

사과 斑點落葉病菌의 名種 殺菌劑에 對한 耐性¹

李 昌 垠

LEE, CHANG UN(1985) Tolerance of *Alternaria mali* to Various Fungicides

Korean J. Plant Prot. 24(1) : 19~24

ABSTRACT *Alternaria mali* isolated from infected apples in storages and orchards of the four main apple growing areas of Taegu, Yesan, Jungup and Chungju in Korea was tested with various fungicides added in PSA medium. The fungal tolerance varied with little difference by orchard area and with great difference by kind and concentration of fungicide. Minimum inhibitory concentration (MIC) of chlorothalonil and captafol was 100, 238 μ g and 81, 000 μ g/ml, respectively, showing low effects with high fungal tolerance; of iprodione and folpet was 3, 285 μ g and 3, 000 μ g/ml, respectively, showing moderate effects with moderate fungal tolerance; and of oxidong, polyoxin and polydong was 1, 000 μ g, 900 μ g and 500 μ g/ml, respectively, showing high effects with low fungal tolerance. Mycelial growth, conidia formation and conidia germination of the fungus showed a similar trend of response to the seven fungicides.

緒 論

近年에 各種 植物病菌의 殺菌劑에 對한 耐性이 問題 되고 있으며, 3, 4, 5, 16) 果樹分野에서도 이 方面의 調査研究 結果가 報告되었다. 15, 18, 19)

平良 등⁶⁾은 사과 斑點落葉病菌 *Alternaria mali*에 對하여 polyoxin을 5회以上 撒布하였을 때 耐性菌이 發生하였으며 撒布回數가 더 많아질 수록 耐性程度가 增加하는 傾向을 보였다. 이에 對하여 有效成分이 다른 captan, captafol 또는 有機銅劑들을 3~8회 撒布하므로서 防除效果를 보였으나 polyoxin耐性菌은 感受性으로 復元되지 않았다고 한다.鈴木 등¹⁸⁾도 斑點落葉病菌의 iprodione耐性菌을 MIC法으로 檢定하였는데 이藥劑를 9회 連續撒布한 後에는 500 μ g/ml에서 生育하는 耐性菌이 優占하게 되어 防除效果가 低下하는 傾向을 보였으나 polyoxin과의 交差耐性은 없었다.

國內에서도 사과 斑點落葉病菌에 對한 各種 殺菌劑의 效果比較 試驗結果에 Chlorothalonil, mancozeb 및 propinéb 등의 成績도 包含되어 있으나^{7, 9)} 菌의 藥劑耐性에 對한 報告는 찾아 볼 수 없다.

本試驗에서는 사과 斑點落葉病 防除용으로 認可되어 市販되고 있는 殺菌劑를 供試하여 菌의 生育抑制效果를 調査하여 比較하므로서 殺菌劑에 대한 菌의 耐性을 알고저 하였다.

本試驗을 實施하는 동안 助力하여 준 本人의 研究室 學生들에게 謝意를 表하며 原稿作成에 많이 指導하여 주신 鄭厚燮恩師님께 感謝드린다.

材料 및 方法

1) 本論文은 1983年度 韓國科學財團의 研究費 支援으로 研究作成되었음. 嶺南大學校 農畜產大學 園藝學科(Department of Horticulture, Yeongnam University, Gyongsan 632, Korea)

사과 斑點落葉病菌은 주로 잎을 加害하지마는 收穫前後 및 貯藏中の 果實도 加害한다. 國內 主要 사과產地인 大邱, 禮山, 井邑 및 忠州 4個 地域에서 이른 봄에 貯藏中인 腐敗果를 蒐集하여 *Alternaria mali*를 分離 病原性を 檢定한 後에 地域當 3菌株씩 12菌株를 選擇하여 殺菌劑에 對한 耐性을 調査하였다. 그리고 사과 生育期間中 各種 殺菌劑를 10餘回 撒布한 後 가을 收穫前에 같은 4個 地域의 果樹園에서 羅病果를 蒐集하여 同病菌을 分離 病原性を 檢定한 後에 地域當 3菌株씩 12菌株를 選擇하여 殺菌劑에 對한 耐性을 調査하였다. 이와 같이 봄과 가을에 各各 한번씩 2回 實施한 本試驗에서 地域當 3菌株씩은 個別的으로 使用하지 않고 다음과 같이 混合하여 使用하였다. 地域別 3菌株의 各菌株의 胞子數를 約 2.5×10^3 /ml 되도록 調整한 懸濁液을 等量씩 取하여 混合한 後 0.5ml/plate씩 PSA 培地에 點滴하여 殺菌한 小型의 椀은 유리막대로 全面에 골고루 퍼뜨려 培養한 것을 本試驗의 接種源으로 하였다.

殺菌劑는 사과 斑點落葉病 防除용으로 農家에 勸獎되어 市販되고 있는 polyoxin 등 7種을 供試하였으며 藥劑名, 有效成分, 물에 稀釋比率 및 含量은 表 1에 보인 바와 같다. 本試驗 全體를 통하여 各殺菌劑는 8水準의 濃度別로 감자蔗糖寒天(PSA) 培地에 加用하였으며 $27 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 12時間씩 明暗을 交代로 한 條件에서 菌을 培養하였다.

모든 試驗은 3反復으로 實施하였으며 봄과 가을 2回 遂行한 成績의 平均을 結果로 하였다.

自然耐性菌 調査

菌絲生長 測定 : 사과 斑點落葉病 防除를 爲하여 農家에 勸獎된 各殺菌劑의 濃度(表 1에 보인 $\mu\text{g/ml}$ 를 1倍)를 基準으로 하여 이것의 1/9, 1/3, 1, 3, 9, 27,

Table 1. Fungicides and their concentration tested for tolerance of *Alternaria mali* causing apple leaf spot

Fungicide	Active ingredient	Recommended	
		Ratio of dilution to water	Active ingredient $\mu\text{g/ml}$
Captafol	1, 2, 3, 6-tetrahydro-N-(1, 1, 2, 2-tetrachloroethylthio) phthalimide Wp80	800	1, 000
Chlorothalonil	Tetrachloro isophthalo nitrile Wp75	400	1, 238
Folpet	N-(trichloro-methylthio) phthalimide Wp50	500	1, 000
Iprodione	3-(3, 5-dichlorophenyl)-N-isopropyl-2, 4-dioxoimidazolidine-1-carboxamide Wp50	1, 200	425
Oxidong	8-hydroxy quinoline copper Wp50	500	1, 000
Polydong	8-hydroxy quinoline copper 45%+polyoxinB 5% Wp50	1, 000	500
Polyoxin	5-[2-amino-5-0-(aminocarbonyl)-2-deoxy-L-xylonoy] amino]-1, 5-dideoxy-1-/3, 4-dihydro-5-(hydroxymethyl)-2, 4-dioxyl-1(2H)pyrimidinyl]-b-D-allo-furanuronic acid Wp10	1, 000	100

81 및 243배의 8수準의 濃度を 培地에 加하여 混合하고 直徑 9cm의 petridish에 分注하여 굳혔다. 이렇게 한 PSA plate 中心部에 前記한 바의 地域當 3菌株씩 混合하여 培養한 4個地域의 菌叢으로부터 적어 낸 直徑 3mm의 菌叢圓板의 菌叢面이 培地에 닿도록 接種하여 前記 條件에서 培養하였다. 3菌株씩 混合한 菌叢 \times 4個地域 \times 8種의 殺菌劑(藥劑 無加用 對照區 包含) \times 8수準의 濃度=256處理를 3反復으로 하여 7日間 培養한 後 生長한 菌叢의 直徑을 測定하였다.

孢子形成 調査: 菌絲生長 測定을 마친 菌叢으로부터 直徑 3mm의 菌叢圓板을 3個/plate씩 적어 내어 殺菌 蒸溜水가 든 試驗管에 넣은 後 圓筒形 電氣面刀機의 廻轉軸을 利用하여 만든 小型攪拌機로 約 15秒 동안 攪拌하여 孢子가 모두 脫落하게 하였다. 이 孢子懸濁液을 micropipette로 haemocytometer의 各 點滴區劃에 0.05ml씩 點滴하여 cover glass를 덮고 顯微鏡下에서 孢子數를 세어 3反復의 平均을 求하고 孢子數/ml를 推算하였다. 1, 12)

孢子發芽 調査: 各 殺菌劑를 前記 8수準의 濃度別로 加하여 미리 製作하여 둔 PSA培地에 孢子數 約 2.5×10^3 /ml로 調整한 懸濁液을 0.2ml/plate씩 點滴한 後에 殺菌한 小型의 굽은 유리막대로 全面에 퍼뜨렸다. 이렇게 한 것을 前記 條件에서 12~24時間 培養하는 동안 顯微鏡下에서 孢子發芽를 觀察 計數하였다. 處理 및 反復數는 菌絲生長 測定 및 孢子形成 調査 때와 같으며 各 處理當 300個의 孢자를 세어 孢子發芽의 百分率을 求하였다. 이때 發芽管의 길이와 孢子의 幅보다 긴 것을 發芽한 것으로 看做하였다.

馴致耐性菌 調査: 各 殺菌劑를 濃度別로 加用한 培地上에서 21日間 培養한 菌叢中 高濃度에서 生長한 菌叢의 一部를 直徑 3mm의 cutter로 적어 내어 보다 더 높은 濃度の 殺菌劑를 加한 培地로 移植接種하여 前記

와 같은 條件에서 21日間 培養한 後에 같은 方法으로 다시 移植接種하여 繼代培養하기를 7回 反復한 147日 後에 菌이 生長한 最高濃도와 菌叢을 移植 繼代培養 始作하기 前의 母菌叢이 生長한 培地에 加하였던 殺菌劑의 最高濃度を 比較하였다. 3, 16) 本 馴致耐性菌 調査에서는 봄에 分離한 12菌株를 地域別로 3菌株씩 前記와 같이 混合하여 培養한 4個 地域의 菌株만 供試하였으 며 가을에 分離한 12菌株는 使用하지 않았다.

本試驗 全般을 通하여 菌絲生長, 孢子形成 및 孢子發芽의 MIC(Minimum Inhibitory Concentration: 抑制 最低濃度) 및 MAC(Maximum Allowable Concentration: 許容最高濃度)를 比較하므로써 殺菌劑의 效果 및 菌의 耐性を 評價하였다.

結 果

本試驗을 通하여 地域別 菌株間에는 供試 殺菌劑에 對한 反應差異가 적었다. 그리고 이른 봄 貯藏末期의 腐敗果에서 分離한 菌株와 사과 生育期間中 各種 殺菌劑를 10餘回 撒布한 後 가을 收穫前에 分離한 菌株 間에도 反應差異가 적었다. 그러나 殺菌劑의 種類 및 濃도에 따른 菌의 反應差異는 顯著하였는데 다음과 같다.

自然耐性菌 調査

菌絲生長 測定: 供試 殺菌劑 7種은 모두 藥劑 無加用 對照區에 比하여 *Alternaria mali*의 菌絲生長 抑制效果가 있었다(表 2).

Polydong, polyoxin 및 oxidong의 菌叢生長 抑制 最低濃度(MIC)는 各各 500, 900 및 1,000 $\mu\text{g/ml}$ 로 가장 效果가 높았으나 農家勸獎濃度の 3배에서 polyoxin은 直徑 9mm의 菌叢生長을 보였다.

Folpet 및 iprodione의 MIC는 各各 27,000 및 3,825 $\mu\text{g/ml}$ 로서 中度의 效果를 보였는데 前者는 勸獎濃度の 9배에서 直徑 9mm의 菌叢을 보였다.

Table 2. Diameter of *Alternaria mali* colonies grown on PSA added with eight levels of fungicide 1 as recommended concentration* at 27±1°C for seven days

Fungicide	Diameter of colonies at below and above conc. of recommended*							
	1/9	1/3	1*	3	9	27	81	243
								(mm)
Captafol	21	19	16	13	10	7	4	0
Chlorothalonil	51	46	37	29	23	20	7	0
Folpet	43	31	22	16	9	0	0	0
Iprodione	27	22	13	8	0	0	0	0
Oxidong	9	4	0	0	0	0	0	0
Polydong	8	3	0	0	0	0	0	0
Polyoxin	32	25	18	9	0	0	0	0
Control	90	90	90	90	90	90	90	90

* µg/ml of recommended concentration of captafol, chlorothalonil, folpet, iprodione, oxidong, polydong and polyoxin was 1,000; 1,238; 1,000; 425; 1,000; 500; and 100; respectively.

Table 3. Number of conidia formation of *Alternaria mali* on PSA added with eight levels of fungicide 1 as recommended concentration* at 27±1°C for seven days

Fungicide	Number of sporulation at below and above conc. of recommended*							
	1/9	1/3	1*	3	9	27	81	243
								(×10 ³ /ml)
Captafol	229	122	96	85	59	32	0	0
Chlorothalonil	262	251	245	179	142	107	58	0
Folpet	177	146	117	98	50	0	0	0
Iprodione	125	107	93	66	41	0	0	0
Oxidong	50	21	0	0	0	0	0	0
Polydong	0	0	0	0	0	0	0	0
Polyoxin	43	27	19	5	0	0	0	0
Control	268	292	289	299	284	261	273	296

* µg/ml of recommended concentration of captafol, chlorothalonil, folpet, iprodione, oxidong, polydong and polyoxin was 1,000; 1,238; 1,000; 425; 1,000; 500; and 100, respectively.

Chlorothalonil 및 captafol은 각각 100,238 및 81,000 µg/ml에서도 직경 7m 및 4mm의菌叢을 보여 MIC는 보다 더 높았으며 供試藥劑中 效果가 가장 낮았다.

胞子形成 調査: Polydong은 勸獎濃度の 1/9倍인 56 µg/ml에서도 胞子形成을 完全히 抑制하여 가장 높은 效果를 보였으며, oxidong 및 polyoxin도 各各 胞子形成에 對한 MIC가 1,000 및 900µg/ml로서 效果가 높았으나 後者는 勸獎濃度の 9倍였다(表 3). Chlorothalonil은 100,238µg/ml에서도 胞子形成을 抑制할 수 없었으며, captafol의 MIC는 81,000µg/ml로서 이들의 效果는 가장 낮았다. Folpet 및 iprodione은 各各 27,000 및 11,475µg/ml에서 胞子形成을 完全히 抑制하여 그 效果가 中度였다.

胞子發芽 調査: Oxidong 및 polydong은 各各 111 및 56µg/ml 即 勸獎濃度の 1/9倍에서도 胞子發芽를 完全히 抑制하여 가장 높은 效果를 보였다(表 4).

Captafol 및 chlorothalonil은 各各 81,000 및 100,2

38µg/ml의 胞子發芽 MIC를 보여 效果가 가장 낮았다.

Folpet 및 iprodione의 胞子發芽 抑制最低濃度は 各各 3,000 및 3,825µg/ml로서, 中度의 效果를 보였으며, polyoxin의 MIC는 900µg/ml로서 낮았으나 勸獎濃度の 9倍로서 藥效 및 菌의 耐性이 中度였다.

馴致耐性菌 調査: Polydong, polyoxin 및 oxidong은 勸獎濃度の 1/3~3倍인 167~333µg/ml에서부터 始作하여 7回 連續的 繼代培養을 마친 後에는 各各 菌叢生長 許容最高濃度(MAC) 4,500, 2,700 및 27,000 µg/ml(勸獎濃度の 9~27倍)를 보여 菌의 耐性誘發程度가 가장 낮았다(表 5).

Chlorothalonil 및 captafol은 勸獎濃度の 81倍인 100,238 및 81,000µg/ml에서부터 始作하여 同繼代培養 後에는 菌叢生長 MAC 383,625 및 270,000µg/ml를 보여 菌의 耐性誘發 程度가 가장 높았다.

Iprodione 및 Folpet의 菌耐性 誘發은 中度로 볼 수 있으나 勸獎濃度の 110 및 130倍로서 높은 便에 屬하

Table 4. Percentage of conidial germination of *Arternaria mali* on PSA added with seven levels of fungicide 1 as recommended concentration^a at 27±1°C for 15~24hours

Fungicide	Percentage of germination at below and above concentration of recommended ^a						
	1/9	1/3	1*	3	9	27	81
Captafol	49	47	45	39	30	24	0
Chlorothalonil	87	71	62	46	28	10	0
Folpet	47	32	13	0	0	0	0
Iprodione	95	92	90	66	0	0	0
Oxidong	0	0	0	0	0	0	0
Polydong	0	0	0	0	0	0	0
Polyoxin	86	79	65	30	0	0	0
Control	100	100	100	100	100	100	100

^a µg/ml of recommended concentration of captafol, chlorothalonil, folpet, iprodione, oxidong, polydong and polyoxin was 1,000; 1,238; 1,000; 425; 1,000; 500; and 100; respectively.

Table 5. Maximum allowable concentration (MAC) of seven fungicides added in PSA on which *Alternaria mali* grown before and after seven successive transfer cultures at 27±1°C for 147 days^a

Fungicide	before ^b			after			Increased concentration of fungicide during seven transfer cultures in µg/ml, (b)-(a)
	MAC		colony diameter in millimeter	MAC		colony diameter in millimeter	
	times of the recommended	µg/ml (a)		times of the recommended	µg/ml (b)		
Captafol	81	81,000	4	270	270,000	6	189,000
Chlorothalonil	81	100,238	7	310	383,625	12	283,387
Folpet	9	9,000	9	130	130,625	9	121,000
Iprodione	3	1,275	8	110	46,750	10	45,475
Oxidong	1/3	333	4	27	27,000	5	26,667
Polydong	1/3	167	3	9	4,500	4	4,333
Polyoxin	3	300	9	27	2,700	7	2,400

^a For each culture for 21 days of the seven successive transfer cultures, gradually increased concentration of the fungicides was added in PSA medium.

^b Before initiation of the transfer cultures, the fungus was grown on PSA added with various levels of fungicide concentration at 27±1°C for 21 days. From the colonies grown on the highest concentration of the various levels, mycelial disks of three millimeter diameter were cut out to initiate the first transfer culture of the seven.

었다.

考 察

사과 斑點落葉病菌 *Alternaria mali*의 供試 殺菌劑에 對한 反應은 地域間에 差異가 적었는데 이는 4個地域에서 使用하여 온 殺菌劑의 種類 및 回數가 거의 같은 데서 온 結果일 것으로 생각된다. 그러나 이것은 地域別 菌間에 差異가 全然 없다는 것이 아니고 本試驗에서 使用한 殺菌劑에 依한 菌의 反應差異에 比하여 相對的으로 差異가 적었다는 것이므로, 앞으로 더욱 많은 數의 菌株을 分離하여 細密히 比較調査한다면 地域間에도 菌의 藥劑耐性 差異가 나타날 수 있을 것이다. 그 理由는 現在 사과 斑點落葉病 防除用으로 使用하고 있는 殺菌劑의 種類 및 回數가 거의 같다고 하더라도, 各農家마다 殺菌劑의 撒布 順序, 時期, 다른 殺菌劑 또는 殺虫劑와의 混用 등 藥劑撒布歷이 다를 것이기 때문에 地歷間에는 勿論 같은 地域內의 果樹園間에도 菌

의 殺菌劑에 對한 耐性 樣相 및 程度의 差異가 있을 것으로 生覺된다.

사과 栽培開始前 이른 봄 前年度產 貯藏中인 腐敗果에서 分離한 菌과 사과 生育期間中 各種 殺菌劑를 10餘回 撒布한 後 收穫前 가을 罹病果에서 分離한 菌을 比較調査하면 殺菌劑에 對한 反應差異가 顯著히 나타날 것으로 생각하였으나 實際로 調査한 結果는 그렇지 못하였다. 그리하여 봄에 分離한 12菌株에 對한 試驗成績과 가을에 分離한 12菌株에 對한 試驗成績을 對比할 意義가 없어졌으므로 그 平均을 내어 結果로 하였다.

供試 *Alternaria mali*의 菌絲生長, 孢子形成 및 孢子發芽의 各種 殺菌劑에 對한 反應은 거의 一致하는 傾向을 보였는데 이는 豫測한 바와는 全然 달랐다. 왜냐하면 菌의 生態生理가 다름에 따라서 이에 對한 殺菌劑의 作用機作도 달라서 菌의 反應도 다른 傾向을 보일 것으로 생각하였으나 그렇지 않았다. 實際로 *Peni-*

*cillium expansum*의各種殺菌劑에對한耐性調査에있어서는菌絲生長 및 孢子形成은같은傾向의反應을보였으나孢子發芽는그와反對되는結果를보였다.¹³⁾

本試驗의自然耐性菌調査에있어서Chlorothalonil 및 captafol의效果가가장낮았으며이들의MIC는菌絲生長, 孢子形成 및 孢子發芽抑制全體를通하여81,000~100,238 $\mu\text{g/ml}$ 를上廻하였는데이는勸獎濃度의81倍以上이다. 비록室內試驗이기는하지마는野外에서植物을加害하는病原菌의藥劑耐性を探知할수있다고認定된方法^{16,19)}을使用한點을勸案할때,이들두殺菌劑는아마도農家에서가장오랫동안繼續하여使用하여왔기때문에菌의耐성이野外果樹園에서實際로相當히높아진것이아닌가生覺된다.한便金등^{7,8,9,10,11)}의試驗結果를보면이들두殺菌劑의斑點落葉病防除效果는매우높은것으로나와있다.그렇다고하여同病原菌의藥劑耐성이果樹園에서全然發生하지않았다고는할수없을것이다.斑點落葉病菌은아니지마는Barmore등²⁾이감귤種에*A. tenuis*를接種한後몇가지殺菌劑를處理한試驗結果에서도chlorothalonil은다른殺菌劑에比하여菌의耐性으로인하여效果가없었다.前記研究者들의國內試驗結果는本試驗結果와반드시矛盾된다고는할수없다.本試驗에서極도로높게 나타난MIC는菌의生育을完全히抑制할수있을濃도를말한것이며,完全히는抑制하지못하였지만은보다낮은濃度에서도菌의生育抑制效果는얼마든지發揮될수있기때문이다.結果에서前述한바와같이藥劑無加用對照區에比하여7種의供試殺菌劑는모두菌絲生長, 孢子形成 및 孢子發芽抑制效果가顯著하게높은傾向을보였던것을있어서는안될것이다.

菌絲生長 MIC 3,825 및 27,000 $\mu\text{g/ml}$ 를 보여菌의耐성이中間인 iprodione 및 folpet는馴致耐性 調査에서도같은傾向을보였다.鈴木등^{18,19)}에依하면斑點落葉病防除을爲하여前者를9回撒布한後에는500 $\mu\text{g/ml}$ 에서도生育할수있는耐性菌이優占하게되어防除效果가低下하였다고하였는데感受性菌의MIC는3.12 $\mu\text{g/ml}$ 였다고한다.日本の이境遇에比하여約7倍以上の高濃度耐性菌이本試驗에서探知된것을생각하면國內에서의同藥劑에依한防除效果低下는甚한狀態인것으로判斷되나,金등^{7,8,14)}의報告에依하면 iprodione의 사과斑點落葉病防除效果는아직도높았으므로數年間 더使用하여도큰支障은없을지모른다.아마도이들殺菌劑는前述한두藥劑보다늦게우리나라에導入되어農家에서使用한年數가적기때문에前者들과같이極도로높은菌의耐성은아직도發生시키지않았는것으로보인다.

Polyoxin은菌絲生長, 孢子形成 및 孢子發芽에對한MIC가모두900 $\mu\text{g/ml}$ 로서效果가높았으나이는農家勸獎濃度의9배나되므로그程度는甚하지않으나果樹園에서菌의耐性を發生시켰는傾向이보인다.本殺菌劑의效果가높다는點은金등^{7,8,11,15,17)}의試驗結果와一致하나이들은菌의耐성에對하여서는言及하지않았다.平良등^{6,18)}에依하면本劑를5回以上連續的으로撒布한後에耐性菌이檢出되었으며防除效果가低下하였으나 iprodione과의交差耐성은없었다고한다. Polyoxin은效果가높은다른藥劑와混用 또는交代로當分間 더使用하여도 좋을 것 같다.

Polydong 및 oxidong의效果는供試殺菌劑中 가장높았는데前者가後者보다더 높은傾向을보였으며이는馴致耐性菌 調査結果에서도 뒷받침되었다. 이들의*A. mali*自然耐性菌에對한MAC가167~333 $\mu\text{g/ml}$ 로서勸獎濃度以下였으므로(表2)아직은農家果樹園에서問題될만한耐性菌을發生시키지않았다고생각되며앞으로얼마동안安心하고使用할수있을것으로보인다.

本試驗結果 및 考察은*in vitro*에限定된것이므로이를그대로*Alternaria mali*에依한사과病防除에適用하기에는無理가따를지모른다.그러기전에*in vivo* 및果樹園과貯藏庫에서實際防除試驗을거쳐야할것이다.

摘 要

國內主要 사과產地4個處에서貯藏中腐敗果 및收穫前果樹園罹果果에서*Alternaria mali*를分離하여各種殺菌劑를加用한PSA培地에培養하여菌의耐性を調査한結果는다음과같다.

地域別 및季節別菌株間에는藥劑耐性差異가적었으며,殺菌劑의種類 및濃度에다른差異는없다.

Chlorothalonil 및 captafol의菌生育에對한MIC는各各100,238 및 81,000 $\mu\text{g/ml}$ 以上으로서效果가가장낮았으며菌의耐성이가장높았다.

Iprodione 및 folpet의MIC는各各3,825 및 3,000 $\mu\text{g/ml}$ 以上으로中度의效果를보였으며菌의耐性도中度였다. polyoxin의MIC는900 $\mu\text{g/ml}$ 로서效果가높았으나이는勸獎濃度의9배로서菌의耐성이若干發生한傾向을보였다.

polydong 및 oxidong의MIC는各各500 및 1,000 $\mu\text{g/ml}$ 以下로서效果가가장높았으며勸獎濃度以下에서菌生育을抑制하였으므로現在로서는農家果樹園에서菌의耐성이가장낮았다.

供試殺菌劑7種에對한사과斑點落葉病菌의菌絲生長, 孢子形成 및 孢子發芽는같은傾向의反應을보

었다.

引用 文 獻

1. American Phytopathological Society 1943. Method of evaluation protectant fungicides by the Committee on standardization of fungicidal test. *Phytopathology* 33 : 627~634.
2. Barmore, C.R., Brown, G.E. & Youtsey, C.O. 1984. Fungicide control of albinism in citrus seedlings caused by *Alternaria tenuis*. *Plant Dis.* 68 : 43~44.
3. Chung, H.S. 1984. Tolerance of plant pathogens to chemicals. COA/SNV Special Lecture 84 : 1~3.
4. Dekker, J. 1976. Acquired resistance to fungicides. *Ann. Rev. Phytopathol.* 14 : 405~248.
5. Georgopoulos, S.G. & Zaracovitis, C. 1967. Tolerance of fungi to organic fungicides. *Ann. Rev. Phytopathol.* 5 : 109~130.
6. 平良木武, 仲谷房治, 關澤博 1982. 藥劑撒布によるリンゴ 斑點落葉病 polyoxin耐性菌의 變動. *日植病報* 48 : 99~100.
7. 金聖奉, 任明淳, 張漢翼 1982. 사과 斑點落葉病에 관한 研究. *農試報告(園藝)* 24 : 77~82.
8. 金承哲 1982. 最近 果樹의 病과 對策. *農藥研報告(생물)* 82 : 600~609.
9. 金승철, 허노열 1982. 사과 반점낙엽병 약제방제 효과시험. *농약연보고(생물)* 82 : 22~23.
10. 金승철, 허노열, 조원대, 김충희 1982. 사과 겹무늬병(부패병) 및 반점낙엽병에 대한 약제방제 효과 시험. *농약연보고(생물)* 7 : 167~174.
11. 李斗珩, 李基諒 1972. 사과 겹무늬낙엽병의 病原과 菌의 越冬 및 防除에 關한 研究. *한국원에 학회지* 11 : 41~47.
12. 李昌垠, 金文鎬 1980. 사과 斑點落葉病菌의 胞子形成에 對한 殺菌劑의 效果. *한국식물보호학회지* 19 : 169~174.
13. 李昌垠 1985. 사과 푸른곰팡이病菌의 各種 殺菌劑에 對한 耐性. *韓國菌學會誌* 投稿中.
14. McPhee, W.J. 1980. Some characteristics of *Alternaria alternata* strains resistant to iprodione. *Plant Dis.* 64 : 847~849.
15. 林重昭, 落合政文 1979. リンゴ斑點落葉病に對するポリオキシン劑の 使用方法と 耐性菌 分布の 推移. *日植病報* 45 : 551~552.
16. 櫻井壽 1975. 藥劑耐性菌의 檢定法. *植物防疫* 29 : 206~212.
17. 澤村健三, 菅原寬夫 1971. 昭和 45年に 試驗された リンゴ病害虫 防除藥劑. *植物防疫* 25 : 2~4.
18. 鈴木宣建, 瀬川一衛 1982. リンゴ 斑點落葉病菌의 イプロジオン劑 耐性. *日植病報* 48 : 99(abstract).
19. 山口昭 1979. 藥劑耐性菌 問題의 現狀—果樹—. *植物防疫* 33 : 482~489.