

‘설향’ 딸기 번식을 위한 자루재배시 상토의 물리·화학적 성질이 모주 생육과 자묘 발생에 미치는 영향

최종명^{1*} · 박지영¹ · 라티기²

¹충남대학교 원예학과, ²알제리 IBN Khaldoun Tiaret 대학교

Impact of Physicochemical Properties of Root Substrates on Growth of Mother Plants and Occurrence of Daughter Plants in ‘Seolhyang’ Strawberry Propagation through Bag Culture

Jong Myung Choi^{1*}, Ji Young Park¹, and Ahmed Latigui²

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

²Faculty Agronomical and Veterinary Science, University of IBN Khaldoun, Tiaret, Algeria

Abstract. The influence of physicochemical properties of root substrates on the growth of mother plants and occurrence of daughter plants in ‘Seolhyang’ strawberry propagation were investigated through plastic bag cultivation. Six different formulations of root substrates were coir dust + perlite (5:5, A), coir dust + perlite (6:4, B), coir dust + perlite (7:3, C), coir dust + coconut chip (7:3, D), coir dust + coconut chip (6:4, E), and peatmoss + vermiculite (5:5, v/v; F). The total porosities (TP) and container capacities (CC) of all root substrates were higher than 85% and 55%, respectively, indicating that all substrates were in the acceptable range. But the TP and CC of F substrate were 91.5% and 60%, respectively, which were the highest among the root substrates tested. In the soil chemical properties analyzed before planting and after harvesting of ‘Seolhyang’ strawberry mother plants, the root substrates of A, B, C, and F had higher electrical conductivity and NO₃-N concentrations than those of D and F. The root substrates of A, B, C, and F had heavier runner fresh and dry weights, longer runner lengths, and more daughter plant occurrence than those of D and F. The treatment F had higher tissue N content than any other treatments at 120 days after the transplanting of ‘Seolhyang’ strawberry and statistical differences were not observed among remained 5 substrates. The treatment of F also had the higher tissue contents of other nutrients except N analyzed at 120 days after transplanting. These results indicated that soil chemical properties rather than physical properties severely influenced the growth of runners and occurrence of daughter plants.

Additional key words: EC, N concentration, runner, tissue nutrient content

서 언

딸기는 런너에서 발생한 자묘를 분주한 후 어린 묘를 양성하여 정식묘로 이용한다. 육성한 묘를 본포에 정식한 후 가격이 비싼 11-12월에 딸기 과일의 수확량을 증가시키기 위하여는 소질이 우수한 묘를 9월에 정식하여야 한다(Jang et al., 2009).

양질묘의 소질에 관하여는 학술적으로 판단할 수 있는 기준이 정립되지 않았지만 무병주여야 하며, 화아가 분화되고,

관부(crown) 지름 1cm 이상인 묘여야 한다는 것이 일반적으로 재배농가에서 받아들여지는 기준이다. 우량묘를 정식하여야 정식 후 병 발생이 없고, 생육이 왕성하여 초기 수량을 증가시킬 수 있다.

관행적인 국내의 딸기 육묘는 시설하우스 내의 토양에 모주를 정식하고, 모주를 정식한 토양 위에 왕겨 등 유기물을 깔고, 그 위에 발생한 런너를 고정시키고 자묘를 채취하거나 직접 토양 위에 런너를 고정시키고 발생한 자묘를 채취하고 있다(RDA, 2008). 그러나 국내에서 딸기 육묘가 이루어지는 기간인 6-9월초는 장마철에 해당하여 대기 습도와 온도가 높아 병 발생이 많을 수밖에 없는 환경이다.

국내에서 육성한 딸기 신품종들에서 큰 문제가 되는 것은

*Corresponding author: choi1324@cnu.ac.kr

※ Received 29 April 2010; Accepted 3 August 2010.

탄저병, 위황병, 잿빛곰팡이병, 및 흰가루병 등이 발생하는 것이며(Yun et al., 2009), 가장 심각한 피해를 발생시키고 있는 탄저병 및 위황병은 토양전염성 병으로 토양에서 육묘를 하는 한 병원균에 감염될 수밖에 없는 현실이다(Nam et al., 2006). 일부 재배농가에서는 토양전염성 병을 차단하고 건전한 묘를 확보하기 위해 벤치 위에서 상토를 이용한 고설식 수경재배로 육묘를 하고 있다. 그러나 현실적으로 시설비가 많이 요구되는 문제점이 있어 모든 딸기 재배농가에서 도입하는 데는 어려움이 있다.

따라서 토양 육묘의 단점을 보완하고 고설 베드 육묘의 고비용 문제를 보완할 수 있는 육묘방법을 개발할 필요성이 있는데, 토양 위에 상토를 충전한 플라스틱 자루를 놓고 모주를 정식한 후 재배하면서 자묘를 채취하는 것도 대안이 될 수 있다고 판단하였다. 따라서 플라스틱 자루를 이용한 딸기 육묘 연구의 일환으로 자루에 충전한 상토의 물리·화학성이 모주 생육 및 자묘 발생에 미치는 영향을 구명하기 위해 본 연구를 수행하였다.

재료 및 방법

코코피트 + 펠라이트(5:5; 상토 A), 코코피트 + 펠라이트(6:4; 상토 B), 코코피트 + 펠라이트(7:3; 상토 C), 코코피트 + 코코칩(7:3; 상토 D), 코코피트 + 코코칩(6:4; 상토 E), 그리고 피트모스 + 버미큘라이트(5:5; 상토 F)를 용적기준으로 혼합하여 모주재배용 상토를 조제하였고, 자외선에 강한 플라스틱 자재를 사용하여 높이 20cm, 너비 25cm, 길이 1m의 백을 제작한 후 상토를 충전하였다. 상토 A, B, C, 및 F는 혼합과정에서 기비를 첨가하였는데 비료의 종류와 첨가량은 다음과 같다($g \cdot L^{-1}$): 고토석회 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. 상토 D 및 F는 아주로 100[30 - 10 - 10 + 2g + 미량원소(N + P_2O_5 + K_2O + MgO, (주)도프)], 아주로 칼마그[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 복합제제, (주)도프]의 세 종류 비료를 선택한 후 각각 $EC 1.0dS \cdot m^{-1}$ 이 되도록 지하수로 희석한 후 1일 간격으로 3일간 상토를 충분히 적실 수 있도록 관주하였다.

조제된 후 비료를 포함한 상토는 정식하기 전 Choi et al.(2000)의 방법으로 물리적 특성을 측정하였고 Warncke (1986)의 방법으로 추출한 용액을 이용하여 상토의 화학성을 분석하였다. 이 후 조직배양하여 본엽이 3매인 유묘를 확보한 후 뿌리 부분을 수세하여 상토를 제거하고 준비된

플라스틱 백에 정식하였다. 정식한 유묘는 3주간(21일) 지하수를 이용한 정상적인 관수를 통해 식물체가 활착하도록 기다렸고, 모든 식물체를 신엽 3매만 남긴 채 하위엽과 발생한 런너를 모두 제거한 후 조성된 비료용액을 공급하기 시작하였다.

재배 중 비료 공급은 아주로 100, 아주로 칼마그, 그리고 아주로 콤비의 3종류의 비료를 $EC 0.8dS \cdot m^{-1}$ 이 되도록 지하수로 희석하였고, 점적관수 장치를 이용하여 관비하였다. 매주 1회 1종류의 비료를 공급함으로써 3 종류 비료의 시비를 마치기 위해서는 3주가 소요되었으며, 관비 중간에는 기상 조건을 고려하여 지하수만 관수하였다. 이 때 상토 내의 염류집적을 방지하기 위하여 총 관수량의 약 30%가 배수되도록 조절하였다.

재배 중 농가의 관리 방법과 유사하게 모주를 정리하였다. 즉, 식물이 성장하면서 엽수가 증가하면 노화된 하위엽이 시드는 현상이 발생하는데, 하위엽이 시들 경우 광합성 작용이 원활하지 못해 자묘 발생량이 적어지므로 식물체당 잎 6매를 기준으로 시들고 노화된 하위엽은 수시로 제거하였다. 식재된 작물은 유리온실에서 재배하였는데 재배 중 온도는 주간 $24^{\circ}C$, 야간 $13^{\circ}C$ 이상으로 조절하였고, 상대습도는 60-70%, 광도는 $330-370\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$. 그리고 평균 일장은 15시간이었다.

정식 120일 후에 모주의 생육, 발생된 런너 및 자묘 수 등을 조사하고 식물체를 수확하여 무기원소 함량을 분석하였으며, 모주를 재배한 상토의 일부분을 채취하여 화학적 특성을 분석하였다. 모주 생육은 Choi et al.(2009)의 방법에 준하여 조사하였다. 식물체의 무기원소 분석은 지상부 전체를 수확한 후 건조하고, 분쇄된 시료를 이용하여 전질소(T-N)함량 분석은 Kjeldahl 방법(Eastin, 1978; VELP Scientifica, Model UDK 132 Semi-automatic Distillation Unit)으로, 그리고 식물체 내 다른 무기성분 분석은 농촌진흥청 농업과학기술 연구조사분석기준(RDA, 2003)에 준하여 Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer(Thermo Elemental Tracescan, USA)를 사용하여 분석하였다.

재배 후 토양용액 분석을 위해 관비하고 2시간을 기다려 자루 내의 토양 용액이 화학평형에 도달하였다고 판단하여 상토의 일부분을 채취하고, 채취한 시료를 포화추출법(Warncke, 1986)으로 추출한 후 화학성을 분석하였다. 화학성 분석의 방법 및 장비는 Choi et al.(2009)과 동일하였다.

결 과

‘설향’ 딸기의 모주를 정식하기 전 측정된 상토의 물리성

에서 상토 F의 공극률이 약 91.5%로 가장 높았고, 상토 E와 D 순으로 낮아졌으며, 상토 A, B 및 C 간에는 통계적인 차이가 없었다(Fig. 1). 용기용수량은 대조구인 상토 F에서 약 60%로 뚜렷하게 높았고, 상토 C는 63%로 대조구보다 약간 낮았으며, 상토 E가 약 56%로 가장 낮아 통계적인 차이가 인정되었다. 기상률은 상토 E가 약 42%로 가장 높았고, 상

토 C와 F가 약 25%로 가장 낮았다.

모주를 정식하기 전 분석한 상토의 화학성에서 코코피트, 펄라이트 또는 코코칩을 혼합하여 조제한 상토 A, B, C, D, 및 E의 pH가 5.84-6.45의 범위에 포함되었으나 피트모스 + 버미큘라이트를 혼합한 상토 F의 pH는 4.48로 과도하게 낮았다(Table 1). 그러나 상토 조제 과정에서 pH를 교정하기

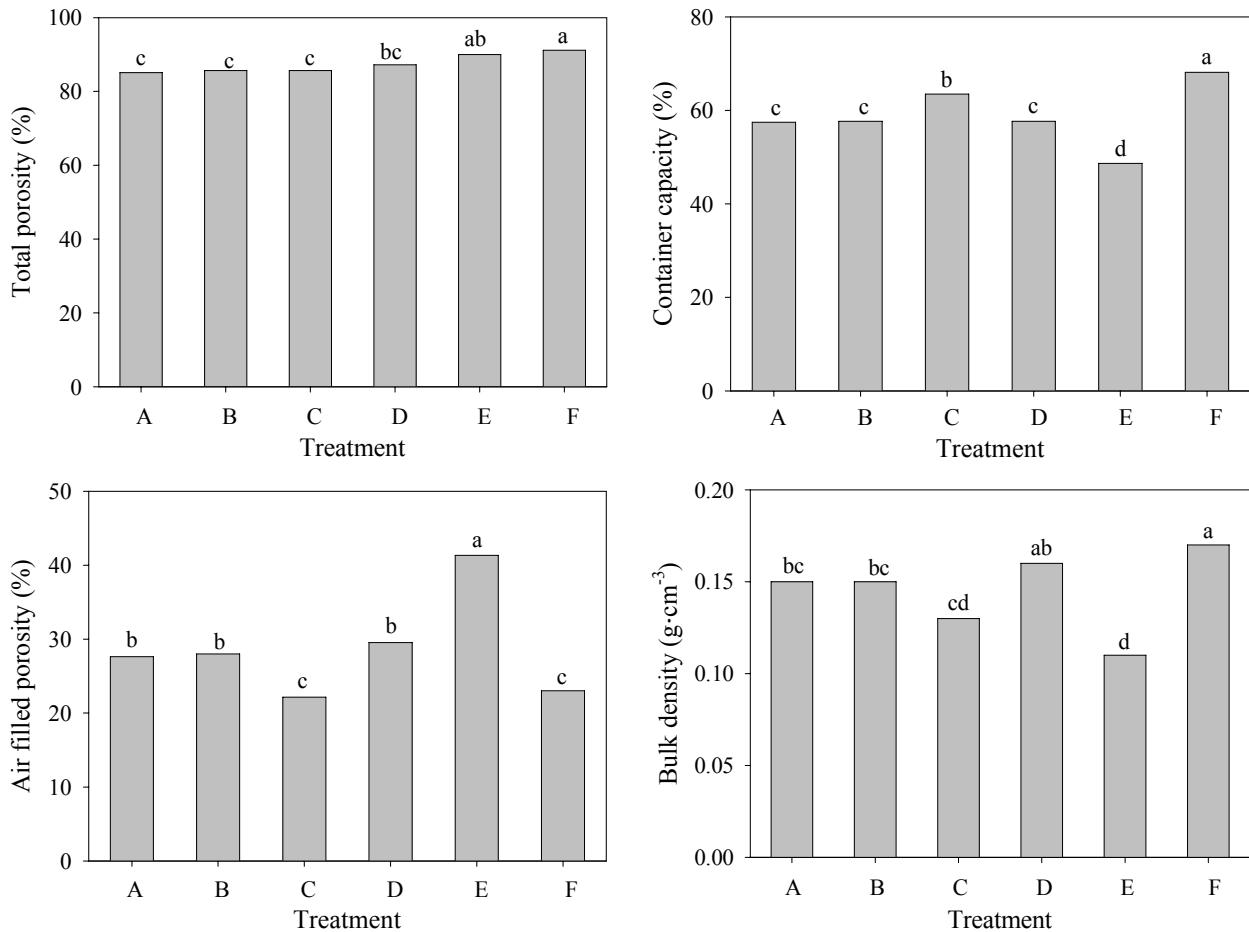


Fig. 1. Physical properties of root substrates determined before transplanting of 'Seolhyang' strawberry mother plants. Values in each physical property followed by same letters are not significantly different (Duncan's multiple range test, $P = 0.05$). Treatments: A. coir dust + perlite (5:5, v/v); B. coir dust + perlite (6:4); C. coir dust + perlite (7:3); D. coir dust + coconut chip (7:3); E. coir dust + coconut chip (6:4); F. peatmoss + vermiculite (5:5).

Table 1. Chemical properties of root substrates (RS) determined before transplanting of 'Seolhyang' strawberry mother plants.

RS	EC ($\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$)	pH	$\text{NO}_3\text{-N}$	$\text{NH}_4\text{-N}$	$\text{PO}_4\text{-P}$	$(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$		
						K	Ca	Mg
A	1.66 c ^z	6.45 a	142 a	0.68 b	8.9 b	386 c	90.3 a	98.9 b
B	3.33 ab	6.31 b	141 a	0.55 b	26.3 ab	489 b	78.2 b	94.9 b
C	3.67 a	6.39 ab	148 a	0.51 b	15.4 ab	560 a	76.3 b	114.5 a
D	1.37 abc	5.76 c	11 c	0.49 b	18.8 ab	137 d	7.6 d	9.7 d
E	1.03 c	5.84 c	12 c	0.42 b	26.5 ab	160 d	8.0 d	7.5 d
F	1.93 bc	4.48 d	84 b	3.21 a	29.3 a	60 e	33.6 c	43.0 c

^zMeans followed by same letters are not significant difference at 5% level (Duncan's multiple range test, $P = 0.05$). See Fig. 1 for treatment description.

위해 고토석회(Choi et al., 2000)가 혼합되었고, 고토석회의 경우 정상적인 수분관리하에서 약 3주가 지나야만 최고 pH에 도달하므로 문제를 유발할 수준은 아니라고 판단하였다. 상토 조제 과정에서 고토비료를 혼합하지 않고 정식 전 아주로 100, 아주로 칼마그, 및 아주로 콤비를 EC 1.0 dS·m⁻¹로 조절하여 관비한 상토 D와 E는 전기전도도가 낮았고, NO₃-N, NH₄-N, PO₄-P, K, Ca 및 Mg의 농도도 낮았다. 그러나 상토 조제 과정에서 고토비료 상태로 기비를 혼합한 상토 A, B, C, 및 F는 EC가 1.66-3.67dS·m⁻¹의 범위에 포함되었고 다량원소 함량도 비교적 높았다. 특히 상토 A, B, 및 C에서 코코피트의 혼합량이 높아질수록 상토의 K 농도가 높아졌다. 이는 코코피트 속에 포함된 K이 혼합상토 조제 후에도 영향을 미치고 있음을 나타내고 있는데, 코코피트는 K 함량이 과도하게 높다는 Nelson(2003)의 보고와 유사한 경향을 보였다고 생각한다.

6종류 혼합상토를 자루에 충전하여 ‘설향’ 모주를 재배한 결과 C상토에서 생체중이 가장 무거웠고, 상토 B, E, D, A, 그리고 F의 순으로 가벼웠다(Fig. 2). 건물중도 유사한 경향을 보여 A 상토와 F 상토에서 유의하게 가벼웠다. 그러나 이 두 종류 상토 외에 네 종류 상토에서 재배한 모주의 건물중은 통계적인 차이가 인정되지 않았는데, 이는 보수성이 높았던 상토에서 재배된 식물체의 함수량이 높아 생체중이 무거웠지만 식물체 내의 수분이 대부분 제거된 상태에서 측정된 건물중은 상대적으로 상토간 차이가 적어졌다고 판단한다. A 상토 또는 F 상토에서 재배된 모주는 생육이 지나치게 왕성하여 재배 중간에 노엽을 제거하는 주정리 과정을 겪었으며, 주정리 후 많은 시간이 지나지 않아 상대적으로 생체중 및 건물중이 가벼웠다고 생각한다.

‘설향’ 모주에서 발생한 런너 생체중과 런너의 건물중은

모주의 생육이 왕성하였던 상토 A와 F 처리에서 유의하게 무거웠으며, 상토 D와 E에서 가벼웠다(Fig. 3). 런너의 길이와 자모 발생은 다소간의 차이가 있었음에도 불구하고 런너의 생체중 또는 건물중과 유사한 경향을 보였다.

모주의 무기물 함량은 상토 F에서 재배된 모주의 N 함량이 1.44%로 가장 높았고, P함량도 0.41%로 6종류 상토에서 재배된 식물체중 가장 높았다(Table 2). 그러나 코코피트와 코코칩을 혼합하여 조제한 상토 D 및 E에서 재배한 모주는 N 및 분석한 모든 무기원소의 함량이 낮았다. 코코피트의 비율이 높았던 상토에서 재배한 식물체의 K 함량이 높았고 상토 F에서 재배한 모주의 K 함량이 낮았는데 이는 코코피트에 포함된 높은 K 함량이 원인이 되었다고 생각한다(Nelson, 2003). 또한 버미큘라이트가 혼합된 상토의 Na, Fe, Mn 및 Ca 함량이 높았던 것은 점토광물인 버미큘라이트가 이들 무기원소를 많이 보유하고, 상토 조제 후에도 영향을 미쳤기 때문이라고 판단하였다(Choi et al., 2000).

모주 재배 후 상토의 화학성을 분석한 결과 코코피트와 펄라이트를 혼합한 상토 A, B 및 C는 코코피트의 비율이 높을수록 pH가 높아졌고, 코코피트와 코코칩을 혼합한 상토 D 및 E는 5.79-6.22의 범위에 포함되었으며, 피트모스가 혼합된 상토는 5.2 또는 5.4로 측정되어 낮았다(Table 3). 전기전도도는 F 상토가 2.78dS·m⁻¹로 가장 높았고, B상토, A상토, 및 C상토의 순으로 낮아졌으며, 코코피트와 코코칩이 혼합된 D 및 E 상토는 각각 0.65 및 0.83dS·m⁻¹로 측정되어 낮았다. 모주 재배 후의 상토 무기원소 농도는 식물체의 무기물 함량(Table 2)과 유사한 경향을 보였으며, 식물체 무기원소 함량이 높았던 처리의 상토 NO₃-N과 PO₄-P 농도가 높았다. 또한 코코피트의 비율이 높았던 B 및 C 상토의 K, Ca 및 Mg 농도가 높았고, 버미큘라이트가 혼합된 F 상토의

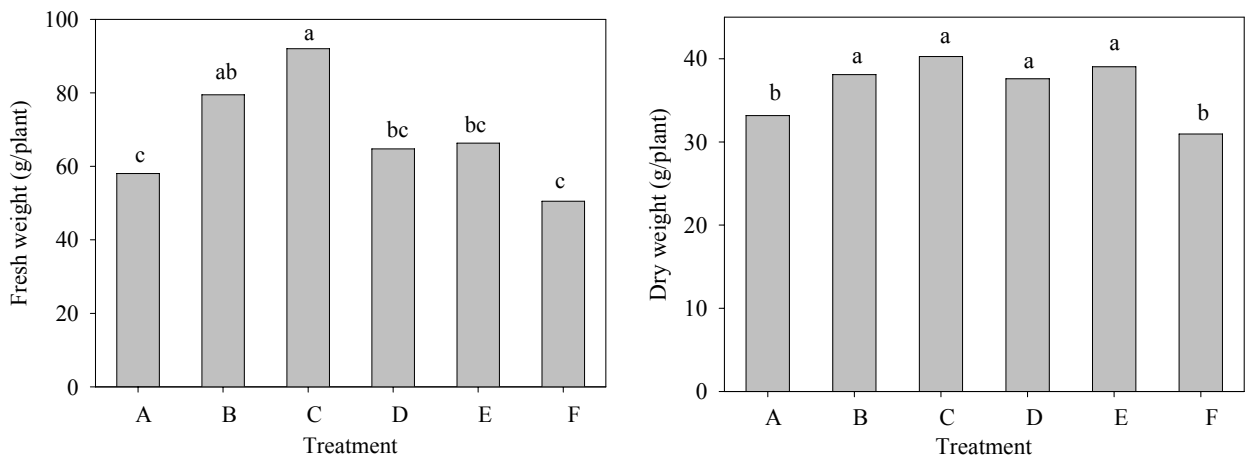


Fig. 2. Fresh and dry weight of ‘Seolhyang’ strawberry mother plants at 120 days after transplanting as influenced by physico-chemical properties of various root substrates in plastic-bag cultivation. Values in each index of growth followed by same letters are not significantly different (Duncan’s multiple range test, $P = 0.05$). See ‘Materials and Methods’ for treatment description.

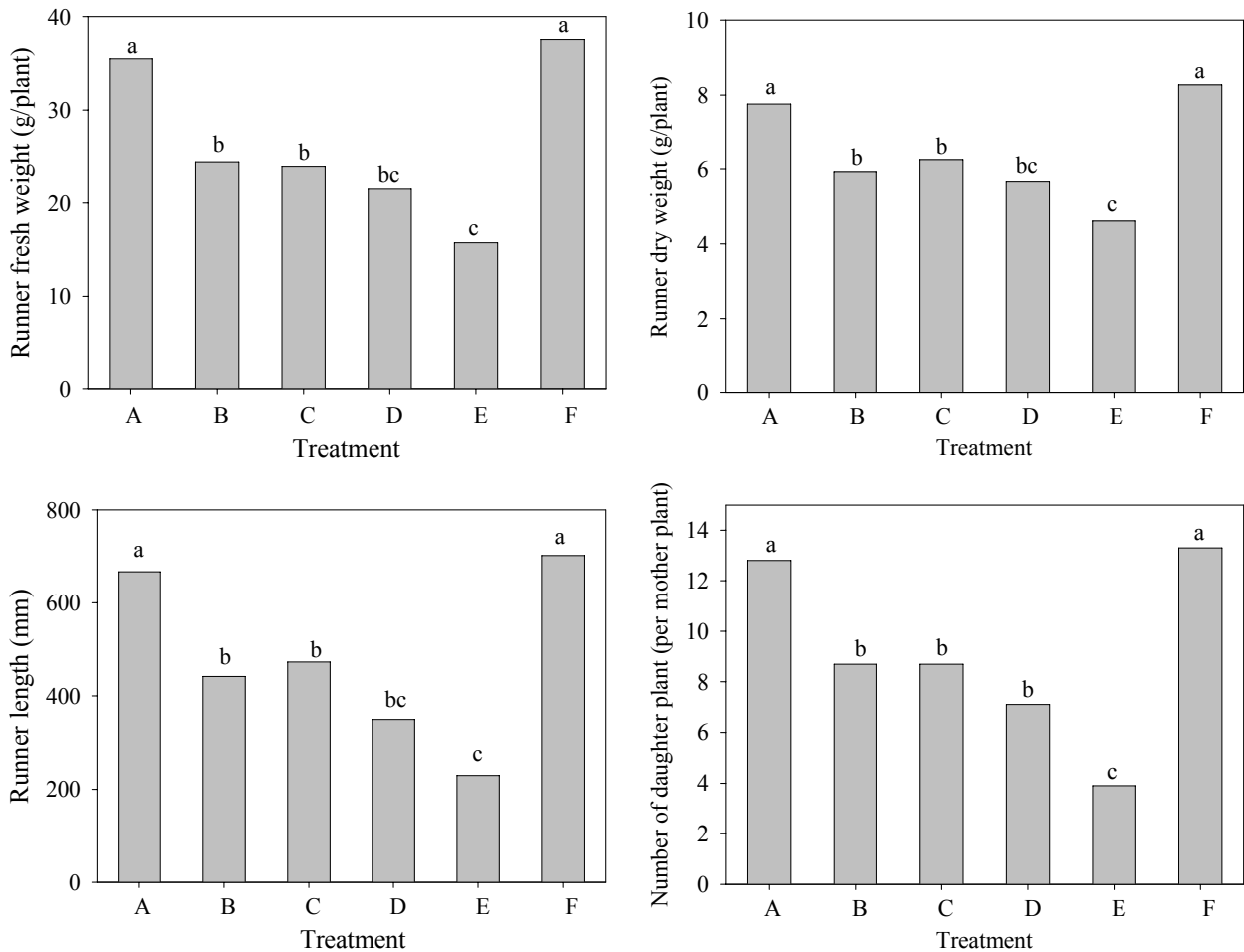


Fig. 3. Occurrence of runners and daughter plants in 'Seolhyang' strawberry propagation as influenced by physico-chemical properties of various root substrates in plastic-bag cultivation of mother plants. Values in each index followed by same letters are not significantly different (Duncan's multiple range test, $P = 0.05$). See Fig. 1 for treatment description.

Table 2. Tissue nutrient contents of 'Seolhyang' strawberry mother plants based on whole above ground plant tissue at 120 days after transplanting as influenced by physico-chemical properties of various root substrates (RS) in plastic-bag cultivation.

RS	T-N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Cu
	(%)						$(\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1})$		
A	1.17 b ^z	0.30 b	1.40 c	0.95 c	0.72 a	0.38 b	278 b	94 d	6.59 c
B	1.23 b	0.25 c	1.66 a	1.22 b	0.77 a	0.39 b	289 b	159 bc	7.40 bc
C	1.19 b	0.28 bc	1.71 a	1.47 a	0.67 b	0.34 c	277 b	178 b	8.19 bc
D	1.18 b	0.19 d	1.32 c	1.50 a	0.56 c	0.33 c	278 b	147 c	8.33 b
E	1.13 b	0.19 d	1.49 b	1.48 a	0.52 c	0.33 c	279 b	84 d	10.23 a
F	1.44 a	0.41 a	1.57 b	1.50 a	0.54 c	0.54 a	451 a	264 a	11.46 a

^zMeans followed by same letters are not significant difference at 5% level (Duncan's multiple range test, $P = 0.05$). See Fig. 1 for treatment description.

Na 농도가 높았다.

고찰

플라스틱 또는 기타 자재를 이용하여 제작한 자루에 상토를 충전하여 작물을 재배하기 위한 다양한 시도가 있었다

(Kim et al., 2000, 2006; Lee et al., 1996; Sim et al., 2006). 그러나 Sim et al.(2006)이 보고한 연구결과 외에는 자루 재배에서 상토의 물리·화학적 성질이 작물 생육에 미치는 영향을 정확하게 설명하지 못하고 있다. 또한 딸기 재배와 관련한 플라스틱 자루재배의 연구결과가 전무하며, 본 연구의 결과를 비교할 대상이 없는 문제점을 갖고 있다.

Table 3. Soil chemical properties of various root substrates (RS) determined at 120 days after plastic-bag cultivation of 'Seolhyang' strawberry mother plants.

RS	EC (dS·m ⁻¹)	pH	NO ₃ -N	NH ₄ -N	PO ₄ -P	K	Ca	Mg	Na
			(mg·L ⁻¹)						
A	2.17 b ^z	7.00 a	132 a	8.3 a	9.6 d	73.2 b	70.5 a	65.4 ab	24.6 b
B	2.23 b	6.83 b	130 a	3.3 d	10.7 d	113.5 a	64.2 a	92.1 a	31.7 b
C	1.89 b	6.70 b	112 a	1.0 f	10.7 d	113.0 a	42.1 b	61.4 bc	24.6 b
D	0.65 c	5.79 c	121 a	5.6 b	24.2 c	34.3 c	12.5 c	15.9 d	9.3 c
E	0.83 c	6.22 bc	110 a	4.6 c	51.7 a	70.9 b	6.4 c	28.3 d	9.9 c
F	2.78 a	5.04 d	140 a	2.2 b	40.5 b	35.8 c	36.1 b	35.9 d	49.6 a

^zMeans followed by same letters are not significant difference at 5% level (Duncan's multiple range test, *P* = 0.05). See Fig. 1 for treatment description.

본 연구를 위해 조제한 상토는 공극률이 85% 이상으로 측정되었고, Choi et al.(2000)과 Fonteno et al.(1981)의 연구결과와 비교할 때 상토의 물리성이 보편적으로 수용될 수 있는 범위에 포함되었다고 판단하였다. 물리성의 결과만을 고려한다면 상토 F와 C는 상토의 보수성이 높지만 통기성이 낮으므로 관수 횟수를 줄이고 관수 간격을 넓혀야 한다고 판단하였다. 코코피트 + 펄라이트의 비율을 6:4 및 5:5로 조절한 B 상토 및 C 상토와 코코피트 + 코코칩을 7:3으로 조절한 D 상토의 세 종류 상토는 보수성과 통기성에서 중간적인 특성을 보였다.

정식 전 상토의 화학성, '설향' 딸기의 모주 생육, 그리고 런너 및 자묘 생육 및 발생량(Table 1, Figs. 2 and 3)을 고려할 때 상토의 물리성 보다 화학성이 모주 생육 및 자묘 발생량에 더 큰 영향을 미쳤다고 판단한다. 상토 A, B, C 또는 F와 달리 상토 D와 E는 상토 조제과정에서 고품비료 상태의 기비를 혼합하지 않았다. 아주로 100, 아주로 칼마그 및 아주로 콤비를 액비상태로 관비한 후 모주를 정식하기 전에 상토의 화학성을 분석하였는데, 전기전도도가 각각 1.37과 1.03dS·m⁻¹로 측정되었고, NO₃-N 농도는 각각 11 및 12mg·L⁻¹로 분석되어 다른 상토 보다 뚜렷하게 낮았다 (Table 1). Fig. 3에 나타난 바와 같이 EC와 NO₃-N 농도가 낮았던 상토 D 및 E에서 런너 길이가 짧고, 런너 생체중 및 건물중이 가벼웠으며 발생된 자묘의 개체수가 적었다. 작물을 수확한 후 분석한 화학적 특성(Table 3)에서도 유사한 경향을 보였으며, 런너의 생체중과 건물중이 무거웠고 자묘 발생수가 많았던 상토 F 및 A의 EC와 NO₃-N 농도가 뚜렷하게 높았다.

따라서 상토의 EC와 N 농도가 자묘 발생에 큰 영향을 미치는 것을 확인할 수 있으며, 본 연구의 실험 범위내에서는 질소 농도가 높을수록 자묘 발생수가 많지만 본 연구의 실험 범위 이상으로 전기전도도 및 질소 농도를 높일 경우 자묘 수와 모주 생육에 관해서는 추후 보완 연구가 필요하다

고 판단한다.

정식 120일 후 지상부 식물체 전체를 수확하여 무기원소 분석을 한 결과(Table 2), 자묘 발생 개체수가 많았던 F 상토의 질소 함량이 유의하게 높았을 뿐 다른 상토간에는 처리 간 차이가 인정되지 않았다. 이는 모주 재배중 수시로 주정리를 위해 시들은 하위엽을 제거하였고, 남아있는 식물체 부분을 분석 대상으로 삼았기 때문에 발생한 결과라고 생각한다. 또한 자묘 발생수가 많았던 상토 F와 A의 모주 생체중 및 건물중이 가벼웠던 것도 주정리가 원인이 되었다고 생각한다(Fig. 1).

본 연구의 결과를 종합하면 85% 이상의 공극률을 가지면서 약 60% 이상의 용기용수량을 갖는 상토를 이용하여 자루형태의 플라스틱 백을 제작하고 관비재배하면 모주 생육에 큰 문제가 없을 것으로 판단하였다. 단지 런너의 생체중 및 건물중 그리고 자묘 발생개체수를 증가시키기 위해서는 재배중 상토의 전기전도도를 2.17dS·m⁻¹ 이상으로 유지하는 것이 바람직하지만, Nam et al.(2006)이 발표한 바와 같이 식물체내 질소 함량이 높을수록 탄저병에 대한 감염률이 증가하므로, 적절한 자묘수를 확보할 수 있는 범위내에서 질소 시비농도를 낮추는 합리적인 시비관리가 필요하다고 판단하였다. 또한 탄저병 감염률을 줄이면서 적절한 자묘수를 확보할 수 있는 식물체내 질소 함량에 관해 추후 정밀한 보완 연구가 필요하다고 판단하였다.

초 록

코코피트 + 펄라이트(5:5, A), 코코피트 + 펄라이트(6:4, B), 코코피트 + 펄라이트(7:3, C), 코코피트 + 코코칩(7:3, D), 코코피트 + 코코칩(6:4, E), 그리고 피트모스 + 버미큘라이트(5:5, F)의 6종류 상토를 혼합하고 플라스틱 백에 충전하였다. 다음 '설향' 딸기의 모주를 재배하면서 상토 물리·화학성이 모주 생육과 자묘 발생에 미치는 영향을 구명

하기 위하여 본 연구를 수행하였다.

본 연구에서 조제된 모든 상토는 공극률이 85% 이상, 용기용수량이 55% 이상으로 측정되어 모든 상토가 수용 가능한 범위에 포함되었지만, F 상토의 공극률과 용기용수량이 각각 91.5% 및 60%로 다른 상토들보다 뚜렷하게 높았다. ‘설향’ 딸기의 정식 전 또는 작물을 수확한 후 분석한 상토의 화학성에서 상토 A, B, C, 및 F의 전기전도도 및 질산태 질소 농도가 상토 D 또는 E보다 높았다. 또한 염 농도가 높았던 상토 A, B, C, 및 F의 런너 생체중, 건물중, 및 길이 그리고 자묘 발생수가 염농도가 낮았던 상토 D 및 E보다 많았으며, 상토의 물리성 보다 화학성이 런너의 생장 및 자묘 발생에 더 큰 영향을 미쳤다. ‘설향’ 딸기의 정식 120일 후 지상부 전체의 무기물 함량을 분석한 결과에서 질소함량은 F 상토를 제외한 다른 상토들 간에 유의차를 발견할 수 없었는데, 이는 추정리를 통해 하위엽을 제거해준 것이 원인이 되었다고 판단하였다. 분석한 다른 원소의 식물체내 함량도 F 상토에서 뚜렷하게 높아 화학성이 자묘 발생에 큰 영향을 미침을 알 수 있었다.

추가 주요어 : EC, 상토 N 농도, 런너, 식물체 무기물 함량

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., 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.
- Eastin, E.F. 1978. Total nitrogen determination for plant material containing nitrate. *Anal. Biochem.* 85:591-594.
- 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.)
- Kim, K.D., E.H. Lee, J.W. Lee, B.Y. Lee, J.E. Son, and C.H. Chun. 2006. Effects of diurnal alteration of nutrient solution salinity on growth and fruit quality of tomatoes hydroponically grown in NFT system. *J. Bio-Environ. Control.* 15:46-53.
- Kim, G.J., I.S. Woo, E.M. Lee, M.S. In, and J.H. Kim. 2000. Determination of optimal seedling age for bag culture of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). *J. Bio-Environ. Control.* 9:146-150.
- Lee, E.H., J.W. Lee, J.S. Kwon, Y.I. Nam, I.H. Cho, and Y.S. Kwon. 1996. Effects of substrates on growth and yield of hydroponically grown cucumber in bag culture. *J. Bio. Fac. Environ.* 5:15-22.
- 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 Pathology* 55:246-249.
- Nelson, P.V. 2003. *Greenhouse operation and management*, 6th ed. Prentice Hall, N.J.
- Rural Development Administration (RDA). 2003. *Agricultural science technique, research investigation, and analysis standard*. 4th ed. Suwon, Korea.
- Rural Development Administration (RDA). 2008. *Cultivation manual of new cultivar ‘Seolhyang’ strawberry*. Suwon, Korea.
- Sim, S.Y., S.Y. Lee, S.W. Lee, M.W. Seo, J.W. Lim, S.J. Kim, and Y.S. Kim. 2006. Desirable particle size distribution of perlite for tomato bag culture. *J. Bio-Environ. Control.* 15:231-238.
- 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.