

除草劑 Bentazon이 窒酸化作用 및 土壤微生物의 菌數에 미치는 影響

姜 奎 寧
(慶尙大學 農化學科)
(1978年 6月 1日 受理)

Effect of the Herbicide Bentazon on Nitrification, and on Numbers of Bacteria and Fungi in the Soil

Kyu-Young Kang

Department of Agricultural Chemistry, Gyeongsang National University.
(Received June. 1. 1978)

SUMMARY

The effect of bentazon(3-isopropyl-1H-2,1,3-benzothiadiazine-(4)-3H-one-2,2-dioxide) at 50, 200ppm on nitrification of 100ppm applied NH_4-N , and on the numbers of nitrite-oxidizing bacteria, and on total bacterial and fungal populations were studied in a soil for six weeks.

The herbicide retarded nitrification with increasing its treatment, which was coincident with the decrease of nitrite-oxidizing bacterial populations.

Bentazon treatment in a soil caused the decrease of total bacterial populations and inversely the increase of fungal populations for 2 weeks.

I. 緒 論

Bentazon(3-isopropyl-1H-2,1,3-benzothiadiazine-(4)-3H-one-2,2-dioxide)은 BASF社에서 개발한 選擇性 接觸型 發芽後 處理劑인 除草劑로豆類, 옥수수 등의 栽培地 廣葉雜草에 除草效果가 있고⁽⁶⁾, 土壤中에서 용탈은 어려운 것으로 報告되고 있다.⁽⁹⁾ 이 除草劑의 최종적인 기착지인 土壤에서의 微生物 活動 및 施用한 窒素質 肥料의 窒酸化에 어떠한 影響을 미치는 가를 알아 보기 위하여 本 試驗을 수행하였다.

II. 材料 및 方法

1. 試驗 材料

除草劑: Bentazon (3-isopropyl-1H-2,1,3-benzothiadiazine-(4)3H-one-2,2-dioxide 粒劑(原劑濃

度 11.2%)

본 시험에 사용한 토양은 밭토양이고 채취한 바로 후에 10mesh篩로 篩別하여 시험에 사용했으며 그 理·化學的 性質은 表 1과 같다.

Table 1. Soil characteristics

pH(1:5)	Total-N (%)	Organic Matter(%)	Texture
5.5	0.17	2.24	Sandy Loam

2. 試驗 方法

포장 상태의 토양을 건조 토양으로 40g을 250ml 삼각 flask에 NH_4-N 이 100ppm되도록 황산암모늄을 첨가하고 이에 Bentazon을 각각 0, 50, 200ppm

되도록 첨가, 혼합하여 실온에 靜置後 1, 2, 3, 4, 6, 주째에 $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, 總菌數, 絲狀菌數 및 窒酸化 細菌數를 각각 2반복씩으로 分析調査 하였다.

i) $\text{NH}_4\text{-N}$; 2M-KCl로 추출후 그 여액을 Bremner⁽¹⁾法으로 定量했다.

ii) $\text{NO}_2\text{-N}$ 및 $\text{NO}_3\text{-N}$; 유산 칼슘 용액으로 추출후 $\text{NO}_2\text{-N}$ 은 Griess-Ilosvay變法⁽²⁾으로, $\text{NO}_3\text{-N}$ 은 Phenoldisulfonic Acid⁽³⁾法으로 定量하였다.

iii) 總菌數: egg-albumin agar⁽⁴⁾ 培地로 28°C 培養은 1주후에 計측했다.

iv) 絲狀菌數: rose-bengal streptomycin agar 培地⁽⁵⁾로 희석 평판법으로 28°C 培養은 4일 후에 計측했다.

v) 亞窒酸 酸化 細菌數: 이 세균의 배지조성은 KNO_2 0.006g, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.03g, K_2HPO_4 1.0g, CaCl_2 0.3g, NaCl 0.3g, CaCO_3 1.0g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.1g, 증류수 1000ml로 하여 M.P.N法⁽⁶⁾으로 25°C에서 28일간 배양하여 Griess-Ilosvay시약으로 $\text{NO}_2\text{-N}$ 의 殘存有無로 判定하였다.

III. 結果 및 考察

1. 窒酸化 作用 및 亞窒酸 細菌에 미치는 영향
Bentazon처리후 $\text{NH}_4\text{-N}$ 의 질산화 작용을 시기별로 조사한 結果는 表 2와 같다.

表에서 나타난 바와 같이 對照區에서는 2주후 거의 완전히 質산화 作用이 이루어졌으나 藥劑處理 濃度가 높을 수록 遲한 地延 양상을 보여 주

Table 2. Effect of bentazon on nitrification of 100ppm applied $\text{NH}_4\text{-N}$ in soil ($\mu\text{g-N/g}$ of soil)

Time(week)	1			2			4			6		
	$\text{NH}_4\text{-N}$	$\text{NO}_2\text{-N}$	$\text{NO}_3\text{-N}$	$\text{NH}_4\text{-N}$	$\text{NO}_2\text{-N}$	$\text{NO}_3\text{-N}$	$\text{NH}_4\text{-N}$	$\text{NO}_2\text{-N}$	$\text{NO}_3\text{-N}$	$\text{NH}_4\text{-N}$	$\text{NO}_2\text{-N}$	$\text{NO}_3\text{-N}$
0	9.0	N.D	92	5	N.D	97	2	N.D	102	0	N.D	101
50ppm	20	N.D	83	11	N.D	90	9	N.D	93	5	N.D	89
200ppm	50	T	50	36	T	65	30	T	72	11	T	91

(N.D : not determined, T : trace)

고 있어 상당한 地延를 보였으며 200ppm의 高濃度區의 경우에는 $\text{NO}_2\text{-N}$ 가 痕跡 정도 나타났다. 이는 亞窒酸酸化 細菌數의 양상과 일치하는 것으로 볼 수 있으며 表3에서 나타난 바와 같이 조사 기간을 통해 濃도가 높을수록 菌數의 상당한 감소를 보였고 그 영향은 4주째에도 회복되지 않고 있음을 잘 나타내주고 있다.

Table 3. Effect of bentazon on numbers of nitrifying bacteria. (numbers/g of soil, dry basis)

Time(week)	1			2			4		
Bentazon added									
0	24.10 ³	12.10 ³	21.10 ³						
50ppm	31.10 ²	44.10	56.10						
200ppm	85.10	31.10	31.10						

이는 高濃度 藥劑處理區에서 痕跡 정도의 $\text{NO}_2\text{-N}$ 計測과 연관이 있는 것으로 추정된다. 그 정확한 정도는 순수분리균에서의 作用을 검토해야 될 餘地는 없다. 그리고 4주후 토양중 Bentazon을 methylene

dichloride로 抽出하여 TLC로 $\text{H}_2\text{CCl}_2\text{-CH}_3\text{OH-NH}_4\text{OH}$ (69 : 30 : 1)로 전개하여 UV照射로 定性的인 調査를 했던 바 原藥劑와 同一한 Rf 値를 보여 그 기간중의 分解 및 成分變化는 本 試驗條件에서 일어 나지 않은 것으로 判斷된다.

2. 總菌數 및 絲狀菌數의 변동에 미치는 영향
試驗期間中 藥劑 處理로 因한 總細菌數 및 絲狀菌數의 變動은 表4와 같다.

本 試驗에서의 結果는 시험 전기간을 통해 總細菌數는 對照區에 비하여 藥劑處理濃度가 높을 수록 1/3~1/14로 현격한 減소를 보였으나, 絲狀菌의 경우에는 1주와 2주째에 對照區에 비하여 그 菌數가 오히려 증가하는 양상을 보여 細菌과 絲狀菌間에는 경쟁적인 作用⁽⁷⁾이 있는 것으로 보인다. 따라서 benzothiadiazin系인 除草劑 bentazon은 細菌에는 상당한 地延를 나타내나 곰팡이에는 影響을 미치지 못하는 것으로 간주된다.

이상의 bentazon처리 地延 토양중 質산화 作用 및 微生物의 活動에 미치는 影響을 보았으나 앞으로 質산화 세균인 Nitronomas나 Nitrobacter의 分離

Table 4. Microbial numbers following bentazon treatment in the soil (numbers/g of soil, dry basis)

Time(week)	1		2		4	
	Fungi	Bacteria	Fungi	Bacteria	Fungi	Bacteria
Control	13.10 ⁴	38.10 ⁶	12.10 ⁴	53.10 ⁶	25.10 ⁴	50.16 ⁶
50ppm	17.10 ⁴	15.10 ⁶	32.10 ⁴	19.10 ⁶	21.10 ⁴	12.10 ⁶
200ppm	26.10 ⁴	80.10 ⁵	15.10 ⁴	36.10 ⁵	15.10 ⁴	38.10 ⁵

細菌에 대한 영향과 실험조건에 따른 토양중 Bentazon의 변화 및 지속관계를 추구해야 할 것으로 생각된다.

IV. 要 約

밭 토양에 bentazon을 50, 200ppm 處理하여 NH₄-N의 窒酸化 作用 및 亞窒酸化 細菌數, 그리고 總細菌 및 絲狀菌數의 變動에 미치는 영향을 조사해 본 결과는 다음과 같다.

1. 처리 농도가 높을 수록 질산화 작용은 지연되었으며 亞窒酸化 細菌數도 현격한 감소를 나타냈다.

2. 總菌數 및 絲狀菌數의 變動은 濃度가 높아짐에 따라 細菌數는 감소하였으나 絲狀菌數는 초기에는 반대로 증가하는 경향이 었다.

參 考 文 獻

1) Black, C. A; Methods of Soil Analysis. 4th

printing (1976) Part 2. 1191~1199

2) Black, C.A; Methods of Soil Analysis. 4th printing (1976) Part 2. 1219~1224

3) Black, C. A.; Methods of Soil Analysis 4th printing (1976) Part 2. 1212~1219

4) Black, C. A; Methods of Soil Analysis. 4th printing (1976) Part. 2. 1460~1466

5) Black, C. A; Methods of Soil Analysis. 4th printing (1976) Part 2. 1502~1505

6) Hodogaya Chemical Co., Ltd (1975); Short Review of Herbicide, 194.

7) Houseworth, L. D. and B. G. Tweedy(1973); Plants & Soil 38, 493~500

8) 土壤微生物研究會; 土壤微生物實驗法 192~167

9) Stoller, E. W. et al (1975) J. Agric. Food Chem. 23, 4, 682-684.