도달하므로 문제될 정도는 아니라고 판단하였다(Nelson, 2003). 질산태질소($\text{NO}_3\text{-N}$)의 경우 피트모스가 혼합된 상토 A 및 B의 농도가 높았는데, 이는 피트모스, 코코피트 및 왕겨의 화학적 특성에서 원인을 찾을 수 있으며, 묘 소질에 가장 큰 영향을 미치는 부분이라고 판단한다. Nelson(2003)에 의하면 상토에 존재하는 질소 및 인산의 식물이용도는 상토의 C/N율에 의해 변화되며, C/N율이 높을수록 근권부에 존재하는 질소를 미생물이 먼저 흡수하므로 식물이 질소 결핍 조건에 노출될 가능성이 높다고 하였다. 그는 또한 상토로 이용되는 유기물질은 리그닌, 셀룰로오스 및 헤미셀룰로오스 등으로 구성되어 있고, 셀룰로오스나 헤미셀룰로오스 등 미생물에 의해 분해가 용이한 물질일수록 식물체의 질소결핍 증상이 유발될 수 있다고 하였다. 본 연구에서 상토를 조제하기 위하여 이용한 유기물질의 C/N율을 분석하지 않았지만 Choi 등(2009)이 제시한 자료에 의하면 왕겨의 C/N율이 가장 높고 또 생산과정에서 많은 탄수화물이 혼입되어 있어 질소 결핍을 유발할 수 있는 조건이다. 그러나 본 연구에서는 생체중, 건물중, 엽록소 함량 및 관부직경에서 큰 문제가 발생하지 않았다(Fig. 2, 3, 4, 5).

오히려 C/N율이 높은 조건은 딸기 육묘에서 유리한 장점으로 작용할 수 있다. 국내의 딸기 육묘는 모주에서 발생한 런너를 토양 위에 고정시키고, 런너에서 발생한 자묘가 발근한 후 런너를 절단하여 하나의 독립된 개체로 육성한다(RDA, 2008). 런너를 절단하기 전까지는 모주 위주로 관수 및 양분 관리를 하여도 자묘의 성장에 큰 문제가 발생하지 않지만, 런너를 절단한 후에는 독립된 개체로써 모든 자묘의 관수 및 시비관리를 하여야 하므로 많은 노동력이 요구되고 양·수분 관리 또한 어렵다. 이러한 이유로 국내의 딸기 농가에서는 런너를 절단하는 시기를 최대한 늦추고 있다(Jun 등, 2009; RDA, 2008). 그러나 일본의 보편적인 딸기 재배농가들은 모주를 전년도 말(11월 하순-12월 상순)에 시설하우스 안에 정식하고 가급적 런너를 일찍 절단하여 독립된 개체로써 시비관리를 하며 묘소질을 우수하게 유지하고 화아를 쉽게 분화시키고 있다(Kawasiro, 2004). 축성재배를 위해 딸기를 육묘할 경우 정식시기인 9월 이전에 화아가 분

화되어야 하는데 시비되는 질소량을 줄여 근권부 및 식물체의 C/N율을 높여서 화아분화를 유도한다. 따라서 기상률이 높아 배수성이 우수한 상토의 경우 양분 보유력이 낮으며(Nelson, 2003) 원하는 시기에 상토의 양분 농도를 쉽게 낮출 수 있는 장점이 있고, 화아분화에 유리하게 작용할 수 있다.

딸기 묘의 소질을 판단함에 있어 앞에서 언급한 무기물 함량, 관부직경, 무병주 등과 함께 생체중 및 건물중도 중요한 판단 요인이 된다. 생체중과 건물중 생산량이 많은 경우 보편적으로 식물이 건전한 생육을 하고 있음을 의미하며(Choi 등, 2009; Kawasiro, 2004), ‘설향’ 자묘의 생체중과 건물중은 A 상토에서 가장 무거웠고, C, F, D와 E, 그리고 B 상토에서 육묘된 자묘의 순으로 가벼워졌다. 따라서 관부직경, 생체중 및 건물중의 결과를 근거로 판단하면 A, C 및 F 상토가 자묘생육을 위해 바람직하다고 판단하였다.

초 록

피트모스+버미큘라이트(5:5, A), 피트모스+펠라이트(7:3, B), 코코피트+펠라이트(7:3, C), 코코피트+피트모스+펠라이트(3.5:3.5:3.0, D), 왕겨+코코피트+펠라이트(2:7:1, E), 그리고 왕겨+코코피트(3:7, F)의 6종류 상토를 혼합하여 상부 직경 10cm의 플라스틱 포트에 충전한 후 ‘설향’ 딸기의 모주에서 발생한 런너를 고정시켜 번식시키면서 상토 물리·화학성이 자묘 생육에 미치는 영향을 구명하기 위하여 본 연구를 수행하였다. 자묘 육묘용 상토의 용기용수량과 기상률은 상토별 차이가 뚜렷하였으며 E와 F 상토는 용기용수량이 낮고 기상률이 높아 상토의 수분관리에 어려움이 있을 것으로 판단하였다. 피트모스가 혼합된 상토 A, B, 및 D의 질소농도가 높았고, 왕겨를 혼합한 상토 E와 F의 질소 및 인산 농도가 낮았다. 또한 코코피트가 혼합된 상토가 피트모스가 혼합된 상토 보다 K 농도가 월등히 높았다. A상토에서 ‘설향’ 자묘를 재배한 결과 약 13mm에서 관부직경의 회귀선이 형성되어 가장 굵었고, F, B와 C 상토에서 육묘한 자묘도 관부 직경의 회귀선이 약 10mm 이상에서 형성되고 있어 자묘의 생육에 바람직하다고 판단하였다. ‘설향’ 자묘의 생체중은 A 상토에서 육묘한 경우 식물체당 10g 후반에서 회귀선이 형성되었지만, C, F, D, E, 그리고 B 상토의 순으로 가벼워졌다. ‘설향’ 자묘의 건물중도 생체중과 유사한 경향을 보였으며 A, C 및 F 상토에서 비교적 건물중 생산량이 많았고, B 상토에서 적었다. 생체중과 건물중 생산량이 많은 경우 보편적으로 식물이 건전한 생육을 하고 있음을 의미하며, 이러한 판단을 적용할 때 A, C 및 F 상토가 자묘생육을 위해 바람직하다고 판단하였다.

추가 주요어 : 기상물, 액상물, 관부직경, 건물중, 생체중

인용문헌

- Choi, J.M., H.J. Chung, and J.S. Choi. 2000. Physico-chemical properties of organic and inorganic materials used as container media. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 18:529-535.
- Choi, J.M., I.Y. Kim, and B.G. Kim. 2009. Root Media. Hagyesa, Daejeon, Korea.
- Choi, J.M., S.K. Jeong, and K.D. Ko. 2009. Characterization of symptom and determination of tissue critical concentration for diagnostic criteria in 'Maehyang' strawberry as influenced by phosphorus concentrations in the fertigation solution. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 27:55-61.
- 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.
- Jang, W.S., H.S. Kim, T.I. Kim, and Y.G. Nam. 2009. Comparison of cultivars on production of runner and daughter plant in strawberry. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 27(Suppl. II): 25. (Abstr.)
- Jun, H.J., J.G. Hwang, S. Liu, M.S. Jang, and H.S. Yoon. 2009. Effect of substrates on growth and yield of 'Sulhyang' strawberry bred in Korea. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 27(Suppl. II): 58. (Abstr.)
- Kawasiro, H.T. 2004. Practice of vegetable crop cultivation; Fruit vegetables II. 6th ed. Rural Culture Association (C). Tokyo, Japan.
- Nam, M.H., S.K. Jeong, Y.S. Lee, J.M. Choi, H.K. Kim. 2006. Effects of nitrogen, phosphorus, potassium and calcium nutrition on strawberry anthracnose. *Plant Pathol.* 55:246-249.
- Nelson, P.V. 2003. Greenhouse operation and management. 6th ed. Prentice Hall, NJ.
- Rural Experiment Administration (RDA). 2008. Cultivation manual of new cultivar 'Seolhyang' strawberry. Suwon, Korea.
- Shin, G.H., J.H. Song, J.B. Seo, K.J. Choi, J.M. Jung, and Y.J. Ko. 2008. Comparison of cultivation conditions and occurrence of disease of strawberry in controlled environmental system in the southern area of Korea. Abstracts of VI International strawberry symposium, ISHS. Huelva, Spain.
- Styer, R.C. and D.S. Koranski. 1997. Plug & transplant production. Ball Publishing, Batavia, IL.
- Yun, H.K., J.H. Kwak, D.Y. Kim, and M.K. Yoon. 2009. Reduction of the occurrence of anthracnose by underground drip irrigation for strawberry nursery field. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 27(Suppl. I): 58. (Abstr.)
- Warncke, P.D. 1986. Analysing greenhouse growth media by the saturation extraction method. *HortScience* 211:223-225.