

## 年根別-土壤理化學성이 人蔘의 生育에 미치는 影響

李壹鎬 · 朴贊洙 · 宋基俊

韓國人蔘煙草研究所 耕作試驗場

(1989년 4월 4일 접수)

### Growth of *Panax ginseng* Affected by the Annual Change in Physico-Chemical Properties of Ginseng Cultivated Soil

Il Ho Lee, Chan Soo Park and Ki Jun Song

Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Suwon Experimental Station, Suwon 440-600, Korea

(Received April 6, 1989)

**Abstract** □ This study was conducted to investigate the effects of physico-chemical soil properties on the growth and yield of ginseng.

1. In the field survey, the yields of 6 year old ginseng were 2.46 Kg/3.3 m<sup>2</sup>, 2.13 Kg/3.3 m<sup>2</sup>, 1.44 Kg/3.3 m<sup>2</sup> in clay loam, loam and sandy loam soils, respectively.
2. The missing plant rate for 6 year old ginseng were 33.6% and 51.6% in clay loam and sandy loam soils, respectively; the stem length and stem diameter of ginseng plants in sandy loam soil were smaller than those in clay loam soil.
3. Soil aggregation and porosity were slightly higher in 6 year old ginseng fields than in 2 year ones.
4. Inorganic-N increased in 2 year and 3 year old ginseng fields reaching up to 100-120 ppm, however it decreased to 75 ppm, 34 ppm and 25 ppm in 4, 5, and 6 year old ginseng fields, respectively. It varied more greatly in sandy loam soil than in clay loam.
5. The P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K, Ca, and Mg contents differed little with plant age. Sandy loam had high N and P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> contents but low cation contents.
6. The yield of 6 year old ginseng fields were significantly correlated with clay contents and porosity. The missing plant rate of 6 year old ginseng had a positive correlations with sand, and N contents.

**Keywords** □ *Panax ginseng* C.A. Meyer, soil, growth, cultivation

### 서 론

人蔘은 한 곳에서 3-5年間 生育하게 되므로 土壤理化學性的 影響을 크게 받는다. 人蔘의 收量은 缺株에 의해 크게 影響을 받으며 李 등<sup>1)</sup>은 砂壤質土壤이 埴壤質土壤보다 缺株率이 높음을 報告하였다. 李 등<sup>2)</sup>은 人蔘栽培產地調査에서 6年根 土性別 優良圃(1.8 kg/3.3 m<sup>2</sup>) 比率을 調査한 바 表土의 土性이 微砂質壤土가 88% 壤土 56% 砂壤土 21%였으며 心土는 土性別로 微砂質埴壤土가 96%, 壤土 75%,

砂壤土 15%로 나타나 保水, 保肥力이 큰 土壤이 人蔘栽培에 適合함을 시사했다. 이러한 事實들은 土壤環境이 人蔘의 生育에 매우 重要함을 나타내는 것이나 지금까지의 研究結果들은 調査當時나 收穫年度の 土壤特性만 調査報告되었을 뿐 豫定地나 生育期間 동안의 土壤特性變化에 대하여는 報告된 바 없다. 本 研究은 6年根의 人蔘收量이나 生育에 影響을 미치는 豫定地の 土壤特性과 生育期間 동안 土壤理化學性的 變化 및 이들이 收量과 生育에 미치는 影響을 調査하였다.

재료 및 방법

1981年 紅蔘圃 主產地인 抱川, 江原(春城, 洪川, 原城), 金浦, 江華地域에서 49個所의 豫定地를 無作爲로 選定하였으며 豫定地 管理前 土壤試料 採取는 5月初 - 中旬에, 管理 後 試料는 11月初 - 中旬에 하였다. 農家圃地의 豫定地 管理方法은 人蔘耕作 指導士들로 하여금 調査케 하였다. 調査圃地의 土性分布 및 豫定地 管理現況은 Table 1 과 같다.

調査圃地의 土性は 壤土가 44.6%로 가장 많았고 다음이 砂壤土로서 42.7%였으며 埴壤土는 12.7%였다. 靑草施用量은 10 kg/7.3m<sup>2</sup> 施用은 77.6%였으며 耕耘回數는 10回/年가 31.5%로 가장 많고 8-10回/年가 64.9%였다 이와 같은 傾向은 大部分의 農家가 標準人蔘栽培法<sup>3)</sup>을 잘 준수하는 것으로 생각된다. 調査圃地는 모두 敷草를 實施하였으며 2年根에서 6年根까지 土壤試料 採取는 每年 6月初 - 中旬 사이에 圃地別 生育中庸인 곳을 2年根 때 3칸(10m<sup>2</sup>)을 選定하여 每年 같은 곳에서 調査하였으며 土壤試料採取는 生育調査地點 附近의 行間 5-15cm 깊이에서 採取하였다. 6年根收量은 1986年 9-10월에 生育中庸地點에서 1칸을 採掘하였다. 缺株率은 總植付本數에 대한 百分率로 計算하였고 莖長은 地除部에서 掌葉柄까지 莖直徑은 地上 2cm 部位에서 測定하였다. 土壤粒團率 分析用 試料의 採取는 정원삽으로 採取하여 試料保管床에 넣어 陰乾시킨 후 4mm 以上の 土塊는 除去하고 2mm 節上에 남는 試料를 使用하였으며 粒團은 0.25-2mm 사이의 粒團을 計算하였다.

Table 1. Distribution of soil texture and the status of management in preplanting field or red ginseng

Soil texture	SL	L	CL				
Distribution(%)	42.7	44.6	12.7				
Amount of green leaves applied (kg/3.3m <sup>2</sup> )	7	10	12	15	17	20	
Distribution(%)	3.7	44.4	9.2	24.0	2.7	2.7	
Plowing frequency/year	6	8	9	10	11	12	13
Distribution(%)	5.5	18.5	14.9	31.5	11.1	7.4	11.1

土壤粒團分析은 粒團分析器(Yoder型 濕式節別진탕기)를 使用하였고 土性(土壤粒徑)은 5% Sodium hexameta phosphate로 分散시켜 Hydrometer(比重計)로 測定하였다. 土壤三相分布는 100cc sampler를 使用하였으며 土壤化學性 分析은 農技研 土壤分析法<sup>4)</sup>에 準했다.

결과 및 고찰

1. 收量 및 地上部 生育

調査圃地의 6年根收量은 Fig.1 과 같다. 平均收量은 全國平均 1.55 kg/3.3m<sup>2</sup>보다 많았고 土性別로는 砂壤土가 1.44, 壤土 2.13, 埴壤土 2.46 kg/3.3m<sup>2</sup>로서 埴壤土가 砂壤보다 1.02 kg/3.3m<sup>2</sup> 많았다. 이와 같이 埴壤土와 壤土가 砂壤土보다 收量이 많은 것은 Fig.2, 3에서와 같이 缺株率이 적고 莖長, 莖直徑의 生育이 좋았으며 Fig.4-6에서와 같이 土壤의 粒團率, 孔隙率이 높아 水分供給이 安定的이기 때문이라 생각되며 Table 2, 4에서 6年根收量은 土壤의 粘土, 微砂含量 및 孔隙率과 有意性있는 正相關을 나타내었다. 이와 같은 結果는 李 등<sup>5)</sup>에 의해서도 報告된 바 있다.

年根別 缺株率은 Fig.2와 같다. 年根別 平均 缺株率은 2年根 11.5%, 3年根 22.1%, 4年根 30.0%, 5年根 35.9%, 6年根 41.3%였으며 土性別로는 砂壤土에서 2年根 13.9%, 4年根 36.0%, 6年根

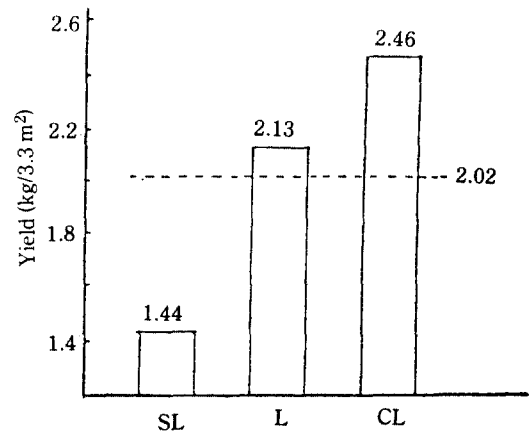


Fig. 1. Comparison of 6 yrs root yield with soil texture. ---; Mean, SL; Sand loam, L; Loam, CL; Clay loam.

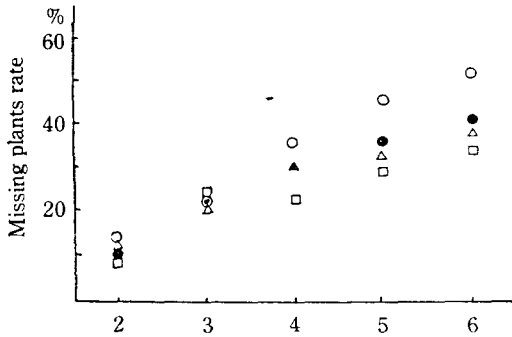


Fig. 2. Changes of Missing plant rate in 2 yrs to 6 yrs ginseng field with soil texture. Sand loam(○); loam(△); clay loam(□); moan(●).

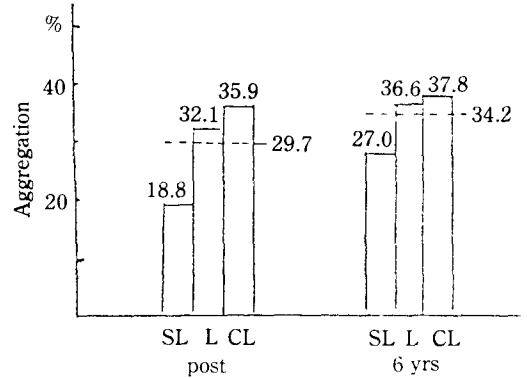


Fig. 4. Comparison of soil aggregation in post and 6 yrs ginseng field with soil texture. ---; Mean, SL; Sand loam, L; Loam, CL; Clay loam.

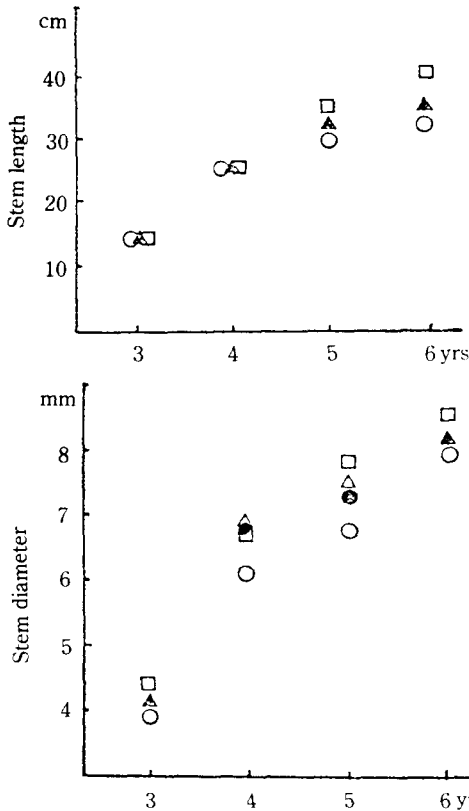


Fig. 3. Changes of stem length and stem diameter in 3 yrs to 6 yrs old ginseng field with soil texture. Sand loam(○); loam(△); clay loam(□); mean(●).

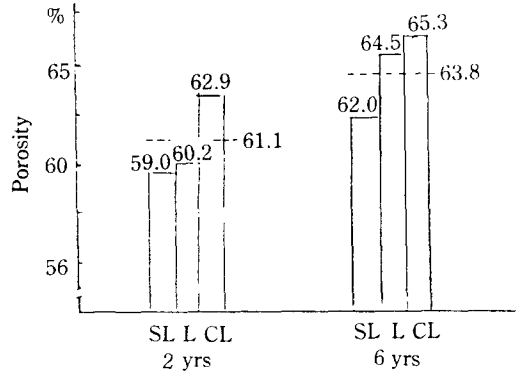


Fig. 5. Comparison of soil porosity in 2,6 yrs old ginseng field with soil texture. ---; Mean, SL; Sand loam, L; Loam, CL; Clay loam.

51.6%로 가장 높았으며 埴壤土는 2年根 8.5%, 4年根 22.9%, 6年根 33.6%로 6年根에서는 砂壤土가 18.0%나 높았다. 砂壤土에서 缺株率은 높은것

은 土壤理化學性과 病原菌密渡가 人蔘의 生育에 不適合한 것으로 생각되는데 土壤理化學性 中에는 Fig.7에서와 같이 低年根에서 窒素含量이 현저히 높았다가 高年根에서는 급격히 減少하므로 低年根에서 過多生長을 하므로서 組織이 치밀하지 못하여 耐病性이 弱해질 可能性이 크고 또한 保水力이 弱하여 乾燥被害를 받기 쉽다.

柳 등<sup>6)</sup>은 모래含量과 缺株率과는 正相關이 있었고, 孔隙率과 Fusarium 密渡 및 缺株率과는 負相關이 있었다고 한것과 砂壤土에서 缺株率이 높은것과 一致하고있다. 年根別 地上部 生育은 Fig.3과 같다. 莖長은 平均 3年根이 14.7 cm, 6年根 43 cm였으며 土性別로는 3, 4年根까지 差異가 없었으나 5, 6年根에서는 埴壤土가 砂壤土 보다 컸고 莖直徑은 3年根부터 6年根까지 埴壤土가 砂壤土 보다 컸다. 이

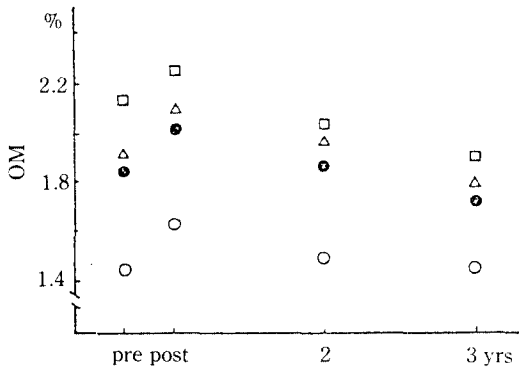


Fig. 6. Changes of soil organic matter content in post management soil and 2,3 yrs old ginseng field with soil texture. Sand loam(○); loam(△); clay loam(□); mean(●).

Table 2. Correlation between yield of 6 years old ginseng and soil physical properties of preplanting soil and 2,5,6 years old ginseng field (only continuously growing 6 years old ginseng fields)

	Preplanting soil	2	5	6
Sand	-0.47*	—	—	—
Silt	0.42*	—	—	—
Clay	0.48*	—	—	—
Porosity	0.33	0.32	0.23	0.56*
Soil moisture	-0.08	0.46*	0.04	0.02
Bulk density	-0.26	-0.31	-0.21	-0.29
Aggregation	0.50*	—	—	—

\*Significant at p = 0.05 (n = 22).

Table 3. Correlation between soil chemical properties and growth of 3,4,5 and 6 years old ginseng

Soil chemical properties	Missing plant rate				Stem length				Stem diameter				Yield 6
	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4	5	6	
NH <sub>4</sub> + NO <sub>3</sub>	-0.07	0.01	-0.15	0.04	0.03	-0.37*	-0.35	-0.12	-0.29*	0.04	-0.11	-0.58**	-0.44*
AV. P205	-0.21	-0.02	0.05	0.08	0.12	0.12	-0.06	-0.46*	0.42**	-0.09	0.03	-0.09	-0.14
K	-0.09	-0.25	-0.17	-0.21	0.07	-0.10	0.06	0.14	0.03	0.21	0.48**	0.06	-0.01
Ca	-0.41**	-0.19	-0.04	-0.19	0.02	-0.32*	-0.25	0.25	-0.32**	0.21	-0.40*	0.02	0.12
Mg	0.10	-0.29	-0.24	-0.23	-0.08	-0.16	-0.10	0.21	-0.39**	-0.34*	-0.23	-0.03	0.05
Ec	0.04	-0.22	-0.55	—	-0.04	-0.18	-0.41	—	0.32*	0.32*	-0.06	—	—

3,4,5,6: Ginseng plant age, n = 3:48, 4:39, 5:34, 6:22, \*, \*\*: Significant at p = 0.05 and 0.01, respectively.

와 같이 堆壤土가 砂壤土 보다 地上部 生育이 좋은 것은 土壤物理性이 좋으므로서 (Fig.4, 5 참조) 水分과 養分의 吸收가 좋고 低年根에서 高年根까지 養分의 均衡의인 供給이 이루어지기 때문이라 생각된다 (Fig.7-9)

2. 年根別 土壤物理性 變化

豫定地 管理 後와 6年根의 粒團率은 Fig.4와 같다. 管理 後와 6年根의 粒團率은 平均 4.5% 增加하였고 土性別로는 砂壤土가 8.2%, 壤土 4.5% 堆壤土 1.9% 增加하였다. 이와 같이 生育期間 동안 粒團率이 增加하는 것은 調查圃地가 全部 數草를 實施하여 漏水에 의한 土壤다짐의 影響이 적었고 豫定地에 施用된 有機物이 完全히 分解되지 않고 未分解狀態로 本圃에 있으면서 서서히 分解되면서 生成되는 分泌物이 Ca와 結合하거나 人蔘뿌리가 점점 커지면서 土壤粒자를 物理的으로 壓縮하므로서 粒團이 生

成된 것이라 생각된다. 池는 粒團의 生成過程을 植物의 뿌리 주변의 土壤粒자를 分離 壓搾하며 細根은 緊縛作用을하고 水分吸收로 인한 水分이 減少하면 土壤粒子表面에 收縮이 생기며 이때 粘土粒자의 膠着이 생겨 粒團이 生成되거나 뿌리의 分泌物에 의해서도 生成된다고 한 바와 一致한다할 수 있다. 또한 砂壤土가 堆壤土 보다 粒團增加率이 큰 것은 Wilson 등이 報告한 바와 같이 土壤의 有機物含量이 낮고 構造가 不良한 土壤일수록 粒團化效果는 커진다고 했으며 Rost 등은 有機物含量이 높아짐에 따라 粒團率은 直線的인 關係로 增加하나 어느 密渡의 水準을 넘으면 그 增加가 微微해진다고 한 바와 一致하고 있다.

2年根과 6年根의 孔隙率은 Fig.5와 같다. 2年根 때보다 6年根에서는 平均 2.7% 增加하였고 土性別로는 壤土가 4.3%로 가장 많이 增加하였으며 砂壤

**Table 4.** Multiple linear regression between yield of 6 years root and physicochemical properties with ages of ginseng plant

Ages of ginseng plant	Equation of multiple regression	F-Value	SPRC
preplanting soil	$Y = 0.535 + 0.045X_1 + 0.027X_2 - 0.039X_3$ $R^2 = 0.643^{**}$	4.235*	$X_1: 0.680^{**}$ $X_2: 0.171$ $X_3: -0.368$
3 yrs	$Y = -1.042 + 0.025X_1 + 0.055X_2 + 0.028X_3$ $-0.503X_4 + 0.002X_5 + 0.0005X_6 - 0.841$ $X_7 - 0.408X_8 + 0.972X_9 - 2.778X_{10}$ $R^2 = 0.859^{**}$	3.09*	$X_1: 0.374$ $X_6: 0.11$ $X_2: 0.475^*$ $X_7: \#0.230$ $X_3: 0.174$ $X_8: -0.914^{**}$ $X_4: -0.448^*$ $X_9: 0.906^{**}$ $X_5: 0.140$ $X_{10}: -0.258$
5 yrs	$Y = -0.055 + 0.048X_1 + 0.036X_2 - 0.059X_3$ $R^2 = 0.626^{**}$	3.881*	$X_1: 0.721^{**}$ $X_2: 0.154$ $X_3: -0.458^*$
6 yrs	$Y = -3.021 + 0.0128X_1 + 0.068X_2 + 0.038X_3$ $R^2 = 0.639^{**}$	4.147*	$X_1: 0.192$ $X_2: 0.554^{**}$ $X_3: 0.255$

Y: Yield of 6 years old ginseng.  $R^2$  = determination coefficient

SPRC: Standard partial regression coefficient

$X_1$ : Clay,  $X_2$ : Porosity,  $X_3$ : Soil moisture,  $X_4$ : OM,  $X_5$ :  $NH_4 + NO_3$ ,  $X_6$ :  $P_2O_5$ ,  $X_7$ : Exch-K,  $X_8$ : Exch-ca,  $X_9$ : Exch-Mg,  $X_{10}$ : EC, \*, \*\*: Significant at  $p = 0.05, 0.01$

± 3.0%, 埴壤土 2.4% 增加하였다. 孔隙率 이 減少하지 않고 增加한 것은 日覆下에 있으면서 數草로 인해 降雨에 의한 다짐의 影響이 적으면서 耐水性 粒團이 增加했기 때문이라 생각된다.

### 3. 年根別 土壤化學性 變化

豫定地 管理前에서 3年根까지 有機物含量的 變化를 보면 (Fig.6) 管理 前보다 管理後 平均 0.18% 증가하였다가 2年根에서는 管理 後보다 0.15%, 3年根 0.28% 減少하였는데 이는 豫定地에 施用된 有機物(靑草)이 本圃에서 一部가 未分解狀態로 있으면서 2年根과 3年根 동안에 分解가 이루어지는 것으로 보이는데 이는 無機態窒素의 放出樣相(Fig.7)이 2, 3年根에서 最高含量을 나타내는 것과 一致하기 때문이다. 土性別로 變化樣相은 비슷하였고 含量은 埴壤土, 壤土가 砂壤土보다 많았다. 無機態窒素( $NH_4 + NO_3$ )의 年根別變化는 Fig.7 과 같다. 年根別 平均含量을 보면 2年根이 99 ppm으로 管理後 20 ppm에 비해 급격히 增加하였고 3年根에서는 119 ppm으로 20 ppm이 더 增加하였으며 4年根에서 75 ppm으로 크게 減少하였고 5年根 34 ppm, 6年根 25 ppm으로 점점 減少하여 豫定地 管理 前과 비슷하게 되었다. 이와 같이 2, 3年根에서 最高含量을 나타내었다가 4年根 이후 점점 減少하는 것은 前述한

바와 같다. 土性別로는 砂壤土가 2, 3年根까지는 埴壤土보다 含量이 현저히 높았으나 4年根 이후부터는 反對로 埴壤土가 砂壤土보다 더 많았는데 이는 砂壤土가 通氣性이 좋아 未分解有機物의 分解가 埴壤土보다 더 빨리 일어나기 때문이라 생각된다. 따라서 砂壤土에서 자란 人蔘銀 低年根 때 過多한 窒素로 인하여 過多生長의 위험이 있어 高年根의 缺株率이 높은 것도 이와 관련이 있을 것으로 추정된다.

有效磷酸의 年根別變化는 Fig.8 과 같다. 2年根에서는 平均 182 ppm이었으나 年根이 增加함에 따라 약간 增加하여 6年根에서는 210 ppm이 되었다. 이와 같이 약간의 增加가 있었던 것은 農家圃地의 一部가 追肥物質(藥土類 및 腐熟鷄糞)을 施用했기 때문이라 생각되며 土性別로는 砂壤土가 埴壤土보다 현저히 높았다. 置換性칼륨의 年根別變化는 Fig.9 와 같다. 2年根에서 平均 0.52 me/100g이었으나 점차 增加하여 6年根에서는 0.58 me/100g로서 0.06 me/100g가 增加하였는데 이는 有效磷酸에서와 같이 追肥物質에 의한 것이 아닌가 생각된다. 土性別로는 埴壤土가 砂壤土보다 현저히 높았다. 年根別 鹽類濃度의 變化는 Fig.10 과 같다. 2年根과 3年根에서 가장 높고 4年根과 5年根에서는 0.05 mmhos/cm 정도 減少되었는데 人蔘生育에 障害를 줄 정도

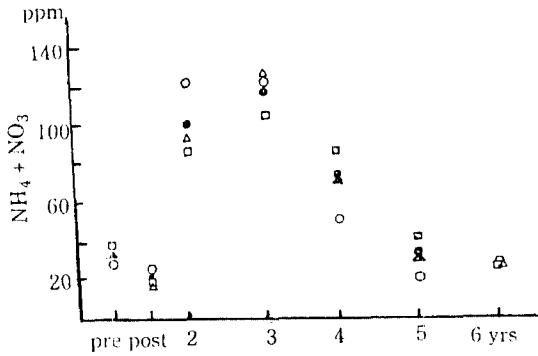


Fig. 7. Changes of inorganic-N of ginseng field in soil texture with ages of ginseng plant. Sand loam(○); loam(△); clay loam(□); mean(●).

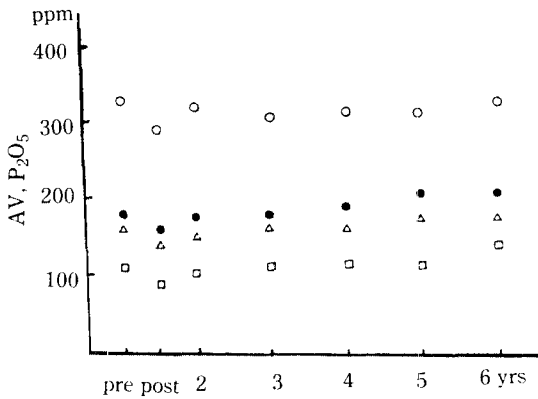


Fig. 8. Changes of AV P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> of ginseng field in soil texture with ages of ginseng plant. Sand loam(○); loam(△); clay loam(□); mean(●).

는 아니었다. 土性別로는 無機態窒素變化와 같은 傾向으로 砂壤土가 2, 3年根까지는 높았으나 4, 5年根에서는 壤壤土가 높았다. 金 등<sup>10)</sup>에 의하면 鹽類濃度와 NO<sub>3</sub>-N, Cl, Ca, Mg와는 高度 有意性있는 正相關이 있다고 한 바와 一致하고 있다.

4. 收量 및 生育과 土壤理化學性과의 相關

6年根까지 存續된 圃地의 年根別 土壤物理性과 6年根 收量과의 相關은 Table 2와 같다. 各 年根의 모래含量과는 有意性있는 負相關이었고 粘土, 微砂含量과는 有意性있는 正相關이었으며 6年根 孔隙率과도 有意性있는 正相關이었다. 그러나 各 年根의 孔隙率과는 有意性은 없었으나 正의 傾向을 나타내었고 土壤水分도 2年根에서만 有意性있는 正相關을 보였을 뿐 5, 6年根에서는 正의 傾向을 보였다. 豫

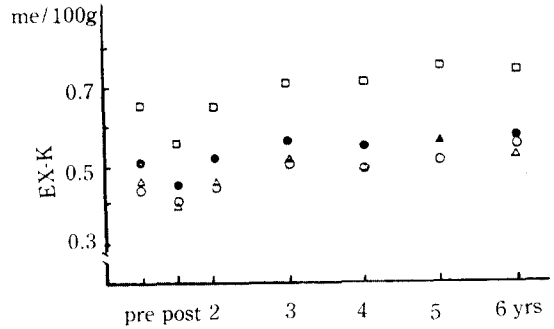


Fig. 9. Changes Ex-K of ginseng field in soil texture with ages of ginseng plant. Sand loam(○); loam(△); clay loam(□); mean(●).

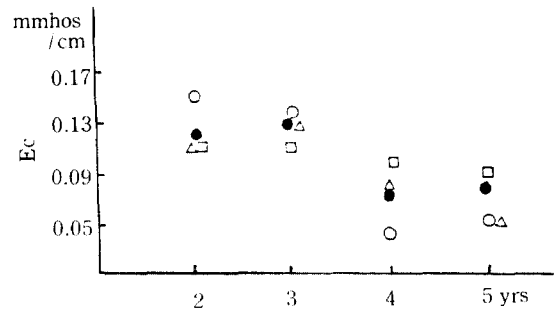


Fig. 10. Changes of Ec of ginseng field in soil texture with ages of ginseng plant. SL(○); L(△); CL(□); Mean(●).

定地 管理 前 粒團率도 有意性있는 正相關을 보여 豫定地 土壤의 物理性이 6年根 收量과 相關이 높으므로 豫定地 選定이 매우 重要함을 나타내었다.

年根別 土壤理化學性과 收量 및 生育과의 相關은 Table 3과 같다. 缺株率은 3年根의 Ca만 有意性있는 負相關이 있었고 그 外는 대부분 負의 傾向을 보이고있다. 莖長은 4, 5年根의 無機態窒素와 6年根의 磷酸, 3年根의 Ca와 有意性있는 負相關이 있었고 大部分의 化學性과는 負의 傾向을 나타내었다. 莖直徑도 5年根의 K 및 3年根의 磷酸, 3, 4年根의 EC와 有意性있는 正相關이었고 3, 6年根의 無機態窒素, 3, 5年根의 Ca 및 3, 4年根의 Mg와는 有意性있는 負相關이었으며 그 外는 K만 正의 傾向이었고 나머지는 負의 傾向을 나타내었다.

收量은 無機態窒素와 有意性있는 負相關이었는데 이와 같이 收量이나 地上部 生育과 土壤理化學性이 大部分 負相關이거나 負의 傾向을 나타내고 있는 것은

**Table 5.** Multiple linear regression between missing plant rate of 6 year old ginseng and physico-chemical properties with ages of ginseng plant.

Age of ginseng	Equation of multiple regression	F-value	SPRC
Preplanting soil	$Y_1 = 25.945 + 0.435X_1 + 0.097X_2 - 0.029X_3$ $R^2 = 0.615^{**}$	3.657*	$X_1: 0.861^{**}$ $X_2: 0.162$ $X_3: -0.338$
2 yrs	$Y_1 = 28.99 + 0.45X_1 + 0.003X_2 - 0.033X_3$ $R^2 = 0.611^{**}$	3.59*	$X_1: 0.836^{**}$ $X_2: 0.012$ $X_3: -0.433^*$
3 yrs	$Y_1 = 25.03 + 0.45X_1 + 0.046X_2 - 0.045X_3$ $R^2 = 0.628^{**}$	3.91*	$X_1: 0.839^{**}$ $X_2: 0.147$ $X_3: -0.497^*$
4 yrs	$Y_1 = 26.19 + 0.53X_1 + 0.034X_2 - 0.046X_3$ $R^2 = 0.663^{**}$	4.71*	$X_1: 0.982^{**}$ $X_2: 0.129$ $X_3: -0.056$
5 yrs	$Y_1 = 30.44 + 0.42X_1 - 0.031X_3$ $R^2 = 0.585^{**}$	4.94*	$X_1: 0.777^{**}$ $X_{063}: -0.345$
6 yrs	$Y_1 = 26.66 + 0.298X_1 + 0.101X_2$ $R^2 = 0.547^{**}$	4.07*	$X_1: 0.553^{**}$ $X_2: 0.131$

$Y_1$ : Missing plant rate of 5 yrs old ginseng,  $R^2$ : Determination coefficient, SPRC: Standard partial regression coefficient,  $X_1$ : Sand,  $X_2$ :  $NH_4 + NO_3$ ,  $X_3$ : P205, \*, \*\*: Significant at  $p = 0.05, 0.01$

生育에 必要한 養分含量보다는 過량이 存在하기 때문이라 생각된다. 6年根 收量과 各 年根의 土壤理化學性과의 多重相關은 Table 4 와 같다. 豫定地와 5年根에서 粘土含量, 3年根土壤에서 孔隙率 및 Mg, 6年根에서는 孔隙率이 收量과 有意性있는 正相關을 3年根土壤에서 Ca, OM 과 5年根土壤에서 水分과는 有意性있는 負相關을 보여 大部分 物理性이 收量과 密接한 關係를 보였다. 6年根 缺株率과 各 年根의 土壤理化學性과의 多重相關을 보면 (Table 5) 豫定地에서 6年根까지 모래含量은 缺株率과 高渡의 有意性있는 正相關을 나타내어 柳 등<sup>11)</sup>과 駒田<sup>12)</sup>, stotzky<sup>12)</sup>가 報告한 砂壤質土壤이 埴壤質土壤보다 Fusarium 의 密渡가 높고 根腐病이 많다고 한 바와 一致하고 있다.

## 요 약

人蔘栽培産地에서 年根別 土壤理化學性과 人蔘生育變化를 調査하여 土性別 生育特性을 把握하고 6年根 收量과 缺株率에 미치는 土壤理化學성의 影響을 究明코져 하였다.

1. 産地 6年根 收量은 土性別로 砂壤土 1.44, 壤土 2.13, 埴壤土 2.46 kg/3.3m<sup>2</sup>이었다.

2. 6年根 缺株率은 砂壤土 51.6%, 埴壤土 33.

6%이었고 莖直徑은 3年根부터 砂壤土가 埴壤土보다 적었다.

3. 土壤粒團率과 孔隙率은 2年根 때보다 6年根에서 增加하였다.

4. 土壤無機態窒素는 2, 3年根에서 100-120 ppm 으로 현저히 增加하였다가 4年根 75 ppm, 5年根 34 ppm, 6年根 25 ppm 으로 減少하였으며 砂壤土에서 減少幅이 컸다.

5. 本 圃에서 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K, Ca, Mg 는 年次間變化가 적었고 土性別로는 砂壤土가 N, P 含量은 높았고 陽이온 含量은 낮았다.

6. 6年根 收量은 粘土, 孔隙率, 水分과 有意性있는 正相關이었고 缺株率은 모래, N 含量과 正相關이었다.

## 引用文獻

1. 李鍾華, 韓康完, 李壹鎬, 朴贊洙: 人蔘研究報告(栽培分野) 69(1979).
2. 李鍾華, 韓康完, 李壹鎬, 朴贊洙: 人蔘研究報告(栽培分野) 63(1980).
3. 專賣廳: 標準人蔘栽培法(1980).
4. 農技研: 土壤調查便覽 2卷(土壤分析)(1973).
5. 李壹鎬: 人蔘圃地の 土壤特性이 生育 및 收量에 미

- 치는 影響, 高麗人蔘學會誌 4(2), (1980).
6. 柳寅鉉, 李壹鎬, 鄭永倫, 吳承煥: 試驗研究報告書 (栽培分野) 20(1981).
  7. 池泳鏞外: 栽培學汎論 155(1978).
  8. Wilson, H.W. and Fisher, W.C.: Aggregate increase and stability in two Louisiana soils. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* **10**, 30(1946).
  9. Rost, C.O. and Rowles, C.A.: A study of factors affecting the stability of soil aggregates. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* **5**, 421(1940).
  10. 金明秀, 洪淳根, 李泰洙, 韓鍾永: 試驗研究報告書 (栽培分野), 799(1986).
  11. 駒田日: 農業及園藝 **1**, 117(1980).
  12. Stotzky, G. and Rem, L.T.: Influence of clay minerals on microorganisms IV, montmorillonite and kaolinite on fungi. *Can. J. Microbiol.* **13**, 1535 (1967).