

人蔘植付 豫定地 管理에 關한 研究

第 1 報. 豫定地管理 前後 土壤特性 變化

李壹鎬 · 朴贊洙 · 柳演鉉 · 陸昌洙*

韓國人蔘煙草研究所 · 忠北大學校 農科大學*

(1985년 3월 7일 접수)

Studies on the Soil Management in Ginseng Preplanting Soil (I) Changes of Soil Characteristics between Pre-and Post-management in the Preplanting Soil

Il-Ho Lee, Chan-Soo Park, Yun-Hyun Yu, Chang-Soo Yuk*

Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Suweon Korea, Dept. of Agronomy
Agricultural College, Chung Buk National University*

(Received March 7, 1985)

Abstract

The study was carried out to confirm the changes of soil physico-chemical properties and population of *Fusarium solani* by soil managements at preplanting fields for ginseng cultivation.

Soil porosity and aggregation had been significantly increased during the managements while exchangeable nitrogen content and bulk density of the soil had been decreased. Available phosphate and exchangeable potassium content, in addition, seemed to be slightly increased. And soil aggregation showed positive correlation with clay, organic matter, soil moisture, and Ca content in the soil but negative with K content.

Decrease rate of $\text{NH}_4\text{-N}$ and $\text{NO}_3\text{-N}$ content after soil managements were 55% and 41% in average, respectively. And better decrease effect for $\text{NH}_4\text{-N}$ was obtained in sand loam soil whereas no effect for $\text{NO}_3\text{-N}$ with soil textures.

The more ploughing seemed to result in less propagules of *F. solani* in the soil, however there was non significant decrease in population of the pathogen after the soil management. Number of *F. solani* in soil was significantly less in the fields where gramineous and leguminous crops had been grown as a precrop than other crops tested. Meanwhile there was no correlation between soil texture and population of the pathogen in the soil.

緒 論

人蔘은 一般作物의 栽培法과는 달리 植付前 1~2年동안 靑草(闊葉樹잎+山野草)를 3~4.5 T/10a 程度를 7~8月中에 施用하고 耕耘을 10~15回 實施하여 施用된 有機物을 完全히 腐熟시켜서 人蔘이 3~5年間 生育하는데 必要한 養分을 供給하고 土壤物理性을 改良하며 高溫期에 集中起耕하여 土壤을 消毒하므로서 根腐病을 防止하는데 目的이 있는 것으로 알려져 있다¹⁾. 一般的으로 有機物施用에 의한 土壤物理性改良要因中에는 土壤粒團率을 增加시켜 假密度를 낮추므로서 뿌리伸長을 좋게하고 通氣性을 높이며 保水力을 增大시키는것이 重要한 效果라 할 수 있다.

Heinonen²⁾은 壤質 또는 埴質土壤에서는 有機物含量과 粒團率間에는 有意한 正相關이 있었으나 砂質土壤에서는 거의 相關이 없다고 했고 Wilson³⁾은 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 했다. 또한 Rost 와 Rowles⁴⁾는 有機物含量이 높아짐에 따라 粒團率은 直線的인 關係로 增加되어 가지만 어느 程度의 水準을 넘어서면 그 增加가 微微해진다고 했다. Russel⁵⁾은 有機物含量과 保水力間에는 正의 相關이 있음을 報告했고 Peterson⁶⁾등은 有機物이 土壤保水力에 미치는 效果는 土性에 따라 크게 差異가 있다. 卽 砂質土壤에서는 有機物含量에 따라 土壤保水力이 크게 影響을 받으나 埴質土壤일수록 保水力은 有機物含量 보다는 土性에 따라서 더 크게 左右된다고 했다. 人蔘植付 豫定地는 匹地마다 土性이 다르고 肥沃度가 다르며 管理方法이 또한 差異가 있다. 宋등⁷⁾은 人蔘植付 豫定地의 土壤特性을 調査한바 있고 吳등⁸⁾은 前作物別로 病原菌密度를 調査한바 있다.

本研究는 人蔘植付 豫定地의 管理前後間 土壤理化學성과 病原菌密度의 變化를 調査하여 土壤特性別로 알맞은 管理方法을 찾고자 農家圃場을 對象으로 調査하였다.

材料및 方法

人蔘의 主產地인 江華, 金浦, 抱川, 楊州, 洪川, 春城 地域에서 1982年 4~5月에 豫定地 管理前試料로서 108個所 管理後試料는 9月 25日~10月 5日 사이에 54個所를 調査하였다. 土壤試料採取는 表土 5~15 cm 깊이로 하였으며 別途로 100 ml core sampling을 하여 三相分布를 調査하였다.

土性分析은 比重計法으로, 粒團率은 土壤粒團分析裝置를 利用하여 耐水性粒團 2~0.25 mm 粒團을 計算하였고 기타는 土壤化學分析法⁹⁾에 準하였다. 調査圃地에 대한 靑草 施用量 및 耕耘回數는 地域別 人蔘耕作指導士로 하여금 調査케 하였고 또한 土壤病原菌 密度調査는 選擇培地인 PCNB 培地와 Erwinia 分離培地를 使用하여 Fusarium spp 와 Erwinia spp 의 密度를 調査하였다.

靑草와 耕耘이 粒團率增加量에 미치는 影響을 보면 靑草을 전연 施用치 않고 耕耘만 했을때 相關係數는 $r=0.405$ 인데 비해 耕耘을 전연하지 않고 靑草만 施用했을때는 $r=0.051$ 로서 有意性은 없었으나 耕耘의 影響이 더 큼을 알 수 있다.

또한 靑草量을 어느 一定水準에 固定시켰을 때 耕耘이 粒團率增加에 미치는 影響은 $r=0.414$ 이었고 耕耘回數를 一定水準에 固定시켰을 때 靑草量이 粒團率增加에 미치는 影響은 $r=0.105$ 로서 역시 耕耘效果가 있으며 耕耘과 靑草의 相互作用에 의한 粒團率增加는 $r=0.417$ 로서 有意性은 없었으나 相關係數가 상당히 높음을 알 수 있다. 따라서 粒團의 效率의인 增加을 위해서는 靑草施用量에 比例한 耕耘回數가 必要할 것으로 생각되며 土性別 適正 耕耘回數및 靑草施用量은 더 究明되어야 할 것이다.

豫定地管理 前後間의 土壤化學性的 變化를 表 4 에서보면 土壤有機物含量은 平均 0.09% 증가하였으며 NH_4-N 는 管理後가 管理前보다 거의 半程度含量으로 表에서와 같이 有意性있는 減少가 있었다. 土性別로는 砂壤土가 65%의 減少로 가장 컸고 壤土와 埴壤土는 비슷하였으며 平均 45%이었다. NO_3-N 역시 크게 減少되었는데 土性別로는 큰 差異가 없었으며 41~48%의 減少가 있어 NH_4-N 가 NO_3-N 보다 減少량이 컸다. 이는 施用有機物の 分解로 供給되는 量보다 耕耘및 降雨에 의한 揮散 溶脫 또는 微生物에 의한 固定으로 생각된다.

Table 4. Changes in soil chemical properties between pre and post management in according to the soil texture in the preplanting fiends of ginseng

Soil texture	Division	No. of samples	O.M %	NH_4-N ppm	NO_3-N ppm	P_2O_5 ppm	K me/100g	Ca me/100g	Mg me/100g
SL	pre	40	1.60	13.9	14.3	174	0.41	3.0	1.0
	post	14	1.69	4.9	8.5	216	0.46	3.1	1.0
L	pre	33	1.83	13.0	19.0	174	0.48	3.6	1.5
	post	22	1.85	5.9	11.1	187	0.51	3.8	1.6
SiL	pre	18	2.02	13.4	20.9	96	0.52	4.6	1.5
	post	9	2.05	7.3	10.8	133	0.53	4.7	2.0
CL	pre	15	2.30	14.3	21.6	90	0.63	3.4	1.4
	post	11	2.31	7.6	11.8	96	0.48	3.5	1.8
Mean	pre	106	1.84	13.9	17.9	149	0.48	3.5	1.3
	post	56	1.93	6.3	10.5	168	0.50	3.7	1.5

Table 5. Correlations of soil physico-chemical properties and aggregation or porosity

	Porosity	Clay	Soil moisture	Bulk density	O.M (%)	Ca	K
Aggregation	0.43**	0.63**	0.48	0.04	0.37**	0.25**	-0.14
Porosity		0.43**	0.08	-0.77**	0.30**	0.02	0.08

그의 磷酸, 加里, 石灰, 苦土등도 약간 增加하였으나 有意性은 없었다.

粒團率과 孔隙率에 미치는 土壤理化學性과의 相關을 表5에서 보면 粒團率은 粘土, 水分, 有機物, 石灰含量과는 1%의 有意性있는 正相關을 나타냈고 加里와는 負의 傾向이였으며, 孔隙率은 粘土 有機物과는 正相關을, 假密度와는 負相關을 나타냈다. Ahmed¹³⁾ 등이 報告한바에 의하면 粒團率에 미치는 化學成分 중에는 $Ca > Mg > K > Na$ 順으로 粒團形成을 좋게하며 石灰를 施用하지 않는채 加里質肥料를 과잉시용하면 土壤構造를 惡化시킬 우려가 있다고 하였고, Aldrich¹⁴⁾ 등은 土壤粒團形成에 Na나 K가 많으면 Ca의 粒團形成이 防害되며 Na에 의하여 分散된 團粒은 乾燥時 부스러지기 어려운 土塊로 形成되며 K에 의하여 分散된 團粒은 비교적 再粒團化가 용이하다고한 바와같이 本調査에서도 Ca와는 正相關이었으나 K와는 負相關을 나타낸것은 비슷한 結果였다.

3. 豫定地管理 前後 土壤理化學性 및 病原菌密度에대한 有意性檢定.

豫定地管理에 의한 土壤理化學成中 粒團率과 孔隙率은 有意性있는 增加가 있었고 NH_4-N , N/OM , N/K 는 有意性있는 減少가 있었으며 病原菌密度는 有意성이 없었다.

鄭¹⁵⁾의 報告에 의하면 表土에서는 비닐을 덮으면 日光照射로 病菌이 죽으나 對照區에서는 3일을 要하였고 地下 10 cm 깊이에서는 비닐을 덮어야 2日만에 殺菌되었고 더깊은 곳에서는 큰효과가 없다고 했다. 土壤中 病原菌密度는 여름철 高溫期에는 日光에 의한 消毒 효과가 있을 것이나 가을철 地溫이 낮아지고 土壤水分 및 營養條件만 갖추어지면 이들 細菌의 번식은 왕성해져 차이가 나지 않는것으로 생각된다. 表7과 表8은 豫定地管理方法中에서 青草量을 5~10 kg/坪과 11~15 kg/坪, 耕耘回數를 6~8, 9~10, 11~13回 實施한 圃場間의 土壤理化學性과 病原菌密度差異를 본것으로 모두 有意성이

Table 6. Effect of soil management on the physico-chemical and some microbiological properties in the preplanting field of ginseng

	Aggregation	Porosity	NH_4-N	N/OM	N/K	Fusarium	Erwinia
Pre management	24.7	51.2	13.9	20.0	102.0	5.99	3.48
Post management	28.8	63.4	6.3	10.5	43.7	6.41	2.34
L S D	3.8	11.6	3.1	7.0	38.7	NS	NS

Table 7. Effect of green leaves applied on the soil physico-chemical properties and Fusarium-population in the preplanting fields soil of ginseng.

Application amount of green leaves (kg/3.3m ²)	Fusarium	Porosity	OM	Exch-N	P_2O_5/OM
5-10	6.6	61.9	2.64	15.9	83.5
11-15	6.5	61.5	1.89	20.4	139.5
L S D	NS	NS	NS	NS	NS

Table 8. Effect of plowing frequency on the soil physico-chemical properties and Fusarium-population.

Plowing frequency	Fusarium	Porosity	Exch-N	P ₂ O ₅ /OM
6-8	8.6	56.8	16.6	100.0
9-10	6.3	58.8	13.5	63.6
11-13	4.6	61.4	25.1	184.0
L S D	NS	NS	NS	NS

없었고 耕耘을 많이할수록 Fusarium의 密度가 減少하는 傾向은 있었다. 이와같은 結果는 豫定地管理에 의해 變化하는 量보다는 원래의 土壤性質이 더크게 作用하는 것으로 생각된다.

豫定地管理前後의 病原菌密度變化를 表9에서 보면 Fusarium 菌은 豫定地管理 前後에 있어서 前作物間에 有意性있는 差異가 있었으며 管理前에는 禾本科, 豆科, 筍子科가 낮았고 管理後에는 禾本科 豆科가 현저히 減少되었다.

또한 Erwinia 菌의 密度는 管理前에는 前作物間에 有意性있는 差異가 있었으나 管理後에는 有意성이 없었으며 密度는 오히려 管理後가 다소 높아진 傾向이다. 이러한 結果

Table 9. Effect of soil management on the population of Fusarium and Erwinia in relation to the precrops in the preplanting field soil of ginseng.

Precrop	Fusarium		Erwinia	
	pre	post	pre	post
Gramineae	2.5	0.1	20.4	23.9
Leguminosae	3.4	0.5	13.9	18.6
Solanaceae	2.5	8.0	11.4	16.5
Cruciferae	8.9	1.8	19.2	19.0
L S D	2.7	3.7	3.8	NS

Table 10. Effect of soil management on the population of Fusarium in relation to soil texture in the preplanting field soil of ginseng

Soil texture	Fusarium	
	Pre	Post
SL	4.6	5.1
L	8.7	9.3
SiL	8.3	6.5
CL	3.9	2.1
L S D	NS	5.0

는 이미 알려진 바와 같은 傾向이며¹⁶⁾ 豫定地選定時 禾本科, 豆科作物을 基準으로 選定하는것이 安全하리라 생각된다.

土性別 Fusarium 菌의 密度를 표 10 에서 보면 管理前에는 有意성이 없었고 管理後에는 있었으며 埴壤土가 가장 낮았다 이러한 結果는 대체로 砂壤土나 壤土에서는 筍子科나 十字花科作物을 많이 栽培하고 埴壤土에는 禾本科나 豆科作物을 많이 栽培하는 傾向으로 생각된다.

摘 要

人蔘植付 豫定地の 管理前後 土壤理化學性 및 病原菌密度 變化를 調査한 結果

1. 土壤孔隙率과 粒團率은 增加되었고 置換性窒素와 假密度는 減少되었으며 磷酸 加里는 若干 增加되었다.
2. 粒團率은 粘土, 有機物, 水分, Ca 와 正相關이었고 K 와는 負의 傾向이 있었다.
3. 土壤粒團率에 미치는 影響은 靑草보다 耕耘效果가 컸다.
4. $\text{NH}_4\text{-N}$ 는 55% 減少되었고 砂壤土가 減少率이 컸으며 $\text{NO}_3\text{-N}$ 는 41% 減少되었고 土性間에 差異가 적었다.
5. 管理前後 病原菌密度는 有意性있는 差가 없었으나 耕耘回數가 增加함에 따라 減少傾向이 있었다.
6. 前作物間의 病原菌密度는 有意性있는 差가 있었고 禾本科, 豆科에서 낮았고 土性間에는 一定한 傾向이 없었다.

引 用 文 獻

1. 金得中：人蔘栽培 一韓圖書出版社 (1973).
2. Heinonen. R : Argro-geol 64 (1965).
3. Wilsom. H. A, Fisher. W. C. : Soil sci. soc. Amer. proc 10, 30~33 (1946).
4. Rost. C. O, Rowles. C. A. : soil. Sci. Soc. Amer. Proc 5, 421~433 (1940).
5. Russle. M. B, Klute. A, Jacob. W. C. : Soil. Sci. Soc. Amer. Proc. 16, 156-159 (1952).
6. Peterson. G. W, Cunningham. R. L, Matelstei. R. P. : Soil. Sci. Soc. Amer. Proc 32, 271-275 (1968).
7. 宋基準, 李壹鎬, 朴贊洙：人蔘研究報告書(栽培分野) (1983).
8. 吳承煥, 朴昌錫, 鄭永倫, 李障浩：人蔘研究報告書(栽培分野) (1980).
9. 農技研：土壤調査便覽 2 券 (1973).
10. 嚴基泰：밭土壤管理.
11. 柳順吳, 鄭永祥：試驗研究報告書, 農技研 (1974).
12. Nighawhan. S. D, Dhongra. D. R. : Soil. Sci. Soc. Amer. Proc. 12 (1947).
13. Ahmed. S, L. D. Swindale, S. A. El-Swifty : J. Soil. Sci 20, 225-273 (1969).

14. Aldrich, D. G. J. P. Martin : Soil. Soc. Amer. Proc. 19, 276-281 (1954).
15. 鄭厚燮 : 人蔘研究用役報告書 (1967).
16. 李鍾華, 李壹鎬, 韓康完, 朴贊洙 : 人蔘栽培研究報告書(栽培分野) (1980).