

과제구분	지역농업 기술개발	Code : LS0205	수행구분	전반기	연구기간	'00 ~ '02(완결)
연구과제명	인삼 저비용 육묘생산 및 생력화 재배기술			연구책임자	강안석	
세부과제명	인삼 저비용 육묘상토 개발					
연구원별임무						
구분	소속	성명	담당임무			
세부과제책임자	북부농업시험장	강안석	연구과제 총괄수행			
공동연구자	"	안문섭	생육조사 협조			
	작물경영연구과	김세원	"			
색인용어	인삼, 육묘, 상토, 저비용					

ABSTRACT

In order to improve cultivation techniques by low cost and labor saving in ginseng (*Panax ginseng* C.A Meyer) seedling production, were studied on adequate ratio of Wonyato and Yakto(compost material). The obtained results were as follows.

1. The fitting ratio of White decomposition of granite and Yakto was 10:1 for good yield of standard seedling.
2. Good mulching materials after sowing to germination on the seed bed was cutting rice straw over quadruple weaving shade, it was good for both germination and seedling growth.

1. 연구배경

한국하면 인삼을, 인삼하면 한국을 연상할 만큼 오랜기간 동안 보혈강장제로 이용해 오면서 모든 약제 가운데서 왕좌를 차지해 왔다(인삼재배, 2000).

이러한 인삼의 재배에 관한 기록은 연대의 정확한 표기가 없으며, 인삼의 약효가 신비시되고 그 이용이 증가하고 따라 중국과 왕실 수요를 충족하기 위한 인삼 요구량의 증가에 따라 야생 인삼 채취만으로 그 물량을 충족시킬 수 없었다. 이러한 인삼 부족 현상은 고려말엽부터 나타나기 시작하여 선조(1567~1608)대에 이르러 심해졌다. 우리나라 인삼재배는 1천여년 부터 시작되었다고 전해지고 있으며 문헌상으로는 조선 선조(1567~1608)때 인공재배 하였다는 기록이 있다. 1900년대에 개성지방을 중심으로 임간재배에서 밭으로 내려와 기업적인 인공재배법이 발달되었다(최신고려인삼, 1996).

인삼은 오갈피나무과(Araliaceae)에 속하는 다년생 초본식물로 오갈피속이며 현재 잔존하고 있는 것은 약 300속인데(이종철, 1988) 고려인삼의 식물분류학적 계통은 식물분류학의 변화와 발전에 따라 접근방법이 약간의 차이는 있지만, 인삼이 속한 과와 속의 식물분류학적 위치는 Eagler의 계통분류법에 따르면 Embryophyta Siphonogama(유관유배식물), Angiospermae(피자

식물문), Dicotyledoneae(쌍자엽식물강), Archichlamydeae(이변화식물아강), Umbellales(형화목), Araliaceae(오가피과), *Panax*(인삼속), *Panax ginseng* C. A. Meyer(고려인삼)이다(최신고려인삼, 1996). 특히, 인삼속(*panax*)에는 *Panax ginseng* C. A. Meyer(고려인삼), *Panax quinquefolium* L.(미국삼), *Panax notoginseng* Burkill(삼칠삼), *Panax japonicum* C. A. Meyer(죽절삼), *Panax trifolius* L. (삼엽삼), *Panax pseudoginseng* Wall.(히말라야삼)의 6종이 대표적이다(이종철, 1988).

고려인삼의 식물학적 이름은 독일의 Nees Van Esenbeck에 의해 1833년 *Panaxschinseng* var. *coraiensis* Nees로 처음 명명되었으나, 그 후 10년 뒤 이명법에 의한 인삼의 학명(scientific name)으로 1843년 구소련의 식물학자 C. A. Meyer가 재명명하여 사용되고 있다(이종철, 1988).

인삼재배에 관한 본격적인 연구는 1978년 이후 라고 할 수 있으며 현재까지 KT&G 중앙연구원(전 한국인삼연구초연구원)에서만 연구가 진행되어 왔으며(박훈, 1991), 최근 진흥청에서도 인삼에 관한 연구가 착수되었으나, 아직 다른 작물에 비교하여 연구·개발되어야 할 부분이 많은 것이 사실이다.

이러한 여러 가지 어려운 환경을 해결하기 위해서는 노동력과 농자재를 절감하고 묘상포 관리에 효율성을 극대화하고 고품질 묘삼을 다량 생산할 수 있는 기술개발이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

지금까지의 연구의 대부분은 인삼의 수량과 품질제고의 측면에서 연구되어 왔으나 전술한 우량묘삼생산 기술, 특히 묘삼생산과 상토의 이화학성과의 관계, 해가림시설자재 개발 및 설치방법, 묘상포 수분관리등의 연구는 아직 미미한 상태로 이러한 묘삼생산에 어려운 문제점이 해결된다면 우리나라는 전지역에 걸쳐 인삼재배 및 인삼생산의 최적지로 천혜적인 기후조건과 토질을 갖추고 있기 때문에 세계에서 가장 질이 좋은 인삼을 생산하는 인삼종주국으로 앞으로도 계속 발전 할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 묘상상토 조제에 사용되는 원야토와 약토와의 관계 등 몇가지 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

2. 재료 및 방법

가. 시험재료

철원인근 농가 재배 고려인삼(*Panax ginseng* C.A.Meyer) 4년생 종자를 구입하여 시험재료로 사용하였다.

나. 원야토 및 상토조성

시험에 사용된 원야토의 조성은 경기도 양주에서 묘삼재배 농가가 사용하는 마사토와 본 시험장 밭에서 깊이 1m 이상에서 채취한 발흙을 100:0, 70:30, 50:50, 30:70, 0:100의 비율별로 혼합하여 원야토 조성에 관한 시험에 사용하였으며, 또한 마사토와 시판약토를 5:1, 10:1, 15:1, 20:1의 비율로 혼합하여 상토조성에 관한 시험에 사용하였다. 원야토조성시험

과 상토조성시험외의 시험에 사용된 원야토의 조성은 경기도 양주에서 묘삼재배 농가가 사용하는 마사토와 시판약토를 4:1의 비율로 혼합하였다.

다. 파 종

파종은 7월하순 채종된 인삼종자를 200L 플라스틱 물통 아래 에 구멍을 뚫고 굵은자갈을 10cm 정도 깔고 그위에 다시 굵은 모래를 15cm정도 깐다음 종자와 모래를 1:3의 비율로 혼합하여 넣고 다시 굵은 모래와 자갈을 덮고 검은 차광망으로 덮어놓고 8월 말까지는 3회 /일씩 물을 관수하면서 토양수분을 유지시켜 준다. 차후 10월까지는 2회/일 정도 물을 관수 하면서 개갑 상태를 관찰하며 관수한후 11월 5일에 종자를 15L당 200g의 토로스 수화제 50%로 분의 소독한후 3cm×3cm 간격으로 파종기를 이용하여 파종하였다.

라. 토양 및 식물체 분석

토양중 토양상상, 가비중, 공극율등 물리성과 pH, EC, OM, P₂O₅, K, Ca, Mg, OM, CEC등 화학성및 식물체 무기성분 분석은 농촌진흥청 토양 및 식물체 분석법에 따라 행하였다.

마. 생육상황 및 수량

생육상황은 출아기, 출아율, 낙엽기등 농촌진흥청 농사시험연구조사기준에 의거 조사하였으며, 묘소질은 규격상과 불용상을 선별후 근장, 근경, 근중을 조사 하였다

3. 결과 및 고찰

가. 원야토 조성이 묘소질에 미치는 영향

1) 원야토 조성별 토양의 이화학성

가) 원야토 조성별 토양의 물리성

원야토를 일정한 비율별로 혼합하여 농촌진흥청 토양분석법에 따라 상토의 물리성을 검토한 결과는 표 1과 같다. 가비중은 마사토의 경우 1.109 g/cm³ 였으며 발흙은 1.209g/cm³ 로 발흙의 비율이 높아질수록 가비중도 증가 되는 경향이였다. 고상은 마사토 100%일 경우 41.9%였으며, 발흙이 100%일 경우에는 45.6%로 발흙의 비율이 높아질수록 고상은 증가되면서 기상은 감소되는 경향이였다.

표 1. 원야토 조성에 따른 토양 물리성 변이

처 리 (마사토:발흙)	가비중 (g/cm ³)	공극율 (%)	토양삼상(%)		
			고상	액상	기상
관 행(100:0)	1.109	58.1	41.9	11.6	46.5
70 : 30	1.166	56.0	44.0	12.1	43.9
50 : 50	1.174	55.7	44.3	12.0	43.7
30 : 70	1.185	55.3	44.7	10.6	44.7
0 : 100	1.209	54.4	45.6	11.3	43.1

나) 원야토조성별 토양의 화학성

원야토 조성별 토양의 화학성은 표 2에서 보여주는 바와 같이 토양산도는 마사토를 제외하고는 처리간에 변화가 없었는데 이는 토양 완충능에 기인되는 것으로 생각되며, 대체적으로 토양 혼합비율이 높아질수록 무기성분함량이 증가되는 경향이었으나 K, Ca의 경우에는 반대의 경향으로 이는 마사토 및 토양중의 무기성분 함량 차이에 의해 나타나는 결과로 생각된다.

표 2. 원야토조성별 토양의 화학성

처 리 (마사토:발흙)	pH (1:5)	EC (dS/m)	OM (g/kg)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	Ext. Cation(cmol(+)/kg)		
					K	Ca	Mg
100 : 0	5.9	0.17	4.3	39	0.31	5.6	1.27
70 : 30	6.3	0.27	5.7	525	0.29	5.5	1.29
50 : 50	6.5	0.31	9.3	684	0.18	3.7	1.32
30 : 70	6.5	0.38	10.7	727	0.14	3.8	1.49
0 : 100	6.5	0.42	25.3	795	0.14	4.9	1.74



그림 1. 묘삼육묘를 위한 상토 조제

2) 원야토 조성이 묘삼의 생육 및 수량에 미치는 영향

가) 원야토 조성별 지상부 생육

묘상을 육묘하면서 생육상황을 관찰한 결과는 표 3과 같다. 출아기는 년차간 며칠씩 차이는 있으나 4월 10일 경이었으며, 출아율은 80%수준으로 처리간에 차이가 없이 나타났으며 낙엽기는 년차간, 처리간에 관계없이 10월 중순경부터 시작되는 경향이였다. 엽장, 엽폭, 엽면적은 발육의 비율이 높아질수록 높아지고 또한 엽록소의 함량도 발육의 비율이 높아질수록 높아지는 경향이 있는데 이는 인삼의 생육특성으로 토양중의 무기성분의 함량이 지상부 생육에 영향을 주는 것으로 사료된다.

표 3. 원야토 조성별 묘상 지상부 생육상황

처 리 (마사토:발흙)	출아기 (월.일)	출아율 (%)	낙엽기 (월.일)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽면적 (cm ²)	엽록소 (mg/g)
100 : 0	4.10	80.6	10.25	3.2	1.9	12.4	0.18
70 : 30	4.10	80.0	10.25	3.8	2.2	14.8	1.06
50 : 50	4.10	79.4	10.28	3.9	2.3	15.2	1.16
30 : 70	4.12	81.1	10.28	4.1	2.3	16.3	1.68
0 : 100	4.9	79.4	10.28	4.4	2.3	17.7	1.82

나) 원야토 조성별 지하부 생육 및 수량

원야토 조성별 2002년 지하부 생육중 근장, 근경, 근중 과 성묘율은 발육의 비율이 높아질수록 증가하는 경향이였으며 이는 2000년과 비교해 볼 때 비슷한 경향을 나타내는 경향이였으나 근장은 2000년에 비해 감소하는 경향으로 이는 생육당시 토양수분의 차이에 기인하는 것으로 사료된다. 조(1998)는 묘포의 종류, 기후, 토양조건(배수성 및 보수력)이 묘상 생육에 중요하다고 한바 연차간 변이는 묘포 관리상의 차이에 기인된 것으로 여겨진다.

표 4. 원야토 조성별 묘상 지하부 생육상황

처 리 (마사토:발흙)	근장 (cm)		근경 (mm)		근중 (g/주)		성묘율 (%)	
	'00	'02	'00	'02	'00	'02	'00	'02
100 : 0	13.8	13.8	4.4	3.18	0.82	0.46	65.1	72.7
70 : 30	13.4	14.5	4.4	4.14	0.78	0.72	62.0	74.0
50 : 50	13.3	15.8	4.5	4.15	0.79	0.78	61.5	76.7
30 : 70	12.6	15.5	4.6	4.08	0.81	0.76	53.8	74.7
0 : 100	12.3	16.4	4.7	4.45	0.81	0.76	54.3	76.0

규격묘의 생산량은 마사토와 발흙을 70:30의 비율로 혼합하였을 때 58.7%로 가장 좋았으나 수량에 있어서는 50:50의 비율로 혼합하여 상토로 사용하였을 때 513g/칸으로 가장 양호한 경향을 보였으며 수량지수로 볼 때 114로 관행에 비해 다소 많은 묘상을 생산하는 것으로 나타나지만 표 5와 그림 3에서 보는 바와 같이 발흙의 혼합 비율이 높아짐에 따라 적변삼비율과 체형이 우량묘상에 미달되는 경향이 있어 발흙 사용에 관한 연구는 금후 지속적으로 이루어져야 할 것으로 생각된다.

표 5. 원야토 조성별 규격묘 생산량 및 수량

처 리 (마사토:발흙)	규격묘상(%)			불용삼(%)			수량 (g/칸)	수량 지수
	갑삼	을삼	계	달래삼	적변삼	기타		
100 : 0	15.1	27.5	42.6	6.4	3.0	24.0	213 ^c	47
70 : 30	21.7	37.0	58.7	5.4	1.8	17.0	466 ^{ab}	103
50 : 50	18.2	39.2	57.4	6.1	2.7	16.9	513 ^a	114
30 : 70	17.0	36.6	53.6	10.7	2.7	16.5	458 ^{ab}	102
0 : 100	16.7	29.9	46.6	9.6	4.4	19.7	404 ^b	90
A형(대조)	24.6	40.8	65.5	1.0	1.8	31.8	451 ^{ab}	100

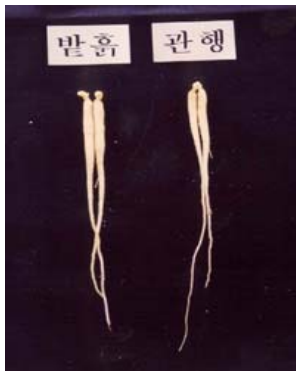


그림 2. 발흙 및 관행 묘상 비교



그림 3. 상토별(마사토+발흙) 묘소질

나. 약토함량이 묘소질에 미치는 영향

1) 마사토 및 약토혼합에 의한 이화학성

가) 시험전 상토의 이화학성

약토를 마사토와 혼합하였을 때의 상토물리성은 표 6에서 보는 바와 같이 마사토의 비율이 증가할수록, 약토의 비율이 감소할수록 가비중은 커지고 고상도 증가하였으며, 또한 마사토함량이 많아질수록 공극율이 감소하는 경향이였다.

표 6. 약토혼합 조성에 따른 토양 물리성 변이

처 리 (마사토:약토)	가비중 (g/cm ³)	공극율 (%)	토양상상(%)		
			고상	액상	기상
3 : 1	1.115	57.9	42.1	13.5	44.4
4 : 1	1.145	56.8	43.2	12.4	44.4
9 : 1	1.193	54.0	45.0	10.8	44.2
19 : 1	1.282	51.6	48.4	9.5	42.1

혼합전 마사토 및 약토 각각의 화학성은 표 7에서와 같이 마사토의 경우 토양산도는 5.9, 전기전도도는 0.17dS/m, 유기물은 4.3%, 인산은 39mg/kg으로 무기성분은 일반토양에 비해 낮은 경향이었으나 시판약토의 경우 T-N의 경우 1.9%로 일반적인 작물에 사용하는 퇴비의 수준과 비슷한 경향이였다.

표 7. 시험전 마사토 및 약토의 화학성

마사토	pH (1:5)	EC (dS/m)	OM (g/kg)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	Ext. Cation(cmol(+)/kg)		
					K	Ca	Mg
	5.9	0.17	4.3	39	0.31	5.6	1.14
약 토	T-N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	CaO (%)	MgO (%)	OM (%)	CEC (%)
	1.9	1.7	1.22	3.70	1.08	58.1	82

약토조성에 의한 상토의 화학성은 마사토의 비율이 증가하고 반대로 약토의 비율이 감소할수록 토양산도, 유기물, 인산, 칼슘, 마그네슘은 감소경향을 보였으나 전기전도도와 칼리는 일정한 경향이 없었다. 이는 마사토에 의한 무기영양성분이 약토보다상대적으로 적으므로 마사토 비율에 의해 무기성분의 함량의 차이가 나는 것으로 보인다.

표 8. 약토조성별 토양의 화학성

처 리 (마사토:약토)	pH (1:5)	EC (dS/m)	OM (g/kg)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	Ext. Cation(cmol(+)/kg)		
					K	Ca	Mg
5 : 1	6.8	0.26	18.7	414	0.16	6.1	1.08
10 : 1	6.7	0.33	13.0	419	0.15	6.0	1.10
15 : 1	6.6	0.38	13.0	254	0.16	5.6	0.96
20 : 1	6.5	0.19	8.0	240	0.17	5.3	0.97

2) 마사토 약토혼합별 생육 및 수량

가) 약토 조성별 지상부 생육상황

마사토와 약토의 혼합조성별 묘상의 생육은 표 9에서 보는바와 같이 출아지는 4월 상·중순에 출아되었으며, 출아율은 처리간 다소 차이는 있으나 80% 수준이었으며, 낙엽기는 10월 하순경이었다. 엽장과 엽폭은 처리간에 차이가 나타나지 않았으나 엽면적과 엽록소 함량은 약토의 함량이 많을수록 증가하는 경향이었다.

표 9. 약토 조성별 묘상 지상부 생육상황

처 리 (마사토:약토)	출아기 (월.일)	출아율 (%)	낙엽기 (월.일)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽면적 (cm ²)	엽록소 (mg/g)
5 : 1	4.13	81.1	10.26	3.4	2.0	13.9	2.36
10 : 1	4.13	78.9	10.25	3.5	2.1	13.5	1.26
15 : 1	4.11	80.6	10.25	3.6	2.0	13.1	0.99
20 : 1	4.9	81.7	10.24	3.5	2.1	12.8	0.97

나) 약토조성별 지하부 생육 및 수량

묘상의 지하부 생육은 년차간에 차이는 있으나 약토의 함량이 감소할수록 감소하는 경향을 볼 수 있으며 성묘율의 경우 '00년도에는 60%수준이었으나 '02년도에는 70%수준으로 나타나, 년차간에 차이를 보이는 바, 이는 묘상 생육기간중의 기상의 영향과 마사토 약토의 비율혼합이 상호간 영향을 준 것으로 생각된다.

표 10. 약토 조성별 묘상 지하부 생육상황

처 리 (마사토:약토)	근장 (cm)		근경 (mm)		근중 (g/주)		성묘율 (%)	
	'00	'02	'00	'02	'00	'02	'00	'02
관행양직	13.8		4.4		0.82		65.1	
3 : 1	13.2		4.7		0.81		58.6	
4 : 1	13.0		4.5		0.80		56.9	
5 : 1		12.9		3.43		0.69		72.7
9 : 1	12.8		4.6		0.81		59.4	
10 : 1		13.3		3.25		0.67		73.3
15 : 1		12.1		2.84		0.60		71.3
19 : 1	12.6		4.4		0.78		56.7	
20 : 1		11.7		2.76		0.56		72.7



그림 4. 상토별(마사토+약토) 요소질

규격묘의 생산량은 마사토 약토비율 10:1에서 68.3%로 가장 많았으며 불용삼비율은 13.6%로 상대적으로 적은 경향을 보였으며 그 결과, 수량도 658g/칸으로 가장 많았다(표 11). 또한 약토의 비율이 적어질수록 수량성이 증가하는 경향이 나타나고 있는데 이는 시판 약토중의 무기성분 함량이 낙엽퇴비로 조제한 약토보다 높음에 기인하는 것으로 생각된다.

표 11. 약토 조성별 규격묘 생산량

처 리 (마사토:약토)	규격묘상(%)			불용삼(%)			수량 (g/칸)	수량 지수
	갑삼	을삼	계	달래삼	적변삼	기타		
5 : 1	26.6	40.4	66.9	0.9	1.8	15.2	503 ^b	100
10 : 1	25.5	42.8	68.3	1.8	2.7	13.6	658 ^a	131
15 : 1	21.5	44.9	66.4	1.9	1.9	14.9	570 ^b	113
20 : 1	22.0	41.3	63.3	0.9	0.9	17.4	518 ^b	103

4. 적 요

가. 원야토 조성이 묘소질에 미치는 영향

- 1) 원야토 조성시 발효 비율이 높아질수록 공극율은 감소하고 고상은 증가하는 경향임
- 2) 원야토의 pH, EC, OM, P₂O₅는 발효 조성비율이 높아 질수록 증가하고 K, Ca는 감소하는 경향임.
- 3) 묘상의 지상부 지하부 생육은 발효 함량이 증가할수록 양호 하였으며 '00년과 같은 경향을 보였음
- 4) 원야토 조성별 규격묘 생산량은 발효 비율이 50%일 경우 763g/칸으로 가장 양호하였으며, 발효비율이 높아질수록 적변삼 비율이 증가하는 경향임

나. 약토함량이 묘소질에 미치는 영향

- 1) 상토조제시 약토함량이 증가할수록 고상은 감소 하고, 공극율과 기상은 증가하였으며, 토양중 OM과 P₂O₅함량이 증가하는 경향임.
- 2) 약토함량별 지상부 생육은 약토함량 증가에 따라 엽면적, 엽록소는 증가 하였으며, 지하부 생육중 근경과 근중이 증가하는 경향임.
- 3) 약토조성별 규격묘 생산량은 백마사 약토비율이 10:1처리에서 수량715g/칸의 수준으로 양호하였음.

5. 인용문헌

- 경북농업기술원 의성약초시험장. 2000. 최신약용식물도감 p212 ~ 213.
- 농촌진흥청. 2000. 표준영농교본-103 p23.
- 박훈. 1991. 인삼의 생리장애. 한작지(기상재해연구 II) p459 ~ 480.
- 배기환. 2001. 한국의 약용식물. 교학사 p336.
- 원준연. 1988. 인삼종자의 발아에 관한연구. 한작지 33(1):59 ~ 63.
- 윤영상. 1994. 부숙퇴비 대용 유기질 비료가 인삼의 묘삼 생산에 주는 효과. 공주대논문집 (32) p427 ~ 433.
- 이정일, 계봉명. 1994. 약용식물의 이용과 신재배기술 p362.
- 이종철, 김명수, 변정수, 안대진. 1985. 묘삼수량에 미치는 기상요인의 영향. 한작지 30(3):310 ~ 313.
- 이종철. 1986. 농가포장에서 묘삼수량 및 상토특성. 한토비지 19(1):50 ~ 55
- 이종철. 1995. 양묘묘표 토양의 물리성이 묘삼생산 및 수량에 미치는 영향. 고려인삼학회지 19(3):287 ~ 290.
- 이종철, 최광래, 김요태, 목성균, 박훈. 1988. 인삼의 품질연구 현황 및 문제점. 한작지(품질연구1호) p115 ~ 123.
- 이일호, 박찬수, 송기준, 한종구, 김대승. 1990. 수종유기물 시용이 인삼 생육에 미치는 영향. 고려인삼학회지 14(3):427 ~ 431.
- 작물시험장. 2002. “우리나라 인삼산업 현황 및 발전전략”심포지움 p10.
- 조재성, 목성균, 원준연. 1988. 최신인삼재배. 선진문화사 p11.
- 한국인삼연구회. 1996. 최신고려인삼(재배편) p7.

6. 연구결과 활용제목

- 묘삼재배시 적정 약토함량 및 전주목 높이(2002. 영농활용)