

Research Report

차근육묘를 위한 자재 및 배지 종류가 토양환경과 ‘설향’ 딸기 자묘의 생장에 미치는 영향

박갑순^{1,2}, 채수천², 오찬식², 최종명^{3*}

¹부여군농업기술센터

²공주대학교 원예학과

³충남대학교 원예학과

Influence of Root Restriction Materials and Media on Soil Environment and Growth of Runner Plantlets during Propagation of ‘Seolhyang’ Strawberry

Gab Soon Park^{1,2}, Soo Cheon Chae², Chan Sik Oh², and Jong Myung Choi^{3*}

¹Buyeo-gun Agriculture Technology Center, Chungnam 323-814, Korea

²Department of Horticultural Science, College of Industrial Science, Kongju National University 32439, Korea

³Department of Horticultural Sciences, College of Agriculture and Life Sciences, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

Abstract: This research was conducted to evaluate the influence of root restriction materials and media on the growth of runner plantlets of ‘Seolhyang’ strawberry in a nursery field. To achieve this, the influence of three kinds of root media on the growth of runner plantlets was monitored when polyethylene film was used as the root restriction material. In addition, the influence of various root restriction materials (RRS) such as transparent polyethylene film (PE), non-woven fabric (NF), perforated polyethylene film (PP), and root proofing sheet (RPS) on the changes in volumetric water content (VWC) and temperature of root media as well as growth of runner plantlet were investigated when expanded rice hull (ERH) was used as the root medium. In the comparison of root media, growth parameters such as leaf area and crown thickness at 20 d after fixation as well as crown thickness and fresh weights of root and above-ground tissue at 40 d after runner plantlet fixation were higher in the ERH treatment than in sandy loam and loamy sand. When the influence of RRS was compared, the VWC of ERH was 55% just after irrigation, but decreased to 26% at just before irrigation. Ranges of the VWC as influenced by irrigation cycle were 16 to 10% in the PP and less than 10% in the NF and RPS. The soil temperature in the PE treatment was around 1°C lower than in NF, PP, and RPS. The differences between day and night temperatures were also smaller in the PE treatment rather than those in NF, PP, and RPS. The growths of runner plantlet 50 d after fixation showed that plant heights as well as fresh weights of root and above-ground tissue were higher in the PE treatment than in NF, PP, and RPS. NF and PP did not effectively restrict roots inside the medium and the roots of runner plantlets penetrated through the root restriction materials resulting in the formation of root system below the restriction materials. The above results indicate that ERH is more effective than sandy loam or loamy sand as root medium. PE rather than NF, PP, or RPS as root restriction material resulted in better growth of runner plantlets in propagation of ‘Seolhyang’ strawberry. The results of this research will be used for production of high quality runner plantlets in strawberry propagation.

Additional key words: fresh weight, medium temperature, root growth, volumetric water content

서 언

축성재배용으로 국내에서 육성된 ‘설향’ 딸기(Kim et al.,

2006) 보급이 확대되면서 조기수량 증대와 탄저병 등 병해 발생 방지를 목적으로 노지육묘에서 시설하우스 내의 육묘 방법으로 급속히 전환되는 추세이다. 국내의 시설하우스 내

*Corresponding author: choi1324@cnu.ac.kr

※ Received 6 January 2015; Revised 11 March 2015; Accepted 1 April 2015.

© 2015 Korean Society for Horticultural Science

에서 가장 보편적으로 이루어지는 딸기 육묘 방법은 두 종류이다. 고설베드(raised bed)를 설치하고, 고설베드 옆으로 농가에서 연결포트라고 칭하는 플러그 트레이 형태의 포트를 위치시키며, 포트에 상토를 충전한 후 런너로부터 발생한 자묘를 착근시키고 육묘한다. 다른 방법은 플라스틱 하우스 안의 토양 위에 뿌리 생장 범위를 제한하기 위한 차근 자재를 깔고, 그 위에 왕겨 또는 일반 토양 등을 덮은 후 런너로부터 발생한 자묘를 착근시키고 육묘하는 것이다(RDA, 2001).

고설베드 육묘는 토양으로부터 약 1m정도 높은 위치에 고설베드를 설치하고 육묘하므로 토양으로부터 전염되어 심각한 피해를 유발시키고 있는 탄저병이나 위황병 등을 회피하기에 매우 유리한 방법이다. 그러나 연결포트 개별 셀의 용적이 적고, 셀에 충전된 혼합상토의 물리·화학적 완충력이 낮아 매우 정밀한 양·수분 관리를 요하는 방법이며, 양·수분 관리에 대한 지식 부족과 정밀하지 못한 관리로 인해 묘의 소질이 불량해지는 경우가 빈번히 발생하고 있다.

이를 개선하기 위하여 최근에는 발생한 자묘를 연결포트에 착근한 후 연결포트를 저면관수 하기 위한 방법이 도입되고 있다. 고설베드 육묘는 이상과 같이 여러 장점을 갖지만 전문 지식이 필요하고, 고설베드, 상토 및 관수 자재 등 비용이 많이 요구되는 단점도 있다(Choi et al., 2010).

고설베드 육묘와 비교하여 차근육묘 방법의 장점은 육묘를 위한 시설비가 적게 요구되고, 아울러 자묘의 유인과 착근을 위해 필요한 노동력이 적으며, 높은 수준의 지식을 요하지 않는 것이다. 비록 고설베드 육묘 보다 병 감염 가능성이 높고, 정밀한 양·수분 관리가 이루어지지 못해 묘 소질이 다소 불량할 수 있지만 노령화가 심화되어 가는 농가 현실에서 비교적 도입하기 쉬운 방법이다(Park et al., 2015a).

Park et al.(2015a)은 국내 딸기주산지 별 육묘방법을 조사하고 그 결과를 보고하였다. 그들의 보고에 의하면 축성재배 작형이 일찍 정착된 경남 진주지역은 포트육묘가 62%였지만 전남 담양, 충남 논산 및 부여 지역은 차근육묘가 35% 내외로 가장 많은 비율을 차지한다. 과거 반축성재배가 주요 작형이던 시기에는 차근육묘를 위한 배지로서 주로 노지 토양(mineral soil)을 사용하였으나 토양전염성 병해의 회피와 묘 소질 개선이 요구되면서 팽연왕겨를 이용하는 농가가 증가하고 있다(Lee, 2013). 최근 보급된 ‘설향’ 딸기는 팽연왕겨로 육묘하였을 때 뿌리생육이 우수한 양질묘가 생산되어 초기수량 증대효과가 보고되고 있으며, 충남 논산을 중심으로 급격히 증가하고 있다(Park et al., 2015b).

배지 구성재료로써 팽연왕겨는 미세공극을 보유하지 못해 보수력이 낮은 문제점을 갖지만 입경이 커 토양 통기성을 높이는 장점을 가지며(Choi et al., 2000; Kim et al., 2001; Lee, 1999), 이미 팽연왕겨의 높은 통기성은 뿌리활력 및 묘 생장에 좋은 영향을 미침이 확인되었다(Hwang et al., 2003; Kang et al., 2010; Cho et al., 2011). 그러므로 차근육묘용 배지로써 팽연왕겨가 이용되고 배지의 함수량을 적절하게 유지할 수 있는 양·수분 관리가 된다면 저렴한 비용으로 묘를 생산하는데 유리할 수 있다. 그러나 기존 연구들의 대부분은 팽연왕겨를 혼합배지로 이용하여 포트작물을 재배하기 위해 수행되었으며, 딸기 차근육묘에서 토양 함수량 변화와 자묘의 생장에 미치는 영향에 관하여 충분한 연구가 수행되지 않았다. 또한 농가에서 팽연왕겨를 이용한 차근육묘가 광범위하게 이루어지고 있지만 정밀한 연구결과가 없어 시행착오 원인이 되고 있다.

상기한 바와 같은 상황을 고려하여 ‘설향’ 딸기 차근육묘를 위한 차근 자재와 팽연왕겨를 중심으로 한 배지의 종류가 토양 함수량 변화와 묘의 지상부 생장에 미치는 영향을 구명하고자 본 연구를 수행하였으며, 연구 결과는 농가의 차근육묘를 위한 기초자료로써 활용될 수 있을 것이다.

재료 및 방법

국내에서 육성한 ‘설향’ 딸기를 대상으로 부여군농업기술센터 온실(폭 6m × 길이 40m, 양지붕 유리온실)에서 본 연구를 수행하였다. 육묘실험을 위해 차근육묘상[폭 140cm(70cm × 2면)]을 설치하고, 2013년 3월 25일에 ‘설향’ 딸기 모주를 주간 18cm간격(2조식)으로 차근육묘상 중앙에 정식하였다.

모주의 양분공급은 한국원시표준배양액(N-P-K-Ca-Mg-S : 13-3-6-6-3-3me·L⁻¹)으로 1일 2-3회 관비하였고, 급액의 EC는 0.40-0.65dS·m⁻¹ 기준으로 조절하였다.

차근육묘를 위한 배지 종류가 자묘의 생장에 미치는 영향을 밝히기 위해 육묘상 바닥에 Polyethylene film(투명한 Polioxyethylene film, 두께 0.03mm)을 깔고 Park et al.(2015b)이 제시한 팽연왕겨(일반 왕겨를 80-110°C에서 압축 및 팽창시킨 후 분쇄하여 물리성이 개선된 입경 1.6mm 이하의 왕겨, (주)대원 GSI, 경북 칠곡), 사양토 및 양질사토를 각각 7cm 깊이로 충전하였으며, 이들 배지의 pH는 각각 7.1, 5.3, 6.6, EC는 0.26, 0.41, 0.22dS·m⁻¹였다. 5월 중순에서 7월 상순에 모주로부터 발생한 런너가 10cm 간격을 유지하도록 육묘상 위에 고르게 배치 하였다. 7월 1일까지 자묘 유인을

완료하였고, 관수는 7월 15일부터 5-6일 간격으로 주당 100mL 씩 공급하여 착근시켰다.

본 연구에서 모든 자묘의 생장 조사는 런너의 2 및 3번째에 위치한 2차 및 3차묘를 대상으로 하였다. 착근 20일 후(8월 5일)와 40일 후(8월 25일)에 초장, 엽 면적, 관부 직경, 1차 근수, 근중, 근장 및 생체중을 조사하여 자묘의 생장을 판단하였다.

차근 자재의 종류가 육묘기 배지 내 온도와 수분 변화 그리고 자묘의 생장에 미치는 영향을 구명하기 위한 연구도 수행하였다. 상기한 바와 동일하게 조성한 육묘상에 모주를 정식하였고, 동일한 방법으로 차근 자재를 위치시켰다. 본 실험에 이용된 차근 자재는 투명비닐(Polyethylene film, Daehong-industry Inc., Asan, Korea; PE), 부직포(Non-woven fabrics, Daeyoung-bujikpo Co., Ltd., Sungju, Korea; NF), 유공비닐(Perforated polyethylene film, Daehong-industry Inc., Asan, Korea; PP) 및 방근시트(Root proofing sheet, Jeil-industry Co., Ltd., Sungju, Korea; RPS)의 4종류였으며(Table 1), 차근자재를 설치한 후 상기한 바와 동일한 팽연왕겨를 충전하고 런너를 유인하였다.

배지의 수분 및 온도변화를 조사하기 위해 각각의 차근 배지에 길이 6.5cm의 수분·온도센서(CT-100, Mirea sensor Inc., Seoul, Korea)를 꽂은 후 7월 18일-8월 2일까지 15일간 조사하였다. 이 과정에서 매 5-6일 간격으로 1회, 식물체당 100mL 기준으로 관수량을 조절하여 공급하면서 배지의 수분 함량 및 온도변화의 정도를 측정하였다. 9월 3일 초장, 엽수, 엽 면적, 관부 직경, 1차 근수, 근중 및 생체중 등 자묘의 생장을 조사하였다. 실험기간 중(6월 1일-9월 10일) 온실 내 평균온도는 25.1°C(최저 20.7°C, 최고 34.2°C), 광합성유효광량자속은 291 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 였다.

이상의 실험들을 통해 수집한 데이터는 SPSS(VER. 20, Chicago, USA) 프로그램을 사용하여 $p \leq 0.05$ 수준에서 분석하였다.

결과 및 고찰

팽연왕겨, 사양토 및 양질사토 등 각각 다른 배지를 충전한 후 차근육묘하면서 발근 20일과 40일 후의 생육을 조사하여 Table 2에 나타내었다. 팽연왕겨와 양질사토를 배

Table 1. The size and characteristics of various materials used to restrict the root growth during the raising of 'Seolhyang' strawberry runner plantlets in a nursery field.

Root restriction material	Standard	Material	Drainage	Color
Polyethylene film	Thickness 0.03 mm × width 160 cm	Polyethylene	No drainage	Transparent
Non-woven fabrics	50 g·m ⁻²	Polypropylene	Good drainage	White
Perforated polyethylene film	Thickness 0.03 mm × diameter 3 mm perforated	Polyethylene	Good drainage	Transparent
Root proofing sheet	45 g·m ⁻²	Polyester	Immediate drainage	White

Table 2. Growth of 2nd and 3rd runner plantlets 20 and 40 days after irrigation as influenced by various root media packed over root restriction material for the propagation of 'Seolhyang' strawberry.^z

Root media ^y	Plant height (cm)	Leaf area (cm ² /plant)	Crown diameter (mm)	Number of first roots	Root length (cm)	Fresh weight (g/plant)		
						Root	Above-ground	
Aug. 5	ERH	29.9 b ^x	279 c	7.7 a	19.1 a	12.8 a	2.3 a	13.0 c
	SL	26.9 a	228 a	6.8 a	19.2 a	16.3 c	2.2 a	8.9 a
	LS	28.7 b	260 b	7.1 a	18.5 a	14.1 b	2.1 a	10.5 b
Aug. 25	ERH	30.4 a	341 b	8.5 b	22.3 a	16.6 a	4.4 b	16.6 c
	SL	28.8 a	310 a	7.3 a	22.8 a	19.9 b	3.1 a	11.9 a
	LS	30.2 a	343 b	7.7 a	23.1 a	17.4 a	3.3 a	13.8 b

^zInvestigation date: Aug. 5 and Aug. 25, 2013

^yAbbreviations: ERH, expanded rice hull; SL, Sandy loam; LS, Loamy sand.

^xMeans within the same column having the same letter are not significantly different based on DMRT ($p \leq 0.05$).

지로 차근육묘한 경우 발근 20일 후 초장이 각각 29.9cm 및 28.7cm로 사양토의 26.9cm 보다 컸다. 엽 면적은 팽연왕겨, 양질사토 및 사양토 순으로 넓었고, 관부 직경, 1차 근수 및 근중은 세 종류의 배지 간 유의한 차이가 인정되지 않았다.

생체중은 팽연왕겨에서 13.0g으로 양질사토와 사양토 차근육묘의 10.5g 및 8.9g보다 무거웠다. 착근 20일 후는 런너에서 발생한 자묘를 배지에 고정시킨 후 독립적인 생장을 한 기간이 충분치 못하여 처리 별 차이가 뚜렷하지 않았을 것으로 예상하였으나 팽연왕겨 배지에서 육묘한 묘의 엽 면적 및 생체중이 다른 두 종류 배지 육묘 보다 크거나 무거웠다.

착근 40일 후 조사한 자묘의 초장은 모든 처리에서 28.8-30.4cm 범위로 조사되었고, 처리간 통계적인 차이가 인정되지 않았다. 팽연왕겨와 양질사토 처리의 엽 면적은 각각 341cm² 및 343cm²로 유사하였고, 사양토 처리는 310cm²로 가장 적었다. 관부 직경은 팽연왕겨가 8.5mm로 양질사토 및 사양토 처리의 7.7mm 또는 7.3mm보다 유의하게 굵었고, 근중 및 생체중도 각각 4.4g 및 16.6g으로 다른 두 종류 배지에서 육묘한 묘보다 뚜렷하게 무거웠다. 발근 20일과 40일 후에 사양토 처리의 근장이 가장 길었지만 발근 40일 후의 근중이 가벼운 점을 고려할 때 뿌리의 측면 생장이 불량하고 충실하지 못하였다고 판단하였다.

Lee et al.(2000)은 부숙 팽연왕겨로 과채류를 육묘하였을 때 뿌리발육이 양호하고 T/R률이 낮은 양질묘가 생산되었다고 보고한 바 있으며, 이는 팽연왕겨를 배지로 이용할 때 공극률이 높고 토양 통기성이 우수한 것이 원인이라고 보고하였다. 이와 같은 팽연왕겨의 물리적 특성은 자묘의 근활력과 관련이 있다고 생각한다. 즉, 배지의 높은 통기성으로 인해 뿌리쪽으로 충분한 산소가 공급되어 자묘의 높은 근활력을 유발시켰고, 양·수분 흡수가 촉진되고 대사작용이 왕성해져 관부 직경, 근중 및 생체중이 우수한 원인이 되었다고 판단하였다(Marschner, 2012). 본 논문에서 자묘의 근활력과 관련한 결과를 제시하지 않았지만 근활력을 측정하기 위한 실험을 수행한 바 있으며, 팽연왕겨를 배지로 한 처리의 자묘 근활력이 높았다. 그러나 사양토와 양질사토 처리는 보수성을 증진시키는 미세공극의 비율이 상대적으로 높아 배지의 액상물이 높게 형성되었고, 높은 액상물이 근권부의 토양통기성 불량 및 자묘 생장이 저조한 원인이 되었다고 생각한다.

상기와 같은 결과를 고려할 때 사양토와 양질사토를 이용한 차근육묘는 팽연왕겨 배지 보다 관수횟수를 줄이면서 1회 관수량을 늘리는 방법으로 관수가 이루어져야 통기성 확

보와 자묘생육에 바람직할 것으로 판단하였다.

PE, NF, PP 및 RPS 등 차근자재를 깔고 팽연왕겨를 충전한 후 차근육묘를 하였으며, 이 과정에서 15일간(2013년 7월 18일부터 8월 2일까지) 배지 종류별 함수량 변화를 측정하여 Fig. 1에 나타내었다. PE를 차근자재로 이용한 처리는 7월 18일 1차 관수직 후 측정된 함수량이 55%였고, 2차 관수기까지 완만하게 감소하여 7월 23일은 26%로 낮아졌으며, 이러한 경향은 3차 관수기까지 유사한 패턴으로 이어졌다. 그러나 PE 처리와 비교할 때 PP 처리는 관수직 후 측정된 함수량이 월등히 낮아 16%로 측정되었고, 다음 관수 직전에는 10%까지 낮아지는 함수량 변화 패턴을 보였다.

NF와 RPS의 두 처리는 관수 직후 함수량이 10-13% 범위였고, 관수 직전에는 4-5%까지 낮아졌다.

Choi et al.(2010)이 보고한 바와 같이 식물이 흡수하거나 토양 표면에서 증발이 이루어져 배지에 존재하는 수분 중 쉽게 이용될 수 있는 수분(EAW)이나 완충수(BW)가 제거되면 배지 입자를 피막형태로 둘러싸며 너무 강하게 흡착되어 있는 토양수분이 더 이상 식물에 이용될 수 없다. 본 연구의 PE 처리는 관수 직 후 함수량이 높아 EAW와 BW가 식물 생장에 적합한 만큼 존재하였을 것으로 생각하지만 다른 차근 자재를 처리한 경우에는 관수 직 후의 함수량이 너무 낮고 유효수분 및 완충수분의 양도 과도하게 낮아 자묘의 생장에 불리하게 영향을 미쳤을 것으로 판단하였다. 따라서

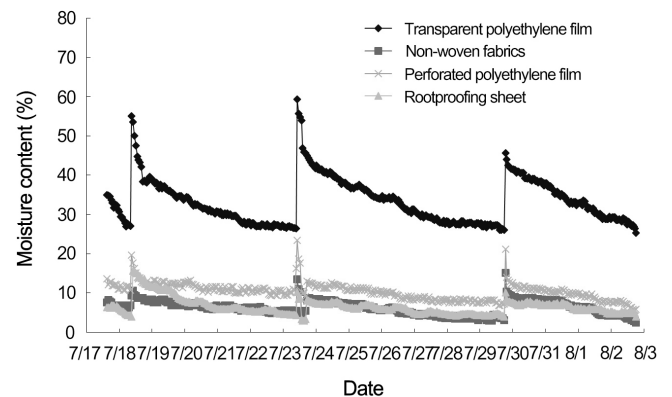


Fig. 1. Influence of various root restriction materials in a nursery field on the changes in volumetric water contents of expanded rice hull medium packed over root restriction materials during the cultivation of 'Seolhyang' strawberry runner plantlets. Duration of investigation: July 18 to August 2, 2013; Average temperature inside of plastic house during experiment: 28.3°C; Average light intensities inside of plastic house during experiment measured from 6:00 to 19:00: 478 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$.

차근 자재의 특성상 배지의 함수량이 낮은 NF, PP 및 RPS 처리는 팽연왕겨 대신 입경이 더 작고 보수력이 높은 배지를 충전하는 것이 유효수와 완충수의 양을 늘리고 자묘 생장을 우수하게 유지할 수 있는 방법이라고 판단하였다.

차근 자재를 달리하고 팽연왕겨를 배지로 충전한 후 자묘를 육묘하면서 배지의 온도를 측정하여 Fig. 2에 나타내었다. 온실 내 대기 온도가 상승함에 따라 배지의 온도도 서서히 높아져 오후 2-5시 사이에 가장 높게 측정되었다. PE 처리는 오후 2-5시까지 27.6-29.6°C 범위로 측정되어 NF, PP 및 RPS 처리 보다 약 1°C 낮게 유지되었다. 그러나 오후 9시부터 오전 7시까지 PE 처리의 배지 온도가 NF, PP 및 RPS 처리 보다 0.5-0.7°C 더 높게 유지되었으며, 주·야간의 온도편차는 PE 처리가 다른 처리들 보다 약 1.5°C 적었다.

Hwang et al.(2003)은 분화국화를 재배하면서 배지의 온

도변화에 관하여 보고하였다. 오전 10시-오후 4시 사이에 펄라이트 배지의 토양 온도가 피트모스 + 왕겨 혼합배지 보다 더 높게 상승하였으며, 이는 펄라이트의 낮은 함수량으로 인해 비열이 낮아져 상대적으로 온도가 빨리 상승한 원인이 되었다고 하였다. 본 연구에서 오후 2-5시 사이의 배지온도가 PE처리보다 PP, NF 및 RPS 처리가 높았으며, 이러한 차이는 배지 내 함수량 차이에 기인한 것으로 판단하였다.

Udagawa et al.(1989)은 딸기를 재배하면서 근권온도가 23°C 이상으로 상승하면 뿌리의 노화가 빠르고 지상부 생장이 억제됨을 보고한 바 있으며, Rhee et al.(2001)은 토마토를 재배하면서 근권 온도가 25°C 이상이 될 때 뿌리 및 지상부 생장이 억제된다고 하였다. 이들의 보고를 고려할 때 NF, PP 및 RPS 처리는 근권 온도가 상승하여 호흡량이 증가함으로써 자묘의 생장에 부정적인 영향을 미쳤다고 판단하였다.

차근 자재에 영향을 받은 자묘의 생장을 Table 3에 나타내었다. 초장은 PE 및 PP 처리가 각각 32.1 및 31.3cm로 가장 컸고, RPS 처리가 28.6cm로 작았으며, 엽 면적과 관부 직경도 PE, NF 및 PP 처리 보다 RPS 처리에서 유의하게 저조하였다. 생체중은 PE 처리가 20.8g으로 가장 무거웠고, PP, NF 및 RPS 처리 순으로 가벼웠으며, 처리 간 통계적인 차이가 인정되었다. 뿌리 생육에서 1차 근수는 PE 처리 24.2개, NF와 PP 처리가 각각 21.2 및 21.9개, RPS 처리는 19.7개 순으로 적어지는 경향을 보였다. 뿌리 생체중은 PE 처리가 가장 무거웠고, RPS 및 PP 처리간에는 차이가 인정되지 않았으며, NF 처리가 가장 가벼운 것으로 조사되었다. NF나 RPS 처리에서 묘의 지상부나 뿌리 생장이 저조하였던 것은 배지의 함수량 변화와 연관지어 판단할 수 있다. Fig. 1에 나타낸 바와 같이 PE 처리 보다 NF나 RPS 처리의 배지 함수량이 월등히 낮게 유지되었다. Waisel et al.(2002)은 함수

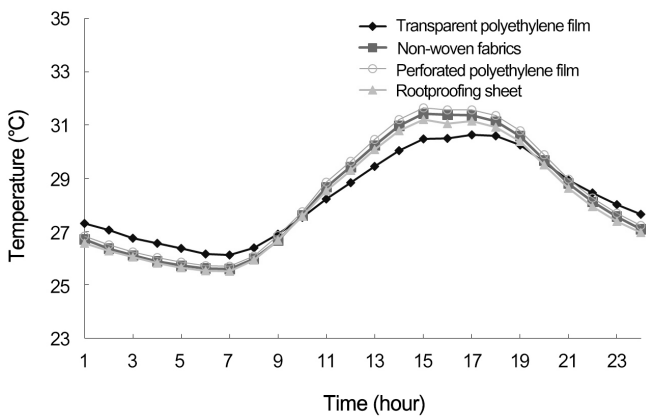


Fig. 2. Influence of various root restriction materials in nursery field on the daily changes in soil temperature during cultivation of ‘Seolhyang’ strawberry runner plantlets. Expanded rice hull was used as the root medium. Duration of investigation: July 18 to August 2, 2013.

Table 3. Influence of various root restriction materials in nursery field on the growth of 2nd and 3rd runner plantlet of ‘Seolhyang’ strawberry 50 days after fixation on the surface of expanded rice hull root medium.^z

Root restriction materials	Plant height (cm)	Number of leaves	Leaf area (cm ² /plant)	Crown diameter (mm)	Number of first roots	Fresh weight (g/plant)	
						Root	Above-ground
Transparent polyethylene film	32.1 c ^y	4.3 a	353 b	9.3 b	24.2 c	5.4 c	20.8 d
Non-woven fabrics	30.1 ab	4.3 a	345 b	9.3 b	21.2 b	3.2 a	17.1 b
Perforated polyethylene film	31.3 bc	4.4 a	355 b	9.2 b	21.9 b	3.7 b	18.4 c
Root proofing sheet	28.6 a	4.1 a	241 a	8.3 a	19.7 a	3.9 b	14.7 a

^zInvestigation date: September 3, 2013.

^yMeans within the same column having the same letter are not significantly different based on DMRT ($p \leq 0.05$).

량이 적은 배지에서 재배된 식물체는 물을 흡수하기 위해 아래쪽으로 더 깊이 뻗어내려 근장은 길어지지만, 수분 흡수가 원활하지 못해 정상적인 조건보다 측근 발생 등 뿌리의 총 생장량이 감소한다고 보고하였다. 그들의 보고와 유사하게 본 연구에서도 NF나 RPS 처리의 낮은 함수량으로 인해 뿌리 생장이 저조하였다(Fig. 3 및 4).

재배적 또는 학술적인 측면에서 묘령, 관부 직경, T/R율, 그리고 근권생육 및 생체중 등을 기준으로 양질 딸기묘를

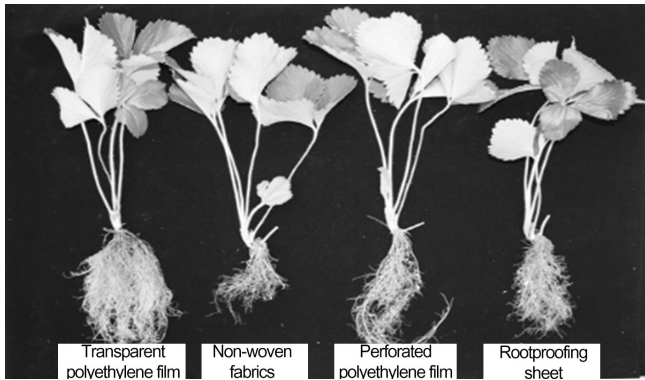


Fig. 3. Influence of various root restriction materials in a nursery field on the growth of 'Seolhyang' strawberry runner plantlets 50 days after fixation on the surface of expanded rice hull root medium. The photo was taken for the 2nd runner plantlet.

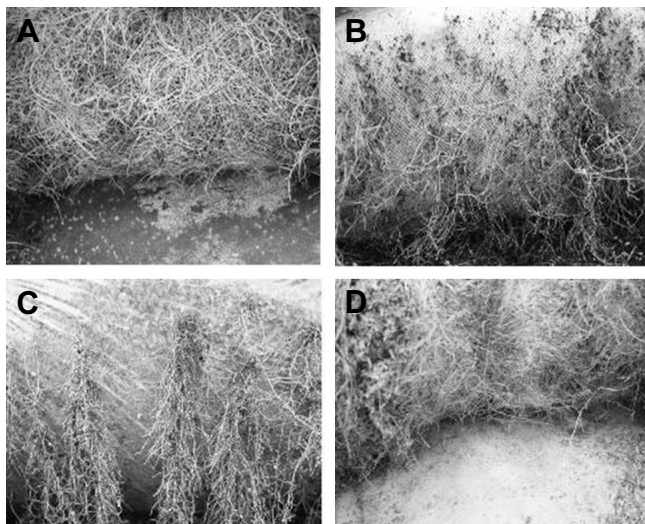


Fig. 4. Influence of various root restriction materials in a nursery field on the growth and distribution of roots of 'Seolhyang' strawberry runner plantlets 50 days after fixation on the surface of expanded rice hull root medium. A, Transparent polyethylene film; B, Non-woven fabrics; C, Perforated polyethylene film; and D, Root proofing sheet.

판단하는 것이 보편적이다(Faby, 1997; Cocco et al., 2010).

이러한 기준들을 적용하여 판단할 때 NF, PP 및 RPS의 3처리 모두 PE 처리 보다 자묘의 뿌리 및 지상부 생체중이 뚜렷하게 가벼웠다. 특히 Cocco et al.(2010)은 딸기 묘의 관부는 양분을 저장하는 저장고 역할을 하고, 관부 직경이 굵은 묘를 정식하면 초기 생장이 우수하고 초기 수량이 많다고 하였으며, 관부 직경이 8mm 이상이 되어야 양질묘로 판단할 수 있다고 하였다. 차근자재에 영향을 받은 착근 50일 후 '설향' 딸기 묘의 근권부 및 지상부 성장에서(Table 3) 모든 처리의 관부 직경이 8mm 이상으로 조사되었고 Cocco et al.(2010)이 제시한 양질묘의 기준을 충족시키고 있다. 그러나 관부 직경이 굵을수록 그리고 지상부 및 지하부 생체중이 무거울수록 정식 후 초기생장이 우수한 점을 고려할 때 가장 바람직한 차근자재는 PE라고 판단하였다.

본 연구결과를 요약하면 다음과 같다. 차근 육묘를 위한 배지로서 사양토나 양질사토는 액상물이 과도하게 높아 자묘의 생장이 저조하였고, 팽연왕겨 배지에서 생장이 우수하였다. 팽연왕겨를 배지로 이용할 경우 가장 바람직한 차근자재는 PE였으며, 배지의 보수성을 높게 유지하고, 토양 온도변화의 폭이 적었으며, 자묘의 소질이 우수하였다.

초 록

'설향' 딸기 차근육묘에서 배지 및 차근자재의 종류가 자묘 성장에 미치는 영향을 구명하고자 본 연구를 수행하였다.

연구목적을 달성하기 위해 폴리에틸렌 필름이 차근자재인 조건에서 팽연왕겨, 사양토 및 양질사토 등 세 종류 배지가 자묘 성장에 미치는 영향을 밝혔다. 또한 폴리에틸렌 필름(PE), 부직포(NF), 유공비닐(PP) 및 방근시트(RPS)의 네 종류 차근자재를 설치하고 팽연왕겨를 배지로 충전한 후 배지의 함수량 및 근권온도 변화와 자묘의 성장에 미치는 영향도 구명하였다. 런너에서 발생한 자묘를 세 종류 배지에 고정시키고 20일 및 40일 후 조사한 자묘의 성장에서 팽연왕겨 처리가 착근 20일 후의 엽 면적과 관부 직경, 그리고 40일 후의 관부 직경, 근중 및 생체중 등 지상부 및 뿌리 생육이 가장 우수하였다.

네 종류 차근 자재를 깔고 팽연왕겨를 충전한 후 관수 주기별 배지의 수분함량(volumetric water content, VWC)를 조사한 결과 PE 처리는 관수 후 55%로 측정된 VWC가 관수 직전 26%로 낮아졌으며, PP는 10-16%, NF 및 RPS는 관수 후 다음 관수까지 10% 미만의 VWC를 유지하였다. 육

묘 기간 중 PE 처리가 NF, PP 및 RPS 처리보다 차근 자재에 영향을 받은 오후 2-5시 사이의 배지온도가 약 1°C 낮았고, 주·야간 온도차는 1.5°C 적었다. 자묘의 초장, 생체중 및 근중은 PE 처리가 가장 크거나 무거웠다. NF 및 PP 처리는 뿌리가 차근되지 않아 자묘 뿌리가 차근자재 윗부분에 제한적으로 존재하지 못하고 자재 밑으로 많은 근계가 형성되었다.

이상과 같이 PE를 차근자재로 삼은 경우 팽연왕겨가 바람직한 배지이고, 차근 자재로써 PE가 NF, PP 및 RPS 보다 자묘의 생장에 더 우수한 영향을 미쳤으며, 본 연구 결과는 딸기 양질묘 생산을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

추가 주요어 : 근권생육, 배지온도, 생체중, 수분함량

인용문헌

- Cho, I.H., H.Y. Lee, T.Y. Kim, Y.A. Shin, Y. Chae, and Y.H. Woo. 2011. Strawberry root length of seedling characteristics by method of raising seeding. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 29 (Suppl. 1):59. (Abstr.)
- 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., J.Y. Park, and M.K. Youn. 2010. Impact of physico-chemical properties of root substrates on growth of 'Seolhyang' strawberry daughter plants occurred through bag culture of mother plants. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 28:964-972
- Cocco, C.O., L.A. Jeronimo, E. Ligia, L.C. Francieli, and S.C. Gustavo. 2010. Development and fruit yield of strawberry plants as affected by crown diameter and plantlet growing period. *Pesq. Agropec. Bras., Brasilia* 45:730-736.
- Faby, R. 1997. The productivity of graded 'Elsanta' frigo plants from different origin. *Acta Hort.* 439:449-445.
- Hwang, I.T., K.C. Cho, J.H. Lee, S.J. Chung, K.S. Kim, and J.G. Kim. 2003. Effect of substrate kind and depth on growth and development of hydroponically-grown *Chrysanthemum grandiflorum* cv. Chungwoon. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 44:107-113.
- Kang, S.B., I.B. Lee, J.M. Park, and T.J. Lim. 2010. Effect of waterlogging conditions on the growth, root activities and nutrient content of 'Campbell Early' grapevine. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 28:172-179.
- Kim, K.H., S.H. Lim, S.I. Kim, and K.C. Yoo. 2001. Improvement of method for supplying the nutrient solution at expanded rice hull substrates during hydroponic culture of tomato plants. *J. Bio-Env. Con.* 10:101-105.
- Kim, T.I., W.S. Jang, M.H. Nam, W.K. Lee, and S.S. Lee. 2006. Breeding of strawberry 'Sulhyang' for forcing culture. 27th Intl. Hortic. Congr. & Exhibit. p. 231. (Abstr.)
- Lee, J.W. 1999. Improvement of physicochemical properties of rice hull-based substrate for raising seedlings. PhD Diss., Seoul Natl. Univ., Seoul, Korea.
- Lee, J.W., B.Y. Lee, K.Y. Kim, and J.E. Son. 2000. Growth of vegetable seedlings in decomposed expanded rice hull-based substrates. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 41:249-253.
- Lee, K.H. 2013. Effect of management method at seedling raising stage of strawberry 'Seolhyang' on growth and yield. PhD Diss., Kong Ju Natl. Univ., Kong Ju, Korea.
- Marschner, P. 2012. Marschner's mineral nutrition of higher plants. 3rd ed. Elsevier, London.
- Park, G.S., Y.C. Kim, M.S. Kim, and S.W. Ann. 2015a. Effect of mixed bed soil on growth of aerial parts and roots of daughter plants for nursery field strawberry seedling raising with expanded rice-hull. *J. Environ. Sci. Int.* 24(2):189-196.
- Park, G.S., Y.C. Kim, S.W. Ann, H.Y. Kang, and J.M. Choi. 2015b. Changes in moisture contents of rice-hull based root media and growth responses of 'Seolhyang' strawberry during vegetative propagation. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 33:47-54.
- Rhee, H.C., K.H. Kang, K.B. Kweon, and Y.H. Choi. 2001. Effect of root zone temperature during the night on the growth and yield of perlite cultured tomato in winter. *J. Bio-Env. Con.* 10:30-35.
- Rural Experiment Administration (RDA). 2001. Labor saving strawberry propagation using rice-hull based root media. Suwon, Korea.
- Udagawa, Y., T. Ito, and K. Gomi. 1989. Effects of root temperature on some physiological and ecological characteristics of strawberry plants 'Reiko' grown in nutrient solution. *J. Jpn. Soc. Hortic. Sci.* 58:627-633 (in Japanese).