

부숙 돈분 혼합배양토가 몇가지 원예작물의 묘생장에 미치는 영향

Effect of decomposed swine manure hort-media on growth of plug seedling in certain horticultural crops

이완희 · 서정근 · 주문갑
단국대학교 생명자원과학부

Lee, Wan-Hee · Suh, Jeung-Keun · Joo, Moon-Kap*

College of Bio-resources science, Dankook University, Cheonan, 330-714, Korea

I. 서 론

고품질의 경쟁력이 있는 상품을 지속적으로 생산하기 위해서는 각 작물별 적합한 배양토(토양조건) 선정과 과학적인 영양(비배)관리가 절실히 요구되고 있는 실정이다. 이미 선진국에서는 분화용 또는 재배용 배양토를 기능적으로 전문화하여 산업에 활용하고 있으며 이 분야에 대해서는 폐자원의 효율적 이용 등에 대한 산·학·연이 공동으로 연구하여 실용화에 이르고 있다. 그러나 아직 국내에서는 배양토에 이용되는 원료(피트모스, 펄라이트, 암면 등)를 대부분 수입하여 이용하고 있다. 원예산업 현장에서는 육묘 또는 분화에 이용되는 모래나, 가축분뇨 또는 왕겨, 톱밥 등을 이용하여 자가생산, 공급을 하고 있으나 배양토로서의 물리·화학적 특성이 작물생육에 적합치 않아 실제 재배상에 많은 문제점들이 야기되고 있다. 현재 국내의 대규모 기업형 축사 또는 돈사에서 발생하는 축분은 환경오염의 근원이 되나 충분히 부숙 또는 특수가공처리를 한다면 필요한 배양토 조제에 효율적이고 기능적인 자원으로 활용할 수 있을 것이다. 버미큘라이트 및 펄라이트, 피트모스 등과 같은 고급배양토 원료는 외국에서는 분화용 배양토원료로 많이 쓰이는 것들로서 WTO 체재 하에서 앞으로는 더 많은 양이 수입되리라 본다. 따라서 본실험에서는 부숙 완료된 부숙돈분의 배양토화(기능성)에 대한 적합성을 규명하기 위한 각종 유기 및 무기성분의 구성비율을 조사하여 작물 및 원예작물용 배양토로서의 효율성 및 안정성을 제고하고, 이를 원예작물의 기능별 배양토로 활용할 수 있는 응용기술로 기능성 원예용 배양토 제조 및 실용화 기술을 개발하기 위한 일련의 자료를 얻고자 수행하였다.

II. 재료 및 방법

본 연구는 1998년 3월부터 2000년 4월까지 2년 동안 단국대학교 생명자원과학대 원예학 실험실 및 온실에서 실시되었다. 기능성 원예용 배양토 제조시 배양토 조제를 위한 혼합공정 처리는 돈분에 왕겨, 질석, 펄라이트의 원보조제를 수분 60~70% 수준에서 부숙시킨후 생산된 원재료를 보조제인 질석을 각각 1:9, 1:4, 1:3, 2:3, 1:1, 3:2, 3:1 4:1(v/v)의 비율로 혼합 조제하였다. 적정 혼합공정 비율별 이화학적 특성 분석은 질소(N), 인산(P), K, Ca, Mg, NO₃-N, NH₄-N, T-N, P, K, Ca, Mg의 무기성분 함량 분석하고, 배양토의 pH, EC를 측정하였다. 공시재료는 고추(*Capsicum annuum* 'Manita') 및 상추(*Lactuca sativa* 'Dduk-Sum'), 배추(*Brassica* 'Jeung-II-Poom'), 국화(*Dendranthema grandiflora* 'Soo-Bang-Ryuk', 'Champion'), 수선화(*Narcissus* 'Dutch Master', 'Salome', 'Dick Wilten', 'Tefe a Tefe', 'Ice Follies'), 백합(*Lilium*

oriental hybrid 'Casa Blanca', 'Marco Polo')을 이용하였으며, 처리내용은 대조구는 피트모스:질석:펄라이트(1:1:1, v/v)에 Masterblend(USA, N:P:K = 20:10:20) 500ppm을 주 2회 관주하고, 원재료를 보조제인 질석을 1:4로 혼합하여 처리하였다. 처리내용은 부숙분뇨를 보조제인 질석을 각각 1:4, 2:3, 3:2, 4:1(v/v)의 비율로 혼합 조제하였다. 조사내용은 맹아일, 발아율, 초장, 엽폭, 중기직경, 뿌리길이, 지상부와 지하부의 생체중 및 꽃수, 엽수, 낙엽수, 퇴화눈수, 개화소요일수를 조사 하였다.

III. 결과 및 고찰

원보조제 종류별로 부숙된 분뇨의 pH, EC 및 성분 분석 결과 산도(pH)는 처리간의 큰 차이가 없었으나, 전기전도도(EC)는 우분이 포함된 처리구에서 낮게 나타났고 돈분이 포함된 처리구에서 6.64, 9.15, 8.58mS/cm로 높게 나타났다. 전질소량(T-N)은 혼합분(돈분+우분) 처리구에서 96.6, 127.4, 124.3ppm로 다른 처리구에 비해 높게 나타났다. 인(P)은 돈분+우분이 포함된 처리구에서 높게 나타났으며, 돈분+우분+질석 처리구에서 120.1ppm로 가장 높게 나타났다. 칼륨(K)은 돈분+우분이 포함된 처리구에서 높게 나타났고, 돈분+우분+질석 처리구에서 155.9ppm로 가장 높게 나타났다. 칼슘(Ca)과 마그네슘(Mg)은 돈분+우분+질석 처리구에서 84.9, 83.8ppm로 다른 처리구에 비해 가장 높게 나타났다(표 1).

돈분 부숙시 첨가된 몇가지 원보조제와 보조제의 조성비율별 상추(*Lactuca sativa* 'Dduk-Sum')의 생육에 미치는 영향에 있어서 엽수, 지상부와 지하부의 건물중과 생체중은 왕겨:질석(1:3) 처리구에서 6.0개, 31.66g, 6.66g, 1.26g 및 0.73g으로 모든 처리구에 비해 증가하였다(표 2). 엽장은 질석:질석(1:1) 처리구에서 18.9, 엽폭은 질석:질석(1:4) 처리구에서 7.3cm로 대조구에 비해 증가하는 경향을 보였다. 돈분 부숙시 첨가된 몇가지 원보조제와 보조제 처리별 고추(*Capsicum* 'Manita')의 생육에 미치는 영향에 있어서 초장, 엽장, 엽폭, 엽수, 근장 및 지상부와 지하부의 생체중은 질석:질석(1:4)의 무처리구에서 19.20cm, 6.10cm, 6.60cm, 10.00개, 17.10cm 및 6.93g과 1.31g으로 모든 처리구에 비해 현저히 증가하는 경향을 보였었다(표 3). 엽장은 질석:질석(1:1) 처리구에서 18.9, 엽폭은 질석:질석(1:4) 처리구에서 7.3cm로 대조구에 비해 증가하는 경향을 보였다. 돈분 부숙시 첨가된 몇가지 원보조제와 보조제의 조성비율별 배추(*Brassica campestris* 'Jeung-I 1-Poom')의 생육에 미치는 영향에 있어서 엽수와 지하부의 생체중 및 지상부와 지하부의 건물중은 왕겨:질석(1:1) 처리구에서 7.5개와 1.55g 및 2.74와 0.87g으로 대조구에 비해 현저히 증가하였으며, 근장과 지상부의 생체중은 19.5cm와 28.04g으로 모든 처리구에 비해 증가하였다(표 4).

표 1. 원보조제 종류별로 부숙된 분뇨의 pH, EC 및 성분 분석 결과

처 리 (돈분+원보조제)	pH	EC (mS/cm)	NO ₃ -N (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	T-N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
돈분+왕겨	7.6	6.64	52.6	24.7	30.3	64.3	151.3	18.2	19.4
돈분+질석	7.4	9.15	69.1	42.6	49.5	147.0	137.2	29.5	40.9
돈분+펄라이트	7.9	8.58	65.2	26.4	33.0	147.7	184.5	26.8	28.3

표 2. 돈분 부숙시 첨가된 몇가지 원보조제와 보조제의 조성비율별 상추(*Lactuca sativa* 'Dduk-Sum')의 생육에 미치는 영향

원보조제 / 보조제 혼합비율(v/v)		엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	근장 (cm)	생체중(g/5주)		건물중(g/5주)	
						지상부	지하부	지상부	지하부
대조구 ²⁾		3.6	11.5	4.4	9.7	7.18	0.51	0.36	0.05
왕겨	질석(1:1)	4.8	14.3	4.9	19.2	14.51	2.90	0.48	0.60
	질석(1:2)	5.8	15.6	6.4	17.1	20.14	2.33	0.76	0.35
	질석(1:3)	6.0	15.8	6.6	15.7	31.66	6.66	1.26	0.73
	질석(1:4)	5.8	14.8	6.3	14.7	23.07	5.86	0.80	0.60
질석	질석(1:1)	5.8	18.9	6.2	13.9	30.33	1.47	0.72	0.26
	질석(1:2)	4.8	16.7	6.6	14.9	29.44	2.43	1.23	0.30
	질석(1:3)	4.2	15.0	6.6	12.4	19.75	2.18	0.58	0.22
	질석(1:4)	4.2	15.0	7.3	12.8	17.41	1.59	0.42	0.21
펄라이트	질석(1:1)	4.0	13.0	4.8	11.2	8.86	0.74	0.41	0.10
	질석(1:2)	4.8	15.2	5.7	14.5	18.01	2.34	0.81	0.33
	질석(1:3)	5.0	11.8	5.1	11.6	11.50	1.09	0.43	0.12
	질석(1:4)	3.6	10.2	5.0	12.6	7.57	0.39	0.24	0.07
Level of significance		1.0	1.5	0.9	2.2	6.04	1.98	0.39	0.24
LSD 5%									

²⁾ 대조구 : 발효:모래:부엽(1:1:1, v/v)

표 3. 돈분 부숙시 첨가된 몇가지 원보조제와 보조제에 첨가된 고추(*Capsicum* 'Manita')의 생육에 미치는 영향

원보조제 / 보조제 혼합비율(v/v)		초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개)	근장 (cm)	생체중(g/주)	
							지상부	지하부
대조구 ²⁾		8.30	3.55	1.60	6.13	11.10	0.42	0.25
질석	질석(1:4)	19.20	6.10	6.60	10.00	17.10	6.93	1.31
	질석(1:4)	17.80	5.04	3.16	9.80	14.20	2.00	1.08
	질석(1:4)	17.40	4.97	3.07	9.73	14.10	1.66	1.02
	질석(1:4)	16.70	4.88	2.53	9.60	13.20	1.60	0.95
펄라이트	질석(1:4)	16.50	4.74	2.47	9.20	13.10	1.49	0.89
	질석(1:4)	15.60	4.29	2.45	9.07	12.90	1.40	0.86
	질석(1:4)	15.40	4.06	2.29	8.93	12.90	1.37	0.85
	질석(1:4)	14.90	4.01	2.23	8.73	12.80	1.11	0.82
왕겨	질석(1:4)	13.80	3.87	2.13	6.67	12.40	1.10	0.78
	질석(1:4)	10.30	3.79	2.13	7.47	12.30	0.80	0.54
	질석(1:4)	9.17	3.73	2.01	7.13	11.20	0.59	0.52
	질석(1:4)	8.70	3.69	1.93	6.60	11.10	0.54	0.62
Level of significance		1.31	0.69	0.42	0.71	1.18	0.34	0.22
LSD 5%								

²⁾ 대조구 : 발효:모래:부엽(1:1:1, v/v)

표 4. 돈분 부숙시 첨가된 몇가지 원보조제와 보조제의 조성비율별 배추(*Brassica campestris* 'Jeung-II-Poom')의 생육에 미치는 영향

원보조제	보조제 혼합비율(v/v)	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	근장 (cm)	생체중(g/5주)		건물중(g/5주)	
						지상부	지하부	지상부	지하부
대조구 ²⁾		3.1	2.5	1.3	8.8	0.33	0.05	0.16	0.04
왕겨	질석(1:1)	7.5	14.2	8.8	14.8	18.59	1.55	2.74	0.87
	질석(1:2)	7.0	12.3	9.1	15.4	14.11	1.47	1.44	0.86
	질석(1:3)	6.3	15.1	5.8	14.2	23.70	1.77	2.15	0.75
	질석(1:4)	6.2	14.1	5.3	15.4	14.88	0.99	1.63	0.46
질석	질석(1:1)	6.2	13.4	5.0	16.8	11.85	1.30	1.13	0.57
	질석(1:2)	6.3	19.2	6.7	16.7	25.03	1.31	2.38	0.65
	질석(1:3)	6.3	17.0	6.6	15.8	27.57	1.22	2.16	0.57
	질석(1:4)	6.0	15.9	6.2	17.1	24.69	1.30	2.15	0.59
펠라이트	질석(1:1)	7.3	18.4	6.3	18.1	27.58	1.14	2.24	0.49
	질석(1:2)	7.5	18.1	6.1	19.5	28.04	1.39	2.67	0.65
	질석(1:3)	3.5	11.9	5.7	15.6	11.51	0.39	0.78	0.15
	질석(1:4)	4.3	11.4	5.2	15.5	7.62	0.39	0.90	0.15
Level of significance		0.9	1.8	0.9	1.4	3.24	0.29	0.71	0.13
				LSD 5%					

²⁾ 대조구 : 발효:모래:부엽(1:1:1, v/v)

돈분 부숙시 첨가된 몇가지 원보조제와 보조제의 조성비율별 국화(*Dendranthema grandiflorum* 'Soo-Bang-Ryuk')의 생육에 미치는 영향에 있어서 국화의 수방력 품종에 있어서 초장은 펠라이트:왕겨(1:4) 처리구에서 18.0cm로 대조구에 비해 증가하였으며, 엽장과 엽폭에서도 펠라이트:질석(1:4) 처리구에서 5.4cm와 4.2cm로 모든 처리구에 비해 증가하였다(표 5). 개화에 있어서도 펠라이트:질석(1:4) 처리구에서 48.7일로 대조구69.4일에 비해 현저히 촉진되었으며, 꽃수도 4.6개로 대조구에 비해 증가하였다. 돈부숙시 첨가된 몇가지 원보조제와 보조제의 조성비율별 수선화(*Narcissus* 'Dutch Master')의 생육에 미치는 영향에 있어 초장은 질석:왕겨(1:4) 처리구에서 36.3cm로 모든 처리구에서 증가하는 경향을 보였으며, 개화는 펠라이트:질석(1:4) 처리구에서 52.7일로 촉진되었다(표 6). 'Marco Polo' 절화백합 상자재배시 돈분 부숙시 첨가된 몇가지 원보조제와 보조제의 조성 비율이 생육 및 개화에 미치는 영향에 있어 초장과 화경장은 펠라이트:왕겨(1:4) 처리구에서 대조구에 비해 증가하였으며, 개화는 질석:왕겨(1:4) 처리구에서 70.0일로 대조구에 비해 현저히 촉진되었다. 꽃수는 대조구에 비해 모든 처리구가 감소하는 경향을 보였으며, 엽수는 질석:질석(1:4) 처리구에서 40.9개로 모든 처리구에 비해 다소 증가하는 경향을 보였다(표 7).

표 5. 돈분 부숙시 첨가된 몇가지 원보조제와 보조제의 조성비율별 국화(*Dendranthema grandiflorum* 'Soo-Bang-Ryuk')의 생육에 미치는 영향

원보조제	보조제 혼합비율(v/v)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개)	개화소요일수 (일)	꽃수 (개)	화폭 (cm)
대조구 ²⁾		10.2	3.9	3.5	21.4	69.4	2.9	2.3
왕겨	왕겨(1:4)	13.1	3.7	3.8	19.5	71.9	2.4	1.8
	질석(1:4)	15.3	5.3	3.8	32.2	54.9	4.3	3.2
질석	왕겨(1:4)	15.1	5.2	4.0	27.8	63.3	3.6	2.5
	질석(1:4)	15.2	4.9	3.8	24.1	66.3	4.2	3.2
펄라이트	왕겨(1:4)	9.8	4.2	3.6	15.6	79.1	2.4	1.5
	질석(1:4)	18.0	5.4	4.2	23.4	48.7	4.6	2.1
Level of significance		2.3	0.5	0.4	4.1	4.0	0.7	0.7
		LSD 5%						

²⁾ 대조구 : Pt:Ve:Pe(1:1:1, v/v)

표 6. 돈분 부숙시 첨가된 몇가지 원보조제와 보조제의 조성비율별 수선화(*Narcissus* 'Dutch Master')의 생육에 미치는 영향

원보조제	보조제 혼합비율(v/v)	초장 (cm)	화수장 (cm)	개화소요일수 (일)	화폭 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	
대조구 ²⁾		30.0	2.5	55.5	10.1	26.8	1.6	
왕겨	왕겨(1:4)	27.5	2.4	55.5	10.1	26.3	1.8	
	질석(1:4)	33.4	2.4	55.3	10.2	29.3	1.8	
질석	왕겨(1:4)	36.3	2.6	53.5	10.5	33.1	1.7	
	질석(1:4)	31.6	2.8	54.0	10.6	30.0	1.9	
펄라이트	왕겨(1:4)	29.1	2.6	54.5	9.6	23.6	1.7	
	질석(1:4)	30.6	2.6	52.7	9.7	25.4	1.7	
Level of significance		3.0	0.5	2.9	0.4	3.0	0.3	
		LSD 5%						

²⁾ 대조구 : Pt:Ve:Pe(1:1:1, v/v)

표 7. 'Marco Polo' 절화백합 상자재배시 돈분 부숙시 첨가된 몇가지 원보조제와 보조제의 조성 비율이 생육 및 개화에 미치는 영향

원보조제	보조제	초장 (cm)	화경장 (cm)	개화소요일수 (일)	꽃수 (개)	퇴화눈수 (개)	엽수 (개)	낙엽수 (개)
대조구 ²⁾		98.3	65.8	80.5	4.5	1.5	38.2	24.2
왕겨	왕겨(1:4)	79.2	55.2	80.2	3.5	1.8	37.2	17.5
	질석(1:4)	63.9	49.1	81.0	4.3	3.7	34.2	17.8
질석	왕겨(1:4)	92.9	62.4	70.0	4.3	0.8	34.6	19.1

	질석(1:4)	101.0	70.7	76.0	3.8	0.7	39.0	18.2
펠라이트	왕겨(1:4)	95.9	65.8	74.4	4.3	1.1	43.3	12.4
	질석(1:4)	81.3	57.6	78.3	3.2	1.2	38.4	13.7
Level of significance		4.5	3.3	3.1	0.6	0.7	4.4	4.1
		LSD 5%						

²⁾ Pm = 피트모스, Pe = 펠라이트, Bu = 훈탄, Ve = 버미큘라이트

V. 참고문헌

- Healy, W. E., H. F. Wilkins. 1984. Temperature effect on 'Nellie White' flower bud development Hortscience 19(6):843-844.
- Baudin M. and R, Impens. 1985 Agronomic valorisation of municipal waste composts. Acta Hort. 172: 117-124
- Dine. U., O., Gezerel, B, Cevik and N. Kaska. 1983. A preliminary study on the effect of volcanic ash and organic soil for early production, yield and quality of tomatoes, Acta Hort. 150:277-281
- Gunther, J. 1984. Analytics of substrates and problems by transmitting the results into horticultureral practice, Acta Hort. 150:33-40
- 이 정훈. 1993. 토마토와 고추묘의 생육에 미치는 배양토, 관수방법, pot 크기 및 brushing 처리의 효과. 고려대학교 대학원 석사학위논문.
- 서 정운. 1996. 음식쓰레기 퇴비화 과정중 중금속 함량변화. 유기성폐기물자원학회지. 4(1):23-32
- 홍 영표, 정노원, 1972. 배양토 재료가 분화의 생육 및 개화에 미치는 영향. 한원지 12:55-60
- 이정식. 1994. 화훼용 수입배양토의 이용현황과 문제점. 시설원예연구 7(2):41-50
- 이정식. 1994. 국내산 화분용 유기질 배양토 원료개발에 관한 연구. 1. 국내산 유기질 연화방법 구명 연구. pp. 3-136. 농촌진흥청 특정용역과제논문.
- 류병열 · 이정식. 1996. 몇가지 유기질원료로 만든 화분배합토의 성질 변화. 한원지 37(1) 127-135.