

과제 구분	Code : ES0105	수행시기	전반기	연구기간	1997~1999(3년차 완결)
연구과제명	농산물 안정생산을위한 농업환경연구				
세부과제명	농업 이용 가능 부산물의 육묘상토조제 연구				
색인 용어	상토, 팽화왕겨, 훈탄, 이탄				
연구원별임무					
구분	소속	성명	전화번호	담당임무	
연구책임자	경영환경연구과	임수정	(0361) 258-5725	연구계획, 수행, 총괄	
공동연구자	"	안문섭	"	시료채취	
	"	최승출	"	시료분석	

## ABSTRACT

This study was carried out to find out the basic information in chemical properties for selective and manufacturing the good seedling media through the analysis of the chemical properties such as pH, EC, T-N, cation and seedling quality. Varying ratio of expanded rice husks, bark and commercial bed soil were treated to search proper growth condition. Following is the summary of the results.

1. Germination rate of cucumber treated with each by-product materials is satisfied but carbonized rice hull.

2. Seedling quality of cucumber treated with expanded rice husk + commercial bed soil(1:1) and with broad-leaf tree bark + commercial bed soil(1:1) is even that of treated only commercials bed soil.

3. Seedling quality of chinese cabbage treated with expanded rice husk + commercial bed soil(2 : 1) is even that of treated only commercials bed soil.

**Key words** : By-product materials, Expanded rice husk, Broad-leaf tree bark, Commercials bed soil.

## 연구배경

상토는 양질묘 생산에 적합한 물리성, 화학성 및 생물성을 갖춘 자재로서 식물체를 기계적으로 지지시켜주고 작물의 생육에 필요한 각종 양분과 수분을 공급해주는 활성화된 흙이며 육묘에 있어서 가장 기본이 되는 요소이다. 좋은상토란 작물의 종류, 사용되는 상

토의 재료에 따라 이견이 있을 수 있으나 일반적으로 작물생육에 필요한 무기성분과 유기물 함량이 많고 유해물질에 오염되지 않은 것이라 할 수 있겠다. 현재 우리나라에서 시판되는 상토의 주성분은 Peatmoss이다. Peatmoss는 통기성, 보수력이 우수하며, 양이온 치환용량이 커서 양분의 용출을 느리게하여 이화학성이 오랫동안 유지될 수 있다(농촌진흥청, 1994). 이러한 이유로 세계적으로 가장 많이 사용되고있고, 우리나라에서도 마찬가지로 거의 수입에 의존하고 있어 육묘의 비용상승 원인이 되고 있다. 따라서 본 연구는 농촌에서 쉽게 구할 수 있는 왕겨, 수피 등을 이용하여 육묘상토로서의 가능여부를 판단하여 농림부산물의 재활용과 육묘비용 절감을 도모하고자 수행하였다.

## 재료 및 방법

본 시험에 사용된 상토재료는 시판되고 있는 TKS-2와 팽화왕겨, 활엽수피, 침엽수피, 훈탄 등 이었으며 각재료의 양분함량은 표1과 같다.

표 1. 부산물재료별 화학적성질

구 분	T-N (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)	CaO (%)	MgO (%)
시 판 상 토	0.80	0.27	0.58	1.11	0.21
팽 화 왕 겨	1.55	0.23	0.76	0.54	1.55
활 엽 수 피	1.08	0.04	0.29	3.28	1.08
침 엽 수 피	0.51	0.03	0.19	0.73	0.51
훈 탄	0.69	0.29	0.31	0.22	0.69

팽화왕겨의 T-N은 1.55%로 권(1994) 등이 보고한 0.47%보다 훨씬 높았는데 이는 팽화왕겨 제조과정 중에 인위적 질소원 첨가가 있었던 것으로 추정되며, 인산 등 다른 성분들은 비슷한 경향이었다. 재료의 전질소는 Kjeldahl-method, 인산은 Vanadate-method, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO는 ICP로 분석하였으며, 식물체 생육(농촌진흥청, 농사시험연구조사기준, 1983)을 조사하였다. 시험처리는 각 재료에 대한 식물(오이, 토마토, 배추)의 생장반응을 조사하기위해 재료 단독처리에 의한 발아 및 생육반응시험을 수행하였으며, 농림부산물의 효율적 사용을 위하여 시판상토와 혼합비율별 생육반응을 조사하였다.

## 결과 및 고찰

### 상토재료별 화학적성질

상토육묘시 인위적 관수로 인한 Soluble 양분의 용탈 가능정도를 파악하기 위해 물추출액(20 : 1)의 화학적 성질을 분석하였으며, 그결과는 표 2와 같다.

표 2. 부산물 재료별 물추출액(20 : 1)의 화학적 성질

구 분	pH	EC (dS/m)	T-N (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K —————	Ca (mg/kg)	Mg —————
시 판 상 토	5.6	0.960	0.005	0.18	137.6	16.7	10.7
팽 화 왕 겨	5.7	1.890	0.010	0.40	310.4	18.0	30.6
활 업 수 피	6.4	0.274	0.001	0.14	45.0	22.1	4.8
침 업 수 피	5.8	0.135	N.D <sup>♪</sup>	0.03	25.2	5.2	0.17
훈 탄	6.3	0.263	N.D	0.04	80.5	4.1	1.73

♪ N.D : Not detected

pH는 시판상토와 팽화왕겨, 침엽수피가 비슷한 경향이였으며, 활엽수피, 훈탄은 약간높았다. 양분함량을 간접적으로 나타낼 수 있는 EC는 활엽수피, 침엽수피, 훈탄은 시판상토보다 훨씬 낮아 본 재료로 육묘시 생육기간 중 양분결핍이 우려되며, 사용할 때 양분의 첨가나, 부숙에 의한 양분의 무기화를 유도해야 할 것으로 생각된다. 팽화왕겨는 시판상토보다 2배정도의 수준이었는데 앞에서도 언급한바와 같이 인위적 무기양분의 첨가에 의한 결과로 판단된다. 그밖의 질소, 인산, 양이온 등도 시판상토나 팽화왕겨를 제외한 다른 부산물들은 낮은 수치를 나타내어 상토재료로 사용하기 위해서는 부숙 과정이 요구된다.

육묘 후 이용된 양분과 인위관수에 의한 용탈정도를 알아보기 위해 오이육묘가 끝난 상토의 화학성분을 분석하였다(표 3). 팽화왕겨의 전질소함량은 1.55%에서 0.74%로 감소의 폭이 컸으며, 앞에서도 언급했듯이 인위첨가 무기질소의 용탈로 생각되며, 활엽수피는 감소의 폭이 적었는데 이는 활엽수피의 질소는 거의 유기태로 존재하여 육묘시 양분원으로 직접 이용하기 어려울 것으로 생각된다. 인산은 시판상토가 절대적기준이라 할 수는 없지만 부산물들의 함량은 시판상토보다 훨씬 낮았다.

표 3. 오이 육묘후 부산물 재료별 화학적성질

(단위 : %)

구 분	T-N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
시 판 상 토	0.72	0.24	0.08	0.37	0.11
팽 화 왕 겨	0.74	0.02	0.02	0.26	0.05
활 엽 수 피	0.92	0.02	0.15	2.92	0.21
침 엽 수 피	0.21	0.02	0.08	0.56	0.11
훈 탄	0.31	0.05	0.10	0.11	0.10

오이육묘 후 상토자체의 Soluble 양분상태를 알아보기 위해 물추출액(20 : 1)의 화학성을 분석하였다(표. 4). pH는 육묘전후 변동이 없었으며, 전질소는 육묘기간 중 인위관수에 의한 Soluble 질소의 소모로 육묘후 남은 Soluble 질소는 없었다. 인산은 시판상토와 각 부산물간의 특별한 차이는 없었으며, 칼리함량은 시판상토에 비해 각부산물이 적었으며, 칼슘은 활엽수피는 오히려 시판상토보다 높았고, 다른 부산물은 비슷한수준 이었다. 상토의 영양성분 적정도를 판단하기 위해서는 육묘기간 동안의 양분변화, 작물체의 영양생리를 종합적으로 고려한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

표 4. 오이 육묘후 부산물 재료별 물추출액(20 : 1)의 화학적 성질

구 분	pH	EC (dS/m)	T-N (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	K ————— (mg/kg)	Ca ————— (mg/kg)	Mg —————
시 판 상 토	5.78	0.198	ND <sup>@</sup>	332	19.36	4.81	1.52
팽 화 왕 겨	5.87	0.064	ND	266	1.64	2.73	0.38
활 엽 수 피	6.18	0.113	ND	428	7.61	13.80	1.42
침 엽 수 피	5.65	0.069	ND	185	2.19	2.73	0.46

@ Not detected

상토재료별 발아율 및 묘소질

각 부산물의 육묘상토로의 가능성을 판단하기 위하여 오이를 대상으로 육묘를 하였으며 결과는 표 5와 같다.

표 5. 오이에 대한 부산물 재료별 발아율 및 묘소질

구 분	발아율 (%)	초장 (cm)	엽장 (cm)	경경 (mm)	매트상태 <sup>®</sup>
시 판 상 토	98	29.2 a <sup>♪</sup>	7.0 a	4.5	2.9
팽 화 왕 겨	95	18.0 bc	5.9 ab	3.9	2.2
활 업 수 피	95	24.5 b	5.2 b	3.9	2.1
침 업 수 피	93	18.3 bc	5.6 ab	3.9	2.5
훈 탄	60	7.5 c	-	-	0.9

♪ DMRT 0.05 Level

@ 매트상태 : 강-3, 중-2, 약-0

훈탄을 제외한 각 부산물상토 육묘시 발아율은 시판상토와 대등하였으나, 생육이 불량하여 부산물 단독사용은 어려울 것으로 판단된다.

시판상토와 각 부산물의 혼합정도에 따른 부산물의 상토 부재료로의 활용을 위하여 혼합비율별 오이, 토마토, 배추의 묘소질을 조사하였다(표 6, 7, 8).

표 6. 오이에 대한 부산물 비율별 묘소질

구 분	부산물 혼합율 (%)	초장 (cm)	엽장 (cm)	경경 (mm)	매트상태
시 판 상 토	(%)	19.5 a <sup>♪</sup>	6.7 a	4.32	2.9
	100	18.0 ab	5.9 ab	4.01	2.2
	75	18.0 ab	5.9 ab	3.90	2.2
	66	18.2 ab	5.9 ab	4.00	2.4
팽 화 왕 겨	50	19.4 a	6.5 a	4.30	2.5
	100	14.3 c	4.0 cd	2.81	2.1
	75	14.2 c	4.1 cd	2.86	2.1
	66	17.3 b	6.5 a	4.30	2.2
활 업 수 피	50	19.4 a	6.6 a	4.31	2.4
	100	12.6 cd	3.6 d	3.24	2.5
	75	13.8 c	3.6 d	3.25	2.5
	66	14.7 bc	5.5 bc	3.75	2.5
침 업 수 피	50	17.5 b	6.4 a	4.01	2.6

♪ DMRT 0.05 Level

표 7. 토마토에 대한 부산물 비율별 요소질

구	분	부산물 혼합율	초장 (cm)	분지수 (개)	경경 (mm)	매트상태
시 판 상 토		-	22.1 a <sup>b</sup>	6.4	3.54	2.9
팽 화 왕 겨		100	13.5 c	4.2	2.75	2.1
		75	18.1 ab	4.1	2.80	2.2
		66	18.0 ab	5.3	3.14	2.3
		50	18.2 ab	5.3	3.40	2.5
활 엽 수 피		100	12.5 cd	4.3	2.98	2.1
		75	13.8 c	4.0	3.01	2.2
		66	13.9 c	4.1	3.22	2.2
		50	18.7 ab	4.4	3.12	2.4
침 엽 수 피		100	12.4 cd	3.5	2.95	2.4
		75	13.3 c	4.2	2.64	2.5
		66	15.7 bc	4.3	3.11	2.5
		50	16.4 b	4.3	3.20	2.6

♪ DMRT 0.05 Level

표 8. 배추에 대한 부산물 비율별 요소질

구	분	부산물 혼합율	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개)	매트상태
시 판 상 토			10.8 a	5.5	5.6	2.9
팽 화 왕 겨		100	6.9 c	5.2	5.1	2.2
		75	8.8 ab	5.3	5.5	2.1
		66	9.7 a	5.6	5.5	2.3
		50	11.0 a	5.6	5.6	2.5
활 엽 수 피		100	5.8 d	3.5	3.2	2.1
		75	6.1 cd	3.8	3.3	2.2
		66	6.7 c	3.9	4.1	2.2
		50	8.5 ab	4.2	4.4	2.3
침 엽 수 피		100	6.7 c	4.2	4.1	2.4
		75	7.9 bc	4.4	4.5	2.5
		66	8.6 ab	5.2	4.4	2.5
		50	8.9 ab	5.4	4.6	2.6

♪ DMRT 0.05 Level

오이의 경우 시판상토의 비율이 증가할수록 묘소질이 우수하였으며, 팽화왕겨, 활엽수피 각 50%를 시판상토와 혼합하여 사용할시 시판상토 단독 육묘할때와 묘소질이 대등하여 농가자가육묘시 사용가능 할 것으로 생각되나 매트상태의 보완이 요구된다. 토마토는 50%까지 혼합하여도 묘소질이 불량하며, 이는 토마토가 상토의 질에 민감한 것으로 판단된다. 배추는 팽화왕겨를 66%까지 혼합시 시판상토 단독육묘할때와 묘소질이 대등하였으며, 50%혼합할때는 시판상토보다 오히려 묘소질이 우수하여 배추육묘시 사용가능한 것으로 판단된다.

## 적 요

본 시험은 농림부산물과 수입의존 시판상토를 적절히 배합사용 하므로서 육묘비용절감과 에너지 재활용을 도모하고자 수행하였으며, 그 결과는 다음과 같다

1. 부산물 재료별 오이에 대한 발아율은 훈탄(60%)을 제외한 모든처리에서 90%이상으로 양호하였다.
2. 부속팽화왕겨, 활엽수피를 시판상토와 1 : 1 혼합하여 오이 육묘시 초장(19.4, 19.4cm), 엽장(6.5, 6.6cm), 경경(4.30, 4.31mm)이 시판상토 단독육묘 할 때와 대등하였다.
3. 배추 육묘시 부속팽화왕겨, 시판상토를 2 : 1로 하여 육묘할 때 시판상토 단독 육묘 묘소질과 대등하였다.

## 인용문헌

**권순익, 정광용. 1994.** 유기성 폐기물의 비료성분 표준단위설정. 농업과학기술원 시험 연구보고서(농업기술연구소편). 74 ~ 100

**농촌진흥청. 1993.** 원예작물 일괄생산체계를 위한 공정육묘 시스템개발. 특정연구개발 사업 2차년도 보고서. pp. 51 ~ 59.

**농촌진흥청. 1995.** 농사시험연구조사기준.

**농촌진흥청. 1988.** 토양화학분석법.