

葡萄灰斑病：病徵、病原菌、侵染 過程及藥劑篩選

郭克忠¹ 高清文² 呂理燊¹

1. 臺灣省農業藥物毒物試驗所農藥應用系，臺中縣；
2. 行政院農委會，臺北市

(接受日期：民國77年3月28日)

摘 要

郭克忠、高清文、呂理燊 1988 葡萄灰斑病：病徵、病原菌、侵染過程及藥劑篩選
植保會刊 30 : 111—124.

葡萄灰斑病由 *Cristulariella moricola* 引起，在東勢地區嚴重危害義大利葡萄，田間被害植株上可見孢子束 (sporophores)，小孢子 (microconidia) 及菌核 (sclerotia) 等構造，而以孢子束為主要感染源。本菌孢子束發芽溫度在 4~32°C 間，但於 8~24°C 才能使義大利切葉發病，並於 12~24°C 間產生孢子束。20°C 時以孢子束接於葉片上經 10 小時便可侵入葉片組織中，接種三天後產生大量孢子束。生長箱內接種或田間自然情形下本菌可感染盆栽之巨峰、金香、義大利、奈加拉、黑后等葡萄品種及地錦 (*Parthenocissus tricuspidata*)，漢氏山葡萄 (*Ampelopsis brevipedunculata* var. *hancei*) 等野生葡萄科植物。但田間栽培品種中僅義大利品種受害。義大利品種葡萄園鄰近的其他 12 種植物如紅花野牽牛、菜欒藤、鵲豆、臺灣葛藤、赤小豆、山芙蓉、葎草、酢漿草、臺灣何首烏、漢氏山葡萄、虎葛、霧水葛等，亦可受本菌感染且表現輪紋病徵。室內以切葉篩選十二種藥劑對本菌之預防及治療效果，發現 5% 三泰芬 (Triadimefon) W. P. 2000 倍、50% 撲克拉-錳 (Prochloraz-Mn) W. P. 5000 倍，依普同 (Iprodione) W. P. 1000 倍，50% 免克寧 (Vinclozolin) W. P. 1500 倍，50% Chlozolate W. P. 1000 倍等效果皆極佳。田間進一步篩選則以 50% 撲滅寧 (Procymidione) W. P. 2000 倍，依普同、免克寧等效果較佳。

關鍵字：葡萄灰斑病、病徵、病原菌、藥劑篩選。

緒 言

本省義大利葡萄 (*Vitis vinifera* cv. Italia) 栽培面積約二百公頃，集中在臺中縣東勢地區⁽²²⁾。民國 71 年，呂及吳首先在該地區發現一種危害葉部嚴重之病害，病原菌經鑑定為 *Cristulariella pyramidalis* Waterman *et al.*，並稱該病名為「灰斑病」⁽¹⁾。本病可能

早已存在，被發現後義大利品種葡萄年年被害，尤其以東勢石角地區，受害最烈。而近年在其他地區栽培之義大利葡萄，如臺中縣新社鄉崑山，南投縣草屯鎮坪林及埔里等地均陸續發生。本菌偏好涼冷、多濕、日照少的環境。寄主範圍極廣、歐洲及美洲均有記載⁽¹⁷⁾，在美國有 26 科，36 屬、51 種寄主⁽²⁰⁾，但倘若以人工接種，則寄主可多達 58 科 133 屬 149 種之

多⁽¹⁰⁾。在本省 Sawada 於 1931 年首次發現本菌⁽¹⁸⁾，1969 年蘇和呂等⁽⁴⁾，發現本菌於屏東地區危害印度棗。而呂和吳等⁽¹¹⁾於 1982 年秋首先記錄本菌危害義大利葡萄。1980 年日本夏季溫度偏低，降雨量增加，導致本病之大發生⁽²¹⁾。本文僅就本病之病徵、病原菌、侵染過程和室內及田間之藥劑篩選提出報告，以供參考。

材料及方法

菌株來源

菌株 TSCP-2，乃採自東勢石角之病葉，帶回實驗室後將葉上之孢子束 (sporophore) 接種繼代保持所得。孢子束接種於採自溫室中之成熟義大利葡萄葉片上，置於 20°C 定溫箱中，三天後便可長出新鮮孢子束。每隔六天繼代培養一次。另外取孢子束移於馬鈴薯葡萄糖瓊脂 (PDA) 上，置於 20°C 之定溫箱內，24 小時後孢子束已長出菌絲，挑取菌絲尖端，培養於 PDA 斜面上以保存該菌株。

接種試驗

取溫室盆栽義大利葡萄植株之成熟葉片，分別置於 4~36°C，每隔 4°C 之定溫箱中，每一溫度兩重複，於葉背接種 1 根孢子束。觀察並記錄病斑大小，產生孢子束之時間，以了解其最適發病溫度，實驗重複三次。

另外為了解目前國內主要栽培品種之感病性，以孢子束接種溫室盆栽之義大利 (*Vitis vinifera* L. cv. Italia)，巨峰 (*V. vinifera* × *V. labrusca* cv. Kyoho)，金香 (*V. vinifera* × *V. labrusca* cv. Golden Muscat)，黑后 (*V. vinifera* × *V. labrusca* cv. Black Queen)，奈加拉 (*V. labrusca* cv. Niagara) 及兩種葡萄科之雜草：爬牆虎 (*Parthenocissus tricuspidata* Planch.)，漢氏山葡萄 (*Ampelopsis brevipedunculata* var. *hancei* Rehd.) 等植株各二棵接種時每葉接 1~3 根孢子束，每棵至少接種十葉，隨即套袋保濕，置於日夜溫度 15/10°C，光照 12 小時，5000 Lux 照度之植物生長箱中，另外將上述各品種盆栽植株各兩棵，於民國 76 年 9 月間移置於東勢石角之發病園中，觀察並記錄其發病情形。

侵染及產孢過程

以孢子束接種義大利葡萄切葉後，每隔 2 小時取下一次以 FAA (formalin : acetic acid : 50% alcohol = 5:5:90) 固定，然後按 Jensen⁽¹¹⁾ 所述之方法進行石腊包埋，切片、退腊，再以含 0.05% 棉藍 (cotton blue) 之乳酚液 (lactophenol) 染色，觀察病原菌之侵染過程，產孢材料則以 1% O₃O₄ 燻蒸 24 小時後，置乾燥瓶中乾燥隔夜後覆金膜，並以日立 S-410 掃描式電子顯微鏡 (SEM) 觀察及照相。

寄主範圍

於東勢發病葡萄園附近找尋其他植物葉片上病徵與灰斑病類似者，取回實驗室內置於 20°C 定溫箱中誘導其產生孢子束，並加以分離，並回接至義大利葡萄切葉上以證實其病原性。

藥劑篩選

先以切葉浸藥法，篩選 12 種藥劑，其種類及濃度如表一所示，藥效測定分接種前及接種後 24 小時浸藥，浸藥時間為兩分鐘，接種時在 3×3 平方公分之切葉塊上之中心點處接種 3 根孢子束，隨後觀察並記錄病斑大小。至第六天後判定其保護及治療效果，試驗至少重複三次。

田間藥劑篩選在 1987 年 8 月至 10 月間於東勢石角地區選擇一發病園，選取切葉檢定效果較佳之藥劑 4 種即依普同 (Iprodione)、三泰芬 (Triadimefon)、撲滅寧 (Procymidione) 及免克寧 (Vinclozolin) 等。使用濃度與切葉檢定時相同，每小區 5×3 m²，每處理三小區，病害程度按發病與否分 0 及 1 兩級，每區計數 100 葉片，分別於 8 月 31 日、9 月 14 日、9 月 21 日噴藥、共計噴藥三次，並於每次噴藥當日及 9 月 29 日和 10 月 8 日計數田間發病率。

結 果

病徵

本病僅在義大利品種葉片上發生嚴重，其他栽培品種一般極少與義大利種為鄰，如巨峰、黑后、金香在田間甚少發現。綜合人工接種及田間觀察，罹病葉初期僅見細小褐色圓形斑

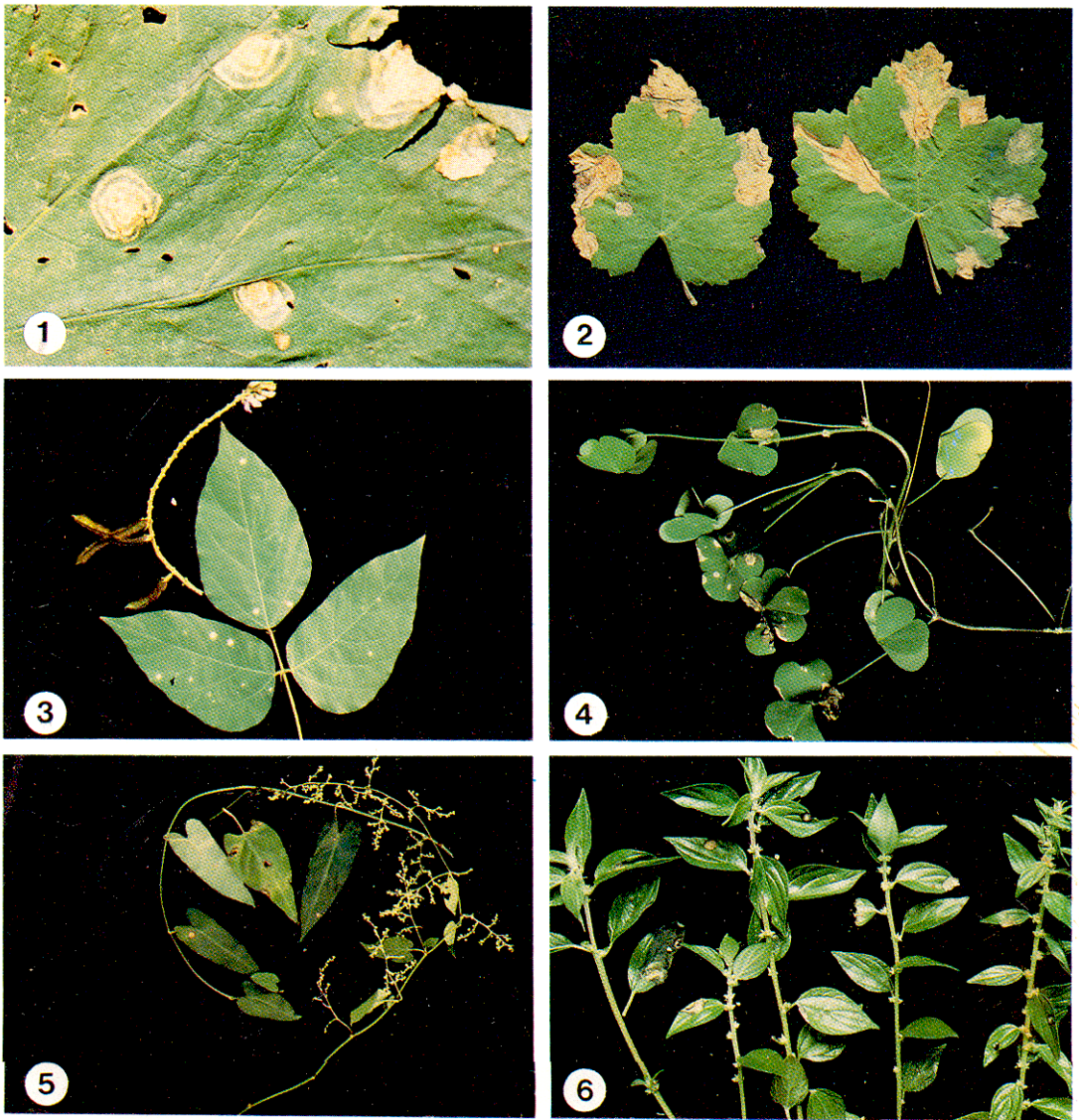


圖 1—6. *Cristulariella moricola* 在義大利品種葡萄及其他寄主上所造成的病徵。

Fig. 1—6. *Cristulariella moricola* induced leaf spot on Italia grape and other plants.

1. 義大利葡萄葉片上之輪斑病徵。
1. Zonate spot symptoms on Italia grape leaf.
2. 義大利葡萄葉片上之大型塊斑。
2. Large necrotic lesions on Italia grape leaves.
3. 臺灣葛藤上之葉斑。
3. *Cristulariella* leaf spot on *Pueraria montana*.
4. 酢漿草上之葉斑。
4. *Cristulariella* leaf spot on *Oxalis corniculata*.
5. 臺灣何首烏之葉斑。
5. *Cristulariella* leaf spot on *Polygonum multiflorum* var. *hypoleucum*.
6. 霧水葛上之葉斑。
6. *Cristulariella* leaf spot on *Pouzolzia zeylanica*.

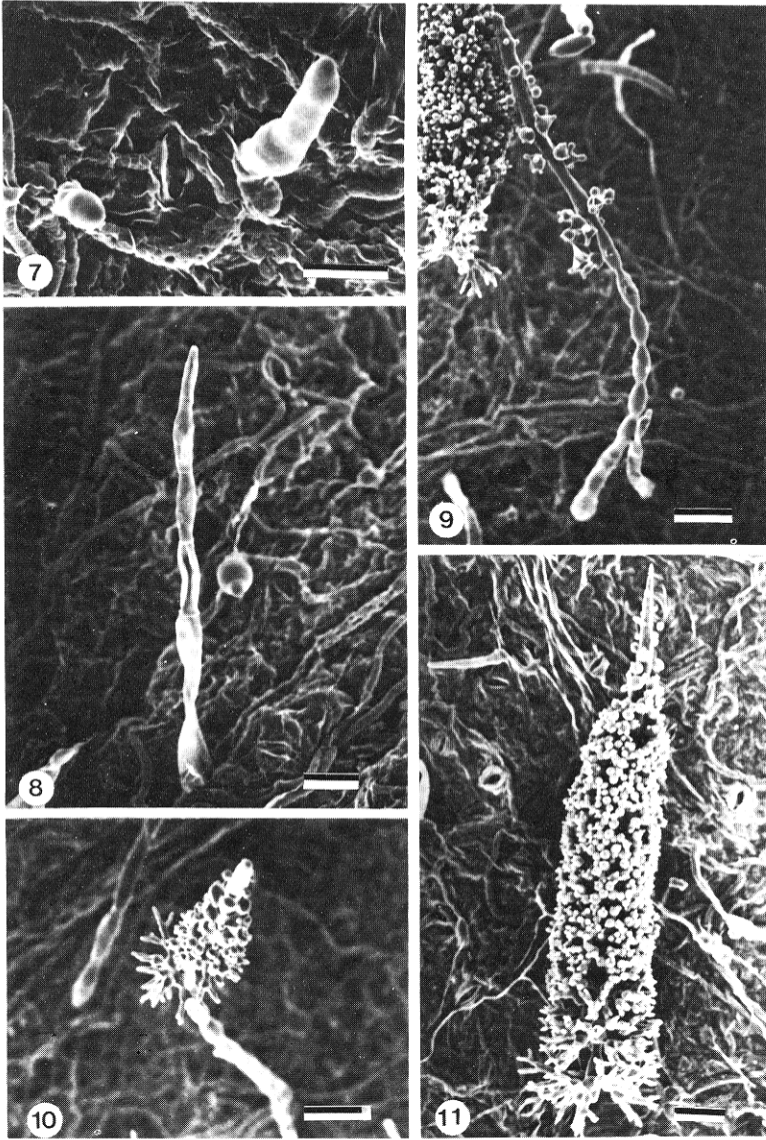


圖 7—11. *Cristulariella moricola* 之孢子束形成過程。

Fig. 7—11. Sporophore morphogenesis of *Cristulariella moricola*.

7. 針頭狀小芽體。線長 = 20 μm 。
7. Pin-head like initials of sporophores. bar = 20 μm .
8. 孢子束發育約 4 小時後，孢子束芽體伸長產生明顯的節。線長 = 30 μm 。
8. Elongation of sporophore initial with obvious septa 4 hr after development. bar = 30 μm .
9. 孢子束發育約 6 小時後，孢子束芽體長出球形或雞冠形分叉。線長 = 50 μm 。
9. Sporophore initial produces globose or cristulate branches 6 hr after development. bar = 50 μm .
10. 孢子束發育約 8 小時後，孢子束產生鹿角狀及葫蘆形的分叉。線長 = 50 μm 。
10. Sporophore produces antler and ampule-like branches 8 hr after development. bar = 50 μm .
11. 成熟之孢子束。線長 = 50 μm 。
11. The matured sporophore. bar = 50 μm .

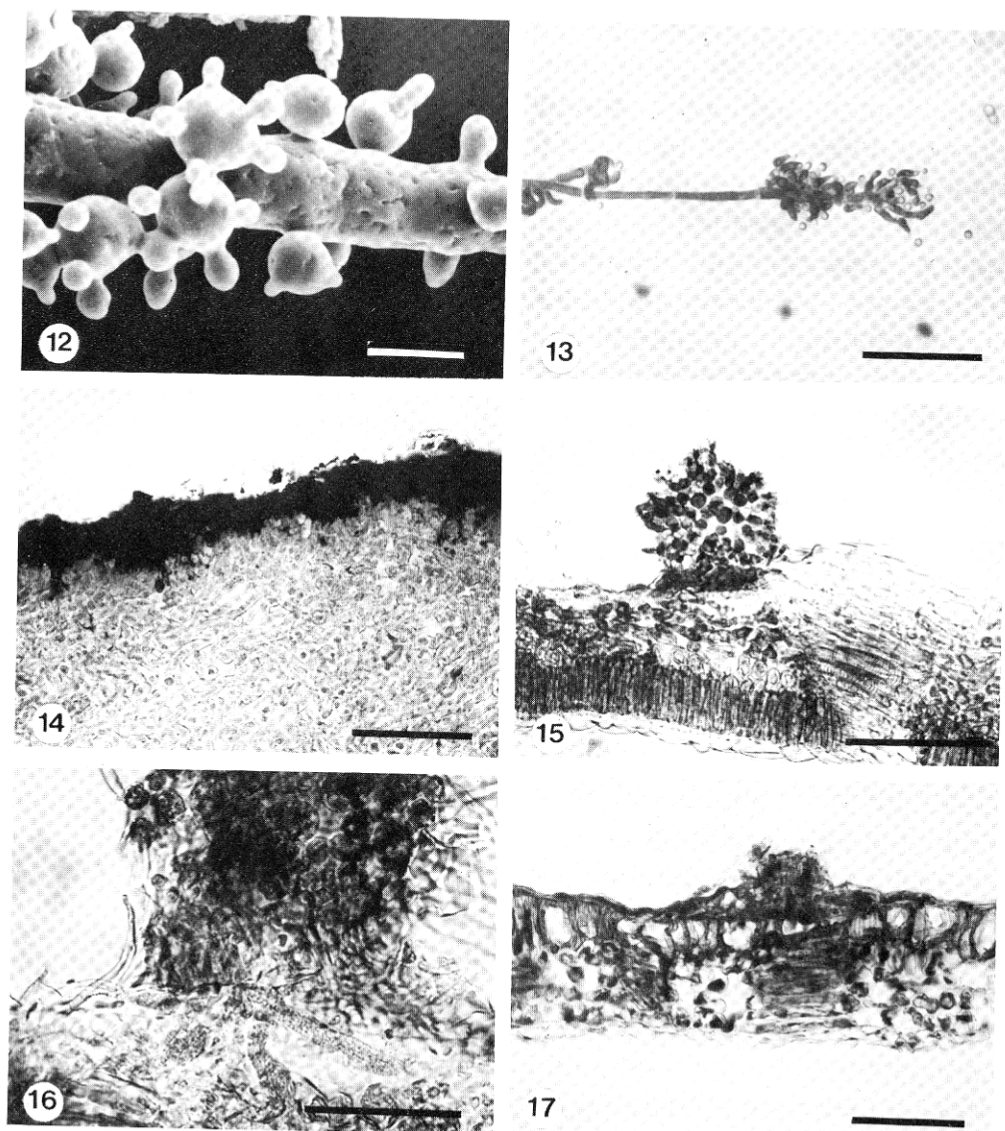


圖 12. 孢子束之近觀，可見球形體及其上的疣突。線長 = 15 μm 。

Fig 12. The close-up view of the budding cells protruding from globose cells on sporophore. bar = 15 μm .

13. *C. moricola* 之小孢子。線長 = 30 μm 。

13. Microconidia of *C. moricola*. bar = 30 μm .

14. *C. moricola* 之菌核剖面。線長 = 100 μm 。

14. The cross section of a sclerotium of *C. moricola*. bar = 100 μm .

15. 接種 8 小時後 *C. moricola* 在義大利葉表上所形成的侵入墊。線長 = 100 μm 。

15. Formation of infection cushion of *C. moricola* from sporophore 8 hr after inoculation on Italia leaf. bar = 100 μm .

16. 接種 10 小時後，菌絲已侵入葉表皮內，線長 = 50 μm 。

16. Infectious hyphae penetrate into epidermis 10 hr after inoculation. bar = 50 μm .

17. 接種 12 小時後，菌絲在葉肉內蔓延。線長 = 100 μm 。

17. Colonizing hyphae of *C. moricola* in Italia leaf tissues 12 hr after inoculation. bar = 100 μm .

點，呈輪紋（圖一）。氣候乾燥時，病勢進展緩慢，病斑邊緣暗褐色，中央呈淡褐色或灰褐色，高濕時病斑呈灰綠色，水浸狀，擴展迅速有時彼此癒合，形成大型病斑（圖二）。嚴重時，約3~4天便可擴及全葉，此時可見一根根豎起的白色孢子束滿佈葉片上下表面，隨即葉片掉落。被害嚴重的葉片偶而在葉脈邊緣也會形成黑色菌核。果實接種時須有傷口才會發病，在接種處果皮破裂，呈乳白色軟腐，却不會產生孢子束，唯田間仍未發現被害果。不同栽培品種或其他植物罹病病徵亦與義大利品種類似，唯其他植物如臺灣葛藤（圖三），酢漿草（圖四），臺灣何首烏（圖五），霧水葛（圖六）上所形成之病斑遠較在葡萄葉片上為小。

病原菌

本病原菌學名 *Cristulariella moricola* Redhead，在田間發病葡萄葉片上可見孢子束（sporophores），小孢子（microconidia）及菌核（sclerotia）等構造。

孢子束於20°C下接種於葉片後，原未侵入而繁衍於葉片表皮上之菌絲，經10~12小時便分化形成孢子束（圖7~11）。初呈針頭狀芽體，隨後抽長呈手指狀，並向周圍輻射出球形芽體，大小在10~15 μm 間，每一芽體上又可長出2~4個大小2~6 \times 1~2 μm 疣狀突起（圖12）。發育完成之孢子束白色，呈尖塔狀或耶誕樹狀，大小為450~600 \times 110~140 μm ，向上豎起於病葉上下兩表面，極易脫落。老化時先淡褐色終呈褐色。孢子束在人工培養基上無法形成。

葉片或PDA上疣狀突起可抽出發芽管，此等發芽管聚合才能侵入葉片，其詳情於侵染過程項下詳述之。在2%水瓊脂（Difco agar/Nobel）上，疣狀突起抽出數根小孢子柄，無色，瓶梗形或直管狀，大小差異極大，在2.5~15 μm 間。柄上著生圓形無色之小孢子，大小2~3 μm ，小孢子不發芽。有時孢子束上的疣突先形成發芽管，再於其管上產生小孢子（圖13）。

菌核沿葉脈產生，亦能在培養基上形成。初呈白色，成熟則轉黑色，小顆粒狀或不整形

，大小2~5mm。菌核形成方式為菌絲束型（strand type）。剖面觀察，具有一層外皮層（rind），一至二層皮層（cortex），其餘為髓層（medulla）（圖14）。菌核亦能產生小孢子。

侵染過程

20°C定溫下，孢子束上之疣狀突起6小時便開始發芽，8小時左右，多數發芽菌絲在孢子束正下方緊貼葉表皮處形成一侵入墊（infection cushion）（圖15），隨即貫穿葉表皮，在表皮下形成寬約7.5 μm 的菌絲，此時孢子束下方的葉組織已先黃化壞死（圖16）。接種12小時後，菌絲開始在組織內蔓延（圖17）。發病溫度在8~24°C之間，28~32°C孢子束可以發芽，但卻無法致病。除了侵入葉肉組織外，菌絲亦會在葉片表面生長，侵入後第三天，表生菌絲開始向上長出孢子束。接種6天後，病斑直徑在2.9~6.6公分（表二）。20及24°C，在第三天便已開始產生菌核。接種後五天12~24°C皆可產生孢子束。若以培養之菌絲接種切葉，則需經由傷口侵入才會致病。

寄主範圍

生長箱中人工接種或田間自然感染，現有之栽培品種以盆栽測試時均呈感病性，地錦及漢氏山葡萄亦呈感病性，在東勢病園鄰近之植物，可產生病徵及孢子束者計有8科12種（表三）。其所生孢子束接種於葡萄切葉上，均可使葉片產生典型病斑，並產生孢子束。

藥劑篩選

篩選12種藥劑，接種後七天依據病斑之有無及大小，保護效果以三泰芬（Triadimefon）、Chlozolate、依普同（Iprodione）、撲克拉-錳（Prochloraz-Mn）、撲滅寧（Procymidione）等較佳，治療效果則以三泰芬（Triadimefon）、Chlozolate、依普同（Iprodione）、撲克拉-錳（Prochloraz-Mn）、免克寧（Vinclozolin）等效果較佳，（表四）。由於Chlozolate，及撲克拉-錳（Prochloraz-Mn）在國內尚未正式推廣，因此僅選擇三泰芬（Triadimefon）、依普同（Iprodione）、撲滅寧

表一、葡萄灰斑病室內篩選用藥

Table 1. Fungicides screened for the control of grape *Cristulariella* leaf spot in laboratory

Fungicide	Chemical name	Dilution (×)	Manufacturer
65% Carbendazim + Metiram W. P.	2-(methoxycarbonylamino)-benzimidazole + Tris {ammine {ethylenebis (dithio carbamate)} zinc (2+)} {teteahydro-1,2,4,7-dithiazocine-3,8-dithione}	1500	BASF
50% Chlozolinate W. P.	ethyl 3-(3,5-dichlorophenyl)-5-methyl-2,4-dioxo-5-oxazolidinecarboxylate.	1000	Ferchemicals
50% Dicloran W. P.	2,6-Dichloro-4-nitraniline.	2000	FBC Limited
50% Iprodione W. P.	3-(3,5-dichlorophenyl)-N-(1-methylethyl) 2,4-dioxo-1-imidazolidinecarboxamide.	1000	Rhone Poulenc
75% Mepronil W. P.	3'-isopropoxy-2-methyl benzanilide.	1000	Kumiai Chemicals
25% Pencycuron W. P.	N-[(4-chloro phenyl)-methyl] -N-cyclopentyl-N'-phenylurea.	2000	Bayer
50% Flutolanil W. P.	3'-isopropoxy-2-(trichloromethyl) benzanilide.	3000	Nihon Nohyaku
50% Prochloraz-Mn W. P.	1-(N-propyl-N-(2-(2,4,6-(trichlorophenoxy) ethyl) carbamoyl) imidazole, Manganese.	5000	Schering
50% Procymidione W. P.	N-(3,5-dichlorophenyl)-1,2-dimethylcyclopropane-1,2-dicarboximide.	2000	Sumitomo Chemicals
30% Hymexazol S.	3-Hydroxy-5-methylisoxazole.	1000	Sankyo Chemicals
5% Triadimefon W. P.	1-(4-chlorophenoxy)-3,3-dimethyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl) 2-butanone.	2000	Bayer
50% Vinclozolin W. P.	3-(3,5-Dichlorophenyl)-5-methyl-2,4-oxazolidinedione.	1500	BASF

表二、溫度對葡萄灰斑病病斑進展之影響

Table 2. Effect of temperature on symptom development of *Cristulariella* leaf spot on detached grape leaves

Temperature (°C)	Lesion diameter (cm) ¹⁾	Number of sporophores
8	2.9 (±0.7)	4.5
12	4.6 (±0.3)	145.2 (±73.7)
16	5.4 (±0.3)	271.7 (±93.9)
20	6.6 (±0.1)	232.7 (±133.0)
24	5.0 (±1.0)	12.3 (±6.5)

1) Lesions were measured 6 days after inoculation, no lesion appeared at 4, 28, 32 and 36 °C.

表三、東勢地區發現之 *Cristulariella moricola* 之寄主植物Table 3. Host species of *Cristulariella moricola* found in Tung-shih area

Scientific name	Chinese common name
Convolvulaceae	
<i>Ipomoea triloba</i> L.	紅花野牽牛
<i>Merremia gemella</i> Hall. f.	菜藥藤
Leguminosae	
<i>Dolichos lablab</i> L.	鵲豆
<i>Pueraria montana</i> Merr.	臺灣葛藤
<i>Vigna umbellata</i> Ohwi <i>et al.</i>	赤小豆
Malvaceae	
<i>Hibiscus tarioanensis</i> Huch.	山芙蓉
Moraceae	
<i>Humulus scandens</i> Merr.	葎草
Oxalidaceae	
<i>Oxalis corniculata</i> L.	酢漿草
Polygonaceae	
<i>Polygonum multiflorum</i> var. <i>hypoleucum</i> Liu <i>et al.</i>	臺灣何首烏
Vitaceae	
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>hancei</i> Rehd.	漢氏山葡萄
<i>Cayrata japonica</i> Gagnep.	虎葛
Urticaceae	
<i>Pouzulzia zeylanica</i> Bem.	霧水葛

表四、十二種殺菌劑對葡萄灰斑病之預防及治療效果

Table 4. The protective and eradivative effects of 12 fungicides on the grape *Cristulariella* leaf spot

Fungicide	Lesion (cm) / Leaf disc	
	Protective ¹⁾	Eradicative ²⁾
Non-treated	2.87 b ³⁾	2.26 a
50% Flutolanil W. P.	2.92 ab	2.5 a
75% Mepronil W. P.	3.51 a	2.34 a
30% Hymexazol S.	3.43 ab	—
25% Pencycuron W. P.	2.92 ab	2.33 a
50% Dicloran W. P.	1.57 c	1.23 b
50% Procymidione W. P.	0.13 d	1.10 bc
65% Carbendazim + Metiram W. P.	1.05 c	1.08 bc
5% Triadimefon W. P.	0.08 d	0.7 cd
50% Prochloraz-Mn W. P.	0.05 d	0.6 d
50% Iprodione W. P.	0.0 d	0.46 d
50% Vinclozolin W. P.	0.0 d	0.46 d
50% Chlozolate W. P.	0.0 d	0.4 d

1) Grape leaves were dipped into fungicides for 2 min before inoculation.

2) Grape leaves were dipped into fungicides for 2 min 24 hr after inoculation.

3) Values followed by the same letter in each column are not significantly different at P=0.05 according to Duncan's multiple range test.

表五、東勢地區進行之葡萄灰斑病田間藥劑篩選試驗

Table 5. Trial of fungicides against grape *Cristulariella* leaf spot in Tung-shih area

Fungicides	Dates and Disease index				
	8/31	9/14	9/21	9/29	10/8
Non-treated	17.8 a	33.5 a	36.6 a	52.7 a ¹⁾ A	43.9 a A
5% Triadimefon W. P.	18.8 a	26.2 a	28.3 a	36.5 b AB	30.5 a AB
50% Iprodione W. P.	12.3 a	21.4 a	25.9 a	20.2 c B	26.2bc BC
50% Vinclozolin W. P.	18.1 a	24.6 a	25.1 a	19.7 c B	19.3cd BC
50% Procymidione W. P.	22.8 a	25.9 a	30.5 a	18.3 c B	14.1 d C

1) Values followed by the same letter(s) or the same capital(s) in each column are not significantly different at P=0.05 and P=0.01, respectively, according to Duncan's multiple range test.

(Procymidione) 及免克寧 (Vinclozolin) 於東勢石角之病園, 每隔 7~8 天施藥一次, 共三次。調查發病結果以依普同 (Iprodione)、撲滅寧 (Procymidione) 及免克寧 (Vinclozolin) 效果較佳 (表五)。

討 論

Cristulariella moricola 危害葡萄屬 (*Vitis* spp.)。首見於 1950 年⁽¹⁶⁾。美洲種 (*V. labrusca* L.) 被害之栽培種有康哥 (cv. Concord) 及奈加拉 (cv. Niagara)⁽⁵⁾ 歐洲種 (*V. vinifera* L.) 被害的有新玫瑰香 (cv. Neo Muscatel)^(3,23), 此外尚危害 *V. thunbergii* Sieb. et Zucc.⁽²¹⁾, *V. coignetiae* Pulliat⁽²¹⁾, *V. palmata*⁽¹⁴⁾ 等。危害歐洲種之義大利, 則似以本省為首次報告。人工接種顯示本病菌尚可危害其他栽培品種如巨峰、黑后、金香等, 唯在田間却未發現有自然發病者, 頗值得探討。本病原分佈全省各地, 如臺東大武⁽¹⁸⁾, 屏東高樹, 里港⁽⁴⁾, 臺北陽明山 (蘇鴻基教授, 個人通訊) 等地均有發生, 大多在涼冷季節或高山地區發現, 寄主種類也均有不同。Yokoyama 和 Tubaki 指出在臺灣有寄主 9 屬 11 種⁽²³⁾, 它們分別是印度黃壇 (*Dalburea sissoo*)、火炭母草 (*Persicaria chinensis*)、洋紫荊 (*Bauhinia purpurea*)、小蛇麻 (*Fatoua villosa*)、阿里山珍珠蓮 (*Ficus foveolata*)、常綠榕 (*F. septica*)、雀榕 (*F. wightiana*)、山豬肉 (*Meliosma rigida*)、虱母子草 (*Uerna lobata* var. *tomentosa*)、毛胡枝子 (*Lespedeza pubesceas*) 及山葡萄 (*Ampelopsis heterophylla*) 等, 除此外, 呂及吳亦報告, 楓香 (*Liquidamber formosana* Hance) 亦為本菌寄主⁽¹⁾, 本文中記錄十二種, 其中山葡萄在臺灣已有紀錄⁽²³⁾, 葎草在日本曾有記錄外⁽²¹⁾, 其餘 10 種皆為田間自然發病之新記錄。

本菌對黑胡桃 (black walnut) 之侵入時間約須 12~24 小時, 但侵入前必先分泌酵素⁽⁷⁾ 或草酸⁽¹²⁾ 等破壞葉肉組織而呈現肉眼可見之褐色壞疽斑。唯本研究經 8 小時左右便可見孢子束發芽形成一侵入墊向下貼住葉表皮, 隨後

直接侵入葉肉組織中。Latham⁽¹³⁾ 及 Niedbalski⁽¹⁵⁾ 認為整個孢子束為一個感染單位, 破碎的孢子束難以造成感染, 這可能與破碎孢子束無法形成侵入墊有關。若以菌絲接種往往須要傷口才能致病, 似也與菌絲接觸寄主時無法特化形成侵入墊有關。

Cristulariella 屬有兩種, 即 *C. moricola* (syn. *Cristulariella pyramidalis*) 及 *C. depraedans*⁽¹⁷⁾, 但兩菌除孢子束形態大小有差異外, 寄主範圍, 培養生理性狀均極相似⁽¹⁵⁾。*C. moricola* 孢子束大小依其寄主不同而有差異⁽¹⁵⁾, 甚至同一寄主, 不同栽培品種上亦有所不同⁽¹⁹⁾。本菌菌核世代名為 *Sclerotium cinnamomi*⁽⁶⁾, 一般認為其生理特性接近 *Sclerotinia* spp., 小孢子可在營養缺乏的環境下被誘導產生, 但却難以發芽^(4,13), 一般認為類似 *Sclerotinia* 屬之精子⁽¹³⁾。近年 Harada 等⁽⁹⁾ 及 Cline 等⁽⁶⁾ 分別於自然界及人工環境下誘導子囊盤 (apothecium) 產生, Cline 等並依其子囊構造特性, 訂為一新屬新種, *Grovesinia pyramidalis* Cline et al.⁽⁶⁾。至於子囊孢子及菌核是否可直接感染寄主及其生態上的意義仍待進一步研究。

本菌為一偏低溫菌^(2,4,15), 且喜好高濕的環境, 雖然孢子束具極強之致病力, 但受溫度嚴格限制, 高於 28°C 的環境, 不適本菌生長繁衍^(2,4)。由於本菌多為害林木, 因此藥劑防治研究甚少。French⁽⁶⁾ 以盆栽胡桃 (pecan) 幼株進行藥劑篩選, 發現四氯丹 (Captafol), 腈硫醃 (Dithianon)、鋅乃浦 (Zineb) 等效果不佳; 畑本等⁽²⁾ 則建議鋅錳乃浦 (Mancozeb) 1000 倍, 免賴得 (Benomyl) 2000 倍、3000 倍, 依普同 (Iprodione) 1000 倍、1500 倍等效果較佳。吾人則經切葉篩選後再經田間測定, 結果以依普同 1000 倍、免克寧 1500 倍、撲滅寧 2000 倍等效果較佳, 唯該田間試驗僅進行一年, 仍應於他處選擇病園進一步加以證實。

謝 辭

本文承苗栗蠶業改良場陳運造先生協助寄主鑑定, 助理李祈益先生、林麗君及李素芬小

姐協助試驗之進行，文成後承王順成博士，楊秀珠小姐斧正，謹此申謝。

引用文獻

1. 呂理榮、吳宏國。1983。意大利葡萄灰斑病。植保會刊 25:307-308。(摘要)
2. 畑本求。1978。ブドウ褐色葉枯病について。今日農藥 22(7):120-123。
3. 畑本求、藤井新太郎。1974。*Cristulariella* 屬菌によるブドウ新病害褐色葉枯病(新稱)。植物防疫 28:349-351。
4. 蘇鴻基、呂淑卿。1973。印度棗輪斑病之研究。植保會刊 15:185。(摘要)
5. Baniecki, J. F., and Young, R. J. 1974. New hosts of *Cristulariella pyramidalis*. Plant Dis. Repr. 58:421-423.
6. Cline, M. N., Crane, J. L., and Cline, S. D. 1983. The teleomorph of *Cristulariella moricola*. Mycologia 75:988-994.
7. Cline, M. N., and Neely, D. 1979. *Cristulariella pyramidalis* and its pathogenensis on black walnut. Plant Dis. Repr. 63:1028-1032.
8. French, W. J. 1972. *Cristulariella pyramidalis* in Florida: An extension of range and new hosts. Plant Dis. Repr. 56:135-138.
9. Harada, Y., Washio, S., and Matsunaka, K. 1981. Perfect stage of a *Cristulariella* causing zonate leaf spot of Japanese apricot. Bull. Fac. Agric. Hirosaki Univ. 36:12-23. (in Japanese)
10. Hirano, K., Iida, W., and Ushiyama, N. 1977. Parasitic ability to various herbaceous or woody plants of *Cristulariella pyramidalis* and nature of symptoms in inoculated plants. Tech. Bull. Fac. Hort. Chiba Univ. No. 25: 71-81. (in Japanese)
11. Jensen, W. A. 1962. Botanical Histochemistry. W. H. Freeman and Co. San Francisco. 408pp.
12. Kurian, P., and Stelzig, D. A. 1977. Identification of oxalic acid as the toxin produced by *Cristulariella pyramidalis*. Proc. Am. Phytopathol. Soc. 4:217. (Abstr.)
13. Latham, A. J. 1969. Zonate leaf spot of pecan caused by *Cristulariella pyramidalis*. Phytopathology 59:103-107.
14. Neely P., and Evers, R. A. 1976. New host records for *Cristulariella pyramidalis*. Plant Dis. Repr. 60:590-593.
15. Niedbalski, M., Crane, J. L., and Neely, D. 1979. Illinois fungi 10. Development, morphology, and taxonomy of *Cristulariella pyramidalis*. Mycologia 71:722-730.
16. Pollack, F. G., and Waterworth, H. E. 1969. A leafspot disease of kenaf in Maryland associated with *Cristulariella pyramidalis*. Plant Dis. Repr. 53:810-812.
17. Redhead, S. A. 1975. The genus *Cristulariella*. Can. J. Bot. 53:700-707.
18. Sawada, K. 1933. Description catalogue of Formosan fungi. No. 6:95-98. (in Japanese)
19. Sugiyama, S. S., Noro, I., and Matsunaka, K. 1984. Occurrence of zonate leaf spot in tomatoes in Amori. Amori Repr. Plant Prot. North Japan. 35:56-58.
20. Trolinger, J. C., Elliott, E. S., and Young, R. J. 1978. Host range of *Cristulariella pyramidalis*. Plant Dis. Repr. 62:710-714.
21. Washio, S., Noro, S., Sugiyama, S., and Matsunaka, K. 1981. Sporadic outbreaks of zonate leaf spot disease on various plants caused by *Cristula-*

- riella moricola* (Hino) Redhead in the pacific coastal regions of Amori prefecture in 1980. Bull. Amori Field Crops Horti. Exp. Sta. No. 4:45-71. (in Japanese)
22. Yang, Y. S. 1986. Grape production in Taiwan. In ROC-USA workshop on grape production and processing. pp. 1-9. Natl. Chung Hsing Univ. Taichung, Taiwan, ROC.
23. Yokoyama, T., and Tubaki, K. 1974. Materials for the fungal flora of Japan (16). Trans. Mycol. Soc. Japan. 15:189-195.

The Symptoms, Causal Organism and Fungicide Screening for the Control of Grape *Cristulariella* Leaf Spot

Ker-Chung Kou¹, Ching-Wen Kao², and Lii-Sin Leu¹

1. Pesticide Application Department, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung; 2. Council of Agriculture, Executive Yuan, Taipei, Taiwan, R.O.C.

(Accepted for publication: March 28, 1988)

ABSTRACT

Kuo, K.C., Kao, C.W., and Leu, L.S. 1988. The symptoms, causal organism and fungicide screening for the control of grape *Cristulariella* leaf spot. Plant Prot. Bull. 30 : 111—124.

Leaves of Italia grape (*Vitis vinifera* L. var. Italia) in Tung-shih area of central Taiwan were damaged severely by grape *Cristulariella* leaf spot, *Cristulariella moricola* in recent years. This polymorphous pathogen had sporophores, microconidia, and sclerotia in the field. The sporophores, main infectious structure, germinated between 4 and 32 °C but infection occurred on the detached Italia grape leaves between 8 and 24 °C. Sporophore formation was narrow down between 12 and 24 °C. At 20°C, infection hyphae from sporophores penetrated into leaf tissues 10 hrs after inoculation and new sporophores were produced 3 days after inoculation. Artificial inoculation in growth chamber and natural infection in field with potted plants revealed that all cultivars in Taiwan such as Kyoho, Golden Muscat, Italia, Niagara, and Black Queen and also two Vitaceae herbs, *Parthenocissus tricuspidata* Planch. and *Ampelopsis brevipedunculata* var. *hancei* Rehd., were susceptible to the pathogen. However, under field conditions only Italia grape was found to be damaged. Typical zonate symptoms and sporophore formation on 12 other plant species around Italia grape vineyards were observed. These included *Ampelopsis brevipedunculata* var. *hancei* Rehd., *Cayrata japonica* Gagnep., *Humulus scandens* Merr., *Oxalis corniculata* L., *Dolichos lablab* L., *Pouzolzia zeylanica* Bem., *Hibiscus tarioanensis* Hu., *Pueraria montana* Merr., *Vigna umbellata* Ohwi. et al., *Ipomoea triloba* L. *Polygonum multiflorum* var. *hypoleucum* Liu et al., and *Merremia gemella* Hall. f.. Among 12 fungicides screened on the detached leaves, 5% Triadimefon W. P. 2000×, 50% Prochloraz-Mn W. P. 5000×, 50% Iprodione W. P. 1000×, 50% Vinclozolin W. P. 1500×, and 50% Chlozolate W. P. 1000× showed the best

protective and eradivative effects. Four fungicides screened in the field trials, Iprodione, Vinclozolin and 50% Procymidione W. P. 2000× were more effective.

Key words: grape *Cristulariella* leaf spot, symptoms, causal organism, fungicides screening