

U.R. 對應 菜蔬의 品質向上을 위한 尖端 土壤改良劑의 開發

김경제*, 성용길**

(*동국대학교 농과대학 농학과, **이과대학 화학과)

Development of Advanced Soil Conditioners for Better Quality of Vegetable Crops
in Coping with the U.R.

Kim Kyung-Je*, Sung Yong-Kiel**

*Dept. of Agriculture, Coll. of Agriculture, Dongguk Univ.

**Dept. of Chemistry, Coll. of Sciences, Dongguk Univ., Seoul 100-715, Korea.

Abstract

A new soil conditioner has been prepared from the biodegradable chitosan derivatives and polyacrylamide composites.

This study was conducted to find out the effect of the prepared soil conditioner for better quality of salad radish, carrot, and tomato. The chitosan-polymer composites of soil conditioner were mixed with the fertilizer of N, P, K compositions.

There were significant differences in plant weight, block fresh weight, number of leaves per plant, leaf length, and leaf width of the salad radish treated with the soil conditioners compared to control.

There were significant differences in root weight, dry root weight, root length, plant weight, and number of leaves per plant of the carrot treated with the soil conditioners compared to control.

There were also significant differences in fruit weight, fruit length, sugar content, yields and number of fruit per plant of the tomato treated with the soil conditioners compared to control.

In the analysis of K, Ca, Mg, Na, P_2O_5 , B and CEC in the soil treated with the soil conditioners, the compositions were much compared to control. The plant analysis showed that the effect of the soil conditioners increases Ca composition in salad radish, carrot, and tomato, owing to improving the physicochemical condition of the soil.

I. 서 론

菜蔬 園藝作物은 新鮮度와 清潔이 生命이며 微量 要素 供給의 源泉으로서 生産物의 品質向上이 다른 一般作物에 비해 더욱 절실히 要求되고 있다.

특히 百合과 菜蔬를 除外한 大部分의 菜蔬는 Ca, Mg,

Na, K, Fe 등의 알칼리 生成元素를 많이 含有하고 있어 血液의 酸性化를 防止하는 保健의 效能을 가지고 있다. 그러므로 本 研究는 劣惡한 土壤의 物理化學性을 菜蔬栽培에 適合한 方向으로 改善할 수 있는 土壤改良劑로 새로운 高分子 複合材料를 合成製造하여 實用化 하고져 하였다.

Wallace¹⁷⁾ 등은 토마토, 木花, 상치의 幼苗出現과 乾物

重에 PAM과 Polysaccharide(guar)를 혼합하여處理한結果比較的低濃度處理水準에서 幼苗의 出現率과 生育을 促進 하였다고 報告 하였으며 Cook¹⁾ 등은 0, 22, 45, 67, 90(Kg/ha)의 PAM水溶液 處理가 同一 水準의 粉末處理 보다 알팔과 幼苗 出現에 대단히 效果가 있었다고 發表하였다. 또 Wallace¹⁸⁾ 등은 PAM土壤處理로서 토마토 幼苗의 出現과 乾物重을 增加시켰으며 土壤 粒子의 크기는 Krillium보다 4~5倍 以上 더 增大 시켰고 浸透率도 10~100倍 以上 증가 하였으며 PAM과 guar를 各各 80:20으로 混合 使用하였을 때 더욱 效果의 이었다고 報告하였다. 그리고 乾土 重量의 1%處理에서 安定된 粒團化 土壤이 되었고 假密度의 減少, 土壤 通氣性的 改善 等の 效果가 認定 되었다고 發表하였다.

김³⁾ 등도 PAM處理로 土壤의 粒團化와 水分 蒸發防止 및 土壤流失 防止 等の 土壤 物理性を 向上시켜줌으로써 배추의 品質 向上 및 收量의 增加를 가져 왔다고 報告하였다. Wallace, Abouzamzam¹⁵⁾ 등은 토마토 栽培時 窒素와 磷酸의 不足量을 施與하고 PAM處理로서 土壤의 物理性を 良好하게 增進시켜 相互間에 上昇的 效果가 認定 되었다고 發表하였다.

또 Wallace²²⁾ 등은 灌溉時 PAM處理로서 浸透量이 增加 되었고 少量의 處理로서 流去水를 減少시켰으며 滲透에 要求되는 灌溉水 降雨의 浸透가 增加된다는 土壤改良劑의 效果로서 灌溉水의 節約과 함께 增産은 물론 生産費의 節減, 土壤浸蝕의 減少, 環境의 問題의 減少 및 幼苗의 出現率 增加等の 效果를 報告하였다.

本 研究에서는 Chitin으로 부터 生分解性이 있는 Chitosan誘導體를 合成해내고 含水率이 좋은 PAM과 (N, P, K)成分肥料를 混合하여 새로운 土壤改良劑를 製造하였다. 그리고 그 生分解性 및 含水性的 複合高分子 土壤改良劑를 使用하여 열무, 당근, 토마토를 비닐 하우스에 栽培한 후 土壤의 物理 化學성을 改善하고 各 菜蔬作物의 特性和 收量 및 成分 分析을 實施한 研究 結果를 報告하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 複合高分子 材料의 製造 方法

單量體 Acrylamide로 부터 重合反應을 通하여 Polyacrylamide(PAM)을 製造하고 IR法에 依해서 確認하였다. 그리고 Chitin으로 부터 化學 處理后 Chitin의 誘導體인 Chitosan을 合成製造 하여 IR法에 依해서 確認하였다.

複合高分子材料인 PAM과 Chitosan을 適切한 比例 混合하여 土壤의 物理化學的性質을 改良할 수 있도록 製造한 后 IR等의 方法에 依해 確認定量 하였다.

또 PAM-Chitosan에 選擇의으로 $(NH_4)_3PO_4$, KH_2PO_4 , K_2HPO_4 , KCl, $(NH_4)_2CO_3$ 등을 一定 比率로 添加하여 作物生長에 必要한 N,P,K를 分布하는 複合高分子 土壤改良劑를 製造하였다.

2. 土壤改良劑의 分析

元素分析장치에 依해 物質 및 土壤改良劑에 들어 있는 各種元素를 定性 및 定量分析하고 TGA장치에 依해 物質에 包含되어 있는 水分, 無機物, 有機物 등을 定量測定 하였다. IR에 依해서 物質에 대한 確認分析 結果를 토대로 土壤改良劑의 特性을 規定하였다. 위의 元素分析, TGA分析, 確認分析 등을 토대로 土壤改良劑의 製造, 再現性 與否를 調査 研究하였다.

3. 品質向上 實驗方法

本 實驗은 경기도 고양시 식사동 소재 東國大學校 實驗農場 비닐 하우스에서 遂行하였으며 供試作物은 하우스 열무, 여름 5촌 당근, 영광 토마토 品種을 使用하였고 供試 土壤改良劑는 新物質製造 PAM(90)+Chitosan(10)+N,P,K(10), PAM(90)+Chitosan(10), PAM(90)+Chitin(10), PAM, LANDLIFE 등을 亂塊法 3反覆 圃場配置法에 依거 土壤에 處理한 다음 열무와 당근은 7月 7日 直播를 實施 하였으며 토마토는 育苗를 施行하여 7月 30日에 定植하였다. 各 菜蔬作物의 施肥方法, 숙음질, 除草, 摘心 등 耕種概要는 農村振興廳 園藝試驗場 標準耕種法에 準하였다.

土壤改良劑 處理后의 土壤分析은 pH, K, Ca, Mg, Na, P_2O_5 , B, O.M, CEC, T-N 및 土性を 調査하였다.

열무 植物體는 P_2O_5 , T-N, K_2O , CaO, MgO, Fe,

Mn, Zn, Cu 등을 分析調査 하였고, 당근 植物體도 K_2O , CaO, MgO, NaO, P_2O_5 , T-N, SiO_2 , Fe, B 등을 分析調査 하였다.

토마토는 비닐 하우스에 加溫施設의 未備로 因하여 10월 10日 頃에 Ethephon를 株全體에 均一하게 撒布하여 早速히 着色을 誘導는 하였으나 正常的인 果實보다 기형과 등이 發生하여 植物體 分析은 實施하지 못하였다.

生産力 檢定에 있어서 열무는 株重, 1條總生體重, 乾物重, 葉數, 葉長, 葉幅 등을 測定 調査 하였고 당근은 總生體重, 根重, 葉重, 根長, 根莖, 乾物重 등을 調査하였으며 토마토는 果數, 果重, 果長, 果莖, 糖度 등을 調査하였다.

III. 시험결과 및 고찰

1. 土壤改良劑의 確認

單量體 Acrylamide(Am)으로 부터 開始劑 AIBN을 使用하여 重合反應시킨 后 Polyacrylamide(PAM)을 製造하고 IR에 의해 確認 하였다(Figure 1).

그리고 自然副産物로 부터 얻은 Chitin(Figure 2)을 47% NaOH로 化學處理后 脫아세틸화 시켜 amine基가 導入된 Chitosan을 製造 하였고, IR에 의해 確認하였다(Figure 3).

2. 生分解性 PAM-Chitosan 複合高分子 材料의 製造

위에서 製造한 PAM(90g)과 Chitosan(10g)으로 부터 混合處理하여 土壤의 物理化學的 性質을 改良할 수 있도록 PAM-Chitosan 複合高分子 材料를 製造하여 基本材料로 使用하였다.

3. 生分解性 PAM-Chitosan-(N,P,K) 複合肥料의 製造

위에서 製造한 PAM(90g)과 Chitosan(10g)에 (N, P, K)를 一定量 含有한 複合肥料를 添加하여 PAM-Chitosan-(N,P,K) 複合高分子 肥料를 製造하여 使用하

였다.

4. 열무

土壤改良劑를 處理한 后 열무를 播種 栽培하여 收穫時에 特性과 收量調査를 實施한 結果 <표 1>에서와 같이 60株平均 1株生體重의 統計處理結果 PAM+Chitosan+(N,P,K) 施與區가 他 土壤改良劑와는 有意성이 認定되지 않았으나 無處理區와는 有意差가 있었으며 $1m^2$ 당 栽植된 열무의 總生體重에 있어서는 PAM+Chitosan區, PAM+Chitosan+(N,P,K)區 및 PAM處理區가 無處理區에 비하여 有意하게 增收되었고 乾物重에 있어서도 PAM+Chitosan區와 PAM+Chitosan+(N,P,K)區가 다른 土壤改良劑와는 有意差가 없었으나 無處理區와는 有意성이 認定되었다.

葉數에 있어서는 PAM+Chitosan+(N,P,K)區가 6.46 以上으로 가장 多數였으며 다음은 PAM+Chitosan區, PAM區 및 PAM+Chitin區 順位였고 無處理區와는 大部分 1% 高度 有意差가 있었다. 葉長과 葉幅에 있어서는 PAM+Chitosan+(N,P,K)處理區가 34.13cm, 8.73cm로 다른 處理區 보다 길거나 넓었으나 有意差는 認定되지 않았으며 全供試 土壤改良劑 處理區가 無處理區에 대하여 1% 高度 有意성이 있게 生育한 것으로 統計處理 結果 確認되었다.

열무 收穫后 乾物重을 測定한 다음 成分을 分析한 結果를 <표 2>에서 觀察해 보면 P_2O_5 , T-N, MgO, Mn, Zn, Cu 등의 成分은 土壤改良劑 處理區나 無處理區와 大同小異하거나 逆으로 含量이 더 많은 경우도 있으나 K_2O 에 있어서는 모든 土壤改良劑 處理區가 無處理區보다 含量이 더 많았고 그 중에서 PAM+Chitin處理區가 8.41%로 가장 많았으며 다음은 PAM+Chitosan+(N,P,K)區, PAM+Chitosan區 및 PAM處理區의 順位였다.

CaO에 있어서도 PAM處理區가 2.69%로 제일 많았고 다음은 PAM+Chitin處理區, PAM+Chitosan+(N,P,K)處理區 및 PAM+Chitosan處理區의 順位였다. Fe의 含量은 各處理區별로 變異가 甚하였으나 PAM+Chitosan 處理區가 2260.7ppm으로 含量이 가장 많았고 다음은 PAM+Chitosan+(N,P,K)處理區이었다.

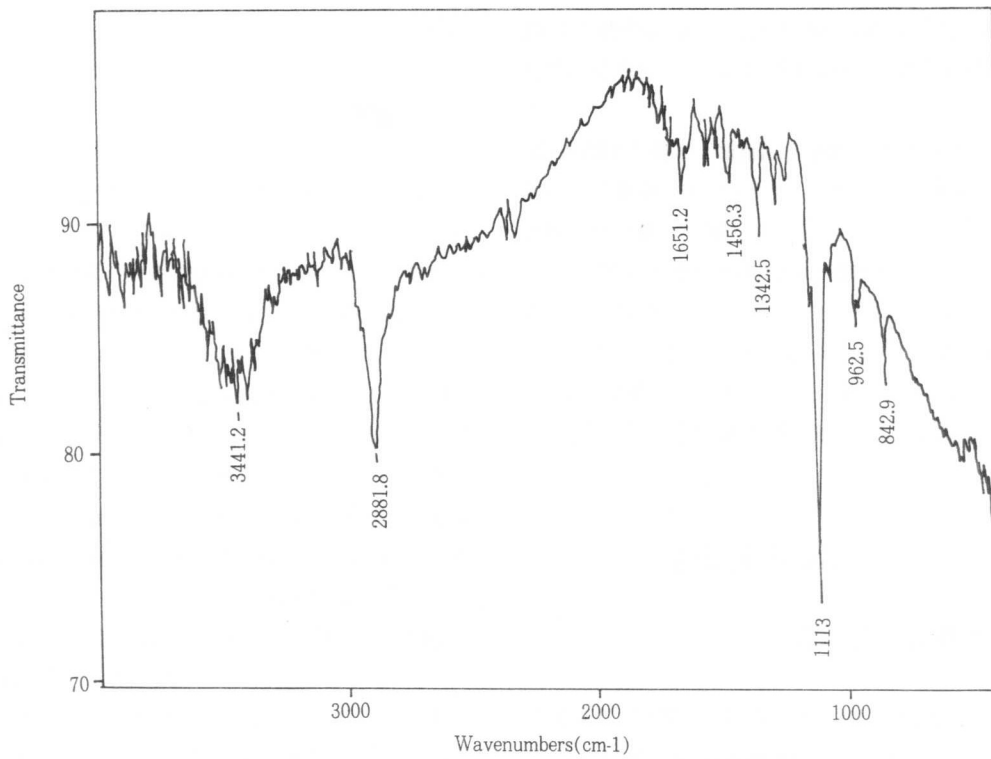


Fig. 1. IR spectrum of prepared polyacrylamide(PAM).

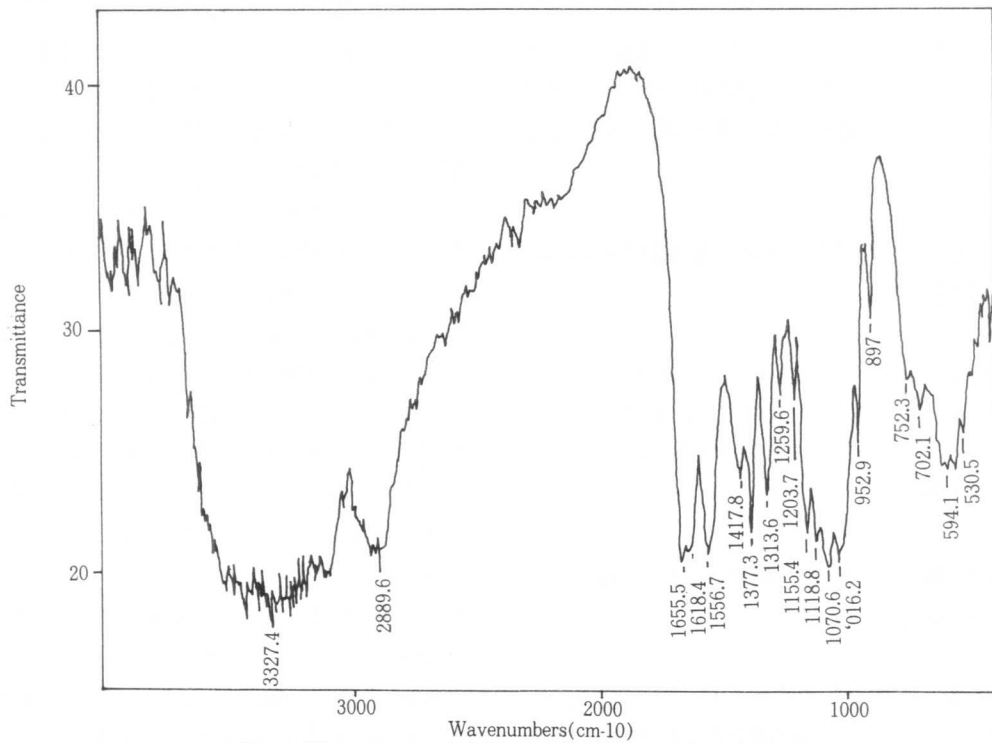


Fig. 2. IR spectrum of chitin used in the experiment.

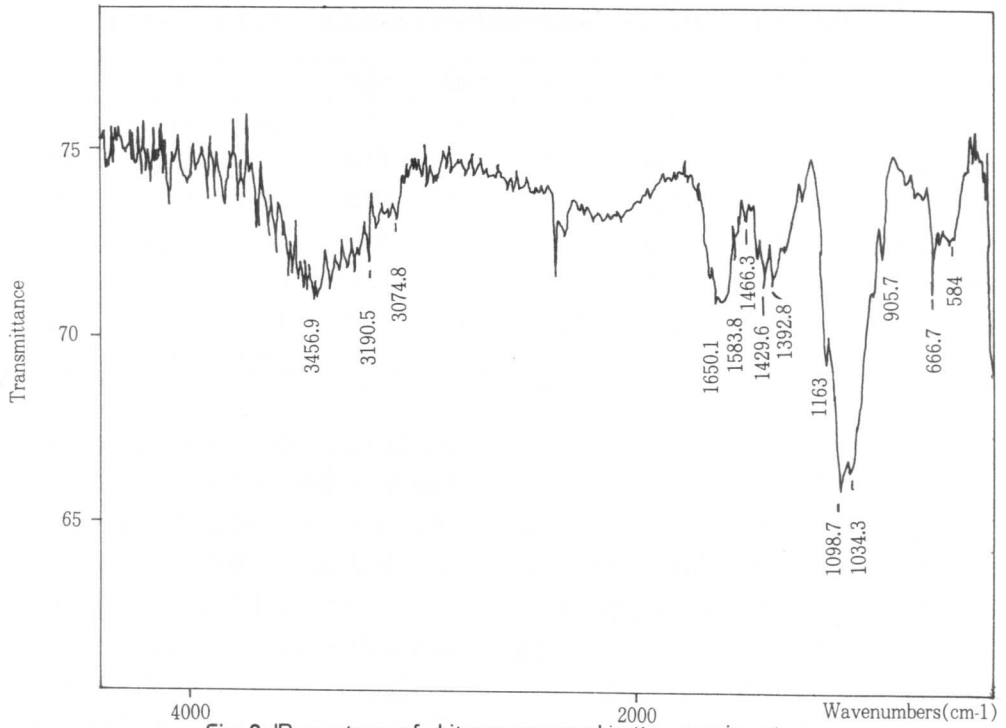


Fig. 3. IR spectrum of chitosan prepared in the experiment.

Table 1. Growth characteristics of salad radish after application of soil conditioners

Conditioners	Plant weight	Block flesh weight	Block dry weight	No. of leaves per plant	leaf length	leaf width
PAM+Chitosan+(N,P,K)	23.65g	456.67g	24.20g	6.46	34.13cm	8.73cm
PAM+Chitosan	20.21	463.33	25.16	6.40	32.43	8.10
PAM+Chitin	22.05	400.00	21.00	6.27	32.50	8.33
PAM	22.63	440.00	23.47	6.40	32.57	8.27
LANDLIFE	17.81	410.00	23.28	5.87	30.87	7.93
Control	15.10	300.00	16.84	5.30	27.63	6.46
L.S.D 5%	5.44	138.88	5.82	0.73	2.03	0.60
L.S.D 1%	7.73	197.43	8.27	1.04	2.88	0.85

Table 2. Plant analysis of salad radish after application of soil conditioners

Conditioners	P ₂ O ₅	T-N	K ₂ O	CaO	MgO	Fe	Mn	Zn	Cu
PAM+Chitosan +(N,P,K)	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm
	0.48	3.98	7.74	2.62	0.52	1703.3	94.7	64.7	16.0
PAM+Chitosan	0.49	3.97	7.39	2.56	0.52	2260.7	107.3	56.0	16.0
PAM+Chitin	0.51	3.98	8.41	2.63	0.51	254.0	81.3	57.3	16.0
PAM	0.48	3.97	7.23	2.69	0.51	620.7	113.3	66.7	18.0
LANDLIFE	0.48	3.96	6.97	2.49	0.49	1426.7	210.0	96.0	20.0
Control	0.49	3.97	6.99	2.41	0.51	1279.3	190.6	94.0	19.3

5. 당근

새로운 土壤改良劑와 既存의 土壤改良劑를 포리에치렌 하우스 土壤에 處理한 다음 당근을 條播로 直播하여 栽培管理하여 收穫할 때 特性和 收量調査를 實施한 結果 (표 3)에서 觀察할 수 있는 바와 같다. 60株 平均 1株 生體重에 있어서 LANDLIFE處理區, PAM 處理區, PAM+Chitosan+(N,P,K)處理區 및 PAM+Chitin處理區는 상호간에 有意성은 認定되지 않았으나 無處理區와는 有意差가 있게 重量이 무거웠다.

葉生體重과 葉乾物重에 있어서는 LANDLIFE處理區가 無處理區는 勿論 PAM處理區를 除外한 다른 土壤改良劑處理區와도 有意성이 있게 제일 무거운 現象이었고 기타 土壤改良劑處理區는 無處理區와 有意差는 없었으나 比較的 무거운 傾向이었다.

乾物株重에 있어서도 LANDLIFE處理區가 80.73g로써 가장 무거웠고, 다음은 PAM處理區:68.7g, PAM+Chitosan+(N,P,K)處理區:64.93g, PAM+Chitosan處理區:60.1g 및 PAM+Chitin處理區 60.07g의 順位였으며 全 土壤改良劑處理區가 無處理區에 對하여 有意差가 있게 무거웠다.

根重에 있어서는 LANDLIFE處理區가 394.67g로 收量이 가장 많았고 다음은 PAM+Chitosan+(N,P,K)處理區: 366.67g, PAM處理區: 330g, PAM+Chitin處理區: 325.33g의 順位였으며 以上の 土壤改良劑 處理區들은 無處理區에 對하여 有意성이 있게 增收되었다. 乾物根重에 있어서도 LANDLIFE處理區가 49.03g로 가장 무거웠고, 다음은 PAM+Chitosan+(N,P,K)處理區,

PAM處理區, PAM+Chitosan 處理區 및 PAM+Chitin處理區의 順位였으며 모든 土壤改良劑 處理區가 無處理區에 對하여 有意성이 認定되게 무거웠다. 根長에 있어서는 PAM處理區가 18.60cm로 가장 길었고 다음은 LANDLIFE處理區, PAM+Chitin處理區의 順序였고 根莖에 있어서는 LANDLIFE處理區가 7.97cm 가장 두꺼웠고 다음은 PAM+Chitosan+(N,P,K)處理區, PAM處理區의 順位였으며 以上の 土壤改良劑處理區들은 無處理區와는 有意差가 있게 길거나 두꺼웠다. 葉數에 있어서는 LANDLIFE處理區가 17.6枚로 가장 多數였으며 다음은 PAM+Chitin處理區, PAM處理區, PAM+Chitosan+(N,P,K)處理區의 順位였으며 以上 處理區는 無處理區와는 有意성이 認定되게 多數葉이 生長하였다.

당근의 特性和 收量を 調査한 다음 乾燥器에 置床하여 乾物重을 測定하고 成分을 分析한 結果 (표 4)에서 보는 바와 같이 K₂O, MgO, P₂O₅, SiO₂, Fe, B 등의 含量에서는 土壤改良劑 處理區와 無處理區와의 사이에 別 差異를 發見할 수 없을 정도로 大同小異한 傾向을 表現하고 있었다. 그러나 CaO成分에 있어서는 PAM+Chitosan+(N,P,K)處理區가 3.03%로 가장 含量이 많았고 다음은 PAM+Chitin處理區, LANDLIFE處理區, PAM處理區 및 PAM+Chitosan處理區의 順位였다. MgO成分에서는 PAM+Chitosan+(N,P,K)處理區와 PAM+Chitin處理區의 含量이 많은 편이었으며, NaO成分에 있어서는 PAM+Chitosan處理區가 0.59%로 가장 多量이었고, 다음은 PAM處理區, PAM+Chitosan+(N,P,K)處理區 및 PAM+Chitin處理區의 順序였다. T-N의 含量에 있어서는 PAM+Chitosan 處理區가 2.65%로 가장 많았으

며 다음은 PAM處理區, PAM+Chitosan+(N,P,K)處理區 및 LANDLIFE處理區의 順位였다.

Table 3. Growth characteristics of carrot after application of soil conditioners

Conditioners	Plant weight	Flesh leaf weight	Dry leaf weight	Dry plant weight	Root weight	Dry Root weight	Root length	Root width	No. of leaves Per Plant
	g	g	g	g	g	g	cm	cm	
PAM+Chitosan+(N,P,K)	565.33	198.67	16.96	64.93	366.67	46.93	15.57	7.53	14.00
PAM+Chitosan	438.00	167.67	19.53	60.10	270.33	43.23	15.47	6.63	12.87
PAM+Chitin	534.67	209.33	17.10	60.07	325.33	42.97	16.50	7.17	15.93
PAM	575.33	245.33	23.47	68.70	330.00	45.23	18.60	7.27	14.63
LANDLIFE	670.00	275.33	31.67	80.73	394.67	49.03	17.60	7.97	17.60
Control	350.67	142.66	13.53	42.30	208.00	28.77	14.06	6.10	10.87
L.S.D 5%	139.97	68.30	9.27	15.34	101.66	12.55	1.89	1.09	2.38
L.S.D 1%	198.98	97.10	13.18	21.80	144.52	17.85	2.69	1.55	3.39

Table 4. Plant analysis of carrot after application of soil conditioners

Conditioners	K ₂ O	CaO	MgO	NaO	P ₂ O ₅	T-N	SiO ₂	Fe	B
	%	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm
PAM+Chitosan+(N,P,K)	4.17	3.03	0.67	0.49	0.72	2.55	4.20	2070.7	1.60
PAM+Chitosan	4.12	2.72	0.54	0.59	0.69	2.65	3.07	2046.0	1.55
PAM+Chitin	3.76	2.95	0.66	0.48	0.69	2.42	4.53	2530.0	1.58
PAM	3.85	2.86	0.61	0.54	0.73	2.56	3.20	2049.3	1.45
LaNDLIFE	3.89	2.90	0.62	0.38	0.72	2.52	3.60	1827.3	1.47
Control	4.21	2.66	0.61	0.36	0.71	2.35	5.33	2993.3	1.65

6. 토마토

토마토를 育苗하여 栽培圃場(포리에치렌 하우스)에 새로운 土壤改良劑를 處理한 다음 定植하여 栽培管理를 實施하였던바 7월 7日 播種하여 7月 30日 定植하였으므로 10月 以後 氣溫이 下降하여 着果는 比較的 良好하였으나 着色이 지연되어 10月 19日에 1次 收穫을 遂行하였고 最終 收穫을 促進시키기 위하여 Ethephone(2-chloroethylphosphonic acid)을 10月 30日, 11月 5日 2次에 걸쳐 토마토 株全體에 撒布하여 最終收穫은 11月 20日에 實施하였다.

收穫할때 收量 및 特性 調査를 實施한 統計 處理結果는 <표 5>에서 보는 바와 같다. 果重에 있어서는 PAM處理區가 235.67g로써 가장 果實이 무거웠으며 다음은 PAM+Chitosan處理區: 225.33g, PAM+Chitin處理區: 210.33g PAM+Chitosan+(N,P,K)處理區: 200g 및 LANDLIFE處理區: 199g의 順位였으며 전 土壤改良劑 處理區가 無處理區에 대하여 有意差가 認定되게 무거웠다. 果長에 있어서는 PAM+Chitosan+(N,P,K)處理區가 6.36cm로 가장 길었고 다음은 PAM 處理區, PAM+Chitosan處理區 및 PAM+Chitin處理區의 順位였으며 이상 土壤改良劑 處理區 사이에는 有意差가 없었으나 無處理區와는 有

意성이 認定되었다.

Table 5. Growth characteristics of tomato after application of soil conditioners

Conditioners	Fruit weight	Fruit length	Fruit width	Sugar content	Yields per 3.3m ²	No. of fruit per plant
PAM+Chitosan+(N,P,K)	200.00g	6.36cm	7.80cm	7.20	8.27Kg	49.33
PAM+Chitosan	225.33	6.06	7.37	6.67	8.70	49.67
PAM+Chitin	210.33	6.06	7.70	6.40	8.80	49.67
PAM	239.67	6.21	8.00	6.40	8.57	50.00
LANDLIFE	199.00	5.93	7.40	6.93	8.33	50.00
Control	139.33	4.81	6.27	5.17	6.00	38.33
L.S.D 5%	45.09	1.24	1.22	1.07	1.02	4.74
L.S.D 1%	64.09	1.77	1.74	1.52	1.45	6.75

果幅에 있어서는 PAM處理區가 8.00cm로 가장 두꺼웠으며 다음은 PAM+Chitosan+(N,P,K)處理區, PAM+Chitin處理區의 順位였고 無處理區와는 有意차가 있었다.

糖度에 있어서는 PAM+Chitosan+(N,P,K)處理區가 7.20으로 가장 높았으며 다음은 LANDLIFE處理區, PAM+Chitosan處理區, PAM+Chitin處理區 및 PAM處理區의 順位였으며 無處理區와는 有意성이 認定되었다.

3.3m²당 토마토 收量を 觀察해 보면 全 土壤改良劑處理區가 無處理區에 比하여 1% 高度 有意성이 認定되게 增收 되었으며 處理區間에는 有意차가 없었으며 PAM+Chitin處理가 8.80Kg으로써 가장 多收였고 다음은 PAM+Chitosan處理區: 8.7Kg, PAM處理區: 8.57Kg, LANDLIFE處理區: 8.33Kg 및 PAM+Chitosan+(N,P,K)處理區: 8.27Kg의 順位였다.

着果數에 있어서도 收量에서와 같이 全 土壤改良劑가 無處理區에 대하여 1% 高度 有意차가 있게 多數였으며 土壤改良劑 사이에는 有意성이 없었다.

7. 土壤分析

포리에치렌 하우스내 土壤에 새로운 土壤改良劑와 既存의 改良劑를 土壤에 處理하여 Tomato를 栽培한 다음 收穫을 마치고 各 處理區別로 土壤을 採取, 乾燥하여 土

壤分析을 施行한 結果는 <표 6>과 같다.

土壤의 PH는 微酸性으로 Tomato, 당근, 무우 栽培에 比較的 適當한 範圍였으며 土壤改良劑 處理間에 差異를 認定할 수 없었다.

K에 있어서는 LANDLIFE處理區가 4.45me/100g로 含量이 가장 많았으며 다음은 PAM+Chitin處理區: 3.96, PAM+Chitosan處理區: 3.83, PAM處理區: 3.67 및 PAM+Chitosan+(N,P,K)處理區: 3.62로써 土壤改良劑 處理區간에는 有意차가 없었으나 無處理區와는 有意성이 認定되게 多量含有하고 있었다.

Ca 성분含量은 LANDLIFE處理區가 9.6me/100g로 제일 多量이었고 다음은 PAM+Chitosan處理區: 9.2, PAM處理區: 8.83의 順位였으며 無處理區와는 有意차가 있었다.

Mg에 있어서는 LANDLIFE處理가 7.2me/100g로 가장 多量이었고 다음은 PAM處理區: 5.97, PAM+Chitin處理區: 5.67, PAM+Chitosan處理區: 5.13의 順位였으며 無處理區에 대하여는 有意성이 있었으나 土壤改良劑 處理區間에는 有意차가 없었다.

Na成分에 있어서는 LANDLIFE處理區가 3.23me/100g로써 가장 많고 다음은 PAM處理區: 3.03, PAM+Chitin處理區: 2.93이며 無處理區와 有意성이 있었다.

P₂O₅에 있어서는 PAM處理區가 575.67ppm으로 가장 多量이었으며 다음은 PAM+Chitosan+(N,P,K)處理

區: 558.67 PAM+Chitosan處理區: 557, PAM+Chitin處理區: 551.67 및 LANDLIFE處理區: 546.67의 順位였고 無處理區와 有意差가 認定되었으나 土壤改良劑 處理區간에는 有意성이 없었다.

Table 6. Available component in the soil after application of soil conditioners.

Conditioners	PH 1:5	K	Ca	Mg	Na	P ₂ O ₅	B	OM	CEC	T-N	
PAM+Chitosan +(N,P,K)	6.35	me/ 100g 3.62	me/ 100g 8.30	me/ 100g 4.36	me/ 100g 2.60	ppm 558.67	ppm 1.20	% 4.30	me/ 100g 15.61	% 0.25	sandy loam
PAM+Chitosan	6.30	3.83	8.50	5.13	2.73	557.00	0.96	4.00	14.31	0.23	"
PAM+Chitin	6.30	3.96	9.20	5.67	2.93	551.67	1.04	3.80	15.21	0.23	"
PAM	6.35	3.67	8.83	5.97	3.03	575.67	1.01	3.90	14.52	0.24	"
LANDLIFE	6.10	4.45	9.60	7.20	3.23	546.67	0.69	4.10	14.75	0.23	"
Control	6.60	2.34	6.93	2.73	1.86	408.33	0.60	3.30	12.77	0.20	"
L.S.D 5%		0.95	1.76	1.87	1.02	120.42	0.33	0.78	0.89	0.04	
L.S.D %		1.36	2.50	2.66	1.45	171.18	0.47	1.10	1.26	0.06	

B성분에 있어서는 PAM+Chitosan+(N,K,P)處理區가 1.2ppm으로 含量이 가장 많았으며 다음은 PAM+Chitin處理區: 1.04, PAM處理區: 1.01 및 PAM+Chitosan處理區: 0.96ppm의 順位였으며 無處理區와 有意성이 認定되게 B含量이 많았다.

OM에 있어서는 PAM+Chitosan+(N,K,P)處理區가 4.3%로 含量이 가장 많았고 다음은 LANDLIFE處理區였으며 無處理區와 有意差가 있었으나 土壤改良劑 사이에는 有意성이 없었다.

CEC에 있어서는 PAM+Chitosan+(N,K,P)處理區가 15.61me/100g로 가장 많았으며 다음은 PAM+Chitin處理區: 15.21, LANDLIFE處理區: 14.75, PAM處理區: 14.52 및 PAM+Chitosan處理區: 14.31ppm順位였으며 土壤改良劑 處理區간에는 有意성이 없었으나 無處理區에 대해서는 1% 高度 有意差가 있어 CEC含量이 많았다.

T-N의 含量에 있어서는 PAM+Chitosan+(N,K,P)處理區가 0.25%로 가장 많았으며, 다음은 PAM處理區였으며 이 두 處理區는 無處理區에 대하여 有意성이 認定되었고 處理間에는 有意差가 없었다. 그리고 本 實驗圃場은 砂質壤土였다.

적 요

生分解性이 있는 Chitosan 誘導體와 PAM 複合體로부터 새로운 土壤改良劑를 製造하고 N,P,K 成分을 가진 肥料를 添加하여 토마토, 당근, 열무 등의 品質向上을 도모코져 高分子 複合 土壤改良劑를 合成製造하여 처리하였던 試驗成績은 다음과 같다.

1. 열무의 生育特性중 株重, 總生體重, 總乾物重, 葉數, 葉長 및 葉幅에 있어서 土壤改良劑 處理區가 無處理區에 대하여 有意差가 있었으나 土壤改良劑 사이에는 有意성이 없었다.

2. 당근의 生育特性중, 株重, 根重, 根乾物重, 根長 및 葉數等에 있어서는 處理區가 無處理區에 대하여 有意성이 認定되었다.

3. 토마토 生育特性中 果重, 果長, 糖度, 收量 및 果數에서 土壤改良劑 處理區가 無處理區에 대하여 有意差가 있었다.

4. 土壤 分析結果 K, Ca, Mg, Na, P₂O₅, B, CEC 등의 含量에서 改良劑 處理區가 無處理區보다 多量이었으며 植物體分析 結果도 Ca의 含量이 많아 品質向上에 效

과가 있었다.

인용 문헌

- 1) Cook, D.F and S.D.Nelson, 1986. Effect of Polyacrylamide on seedling emergence in crust-forming soils. *Soil Sci.* 141:328-333
- 2) Garratt, P.G. 1962. *Polymer*, 3:323-334
- 3) 김경제. 1984. 토양개량제 처리가 엽채류 수량에 미치는 영향. *동대 농과연 논문집* 9:1-12
- 4) 김경제. 1975. 신유기질 비료 및 토양개량제 처리가 감자 수량에 미치는 영향. *동대 농과연 논문집*. 5: 361-371.
- 5) 김경제. 김익준. 1991. 간접 비료시용이 배추 생육에 미치는 영향. *동대 농과연 논문집*. 15:1-11
- 6) 김경제. 김익준. 1992. 토양개량제의 시용이 상치의 수량증대에 미치는 영향. *동국 논총*. 31:83-89
- 7) Mazzarelle, R.A.A. 1973. *Natural Chelating Polymers*. Pergamon. New York.
- 8) Markand, H.F. and N.G.Gaylard, *Polymer Science and Technology*. 1:177-197
- 9) Mitchell, A.R. 1986. Polyacrylamide application in irrigation water to increase infiltration. *Soil Sci.* 141:353-358
- 10) Pawloski, W.P., S.S.Sankar and R.D.Gilbert. 1987. *J.Polym. Sci.Polym. Chem.* 25:335-339
- 11) Pawloski, W.P., and R.D.Gilbert. 1988. *J.Polym. Sci.Polym.Phys.* 26:1101-1109
- 12) Schulz, R., G.Renner, A.Henglein and W.Kern. 1954. *Maleromol chem.* 12:20-34
- 13) Terry, R.E. and S.D.Nelson. 1986. Effect of Polyacrylamide and irrigation method on soil physical properties. *Soil Sci.* 141:317-320
- 14) Wallace, A. 1986. A polysaccharide(guar) as a soil conditioners, *Soil Sci.* 141:371-373
- 15) Wallace, A. and A.M.Abouzamzam. 1986. Interactions of soil conditioner with other limiting factors to achieve high crop yields. *Soil Sci.* 141:343-345
- 16) Wallace, A. and A.M. Abouzamzam. and J.W. Cha. 1986. Interactions between a polyacrylamide and a polysaccharide as soil conditioners when applied simultaneously. *Soil Sci.* 141:374-376
- 17) Wallace, A. and G.A.Wallace. 1986. Effects of soil conditioners on emergence and growth of tomato, cotton and lettuce seedlings. *Soil Sci.* 141:313-316
- 18) Wallace, A. and G.A.Wallace. 1986. Effect of polymeric soil conditioners on emergence of tomato seedlings. *Soil Sci.* 141:321-323
- 19) Wallace, A. and G.A.Wallace. 1986. Effects of very low rates of synthetic soil conditioners on soil. *Soil Sci.* 141:324-327
- 20) Wallace, A. and G.A.Wallace. 1986. Additive and synergistic effects on plant growth from polymers and organic matter applied to soil simultaneously. *Soil Sci.* 141:334-342
- 21) Wallace, A. and G.A.Wallace. 1986. Enhancement of the effect of coal fly ash by a polyacrylamide soil conditioner on growth of wheat. *Soil Sci.* 141:387-389
- 22) Wallace, A. and G.A.Wallace. and A.M. Abouzamzam. 1986. Effects of soil conditioners on water relationships in soils. *Soil Sci.* 141:346-352
- 23) Wallace, A. and G.A.Wallace. and A.M. Abouzamzam. 1986. Amelioration of sodic soils with polymers. *Soil Sci.* 141:359-362
- 24) Wallace, A. and G.A.Wallace. and A.M. Abouzamzam. 1986. Effects of excess levels of a polymer as a soil conditioner on yields and mineral nutrition of plants. *Soil Sci.* 141:377-380
- 25) Wallace, A. and G.A. Wallace. and A.M. Abouzamzam. and J.W. Cha. 1986. Effect of polyacrylamide soil conditioner on the iron status of soybean plants. *Soil Sci.* 141:368-370