

## 유기질비료가 묘삼 지상부 생육에 미치는 영향

이갑수\* · 이성식# · 정재동\*\*

\*영주시 농업기술센터, #KT&G 중앙연구원, \*\*경북대학교 원예학과  
(2002년 5월 21일 접수)

### Effect of Several Kinds of Composts on Growth Status of Aerial Parts in Ginseng Seedlings

Gab-Soo Lee\*, Sung-Sik Lee# and Jae-Dong Chung\*\*

\*Youngju Agricultural Technology Extension Center, Youngju 750-870, Korea

#KT&G Central Research Institute, Suwon 441-480, Korea

\*\*Department of Horticulture, College of Agriculture & Life Science,  
Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

(Received May 21, 2002)

**Abstract :** This experiment were conducted to select cheaper and more favorable compost among several kinds of composts which were produced by companies, farmers etc. instead of Yakto. Yakto was similar to Standard Yakto in the content of inorganic salts, but PL and HJ composts contained more  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ ,  $CaO$  and  $MgO$  content compared with Standard Yakto and EC in Yakto was also higher than Standard Yakto did, but the phosphorus, magnesium content and EC of Mushroom compost was higher than that of Standard Yakto. On the other hands, Rice straw compost contained higher contents of phosphorus, potassium and magnesium than Yakto did. Germination rate and early growth of lettuce and C/N ratio were tested for checking decomposed degree. The compost of HJ, Mushroom and Rice straw revealed higher C/N ratio, lower germination rate and shorter shoot length than Yakto showed. It was guessed that these composts were not decomposed enough. Emergence and survival rate of ginseng seeds in Yakto were the highest, but its germination in the composts of Mushroom, PL, HJ and Rice straw, in order, was decreased, and its survival rate in the composts of PL, Mushroom, HJ and Rice straw, in order, was decreased. It was concluded that fully decomposed manure should be used and it needs to investigate perfect decomposed composts of PL and Mushroom instead of Yakto.

**Key words :** Yakto, Standard Yakto, compost, inorganic salts, EC.

## 서 론

인삼의 묘포재배 면적은 본포면적의 1/10정도로 타 작물(벼 등 1/20)에 비해 상당히 넓은 면적이 소요되며, 묘포의 관리작업은 점파를 하고 상토를 조제하거나 채로치며, 생육 전기간에 걸쳐 관수를 실시하는 등 타 작물에 비해 상당히 집약적인 관리를 받음에도 불구하고 칸(180×90 cm)당 식재가능묘삼 생산량은 300~400g(약400~500본)으로 파종입수의 20~30%

내외로 생산이 저조한 실정이다.<sup>1,2)</sup> 그러나 산지 및 묘포의 종류 등에 따라서는 칸당 700g 이상의 묘를 생산하는 재배자도 있는데 이는 묘삼 생산성 증대의 가능성이 높음을 시사해 주는 것으로 생각된다.<sup>3,4)</sup>

인삼의 묘포는 '양직', '반양직', '토직' 3가지 종류로 구분할 수 있는데, '양직'은 활엽수의 청초를 부숙하여 만든 인삼 비료인 약토와 화강암의 풍화토로 투수성이 양호하고 병충해 오염이 되지 않은 원야토를 혼합하여 상토를 만든 후, 상광 속에 넣어 묘상을 만들어 파종하는 방법이며, 반양직은 예정지를 관리하여 공경 약 1.5 cm의 채로 토양의 굵은 풀이나 자갈 등을 제거한 후 파종상을 만들어 사용하는 묘포이며, 토직

#본 논문에 관한 문의는 이 저자에게로  
(전화) 016-780-0399; (팩스) 031-419-9434  
(E-mail) sunslee@hotmail.com

은 예정지 관리 후 토양을 채로 치지 않고 파종상을 만들어 파종하는 묘포를 말한다.<sup>5)</sup> 우리나라 전체 인삼 묘포의 종류별 분포비율이 1990년대 중반까지는 반양직이 66~89%로 가장 많고, 양직이 13~19%정도로 그 다음이며, 토직이 3~14% 정도를 차지하고 있는 것으로 추정되었다. 그러나 2002년 현재에는 양직 묘포가 10%내외이고, 인력난 등으로 대부분의 농가가 상토를 채로 치지 않아 토직묘포가 90%내외로 추정된다.

또한 묘포의 종류별로 파종립수에 대한 식부가능 묘삼의 생산비율은 양직이 약 70%내외로 가장 많고, 반양직이 54%내외, 토직이 28%내외로 가장 적다.<sup>4)</sup>

이와 같이 양직묘포가 묘삼의 수량이 높을 뿐만 아니라, 묘삼의 근장이 길고 직경이 굵어 품질이 가장 좋은데도<sup>6)</sup> 불구하고, 전국적인 재배면적이 10%내외로 적은 이유는 양직묘삼 생산기술이 어렵고, 생산지역이 포천, 용인지역에 편중되어 타 지역으로 기술전파가 어려웠기 때문이다. 또한 양직묘포의 주 재료가 원야토와 약토인데 원야토는 토양층에 따라 지역별로 편중되게 분포하고 있어 특정지역에서만 생산되므로 구득이 곤란하고, 환경보호 등으로 채취에 애로가 있고 그 절차가 까다로운 실정이다. 한편으로 양직묘포의 주원료인 약토의 생산이 어려운데 약토의 원료인 활엽수 청초의 확보가 어렵고(산야초 채취 등), 제조비용이 많이 들고 제조기간도 약 2년간으로 장기간이 소요된다. 또한 양직묘포는 상토 혼합제조와 상광설치 및 반입 등 노동력이 과다하게 투입되는 것도 어려움의 하나이다.<sup>7)</sup>

그러나 고품질 우수체형의 인삼 생산과 소득향상을 위해서는 양질의 묘삼생산이 필수적인데, 우리나라의 묘삼시장 규모는 묘삼을 자가생산 하여 사용하거나 유통하는 두 가지 경우가 병행되고 있어, 전체시장 규모를 정확히 산정 하기는 어렵지만 약 200~300억원 내외로 추정된다.<sup>8)</sup>

그러나 인삼 양직묘 생산에 필수적인 약토(활엽수 청초를 부숙시켜 만든 유기질 비료)는 그 재료의 확보가 어렵고 원가가 높아 인삼 양직묘생산의 확대 정착을 위해서는 약토를 대체 할 수 있는 인삼비료의 개발이 필요한 실정인데, 일반농가에서 손쉽게 구할 수 있고 생산원가가 저렴한 인삼 비료의 개발 가능성을 검토하기 위하여 본 시험을 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험재료

#### 가. 인삼품종

본 시험에 사용된 인삼 품종은 우리나라 인삼산지의 대부분을 차지하고 있는 고려인삼 자경종(*Panax ginseng* C.A.

Meyer)의 종자를 사용하였다.

#### 나. 상토재료 선정 및 조제

원야토는 비교적 품질이 양호한 대기산(경북 영주시 봉현면 대촌리)의 원야토를 사용하였다.

약토는 중국산 활엽수 건초를 재료로 하여 부숙제로 살겨 2%(w/w), 면실박 2%(w/w), 소석회 1%와, 길항미생물제인 바이코나 5kg/MT을 혼합하여 한국담배인삼공사 제정의 표준인삼경작방법<sup>9)</sup>에 준하여 제조 사용하였다.

PL퇴비는 시판되는 퇴비비료인데 사용재료는 무게비율로 수피70%, 생계분20%, 유박8%, 미생물제 2%이며, 실내혼합 2주, 노지퇴적 5~6개월, 바로크저장 15일간 처리하여 생산 판매되는 제품을 구입하여 98년 5월부터 10월까지 6개월간 노지 퇴적하여 후숙 처리 한 후 사용 하였다.

HJ퇴비도 시판되는 퇴비비료인데 무게비율로 톱밥(1):우분(2)이며, 조제방법은 한우100두에 톱밥 60m<sup>3</sup>를 4개월간 뒤집기하여, 15일간 바로크에서 부숙시킨 후, 실내에서 3개월간 퇴적하면서 뒤집기 한 후 시판되는 퇴비비료를 구입하여 98년 5월부터 10월까지 6개월간 노지 퇴적하여 후숙처리 한 후 사용하였다.

팽이버섯퇴비는 영주지역 팽이버섯공장에서 부산물로 나온 버섯톱밥 재료(톱밥80%+살겨20%)를 구입하여 무게비율로 버섯톱밥75%: 채종박23%: 소석회(1%):부숙제(1%, 길항미생물제인 바이코나)를 혼합하여 98년 5월부터 10월까지 6개월간 15일 간격으로 12회 뒤집기 하여 부숙 처리한 후 사용하였다.

벚짚우분퇴비는 영주지역에서 생산된 벚짚과 우분을 구입하여 무게 비율로 벚짚(86%):건우분(12%):소석회(1%):부숙제(1%) 비율로 혼합하여 팽이버섯퇴비와 같은 기간 뒤집기 하여 부숙 처리한 후 사용하였다.

## 2. 실험방법

### 가. 시험구 설치

대기산에서 채취한 원야토와 영주시 농업기술센터에서 제조 및 후숙처리한 5종의 퇴비를 사용하여 상토조제는 칸(180×90cm)당 퇴비 85l와 원야토 212.5l (1:2.5)를 4회 이상 혼합하여 충분히 섞은 후 토틀로 제조해 놓은 상광속에 넣어 상토로 사용하였다. 묘포시험포는 영주시농업기술센터 포장에 1998년 11월 12일에 설치하였다.

인삼종자는 1998년 7월30일 개갑 처리하였으며 파종시 개갑율은 95%이상으로 양호하였다. 묘포에서 가장 피해가 우려되는 입고병 방제를 위해 표준인삼경작방법<sup>9)</sup>에 따라 파종시 종자에 리조텍스 분제로 분의 소독하여 파종하고, 복토하는 흙에 길항미생물(바이코나)을 2 kg/100칸 혼합 처리하였다.

### 나. 시험포 관리

묘포의 규격은 두둑폭 90 cm, 고랑폭 90 cm, 이랑폭 180 cm, 두둑높이 30 cm로 하였다. 파종거리는 3.0×3.0 cm로 27행×60열로 칸당 파종량은 1,620립 내외 였으며 파종은 인삼종자 파종기(삼흥공업사, 금산군 소재)로 파종하였다. 관수, 추비 및 기타 일반관리는 표준인삼경작방법<sup>9)</sup>에 준하였고, 해가림설치는 전주110 cm, 후주60 cm, 해가림폭 160 cm로 묘포 표준규격 보다 다소 높게 설치하였다.

### 다. 공시퇴비 및 토양 성분분석

공시퇴비의 채취는 상토혼합 전인 98년 10월 27일에, 토양은 상토혼합 직후인 98년 11월 7일, 생육초기인 99년 4월 25일, 생장최성기인 99년 6월 4일, 생육후기인 99년 9월 8일 4회 채취하였으며, 공시퇴비의 성분 및 토양분석은 농촌진흥청 토양화학분석법<sup>10)</sup>에 준하였다.

### 라. 퇴비의 부숙도 측정조사

60°C 증류수 600 ml에 5종의 퇴비 30 ml를 각각 넣고, 3 시간 추출한 후 여과하여 여액 10 ml를 샐레에 붓고, 여과지를 간 후 샐레당 상추종자 20개씩을 놓은 후 3반복으로 처리하여 25°C 항온실에서 발아율을 3일간 조사하였으며, 초장은 발아 5일째 조사하였다.

### 마. 생육조사

출아율은 1999년 5월 14일에, 지상부 생존율은 8월 8일에, 단풍율은 9월8일에 조사하였고, 엽록소 함량은 spad meter(SPAD-502, Minolta, 일본)를 사용하여 측정된 값에 Arnon의 방법<sup>11)</sup>에 따라 측정된 엽록소 함량을 절대치로 환산하여 계산하였으며, 조사시기는 99년 5월 14일, 6월 5일, 6

월 21일, 7월 7일, 7월 29일, 8월 13일에 총6회 조사하였고, 기타 지상부 생육조사는 99년 9월 8일에 실시하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 공시 퇴비 성분 특성

공시퇴비의 종류별 성분분석 결과(Table 1)를 한국인삼연초 연구원의 약토성분 분석 기준표에 비교해보면, 약트는 인삼함량이 다소 높았으나 전반적으로 기준치와 비슷하였고, PL퇴비와 HJ퇴비는 인산, 칼리, 칼슘, 마그네슘의 함량이 높았으며, 팽이버섯퇴비는 인산 및 마그네슘 함량이 높았고, 벚지우분퇴비는 인산, 칼리 및 마그네슘 함량이 높았다. C/N율은 HJ퇴비, 팽이버섯퇴비 및 벚지우분퇴비는 기준치의 상한치보다 다소 높은 편이었는데, 이것은 이들 퇴비들이 거의 완숙되었으나, 약토에 비해서는 다소 부숙이 덜된데서 비롯된 결과라고 생각되며, PL퇴비의 C/N율은 약토와 비슷한 경향이었다.

퇴비의 부숙도 측정에는 여러 가지 방법이 있으나 인삼퇴비 부숙도 측정은 상치종자 발아율 검정법이 어느 정도 퇴비 부숙도를 예측할 수 있다는 결과<sup>12)</sup>에 따라 퇴비종류별 부숙 상태를 측정하기 위하여 상치종자를 사용하여 발아율 및 초장을 조사한 결과는 Table 2와 같다. 발아율은 PL퇴비와 HJ퇴비는 1일째에 각각 90%, 80%로 약토 75%보다 높았으며, 3일째에는 약토, PL퇴비, HJ퇴비 공히 100%를 나타내어 거의 약토와 비슷하게 부숙 되었음을 알 수 있었다. 그러나 팽이버섯퇴비와 벚지우분퇴비는 발아율이 모두 1일째에 10%, 3일째에 85%를 나타내어, 약토 보다 낮아 다소 부숙이 덜되

Table 1. Chemical properties of composts used for the experiment

Chemical components (%)	Composts <sup>2</sup>					
	Standard yaktoy	Yaktox	PL	HJ	Mushroom	Rice straw
T-N	1.5-2.5	1.75±0.21 <sup>w</sup>	1.60±0.15	1.45±0.15	1.40±0.20	1.40±0.27
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0.7	1.51±0.28	3.53±0.19	3.79±0.30	2.99±0.37	1.39±0.25
K <sub>2</sub> O	0.5-1.0	0.81±0.18	2.50±0.33	2.97±0.29	0.90±0.25	1.40±0.31
CaO	0.9	0.89±0.21	4.93±0.34	2.66±0.22	1.76±0.30	0.79±0.21
MgO	0.4-0.9	0.73±0.21	1.50±0.18	1.64±0.11	3.40±0.16	1.93±0.19
Organic matter	>65%	59.3±3.1	57.0±2.1	70.0±1.3	64.1±2.1	62.1±2.5
pH(1:10)	6.5-7.5	7.2±0.3	6.8±0.2	7.6±0.2	6.1±0.3	8.0±0.3
C/N ratio	15-25	19.6±1.5	20.7±2.0	28.0±1.2	26.6±1.1	25.7±1.5
EC(ds/m)	5.0	4.5±1.0	10.7±1.5	24.3±1.0	9.9±1.5	14.5±1.0

-Sampling date: 27 Oct. 1998 before mixing with wonyato and compost.

<sup>2</sup>Compost was made by standard ginseng cultivation method in Korea Ginseng & Tobacco Research Institute.

<sup>3</sup>Compost was established by Korea Ginseng & Tobacco Research Institute.

<sup>x</sup>Compost was conventionally made by farmer who kept ginseng.

<sup>w</sup>Mean±standard error.

**Table 2.** Germination and earlier growth of lettuce seeds at the different kinds of composts

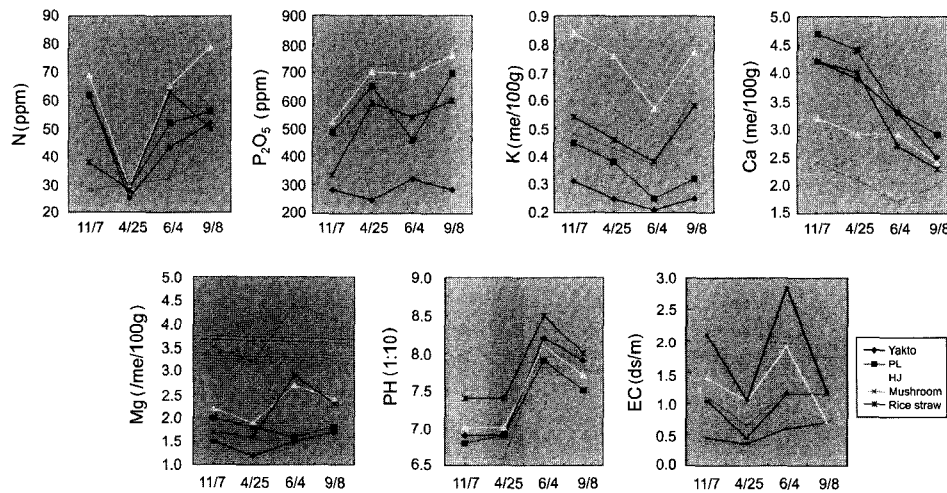
Composts <sup>z</sup>	Germination rate(%)			Shoot length(cm)
	1st day	2ns day	3th day	
Yakto <sup>y</sup>	75	90	100	17.1
PL	90	95	100	17.7
HJ	80	100	100	15.5
Mushroom	10	85	85	12.5
Rice straw	10	70	85	11.5
L.S.D. (5%)	15	17	12	2.1

Investigation of germination : 23 Feb. 1999.

Investigation of shoot length : 27 Feb. 1999 5days after germination.

<sup>z</sup>See footnote of Table 1(z).

<sup>y</sup>See footnote of Table 1(x).



**Fig. 1.** Seasonal change of inorganic salt content, pH and EC at bed soils mixed with 5 kinds of composts, respectively.

있음을 알 수 있었다. 발아 5일째에 초장 조사에서는 PL퇴비는 17.7cm로 약토 17.1cm보다 오히려 길었으나, HJ퇴비는 15.5cm로 다소 작았고, 팽이버섯퇴비는 12.5cm, 벧짚우분퇴비는 11.5cm로 짧아서 다소 장애를 받은 것으로 생각된다. 팽이버섯퇴비의 여액에서는 암모니아 냄새가 나고, HJ퇴비와 벧짚우분퇴비에서는 상처뿌리가 약간 갈색을 나타내어 다소 미부속한 것으로 생각된다.

양직묘포 공시퇴비를 원야토와 혼합하여 상토를 조제한 후에 생육 시기별로 토양을 채취하였는데, 채취시기는 원야토와 약토를 혼합한 직후 98년 11월 7일, 종자가 발아되어 지상부가 출아되는 시기인 99년 4월 25일, 묘삼의 최대생장기인 6월 4일, 묘삼의 생장이 거의 완료되는 9월 8일에 상토를 분석한 결과는 Fig. 1과 같다. 토양내의 무기태질소 함량은 생육시기 및 퇴비 종류별로 다양한 변화를 나타내었는데, 시기별 토양내의 무기태질소함량이 약토는 상토혼합 시기인 11월에 62ppm 이었다가 출아기인 4월말에 25ppm으로 낮아졌고,

추비를 사용한 후인 6월초에 다시 43ppm으로 높아져서 생장 완료기인 9월까지 계속 증가되었다. 이와 같은 현상은 PL과 HJ퇴비도 같은 경향이였다. 그러나 벧짚우분 퇴비는 생장완료기인 9월에만 감소되는 경향을 보였으며 다른 시기는 약토와 같은 경향을 보였다. 그러나 팽이버섯퇴비는 상토조제 직후인 11월부터 6월까지 완만한 증가를 보이다가 6월이후 급속한 증가를 나타 내었다.

퇴비종류별로 무기태질소 함량이 11월 상토혼합 직후에는 약토, PL, HJ는 62~69ppm 으로 비슷하였으나 팽이버섯퇴비와 벧짚우분퇴비는 28~38ppm으로 낮았으며, 4월하순경 지상부 출아 시기에는 퇴비종류간 토양내 무기태질소 함량이 비슷하였고, 6월경에는 HJ퇴비>벧짚우분퇴비>PL퇴비>약토>팽이버섯퇴비순으로 HJ퇴비가 가장 높았다. 토양내의 시기별 인산 함량이 약토는 전 생육기간중 300ppm 내외로 일정한 경향을 나타내었으나, 기타 4종의 퇴비는 상토를 혼합한 11월보다는 생육기인 4월, 6월, 9월이 높은 경향을 나타내었

다. 퇴비 종류별 인산함량은 전생육기 동안 약토가 300 ppm 내외인 것에 비해 공시 4종퇴비 모두 500~800 ppm으로 높았다. 토양내의 시기별 카리 함량은 11월이 높고, 6월까지 감소하다가 추비를 시용한 후부터 9월까지 증가하였으며 이러한 경향은 약토를 포함한 5종퇴비 모두 같은 경향이었다.

퇴비종류별 카리함량은 HJ퇴비>뽕잎우분퇴비>팽이버섯퇴비>PL퇴비>약토 순으로 HJ퇴비가 가장 높았으며 이러한 경향은 전생육기간 내 지속되었다. 토양내의 시기별 칼슘 함량은 11월이 가장 높았으며 그후 9월까지 계속 감소되는 경향을 보였으며, 이러한 경향은 약토를 포함한 5종 퇴비 모두 같은 경향이었다. 퇴비종류별 칼슘함량은 PL퇴비>약토=뽕잎우분퇴비>HJ퇴비>팽이버섯퇴비 순으로 PL퇴비가 가장 높았으며 이러한 경향은 전생육기간 내 지속되었다. 토양내의 시기별 마그네슘 함량은 약토, HJ퇴비, 팽이버섯퇴비, 뽕잎우분퇴비가 11월과 4월에 비해 6월과 9월이 증가되는 경향을

나타내었으나 PL퇴비는 반대되는 경향을 나타내었다. 퇴비종류별 마그네슘 함량은 팽이버섯퇴비가 가장 높았고, 약토가 가장 낮았으며 이러한 경향은 전 생육기간 내 지속되었다.

토양내의 시기별 pH는 공시퇴비 5종 모두 11월과 4월에 비슷한 수준을 유지하다가 6월에 급속히 증가한 후 9월에 다소 감소하는 경향을 나타내었다. 퇴비종류별로는 뽕잎퇴비가 생육 전 기간에 걸쳐 pH가 가장 높았고, pH가 가장 낮은 퇴비구는 11월에는 팽이버섯퇴비구가 9월에는 PL퇴비구로 나타났다. 토양내의 염류농도를 나타내는 EC가 약토는 11월에 비하여 4월은 다소 감소하였다가 9월까지 점차 증가되는 경향을 나타내었으나, PL퇴비, HJ퇴비, 팽이버섯퇴비 및 뽕잎우분퇴비구는 11월에 비하여 4월은 다소 감소하였다가 6월에는 급격히 증가하고 9월에는 감소하는 경향을 나타내었다. 퇴비종류별 EC는 약토가 생육 전기간에 걸쳐 가장 낮았고, 뽕잎우분퇴비가 가장 높았다. 이러한 결과는 Fig. 1의 공시퇴비

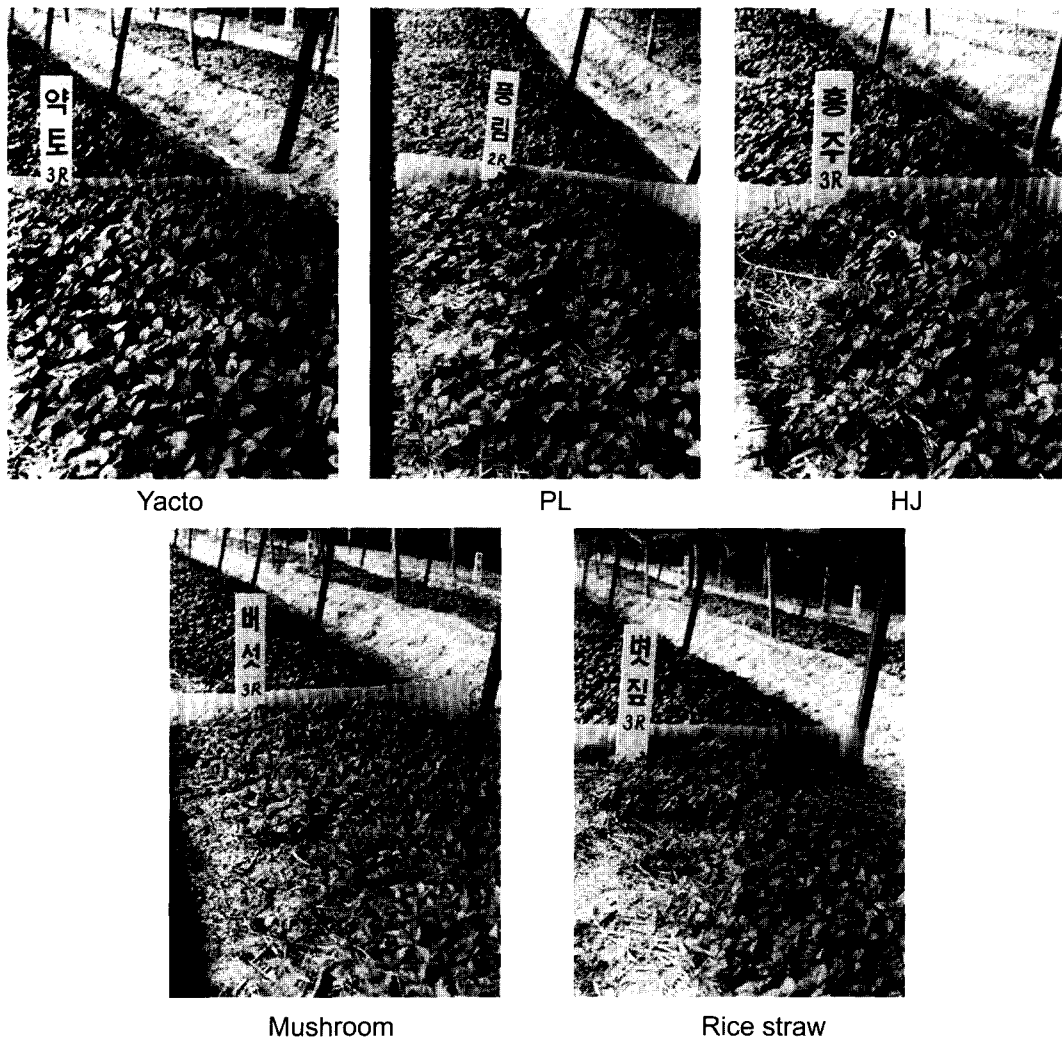


Fig. 2. Growth of ginseng seedlings at different bed soils mixed with 5 kinds of composts (13 Aug. 1999).

화학성분 분석결과와도 유사한 경향이였다.

**2. 시험포장 특성**

공시한 양직묘 시험포의 포장특성을 검토한 결과(Table 3), 농업기술센터 포장은 성토한 밭토양 이였고, 시험포지 토양의 상대수분량이 62~65%로 수분 보수력이 좋은 토양이였다. 퇴비종류별 토양수분 함량에서 팽이버섯퇴비가 50.3%로 타시험구 62.4~65.7%보다 낮았는데 이것은 팽이버섯퇴비구 재료인 톱밥이 다소 미부숙되어 상토수분 함량이 낮았던 것으로 생각된다.

**Table 3.** Soil water content of bed soils mixed with 5 kinds of composts, respectively

Composts <sup>z</sup>	Soil water content at to field moisture capacity (%)
Yakto <sup>y</sup>	62.4
PL	65.7
HJ	64.7
Mushroom	50.3
Rice straw	65.7
L.S.D. (5%)	3.2

Investigation of soil water content : 5 and 9 June, 7 and 29 July, 13 Aug. in 1999.

<sup>z,y</sup>See foot note of Table 1.

**3. 지상부 생육 특성**

퇴비종류별 출아율, 지상부 생존율 및 단풍율을 조사한 결과는 Table 4와 같다. 퇴비종류별 출아율은 약토가 82.8%로 가장 양호하였고, 팽이버섯퇴비 76%, PL퇴비 56%, HJ퇴비 42.5%, 볏짚우분퇴비 40.3%순으로 출아율이 현저히 떨어졌다. 8월 8일에 조사한 지상부 생존율은 약토가 76.7%인데 비하여 PL퇴비가 55.7%, 팽이버섯퇴비 28.3%, HJ퇴비 11.7%, 볏짚우분퇴비 10%로 약토에 비해 지상부가 많이 고사되어 생존율이 현저히 낮았다. 단풍율은 약토 20%에 비해

**Table 4.** The germination, survival, and leaf senescence of seedling at different bed soils mixed with 5 kinds of composts

Composts <sup>z</sup>	Germination (%)	Survival ratio (%)	Leaf senescence (%)
Yakto <sup>y</sup>	82.8	76.7	20
PL	56.0	55.7	11
HJ	42.5	11.7	10
Mushroom	76.0	28.3	8
Rice straw	40.3	10.0	6
L.S.D. (5%)	7.2	8.6	n.s

<sup>z</sup>Investigation of germination : 14 May, 1999.

<sup>y</sup>Investigation of survival rate : 8 Aug. 1999.

<sup>x</sup>Investigation of senescence rate : 8 Sep. 1999.

<sup>z,y</sup>See foot note of Table 1.

**Table 5.** Seasonal changes of total chlorophyll content at different bed soils mixed with 5 kinds of composts (unit : mg/dm<sup>2</sup>)

Com posts <sup>z</sup>	May 14	June 5	June 21	July 7	July 29	Aug. 13
Yakto <sup>y</sup>	2.92	3.01	3.27	3.76	3.25	2.55
PL	2.84	3.48	4.05	4.46	4.02	2.96
HJ	2.82	3.27	3.39	3.29	3.28	2.27
Mushroom	2.27	1.89	1.51	1.38	1.89	1.92
Rice straw	2.92	3.18	3.41	3.60	3.40	2.93
L.S.D. (5%)	0.21	0.45	0.87	0.95	0.98	0.76

<sup>z,y</sup>See foot note of Table 1.

**Table 6.** Growth of shoot at different bed soils mixed with 5 kinds of composts

Compost <sup>z</sup>	Stem diameter (mm)	Stem length (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf area (cm <sup>2</sup> /plant)
Yakto <sup>y</sup>	1.6	6.6	3.8	2.5	16.4
PL	1.5	6.7	3.9	2.5	14.9
HJ	1.5	7.4	3.7	2.3	13.6
Mushroom	1.2	5.2	2.9	1.9	7.5
Rice straw	1.6	7.2	3.9	2.4	14.8
L.S.D.(5%)	0.3	0.8	0.7	0.4	3.1

-Investigation date: 1999. Sept 8.

<sup>z,y</sup>See foot note of Table 1.

기타 퇴비구는 6-11%로 다소 낮았으나 유의차는 없었다.

퇴비종류별 지상부 생육상황은 Fig 2와 같은데 99년 8월 13일 생육상황으로 보아 약토에 비해 공시한 4개 퇴비구는 지상부의 생존율이 현저히 낮아 문제점이 있음이 확인 되었다.

퇴비종류별 묘삼잎의 엽록소 함량을 조사한 결과는 Table 5와 같다. 퇴비종류별 엽록소 함량은 5월 14일 전엽기에 약토, PL퇴비, HJ퇴비 및 벚짚우분퇴비는 2.82~2.92(mg/dm<sup>2</sup>)인데 비하여 팽이버섯퇴비는 2.27(mg/dm<sup>2</sup>)로 현저히 낮았고, 이러한 경향은 전 생육기간동안 지속되었다.

퇴비종류별 지상부 생육상황을 조사한 결과는 Table 6과 같다. 경직경이 팽이버섯퇴비는 1.2mm로 기타퇴비구 1.5~1.6 mm보다 작았고, 경장도 팽이버섯퇴비구는 5.2 cm로 타퇴비구 6.6~7.4 cm보다 작았다. 또한 팽이버섯퇴비구는 엽장 2.9 cm, 엽폭 1.9 cm, 엽면적 7.5 cm<sup>2</sup>로 타퇴비구의 엽장 3.7~3.9cm, 엽폭 2.3~2.5 cm, 엽면적 13.6~16.4 cm<sup>2</sup>보다 현저히 작아 전반적인 지상부 생장이 부진하였다.

이상의 결과를 종합하면 PL퇴비는 전반적인 지상부의 생육이 약토와 비슷하였으나(Table 5~6), 퇴비의 부숙도를 검토한 퇴비 C/N율(Table 1), 상추종자 발아율 및 초장 실험결과(Table 2)에서 약토와 대등하여 부숙도에서 차이가 없는 것으로 보이나 묘삼출아율이 약토보다 떨어지고(Table 4), 인산과 EC 함량이 높은 것(Fig. 1)이 다소 생육에 지장을 미친 것으로 생각되며, 그 동안의 재배경험으로 미루어 보아 PL퇴비를 3년간 후숙시킨 후 사용시는 출아율과 수량이 약토와 대등한 결과로 볼 때 PL퇴비를 6개월간 후숙시킨 것을 인삼 묘포에 사용하기에는 다소 문제가 있는 것으로 생각된다.

HJ퇴비는 부숙도를 검토한 퇴비C/N율이 높고(Fig. 1), 상추종자 발아율은 약토와 비슷하였으나 초장 실험결과(Fig. 2)에서 초장이 약토보다 작고 상치의 뿌리가 갈변되었고 묘삼출아율이 약토82.8%에 비해 42.5%로 현저히 떨어진 것(Table 4)은 퇴비가 부숙이 다소 덜된 것으로 생각되며. 또한 인산, 칼리와 EC 함량이 높은 것(Fig. 1)이 다소 생육에 지장을 미친 것으로 생각되며, 엽면적이 작고(Table 6), 8월초 지상부 생존율도 낮아서(Table 4) HJ퇴비를 인삼묘포에 사용하기에는 어려운 것으로 생각되며 향후 완숙된 퇴비를 제조 후 재검토할 필요가 있을 것으로 생각된다.

팽이버섯퇴비는 퇴비의 부숙도를 검토한 퇴비C/N율이 높고(Table 1), 상추종자 발아율과 초장 실험결과(Table 2)에서 약토보다 현저히 저조하고 여액에 암모니아 냄새가 나서 부숙이 다소 덜된 것으로 생각된다. 또한 묘삼출아율이 약토 82.8%에 비해 76%로 낮고(Table 4), 지상부의 생장율이 저조하고(Table 6), 엽록소함량이 현저히 낮고(Table 5), 상토의 토양상대수분함량이 50.3%로 낮았던 것은 퇴비재료로 사용한

톱밥이 미부숙 된 것으로 생각되며, 이것은 일반적으로 톱밥을 상토재료로 사용시 나타나는 양수분 흡수 저해 현상과 동일한 비절현상이 유발된것으로, 퇴비의 미부숙으로 인한 장해로 생각된다. 또한 인산, 마그네슘과 EC 함량이 높은 것(Fig. 1)이 다소 생육에 지장을 미친 것으로 생각되며, 팽이버섯퇴비를 인삼묘포에 사용하기 위해서는 이 등<sup>12)</sup>이 팽이버섯퇴비를 완숙하여 묘포에 사용시 약토와 비슷한 수준의 묘삼생산량을 얻은 결과에 비추어 볼 때 향후 완숙된 퇴비를 제조 후 재검토 할 필요가 있을 것으로 생각된다.

벚짚우분퇴비는 퇴비의 부숙도를 검토한 퇴비C/N율도 높고(Table 1), 상추종자 발아율과 초장 실험결과(Table 2)에서 약토보다 현저히 저조하고 상치뿌리가 갈색을 나타내어 부숙이 덜되어 묘삼 출아율이 약토 82.8%에 비해 40.3%로 현저히 낮은(Table 4) 것으로 생각된다. 또한 인산과 EC 함량이 높은 것(Fig. 1)이 지상부 생존율(Table 4)에 지장을 미친 것으로 생각되며, 벚짚우분퇴비를 인삼묘포에 사용하기 위해서는 완숙된 퇴비를 제조 후 재검토 할 필요가 있을 것으로 생각된다.

인삼의 지상부 생육은 퇴비의 부숙도, EC 및 무기성분이 영향을 미치므로 완숙된 퇴비를 사용하여야 한다는 것이 확인되었고, 공시퇴비 중에는 PL퇴비와 팽이버섯퇴비가 앞으로 유망하여 더 검토가 필요하다.

## 요 약

본 시험은 인삼비료인 약토를 대체 하기 위하여 인삼비료인 약토 외에 4종의 퇴비를 공시하여 약토대체 가능성을 검토하였다.

‘인삼약토 성분기준표’에 비교해 보면 약토퇴비가 기준치와 비슷하여 가장우수 하였고, PL퇴비와 HJ퇴비는 인산, 칼슘, 칼슘, 마그네슘 및 EC의 함량이 높았고, 팽이버섯퇴비는 인산, 마그네슘 및 EC의 함량이 높았고, 벚짚우분 퇴비는 인산, 칼리 및 마그네슘 함량이 높았다.

상추종자를 이용한 발아율 및 초기생육과, C/N율을 이용한 부숙도 판정 시험에서, HJ퇴비, 팽이버섯퇴비 및 벚짚우분퇴비가 약토보다 C/N율은 높았고, 발아율은 낮았으며, 초장은 짧아 부숙이 다소 덜된 것으로 생각된다.

퇴비종류별 묘삼의 지상부 출아율은 약토>팽이버섯퇴비>PL퇴비>HJ퇴비>벚짚우분퇴비 순으로 약토가 가장 양호하였고, 8월 초순의 지상부 생존율은 약토>PL퇴비>팽이버섯퇴비>HJ퇴비>벚짚우분퇴비 순으로 약토가 가장 양호 하였다.

양직묘 생산을 위해서는 완숙된 퇴비사용의 필요성을 확인하였고, 앞으로 완숙된 PL퇴비와 팽이버섯퇴비의 검토 필요성이 제시되었다

## 인용문헌

1. 이성식, 이종화, 박훈 : 고려인삼학회지 8(1), 65 (1984).
2. 박훈, 이종화, 이성식, 이명구, 변정수 : 인삼연구보고서(재배분야), 한국인삼연초연구소, p. 269 (1983).
3. 박훈, 이종철, 이명구, 변정수 : 인삼연구보고서(재배분야), 한국인삼연초연구소, p. 132 (1982).
4. 이종철, 안대진, 변정수 : 인삼연구보고서(재배분야), 한국인삼연초연구소, p. 567 (1985).
5. 김득중 : 인삼재배, 일한도서출판사, 서울, p. 55 (1973).
6. 김명수, 이성식, 김요태 : 인삼연구보고서, 고려인삼연구소, p. 197 (1978).
7. 송기준, 이일호, 박찬수 : 인삼연구보고서(재배분야), 한국인삼연초연구소, p. 139 (1988).
8. 최광태 : 최신고려인삼(재배편), 한국인삼연초연구원, (1996).
9. 한국담배인삼공사 : 표준인삼경작방법 (1991).
10. 토양화학분석법 : 농촌진흥청, (1980)
11. Arnon, D. I. : Plant physiology 4(1), 1 (1949).
12. 이일호, 박현석, 박찬수, 김효근, 변정수 : 인삼연구보고서(재배분야), 한국인삼연초연구원, p. 207 (1998).