

## 돈분발효퇴비의 부숙기간이 상추 생육에 미치는 영향

朴昶圭\* · 李榮祥\*\* · 趙光來\* · 元善伊\* · 崔榮眞\*

\*경기도농업기술원 · \*\*순천향대학교 생명과학부

### Effects of Maturation Periods of Pig Manure Composts on Growth of Leaf Lettuce (*Lactuca sativa* L.)

Park Chang-Kyu\* · Lee Young-Sang\*\* · Cho Kwang-Rae\* · Won Seon-Yi\* · Choi Young-Jin\*

Kyonggi-Do ARES, Hwasong, 445-970, Korea

Div. of Life Science, Soonchunhyang University, Asan, 336-745, Korea

〈 목 차 〉

ABSTRACT

I. 서 언

II. 재료 및 방법

III. 결과 및 고찰

IV. 적 요

인용문헌

## ABSTRACT

To clarify the proper and safe duration of maturation periods for sawdust-pig manure composts, leaf lettuces were applied with pig manure composts fermented for 15, 30, 45, 60, 75 days and 1 year (control) and cultivated in a plastic house with or without additional PE film tunnel. The changes in physiochemical properties of soil and leaf lettuce growth were measured. Shorter duration of maturation periods enhanced the generation of  $\text{NH}_3$  gas from the composts and resulted in significant decrease in seed germination, growth and yield of leaf lettuce. Under with and without PE tunnel conditions the concentration of  $\text{NH}_3$  from compost over 3.8 and 2.1 mg/100g composts, respectively induced growth reduction. In proportion to the increase of maturation duration saw-dust containing pig manure exhibited decrease in C/N ratio,  $\text{NH}_4^+\text{-N}$ ,

$\text{NH}_4^+/\text{NO}_3^-$  ratio but increase in  $\text{NO}_3^-$ -N contents. In case of applying pig manure compost without PE film tunnel condition the minimum maturation period of pig manure composts for safe leaf growth was 60 days, while minimum 75 days of maturation was required when applied with PE film tunnel.

*Key words* : compost, lettuce, maturation duration, pig manure, saw dust

## I. 서 언

가축분뇨는 예로부터 퇴비로 사용되어 왔으며 기록상으로 2,000년전 그리스, 로마시대에 분뇨를 종류별로 나누어 새, 닭>사람>돼지>염소>양>소>말의 순서로 효과가 좋다고 한 기록이 전해지는 등 인류가 오랜동안 이용하고 있는 토양비옥도 증진 재료이다(Tisdale 등, 1985). 그러나 최근 화학 비료의 보급 및 1970년 이후 가축 사육두수의 급속한 증가와 축사의 대형화 추세에 따라 가축분뇨는 오히려 환경오염원으로서 그 처리에 고심하고 있는 실정이다. 우리나라에서 가축분뇨는 연간 44,283천톤(98년 현재) 생산되는 것으로 추정되고 있으며 이는 전체 경지면적(1,924천ha)에 1ha당 약 25톤씩 사용할 수 있을 수준의 많은 양이다. 가축분뇨는 환경오염 유발원이기도 한 동시에 식물영양 성분을 다량 함유하고 있어 이용하기에 따라 퇴비재료로 이용 가능하므로 당연히 환경오염 물질 및 작물 유해성분을 제거한 후 적극적인 유기자원으로 활용되어야 할 것이며 최근 유기농산물 선호도의 증가에 따라 시설채소 재배지를 중심으로 많이 사용되고 있다. 가축분퇴비는 일정기간의 발효 과정을 거쳐 제조되며, 대부분의 농가에서는 가축분퇴비를 미부숙 상태로 다량 사용하고 있어 발효 중 발생하는  $\text{NH}_3$  가스 등에 따른 악취 발생이 심하고, 특히 대기순환이 불량한 비닐하우스 내에 시용시 작물의 피해가 나타나기도 한다(윤등, 1992). 따라서 본 연구에서는 비가림 비닐하우스 내에서 상추 비닐 터널 및 무터널 재배시 부숙기간을 달리한 톱밥돈분발효퇴비를 시용한 후 작물 생육 및  $\text{NH}_3$  가스발생량 등을 조사함으로써 톱밥돈분발효퇴비의 안전부숙기간을 설정코자 시험을 실시하였던 바, 그 결과를 보고하고자 한다.

## II. 재료 및 방법

톱밥돈분 발효퇴비 제조를 위하여 비가림 비닐하우스 내에서 생돈분(수분함량 70%)을 미송 톱밥과 6:4(v/v)의 비율로 혼합한 후 1m<sup>3</sup>의 정체식 발효조에서 15, 30, 45, 60, 75일간 퇴비를 발효시켰고 퇴비의 뒤집기는 1주일 간격으로 실시하였다. 상추 재배를 위하여 비가림 비닐하우스 내에서 25일간 육묘한 상추를 비닐무터널 재배와 비닐 터널재배로 구분하여 2개의 비닐

하우스 포장에서 재배시험을 실시하였다. 1구당 면적은 3.54㎡로 5. 3일 정식 하였으며, 시험구의 배치는 난과법 4반복으로 하였다. 비닐무턴넬 재배는 퇴비재료를 1년정도 부숙시킨 완숙 톱밥돈분발효퇴비를 대조로 15, 30, 45, 60, 75일간 부숙된 톱밥돈분퇴비를 20톤/ha 수준으로 토양과 혼합하여 처리하였다. 화학비료는 1ha당 질소 200, 인산 59, 칼리 128kg을 농촌진흥청 표준시비 방법에 준하여 시용하였다. 비닐넬재배는 재식밀도를 25×25cm로 상추를 정식한후 각 시험구에 ø7mm의 3m 철사를 60cm 높이가 되도록 활모양으로 하여 PE 필름 넬재배로 하였다. 비닐 무턴넬재배는 비닐넬을 씌우지 않은 상태에서 퇴비재료, 퇴비의 부숙기간 및 정식방법 등을 비닐 넬재배와 동일하게 재배하였다. 퇴비로부터의 NH<sub>3</sub> 가스 발생량은 부숙기간별로 톱밥돈분퇴비 100g을 질소분석용 혼합시약이 들어있는 2% Boric acid 20ml를 함유한 50ml 유리 비이커와 함께 1l 유리비커에 넣고 랩 밀봉 후 20~25℃에서 1주일간 방치한 후 0.05N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>로 측정하였다.

토양화학성중 pH와 EC는 토양과 증류수를 1:5법으로 측정하였으며, 유기물은 Turin법, 유효인산은 Lancaster법, 치환성양이온은 1N-Ammonium acetate로 침출하여 원자흡광 분광광도계로 분석하였고, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N과 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N는 미건조 상태에서 10% KCl로 침출 후 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N는 Brucine법, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N는 Indo-phenol법으로 비색정량 하였다. 기타성분은 농촌진흥청 표준 분석법(농촌진흥청, 1988)에 준하였다. 시험전 토양의 화학적 특성은 <표 1>에서와 같이 유효인산, 치환성 칼리, 칼슘이 매우 높은 토양이었다.

Table 1. Chemical properties of soils prior to experimental use

Treatments	pH (1:5)	OM (g/kg)	Av. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	Ex. Cation (cmol <sup>+</sup> /kg)			EC (dS/m)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (mg/kg)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg/kg)
				K	Ca	Mg			
Non-vinyl tunnel	6.0	25	901	1.37	9.1	1.7	1.53	2.2	42
Vinyl tunnel	5.4	25	941	1.19	9.7	2.0	1.38	0.8	64

가축분퇴비의 화학성도 농촌진흥청 표준분석법(농진청, 1988)에 준하여 분석하였으며 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N과 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N는 시료채취후 미건조 상태에서 10% KCl로 침출 후 Kjeldahl 법에 의하여, pH는 톱밥돈분퇴비와 증류수를 1:10으로 혼합하여 초자전극으로 측정하였다. T-C는 건조한 톱밥돈분퇴비 10g을 전기회화로에서 600℃로 소각하여 중량법으로 분석하였고, 전질소는 Kjeldahl법, 인산은 Vandate법, K<sub>2</sub>O, CaO는 원자흡광분광분석기(Perkin Elmer 2380)로 분석하였다.

무 종자의 발아율은 부숙기간별 톱밥돈분발효퇴비를 풍건후 60℃ 육조에서 3시간 항온진탕 후 여지 2매를 깔고 6일간 발아시킨후 발아율을 조사하였다(농진청, 1994).

상추 육묘용 상토는 부숙기간이 상이한 톱밥돈분발효퇴비와 상토를 3:7로 혼합하여 제조한

후 1공이 가로48×세로65×높이55mm인 12공짜리 비닐연결포트에 가득 채워 사용하였다. 시험구는 난괴법 4반복으로 반복당 비닐연결포트를 10개씩 배치하고 물을 충분히 관수한 후 20일간 육묘된 상추를 옮겨 심었다. 비닐터널재배를 위하여 반복별로  $\phi$ 7mm×3m짜리 터널용 활대를 높이 60cm가 되도록 60cm 간격으로 꽂고 비닐터널을 하였다. 비닐터널 내부 축적된  $\text{NH}_3$ 가스 조사는 2% Boric acid 20ml를 넣은 100ml PVC비커를 각 반복당 4개씩 처리후 3, 6, 12, 15일에 각각 1개씩을 꺼내어 포집된  $\text{NH}_3$ 가스를 조사하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 부숙기간이 상이한 톱밥돈분발효퇴비가 상추 생육 및 토양반응에 미치는 영향

##### 가. 비닐하우스내 비닐 무터널재배시 상추 생육 및 토양반응

부숙기간을 달리하여 제조한 톱밥돈분 발효퇴비의 화학성을 비교한 결과 pH와  $\text{K}_2\text{O}$ 는 뚜렷한 차이가 없었으나 부숙기간이 경과될수록 노 등(1998)의 보고와 유사하게 C/N율,  $\text{NH}_4^+$ -N,  $\text{NH}_4^+$ -N/ $\text{NO}_3^-$ -N 비율 및 수분함량 등은 감소하는 경향이었으며 특히  $\text{NH}_4^+$ -N,  $\text{NH}_4^+$ -N/ $\text{NO}_3^-$ -N비율이 현저히 감소하였다(표 2). 반면에 부숙기간이 경과될수록  $\text{NO}_3^-$ -N함량은 뚜렷하게 증가하는 것으로 나타나 돈분퇴비의 부숙 정도 평가에  $\text{NH}_4^+$ -N 및  $\text{NH}_4^+$ -N/ $\text{NO}_3^-$ -N 비율의 감소와  $\text{NO}_3^-$ -N의 증가 정도를 이용할 수 있을 것으로 생각된다.

Table 2. Changes in chemical properties of sawdust-containing pig manure composts fermented for different maturation durations

Treatments	pH (1:10)	C/N ratio	$\text{NH}_4^+$ -N (mg/kg)	$\text{NO}_3^-$ -N (mg/kg)	$\text{NH}_4^+$ -N/ $\text{NO}_3^-$ -N ratio	T-N (%)	$\text{P}_2\text{O}_5$ (%)	$\text{K}_2\text{O}$ (%)	Water content (%)
Matured <sup>a</sup> SPMC <sup>b</sup>	7.4	14.1	1,473	236	6.2	2.1	3.2	2.2	51.3
15-day SPMC	7.4	26.7	2,512	30	83.7	1.8	3.7	2.0	54.8
30-day SPMC	7.2	16.9	1,803	68	26.5	2.4	4.3	2.2	38.7
45-day SPMC	7.2	16.9	1,533	60	25.6	2.4	4.3	2.6	31.6
60-day SPMC	7.2	19.5	1,456	129	11.3	2.1	4.4	2.3	31.9
75-day SPMC	7.2	18.4	1,090	334	3.3	2.2	4.3	2.1	31.7

a : Fully matured for 1 year.

b : Sawdust-containing pig manure composts.

부숙기간이 다른 톱밥돈분발효퇴비를 비닐하우스 내에서 20톤/ha을 사용하여 비닐터널을 하지 않고 상추를 재배한 결과 그림 1에서 보는바와 같이 부숙기간이 45일 이하로 부숙된 퇴비는 부숙기간이 짧을수록 상추의 엽장이 짧고 엽수도 적었으며 고사율이 높고 생육이 불량하여

상추 수량도 14~29% 감소되었다. 그러나 부숙기간이 60일 이상 경과한 퇴비에서는 작물에 피해 없이 정상적으로 생육하였다. 부숙이 불완전한 돈분퇴비시용시 유해가스에 의하여 채소작물의 유묘 출현이 낮았다는 강(1995) 등의 보고를 고려할 때 본시험 결과 부숙기간이 짧은 돈분퇴비 시용시 작물의 고사율이 높고 작물생육이 불량하였으며 수량이 낮았던 것은 암모니아가스 등에 의한 것으로 사료된다.

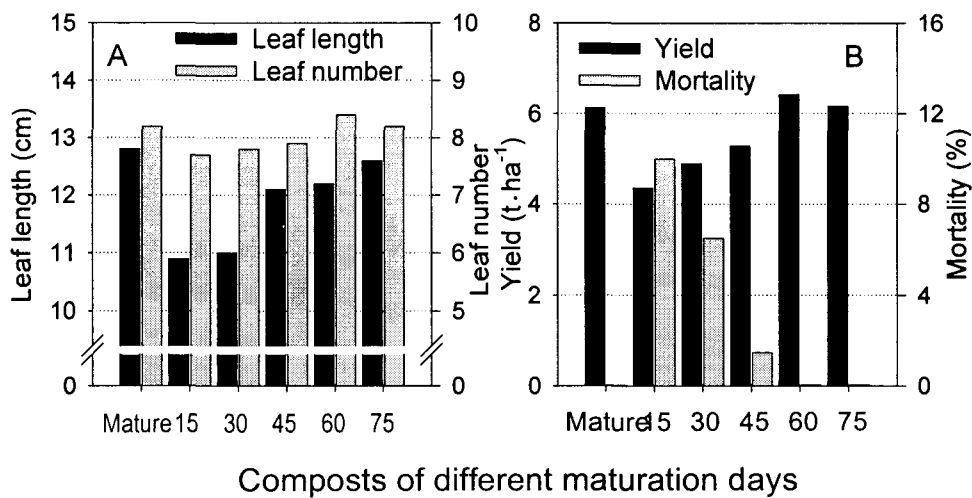


Fig. 1. The growth of leaf lettuce applied with sawdust-containing pig manure composts of different maturation durations and cultivated under non-PE film tunnel conditions in a plastic film house.

· 실내실험으로 부숙기간이 상이한 톱밥돈분발효퇴비의 암모니아 가스발생량을 부숙기간별로 1 l 유리비커에 톱밥돈분 100g을 넣고 랩밀봉후 20~25℃에서 1주일 방치후 조사한 결과 그림 2에서 보는 바와 같이 부숙기간이 짧을수록 NH<sub>3</sub> 가스발생량이 높은 것으로 나타났다. 비닐 하우스내 비닐무턴넬 재배의 경우 발효중 퇴비로부터의 NH<sub>3</sub> 가스발생량과 작물피해 관계를 살펴 볼 때 60일 부숙된 돈분발효퇴비에서 3.8mg/퇴비 100g이하일 경우 작물에 피해가 없는 것을 알 수 있었다. 따라서 비닐하우스내 무턴넬 상추 재배시 완숙돈분발효퇴비와 대차없이 정상적인 상추 생육과 수량을 얻기 위해서는 60일 이상 부숙된 퇴비가 사용되어야 하며 이때 퇴비의 NH<sub>4</sub>-N/NO<sub>3</sub>-N 비율은 11.3 수준이었고 C/N율은 19.5이었다.

종자 발아검정법은 퇴비의 부숙도 및 안정성 평가의 지표로 알려져있는데(Harada, 1995), 무 종자를 이용하여 15, 30, 45, 60, 75일간 부숙된 톱밥돈분발효퇴비 사용시 발아율을 평가한 결과, 부숙기간이 짧을수록 발아율이 낮아 60일 이하 부숙된 톱밥돈분발효퇴비의 경우 47~70%로써 발아율이 낮았으나 부숙기간이 75일 이상의 경우에는 80%로서 높았다(그림 2).

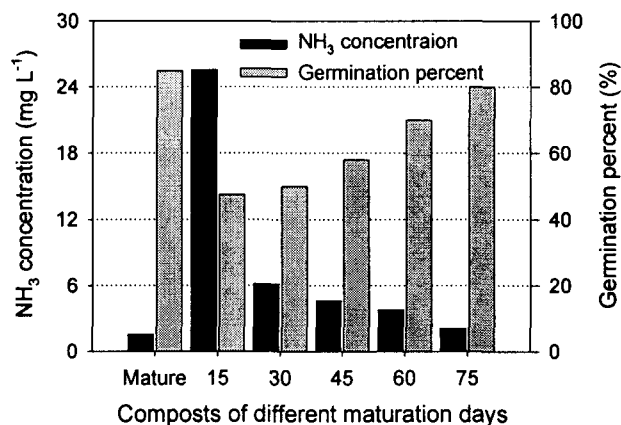


Fig. 2. The NH<sub>3</sub> gas concentration generated from sawdust-containing pig manure composts accumulated inside of PE film tunnel and its impacts on germination percentage of radish seeds.

톱밥혼분발효퇴비 사용에 따른 시험후 토양의 화학성을 <표 3>에 나타내었다. 부숙기간이 경과된 퇴비를 사용할수록 OM, Av.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Ex.K, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N 등이 증가되었으며, 특히 Av.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N 등의 증가폭이 컸다. 반면에 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N는 퇴비의 부숙기간이 경과될수록 감소되는 경향이였다. 토양중 OM, Av.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Ex, K 등은 부숙기간이 경과될수록 사용된 퇴비중에 수분함량이 줄어들어 20톤/ha을 동일하게 사용해도 총퇴비사용량이 더 많았으며, 또한 부숙기간이 긴 퇴비를 사용할수록 토양중에서 유기물 분해가 용이하여 무기성분 함량은 높아지며(윤등, 1997. 전, 1994), 또한 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N는 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N의 질산화 작용에 의하여 부숙기간이 경과될수록 증가되는 것으로 판단된다.

Table 3. Chemical properties of soil after cultivation of leaf lettuce under non-vinyl tunnel conditions

Treatments	pH (1 : 5)	OM (g/kg)	Av.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	Ex. Cation (cmol <sup>+</sup> /kg)			NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (mg/kg)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg/kg)	EC (dS/m)
				K	Ca	Mg			
Matured <sup>a</sup> SPMC <sup>b</sup>	5.7	28	1,391	1.73	10.2	2.7	1.8	79	2.36
15-day SPMC	5.6	31	1,125	1.18	9.9	2.2	2.4	67	1.57
30-day SPMC	5.8	34	1,284	1.61	11.2	2.8	1.6	108	2.80
45 day SPMC	5.6	33	1,285	1.57	10.3	2.8	1.3	109	2.41
60 day SPMC	5.9	38	1,223	1.64	10.9	3.4	1.8	110	2.26
75 day SPMC	5.8	38	1,424	1.76	11.1	3.1	1.3	117	2.58

a : Fully matured for 1 year.

b : Sawdust-containing pig manure composts.

나. 비가림 하우스내 비닐터널 재배시 작물(상추) 생육 및 토양반응

부숙기간이 상이한 톱밥돈분 발효퇴비를 비닐하우스 내에서 20톤/ha 사용하여 상추를 재배한 결과 그림 3에서와 같이 퇴비의 부숙기간이 짧을수록 상추의 엽수, 엽장 등 생육이 불량하고(그림 3.A) 고사율도 매우 높아 부숙 15일된 돈분퇴비 사용시에는 고사율이 26.6%이고 상추수량도 완숙 돈분퇴비에 비해 52%로 낮았으며 부숙 60일까지도 상추의 고사율이 11.4%나 되었다(그림 3.B). 그러나 부숙 75일된 퇴비사용의 경우에는 대조구인 완숙돈분 발효퇴비와 별 차이가 없었다. 비닐무터널 재배시 최소 부숙기간이 60일이었음에 비교해 볼 때, 톱밥돈분 발효퇴비를 비닐 터널재배에 사용시는 무터널 재배보다 고사율 증대 및 상추 수량의 감소 등 위험이 높으며 적정부숙기간은 75일 이상임을 확인되었다.

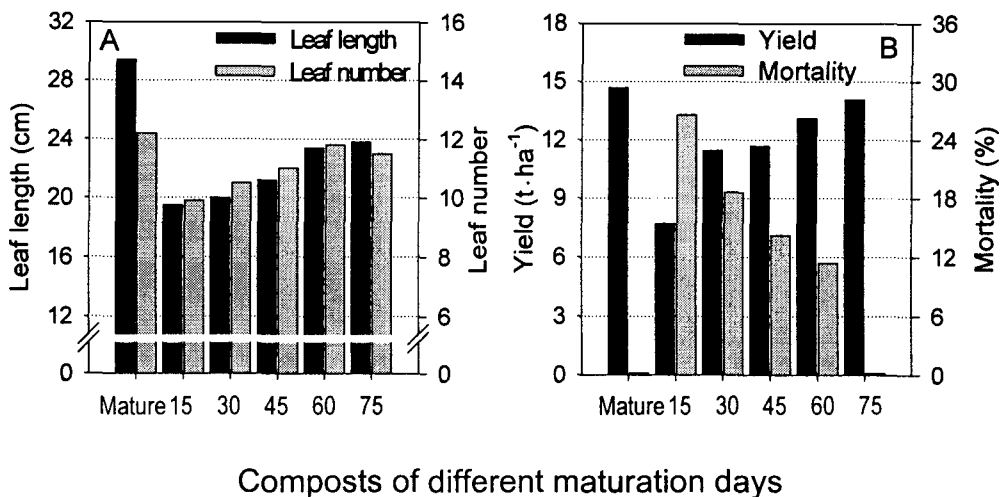


Fig. 3. The growth of leaf lettuce applied with sawdust-containing pig manure composts of different maturation durations and cultivated under PE film tunnel conditions in a plastic film house.

톱밥돈분발효퇴비 사용에 따른 시험후 토양화학성을 조사한 결과 비닐무터널 재배와 유사하게 OM, Av.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Ex. K, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N 함량이 증가하였고 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N 함량은 감소되었으며, 비닐 무터널재배에 비하여 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N함량이 다소 높고 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N함량은 매우 낮은 경향이었으며 (표 4) 이것은 비닐 터널재배시 공기와의 접촉이 적어 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N 함량은 다소 높아지고 NO<sub>4</sub><sup>-</sup>-N 함량은 현저히 낮아진 것으로 생각된다.

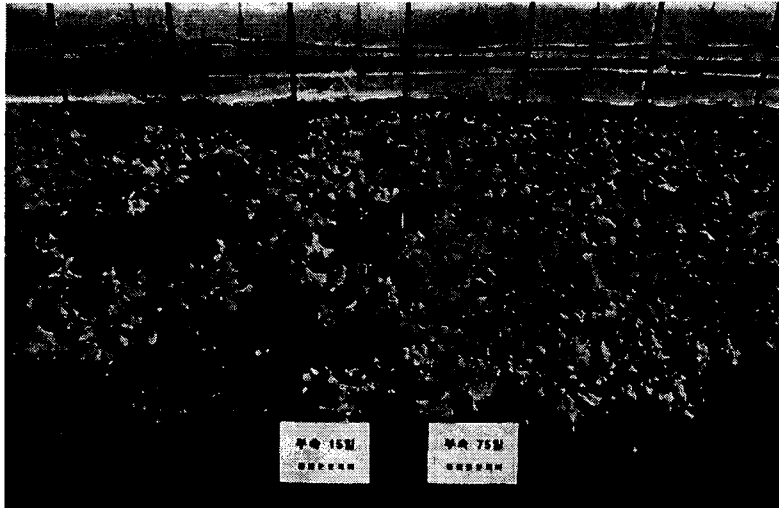


Photo. 1. The growth of leaf lettuce applied with sawdust-containing pig manure composts matured for 15 and 75 days and cultivated under PE film tunnel conditions in a plastic film house.

Table 4. Chemical properties of soil after cultivation of leaf lettuce under non-vinyl tunnel conditions

Treatments	pH (1 : 5)	OM (g/kg)	Av. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	Ex. Cation (cmol <sup>+</sup> /kg)			NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (mg/kg)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg/kg)	EC (dS/m)
				K	Ca	Mg			
Matured <sup>a</sup> SPMC <sup>b</sup>	6.3	27	1,475	1.41	10.0	2.2	3.3	52	1.82
15-day SPMC	6.2	27	1,069	1.25	10.5	2.2	4.7	30	1.79
30-day SPMC	6.3	28	1,175	1.26	10.8	2.2	4.7	40	2.18
45-day SPMC	6.5	29	1,253	1.35	10.7	2.1	4.0	41	1.39
60-day SPMC	6.1	29	1,277	1.54	10.5	2.5	3.9	47	1.87
75-day SPMC	6.2	29	1,371	1.62	10.0	2.3	2.7	53	1.63

a : Fully matured for 1 year.

b : Sawdust-containing pig manure composts.

## 2. 부숙기간이 상이한 톱밥돈분발효퇴비 시용시 상추묘 생육 및 토양반응

상추 육묘용 상토 제조에 적합한 톱밥돈분발효 퇴비의 최소 부숙기간을 평가하기 위하여 톱밥돈분 발효퇴비를 각각 15, 30, 45, 75일간 부숙 후 12구짜리 연결 PVC 포트에 담아 비닐 터널 내에서 상추를 육묘하며 비닐터널 내에 집적된 NH<sub>3</sub>가스를 조사한 결과 그림 4와 같이 부숙기간이 짧은 퇴비일수록 NH<sub>3</sub> 가스 발생량이 많았다. 특히 부숙 15일 돈분퇴비의 경우 퇴비 시용후 12일째에 가장 높은 9mg L<sup>-1</sup> 수준의 NH<sub>3</sub> 가스의 집적이 관찰되었다. 한편 NH<sub>3</sub> 가스 발생이 낮았던 완숙돈분퇴비의 경우에는 처리후 12일까지도 NH<sub>3</sub> 가스발생량은 매우 적은



것으로 나타났다.

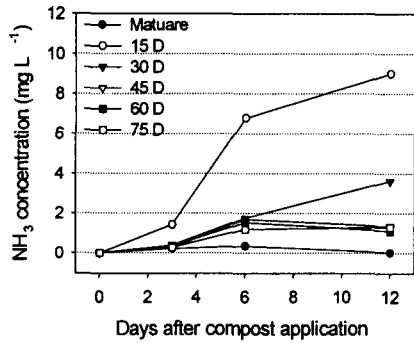


Fig. 4. Time-series generation of NH<sub>3</sub> gas from sawdust-containing pig manure differing in maturation duration.

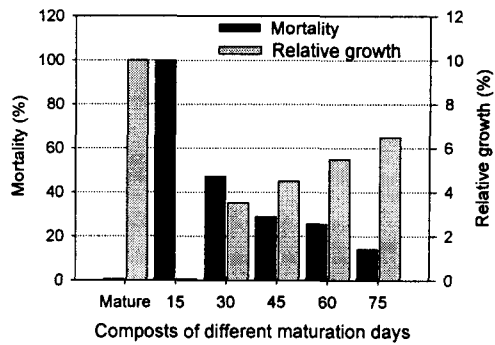


Fig. 5. The mortality and relative growth of leaf lettuce seedling plants applied with sawdust-containing pig manure of different maturation durations and cultivated under PE film tunnel conditions.

비닐연결포트에 상추를 정식한후 24일째 묘생육을 검토한 결과 부숙기간이 15~75일인 퇴비 사용시 상추 고사율이 14.3~100%로 높게 나타났으며, 부숙 75일된 퇴비의 경우에도 상추의 생육이 매우 불량하였다(그림 5). 부숙기간별 톱밥돈분 발효퇴비를 상토에 혼합하여 비닐터널 내에서 상추를 육묘후 토양화학성 변화를 살펴본 결과 <표 5>와 같이 OM, Av.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Ex.K, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N함량은 부숙기간이 오래된 톱밥돈분퇴비일수록 증가되는 경향이었고, 특히 Av.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N 함량이 매우 높은 것으로 나타났다. 반면에 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N 함량은 부숙기간이 오래된 톱밥 돈분발효퇴비일수록 낮아지는 경향이였다.

Table 5. Chemical properties of soil measured after cultivating young leaf lettuce seedlings under PE film tunnel conditions.

Treatments	pH (1 : 5)	OM (g/kg)	Av.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	Ex. Cation (cmol <sup>+</sup> /kg)			NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (mg/kg)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg/kg)
				K	Ca	Mg		
Mature <sup>a</sup> SPMC <sup>b</sup>	6.5	33	3,474	5.79	9.4	6.7	17	180
15-day SPMC	6.9	27	1,868	3.03	6.4	3.9	135	42
30-day SPMC	6.7	36	3,184	5.29	7.5	5.8	98	81
45-day SPMC	6.5	41	4,253	7.16	8.9	7.0	80	95
60-day SPMC	6.5	40	3,658	6.54	8.1	7.1	71	135
75-day SPMC	6.6	40	4,169	6.66	12.9	7.8	46	141

a : Fully matured for 1 year.

b : Sawdust-containing pig manure composts.

이상의 결과를 종합해 볼 때, 톱밥돈분퇴비를 혼합한 상토를 이용하여 비닐터널을 설치 후 상추를 육묘할 경우 톱밥돈분퇴비의 부숙기간 75일까지도 피해의 위험이 높고 암모니아가스등에 의한 작물육묘시 피해가 없도록 하려면 완숙돈분 발효퇴비를 사용해야 할 것으로 판단된다.

#### IV. 적 요

##### 1. 비가림하우스내 비닐 무턴넬 및 비닐터널재배시 상추의 생육 및 토양반응

- 가. 톱밥돈분발효퇴비 부숙기간별  $\text{NH}_3$  가스발생량은 부숙기간이 짧을수록 많은 경향이었으며, 60일 이하 부숙퇴비는 종자발아 검정의 경우 발아율이 낮았음.
- 나. 톱밥돈분발효퇴비 시용에 의한  $\text{NH}_3$  가스 작물피해 발생농도는 비닐무턴넬 재배시 3.8 mg/퇴비100g 이상, 비닐 터널재배시 2.1mg/퇴비100g 이상이었음.
- 다. 비닐 무턴넬재배 및 비닐 터널재배시 톱밥돈분발효퇴비의 부숙기간이 짧을 수록 상추의 생육은 불량하고 고사율도 높았던 반면, 부숙기간이 길수록 생육이 양호하고 피해 발생이 적었음.
- 라. 톱밥돈분발효퇴비는 부숙기간이 길수록 C/N율,  $\text{NH}_4^+$ -N,  $\text{NH}_4^+$ -N/ $\text{NO}_3^-$ -N 비율 및 수분함량 등은 감소하였으나  $\text{NO}_3^-$ -N 함량은 증가하였음.
- 마. 비가림하우스 내에서 상추재배시 작물피해가 없는 안전한 톱밥돈분퇴비의 적정 부숙기간은 비닐터널 재배시 75일 이상, 비닐무턴넬 재배시 60일 이상이었음.
- 바. 간이 부숙도 판정을 위한 톱밥돈분발효퇴비의  $\text{NH}_4^+$ -N/ $\text{NO}_3^-$ -N 비율은 10이하시  $\text{NH}_3$  가스 등에 의한 작물의 피해가 없는 양질 가축분퇴비로 판단됨.

##### 2. 부숙기간이 다른 톱밥돈분발효퇴비를 활용한 상토제조에 따른 상추의 육묘 재배 효과

- 가. 부숙기간이 다른 톱밥돈분발효퇴비를 혼합한 상토를 이용하여 비닐터널 내에서 상추를 육묘할 경우 고사주 발생은 상추묘는 75일까지, 고사주가 발생되며 생육이 불량하였으나 1년정도 부숙시킨 완숙톱밥돈분발효퇴비는 작물피해가 없이 생육이 왕성하였다.

## 인용문헌

1. 전학문. 1994. 유기질 폐기물의 발효처리와 퇴비화, 아카데미. 19~22.
2. Harada. 1995. Practical aspects of animal waste composting international training coarse on microbial fertilizer composting. RDA. 1~23.
3. 강성모, 조정래. 1995. 축산분뇨의 생물공학적 부숙 및 부숙물의 비료효능 검정. 농촌진흥청. 특정연구과제최종보고. 165~224.
4. 경기도 1999. 도정주요통계. 167.
5. 농진청. 1994. 퇴비의 간이 부숙도 판정법. 47.
6. 농진청. 1996. 가축분뇨 처리시스템 개선 및 자원화 기술개발 76-78.
7. 노재승, 염명호, 김한명. 1998. 부산물비료의 부숙도 간이측정법개발, 농업과학기술원 시험연구보고서 601~607.
8. 농촌진흥청 농업과학기술원. 1988. 토양화학분석법.
9. 박창규, 이인복, 조광래, 원선이, 최영진. 2000. 음식물쓰레기·축분혼합퇴비 제조에 관한연구. 경기도원연보. 10집. 77~87.
10. S.L.Tisdale, W.L.Nelson, J.D.Beaton. 1985. Soil fertility and fertilizers. 5~18.
11. 윤세영, 이상규. 1992. 가축분뇨발효시 악취가스 생성억제제 시용효과에 관한 연구. 한토비지. 25(1) : 62~69.