

인삼 재배 시 토직모 생산에 적합한 유기물 선발

김동원* · 김희준*[†] · 박종숙* · 김대향* · 정성수** · 류 정**

*전라북도원약초연구소, **전라북도농업기술원

Selection of Suitable Organic Matter for To-jik Nursery in *Panax ginseng* C.A. Meyer

Dong Won Kim*, Hee Jun Kim*[†], Jong Suk Park*, Dae Hyang Kim*, Seong Soo Cheong** and Jeong Ryu**

**Medicinal Plants Research Institute, Jinan 567-807, Korea.*

***Chonbuk Agricultural Research and Extension Service, Iksan 570-704, Korea.*

ABSTRACT : This experiment was carried out to select suitable organic matter in To-jik nursery (self soil nursery) for complement To-jik nursery's defects that are deterioration of raw material by poor quality of seed ginseng and reduction of the quantity in seed ginseng production. Organic matter used were Yacto, rice bean, defatted rice bran, soybean cake and their mixture. As follows, bulk density in soil physical property by treating organic composts was the greatest in soybean cake and the next was followed by mix, Yacto, defatted rice bran, and rice bran treatment in order. Soil pore space ratio was totally the opposite; that was rice bran the first and followed by defatted rice bran, Yacto, mix and soybean cake treatment. The incidence rate of damping off by treating organic composts was 1.5% in both soybean cake and mix while the others was 1.0%. Emergence time was the same among treatment on April 16 and Emergence rate was the highest at 73% in Yacto. There was no significant differences among treatment in the growth of aboveground part but it was a little better in defatted rice bran treatment. In Yacto treatment, the growth of underground part, total root number per kan, rate of first grade ginseng seedling, and rate of usable ginseng seedling etc. were entirely higher but there was little differences. Using defatted rice bran was slightly lower in productivity compared to Yacto, but the possibility was high as a alternative for Yacto in a view of managing cost down.

Keys Words : Ginseng, Organic matter, To-jik, Yang-jik, Yacto.

서 언

대부분의 작물은 종자나 영양번식체를 이용하여 재배되고 있으며, 정식 전 종자나 영양체의 충실도가 작물재배의 성패를 좌우할 정도로 중요하다. 일반적으로 인삼은 수삼 생산을 목표로 하는 경우 종자로 파종하여 이식하지 않고 4년간 재배하고 있으며, 홍삼이나 가공용 생산을 목적으로 6년근을 생산할 때에는 종자로 파종하여 1년간 모를 키운 후 모삼을 이식하여 재배하는 방법이 이루어지고 있다. 따라서 예부터 우량 모삼에 대한 중요성이 대두되어 양질의 모삼을 생산하기 위한 많은 연구가 이루어져 왔다. 우량모삼을 생산하기 위하여 파종 전 종자의 크기 (Kim *et al.*, 1981a)나 육묘 중 토양수분과 차광재 종류에 따른 광합성과의 관계 (Lee *et al.*, 2007; Cho *et al.* 2008) 등에 관한 요인에 대하여 연구 검토한 것이 있으며, 양질의 모삼을 얻기 위하여 종자가 파종되어져 재배가 이루어지는 부분인 토양에 대한 요인에 관한 연구 (Kim *et al.*, 1981b; Park *et al.*, 1983; Lee *et al.*, 1984; Lee *et*

al., 1988; Lee *et al.*, 1995; Ahn *et al.*, 2003; Lee *et al.*, 2003a, b; Lee *et al.*, 2004; Yi *et al.*, 2007)가 더 많이 이루어지고 있는 실정이다.

인삼의 모삼을 키우는 방법은 일반적으로 양직모, 반양직, 토직모 등의 방법이 이용되고 있다. 우량한 모삼을 생산하는 것은 고품질 인삼을 생산하는 것과 많은 관련성을 가지고 있기 때문에 무엇보다도 우량한 모삼을 값싸고 경제적으로 생산할 수 있는 방법이 모색되어야 한다. 여러 가지 인삼의 모삼을 생산하는 방법 중 양직모는 우량 모삼을 키울 수 있다는 장점이 있으나 경영비 및 노동력이 많이 소요된다는 단점이 있으며, 양직모에 이용되는 원야토와 활엽수로 제조한 약토의 경우, 우량모삼을 생산할 수 있다는 장점이 있으나 가격이 비싸고 구하기가 어렵다는 문제점이 있다. 최근 들어 고가의 약토를 대체하기 위한 연구가 이루어지고 있으며 (Kang *et al.*, 2009), 현재 재배농업인이 많이 이용하고 있는 방법으로 경영비를 절감하기 위하여 토직모를 이용한 방법이 많이 이용되고 있으나 불량한 상토, 부적합한 유기물질을 이용하여 불량한 모

[†]Corresponding author: (Phone) +82-63-433-7451 (E-mail) kimhj6343@korea.kr

Received 2010 January 11 / 1st Revised 2010 February 3 / 2nd Revised 2010 March 2 / Accepted 2010 March 29

삼을 생산하는 원인이 되고 있다. 따라서 이 연구는 경영비를 절감할 수 있는 토직모의 생산체계를 확립하고, 자원으로 이용하기 어려운 약토와 원야토를 대체할 수 있는 유기물질을 선발하여 우량모삼을 생산할 수 있는 기술을 개발하기 위하여 수행하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료

본 연구에 사용된 시험품종은 연풍이었으며, 2006년 7월부터 2007년 10월까지 전북농업기술원 약초연구소 (전북진안소재) 시험포장에서 수행하였다. 완숙한 종자를 채취 개갑처리한 후 개갑이 완전하게 이루어진 종자를 육안으로 선별하여 시험에 이용하였다. 시험장소는 비가림하우스 (1-2W, 농촌진흥청표준규격)를 이용하였다. 종자파종은 2006년 11월 10일에 하였고, 파종 후 충분한 관수와 겨울 동안에는 측창을 개방하여 보온하지 않은 상태로 월동시켰다.

2. 유기물 선발을 위한 부산물퇴비 선발 및 사용

시험에 이용한 유기물은 우리나라에서 인삼의 양직모 생산시 가장 많이 이용하는 약토를 대조구로 하고 농가가 쉽게 구할 수 있는 미강, 탈지강, 대두박과 이를 혼합한 용토를 이용하였다. 상면규격은 90 cm × 180 cm로 하고, 유기물 시용량은 Table 1과 같이 처리하였다. 3.3 m² 당 처리량이 다른 것은 약토 80 ℓ에 대한 질소량을 분석하여 약토처리구와 비슷한 수준을 유지하기 위하여 처리량을 달리하였고, 혼합처리구는 각 처리구별 통기성과 수분 보습성을 보완하기 위하여 혼합처리구를 설정하였다. 종자파종은 6 × 6 cm 간격으로 하였으며, 병해 조사는 모삼 생산시 가장 문제시 되는 병해중의 하나인 모잘록병에 대하여 조사하였다. 생육상황 조사 및 모삼의 등급 기준 설정은 농촌진흥청 농사시험연구조사 기준에 준하였으며, 기타 관리는 인삼재배표준지침에 의거하여 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 유기물 처리별 토양의 이화학성

Table 2. Soil chemical properties according to applied organic matter.

Nursery type	pH (1 : 5)	EC (ds/m)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	OM (g/kg)	Ex. cation (cmol ⁺ /kg)			
					Ca	K	Mg	Na
Yacto (control)	5.8	0.19	258	31.5	7.46	1.34	1.94	0.85
Rice bran	5.5	0.40	312	40.0	6.61	2.19	2.90	0.94
Defatted rice bran	5.6	0.33	317	37.3	5.94	2.39	2.60	0.92
Soybean cake	5.5	0.39	320	22.4	7.87	1.20	2.13	0.85
Mix	5.3	0.44	130	32.9	6.47	1.79	2.22	0.85

유기물 처리별 토양 이화학성을 분석한 결과, pH는 약토 처리구에서 5.8로 가장 높았고, 혼합처리구에서 5.3으로 가장 낮았다 (Table 2). 염류는 약토 0.19 dS/m, 미강 0.40 dS/m, 탈지강 0.33 dS/m, 대두박 0.39 dS/m, 혼합용토 0.44 dS/m로 혼합용토에서 가장 높았으나 인삼 재배 시 pH 5.0-6.0, E.C 0.5 dS/m의 허용 기준치에 적합한 것으로 분석되었다. 특히 염류가 높을 경우 기내실험에서 모상근의 생장이 감소한다는 보고와 더불어 (Kim *et al.*, 2008b) 일반적으로 염류는 인삼의 재배에 많은 피해를 주는 것으로 알려져 있으나 이번 실험에 이용된 용토는 염류의 농도가 낮아 인삼 재배에 적합한 수준이었다.

2. 유기물 처리별 토양의 물리성

유기물 처리별 토양물리성은 Table 3과 같이 용적밀도는 대두박 0.991 g/cm³, 혼합 0.985 g/cm³, 약토 0.978 g/cm³, 탈지강 0.971 g/cm³, 미강 0.930 g/cm³ 순이었고, 공극률은 미강 64.9%, 탈지강 63.4%, 약토 63.1%, 혼합 58.1%, 대두박 57.3% 순이었으며 (Table 3), 토양 물리성인 용적밀도와 공극률은 서로 상반된 관계를 보였다. 이는 용적밀도가 높아짐에 따라 밀도가 치밀해져 공극률이 떨어지는 것으로 판단된다.

3. 유기물 처리별 출현율

출현율은 유기물 종류와 관계없이 2007년 4월 16일에 거의 일시에 출현하였다 (Table 4). 출현율은 약토처리구에서 73%로 가장 높았으며, 혼합처리구에서 62%로 가장 낮게 출현하였다 (Table 4). 그러나 기존 많이 이용하고 있는 약토가 출현이 높아 우수성은 있었으나 미강 67%나 탈지강 69%, 대두박

Table 1. Amount of applied organic matter.

Nursery type	Amount of applied organic matter (ℓ /3.3 m ²)
Yacto (control)	80
Rice bran	27
Defatted rice bran	30
Soybean cake	11
Mix [†]	17

[†]Rice bran 1 : Defatted rice bran 1 : Soybean cake 1 (v/v).

Table 3. Physical structure of soil according to different nursery type.

Nursery type	Bulk density (g/cm ³)	Porosity (%)
Yacto (control)	0.978	63.1
Rice bran	0.930	64.9
Defatted rice bran	0.971	63.4
Soybean cake	0.991	57.3
Mix	0.985	58.1

Table 4. Emergence rate according to applied organic matter.

Nursery type	Emergence time	Emergence rate (%)	Missing plant rate (%)
Yacto (control)	April 16	73 a	27 a*
Rice bran	April 16	67 ab	33 ab
Defatted rice bran	April 16	69 ab	31 ab
Soybean cake	April 16	66 ab	34 ab
Mix	April 16	62 b	38 b

* Mean separation in columns by Duncan's Multiple range test at 5% level.

66%와는 큰 차이는 보이지 않았다 (Table 4). 이는 양직모를 이용한 연구에서 입모수는 모포양식과 토양개량제 처리간에 별 차이가 없었다는 보고 (Eun *et al.*, 2007)와 거의 일치하는 경향으로 인삼의 초기 출현에는 상토의 조건이 큰 영향을 끼치지 않는 것을 알 수 있었다.

4. 유기물 처리별 생육특성

유기물 처리별 지상부 생육상황은 Table 5와 같이 초장의 경우 약토 10.4 cm, 미강 10.2 cm, 탈지강 10.8 cm, 대두박 10.5 cm로 혼합처리구에서 가장 큰 것으로 나타났으나 처리간 통계적 유의성은 없었다. 엽장, 엽폭 또한 같은 경향으로 혼합처리구에서 가장 크고 길었으나 처리간 유의성은 인정되지 않았다. 이는 초장의 경우 양직모에서는 팽화왕겨나 펄라이트에 비하여 모두 뚜렷하게 짧았으나 반양직모간에는 차이가 없었다는 보고 (Lee *et al.*, 2007)와 일치하는 경향으로 양직모시 이용하는 약토와 토직모시 이용하는 다른 유기물과의 차이가

Table 5. Growth characteristics according to applied organic matter.

Nursery type	Plant height (cm)	Leaf			Stem diameter (mm)
		Length (cm)	Width (cm)	Number	
Yacto (control)	10.4 ns	3.7 ns	2.0 ns	3 ns	1.2 ns*
Rice bran	10.2	3.7	2.0	3	1.3
Defatted rice bran	10.8	3.7	2.0	3	1.2
Soybean cake	10.5	3.6	2.0	3	1.9
Mix	11.2	3.9	2.1	3	1.2

* Mean separation in columns by Duncan's Multiple range test at 5% level.

없었던 것으로 판단된다.

인삼 육묘시 가장 문제시 되는 병해 중의 하나인 모잘록병에 대한 발생을 조사한 결과 (Fig. 1), 약토 1.0%, 미강 1.0%, 탈지강 1.0%, 대두박 1.5%, 혼합처리구 1.5%의 발생률을 보여 대두박과 혼합처리구에서 약간 높은 발생률을 보였으나 처리간 큰 차이는 없었다. 본 발에서의 발생률이 0.5%였다는 보고 (Kim *et al.*, 2008a)와 거의 비슷한 발생률을 보였으나 인삼의 임간재배와 일반재배의 병해발생을 비교한 시험에서 일반 재배에서 모잘록병의 발생이 1~5%였다는 보고 (Kim *et al.*, 2007)보다는 약간 낮았다. 이는 식물에 발생하는 병은 그 지역적 차이나 그 해의 기상 조건, 또는 포장조건 등에 따라 차이를 보이고 있기 때문에 모잘록병의 발생에 차이를 보였던 것은 이러한 차이점에서 오는 것으로 판단된다.

지하부 생육상태는 Table 6과 같이 근장은 탈지강 16.9 cm로 가장 길었으며, 약토 16.6 cm, 미강 15.8 cm, 대두박 15.7 cm 순이었고 혼합처리구에서 15.3 cm로 가장 길었으나 일반적으로 모삼의 일등급 수준인 15 cm 이상 생산은 모든 처리구에서 생산이 가능하였다. 근중과 근경의 경우 약토에서 각각 0.7 g과 4.5 mm로 가장 크고 무거웠으나 처리간 유의성은 인정되지 않았다. 칸당 총 근수는 약토가 650개로 가장 많았으며 탈지강은 647개로 약토와 비슷하였다. 갑삼 비율 (1등급)도 약토처리가 40.2%, 탈지강은 39.9%, 대두박 38.6%, 미강과 혼합처리는 38.4% 순으로 생산이 많았다. 사용 가능 모삼은 약토 처리가 434개로 66.8% 이었고 탈지강은 421개로

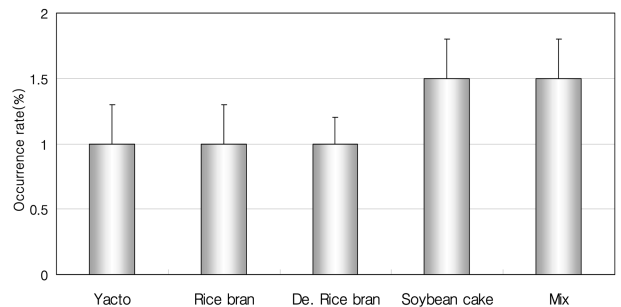


Fig. 1. The occurrence rate of *Rhizoctonia solani* according to applied organic matter.

Table 6. Growth characteristics of underground part according to applied organic matter.

Nursery type	Root			Total root number (plant/kan)	First grade		Second grade		Usable seedlings	
	Length (cm)	Weight (g/plant)	Diameter (mm)		No.of root	%	No.of root	%	No.of root	%
Yacto (control)	16.6ns	0.7ns	4.5ns*	650	261	40.2	173	26.6	434	66.8
Rice bran	15.8	0.6	4.3	633	243	38.4	150	23.7	393	62.1
Defatted rice bran	16.9	0.7	4.4	647	258	39.9	163	25.2	421	65.1
Soybean cake	15.7	0.6	4.1	625	241	38.6	147	23.5	388	62.1
Mix	15.3	0.6	4.4	621	239	38.4	140	22.5	379	61.0

* Mean separation in columns by Duncan's Multiple range test at 5% level.

Table 7. The economical efficiency analysis of seedling production by treatment of organic matter in ginseng.

Nursery type	Yield (kg/10a)	Total income (won/10a)	Cost (won/10a)	Income (won/10a)	Index (%)
Yacto (control)	133	10,640,000	7,611,000	3,029,000	100
Rice bran	114	9,120,000	4,362,000	4,758,000	157
Defatted rice bran	126	10,080,000	4,405,000	5,675,000	187
Soybean cake	118	9,440,000	4,462,000	4,978,000	164
Mix	117	9,360,000	4,335,000	5,025,000	166

65.1%였다. 모든 처리구에서 약토가 약간 좋은 결과를 얻었으며, 이는 양직모가 반양직모에 비하여 생산성이 우수하고 불용모삼 비율이 감소하였다는 보고 (Lee et al., 2007)와 같은 경향을 나타냈다. 그러나 이상의 결과를 종합해 보면 지하부 생육에서 약토 처리구가 약간 우수한 경향을 보이지만 지상부 생육과 병 발생률 등에서 다른 처리구와 유의적인 차이를 보이지 않았는데 특히 탈지강처리구는 약토처리구와 유사한 생육특성을 나타냈다. 따라서 약토 처리구가 약간의 우수성은 인정되었으나 전술한 것처럼 약토는 구입이나 제조가 어려운 문제점을 가지고 있기 때문에 구입 및 제조하기 쉬운 탈지강이 약토 대체 유기물로 이용가치가 높을 것으로 생각된다. 또한 경영비를 분석해 보면 탈지강 이용시 약토에 비하여 87%의 경영비 절감효과가 있어 탈지강을 이용할 경우 농가의 경영비 절감에 도움이 될 수 있을 것으로 판단된다 (Table 7).

감사의 글

이 연구논문은 2009년도 농촌진흥청에서 시행한 지역특화 기술개발과제 (과제번호 20100301-302-053-001-03-00)의 연구비를 지원받아 수행하였다.

LITERATURE CITED

Ahn MS, Kang AS, Kim SW and Lee SJ. (2003). Seedling growth of ginseng (*Panax ginseng* C. A. Meyer) affected by

composition of its bed soil and height of front pillar. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 11:340-346.

Cho JW, Park HW, Kim MJ, Kim HH and Choi JE. (2008). Photosynthetic, morphological and growing characteristics by shading materials in *Panax ginseng* C. A. Meyer. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 53:256-260.

Eun SY, Choi BY, Yoon ST and Kim YH. (2007). Effect of nurseries on production of high quality seedlings in *Panax ginseng* C. A. Meyer. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 15:177-182.

Kim DW, Cheong SS, Park JS, Yang JC, Ryu J, Kim HJ and Lim JR. (2007). Growth characteristics and occurrence rate of disease and pest according to the forest field in *Panax ginseng* C. A. Meyer. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 15:261-265.

Kang SW, Yeon BY, Lee SW and Hyun DY. (2009). Studies on the application of byproduct composts as substitute for Yacto in Yang-jik nursery of ginseng. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 17:415-420.

Kim HJ, Cheong SS, Kim DW, Park JS, Ryu J, Bea YS and Yoo SJ. (2008). Investigation into disease and pest incidence of *Panax ginseng* in Jeonbuk. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 16:33-38.

Kim JM, Lee SS and Kim YT. (1981)a. Effect of seed on seedling performance in *Panax ginseng*. Korean Journal Ginseng Science. 5:85-91.

Kim MJ, Lee SS and Kim YT. (1981)b. Effect of seedling characters on the growth of ginseng plant on field. Korean Journal Ginseng Science. 5:92-98.

Kim YJ, Shim JS, Jung DY, Lee CH, In JG, Lee BS and Yang DC. (2008). The effect of NaCl on the growth and ginsenoside production from ginseng hairy root. Korean Journal of

- Medicinal Crop Science. 16:94-99.
- Lee GS, Lee SS and Chung JD.** (2003a). Effect of several kinds of composts on root yield of ginseng seedlings. Korean Journal Ginseng Science. 27:32-36.
- Lee GS, Lee SS and Chung JD.** (2003b). Effect of several kinds of composts on growth status of aerial parts in ginseng seedling. Korean Journal Ginseng Science. 27:24-31.
- Lee JC, Ahn DJ and Byen JS.** (1988). Yields of ginseng seedlings and cultivation methods in Ban-Yang-Jik (Semimodified soil) nursery. Korean Journal Ginseng Science. 12:68-75.
- Lee JC, Byen JS, Ahn DJ and Jo JS.** (1995). Effect of physical properties of soil on ginseng seedling growth in nurse bed. Korean Journal Ginseng Science. 19:287-290.
- Lee SS, Cheon SK, Lee JH, Shin SL, Choi KT, Lee GS, Lee HS and Chung JD.** (2004). Effect of several application methods of Ya-tok on root yield in ginseng seedlings. Korean Journal Ginseng Science. 28:207-210.
- Lee SS, Cheon SR, Kim YT and Lee CH.** (1984). Effect of seedling characters on growth of ginseng plant on field-3. Relationship between seedling weight and the growth of ginseng plant on field. Korean Journal Ginseng Science. 8:57-64.
- Lee SW, Hyun DY, Park CG, Kim TS, Yeon BY, Kim CG and Cha SW.** (2007). Effect of soil moisture content on photosynthesis and root yield of *Panax ginseng* C. A. Meyer seedling. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 15:367-370.
- Park H, Lee JC, Lee MG and Byen JS.** (1983). Effect of mulching and peat on seedling yield of *Panax ginseng*. Korean Journal Ginseng Science. 7:163-168.
- Yi ES, Choi BY, Yoon ST and Kim YH.** (2007). Effect of nurseries on production of high quality seedlings in *Panax ginseng* C. A. Meyer. Korean Journal Medicinal Crop Science. 15:177-182.