Korean J. Ginseng Sci.
Vol. 19, No. 3, 287~290(1995)

養直苗圃 土壤의 物理性이 苗蔘生育 및 收量에 미치는 影響

李鍾喆* · 卞貞洙 · 安大鎭 · 曺在星[1]
한국인삼연초연구원, [1]충남대학교 약학대학
(1995년 9월 28일 접수)

Effect of Physical Properties of Soil on Ginseng Seedling Growth in Nursery Bed

Jong-Chul Lee*, Jeung-Su Byen, Dae-Jin Ahn and Jae-Song Jo[1]
Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Taejon 305-345, Korea
[1]*College of Agriculture, Choongnam National University, Taejon 305-764, Korea*
(Received September 28, 1995)

Abstract□This study was conducted to elucidate the effect of physical properties of soil in nursery bed with different densities on growth of ginseng seedling. Stem length, leaf length and leaf width of ginseng seedling showed the decreasing tendency with increasing the hardness of the nursery soil. Fresh root weight per seedling and number of available seedlings were increased significantly with decrease of the soil hardness. For solid, liquid phases, bulk density and hardness of soil, negative correlations were shown in stem length, leaf length, leaf width, root weight per seedlig, and number of available seedlings. On the other hand, gas phase, air permeability and porosity of soil had positive correlations with stem length, leaf length, leaf width, root weight per seedling and number of available seedlings.

Key words□Yang-Jik nursery, ginseng seedling, soil physical properties.

서 론

인삼 경작자들은 인삼이 깊게 박히면 뿌리가 안굵어진다 傳言하고 있는데 이러한 사실은 인삼은 생리적 특성으로 보아 통기성이 좋은데서 잘 자람을 의미하는 것으로 생각할 수 있다. 인삼의 경종방법중에 심기 전에 1~2년 동안 청초를 많이 넣고 자주(10회 이상) 경운하는 방법이 옛날부터 이루어지고 있는 것[9]은 이런한 방법으로 토양의 孔隙量을 증가시켜 통기성을 좋게하기 위한 수단임을 짐작할 수 있으며, 겨울동안에 인삼의 동해방지를 목적으로 늦가을에 인삼포의 床面에 覆土하였다가 이듬해 봄 출아전에 다시 除土하는 것[9] 역시 같은 맥락에서 생각할 수 있다.

이전에 보고된 바 있는 실험결과[4,5,8]에서 인삼생육이 토양의 통기성과 정(+)의 상관관계가 인정된바 있는데 이는 토양 비옥도가 다르고 경작방법이 다른 여러개의 포장에서 조사한 결과들을 요약한 것이기 때문에 진정한 의미에서 인삼생육에 미치는 토양 통기성의 영향을 파악하기에는 미흡한 감이 있다.

따라서 본 연구에서는 養直苗圃에서 床土量을 달리하고 다짐정도를 조절하여 인위적으로 변화시킨 토양의 물리성이 묘삼의 생육 및 수량에 미치는 영향을 조사하였다.

재료 및 방법

양직묘포에 사용하는 床土(원야토 즉 화강암 풍화

*To whom correspondence should be addressed.

Table 1. Phase distribution, bulk density, porosity, air permeability and hardness of seed-bed soil experimented

Plot	Phase (%)			BD[c] (g/cc)	Porosity (%)	S.A.P.[d] (cm/sec)	Hardness (mm)
	Solid	Gas	Liquid				
I (340[a] *l*/kan[b])	29.8	49.6	20.6	0.79	70.2	17.4	6.3
II (340 *l*/kan)	33.2	45.3	21.5	0.89	66.8	7.6	8.0
III (380 *l*/kan)	36.6	39.6	23.8	0.97	63.4	3.6	10.5
IV (420 *l*/kan)	38.0	37.8	24.2	1.01	62.0	3.0	11.3

[a]amout of virgin soil, [b]180 cm×90 cm×18 cm, [c]Bulk density, [d]Soil air permeability.

Table 2. Germination rates of seeds and growth status of areal parts of ginseng seedling

Plot	Germination rate (%)	Stem length (cm)	Middle leaf (cm)	
			Length	Width
I	75	6.9	4.3	2.3
II	81	6.4	4.1	2.2
III	79	6.2	4.0	2.1
IV	72	5.9	3.9	2.1

토와 완숙된 산야초를 3 : 1로 혼합)를 間常(180 cm×90 cm×18 cm) 300, 340, 480, 420 *l*를 넣고 관행 양직묘포인 300 *l*/間을 제외한 다른 처리는 鎭壓정도를 달리하여 300 *l* 搬入區와 같은 높이로 床高를 조절한 후 인삼종자를 파종하였다. 三相분포와 공극율 및 경도 조사는 묘삼생육기인 파종 익년 7월 중순에 농기연표준법[10]에 준하였다. 토양 통기성은 DIK 토양통기성측정기(大起, 일본), 토양의 경도는 경도계(山中식)를 이용하여 각각 조사하였다. 묘삼수량은 익년 10월 중순에 조사하였으며 그외는 인삼경작 표준재배법[10]에 준하였다.

결과 및 고찰

상토의 반입량을 달리한 묘포에서 관행방법에 의해 묘포관리를 하면서 묘삼생육기인 7월에 토양의 물리성을 조사한 결과는 Table 1과 같다. 경도는 인삼포의 13.0 mm[7]나 논토양의 작토층의 18 mm[2]에 비해 작았으며, 가밀도는 다지기를 많이 한 처리의 0.97～1.01 g/cc는 인삼포의 0.795 g/cc[11] 보다는 높으나 과수뿌리의 신장에 크게 영향을 주는 1.8 g/cc[3] 보다는 낮았다. 토양의 공극율은 인삼포의 56%[4]나 반양지묘포의 60.8± 3%[6]에 비해 컸다. 또한 3相에서 고상은 량인삼포지는 불량인삼포지에 비해 공극율이 높았고 49개 인삼포지에서 조사한 범위인 43～53%[4]에 비해 적었다. 이러한 결과는 苗床을 만들때 中砂이상의 입경분포가 43～53%[4]인 원야토와 완숙퇴비를 3 : 1의 비율로 혼합된 상토를 사용하였기 때문에 일반적인 논토양이나 밭토양에 비해서 경도가 작고 공극율은 컸으며 固相도 적었던 것으로 생각된다.

처리별 종자의 발아 및 묘삼의 지상부 생육상황은 Table 2와 같다. 발아율은 관행묘포인 상토를 칸(180×90 cm×18 cm)당 300 *l* 搬入한 구에서는 75%였고 그외의 구에서는 72～81%로 나타나 처리간 일정한 경향이 없었다.

묘삼의 경장은 묘포지의 경도가 6.3 mm구에서는 6.9 cm였으며 경도가 증대될수록 감소하는 경향이었고 엽장 및 엽폭 역시 경장과 같은 경향을 보였다. 일반적으로 인삼의 지상부 생육은 지하부 생육과 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있는데[1] 본 시험에서 묘포의 토양경도가 높고 공극량이 감소된 묘포지에서 묘삼의 지상부 생육이 저조하였던 것은 경도의 증대에 의한 공극량의 감소로 토양의 통기성이 나빠져 묘삼의 지상부 생육을 저해한 것으로 추측된다.

묘삼의 지하부생육은 Table 3에서와 같다. 근중은 토양경도가 6.3 mm구에서 0.80 g, 8.0 mm구에서 0.55 g, 10.5 mm구에서 0.47 g, 11.3 mm구에서는 0.42 g로 토양경도가 증대 될수록 근중은 현저한 감소를 보였다.

또한 사용가능한 묘삼생산량은 토양경도가 증대될수록 감소되었으며 감소정도는 6.3 mm구에서 661본인데 비해 8.0 mm구에서는 567본으로 현저히 감소되었고, 8.0 mm구와 10.5 mm구간, 10.5 mm구와 11.3 mm구간에서는 통계적인 유의 차는 인정되지 않았다. 토양의 경도 및 공극율은 경운방법[2], 유기물 시용량 및 床面敷草 여부[8] 등과 밀접한 관계가 있는데 토양경도와 인삼의 생육에 대하여 이[4]는 49개의 인삼포지를 대상으로 토양의 경도와 공극율을 조사하여 우

근수량도 공극율과 유의성있는 정의 상관이 있으며 공극율 이외에도 토양화학성분중 염기치환용량, 치환성가리 및 인산과 가리의 比간에도 근수량과는 정의 상관이, 인산과는 부의 상관이 각각 인정되었는데 이는 몇 종의 토양화학성과 인삼수량과 유의한 상관관계가 인정되었기 때문에 진정한 의미에서 토양 공극량이 인삼의 생육에 큰 영향을 주었는지에 대한 의문을 갖게하였는데 본 시험결과 토양경도가 증가할수록 근중이 감소되고 사용가능묘삼 생산량도 감소되어 토양의 통기성이 인삼생육에 큰 영향을 미친다는 사실이 확인되었다.

달랭이삼 비율은 경도가 증가할수록 증가되는 경향이었으나 통계적인 유의 차는 인정되지 않았다.

묘삼의 지상하부의 생육상황과 묘포토양의 경도, 공극율 및 3상 분포비와의 상관관계는 Table 4와 같다. 경장, 엽장, 엽폭은 토양의 고상, 액상, 가밀도 및 경도와 부의 상관, 토양의 기상, 공극율 및 통기성과는 정의 상관이 각각 인정되었다.

Table 3. Root weight, number of available and percentage of abnormal (bulb-like root) seedlings

Plot	Root weight (g/plant)	No. of available seedlings (No./3.3 m²)	Percent unusable seedling (g)
I	0.80 a	661 a	12.4 a
II	0.55 b	567 b	13.1 a
III	0.47 c	519 bc	16.0 a
IV	0.42 d	480 c	24.3 a

Means within a column with different letters are significantly different at the 5% level by the Duncan's New Multiple Range Test.

근중 및 사용가능묘삼수와 토양의 경도, 고상, 액상간에는 부의 상관이, 기상, 공극율 및 통기성과는 정의 상관이 각각 인정되었다. 달랭이삼 생산비율과 토양의 가밀와는 부의 상관이 인정되었으나 그외의 토양물리성과는 유의 상관이 인정되지 않아 달랭이삼 발생에 토양의 가밀도가 크게 영향을 주는 것으로 보인다.

이상의 결과를 종합해 보면 토양의 경도, 고상 및 액상의 증가는 공극율을 감소시켜 통기성을 불량하게 하여 인삼의 생육을 억제시킨 것으로 볼 수 있으며 인산 함량 및 질소량과 인삼근수량간에 부의 상관이 인정되었던 보고[3,8]들로 보아 인삼의 생육은 토양화학성 뿐 아니라 물리성에 의해서도 크게 영향을 받고 있는 것으로 볼 수 있으며 따라서 인삼재배에서는 토양의 공극량을 높일 수 있는 적극적인 토양물리성 개량이 강구되어야 될 것으로 생각된다.

요 약

養直苗圃에서 토양 통기성이 묘삼의 생육 및 수량에 미치는 영향을 조사하기 위하여 原野土(화강암 풍화토)와 완숙 산야초를 3 : 1로 혼합한 床土를 칸(180 cm×90 cm×18 cm)당 300, 340, 380, 420 l를 넣고 다짐정도를 달리하여 인위적으로 토양물리성을 변화시킨 묘포에서 수행한 결과를 요약해 보면 묘삼의 경장, 엽장, 엽폭생장은 토양 경도가 크고 공극율이 작은 토양일수록 억제되는 경향을 보였다. 개체 근중 및 사용가능묘삼 생산량은 경도가 작고 공극율 및 통기성이 큰 토양에서 현저히 증가되었고, 달랭이삼 생산비율은 경도가 크고 공극율이 작을수록 많아지는

Table 4. Correlation coefficients between three phase distributions, bulk density, porosity, air permeability and hardness of seedbed soil and areal and root growth of ginseng seedlings

Item	Phase			Bulk density	Porosity	Air permeability	Hardness
	Solid	Gas	Liquid				
Stem length	−.980*	.968*	−.931*	−.978*	.980*	.976*	−.965*
Leaf length	−.989*	.978*	−.945*	−.975*	.989*	943*	−.975*
Leaf width	−.983*	.983*	−.966*	−.999**	.986*	.953*	−.984*
Root weight	−.967*	.948*	−.904*	−.919*	.964*	.914*	−.942*
No. of A.S.[a]	−.990**	.979*	−.946*	−.969*	.989*	.947*	−.976*
P. of Ab.S.[b]	.824	−.835	.830	.932*	−.833	−.788*	.842

[a]Number of available seedling per kan (180 cm×90 cm), [b]Percentage of abnormal seedlings (bulb-like root).
*, **Significant at 5.1% level, respectively.

경향이었다. 경장, 엽폭, 엽장, 근중, 사용가능묘삼수와 토양의 경도, 고상, 액상, 가밀도간에는 부(−)의 상관이, 기상, 통기성 및 공극율간에는 정(+)/의 상관이 각각 인정되었다. 달랭이삼과 가밀도간에는 부의 상관이 인정되었다.

인 용 문 헌

1. 천성용, 김요태 : 한국인삼학회지, **13**(2), 153 (1989).
2. 조인상, 민경범, 김종열, 임정남, 엄기태 : 한국토양비료학회지, **18**(2), 189 (1985).
3. 조성진 외 10인 : 3정 토양학, 향문사 (1985).
4. 이일호 : 충북대학교대학원 논문집, p. 95 (1981).
5. 이종철, 이일호, 한원식 : 한국토양비료학회지, **17**(4), 371 (1984).
6. 이종철, 변정수, 안대진 : 한국토양비료학회지, **21**(2), 177 (1988).
7. 박 훈 : 인삼연구, **2**(3), 고려인삼연구소, p. 20 (1980).
8. 박 훈, 목성균, 이종화 : 한국토양비료학회지, **18**(1), 32 (1985).
9. 한국담배인삼공사 : 표준인삼경작법, p. 85 (1993).
10. 농업기술연구소 : 토양조사편람(표양분석편), **2**, 257 (1973).
11. 송기준, 이일호, 박찬수 : 인삼연구보고, 한국인삼연초연구소, p. 745 (1986).