

인삼 양직모밭에서 약토 대체를 위한 팽화왕겨퇴비의 시용 효과

강승원[†] · 이성우 · 현동윤 · 김장욱 · 김용범 · 이혜진 · 차선우

농촌진흥청 국립원예특작과학원 인삼특작부

Effects on the Application of Popped Rice Hulls Compost as Substitute Material of Yacto in Yang-jik Nursery Bed of *Panax ginseng* C. A. Meyer

Seung Weon Kang[†], Sung Woo Lee, Dong Yun Hyun,
Jang Wook Kim, Yong Bum Kim, Hye Jin Lee and Seon Woo Cha

Department of Herbal Crop Research, NIHHS, RDA, Eumseong 369-873, Korea.

ABSTRACT : This study was carried out to know the substitute effect of Yacto (leaf mold compost) on popped rice hulls compost (PRHC) in Yang-jik nursery bed of *Panax ginseng*. PRHC was mixed with Yacto as 50:50 ratio, and 1 ~ 2% of the mixed oil cake, rice bran and urea were also added to promote decaying the mixed compost. The mixed compost made by PRHC and Yacto was showed that positive effect on the growth of ginseng seedling when it was mixed with 1% of oil cake and rice bran, and 2% of mixed oil cake. But addition to the 2% of urea in the mixture of PRHC and Yacto was not positive effect on the growth of ginseng seedling. Root yield of the mixed compost was similar to that of conventional compost by made 100% of Yacto. Therefore, the mixed compost can substitute for Yacto when PRHC and Yacto were mixed by 50:50 ratio and added 1% of oil cake and rice bran.

Key Words : *Panax ginseng*, Yacto, Popped Rice Hulls Compost, Growth, Yield, Yang-jik Nursery Bed

서 언

최근, 인삼의 신규 재배면적은 2010년에 3,372 ha로 2008년의 5,263 ha에 비하여 약 36% 감소 추세에 있어 향후 원료삼 생산의 부족이 우려된다. 또한, 노동인력 부족, 생산비 증가, 우량 예정지 고갈 등은 생산성 감소의 주요 요인이며, 더불어서 초작지 부족과 재작에 따른 연작 피해는 신규 재배면적 감소의 직접적인 원인이 되고 있다.

인삼의 생산성 저하에는 여러 가지 원인이 있겠지만 이를 해결하기 위한 방법으로는 우선적으로 우량묘삼의 안정적 생산이 선행되어야 한다. 양질의 묘삼생산은 생산성 향상은 물론 품질 좋은 원료삼을 생산할 수 있기 때문이다.

인삼 모밭 (묘삼)의 한 종류인 양직모밭은 석비레와 약토 (갈 잎 98% + 쌀겨 1% + 깻묵 1%)를 혼합한 묘삼을 뜻 하는데, 양직모밭은 반양직 또는 토직모밭보다 묘삼의 품질이 우수하고 생산성이 높아 선호되는 모밭이다. 그러나 양직모밭에 사용하는 약토 원료인 산야초나 부엽토를 구하기가 어려워 해외에서 갈잎을 수입하여 사용하고 있는 실정이다. 또한 일부 농가는 인건비 증가나 고가의 약토 제조비용 때문에 인삼 모밭

을 양직모밭으로 만들기 어렵기 가축퇴비나 유기질비료를 사용함으로써 묘삼에 생리적장해가 발생되어 우량 묘삼 생산에 문제가 되고 있다 (Lee *et al.*, 1986; Byen *et al.*, 1984; RDA, 2004). 한편, 논토양을 이용하여 묘삼을 재배하는 농가는 배수불량에 따른 생리장해 발생이 심하여 수량과 품질을 현저히 떨어지는 원인이 되므로 (Kang *et al.*, 2010 ; Lee *et al.*, 2012), 논토양에서 묘삼을 생산할 때에는 철저한 토양배수 관리가 필요하다.

양직모밭에 대한 지금까지의 선행연구로는 석비레와 약토 혼합비율, 약토 시용 절감방법, 약토 추비시용 방법 등 (Bak *et al.*, 1999; Ahn *et al.*, 1985; Lee *et al.*, 2003, 2004)이 있으며, 축분퇴비에 관한 연구로는 약토 대신 우분, 돈분, 계분, 톱밥퇴비 등을 사용한 결과, 퇴비종류에 관계없이 모두 적변율이 높게 나타났으며, 이는 토양염류농도가 높았기 때문이라고 하였다 (Lee *et al.*, 1986, 2007; Park *et al.*, 1984). 또한, 양직모밭 작성시에 산야초가 부족할 경우에는 톱밥, 계분, 깻묵을 일정량 혼합하여 대체 약토로 사용할 수 있고, 약토 대신 볏짚퇴비를 50:50의 비율로 혼합하여 사용할 수 있다는 연구결과도 있으며 (RDA, 2012), 약토 대체제로 팽화왕

[†]Corresponding author: (Phone) +82-43-871-5551 (E-mail) ksw1954@korea.kr

Received 2012 December 7 / 1st Revised 2012 December 20 / 2nd Revised 2013 January 11 / 3rd Revised 2013 January 24 / Accepted 2013 January 28

Table 1. Chemical components of testing nursery & virgin soil used in this experiment.

Soil	pH (1:5)	EC (dS/m)	OM (mg/kg)	NO ₃ -N (mg/kg)	Av.P ₂ O ₅ (mg/kg)	EX. Cations (cmol ⁺ /kg)			
						K	Ca	Mg	Na
nusery soil	6.1	0.12	3.99	10.64	54.2	0.17	3.16	1.09	0.04
virgin soil ⁺	6.4	0.07	0.34	9.78	1.36	0.08	2.59	1.31	0.05

⁺Virgin Soil : Saprolio.

Table 2. Chemical properties of compost materials used in this study. (unit : %)

Compost materials	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	C/N Ratio
Leaf mold	1.01	0.22	0.52	20.9
Rice bran	2.47	4.45	1.94	18.5
Oil cake	6.08	2.72	1.01	6.8
Mixed oil cake	5.04	2.51	0.98	8.4
Popped rice hull	0.45	0.07	0.55	79.4

겨퇴비를 선별하여 석비레와의 적정 혼합비율은 3:1~4:1이라는(Kang *et al.*, 2009) 연구결과도 있으나 팽화왕겨퇴비의 부숙촉진제 선별과 사용량 등에 대한 연구는 금후 검토과제로 제기된바 있다.

따라서 본 연구는 양직모밭에서 약토 부족시 저가의 팽화왕겨퇴비를 약토 대체제로서 혼합사용한 후 묘삼의 생육 및 수량 반응과 부숙촉진제 처리효과를 구명하였기에 그 결과를 보고한다.

재료 및 방법

본 연구는 양직모밭에서 약토 부족시 약토의 50%를 팽화왕겨퇴비로 대체하였을 때의 시용효과를 구명하고자 2009년부터 2010년까지 2년간 국립원예특작과학원 인삼특작부 시험연구포장에서 수행하였다.

본시험의 재료는 인삼 재래종 (자경종)을 이용하였고 양직모밭의 원야토 (석비레)와 약토의 혼합비율은 3:1이었다. 약토는 부엽토 (갈잎)에 부숙 촉진제로 쌀겨 1% + 깻묵 1%를 사용하여 조제하였고, 팽화왕겨퇴비는 팽화왕겨에 부숙촉진제로 ① 쌀겨 1% + 깻묵 1%, ② 요소 2%, ③ 유박 2%를 혼합한 후 약 8개월간 부숙하여 제조하였다. 시험전 모밭토양과 원야토의 토양화학성은 Table 1과 같으며, 시험재료의 화학성은 Table 2와 같다. 부숙촉진제를 이용한 부숙 퇴비의 화학성은 Table 3과 같은데 이 중에서 팽화왕겨의 부숙촉진제로 요소를 처리한 퇴비는 인산, 칼리 등의 함량이 다른 퇴비에 비해 낮았다.

파종은 2009년 11월 중순에 하였고 재식밀도는 수동식 파종기를 이용하여 3 × 3 cm 로 하였다. 시험구배치는 단구제 3 반복으로 하였고 기타 해가림 설치, 수분관리는 표준재배법에 준하였다. 주요 조사항목으로는 묘삼의 생육 및 수량성을 조사하였고 식물체 화학성분 분석은 농촌진흥청 농업과학원의 표준분석법 (NIAST, 2000년)에 따라 실시하였다.

Table 3. Chemical properties of Yacto and popped rice hulls after it was mixed with compost materials. (unit : %)

Treatments	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca (ppm)	Mg (ppm)	C/N Ratio
Yacto ⁺ (control)	1.06	0.46	0.59	3.60	0.47	17.6
PRHC ⁺⁺ mixed with rice bran 1% + oil cake 1%	0.54	0.32	0.60	0.24	0.15	62.5
PRHC mixed with Urea 2%	0.78	0.07	0.36	0.16	0.05	45.9
PRHC mixed with mixed oil cake 2%	0.54	0.16	0.62	0.19	0.09	61.4

⁺Yacto : leaf mold (98%) + rice bran (1%) + oil cake (1%).
⁺⁺PRHC : popped rice hulls compost.

Table 4. Growth characteristics of ginseng seedling by the treatment of popped rice hulls composts for substituting Yacto.

Treatments	Plant height (cm)	Leaf color (SPAD)	Stem diameter (mm)	Ratio of rusty colored root (%)
Yacto ⁺ 100% (control)	10.3b	33.5a	0.9a	12.6a*
Yacto 50% + PRHC ⁺⁺ 50% (mixed with rice bran 1% + oil cake 1%)	10.5ab	29.7a	0.7b	16.1a
Yacto 50% + PRHC 50% (mixed with urea 2%)	10.5ab	29.2a	0.6b	17.6a
Yacto 50% + PRHC 50% (mixed with mixed oil cake 2%)	10.6a	28.9a	0.7b	20.0a

*Same letters in a column are not significantly different at the 5% level by DMRT.

⁺Yacto : leaf mold (98%) + rice bran (1%) + oil cake (1%).
⁺⁺PRHC : popped rice hulls compost.

결과 및 고찰

인삼 양직모밭에 사용되는 약토 부족시 약토 대체제로서 저가의 팽화왕겨퇴비를 50% 대체했을 때의 생장특성은 Table 4에서 보는 바와 같다.

묘삼의 초장은 약토 (대조구) 처리 10.3 cm에 비하여 팽화왕겨퇴비처리에서 모두 길어지는 경향을 보였으나, 팽화왕겨의 부숙촉진제 종류에 따라서는 큰 차이를 보이지 않았다. 엽색 (SPAD value)은 약토 처리에서 녹색도가 33.5으로 높게 나타났으나 팽화왕겨퇴비 처리와 유의차는 없었는데, Kang 등

Table 5. Root growth characteristics and yield of ginseng seedling by the treatment of popped rice hulls composts for substituting Yacto.

Treatments	Root length (cm)	Top root diameter (mm)	Root weight (g/plant)	Ratio of usable seedling (%)	Root yield	
					g/3.3m ²	Index
Yacto ⁺ 100% (control)	19.9a	4.8ab	1.08b	97.9a	1,217.3a*	100
Yacto 50% + PRHC ⁺⁺ 50% (mixed with rice bran 1% + oil cake 1%)	19.2ab	5.0a	1.28a	99.4a	1,197.4a	98
Yacto 50% + PRHC 50% (mixed with urea 2%)	18.8ab	4.6b	1.00b	99.3a	949.2b	78
Yacto 50% + PRHC 50% (mixed with mixed oil cake 2%)	18.1b	4.9a	1.12ab	99.6a	1,041.9ab	86

*Same letters in a column are not significantly different at the 5% level by DMRT.

⁺Yacto : leaf mold (98%) + Rice bran (1%) + oil cake (1%).

⁺⁺PRHC : popped rice hulls compost.

(2009)은 팽화왕겨퇴비 처리에서 엽색의 녹색도가 낮게 나타나 비절현상을 보였다는 결과와는 차이가 있었다. 경직경은 약토 (대조구)처리 0.9 mm에 비하여 팽화왕겨퇴비처리에서 모두 가늘어졌으며, 유의적인 차이를 보였는데 이는 Table 2에서 보는바와 같이 약토에 비하여 팽화왕겨퇴비의 질소성분이 낮았기 때문으로 판단된다. 묘삼의 적변율은 약토 (대조구) 처리를 포함하여 팽화왕겨퇴비 처리 모두 10% 이상의 발생을 보였으며, 약토와 팽화왕겨퇴비 처리간에 발생량에 다소 차이가 있었으나 유의차는 인정되지 않았다. 본 연구결과는 묘삼의 적변 발생은 부산물퇴비로 축분퇴비 등을 사용할 때에 높게 나타났고, EC와 밀접한 관계가 있다는 연구결과와, 약토, 벚지퇴비, 팽화왕겨퇴비 시용시에 적변율이 10% 이하로 낮게 나타났다는 연구결과 (Kang *et al.*, 2009)와 유사한 경향을 보였다.

약토의 50%를 팽화왕겨퇴비로 대체 시용했을 때의 뿌리발육 특성과 수량은 Table 5에서 보는바와 같다.

묘삼의 근장은 약토 (대조구) 19.9 cm에 비하여 팽화왕겨퇴비처리시에 모두 짧았으나 부속축진제로 쌀겨 1% + 깻묵 1% 처리시에는 큰 차이가 없었다. 동체장은 약토 4.8 cm에 비하여 팽화왕겨퇴비에 쌀겨 1% + 깻묵 1% 또는 유박 2%를 혼합 처리했을 때 4.9 ~ 5.0 cm로 굵었으며, 요소 2% 혼합처리시에는 4.6 cm로 가늘어지는 경향이였다. 주당근중은 약토(대조구)처리 1.08 g에 비하여 팽화왕겨퇴비에 쌀겨 1% + 깻묵 1% 또는 유박 2% 혼합 처리시에 1.12 ~ 1.28 g으로 무거웠으며, 요소 2% 혼합 처리시는 1.0 g으로 약토처리보다 주당근중이 가벼웠다. 사용가능묘삼비율 (상품비율)은 팽화왕겨퇴비 50% 대체시 약토 (대조구) 처리에 비하여 다소 높게 나타났으나 유의차는 없었다.

묘삼 수량은 약토처럼 팽화왕겨에 깻묵과 쌀겨를 처리했을 때 약토 (대조) 처리와 대등한 수량성을 보였으나 유박 2% 처리시에는 다소 낮은 수량성을 나타내어 유박의 질소함량과 시용량을 조절할 필요성이 있다. 팽화왕겨에 요소 2% 처리는 약토처리에 비하여 수량이 949.2 g/m²으로 20% 이상 낮았는데 이는 Table 3에서 보는 바와 같이 요소 처리구의 퇴비성분에 있어서 질소함량은 높으나 인산, 칼리, 칼슘 등의 함량이 낮아 묘 생육에 영향을 미침으로서 다른 처리에 비하여 요소

처리구에서 동체장이 가늘고 주당근중이 낮게 나타난 결과로 판단된다. 따라서 속효성비료인 요소는 팽화왕겨의 부숙을 빠르게 진행시키는 보조제로서의 역할은 할 수 있지만, 영양적인 면에서의 부속축진제로는 적합하지 않다고 생각된다.

양직모발 작성시 약토가 부족할 경우에 벚지퇴비를 50% 대체하여 시용 가능하다는 보고 (RDA, 2012)가 있으나, 본 연구 결과에서 보는바와 같이 약토대체제로서 팽화왕겨퇴비를 50% 까지 혼합하여 사용할 수 있으며, 대체율에 대한 연구는 금후 좀 더 검토되어야 할 것으로 생각된다. 약토와 마찬가지로 팽화왕겨를 퇴비화 할 경우 부속축진제로서 요소는 영양 측면에서 적합하지 않았고, 깻묵, 쌀겨의 혼합 또는 유박 등의 유기질비료를 혼합하여 모발용 퇴비를 적절히 조제하고, 비효를 조절하여 사용할 때 양직묘삼 생산이 가능 할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청에서 주관하는 인삼 수출증대 신기술 조기접목 및 현장애로기술개발(과제번호 : PJ006913) 연구비 지원으로 수행된 결과로 이에 감사드립니다.

LITERATURE CITED

Ahn DJ, Byen JS, Suk YS, Yu YH and Lee JC. (1985). Studies on the discrimination and production of superior ginseng seedling. Korean Ginseng & Tobacco Research Institute. Ginseng Research Annual Report. p.497-504.

Bak JW, Lee IH, Park CS, Byen JS, Kim HK and Park HS. (1999). Studies on the soil management of ginseng cultivation and clean ginseng production. Korean Ginseng & Tobacco Research Institute. Ginseng Research Annual Report. p.218-229.

Byen JS, Ahn DJ, Nam KY and Lee JC. (1984). Studies on the reduction of stratification period for dehiscence of ginseng seed and production of good ginseng seedling. Korean Ginseng & Tobacco Research Institute. Ginseng Research Annual Report. p.25-47.

Kang SW, Lee SW, Hyun DY, Yeon BY, Kim YC and Kim YC. (2010). Studies on selection of adaptable varieties in paddy-field of ginseng culture. Korean Journal of Medicinal

- Crop Science. 18:416-420.
- Kang SW, Yeon BY, Lee SW, Hyun DY, Bae YS and Hyeon GS.** (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.
- Lee GS, Lee SS and Chung JD.** (2003). Effert of several kinds of composts on root yield of ginseng seedling. Journal of Ginseng Research. 27:32-36.
- Lee JC, Byen JS, Ahn DJ, Kim KS and Park H.** (1986). Seedling production and soil physico-chemical components of nursery field in ginseng plantations. Korean Journal of Soil Science and Fertilizer. 19:91-96.
- Lee JH, Lee SS, Suk YS, Yu YU, Byen JS and Park H.** (1983). Studies on the production of ginseng seedling. Korea Ginseng & Tobacco Research Institute. Ginseng Research Annual Report. p.306-313.
- Lee SS, Cheon SK, Lee TS, Yoon JH, Park HS, Shin SL, Choi KT, Lee GS, Ju SD and Chang JD.** (2004). Effect of several application methods of yacto on growth status of aerial parts in ginseng seedlings. Journal of Ginseng Research. 28:201-206.
- Lee SS, Chon SK, Lee JH, Ahn IO, Shin SL, Choi KT, Lee GS, Lee HS and Chung JD.** (2004). Effect of several application methods of yacto on root yield in ginseng seedling. Journal of Ginseng Research. 28:207-210.
- Lee SW, Park JM, Hyun DY, Kim GS, Park KC, Jang IB, Lee SH, Kang SW and Cha SW.** (2012). Comparison of growth characteristics and ginsensides content 6-year-old ginseng(*Panax ginseng* C. A. Meyer) by drainage class in paddy field. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 20:177-183.
- Lee SW, Yeon BY, Hyun DY, Hyun GS, Park CG, Kim TS and Cha SW.** (2007). Effect of compost application level on seedling growth of *Panax ginseng* C. A. Meyer. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 15:138-141.
- National Institute of Agricultural Science and Techology (NIAST).** (2000). Soil and plant analysis methods. National Institute of Agricultural Science and Techology. Suwon, Korea. p.135-146.
- Park H, Lee MG, Lee JC and Byen JS.** (1984). Soil factors affecting ginseng seedling yield and their relation. Korean Journal of Soil Science and Fertilizer. 17:24-29.
- Rural Development Administration(RDA).** (2004). Study for the cultivating-technique problems by investigation of practical cultivation adopted in ginseng farms. Research Report. National Institute of Crop Science. p.12-14.
- Rural Development Administration(RDA).** (2012). Ginseng GAP standard operation pratices(2nd Ed.). National Institute of Horticulture and Herbal Science. Eumseong, Korea. p.79-86.