

원예용 상토의 품질 補正 방안

세미니스코리아(주) 상 토연구소
상 토 연구 팀 장
김 영 배

원예용상토의 국내 소개는 1980년대 후반에 해외 제품 중 유럽산 Black Peat Moss가 주재료로 사용된 상토(Soilless Media, Potting Soil)를 농가에 처음으로 보급하기 시작하였고, 90년대 초반에는 코코넛 열매의 부산물인 Coco Peat(Coair Dust)을 유기물 주재료하고 무기물재료로 Zeolite를 혼합한 국내산 상토가 처음으로 제조 공급되었고, 그 이후로는 유기물은 Peat Moss와 Coco Peat를 혼합 또는 단용으로 하고 무기물 재료는 Zeolite, Perlite, Vermiculite 등을 첨가한 다양한 제품이 소비자에게 공급되기에 이르렀다.

또한 초기에는 상토의 품질기준이 설정된 것이 없었기 때문에 제조자의 임의 설정으로 소비자에게 제품의 간단한 특성만 명기된 채 공급되었다. 이러한 실정은 10여년이 지난 지금까지도 크게 달라지지 않고 관행에 의존하여 똑 같은 방법으로 이루어지고 있는 실정이다. 그러나 2000년대에 접어들면서 그간 쌓여 왔던 상토의 사고로 인한 민원의 발생이 극대화되고, 상토의 제조 및 판매에는 적절한 정부의 규제가 존재하지 않는 상태로 무분별한 상토제조업체의 출현으로 사고가 증가 되고 소비자인 농가의 피해가 늘어가는 것에 대해서 농진청 농업과학기술원 주도에 의해 상토 품질 기준 안 설정을 위한 연구가 시작되었다. 현재 까지 적절한 해답을 찾기 위해서 계속적인 협의와 연구가 진행되고 있으며, 이러한 연구와 협의는 기관과 학계, 생산자, 소비자의 공동노력을 통해서 품질保證안(Guarantee)을 만드는 노력이 필요하다고 본다.

이에 입각하여 상토에 관련된 물리적 화학적 측면에서 항목별 중요도에 따라 기본적인 사항을 제시하여 보기로 한다.

상토는 원재료의 특성이 품질에 결정적인 역할을 한다.

따라서 상토의 원재료별 구성비와 각각의 원재료의 기본적 특성에

대한 정보가 소비자에게 제공되어 물리적, 화학적 특성을 추정할 수 있어야 한다.

현재 소비자의 제품선택의 기준은 화학적 특성 측면에서 비료분의 양에 지나치게 편중되어 있는 실정이다. 하지만 상토의 품질에 대한 이해와 사용은 물리적 특성인 공극율, 보수력, 용적밀도 등이 우선 고려되고 화학적 특성의 비료분의 양의 많고 적음에 따른 사용법이 숙지 되어야 할 것으로 판단된다. 또한 제품의 선정은 대상작물의 육묘와 재배방법에 따른 환경조건과의 관계가 충분히 고려되어 물리적, 화학적 특성을 기준하여 제품을 선정하여야 한다.

따라서 생산자는 소비자가 제품을 정확히 이해할 수 있는 객관적인 자료를 공개하여 소비자의 선택에 대한 만족을 창출하여야 한다.

제품에 대한 정보는 농진청 표준분석법을 기준으로 하여 원재료의 구성비, 물리적 특성으로서 용적밀도, 공극율, 보수력에 대한 안내와 아울러 화학적 특성으로는 pH 및 EC에 대한 값과 재배중 변화도, 그리고 최소한 5대 다량 요소인 N, P, K, Ca, Mg의 함량값을 표시하고 특히 N는 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 와 $\text{NO}_3^-\text{-N}$ 를 분류하여 공개 보증함으로서 생산자와 소비자의 상호발전에 기틀을 마련 할 수 있을 것이다.

소비자는 상토 품질에 대한 절대 기준 값을 요구하기보다는 재배경험과 생산자가 보증한 객관적인 자료에 따라 제품을 선정하여야 상호 이해와 발전을 도모 할 수 있다고 본다.

1. 구성비 제시

주요 원재료별 정확한 안내는 상품안내 책자를 통해 별도로 공개하여 원재료에 대한 이해를 돕고 구성비는 포장지에 표기함으로 제품특성에 대한 추정이 가능하도록 한다.

다음은 각 재료별 안내에 대한 예시이다.

가. 유기물

1) Peatmoss : Spagnum Peat Moss(학명 또는 보통명)

원산지 : 캐나다

입도(mesh/mm): Fine, Coarse

Color : White, White & Orange, Black

pH:

E.C :

2) Coco peat : Coir Dust (학명 또는 보통명)

원산지 : 스리랑카산

입도(mesh/mm) : Fine, Coarse

이물질 : 섬유질 혼합정도,모래,기타

부속도 :안정, 미 안정

Color : White, White & Orange, Black

pH:

E.C

※ 특정 재료 사용 시 관련특성 별도제공

(예 : Reed sedge peat, Peat humus, Bark,기타)

나. 무기물(주요 원재료별 정확한 안내 및 혼합비)

1) 지오라이트(Zeolite)

원산지, 입도, 비중, 혼합율

2) 펄라이트(Perlite)

원산지, 입도, 비중, 혼합율

3) 질석

원산지, 입도, 비중, 혼합율

※ 기타 특정 재료 사용 시 관련특성 별도제공

(예 : 황토, Biological Fungicide/길항미생물)

다. 첨가제

- 1) 비료(성분안내)
- 2) pH 조절제
- 3) Wetting Agent(습윤제/계면활성제)
- 4) 기타

◇ 구성비 안내의 실례

예 1.(Sunshine Mix1/캐나다)/부피비

Sphagnum Peat Moss 75%

Perlite 25%

PH조절제 with Gypsum

예 2.(BVB/네덜란드)/부피비

Sphagnum Peat Moss/Black 75%

Sphagnum Peat Moss/White 25%

PH조절제with Fertilizer15-10-20+ 미량요소

예 3. (홍농바이오 1호)/부피비

피트모스(Canadian Sphagnum Peat Moss) 30%

코코피트(원산지:스리랑카) 50%

제오라이트 입상 10%

질석 대립 10%

PH조절제 with Fertilizer14-16-20+미량요소

2. 물리적 특성

물리적 특성은 취급의 용이성과 수분관리에 매우 밀접한 상관관계가 있다. 용적밀도가 높은 것은 비중이 높은 원재료의 혼합비가 높아 취급에 불리하며 공극율이 과도하게 높은 것은 자주 관수해야 하는 불편함이 있는 반면 저온기 과습으로 인한 병해 예방과 건묘 육성에 유리하다. 또한 보수력이 높은 제품은 건기(Dry Season)에 관수 횟수를 줄여 노동력을 절감할 수 있으며 용기의 면적이 작은(트레이 200공이상)것

에도 유리하다.

이와 같이 물리적 특성은 작물과 재배시기와 육묘방법에 따라 고려되어야 하며 절대값을 설정함에는 다소 무리가 있다.

상토는 기본적으로 요구되는 물리적 특성으로 취급이 용이하도록 가볍고 재배자의 관점에서 공극율과 보수력 적절하게 조율된 제품이 재배 또는 육묘 환경관리가 용이해 한다.

상토의 물리적 특성을 이해하는 기본항목으로 용적밀도, 입자밀도, 보수력, 공극력, 포화수리전도도 등이 있다.

현재 각 항목별 별도 기준은 없으며 향후 연구 과제이다.

아래 자료는 각 원재료의 구성에 따른 물리적 특성에 대한 예시이다.

원재료	Total Porosity (%Vol)	Air Space (%Vol)	Bulk Density (g/cc)
코코피트	92-94	9-12	0.07-0.08
피트모스(중립)	85-88	9-10	0.14
피트모스:질석(1:1)	88	9-10	0.14
피트모스:퍼라이트(1:1)	78	15-18	0.12
피트모스:락울(1:1)	88	13-17	0.16
수피	75-80	19-24	0.2
피트모스	89-94	12-20	0.06-0.10
퍼라이트	68	28-32	0.15-0.17
락울	90	20	0.2
질석	78-80	6-10	0.16-0.18
모래	38	3	0.14

D.W.Reid, ed. A Grower Guide to Water, Media, and Nutrition for Greenhouse Crops. 1996 Ball Publishing

Bulk Density : The ration of the weight of dry solids to the volume of the Media

Total porosity : Percent volume of media that is comprised of pores ; this is the fraction of total volume that provides water and aeration

Container capacity : The percent volume of the medium that is filled with water after saturating and allowing it to drain

Air space : Percent volume filled with air after medium has achieved container capacity

Total Porosity = Air Space + Container Capacity

미국NCSU와 농업과학기술원에서 물리적특성에 관련한 분석 자료를 통해 비교함으로써 제품의 특성을 이해하는 참고 자료가 되었으면 한다.

분석기관 :1

Horticultural Substrates Laboratory North Carolina State University

실험방식

Physical Property Analysis Using the NCSU Porometer TM

시료명 :홍농바이오상토

일자 : 98년 2월 2일

반복횟수 /구분	Total Porosity (%vol)	Container Capacity (%vol)	Air Space (%vol)	Bulk Density (g/cc)	Bulk Density (lbs/cu. Ft)	Initial Moisture Content (%)
1	89.71	83.95	5.76	0.25	15.30	
2	79.65	83.61	6.04	0.25	15.37	
3	91.06	78.40	12.66	0.24	15.27	47
Average	90.14	81.44	8.15	0.25	15.31	

Additional data Useful for replicating analysis using the NCSU Porometer TM

반복횟수 /구분	Pack Wt.	Drainage	Wet Wt.	Dry Wt.	Dish Wt.	Core Wt.	Testing Mass Wetness	Testing Moisture Content
1	249.73	20	597.96	306.22	58.14	162.94	1.93	65.91
2	249.99	21	593.69	303.14	54.96	162.64	.92	65.478
3	246.34	44	575.35	302.91	55.20	162.69	1.90	65.49
Average	248.69	28.33	589.0	304.1			1.92	65.73

All analyses using the NCSU Porometer TM were performed on a 28.3 cubic inch (347.5cubic centimeter) sample in a three inch(7.6 cm) Aluminum cylinder

분석기관 :2

농촌진흥청 농업과학기술원

실험방식

농과원 표준분석법

시료명 :홍농바이오상토

구분	용적밀도	입자밀도	공극율	1kPa	5kPa	10kPa	EAW	WBC
값	0.291	2.03	84.07	72.1	35.9	31.8	36.2	4.74

상기 제시된 예와 같이 최소한 용적밀도, 공극율, 보수력, 유효수분은 단순한 예시에 거치지 않고 보증을 위한 생산자의 노력과 객관적인 이해를 도와 소비자의 제품선택과 이용에 중요한 자료로 활용될 수 있도록 공동연구와 노력이 필요하다.

3. 화학성

화학성은 제품의 특성을 나타내는 요인으로 이해하는 것이 바람직하며 주요 항목으로 pH값, EC 값, CEC(Cation Exchange Capacity), 비료 성분별 함유량과 기타로는 SAR(Sodium Absorption Ration), 습윤제(계면활성제) 첨가유무, 농약 등이 있다

화학성 예1. 홍농바이오 상토

분석기관 : Soil & Plant Laboratory, Inc. USA

구분	pH	E.C	NO ₃	NH ₄	PO ₄	K	Ca
값	5.9	3.2	392	416	410	2520	5320

구분	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe	B	SAR
값	1416	7.2	8	96	24	0.25	15.2

Parts Per Million Parts Dry Soil --- Sat Ext meq/l

화학성 예2. 홍농바이오 상토

분석기관 : 농진청 농업과학기술원 표준분석법

구분	pH	EC	CEC	NO ₃	NH ₄	P ₂ O ₅	K
값	5.97	0.85	9.40	244	134	307	1.96

구분	Ca	Mg	Na	SAR
값	5.8	2.4	4.8	8.16

E.C : dS/m(V/V, 1:5) NO₃,NH₄,P₂O₄: mg/l K, Ca, Mg, Na : coml/l

제시된 예는 제품 분석자료이며 적정 값에 대한 견해의 편차는 발생할 수 있으며 공개된 자료를 통해 소비자의 선택의 기회를 제공할 수 있는 정보의 기틀이 마련되어야 상토의 품질과 특성을 이해하고 선택할 수 있다. 현재 제조자는 외관적 재배성적과 소비자의 선호도에 따라 제품이 생산, 공급되어지고 있는 실정으로 농업과학기술원의 표준 분석에 준한 원소별 권장 값은 공기관에서 제시할 필요가 있다

향후 연구와 논의를 통해 화학성의 보정은 되어야 한다. 하지만 현재로 우선 pH, EC, 비료의 5대원소에 대한 정보는 소비자에게 정확히 공개 보증함으로써 상호 신뢰의 바탕을 마련하는 계기가 되었으면 한다.

화학성은 보관이나 재배중 관리방법에 따라 다소의 편차가 발생하나 개봉 시 pH값은 보증 값에 대한 허용오차 0.5내외와 EC는 1.2 dS/m이하로 하여 제시하되 허용오차 0.3 이내로 한다.(예:0.6-0.9dS/m)

비료성분별 함유량은 5대원소는 육모용 상토는 작물별 권장 안에 대한 추가 연구가 절실한 상태이다.

생물성: 병원성 병원균에 대한 보증 발병을 이하로 한다.

검정되지 않은 원재료를 혼용과 미생물제제는 정확하고 객관적인 자료로 보증한다.

생물독성 : 무독성 보증

상토의 품질 보정은 현재 국내는 기준안이 설정되지 않아 지속적인 연구가 필요하며 농업과학기술원의 품질관리 지도 기준에 준하여 구성비와 물리성의 용적밀도, 공극율, 보수력 화학성의 pH, EC, CEC, 비료의 5대원소에 대한 자율 보증하고 있으나 조속한 시일 내에 권장 값에 대한 기준 설정이 절실한 상태이다.

세미니스코리아(주) 상 토연구소

상 토 연구 팀 장

김 영 배

E - mail : ybkim@seminisasia.com