

數種有機物 施用이 人蔘生育에 미치는 影響

李壹鎬 · 朴贊洙 · 宋基俊 · 韓鍾求 · 金大松

韓國人蔘煙草研究所

(1990년 11월 9일 접수)

Effect of the Application of Several Organic Materials on Ginseng Growth

Il Ho Lee, Chan Soo Park, Ki Jun Sung, Jong Gu Han and Tae Song Kim

Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, P.O. Box 59 Suwon 440-460, Korea

(Received November 9, 1990)

Abstract □ To search for substituents of greens, several organic materials such as rice straw, barley straw, corn stem and manufactured compost were applied in a ginseng cultivating field. The yields of six year old ginseng harvested in the rice straw, barley straw and corn stem treated field were similar to or higher than that of the greens treated one. The varied amount of applied substituents resulted in a yield change, but statistical linearity was not found. The growth of ginseng aerial part and soil physicochemical property in the field fortified with these substituents showed similar results to those of the greens treated one. So, it is thought that these organic materials can substitute for greens.

Keywords □ Greens, organic materials, porosity.

서 론

人蔘圃 豫定地管理時에 投入되는 有機物은 山에서 採取한 闊葉樹와 山野草 즉 靑草인데 이를 植付前 1年 동안 3-4.5 MT/10a 施用하고 10回/年 이상 耕耘하므로써 土壤의 理化學性을 改良하여 왔다. 그러나 近來에는 山林保護와 勞賃上昇, 勞動力不足으로 靑草 畝입이 容易하지 않게 되었다. 그러므로 靑草와 비슷한 效果를 내면서 農家에서 쉽게 구할 수 있는 有機物의 選拔이 시급히 要求되고 있다. 靑草(떡갈나무 莖葉 70%, 억새 30%로 混合된 것으로 간주)를 4.5 MT/10a(乾物 1.8 MT/10a) 施用했을 때 投入되는 N, P₂O₅, K₂O의 量을 계산해보면 各 20.2, 4.0, 14.9 kg/10a이 된다. 또한 土壤 中の T-N, P₂O₅, K 含量은 平均 0.1%, 200 ppm, 280 ppm으로서 이를 反當으로 換算하면 100, 20, 80 kg/10a이 된다. 그러나 土壤 中の 窒素를 無機態로 測定하면 平均 70 ppm으로 反當 7

kg이 된다. 投入되는 有機物과 土壤 中の 養分을 合하면 27.2, 24, 42.9 kg/10a가 되어 人蔘이 6年間 吸收하는 N, P₂O₅, K₂O의 量이 18.7, 5.6, 19.4 kg/10a¹)로서 豫定地 管理된 土壤 中の 養分含量이 人蔘의 生育에 必要한 量에 비해 不足하지 않다. 또한 土壤 物理性 改良面에서도 靑草의 C/N率이 32.5인데 비해 벼짚 66.8, 보리짚 46.0 옥수수줄기 33.6으로 벼짚과 보리짚이 다소 높으나 1年間 耕耘하므로써 거의 腐熟이 完了되어 粒團生成에는 別차이가 없을 것으로 생각된다. 따라서 이들 有機物과 靑草와는 土壤理化學性에 미치는 影響이 비슷하여 人蔘의 生育에 미치는 影響을 검토해보고자 하였다.

재료 및 방법

1984年 6月 下旬 埴壤土(水原試驗場)와 砂壤土(陰城試驗場) 豫定地에 靑草를 對照區로하여 農家에서

Table 1. Physico-chemical properties of soil

Location	Soil texture	pH	O.M %	P ₂ O ₅ ppm	K Ca Mg		
					me/100g		
Suwon	Clay loam	5.0	0.90	14	0.56	2.1	1.2
Umseong	Sand loam	5.7	1.50	203	0.49	2.1	0.5

Table 2. Analysis of organic materials

Organic materials	%						
	C	N	C/N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Greens	48.7	1.50	32.5	0.22	1.23	1.22	0.29
Rice straw	44.1	0.66	66.8	0.41	0.94	0.34	0.11
Barley straw	28.0	0.61	46.0	0.21	2.84	0.24	0.21
Corn stem	55.1	1.73	31.8	1.25	3.74	0.44	0.39
Manufactured compost	63.0	1.06	59.4	0.47	0.86	0.22	0.26

Table 3. Yield and root growth of 6 years old ginseng according to treatment

Treatment	kg/kan	Yield			Root length		Root diameter	
		CL	SL	Mean	CL	SL	CL	SL
		kg/kan			(cm)		(mm)	
Greens	15	1.87	1.92	1.89	5.5	5.4	36	37
	20	2.04	2.20	2.12	6.1	5.8	33	38
	25	2.65	2.33	2.49	6.5	7.4	34	35
Rice straw	15	2.18	2.10	2.14	6.6	6.9	35	33
	20	2.26	2.59	2.42	6.5	6.0	35	36
	25	2.54	3.00	2.77	6.9	7.2	36	36
Barley straw	15	2.05	2.18	2.11	5.9	6.0	31	33
	20	2.00	2.14	2.07	6.0	7.0	33	34
	25	2.36	2.68	2.52	7.1	6.2	35	35
Corn stem	15	2.15 ^a	1.85 ^a	2.00	6.5	7.0	35	36
	20	2.30 ^a	2.76 ^c	2.53	6.5	7.4	36	36
	25	2.75 ^c	2.90 ^c	2.82	5.8	6.2	33	35
M.C	1	1.70	2.28	1.99	7.5	6.0	34	33
	2	2.18	2.48	2.33	7.5	7.4	33	31
	3	2.06	2.50	2.28	6.3	6.4	32	35

F-value * Level 15 1.52^{NS} 0.35^{NS}, Level 20 0.46^{NS} 0.78^{NS}, Level 25 1.22^{NS} 1.07^{NS}

** Greens 5.83^{NS} 2.62^{NS}, Barley straw 2.95^{NS} 1.87^{NS}, Rice straw 0.31^{NS} 1.05^{NS}, Corn stem 22.73^{**} 22.99^{**} M.C. 1.85^{NS} 0.43^{NS}

* is among amount of applied organic materials, ** is among amount of applied according to organic materials
CL: Clay loam, SL: Sand loam

쉽게 구할 수 있는 볏짚 보리짚 옥수수줄기와 当研究所에서 製造한 製造堆肥를 施用하고 10回/年 耕耘하였다. 施用量은 靑草와 옥수수줄기는 15, 20, 25 kg/3.3m², 볏짚과 보리짚은 靑草의 生體重에 해당하는 양을 乾物重으로 6, 8, 10 kg/3.3m²를 30 cm 정도로 절단하여 사용하였고 製造堆肥는 1, 2, 3 kg/3.3m²를 施用하였다. 供試土壤 및 有機物의 理化性은 表 1, 2와 같다. 시험포장은 埴壤土가 有機物과 磷酸含量이 낮은 土壤이었으나 砂壤土는 熟田이었다. 供試有機物中 窒素는 볏짚과 보리짚이 靑草에 비해 낮아 C/N 率이 높았으며 옥수수줄기와 제조퇴비는 靑草와 비슷하였다. 옥수수줄기는 他有機物보다 인산과 칼리 함량이 현저히 높았으며 보리짚은 칼리 함량이 높았다. 人蔘의 地上下部 生育調査는 当研究所 一般調査方法에 의해 調査하였고 土壤試料採取는 5-15 cm 部位の 土壤을 採取하여 土壤化學分析法²⁾에 의해 分析하였다.

結果 및 考察

埴壤土와 砂壤土에서 遂行한 6年根의 處理別 收量은 供試有機物이 靑草보다 높거나 비슷하였으며 대체로 施用量이 많을수록 增加하는 傾向이었다. 이와 같은 結果는 試用有機物 中の 養分이 土壤理化性에 미치는 영향보다는 豫定地 土壤 中の 理化性이 더 크게 作用하므로써 一定量 以下の 有機物을(靑草와 비슷한 物質) 施用한다면 生育에 큰 차이가 나지 않는 것으로 생각된다. 이와 같은 結果로 미루어보아 豫定地 土壤의 肥沃도가 熟田에 속할수록 이차이는 더 나지 않을 것으로 생각되며 척박지에서는 다소 차이가 있을 것으로 생각된다. 統計적으로 두 土性 共히 有機物別 施用量 水準間에는 옥수수줄기만 有意性이 있었고 他有機物에서는 없었으며 有機物材料의 水準間에는 有意性이 없었던 것으로보아 有機物 材料間에는 人蔘의 收量에 큰 차이가 없음을 나타내었다. 胴長과 胴直徑은 有機物材料間이나 施用量間에도 一定한 傾向이 없었는데 이는 人蔘이 個體間的 變異가 큰 때문이라 생각된다. 有機物 施用量別 地上部生育을 보면(表 4) 缺株率은 두 土性 共히 볏짚區가 가장 낮고 그 외 有機物들은 대체로 비슷하였으나 製造堆肥區가 다소 높았으며 施用量 間에는 一定한 傾向이 없었다. 莖直徑은 두 土壤 共히 製造堆肥區가 가장

적었고 그의 유기물들은 대체로 비슷하였으며 施用量 間에도 一定한 傾向이 없었다. 莖長은 埴壤土에서 製造堆肥區가 약간 적었고 砂壤土에서는 옥수수줄기 區가 약간 적었다. 處理別 土壤理化性을 보면(表 5) 孔隙率은 두 土性 共히 施用量이 增加할수록 增加하였으나 有機物間에는 埴壤土에서는 製造堆肥가 砂壤土에서는 옥수수줄기가 약간 낮고 그의는 비슷하였다. EC와 N는 埴壤土에서 製造堆肥區를 除外한 有機物 施用區에서는 施用量이 增加할수록 增加하였으나 砂壤土에서는 一定한 傾向이 없었으며 加里含量은 두 土性 共히 有機物施用量間에 一定한 傾向이 없었다. 宋³⁾ 등은 數種의 有機物資源 즉 高稈類(볏짚, 보리짚, 호밀짚 등)와 커피박, 大豆粕, 糞尿 등을 떡갈나무와 비교하면서 有機物의 分解樣相을 恒溫試驗한 結果 CO₂ 放出量은 大豆粕을 除外하고는 많지 않았으며 砂壤土에서는 오히려 떡갈나무 莖葉보다 적었고 호밀짚과 보리짚 施用區의 EC는 떡갈나무와 비슷하였다. 계분과 大豆粕區는 매우 높아 高稈類間에는 分解樣相이나 土壤化學性에 미치는 영향이 비슷함을 나타내어 본 시험결과와 유사하였다. 收量 및 地上部生育과 土壤理化性과의 相關을 보면(表 6) 收量은 埴壤土에서 孔隙率과는 正相關을 나타내었다. 砂壤土에서 磷酸과 正相關을 나타낸 것은 磷酸의 含量이 200 ppm 내외였기 때문이라 생각된다. 缺株率은 埴壤土에서 無機態 窒素含量과는 正相關을 砂壤土에서는 石灰 含量과 負相關을 나타내었고, 莖長 莖直徑은 埴壤土에서 石灰含量과 負相關 砂壤土에서는 磷酸과는 負相關 加里와는 正相關을 나타내어 지금까지 報告된 여러 研究結果와⁴⁻⁶⁾ 一致하는 傾向이었다.

요 약

靑草代替를 위하여 農家에서 쉽게 구할 수 있는 高稈類 및 当試驗場에서 製造한 製造堆肥를 水準別로 處理하여 人蔘을 栽培한 結果 收量은 靑草에 비해 볏짚, 보리짚, 옥수수줄기 등이 비슷하거나 약간 높았고 水準間에는 施用量이 많을수록 약간 增加하였으나 統計적으로 有意性은 없었다. 地上部生育 및 土壤理化性도 비슷하여 代替가 可能할 것으로 생각되었다.

Table 4. Status of aerial part growth of 6 years old ginseng according to treatment

Organic matter	Amount of applied (kg/3.3 m ²)	Missing plant rate (%)			Stem diameter (mm)		Stem length (cm)	
		CL	SL	Mean	CL	SL	CL	SL
Greens	15	43.6	57.8	50.7	8.1	9.1	44.4	34.8
	20	61.6	60.0	60.8	8.6	8.8	39.4	32.4
	25	52.6	57.1	54.8	7.9	9.1	42.6	33.9
Rice straw	15	42.3	49.7	46.0	7.8	9.1	42.7	31.3
	20	44.0	54.1	49.0	8.5	9.2	43.1	35.8
	25	55.0	43.0	49.0	8.5	9.6	45.2	36.4
Barley straw	15	62.3	60.0	61.1	7.7	9.7	43.9	32.3
	20	59.6	48.9	54.2	9.2	9.2	42.5	33.8
	25	55.0	60.0	57.5	7.7	9.6	42.3	33.9
Corn stem	15	56.6	51.9	54.2	8.6	9.8	43.9	34.1
	20	44.0	54.1	49.0	7.8	9.7	41.0	31.8
	25	57.0	64.5	60.7	8.2	10.0	40.7	29.2
MC	1	54.0	63.0	58.5	8.0	8.8	43.1	34.8
	2	52.0	51.9	52.0	8.5	7.9	42.9	34.0
	3	75.3	63.0	69.1	6.9	8.3	36.7	35.5
	\bar{X}	54.6	55.9		8.1	9.2	42.3	33.6
	Sd	12.2	8.2		0.63	0.76	2.65	2.52

Table 5. Soid physico-chemical properties according to treatment

Treatment	kg/3.3 m ²	Porosity		EC (mmhos/cm)		NH ₄ + NO ₃ (ppm)		K (me/100g)	
		CL	SL	CL	SL	CL	SL	CL	SL
Greens	15	68.1	60.1	0.089	0.062	121	125	0.76	0.45
	20	69.6	60.7	0.104	0.063	148	121	0.65	0.40
	25	69.7	60.6	0.129	0.060	163	105	0.84	0.59
Rice straw	15	68.5	59.5	0.058	0.062	140	98	0.66	0.53
	20	69.1	62.3	0.057	0.049	128	109	0.62	0.37
	25	69.5	62.8	0.050	0.054	121	101	0.58	0.43
Barley straw	15	68.6	62.0	0.055	0.067	124	124	0.71	0.74
	20	68.6	62.4	0.060	0.075	121	132	0.70	0.70
	25	70.0	64.2	0.069	0.106	132	169	0.72	1.18
Corn stem	15	67.8	61.6	0.053	0.058	101	113	0.66	0.67
	20	68.4	62.4	0.059	0.043	105	132	0.58	0.40
	25	69.9	62.8	0.080	0.058	132	132	0.83	0.97
MC	1	68.2	57.8	0.076	0.063	126	144	0.71	0.40
	2	68.5	59.8	0.062	0.047	128	124	0.81	0.46
	3	68.9	60.1	0.063	0.069	128	132	0.54	0.42
	\bar{X}	68.9	61.2	0.071	0.063	129.3	126.9	0.69	0.58
	Sd	0.91	2.33	0.026	0.023	26.7	29.3	0.14	0.25

Table 6. Linear correlation among the yield and growth of 6 years old ginseng and soil physicochemical properties in clay loam and sand loam

	Soil texture	Yield	Missing plant rate	Stem length	Stem diameter	Porosity	NH+ NO ₃	P ₂ O ₅	K	Ca
Yield	CL		-0.076	0.101	0.065	0.315*	0.133	0.051	0.149	-0.363*
	SL		0.015	0.150	-0.087	0.192	-0.011	0.300*	0.013	-0.201
Missing plant rate	CL			0.550**	-0.283	0.043	0.308*	0.209	0.084	-0.224
	SL			-0.134	0.028	-0.039	0.005	0.225	0.181	-0.331*
Stem length	CL				0.486**	-0.160	-0.029	-0.094	0.031	-0.382**
	SL				-0.278	0.024	-0.067	0.199	-0.276	0.122
Stem diameter	CL					0.081	-0.078	0.142	-0.005	-0.335*
	SL					0.337*	-0.141	-0.374*	0.370*	0.166
Porosity	CL						0.112	0.124	0.105	0.185
	SL						-0.109	-0.160	0.380*	0.004

* **: 5 %, 1%

CL: Clay loam, SL: Sand loam

인용문헌

1. 金明秀：人蔘의 年根別 生育時期別 養分吸收 特性調査, 韓國人蔘煙草研究所, p16-40(1983).
2. 農技研：土壤化學分析法, 農業技術研究所 (1973).
3. 宋基俊外 5：人蔘土壤의 理化化學性改良研究, 韓國人蔘煙草研究所, 1-15(1984).
4. 李壹鎬外 4：人蔘圃地의 土壤化學性이 生育 및 收量에 미치는 영향, 韓國土壤肥料學會誌, 13(4) 99-105 (1980).
5. 李壹鎬外 2：年根別 土壤理化化學性이 人蔘生育에 미치는 영향, 高麗人蔘學會誌, 13(1) 84-91(1989).
6. 朴 薰外：産地土壤의 水分 및 有機物含量과 人蔘生育과의 關係 韓國土壤肥料學會, 15, 156-161(1982).