

## Vitabio 土壤微生物劑 處理가 葉상치 收量 및 品質에 미치는 영향

김 경 제\* · 이 병 무\*\*

### Effect of Microorganism, Vitabio on Growth and Quality of Leaf Lettuce

Kim, Kyung-Je · Lee, Byung-Moo

This study was carried out to investigate the effect of soil-born microorganism, vitabio on growth of leaf lettuce in the vinyl house. Total weights of leaf lettuce treated with vitabio showed difference compared with untreated leaf lettuce. Sugar content was also increased. Mineral contents of leaf lettuce showed no difference between treated with vitabio and untreated with vitabio. Exchange Capacity (EC) and Organic Matter (OM) in chemical properties of soil treated with vitabio showed higher than soil in untreated vitabio. Vitabio treated soil contained much more microorganisms such as Bacteria, Actinomycetes, Hyphomycetes, Bacillus sp. Pseudomonas sp. after harvest.

*Key Words : vitabio, leaf lettuce, microorganisms*

### I. 緒論

葉상치는 葉菜類로서 新鮮한 상태로 利用되기 때문에 다른 菜蔬園藝作物과는 상이하게 新鮮度와 清潔 및 品質이 重要視되며 vitamin 등 微量元素의 供給源으로 保健菜蔬인 것이다. 특히 친환경농업이 지속적 농업으로의 인식이 고조되고 있는 실정으로 본 연구는 vitabio 토양미생물제를 상치 재배포장에 사용하여 열악한 토양의 物理化學性을 상치재배에 적합한 상태로 개선함으로서 상치의 品質向上에 기여코자 실시하였다.

\* 대표저자, 동국대학교 식물자원학과 교수

\*\* 동국대학교 식물자원학과 교수

Wallace 등은 토마토, 木花, 상치의 幼苗出現과 乾物重에 PAM과 polysaccharide(guar)를 混合하여 처리한 결과 비교적 低濃度 處理水準에서 幼苗의 出現率과 生長을 촉진하였다고 發表하였고, Cook 등은 PAM 수용액처리가 동일 수준의 粉末處理보다 알팔파 幼苗出現에 效果가 뚜렷하였다고 報告하였다. 또, Wallace 등은 PAM 土壤處理를 실시한바 토마토 幼苗出現과 乾物重을 增加시켰으며 토양 粒子의 크기는 krillium 처리보다 4~5倍 以上 增大하였고, 浸透率도 10~100倍 以上 증가하였으며 PAM과 Guar를 80:20 비율로 混合使用하였을 때 더욱 效果의이었다고 發表하였다. 그리고 乾土重量의 1% 處理에서 安全된 粒圓化土壤으로 改善되었고 假密度의 減少, 土壤通氣性의 改善 등의 效果가 認定되었다고 하였다. 金 등은 PAM 處理로 土壤의 粒圓化와 水分蒸發防止와 土壤流失防止 등의 토양 物理性을 向上시킴으로서 배추의 品質이 向上되고 收量의 增加를 가져왔다고 報告하였다. 또 Wallace 등은 灌溉할 때 PAM을 處理함으로서 浸透量이 증가하였으며 少量의 處理로서 流去水를 감소시켰으며 삼투에 요구되는 관개수강우의 침투가 증가된다는 토양개량제의 효과로서 관개수의 절약과 동시에 收量의 增加는 물론 生產費의 節減, 土壤浸透水의 減少 및 幼苗의 出現率增加 등의 效果를 報告하였다.

本研究에서는 베트남의 고엽제 피해를 입은 토양에 vitabio를 처리함으로서 土壤의 理化學的 및 生物學的 改良으로 作物을 栽培할 수 있다는 報告가 있어서 盛夏(6月~8月)에 vinyl house 内에서 상치를 栽培할 때 vitabio의 處理效果를 究明코져 本 試驗을 遂行하였다.

## II. 材料 및 方法

供試品種은 삼선적축면상치(홍농)를 경기도 고양시 일산구 식사동에 위치한 동국대학교 실험농장 vinyl house에 2003年 6月 26日에 pot에 播種하여 19日間 育苗한 후 7月 15日에 30cm×20cm 간격으로 定植하여 栽培하였고, 試驗區配置는 亂魁法 3反覆으로 遂行하였다. 供試 土壤微生物劑는 有機微生物含量 *Bacteria*;  $2 \times 10^6$ cfu/g 이상, *Bacillus*;  $1.0 \times 10^7$ cfu/g 以上等이 含有된 vitabio 1,000倍液, vitabio 500倍液, vitabio 250倍液 등으로 물에 희석하여 2時間以上 경과 후 育苗 pot 灌注處理, 定植后 土壤處理, 7月 15日과 8月 5日에 葉面撒布와 같이 土壤處理 等 4回 處理하였다. 處理量은  $16.5\text{m}^2$  당 2ℓ 씩 使用하였다. 기타 栽培管理는 農村振興廳 園藝研究所 標準耕種法에 준하였다.

收穫은 8月 12日에 實施하였으며, 調查項目은 상치의 株重, 葉數, 葉長, 葉幅, 糖度, 收量, 상치 植物體의 無機成分含量, 試驗實施后 土壤의 化學的 特性(pH, EC, OM,  $\text{P}_2\text{O}_5$ , K, Ca, Mg)과 상치 收穫后 土壤의 微生物 分析(*Bacteria*, *Actinomycetes*, *Hyphomycetes*, *Bacillus*, *Pseudomonas* SP.)을 農과원에 분석 의뢰하여 수행되었다. Vitabio 토양미생물제는 미국에서 생산된 것으로 국내에서는 의수Bio 회사에서 수입 공급하고 있다.

### III. 試驗 結果 및 考察

#### 1. 상치 生育 및 收量

여름 잎상치를 비가림시설(비닐하우스)과 遮光栽培로 遂行하는 포장에 vitabio 250倍液, 500倍液 및 1,000倍液으로 4回 土壤處理와 葉面撒布를 實施하여 상치 生物體의 收穫時 特性을 調査한 結果는 Table 1.에서 觀察할 수 있는 바와 같이 60株 平均 上치 1株重의 統計處理를 실시한바 vitabio 500倍液 處理區가 79.00g로 가장 무거웠으며 다음은 vitabio 250倍液 撒布區도 78.67g이였고 이들은 無處理區에 比하여 5% 有意差가 認定되게 收量이 增加한 現狀이었다. 葉數에 있어서는 vitabio 1,000倍液 撒布區가 9.56數로써 제일 많았고 다음은 vitabio 250倍液 處理區가 9.30數였으며 이들은 統計處理結果 5% 有意性이 있게 多數葉이 發生하였다. 葉長에 있어서는 vitabio 1,000倍液 處理區가 18.80cm로 가장 길었으며 다음은 vitabio 250倍液 撒布區: 18.73cm 및 vitabio 500倍液 處理區: 18.20cm의 順位였으며, 이들은 共히 無處理區에 대하여 1% 高度有意差가 認定되게 긴 현상을 나타내었다. 葉幅에 있어서도 vitabio 1,000倍液 處理區가 17.40cm로 가장 넓었으며 다음은 vitabio 250倍液 撒布區: 16.17cm 및 vitabio 500倍液 使用區: 15.53cm의 順序였고 이들은 無處理區와 有意差는 없었으나 2.66cm~4.53cm가 넓은 상치엽이었다. 糖度에서는 vitabio 濃度가 클수록 높아 250倍液 處理區가 6.67로 가장 높았고 다음은 1,000倍液과 500倍液 撒布區가 共히 6.33을 나타내었다. 이상으로 미루어 보아 상치栽培를 할 때 vitabio를 葉面 및 土壤에 處理함으로서 濃度사에는 有意差가 없이 無處理區에 比하여 96.44%~111.63%의 增收를 초래함으로 效果가 있음을 알 수 있었다.

Table 1. Growth characteristics of leaf lettuce treated with different vitabio concentration.

Applying product	Total weight	No. of Leaf	Leaf length(cm)	Leaf width(cm)	Sugar content
1,000 × Vitabio	73.33	9.56	18.80	17.40	6.33
500 × Vitabio	79.00	8.67	18.20	15.53	6.33
250 × Vitabio	78.67	9.30	18.73	16.17	6.67
Control plot (no treatment)	37.33	6.67	15.40	12.87	5.33
LSD 0.05	36.57	2.16	1.18	4.12	1.08
LSD 0.01	55.39	3.28	2.74	6.38	1.63
C.V. (%)	118.78	60.60	28.91	45.56	33.10

## 2. 상치 植物體 中 無機成分含量

여름 잎상치 재배포장에 土壤微生物 vitabio를 葉面 및 土壤에 處理하여 상치를 收穫한 다음 乾燥시켜 各種 含有成分을 分析한 結果는 <표 2>에서 보는 바와 같이 질소함량에 있어서는 vitabio를 處理한 施用區가 無處理區보다 多量임을 확인할 수 있었는데 이 중에서는 vitabio 1,000倍液 處理區가 3.10%로 가장 많이 含有하고 있었다. 인산함량에 있어서는 vitabio 1,000倍液 撒布區가 1.31%로 가장 多量이었으나 다음은 無處理區로서 vitabio 濃度가 농후할수록 減少되는 경향이었으나 큰 差異를 表現하지는 않았다. 加里含量에서는 vitabio 250倍液 處理區가 7.68% 含有하여 가장 많았으나 기타 vitabio 撒布區와 無處理區와는 별차이가 없이 含有된 현상을 나타내었다. 石灰含量에서는 vitabio 全處理區와 無處理區에서 별로 차이가 없었으며, 망간含量도 이와 흡사한 경향이었다.

Table 2. Mineral contents of leaf lettuce after treatment with vitabio.

Applying product	N(%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O(%)	CaO(%)	MgO(%)
1,000 × Vitabio	3.10	1.31	7.51	2.44	0.96
500 × Vitabio	2.83	1.18	6.94	2.67	0.76
250 × Vitabio	2.79	1.12	7.68	2.66	0.69
Control(no treatment)	2.66	1.28	7.52	2.76	0.87

## 3. 試驗 后 土壤의 化學的 特性

<表 3>에서 보는 바와 같이 상치를 비닐하우스 포장에서 試驗한 후 토양을 채취하여 분석한 결과 vitabio를 使用한 토양에서 EC含量은 vitabio 500倍液 撒布區가 7.9로써 가장 많았고 다음은 vitabio 1,000배액 처리구 : 5.0 및 vitabio 250배액 처리구 : 4.8의 順位였으며 無處理區에 비하여 2.0~5.1 높은 경향이었다. OM含量에 있어서도 vitabio 500배액 처리구가 23g으로서 제일 多量이었으며 다음은 vitabio 1,000배액 살포구와 250배액 처리구가 동일하게 22g이었는데 無處理區보다 4~5g 많은 것은 vitabio 土壤微生物劑의 有用微生物들이 活性化되어 有機物含量이 증가한 것으로 사료되었다. 磷酸, 가리 및 칼슘함량에 있어서는 vitabio 處理區와 無處理區 사이에 별로 차이를 인정할 수 없었으나 마그네슘함량에 있어서는 vitabio 500倍液 撒布區가 2.0으로 가장 含量이 많았고 다음은 vitabio 1,000배액 처리구 : 1.7, vitabio 250배액 처리구 : 1.4로서 무처리구보다 0.1~0.7 多量이었다.

Table 3. Chemical properties of soil after treatment with vitabio.

Applying product	pH	EC <sup>†</sup>	OM <sup>‡</sup>	Av. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K	Ca	Mg
	(1:5)		g · kg <sup>-1</sup>	mg · kg <sup>-1</sup>	----- cmol · kg <sup>-1</sup> -----		
1,000 × VitaBio	7.1	5.0	22	531	1.24	10.3	1.7
500 × VitaBio	6.8	7.9	23	408	1.62	11.7	2.0
250 × VitaBio	7.3	4.8	22	426	1.23	12.4	1.4
Control(no treatment)	7.4	2.8	18	466	1.53	15.3	1.3

<sup>†</sup> EC : Exchange Capacity, <sup>‡</sup> OM : Organic Matter

#### 4. 上치 收穫 后 土壤의 微生物 分析

<表 4>에서 관찰할 수 있는 바와 같이 細菌에 있어서 vitabio 500倍液 처리구가 10,680,000 개로서 제일 多數였으며 다음은 vitabio 1,000倍液 처리구: 7,000,000개 및 vitabio 250倍液 처리구: 6,570,000개이었고 이상 vitabio 각 처리구들은 무처리구에 비하여 4,450,000~8,560,000 개가 많은 함량을 나타내었다. 放射細菌含量에 있어서도 vitabio 500倍液 處理區가 749,000 개로서 가장 多數였으며 다음은 vitabio 1,000倍液 處理區: 657,000個 및 vitabio 250倍液 處理區: 473,000個이었고 check plot: 219,000個에 對하여 2.21~3.4倍로 多數含有되었다. 絲狀菌에 있어서는 vitabio 250倍液 處理區가 45,900個로써 제일 많았고 다음은 vitabio 1,000倍液 處理區: 38,900個 및 vitabio 500倍液 處理區: 24,300個의 順位였으며 無處理區 5,600個에 비하여 4.3~8.2倍로 많은 含量을 나타내었다. 바실러스菌의 土壤含量에 있어서도 vitabio 1,000倍液 處理區가 509,000個로써 가장 多數含有되었고 다음은 vitabio 250倍液 處理區 339,000個 및 vitabio 500倍液 處理區: 312,000個의 順位였으며 無處理區 106,000個에 대하여 206,000~403,000個가 많은 現象이었다. 슈도모나스菌 含量에 있어서도 vitabio 250倍液 處理區가 23,810個로써 제일 多數含有되었고 다음은 vitabio 1,000倍液 處理區: 16,610個 및 vitabio 500倍液 處理區: 15,460個의 順序였으며 無處理區 1,340個에 비하여 11.5倍~17.8倍로 多量含有되었다.

Table 4. Microorganic populations in soil after treatment with vitabio.

Applying product	Bacteria ( $\times 10^5$ )	Actinomycetes ( $\times 10^4$ )	Hypomycetes ( $\times 10^5$ )	Bacillus sp. ( $\times 10^4$ )	Pseudomonas sp. ( $\times 10^2$ )
1,000 × Vitabio	70.0	65.7	38.9	50.9	166.1
500 × Vitabio	106.8	74.9	24.3	31.2	154.6
250 × Vitabio	65.7	47.3	45.9	33.9	238.1
Control	21.2	21.9	5.6	10.6	13.4

상치 栽培 비닐하우스 地場에 vitabio 土壤微生物劑를 葉面撒布와 土壤處理를 併行 實施한 結果 有用細菌, 放射線菌, 絲狀菌, *Bacillus*菌 및 *Pseudomonas*菌 等의 土壤內 含量이 無處理區에 對하여 월등하게 많은 現狀을 觀察할 수 있는 것은 상치의 生長에 有益한 土壤環境의 造成으로 상치의 收量과 品質向上에 크게 기여하였다고 생각된다.

#### IV. 摘 要

Vitabio 土壤微生物劑를 비닐하우스 내에서 여름 赤縮纈상치 栽培圃場에 葉面撒布와 土壤處理를 遂行하여 收量과 成分分析을 實施한 試驗成績은 다음과 같다.

1. 상치 收量의 60株 平均 總重에 있어서 無處理區에 비하여 5% 有意性이 있게 增收하였고 糖度도 增加하였다.
2. 상치 植物體 中 無機成分 含量에서는 試驗區間に 差異를 認定할 수 없었다.
3. 試驗 后 土壤의 化學的 特性에서는 EC와 有機物 含量에 있어서 vitabio 處理區가 多量이었다.
4. 상치 收穫 后 土壤의 微生物 分析結果 細菌, 放射細菌, 絲狀菌, 바실러스菌 및 슈도모나스菌 等의 含量이 vitabio 處理區에서 월등히 많은 現象이었다.

[논문접수일 : 2004. 5. 10. 최종논문접수일 : 2004. 8. 20.]

#### 引 用 文 獻

1. 박인의·김종태·박권서·유승현. 1997. 저독성 생물자원의 병해방제 효과시험. 충남농진원 시험연구보고서. 672-675.
2. Cook, D. F. and S. D. Nelson, 1986. Effect of Polyacrylamide on seeding emergence in crustforming soils. Soil Sci. 141: 328-333.
3. Carratt, P. G. 1962. Polymer, 3: 323~334.
4. 김경제. 1975. 신유기물 비료 및 토양개량제 처리가 감자 수량에 미치는 영향. 동대 농과연 논문집. 5: 361-371.
5. 김경제·김익준. 1991. 간접 비료사용이 배추 행육에 미치는 영향. 동대 농과연 논문집. 15: 1-11.

6. 김경제 · 김의준. 1992. 토양개량제의 사용이 상치의 수량증대에 미치는 영향. 동국 논총. 31: 83-89.
7. 김기홍. 1998. 목초액 혼용하면 살균제 절감효과. 연구와 지도. 39(9): 6-8.
8. Mazzarelle, R. A. A. 1973. Natural Chelating Polymers. Pergamon. New York.
9. Markand, H. F. and N. G. Gaylard. Polymer Science and Technology. 1: 177-197.
10. Mitchell, A. R. 1986. Polyacrylamide application in irrigation water to increase infiltration. Soil Sci. 141: 353-358.
11. Pawloski, W. P., S. S. Sankar and R. D. Gilbert. 1987. J. Polym. Sci. Polym Chem. 25: 335-339.
12. Pawloski, W. P., S. S. Sankar and R. D. Gilbert. 1988. J. Polym. Sci. Polym Phys. 26: 1101-1109.
13. Schulz, R., G. Renner, A. Henglein and W. Kern. 1954. Makromol Chem. 12: 20-34.
14. Terry, R. E. and S. D. Nelson. 1986. Effect of Polyacryamide and irrigation method on soil Physical properties. Soil Sci. 141: 317-320.
15. Wallace, A. 1986. A polysaccharide(guar) as a soil conditioners. Soil Sci. 141: 371-373.
16. 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.
17. Wallace, A. and A. M. Abouzamzam, and J. W. Cha. 1986. Interactions between a polyacryamide and a polysaccharide as soil conditioners when applied simultaneously. Soil Sci. 141: 374-376.
18. 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.
19. Wallace, A. and G. A. Wallace. 1986. Effects of polymeric soil conditioners on emergence of tomato seedlings. Soil Sci. 141: 321-323.
20. Wallace, A. and G. A. Wallace. 1986. Effects of very low rates of synthetic soil conditioners on soil. Soil Sci. 141: 324-327.
21. 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.
22. 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.
23. Wallace, A., G. A. Wallace. and A. M. Abouzamzam. 1986. Effects of soil conditioners on water relationships in soil. Soil Sci. 141: 346-352.
24. Wallace, A., G. A. Wallace. and A. M. Abouzamzam. 1986. Amelioration of sodic soils with polymers. Soil Sci. 141: 359-362.

25. Wallace, A., 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.
26. Wallace, A., G. A. Wallace., A. M. Abouzamzam., and J. W. Cha. 1986. Effect of polyacrylamide soil conditioner on the ironstatus of soybean plants. Soil Sci. 141: 368-370.