

오이類 덩굴쪄김病 防除에 關한 研究

(2) 오이 덩굴쪄김病 防除을 위한 藥劑의 效果에 關하여

李 斗 珩¹

Studies on the Control of Fusarium Wilt of the Cucurbitaceous Plants

(2) On the Fungicidal Effects for the Control of Cucumber Fusarium Wilt

Du Hyung Lee¹

Summary

The effects of submerged method, Zentmyer's drench method, pot test and field test with materials such as Carbamisol (ammonium methylthiocarbamic acid 30%), NCS (ammonium N-methylthiocarbamate 50%), Similuton (ethyl phenethylmercury 3.3%), Soill (N-ethylmercuric p-toluenesulfonanilide 4%), Captan (N-trichloromethylthio-1,2,3,6-tetrahydrophthalimide 80%), Difolatan (N-tetrachloroethylthio 4 cyclohexeno-1,2-dicarboximide 30%), Grand (2,3-dibromopropionitril 20%, trichloronitroethylene 20%) and Calcium hydroxide upon occurrence of Fusarium wilt of cucumber were studied. The results are summarized as follows.

1. According to submerged method, all the compounds tested were highly inhibitory to mycelial

growth of *Fusarium oxysporum* f. *cucumerinum* except calcium hydroxide. But several compounds were no inhibitory to the causal fungus except Grand and Similuton, with Zentmyer's drench method.

2. Grand was the most effective fungicide for the control of cucumber Fusarium wilt in the pot test, and followed by Similuton and calcium hydroxide. The population of *Fusarium oxysporum* was markedly reduced when soil was treated with Grand compared with other chemicals.

3. Fungicidal effects upon occurrence of Fusarium wilt of cucumber under the field experiment varied with the fungicides. Of the fungicides tested, Grand gave the best control, and followed by Difolatan.

I 緒 論

오이類 덩굴쪄김病은 *Fusarium oxysporum*에 의해서 발생되는데 이 병원균은 土壤棲息型~根系棲息型의 絲狀菌으로서 獨生能力이 比較的 높은 편인 아니라 地中 깊히 生息하고 作物의 生育中 長期에 걸쳐서 感染을 이끄는 까닭에 藥劑에 의한 防除가 어렵다. 따라서 이에 對한 研究報告가 많지 않다.

土壤傳染性 病害의 防除을 爲해서 지금 까지 使用된 藥劑는 有機水銀劑, TMTD, Zinc, Captan, Chloropicrin, Methylbromide, Ethylene dibromide D-D,

Vapam, PCNB, NCS 등을 들수 있는데 *Fusarium oxysporum*에 대해서 發生되는 오이類 덩굴쪄김病이나 其他 寄生菌의 防除을 爲해서는 주로 Chloropicrin의 效果가 認定되고 있을 뿐이다. 그러나 이것은 使用上의 여러가지 不便 때문에 床土消毒外에는 거의 使用이 制限되고 있는것 같다. 따라서 比較的 作物에 對해서 藥害가 적고 使用하기 便한 藥劑를 골라 오이 덩굴쪄김病에 對한 土壤消毒效果를 究明하고자 本試驗에 着手하였으며 于先 그 結果의 一部를 報告하는 바이다.

本試驗은 農村振興廳 試驗研究補助에 依하여 實施한

1. 서울農業大學

Seoul Municipal College of Agriculture

研究의 一部로 이 試驗을 하도록 勸발할 려주신 農科 振興廳에 感謝를 드리는 바이다.

1. 材料 및 方法

供試의 藥劑는 Carbamisol (ammonium methyl-dithiocarbamic acid 30%), NCS (ammonium N-methyl dithiocarbamate 50%), Captan(N-trichloromethylthio-1, 2, 3, 6, -tetrahydrophthalimide 80%), Soill (N-ethyl mercuric p-toluenesulfonanilide 4%), Difolatan (N-tetrachloroethylthio 4-cyclohexeno-1, 2-dicarbox imide 80%), 消石灰, Similuton (ethyl phenethynyl mercury 3.3%), 과 Grand (2, 3-dibromoproyionitryl 20% and trichloronitroethylene 20%)等 8種이며 그중 5種이 1967年度 試驗에, 7種이 1968年度 試驗에 各 供試되었다.

1. 1967年度 試驗

밀, 보리 培地에서 12日間 前培養한 *Fusarium oxysporum* f. *cucumerinum* C-1號菌을 高壓殺菌된 腐葉 床土, 一床(35×55×10cm) 당 50g 식 接種하고 6日後 부터 藥劑處理를 한後 오이(黑眞珠節成)를 播種하였다. 供試藥劑인 NCS劑는 播種 14日前에 原液(3cc/30cm² 平方)을 處理하고 비니루로 完全 被封했다가 播種 6日前에 開封하였다. Soill 1000倍液, Captan 400倍液, Difolatan 600倍 및 Grand 500倍液 等은 播種 6日前에 灌注(5ℓ/m²) 處理하였다. 試驗區는 完全任意配置法으로 配置하고 3反復하였으며 調査는 播種 14, 20, 30日後에 各 各 蔓굴조짐菌의 發生率을 調査하고 植物體의 生育全般에 걸쳐서 藥害有無를 調査하였다.

2. 1968年度 試驗

1) 藥液浸漬法: 徑 3cm, 高 9cm의 유리병에다 供試 藥劑를 處理濃度別로 各 50 ml 식 넣고, 미리 Czapek's media에서 10日間 培養한 *Fusarium oxysporum* f. *cucumerinum* C-119號菌을 徑 1cm 식 切取하여 供試 藥劑에 浸漬하고 28°C에 靜置했다. 이 菌叢을 48時間 後에 꺼내 殺菌水로 洗滌後, 다시 Czapek's media에 옮겨 28°C에서 數日間 培養, 菌絲의 生死를 判定했다.

2) Zentmyer의 drench法: 徑 3cm, 高 9cm의 유리병에 2mm 以下로 篩別한 壤土를 넣고 中央部에 Czapek's media에 10日間 培養한 *Fusarium oxysporum* f. *cucumerinum* C-119號菌의 菌叢을 0.5cm 식 切取하여 插入하고, 各 유리병에다 所定濃度의 藥液을 注入하여 濕度 80%(容水量)에 調整하였다. 이들 유리병을 28°C에 48時間 靜置後, colony를 꺼내 殺菌水로 洗滌, 이것을 Czapek's media에 옮겨 數日間 28°C에 保管하고 菌의 生死를 判定하였다.

3) Pot 試驗法: 각자 液體培地에 20日間 28°C에 培養한

Fusarium oxysporum f. *cucumerinum* C-119號菌을 1 Pot (直徑 24cm) 당 22ml을 Homogenize하여 高壓殺菌된 床土와 混合, 接種하고 3日後에 藥劑處理 하였으며 10日後에 오이(黑眞珠節成)를 播種하였다. 供試藥劑인 Carbamisol 1,000倍液, Similuton 1,000倍液, Soill 1,000倍液, Captan 500倍液, Difolatan 800倍液 等은 液劑로 5ℓ/m² 식 處理하였고 Grand乳劑는 250倍와 500倍 液으로 하여 4ℓ/m² 식 處理하였으며 消石灰는 粉末 그대로 10a當 166kg와 83kg를 各 各 土壤과 混合 處理 하였다.

試驗區配置 및 調査方法은 1967年度와 같으나 特히 1968年度에는 各藥劑處理別로 *Fusarium oxysporum*의 分離比率도 兼하여 調査하였다. *Fusarium oxysporum*의 處理土壤에서의 分離方法은 OAES變法 Soil dilution plate technique에 依했다.

4) 圃場試驗法: 오이 蔓굴조짐病의 自然發生率이 甚한 오이連作地에다 藥劑處理 5日後에 오이(黑眞珠節成)를 播種하였다. 供試藥劑와 處理方法은 Pot 試驗法에 따랐으며 試驗區는 亂塊法으로 配置하고 3反復하였다. 區當面積은 6m²이고 區當種子를 60粒 식 播種하였다. 調査는 發芽率調査와 發比率 調査로 나누어 供試全個體에 對하여 調査하였다.

III. 試驗 結果

1. 1967年度 試驗: 오이 蔓굴조짐病 防除을 위한 藥劑의 土壤消毒效果(第1表)를 보면 가장 効果의인 것은 Captan 400倍液 處理區였으며 그다음이 Difolatan 600倍液, Grand 500倍液의 順이었다. F檢定 結果 處理間에는 5%水準의 有意性이 있었으며 藥劑間에 있어서도 Captan, Difolatan 및 Grand 間에는 有意差가 없었으나 NCS 및 Soill과는 有意差가 있었으며 無處理와는 모든 藥劑가 有意差가 있었다.

Table 1. Percentage of *Fusarium* wilt of cucumber when artificially infested soils were treated with the chemicals before seeding in 1967

Treatment and dilution rate	No. of plants tested	percentage of <i>Fusarium</i> wilt after		
		5days	21 days	31 days
Control	120	6.7	35.0	50.8 c*
NCS 3mℓ/30cm ²	118	1.8	2.5	16.1 b
Captan 80% (1:400)	120	0.8	1.7	3.3 a
Soill 1000 times	119	4.2	8.4	15.3 b
Difolatan 80% (1:600)	120	0.8	2.5	4.2 a
Grand 500 times	118	0.8	0.8	5.0 a

* Small letters following data indicate Duncan's multiple range groupings which do not differ significantly at the 5% level.

各藥劑의 오이에 대한 發病調査結果 Captan은 病條에 葉捲現象이 나타나 回復이 되었고 Difolatan은 全体로 生育이 不振한 狀態를 나타냈으며 NCS劑는 完全히 枯死되는 病條가 많았다. 따라서 Grand-孔劑의 效果가 가장 좋았다고 할수있다.

2. 1968年度 試驗

浸漬法에 의한 *Fusarium oxysporum* f. *cucumerinum*에 對한 供試藥劑의 殺菌效果를 보면 (第2表) 無處理와 消石灰處理區를 除外하고는 모두 效果가 있었다. 한편 Zentmyer의 drench 法에 依하면 Similuton 1,000倍液, Grand 250倍液 및 500倍液 處理區를 除外하고는 모두 殺菌效果가 없었다. (Fig 1과 2)

Table 2. Fungicidal effect to *Fusarium oxysporum* f. *cucumerinum* in the laboratory and in the green house

Treatment and dilution rate	Submergence method	Zentmyer's drench method	Percentage of <i>Fusarium</i> wilt in pot test, after			Isolated ratio of <i>F. oxysporum</i>
			15 days	27 days	35 days	
Control	—	—	40.0	86.7	96.9	a** 88.1 a**
Carbamisol 1000 times	+	—	62.1	86.2	96.9	a 88.7 a
Captan 80% 1:500	+	—	40.0	86.7	90.0	a 79.5 a
Soill 1000 times	+	—	34.5	75.9	82.7	ab 77.4 a
Difolatan 80% 1:800	+	—	20.0	70.0	73.0	ab 63.7 a
Ca-hydroxide 166kg/10a	—	—	20.0	53.3	70.0	ab 67.8 a
Ca-hydroxide 83kg/10a	—	—	10.0	36.7	53.3	b 54.9 a
Similuton 1000 times	+	+	20.0	50.0	56.7	b 58.1 a
Grand 250 >	+	+	6.2	10.3	24.1	c 11.4 b
Grand 500 >	+	+	0.0	0.0	13.3	c 1.4 b

** + Sterilization, - No effect; *** Small letters following data indicate Duncan's multiple range groupings which do not differ significantly at the 5% level.

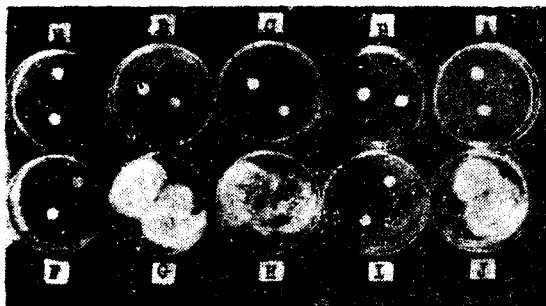


Fig. 1. Fungicidal effect to *Fusarium oxysporum* f. *cucumerinum* when submerged method was applied with A) Difolatan, B) Captan, C) Soill, D) Carbamisol, E) Grand 250, F) Grand 500, G) Ca-hydroxide, H) Ca-hydroxide, I) Similuton, J) Control

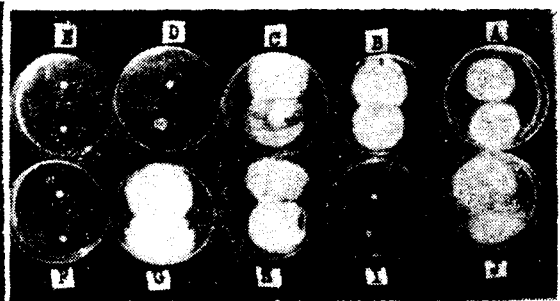


Fig. 2. Fungicidal effect to *Fusarium oxysporum* f. *cucumerinum* when Zentmyer's drench method was applied with A) Difolatan, B) Captan, C) Carbamisol, D) Soill, E) Grand 250, F) Grand 500, G) Ca(OH)₂ : 166kg/10a, H) Ca(OH)₂ : 83kg/10a, I) Similuton, J) Control

Pot試驗에서는 F檢定結果 1%水準의 有意性이 있었으며 藥劑間에 있어서도 가장 效果가 좋은 것이 Grand 250倍液과 500倍液이며 이들은 他處理와 5%水準의 有意差가 있었다. 그 다음이 Similuton 1,000倍液, 消石灰, Difolatan 800倍液等の 順으로서, 特히 Similuton 處理區와 消石灰 166kg/10a 處理區는 無處理區와 5%水準의 有意性이 있었다. 한편 pot試驗區에서의 *Fusarium oxysporum*의 分離比率를 供試藥劑別로 比較해보면 Grand 處理區가 가장 分離比率이 낮았으며 그 다음이 Similuton, 消石灰 166kg/10a 處理의 順이었다. (Fig 3.)

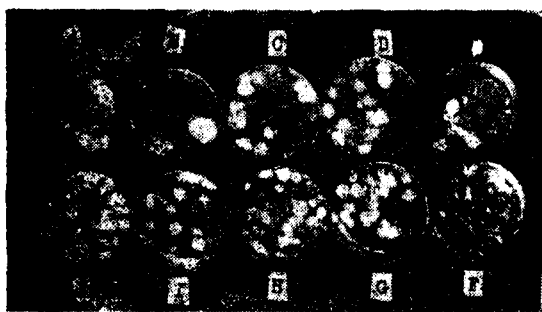


Fig. 3. *Fusarium oxysporum* obtained from plate dilution assay of variously treated A) Difolatan, B) Captan, C) Soill, D) Carba-misol, E) Grand 250, F) Grand 500, G) Ca-hydroxide 166kg/10a, H) Ca-hydroxide 83kg/10a, I) Similuton, J) Control

오이類 덩굴조짐病防除를 爲한 殺菌劑의 土壤消毒效果를 圃場試驗에서 보면 가장 效果가 뚜렷했던 것은 Grand乳劑였으며 그 다음이 Difolatan의 順이었다. F檢

Table 3. Fungicidal control of cucumber *Fusarium* wilt in the field, 1966

Treatment and dilution rate	Percentage of <i>Fusarium</i> wilt after		
	23 days	37 days	60 days
Control	28.4	35.3	75.7 a**
Carbamisol (1000 times)	23.4	43.4	56.6 b
Captan 80% (1:500)	15.9	26.0	51.9 b
Soill (1000 times)	26.3	34.5	50.7 b
Difolatan 80% (1:800)	12.4	15.9	31.1 c
Ca-hydroxide(166kg/10a)	31.5	41.7	50.7 b
Ca-hydroxide (83kg/10a)	21.8	31.7	56.4 b
Grand (250 times)	1.3	6.3	12.8 d
Grand (500 times)	5.8	13.3	19.7 d

*Small letters following data indicate Duncan's multiple range groupings which do not differ significantly at the 5% level.

定結果 處理間에는 1%水準의 有意性이 있었으며 藥劑間에 있어서도 Grand와 他藥劑間에는 5%水準의 有意性이 있었다. (第3表)

Pot 및 圃場試驗을 통한 藥劑의 오이에 對한 藥劑調査結果 아무런 異常이 없었다.

IV. 考察 및 結論

土壤病害防除를 爲한 土壤消毒劑의 使用은 여러가지 問題點이 있는 것으로 생각된다. 即 土壤中の 藥劑不活性化, 다른 病害에 對한 逆效果, 處理後의 病原菌의 復活再感染等を 들수있다. 從來부터 使用되어온 Chloropicrin은 그 效果는 좋으나 使用上의 여러가지 不便 때문에 床土消毒外에는 거의 使用이 不可能視 되고 있는 것 같다.

오이類 덩굴조짐病의 防除를 爲한 土壤消毒에 關해서 지금까지 報告된 것을 綜合해 보면 Chloropicrin에 依한 防除效果는 阿部(1), 常谷(5, 6), 河合와 鈴木(7, 8), 三浦등(10), 村田등(11), 下長등(15), 田中(18), 渡邊(19), 橫濱(20, 21), 等に 依해서 報告된 바 있고 Formalin의 效果는 田中(18)에 依하여, 有機水銀劑의 效果는 河合와 鈴木(7, 8) 및 萩原(2)等に 依하여 Chlorobenzylbromide의 效果는 岩倉등(4)에 依하여, 石灰와 木灰의 施用에 依한 效果는 村田(11) 및 下長등(16)에 依하여, NCS系 化合物의 效果는 小澤(14)에 依하여 Grand의 效果는 庄司(17)에 依하여 各各 報告된 바 있다.

또 *Fusarium oxysporum*의 한 變種에 依해서 發生되는 우우萎黃病의 防除를 爲해서 D-D 혹은 EDB가 效果의 이라고 報告(3)된 바 있으며 류림의 球根腐敗病(*Fusarium oxysporum* f. *tulipae*)의 防除를 爲해서는 Chloropicrin, Sanhyum 및 Grand가 效果의 이라고 小倉와 森本(13)가 報告한 바 있다.

筆者가 實施한 殺菌劑의 土壤消毒效果에 對하여 二個年의 實驗結果를 綜合하여 보면 오이類 덩굴조짐病에 對하여 가장 效果의 인 것은 Grand-乳劑였으며 特히 室內 및 圃場試驗을 통해서 Grand-乳劑의 效果는 뚜렷하였다. 이것은 어느程度 圃場條件에 가장도록 設計된 室內實驗法인 Zentmyer의 drench法의 結果에서나 pot試驗結果에서 그 效果가 더욱 뚜렷하게 認定되었다. 特히 Pot試驗의 境遇, 各藥劑處理區에서 *Fusarium oxysporum*을 分離한 結果 Grand乳劑를 處理한 區의 分離比率는 他藥劑區에 比하여 훨씬 낮았고 反對로 *Trichoderma*의 數가 많았으며, 이것이 *Fusarium oxysporum*에 對하여 拮抗作用을 가진 絲狀菌인지는 앞으로 檢討해야 되겠다고 생각된다. Grand乳劑에 依한 土

壤傳染性病害의 防止效果는 Chloropicrin에 못지 않다는 이리까지 報告(12, 13, 17)가 있음으로 오이類당글쪼김병에 對한 Grand乳劑의 施用方法이나 作用機構에 對해서는 仔細히 檢討되어야 하겠다.

有機水銀劑인 Soill과 Similuton의 效果를 보면 浸漬法에서는 모두 오이당글쪼김病菌에 對하여 殺菌效果가 있었다. 한편 Zentmyer의 drench法 및 Pot 試驗에서 Soill은 無處理區 보다는 抑制效果가 있었지만 實効性이 있다고 보기는 어렵다. 그리고 Similuton은 Grand乳劑 다음으로 室內 및 pot試驗에서 效果的이었다. 이것은 Acetylene系 有機水銀劑로서 化學적으로 安定하기 때문에 이온적解離物 이르지 않고 土壤에 對한 透過力이 크고 土壤成分과 不活性의 鹽類를 만들지 않아서 強力한 殺菌力을 나타내기 때문이라 생각된다.(9)

消石灰의 오이당글쪼김病에 對한 效果를 浸漬法이나 Zentmyer의 drench法の 結果에서 보면 無處理區와 마찬가지로 全然 殺菌效果가 없었다. 그러나 pot 및 圃場試驗에 있어서는 無處理와 比較할때 防止效果가 크게 나타났으며 오히려 다른 殺菌劑보다도 抑制效果가 뚜렷했음을 認定할수가 있었다. 消石灰의 效果에 對한 것은 村田等(11)이나 下長等(16)에 依해서도 報告된바 있고 이것은 消石灰의 間接作用에 依한 防除效果 때문이라고 생각된다.

Difolatan이나 Captan의 오이당글쪼김病에 對한 防除效果는 1967年의 試驗結果에서는 藥害가 나타나긴 했으나 Grand乳劑보다도 오히려 效果的이었으나 1968年의 試驗結果에서는 뚜렷한 效果를 보지 못하였다. 따라서 이들에 對해서 좀더 檢討되어야 하겠다고 생각된다.

Carbamisol의 오이당글쪼김病에 對한 效果는 浸漬法을 除外하고는 全然 效果가 없었다. 따라서 期待하기 困難하다고 結論 지을수 있다.

오이類당글쪼김病이 앞에서 밝힌 土壤에서의 腐生能力이나, 地中 깊이 生息하고 作物의 生育中 長期에 걸쳐서 感染을 이끄는 理由 때문에 藥劑防除가 어려우므로 本試驗 結果 Grand乳劑, Similuton 및 消石灰 등의 效果가 어느程度 認定됐다 하더라도 作物, 土壤條件의 變化 및 土壤微生物群의 變化 등을 考慮하여 防除效果에 對한 機構가 檢討될 必要가 있다고 생각된다.

V. 摘 要

오이당글쪼김病에 對한 Carbamisol, NCS, Similuton, Soill, Captan, Difolatan, Grand 및 消石灰 등의 土壤消毒效果를 浸漬法, Zentmyer法, pot 및 圃場試驗 등으로 試驗한 結果는 다음과 같다.

1. 浸漬法에서는 供試의 藥劑中 消石灰를 除外하고는 모두 殺菌效果가 있었다. 그러나 Zentmyer의 drench法에서는 Grand乳劑와 Similuton을 除外하고는 모두 殺菌效果가 없었다.

2. Pot試驗에서는 Grand乳劑가 가장 效果的이었고 그다음에 Similuton 및 消石灰의 順으로 效果的이었다. 한편 Fusarium oxysporum의 數도 Grand乳劑를 處理한 區가 他藥劑區에 比하여 顯著하게 적었다.

3. 圃場試驗에서의 오이당글쪼김病에 對한 藥劑의 效果는 化合物의 種類에 따라 差異가 있는데, 供試된 殺菌劑中 Grand乳劑가 가장 效果的이었으며 다음으로 Difolatan이 效果的이었다.

引用 文 獻

1. 阿部淳三郎, 平野壽一, 本橋精一 (1963): 日植病報, 28: 309
2. 萩原良雄 (1964): 植物防疫 19(1): 15-19
3. 井上義孝, 駒田且 (1959): 日植病報, 24: 23
4. 岩倉敏夫, 吉永英一, 奥田逸輝 (1967): 日植病報, 33: 115
5. 常谷幸雄 (1935): 日植病報, 5: 77-79
6. 常谷幸雄 (1936): 病虫雜 23: 56-60, 124-127
7. 河合一郎, 鈴木春夫 (1956): 東海近畿農業研究, 7: 62-66
8. 河合一郎, 鈴木春夫 (1956): 農及園 31: 831-835
9. 李成煥 外12名 (1968): 新制農藥學, pp307
10. 三浦春夫, 東海林久雄, 紫橋輝夫 (1967): 日植病報, 33: 89
11. 村田壽太郎, 大原清 (1936): 奈良農試臨時報告6號, 162 pp
12. 野中壽之 (1966): 農藥 Vol, 13, No4: 38-42
13. 小倉寬典, 森本徳右衛門 (1965): 高知大學研報, 自然科學Ⅱ, 14: 61-69
14. 小澤龍生 (1966): 日植病報, 32: 103
15. 下長根鴻, 松田明, 渡邊文吉郎 (1965): 日植病報, 30: 102
16. 下長根鴻, 松田明, 平野喜代人 (1967): 日植病報, 33: 89-90
17. 庄司和雄 (1966): 農藥 Vol, 13, No4: 9-12
18. 田中彰一 (1928): 病虫雜 15: 609-616
19. 渡邊文吉郎 (1964): 植物防疫 19(1): 9-14
20. 橫浜正彦, 菅田重雄, 新井茂 (1963): 日植病報, 28: 289
21. 橫浜正彦, 菅田重雄, 新井茂 (1964): 植物防疫 19(1): 29-31