

人蔘의 모잘록병 防除에 關한 試驗

李 鍾 華* · 金 鴻 鎮* · 裴 孝 元*

Chemical Control of Damping-off of Ginseng Caused by *Rhizoctonia solani*

Lee* C.H. H.J. Kim,* H.W. Bae*

Abstract

1. The trials were planned to test ten different fungicides for the control of ginseng damping-off Caused by *Rhizoctonia solani* in the laboratory and in the field.
2. Fungicidal activity was tested by soil drenching in test tube in the laboratory and with seedlings in the seedbed naturally and artificially infested with damping-off organisms.
3. Promising chemicals to control damping-off of ginseng without marked phytotoxicity were Homai, Captan, Validamycin and Tachigaren.

序 論

人蔘의 모잘록病은 苗圃에서 가장 問題視되는 土壤病으로 多濕, 多肥, 密植의 경우 그 被害가 크며 發病樣相이 갑자기, 集團의이므로 一名 “濕症” “繁大” 또는 “모조리病”이라고 부른다 우리나라에서 인삼모잘록病的 被害는 全圃의으로 約 10~30%^{9,10,11}에 이르며 이로인해 植付 苗蔘의 需給에 蹉跌을 가져오는 경우가 많다. 모잘록病에 對해서는 그 被害의 重要性에 비추어 일찍부터 여러作物에서 많은 研究가 進行되어왔다. Gram⁷ Domsch⁸ Fulton⁹ Gibson⁶ Varrtaza^{17,16} 등은 化學的 物理的 防除에 對해서 廣範한 研究를 遂行하였으며 그 結果 Thiram, Captan 등으로 *R. Solani* 및 *P. debaryanum*에 의한 소나무 모잘록病을 防除할수 있었다고 한다. Gregory⁵ 등은 拮抗微生物에 依한 生物的 防除를 試圖하였고 鄭³은 室內 및 霧트에서 사탕무우 種子를 使用하여 *R. Solani*에 對한 24種藥劑의 效果를 調査하였던바 種子消毒劑로는 Homai, Vitathiram, Captan, Vitavax, 土壤殺蟲劑로는 Dexon, Homai, Zimaneb가 藥密없이 効果가 좋았다고 한다. 人蔘에 對해서는 Nakada¹⁵, Whetzel¹⁹에 依해서 病徵, 病菌

및 防除法에 對한 報告가 있고 日本長野農試¹²에서는 PCNB로 土壤消毒을 하여 모잘록病防除에 좋은 效果를 얻었으며 鄭¹은 PCNB, Maneb, Difolatan을 土壤灌注함으로 對照區보다 많은 苗蔘을 얻을수 있었으며 우리나라에서 처음으로 *P. debaryanum*이 人蔘의 모잘록病을 일으키는 菌으로 記述했으며 1972年²에는 모잘록病菌과 根腐病菌을 接種한 苗圃에서 Thiram, Phygon, PCNB가 種子 消毒劑로 優秀하였으며 Mercron은 심한 藥害現象을 일으켰다한다. 그리고 末富 등은 Validamycin을 處理함으로써 PCNB 以上の 防除效果를 얻었다는 報告가 있다. 增래까지는 PCNB가 널리 使用돼 왔으나 殘留毒性으로 말미암아 그 使用이 禁止되고 있는 實情이므로 이에 代替할 수 있는 合理的인 藥劑를 選拔하기 위하여 本試驗을 實施하였다.

材料 및 方法

- 가. 供試品種 : 紫莖種 苗蔘 (*Panax ginseng* C.A. Meyer)
- 나. 供試藥劑 : PCNB外 8種
- 다. 供試菌株 : 果川試驗場 罹病土壤에서 分離한 *Rhizoctonia Solani*中 病原性이 強한 1個菌株를 使用

* 專賣技術研究所 (Research Institute, Office of Monopoly Seoul, Korea)

Table 1. Fungicides used and their active ingredients

Fungicide	Active ingredient
PCNB	Pentachloro nitro benzene
Sicarol	2-methyl-5,6 dihydro-4-H-pyran Carboxylic acid anilide
Tachigaren	3-hydroxy-4 methyl isoxazole
Captan	N-trichloromethyl thio-4-cyclohexene 1,2-dicarboximide
Topsin M	1,2-bis (3-methoxy carbonyl-2-thioureido) benzene
Homai	Thiophante-m tetra methyl
Blamycin	Streptomycin sulfate
Validamycin	Validamycin-A

Table 2. Effect of fungicides on radial growth of *R. solani* tested by drench method in laboratory

Fungicide	Radial growth (mm) at			
	10,000ppm	1,000	100	10
PCNB	35	24	21	29
Homai	19	28	35	40
Blamycin	25	31	33	37
Validamycin	0	0.5	4	30
Tachigaren	0	0	20	34
Sicarol	16	24	20	38
Captan	26	31	37	40
Topsin M	33	39	39	40
Zimaneb	23	26	35	40
Control	40	40	40	40

했다. 分離方法은 Boosalis¹⁶⁾의 special plating method에 의했으며 人蔘土壤 100g씩 4個를 採取하고 各 100g마다 植物殘渣를 임의로 100個를 取하여 2% Water agar가 들어있는 25個의 샤레(15ml)에 옮겨 26±1°C의 恒溫器에 3日間 培養했다. 이때 培養의 pH는 磷酸을 使用하여 4.8로 調整하였고 細菌의 汚染을 막기 위해 Streptomycin sulfate를 加했다. 同定은 顯微鏡上에서 菌糸의 形態의 特徵으로 했으며 確認後 hyphal tip을 떼어 PDA 培地에 옮겨 分離하였다. 以上의 方法에서 分離한 5個 菌株을 幼苗에 接種, 病原性이 가장 강한 1個菌株을 모든 試驗에 供試하였다.

라. 處理方法

1) 室內試驗

室內에서 供試藥劑의 殺菌 및 浸透力을 檢定하기 위

Table 3. Effect of fungicidal seed treatments on damping off of ginseng seedlings in soil infested with *R. solani*

Fungicide	% of seedlings emerged ^a
PCNB	69 XY
Captan	61 Y
Zimaneb	57 Y
Homai	72 X
Control	3 Z

a: Means followed same letter are not significantly different at the 5% level of L.S.D. test.

하여 Zentmyer²⁰⁾ 등의 灌注法을 따랐으며 高壓殺菌한 砂壤土 10g을 試驗管(20×180mm)에 넣고 PDA 培地에서 1週日 培養한 培養基의 가장자리에서 떼어낸 直徑 1mm의 供試菌의 Disc를 試驗管의 土壤面에 올려놓고 그위에 같은 土壤 10g을 채웠다. 그리고 藥劑懸濁液을 1個試驗管에 5ml씩 넣고 密封한 다음 26±2°C의 恒溫器에 24時間 두었다가 다시 Disc를 꺼내어 殺菌水로 씻고 殺菌濾紙로 물기를 除去한 後 PDA 培地에 올려 놓아 菌糸의 生長半徑으로 藥效를 比較하였다.

2) 풋트試驗

가) 供試種子를 12時間 殺菌水에 浸漬, 물기를 除去한 後 Captan 0.15%, Zimaneb 0.25% 液에 10分間 Homai는 0.5%液에 6時間 浸漬消毒하고 PCNB는 種子 무게의 1%粉衣消毒을 했다.

나) 高壓殺菌한 土壤에 PDA 培地에서 1週間 培養한 菌을 잘混合하고 (培養基 2+殺菌土壤 1kg) 1個 풋트當 (20×12×6cm) 1kg을 넣고 種子 40粒을 播種하였다.

3)圃場試驗

가) 耕種

1次는 75年 11月 中旬 半養直苗圃에 播種 4週日 前에 病原菌을 土壤 15cm 깊이로 混和接種한後 播種하였으며 2次는 76年 11月 中旬 病原菌을 接種하지 않은 養直苗圃에 播種했으며 기타栽培는 慣行栽培法에 準했다.

나) 藥劑處理

種子消毒은 播種直前開匣된 種子에, 土壤混和는 播種 1週日 前에 土壤 15cm 깊이로 그리고 土壤灌注는 發芽前後 4回 (1回 坪當 1l) 處理 했다.

結果 및 考察

가. 室內試驗

供試藥劑의 殺菌力을 調査하기 위하여 試驗管(20×180mm)을 使用해서 10, 100, 1,000, 10,000ppm의 濃

Table 4. Effects of chemicals on damping-off of ginseng seedlings applied to soil or on seed in field infested with *R. solani*

Treatment	Dilution or amount	% of fresh wt. seedlings survived	of root(g)	Phyto-toxicity ^a
Drymix				
PCNB	12g/m ²	72	0.67	—
Validamycin	180g/m ²	70	0.64	—
Seed treatment				
PCNB	1%/seed	65	0.68	—
Captan	3%/seed	61	0.66	—
Zimaneb	1 : 400	52	0.63	—
Drench				
Validamycin	1 : 1,000	68	0.71	—
Blamycin	1 : 1,500	52	0.69	—
Captan	1 : 400	56	0.67	—
Tachigaren	1 : 1,500	59	0.65	+
Sicarol	1 : 700	63	0.21	++
Zimaneb	1 : 400	54	0.68	—
Control	—	26	0.47	—

— : Not visible, + : light, ++ : severe

度에서 菌糸의 生長半徑을 調査하였다. <表 2>에서 보는 바와 같이 1,000, 10,000ppm의 濃度에서 Validamycin, Tachigaren은 菌糸生長을 完全 또는 거의 阻止시켰고 10ppm의 低濃度에서는 對照區와 別差異를 보이지 않았다. PCNB가 *R. Solani*에 의한 모잘록병 防除에 가장 有効하다는 것은 이미 알려진 事實이나^{4,5,6} 본 試驗에서 中程度의 殺菌力 밖에 나타나지 못한 것은 藥自體가 非揮發性으로 土壤에서 물을 통한 擴散이 늦기 때문에 種子 주위에서 病菌과 密着해 있을때 그 效果를 높일수 있다는 理由에¹³⁾ 기인한 것으로 생각된다. 나. 꽃트試驗

모잘록病菌을 接種한 꽃트에 粉衣 및 浸漬消毒한 種子를 播種한 後 發芽率을 調査하였다. 對照區의 發芽率은 3%인데 비하여 藥劑處理區는 57%以上이며 특히 Homai의 경우 72%로 가장 높은 出現率을 보였다. 室內 土壤灌注試驗에서 Homai나 Captan의 效果가 별로 좋지 않았으나 種子消毒의 경우 PCNB와 비슷한 效果를 보였다.

다. 圃場試驗

모잘록病菌을 接種한 圃場에서 種子消毒, 土壤混和, 土壤灌注의 3가지 方法으로 實施하였던바 土壤混和劑로는 Validamycin, 種子消毒劑로는 Captan, 그리고 土壤灌注劑로는 Validamycin이 殘存率 및 根重面에서 效

Table 5. Fungicides used and their dilution rate or amount.

Fungicide	dilution or amount
Lrymix	
Tachigaren	30g/m ²
Captan	30g/m ²
Validamycin	60g/m ²
PCNB	12g/m ²
Seed treatment	
Homai	1 : 200
Captan	3%/seed
PCNB	1%/seed
Soil drench	
Validamycin	1 : 1,000
Captan	
	1 : 500

果가 좋았다. Sicarol은 地上部가 出現하자 곧 褐變하여 枯死 해버리는 심각한 藥害現象을 그리고 Tachigaren의 경우 室內試驗에서 反應이 아주 좋았으나 圃場에서 灌注하였을 때에 일이 완전히 展葉되지 못하고 萎縮되는 경향을 보였다. 以上の 1次 圃場試驗의 結果를 토대로 76年度에는 病原菌을 接種않고 自然狀態의 圃場에서 Validamycin, Captan, Homai, PCNB, Tachigaren 등 5種의 藥劑를 使用하여 種子消毒, 土壤混和, 土壤灌注를 實施했다. 無處理區의 發芽率이 31%인데 비하여 68%以上 發芽되었고 Validamycin으로 土壤消毒, Homai로 種子消毒, Validamycin으로 土壤灌注한 區와 Captan으로 土壤 및 種子消毒하고, 그리고 土壤灌注한 區가 發芽率이 각각 82, 77%로 防除效果가 가장 좋았으며 各藥劑 모두 藥害現象은 없었다. Tachigaren의 경우 液劑를 土壤灌注하였을 때는 약간의 藥害現象을 보였으나 粉劑로 土壤混和하였을 때는 藥害가 없었다. 一般적으로 人蔘의 모잘록病은 5월에 많이 發生하였다가 다시 6월에 小幅의 Peak를 이루는데 後者の 경우 PCNB로 잘들지 않는데 이는 *R. solani* 이외의 立枯性 菌에 기인한 것이 아닌가 생각되며 鄭¹⁾ 등이 우리나라에서 처음으로 *Pythium*을 人蔘모잘록病菌으로 記述한 點은 注目할만한 事實이며 모잘록病防除에 *Pythium*도 아울러 고려해야 할 것이다. 以上の 試驗結果를 綜合하여 볼때 土壤殺菌劑로는 Validamycin, Captan, Tachigaren, 그리고 種子消毒劑로는 Homai, Captan의 效果가 優秀하였으며 이들 藥劑를 서로 聯關하여 處理할 때에 PCNB 以上の 防除效果를 얻을 수 있으리라 示 示된다.

Table 6. Effect of fungicidal treatment on damping-off of ginseng seedlings tested by various methods in field.

Drymix	Treatment		% of seedlings emerged**	fresh wt. of root(g)
	Seed treatment	Drench		
Tachigaren	Captan	Captan	72 ab	1.04
Captan	Captan	Captan	77 a	1.07
	Homai	Validamycin	70 ab	1.07
Validamycin		Validamycin	68 b	1.03
Validamycin	Homai	Validamycin	82 a	1.07
PCNB	PCNB	PCNB*	69 b	0.99
Control			31 c	0.92

* PCNB was incorporated with sand at the ratio of 1 to 10 and applied inter plant

** Means followed same letter are not significantly different at the 5% level of L.S.D. test.

4. 摘 要

가. 人蔘의 모잘록病을 防除하기 위하여 10種의 藥劑를 供試하여 室內 및 圃場試驗을 實施하였다.

나. 供試藥劑의 效果를 調査하기 위하여 室內에서 土壤灌法으로 그리고 圃場에서는 모잘록病菌을 인위적으로 접종한 菌圃와 自然發病狀態의 苗圃에서 種子消毒, 土壤消毒, 土壤灌注法으로 處理하였던바

다. 모잘록病 防除를위해 기대되는 藥劑로는 Homai, Captan, Validamycin, Tachigaren 등이 있다.

인 용 문 헌

1. Choi, H.J. and Chung, H.S. 1971. Effects of fungicidal drenches on damping-off organisms in ginseng seed-bed and yield of the seedling root. Korean J. Plant protection 10:7-12
2. 정후섭, 1972, 인삼의 병해, 한국 생약 학회지 2:73-79
3. 정후섭, 1976, 인삼 모잘록병 방제에 관한연구, 전대 기술 연구소 용역 보고서
4. Domsch, K.H. 1964, Soil fungicides. Ann. Rev. Phytopathology 2:293-320.
5. Fulton. W.D. et al. 1956. Influence of planting dates on fungi isolated from diseased cotton seedlings. Plant Dis. Repr. 40:566-568.
6. Gibson. I.A. Sy M. Ledger and E. Boehm, 1961. An anomalous effect of PCNB on the incidence of damping-off caused by a *Pythium* sp. Phytopathology 51:531-533.

7. Gram, W.H. & Varrtaza 1957. Rate and timing of fungicidal soil treatments. phytopathology 47:169-173.
8. Gregory, K.E., O.N. Allen., A.T. Riker., and W.H. Peterson 1952. Antibiotics and antagonistic micro organisms as control agents against damping-off of alfalfa. Phytopathology 42:613-622.
9. 홍순근, 1964 인삼산지의 경작지조사 및 경작방법 종합검토, 수연 6:27-44.
10. 이경휘, 정하원 1965. 인삼토양 병해에 관한 연구 농촌진흥청 식환보고서 487-500.
11. 이성환, 정후섭, 최승운, 1968, 인삼묘포의 병충해 연구, 문교부학술연구 조성비에 의한 연구.
12. 宮澤洋一 1967. 약용 인삼의 병해충과 방제법, 일본 장야 시험장 보고서
13. Munnecke, D.E. 1972. Factors efficacy of fungicides in soil. Ann. Rev. Phytopathology 10:375-398.
14. Nakada. K. and S. Takimoto. 1922. Studies on ginseng diseases. Model Exp. Sta Research Report 5-60.
15. 末富敬止 외 5인, 1973 바리다이신의 약용 인삼묘 업고병 방제효과에 대하여, 일 식병회보 39:168-169.
16. M.G. Boosalis and A.L. Scharen 1959. Methods for microscopic detection of aphanomyces entei-ches and *Rhizoctonia solani* and for isoaltion of *Rhizoctonia solai* associated with plant debris. Phytopathology 49:192-198.
17. Varrtaza. O. 1956. Screening fungicides for controlling damping-off of tree seedlings, Phytopathology 46:378-390.

18. Varrtaza. O. 1964. Chemical treatments of seedbeds to control nursery diseases. Bot. Rev. 30:1—91.
19. Whetzel. H.H. et al. 1916, Ginseng diseases and their control, U.S.D.A. Farmers Bull. 736.
20. Zentmyer, G.A. & J.B. Kendrick 1949. Fungicidal action of volatile soil fumigants Phytopathology 39:864.