



葡萄枝枯病之病徵、病原菌及藥劑篩選

郭克忠¹ 高清文² 呂理燊¹

1. 臺中縣霧峰鄉 臺灣省農業藥物毒物試驗所
2. 臺北市 行政院農委會 動植物防疫檢疫局

(接受日期：民國 87 年 4 月 18 日)

摘 要

郭克忠、高清文、呂理燊 1998 葡萄枝枯病之病徵、病原菌及藥劑篩選 植保會刊 40: 189 - 197.

葡萄枝枯病主要危害葡萄枝條，造成枝枯或腫瘤，嚴重者全株枯死。病原菌在果粒及葉片上僅造成細小黑點(flecks)而無法形成大型病斑。感染葉脈或幼嫩枝條時則造成黑色壞疽，感染成熟枝條時則多自傷口侵入。人工接種盆栽巨峰、金香、黑后、義大利等葡萄栽培品種之當年生枝條，約需三至四個月才產生典型的枝枯病徵，但同樣方式接種梨、枇杷、蕃石榴、桃等果樹則不造成病徵。本菌由 *Phomopsis* sp. 所引起，經鑑定為一新種，訂名 *Phomopsis vitimegaspora* Kuo and Leu。本菌最適生長溫度在 24-28°C 之間。在病枝上或人工培養基上先產生分生孢子座腔，隨即產生 α 及 β 兩型分生孢子。 α 型孢子無色、單孢、長紡錘形、內具油滴，大小為(10-)13-18(-22)×(3-)4-5(-6) μ m。在人工培養基上約 6 小時發芽率便可達 50% 以上。 β 型分生孢子無色、絲狀、長眉形(21-)26-34(-40)×0.5-1 μ m，無法在人工環境下發芽。室內藥劑篩選，以克熱淨、護矸得、撲克拉錳及免賴得抑菌效果較佳；而比芬諾、鋅錳乃浦、快得寧則效果不佳。

(關鍵詞：葡萄、枝枯病、葡萄巨胞擬莖點霉)

緒 言

台灣葡萄栽培方式一年可有兩穫，一期作在每年 1-8 月間，稱為夏果葡萄；另一則在 7 月至翌年 2 月間，稱冬果葡萄。由於葡萄理論栽培緯度在南北緯 34° 到 49° 之間⁽²¹⁾，本島已超過理論栽培緯度的限界，又因地處亞

熱帶，高溫多濕，葡萄病害發生頗為猖獗且其種類相當複雜^(1, 2)。

民國 70 年初，一危害本省葡萄枝條之病害，俗稱「枝枯病」或「腫瘤病」者，首次被發現於二林、卓蘭等釀酒及鮮食葡萄栽培區，本病由於主要危害枝條，造成當年結果枝形成黑色枝枯，或多年生枝條形成腫瘤。

病勢進展除晚春及梅雨期間外，進展緩慢，果農不易察覺，俟發病時往往誤判為木蠹蛾類為害。罹病枝條偶而在早春亦可萌芽及生長開花，但在著果後往往葉片黃化，隨即枯死。田間調查本病以卓蘭、新社地區較烈。但在本省葡萄栽培區，北起苗栗通霄南至雲林斗南均可見本病發生，且有愈形嚴重的趨勢。

本研究之目的在釐清本病的病原，確定其病原性及所造成的病徵，了解本病的發生生態並尋求可行之防治策略。

材料與方法

菌株分離及病原性測定

自民國 78 年起，陸續於本省各地葡萄栽培區如苗栗縣卓蘭、通霄、台中縣新社、東勢、彰化縣大村、溪湖、二林及雲林斗南等地，自枝枯病發生之果園，陸續以組織及單胞分離共得 20 個菌株，經鑑定均屬同一真菌，其病原性經以盆栽苗確定無誤後，選取分離自卓蘭之菌株 CLPV (CCRC33533) 為供試菌株。病原性測定於上覆不透水塑膠布之簡易網室內進行，主要以二年生之盆栽義大利、金香、黑后、巨峰等栽培葡萄品種為材料，以分生孢子懸浮液接種及傷口接種兩方式。由於本菌產生兩型孢子，孢子懸浮液之定量以 α 型孢子為主，將濃度配成 10^5 - 10^7 spores/ml，經噴霧接種後，套於塑膠袋內隔夜，隨後移出，觀察並紀錄其發病情形。傷口接種者，則以培養 2 週之菌落，取菌絲塊尖端，接於當年生之葡萄枝條，接種前枝條預先以消毒之刮鬍刀片做一深約 0.5 cm 之傷口，置入菌塊隨即以膠帶包紮，隨後觀察其病勢進展過程，而以未接菌者為對照。試驗每次 3 棵植株，至少重複 4 次。

溫度生理

將培養兩週之菌落，以直徑 0.5cm 之木栓打孔器取下菌落邊緣，將菌塊培養於馬鈴

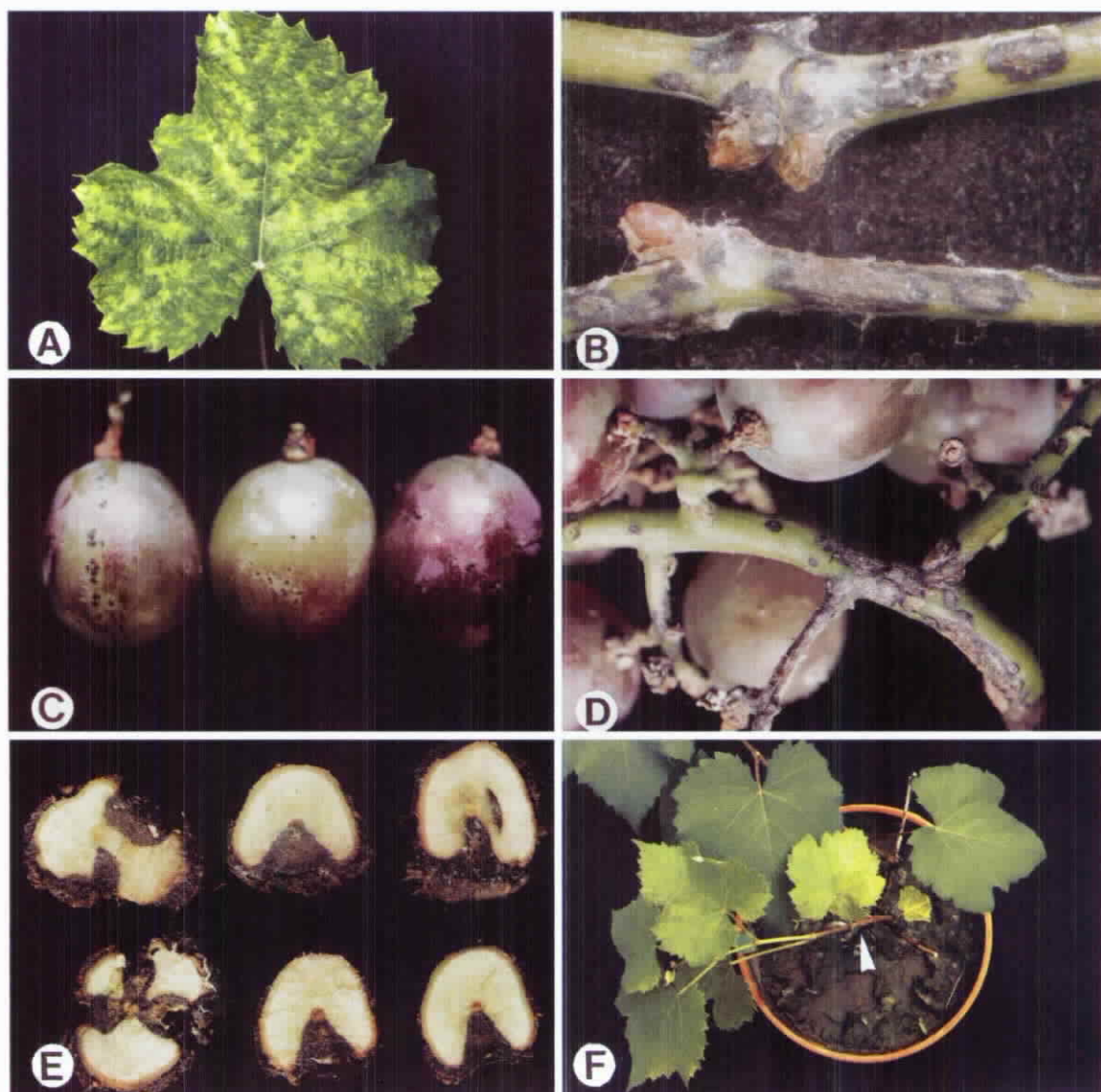
薯葡萄糖培養基(potato dextrose agar, PDA, Difco Co. USA)上並置於不同溫度之培養箱中，觀察並紀錄菌落生長情形。另外為了解病原孢子之最適發芽溫度，將培養兩週之產孢菌落，倒入 10ml 無菌水並置於往復式振盪器(orbital shaker, Microtek Scientific Co. Taiwan)上將孢子洗下，調整懸浮液使 α 孢子濃度約在 10^4 /ml。為了解基質對孢子發芽的影響，孢子懸浮液分別置於 2%水瓊脂、水瓊脂上覆賽洛芬膜(cellophane)、保特(PET, poly-ethylene terephthalate、及蓋玻片上，保持濕度並置於 4-36°C 每隔 4°C 之定溫箱中，定時觀察孢子之發芽情形。每次試驗至少 6 重複，並至少進行四次。

寄主範圍測定

由於擬莖點霉屬(*Phomopsis* spp.)多為廣寄主病原，為了解本菌是否亦感染其他作物，遂一方面進行田間類似菌採集與分離，另一方面進行寄主範圍測定，其中以葡萄區附近常見之其他果樹為主，測試橫山梨(*Pyrus pyrifolia* var. *yokoyama* Nakai)、枇杷(*Eriobotrya japonica* Lindl.)、蕃石榴(*Psidium guajava* L.)、桃(*Prunus persica* Stokes)等 2-3 年生盆栽幼苗對本菌之感受性，接種方式則如前述。

藥劑篩選

為初步了解藥劑對本病菌的防治效果，以 PDA 加藥法測試八種商品化殺菌劑對本菌生長的影響。它們分別是護矽得(flusilazol 40% EC, Du Pont Co. USA)、撲克拉錳 (prochloraz manganese, 50% WP, Schering Co. UK)、克熱淨 (befran, 25% WP, Dainippon Ink Co. Japan)、菲克利 (hexaconazole 5% EC, Zeneca, Co. UK)、比芬諾 (pyrifenoxy, 20.8% EC, Ciba Geigy Co. Swiss)、鋅錳乃浦(mancozeb, 80% WP, Rohm & Haas Co. USA)、快得寧 (oxine copper, 33.5% FC, La Quinoleine Co. France)、及免賴得 (benomyl, 50% WP, Du Pont Co. USA)。將不同濃度藥劑混於 PDA 後配成自



圖一、葡萄枝枯病之病徵。A. *Phomopsis vitimegaspora* 感染枝條後，葉片表現嵌紋狀的病徵。B. *P. vitimegaspora* 在當年枝條上所造成的病徵。C. *P. vitimegaspora* 在果粒上所造成的病徵。D. *P. vitimegaspora* 在果軸上所造成的病徵。E. *P. vitimegaspora* 在葡萄主幹上所造成的病徵。F. 人工接種試驗，罹病枝條呈現小葉，嵌紋化，節間縮短等病徵，最後枯死。

Fig. 1. The symptoms of grape shoot blight and dead arm caused by *Phomopsis vitimegaspora*. A. The leaf shows mosaic chlorosis as an early symptoms of shoot infected by *P. vitimegaspora*. B. The dark necrotic lesions shown on the junior cane is a result of *P. vitimegaspora* infection. C. The black flecks on grape berries caused by *P. vitimegaspora*. D. A heavy infected peduncle shown dark black lesions that is caused by *P. vitimegaspora*. E. The dead-arm symptoms on trunk caused by *P. vitimegaspora*. F. The pot shows the difference between the diseased shoot (arrowhead) and the healthy shoot of the same grapevine. Notice the diseased shoot and resulted a smaller leaf size, shorter inter-node and leaf chlorosis on infected cane eventually the infected cane died.

0.01 ppm 至 1000 ppm 等不同濃度，隨即以直徑 0.5cm 之木栓打孔器取已於 24°C 培養二週之菌落邊緣，移於含有供試藥劑之 PDA 上，並培養於同一溫度，逐日紀錄其菌落直徑大小，並於對照長滿培養皿時，取在各藥劑濃度生長之菌落直徑，換算其生長抑制率，並將所得結果與藥劑濃度對數轉換值進行直線迴歸分析，並求其 50% 抑制濃度 (effective concentration for 50% inhibition, IC50)、完全無效濃度 (non effective concentration, NEC)、最低完全抑制濃度 (minimum effective concentration for 100% inhibition, MIC) 等，其中各濃度至少 6 重複。

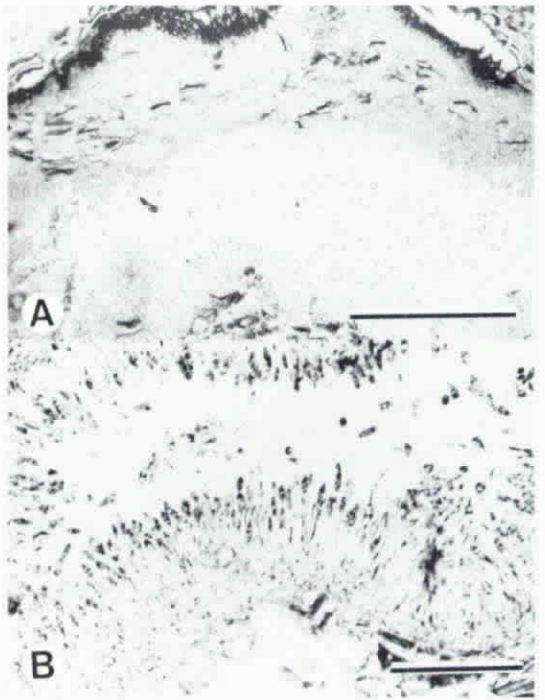
結 果

病徵

本病可危害葉片、枝條、及果實，但以危害枝條為主要，也造成重大的經濟損失。自罹病枝條所長出之葉片多成嵌紋狀且葉片較小，有如營養缺乏或病毒感染所產生之病徵，極易辨識，為田間診斷的主要依據 (圖 - A)。感染幼嫩枝條時，初期為一針狀細點，隨後擴大成一暗褐色或黑色長橢圓形病斑，但仍僅數毫米大小，嚴重時病斑會彼此癒合，罹病組織會稍隆起，並在其下形成孢子堆 (圖 - B)。在果粒上發生時僅形成黑色細點 (flecks)，但隨即發育停止，直到果實轉色仍並不擴大 (圖 - C)。在果軸上發生時常呈黑色紡錘形，嚴重時病斑癒合造成組織表皮木栓化並脆弱易斷 (圖 - D)。當在結果枝上發生時，多見於葉痕及休眠芽鄰近處，枝條表面暗褐色或黑色，並向枝條深處形成深褐色壞疽，直達髓層。在結果母枝或主幹上發生時，視罹病程度不同而在各生育期發生枝枯的現象，病原菌在病斑處破壞組織並產生許多孢子堆，隨後枯死 (圖 - E)。人工接種時整個發病過程約須 3-4 個月，罹病枝條萌芽後生長緩慢，有節間縮短，葉片小化並呈嵌紋的現象，最後全枝條枯死 (圖 - F)。

病原菌

本菌在罹病組織上均可見到，為不完全菌，屬腔孢科 (Coelomycetes) 之擬莖點霉屬 (*Phomopsis*)，本菌大小與原葡萄上記錄之 *Phomopsis viticola* (Sacc.) Sacc 極為不同，經與國外枝枯病原 *P. viticola* 比對後確定為一新種。茲訂名為 *Phomopsis vitimegaspora*，有關本菌之分類學，已依國際植物命名規約在它處發表⁽⁹⁾。本菌在室內或田間均未發現有性世代，在寄主枝條上產生無性孢子座腔，內生 α 及 β 兩型孢子 (圖二 A)。 α 型孢子長橢圓形或紡錘形、無色、兩端對稱，內有油滴，大小 (10-)13-18(-22) \times (3-)4-5(-6) μm (圖二 B)。 β 型孢子大小在 (21-)26-34(-40) \times 0.5-1 μm ，長絲狀、在抱柄著生處較寬，漸上則愈窄，在人工培養基上不發芽，生態上之意義不詳。

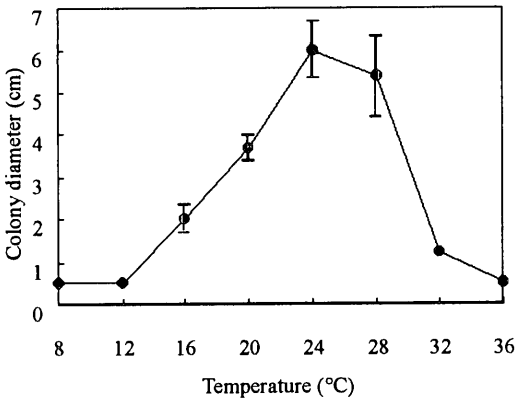


圖二、*Phomopsis vitimegaspora* 之形態。A. 分生孢子腔。Bar=500 μm 。B. α 孢子及產孢細胞。Bar=200 μm 。

Fig. 2. The morphology of *Phomopsis vitimegaspora*. A. Cross Section of a conidiomatum. Bar=500 μm . B. α spores and conidiogenous cells. Bar=200 μm .

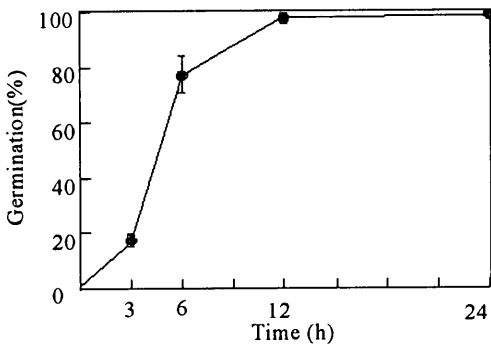
溫度生理

不同溫度培養之生長曲線結果見圖三。由結果知本菌生長溫度範圍頗廣，在 12-32°C 之間，而以 24-28°C 為最適。α 型孢子在 24°C 下培養約 2 小時即可發芽，6 小時後達 50% 以上，而在 12 小時便達高峰(圖四)。若將孢子置於賽絡芬膜上，發芽管尖端可形成一無色不特化之附著器，隨後產生侵入釘穿透賽絡



圖三、*Phomopsis vitimegaspora* 在不同溫度下以馬鈴薯葡萄糖瓊脂培養兩週的生長曲線。

Fig. 3. Effect of the temperature on the mycelial growth of *Phomopsis vitimegaspora* after 14 days cultivation on potato dextrose agar.



圖四、*Phomopsis vitimegaspora* 在水瓊脂上之發芽曲線 (24°C)。

Fig. 4. The germination curve of *Phomopsis vitimegaspora* on water agar at 24°C.

芬膜而進入培養基內。但若培養基不加入膜便未見附著器形成。若以較硬的基質如玻片或保特為基質，則孢子可直接轉變成附著器，原本無色之孢子變成黑褐色，並可以干涉式顯微鏡看出侵入釘所形成的反光點。β 孢子則在各溫度下均無法發芽。

寄主範圍

寄主範圍測定，本菌只能感染葡萄之各栽培品種如義大利、金香、巨峰及黑后等而造成前述病徵，不同品種間其自接種至發病時間均頗一致，接種孢子懸浮液約兩週後可在綠色組織上形成黑色點狀病斑，但病勢進展緩慢，一年後僅造成局部隆起壞疽，但不致於造成枝枯。但傷口接種幼嫩或成熟枝條，自萌芽至死亡僅約需兩個月。寄主範圍測試，本菌除感染葡萄外，無法感染本研究的其他供試作物。田間調查亦未在它種植物上發現形態類似的擬莖點霉。

藥劑篩選

以市售九種商品級藥劑進行篩選，結果如表一所列，其中以克熱淨、免賴得、護砂得及撲克拉錳效果較佳。值得注意的則是一般常用保護性殺菌劑鋅錳乃浦對本菌菌絲生長不具有抑制效果，其完全無效濃度(NEC)高達 100 mg/l；最低完全抑制濃度(MIC)亦高達 1000 mg/l。其它如比芬諾，一種 pyridine 類殺菌劑，主要作用於麥角醇的合成作用；及一種有機銅：快得寧之半數抑制濃度均超過 100mg/l 以上，顯示效果不佳。

討 論

葡萄的枝枯問題，早於 1909 年由 Reddick 在美康乃爾大學農業試驗場所報告。他當初定名為 *Fusicoccum viticola* Reddick^(16,17)。兩年後，在馬利蘭州美國農部的 Shear 則稱找到該菌的有性世代並命名為 *Cryptosporella viticola* Shear⁽¹⁸⁾。關於這個有性世代的可靠

表一、以馬鈴薯葡萄糖培養基混入不同殺菌劑對 *Phomopsis vitimegaspora* 菌絲生長的影响Table 1. Effect of fungicides on mycelial growth of *Phomopsis vitimegaspora* by using potato dextrose agar (PDA) that amended with different fungicides.

Fungicide	MIC ¹⁾	NEC ²⁾	IC50 ³⁾	y=ax+b ⁴⁾	R ²
Flusiconazole	>10	<0.01	0.04	y=0.23x+0.83	0.89
Prochloraz manganese	>10	<0.01	0.04	y=0.23x+0.83	0.89
Befram	>10	<0.01	0.0003	y=0.22x+0.79	0.94
Hexaconazole	1000	0.01	7.88	y=0.089+0.81	0.98
Pyrifenox	>1000	<10	124.5	y=0.44x+0.11	0.96
Mancozeb	1000	100	-	-	-
Oxine copper	>1000	>10	305.4	y=0.33x-0.32	0.98
Benomyl	10	<0.01	0.11	y=0.39x+0.88	0.96

1) MIC: minimum inhibitory concentration.

2) NEC: non effective concentration.

3) IC50: 50% inhibitory concentration.

4) y=ax+b: linear regression of dose-response curve. y=percent of inhibition as comparing the growth percentage of colony diameter between fungicide amended and un-amended PDA plates, x=log(dose).

性，有許多人曾表懷疑^(14, 15)。本文第一作者曾於 1993 年親自檢查了 Shear 之標本，結果確實無法在同一標本上同時找到該菌的有性及無性世代。60 年代初期，Pine 曾對該問題進行較深入的研究並認為本菌係 *Phomopsis viticola* (Sacc.) Sacc. 的同種異名⁽¹⁴⁾。70 年代初期在歐洲發生嚴重的枝枯(*excoriose*)問題，病原亦被鑑定為 *P. viticola*⁽³⁾。但是約在同時，希臘、匈牙利及南非等不同葡萄栽培區卻陸續有人指出 *Eutypa lata* 亦可引起枝枯^(4, 8, 10, 11)。Moller 等(1981)更以比較接種試驗，而質疑 *P. viticola* 引起枝枯的可能性⁽¹³⁾。經過了許多不同病理學家的重複試驗，在 80 年代初期證實 *P. viticola* 僅能引起斑點型病徵，卻難以造成枝枯，因而稱由 *P. viticola* 所引起之病害為 *Phomopsis cane and leaf spot*，而不再稱為 *dead arm*⁽⁷⁾；並認為所謂的 *dead arm* 係由 *Eutypa lata* 所引起⁽¹³⁾。本文第一作者於 1993-1996 年在紐約期間，曾仔細比較 *P. vitimegaspora* 與 *P. viticola* 及 *Eutypa lata* 所引起的病徵。病徵學上，*P. viticola* 感染枝條時通常不會深入木質部，且柄子腔通常散布在枝條表面，不會聚集成簇⁽⁷⁾。這與 *P. vitimegaspora* 在枝條上的

著生方式極不相同。而由 *Eutypa lata* 所引起的枝枯，通常伴隨有枝條簇生，葉片黃白化的現象；罹病枝條則呈現淡色壞疽及乾腐，嚴重時枝幹會有縱裂的現象^(4, 5, 6)。這也與 *P. vitimegaspora* 所引起的枝幹暗色壞疽極不相同。經過五年以上的搜尋，並未在臺灣葡萄園發現 *P. viticola* 及 *Eutypa lata* 的存在。

現已記錄發生於葡萄上之擬莖點霉 (*Phomopsis* spp.) 約有四種：*P. ampelina*, *P. cordifolia*, *P. viticola*⁽¹⁹⁾ 及第一作者等曾經發表的另一新種 *Phomopsis longiparaphysata* Uecker and Kuo⁽²⁰⁾。以孢子大小而言，未有如本文所描述者⁽¹⁹⁾。事實上本菌 α 孢子的大小在整個擬莖點霉屬中均屬少見，棉木瘡痂病 (cottonwood canker) 之病原：*P. macrospora* 其 α 孢子的大小也只有 14.5-19×3-3.7 μ m 左右⁽¹⁹⁾，並未大於本菌。而 *Phomopsis longiparaphysata* 僅見於果實⁽²⁰⁾，未見發生葡萄的其它部位，因此不可能與本菌造成混淆。

Phomopsis vitimegaspora 已確定為一世界新種⁽⁹⁾，其 α 型孢子之大小，在所有莖點霉屬中，亦屬大型者，由於栽培葡萄並非本省之固有植物，何以在一外來栽培作物上出現新

種之植物病原，為一有趣且值得深入探討之課題。文獻檢索，發現 1980 年代，日本已有類似紀錄，且暫名之為「枝膨病」⁽¹²⁾，其病原大小與本病原極為近似，可惜雖經洽商仍無法自日本採得標本加以比對。枝膨病在日本各葡萄栽培區皆有發生，然以福岡、長崎、佐賀為烈，根據所得資料，日本迄今仍未加以命名，故吾人根據國際命名規約，得以先取權而加以命名，其分類部份之結果，已於相關之雜誌上發表⁽⁹⁾。

本病田間發生緩慢，溫室試驗接種於當年生枝條需 3-4 個月方能發病，田間之病勢進展，因受自然環境變動的影響，恐較溫室之發病時間要長許多。由於本菌多侵害枝條，且見於葡萄成熟的末期，因而往往造成果農嚴重損失。初步結果顯示，本菌若自傷口侵入所需的發病時間要較以孢子接種所需的發病時間縮短。病原進入寄主後往枝條上下移行，最後環繞全枝條而造成枝枯。田間觀察，本病之蔓延主要藉雨水傳播，但在成熟枝條間的傳播與農民鋸傷催芽極為相關。由於本菌在過去人工培養基產孢稀少，因而無法取得大量孢子以進行侵染過程研究。目前吾人已初步可以取得大量 α 型孢子，因此可以使孢子發芽及侵染過程研究成為可能。初步藥劑試驗知麥角醇抑制劑(ergosterol biosynthesis inhibitors)、免賴得、及克熱淨效果較佳，其中又以克熱淨效果最為突出，該劑屬 guanidine 系殺菌劑，其田間藥效及詳細作用機制仍不甚清楚，有值得深入探討的必要。但是由於本病在生態上主要藉雨水傳播，多侵染枝條組織，病勢進展緩慢，不易察覺。因此在防治上應著重於加強田間衛生，學習鑑別罹病枝條，在休眠期時加以剪除焚毀，以降低感染源濃度，再配合藥劑施用方可能有較佳的防治效果。若僅靠藥劑對已罹病之枝條恐未能有良好的防治效果。

謝 辭

本研究承行政院農委會計畫經費補助，助理李祈益，范素蓮協助試驗之進行謹此致謝。

引用文獻

1. 呂理燊、郭克忠、章加寶、高清文 1991 葡萄病蟲害綜合防治。中華民國雜草會刊 12: 155-175。
2. 郭克忠 1988 本省常見葡萄病害防治。145-151 頁。葡萄生產防治技術。臺灣省臺中區農改場編印。大村，臺灣。
3. Bulit, J., Bugaret, Y., and Lafon, R. 1972. L'excoriose de la vigne et ses traitements. Rev. Zool. Agric. Patol. Veg. 1: 44-54.
4. Carter, M. V. 1975. Dying arm disease of vines: A worldwide problem. The Australian Grapegrower and Winemaker. No. 144: 7-8.
5. Carter, M. V., and Talbot, P. H. B. 1974. *Eutypa armeniaca*. Description of Pathogenic Fungi and Bacteria. No. 436. Commonwealth Mycological Institute, Surrey, England.
6. Dye, M. H., and Carter, M. V. 1976. Association of *Eutypa armeniaca* and *Phomopsis viticola* with a die-back disease of grapevines in New Zealand. New Zealand Plant Pathology Soc. Newsletter 5(1): 6-7.
7. Hewitt, W. B., and Pearson, R. C. 1988. *Phomopsis* cane and leaf spot. pp. 17-18. In Compendium of Grape Diseases. APS Press. Minnesota, USA.
8. Kouyeas, H., Chitzanidis, A., Pappas, A., and Carter, M. V. 1976. *Eutypa armeniaca* on apricot and grapevine in Greece. Phytopathol. Z. 87: 260-263.
9. Kuo, K. C., and Leu, L. S. 1998. *Phomopsis vitimegaspora*: A new pathogenic *Phomopsis*

- from vines. *Mycotaxon* 66: 497-499.
10. Lehoczky, J., and Moller, W. J. 1978. *Eutypa canker* and dieback, a newly recognized and serious grapevine disease in Hungary. *Kertgazdaság* 11(2): 37-52.
 11. Matthee, F. N., and Thomas, A. C. 1977. *Eutypa armeniacae*: is this apricot pathogen the cause of dying arm in vines in South Africa? *Deciduous Fruit Grower* 27: 78-84.
 12. Mikuriya, H., and Sadamatus, M. 1988. The occurrence of swelling arm (tentative), a new grapevine disease and its affecting factors in Saga Prefecture. *Bull. Saga Fruit Tree Exp. Stn.* 10: 71-75 (in Japanese).
 13. Moller, W. J., and Kasimatis, A. N. 1981. Further evidence that *Eutypa armeniacae* not *Phomopsis viticola* incites dead arm symptoms on grape. *Plant Dis.* 65: 429-431.
 14. Pine, T. S. 1958. Etiology of the dead arm disease of grapevines. *Phytopathology* 48: 192-196.
 15. Punithalingam, E. 1979. *Phomopsis viticola*. Description of Pathogenic Fungi and Bacteria No. 635. Commonwealth Mycological Institute, Surrey, England.
 16. Reddick, D. 1909. Necrosis of the grape vine. *Cornell University Agr. Exp. Stn. Bull.* 263: 323-343.
 17. Reddick, D. 1914. Dead-arm disease of grapes. *New York Agr. Expt. Stn. Bull.* 389: 463-490.
 18. Shear, C. L. 1911. The ascogenous form of the fungus causing dead arm of the grape. *Phytopathology* 1: 116-119.
 19. Uecker, F. A. 1988. A World List of *Phomopsis* Names with Notes on Nomenclature, Morphology and Biology. J. Cramer Co. Germany.
 20. Uecker, F. A., and Kuo, K. C. 1992. A new *Phomopsis* with long paraphyses. *Mycotaxon* 44: 425-433.
 21. Winkler, A. J., Cook, J. A., Kliewer, W. M., and Lider, L. A. 1974. *General Viticulture*. University of California Press Ltd. London, UK.

ABSTRACT

Kuo, K. C.¹, Kao, C. W.², and Leu, L. S.¹ 1998. The symptomatology, causal agent of grape dead arm disease and its fungicide screening. Plant Prot. Bull. 40: 189 - 197. (¹Pesticide Application Department, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan, R.O.C. ²Bureau of Animal and Plant Health Inspection and quarantine, Council of Agriculture, Taipei, Taiwan, R.O.C.)

A severe dead arm disease on vines with unknown cause has occurred in Taiwan for over a decade. The symptoms was noted firstly as leaf chlorosis on infected canes together with shorter inter-node and smaller leaves. In the field, the disease mainly occurred on leaf scars and resulted black lesions at the infection sites which eventually produced conidiomata and served as secondary inoculum during rainy season. When occurred on trunks, the diseased tissues appeared as dark brown necrosis at the colonized part and sometimes, caused the tissue to deform. All commercial varieties such as Kyoho, Golden Muscat, Italia, and Black Queen were all sensitive to this fungus. The pathogen that caused this disease was originally misidentified as the commonly known dead arm pathogen : *Phomopsis viticola* that reported in other countries; however, a more close examination indicated that the pathogen was a new species of *Phomopsis* and was identified as *Phomopsis vitmegaspora*. The optimum temperature for this fungus was between 28-32°C. On medium it produced only few pycnidia with two types of conidia: α spores (10-)13-18(-22)×(3-)4-5(-6)µm, hyaline, unicellular, fusiform to ellipsoid, guttulate. β spores (21-)26-34(-40)×0.5-1 µm, hyaline, filiform, curved. The inoculation test conducted in the green house indicated that the fungus only infected *Vitis* species but not other perennial fruit crops such as pear, loquat, guava and peach etc. A preliminary fungicide screening showed that befran, benomyl, flusilazol, and prochloraz Mn are highly effective while pyrifenoxy, mancozeb and oxine copper performed poorly against this fungus.

(Key words: grape, dead arm, *Phomopsis vitmegaspora* Kuo and Leu)