

Botryosphaeria ribis 引起的葡萄房枯病

郭克忠¹ 高清文² 呂理燊¹

1. 台中縣霧峰鄉臺灣省農業藥物毒物試驗所。
2. 台北市行政院農委會

(接受日期：民國78年6月29日)

摘 要

郭克忠 高清文 呂理燊 1989 *Botryosphaeria ribis* 引起的葡萄房枯病 植保會刊 31：238—247。

1986年秋，在中興大學葡萄中心發現義大利品種葡萄發生嚴重房枯病，病徵與苦腐病近似，極易混淆。隨後並陸續在二林、大村、東勢、卓蘭、信義等地栽培區之巨峰，金香，黑后，義大利及B 1106等葡萄品種上發現。初期果粒柱頭痕處壞疽，形成黑色圓斑，隨後再向小果軸蔓延，造成房枯；但也有先危害果軸，再侵害果實。本菌學名為 *Botryosphaeria ribis* Grossenbacher and Duggar，子囊果黑色，見於落地枯枝上，成堆埋生於子座中。大小約 $250\ \mu\text{m}$ 。子囊棍棒狀，無色透明，雙膜 (bitunicate)，大小 $80.0\sim 127.3\times 12.0\sim 23.3\ \mu\text{m}$ ，平行排列於子囊果內，埋生於假側絲 (pseudoparaphyses) 之間。子囊孢子橢圓形或紡錘形，無色，單胞。大小在 $19.7\sim 32.0\sim 5.0\sim 9.4\ \mu\text{m}$ 。無性世代屬 *Dothiorella* sp.，柄子果黑色或暗褐色，見於葡萄果粒上，分生孢子柄圓筒形，無色，大小為 $7.5\sim 17.5\times 2.0\sim 2.5\ \mu\text{m}$ 。分生孢子無色，單胞，橢圓形，大小為 $11.5\sim 25.0\times 2.5\sim 5.0\ \mu\text{m}$ (IMI 315689)。單一子囊孢子於PDA培養後可形成柄子果，分生孢子供接種亦表現相同病徵。光線可促進大量柄孢子產生，於 $255\pm 98\ \mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{S}^{-1}$ 連續光照下培養7天，產胞量每平方公分約為 $1.6\sim 2.0\times 10^6$ 個孢子。以分生孢子接種，表現潛伏感染現象。本菌與梨輪紋病菌在室內同可感染梨及葡萄切離果，分生孢子大小也近似，彼此間的親源關係，頗值得進一步探討。

(關鍵字：*Botryosphaeria ribis*，葡萄房枯病)

緒 言

Botryosphaeria ribis Grossenbacher and Duggar為著名多犯性病原 (plurivorous pathogen)，普遍存在於溫帶及熱帶地區，寄主廣泛，可危害檸檬、酪梨、杜鵑、桃等四十餘種植物，引起枝枯、潰瘍或果腐等病徵⁽¹⁵⁾。

1986年秋末，作者等在台中縣霧峰中興大學葡萄中心發現義大利品種葡萄發生嚴重房枯病害，隨後並陸續在二林、大村、東勢、卓蘭等地之巨峰、金香、黑后、義大利等栽培品種上發現，經鑑定係由病原菌 *Botryosphaeria ribis* 所引起之房枯病。本病田間之發生可能較早，但無記錄及研究可查，可認為國內之新紀錄⁽¹⁾

，有關本菌之生理，病理及病害生態等研究均很少，過去學者均指出其產孢甚為困難^(1,9)，因此以孢子接種試驗不易進行，祇能以菌絲塊接種，卻往往無法造成與田間相同之病徵，有鑑於此。本試驗之目的即針對本菌所造成之病徵，分生孢子形成，全形 (holomorph) 之發現及病原性測定做一描述。另外1921年西門義一指出葡萄房枯病病原係 *Phyalospora baccae* Cav. (anamorph: *Macrophoma renifomis* Cav.) 所引起⁽²⁾；而梨輪紋病，茶枝枯病亦同屬 *Macrophoma* spp. 類所造成的病害^(5,17)；桃流膠病有報告指出亦為 *B. ribis* 所引起⁽²⁰⁾，因此本文就這些病原菌之關係，加以初步探討。

材料及方法

病原菌之分離

取田間罹病果及枯枝，分別利用組織分離及單孢分離等方法，共得14個菌株，本試驗所用之菌株分別為子囊孢子單孢分離株SSP-1，罹病枝條組織分離株SSP-2及病果組織分離株MP-7等三菌株，所有菌株均培養於 $26 \pm 2^\circ\text{C}$ 連續照光（光量為 $255 \pm 98 \mu\text{m} \cdot \text{E}^{-2} \cdot \text{S}^{-1}$ ）之定溫箱中，每隔一個月以單孢分離法繼代培養一次，以備一般生理及接種試驗之用。

光對產孢之影響

取子囊孢子單孢株SSP-1為材料，先培養於 $26 \pm 2^\circ\text{C}$ 不照光之定溫箱中四天後，再以直徑0.5公分之木栓打孔器挖取菌落邊緣，隨即移植於馬鈴薯葡萄糖瓊脂 (potato dextrose agar, PDA, Difco Co.) 平板上，培養於 $26 \pm 2^\circ\text{C}$ 之定溫箱中分照光及不照光兩種處理，照光處理者以螢光燈管 (Hotpeck Co. 20W) 距離約25公分，光量為 $255 \pm 98 \mu\text{E} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{S}^{-1}$ ，不照光處理者則以黑色塑膠袋套住，隨後逐日以直徑0.5公分之木栓打孔器以 120° 角挖取三點菌落邊緣，再以均質機 (Janle & Kunkel, Ika-Werk Co. Ultra-turrax) 打碎兩分鐘後，將研磨液稀釋十倍後以血球計數器 (Reichert Co.) 計算分生孢子之產生量。試驗至少六重複。

柄子果形成過程觀察

將前述方法培養之SSP-1菌株，配成濃度

為每毫升 10^4 個孢子之懸浮液滴於覆有賽洛芬紙之PDA上，於上述光量下，逐日取下賽洛芬紙，以2%戊二醛 (Glutaldehyde, JBS, CO.) 固定，並以丙酮系列脫水，再進行臨界點乾燥 (critical point drying)，經二氧化碳置換後，以覆膜機 (Ionizing coater, Eiko Engineering, IB-2) 覆金膜⁽⁸⁾，最後以日立S-410掃描顯微鏡觀察柄子殼之形成過程。

接種試驗及田間枯枝與發病關係之觀察

於中興大學葡萄中心及本所農場使用前述SSP-1菌株以每毫升 10^6 濃度之孢子懸浮液，分座果，豌豆，硬核，軟熟等期，以玻璃接種瓶 (atomizer) 噴霧接種葡萄果房，對照則僅噴水處理，隨即以塑膠袋套48小時後，取去塑膠袋，再改套以紙袋，隨後觀察並紀錄發病時間及糖度 (degree balling)，糖度測定則以手持糖度計 (K. Fuji Co.) 測定之。

自台中縣石岡鄉梨輪紋病之發病園取罹病橫山梨以組織分離法得一梨輪紋病菌株MP-6，桃流膠病菌株SSPD (農試所，段中漢先生提供) 與葡萄房枯病菌組織分離菌株MP-7，子囊孢子單孢株SSP-1，茶枝枯病菌MP-17 (茶改場，陳際松先生提供)，上列菌株各以菌絲塊或每毫升 10^4 個孢子濃度接種葡萄及梨之切離果，果實上以細針預做三個小傷口，隨後觀察發病情形，試驗至少重複六次。

田間發病觀察則於1987年12月間在苗栗卓蘭內灣一巨峰葡萄園，果農將所有之修剪枝條置於果園中間，結果罹病枝上產生許多病原菌之子囊果，以該堆積枝條為圓心，每隔三公尺逢機調查不同距離內200個果房之罹病率，以為帶菌枝條與發病關係之參考。

結 果

病徵

本病主要感染果實，而且通常在果實轉色後才陸續發生，並隨成熟度增加而逐漸嚴重。栽培品種如巨峰、金香、黑后、義大利等均可發病，但以義大利品種受害較嚴重。本病多自果粒柱頭痕 (sterigma scar) 處發生，初期為淡褐色小點，隨後逐漸擴大成圓形黑色病斑，周圍偶有一水浸狀圓環，病斑處產生許多細

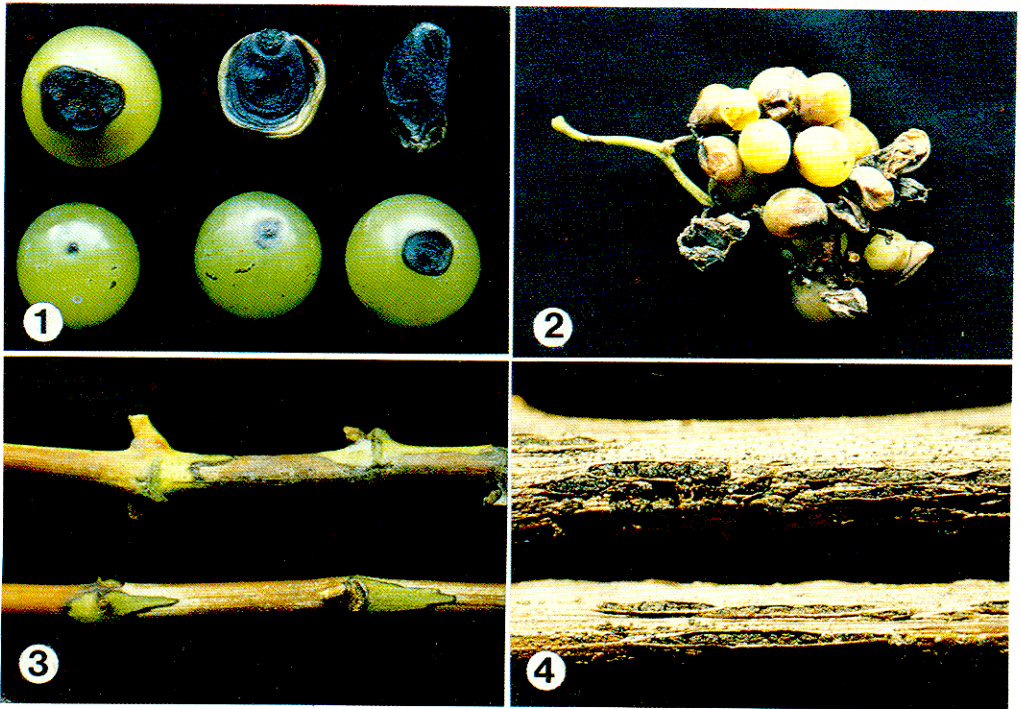
小突起黑點，是為病原菌柄子果（圖1），偶而原來的壞疽還會陸續擴大，向上蔓延。使全果粒變黑皺縮，並產生大量柄子果，若遇高溫多雨的環境則病果粒會產生許多灰黑色表生菌絲使果粒成毛茸狀，並迅速蔓延其他果粒。有時病徵則自小果梗（pedicle）處開始發生，起先為褐色小點，隨後病斑擴大，使整個小果梗轉成暗褐色，造成落果，同時病斑繼續向主果軸（peduncle）上發展，最後造成房枯病徵（圖2）。除果實外，在義大利、黑玫瑰（Black rose）及B1106等品種上造成枝條變色不勻的現象，終使枝條逐漸枝死（圖3）。

病原菌

本病原子囊菌學名 *Botryosphaeria ribis* Grossenbacher and Duggar，每年五~十二月間見於落地枯枝上（圖4），子囊腔座（ascostroma）黑色，離生或聚生，可大至數毫米。單一子囊腔在 $170-250 \mu\text{m}$ 之間，具明

顯孔口（ostiole）（圖5），子囊（ascus）分佈於假側絲（pseudoparaphyses）之間，彼此平行排列，棍棒狀， $80.0-127.3 \times 12.0-23.3 \mu\text{m}$ ，具8個子囊孢子，子囊雙膜（bitunicate），內膜並有明顯的頂端突起，子囊孢子排列近雙列（biseriate），無色，單胞，長橢圓形 $19.7-32.0 \times 5.0-9.4 \mu\text{m}$ 之間（圖6）。

罹病果上祇見到無性世代，其柄子殼黑色或暗褐色，大多呈球形，離生，但培養基上則多聚生。分生孢子腔（conidiomata）柄子果形，自一個由菌絲特化而成的擬柔膜狀組織（pseudoparenchyma）所構成的子座（stroma）內發育形成，單生或彼此相連成葡萄串狀（botryose），大小差異極大，在 $120-320 \mu\text{m}$ 之間（圖7），分生孢子柄（conidiophore）基部膨大，向頂端漸細，偶有分枝，約 $7.5-17.5 \times 2.0-2.5 \mu\text{m}$ 之間，產胞細胞全實型（holoblastic），不連續（discrete），無色，平



圖一~四、*Botryosphaeria ribis*在葡萄上所造成的病徵。(1)在果粒上所造成黑腐病徵。

(2)房枯型病徵。(3)當年枝條的異常變色。(4)在枯枝上形成的子囊果堆。

Fig. 1-4 The symptoms caused by *Botryosphaeria ribis* on grape: (1) black rot on berries, (2) cluster rot of grape bunch, (3) abnormal browning of junior canes, and (4) ascostroma on dead canes.

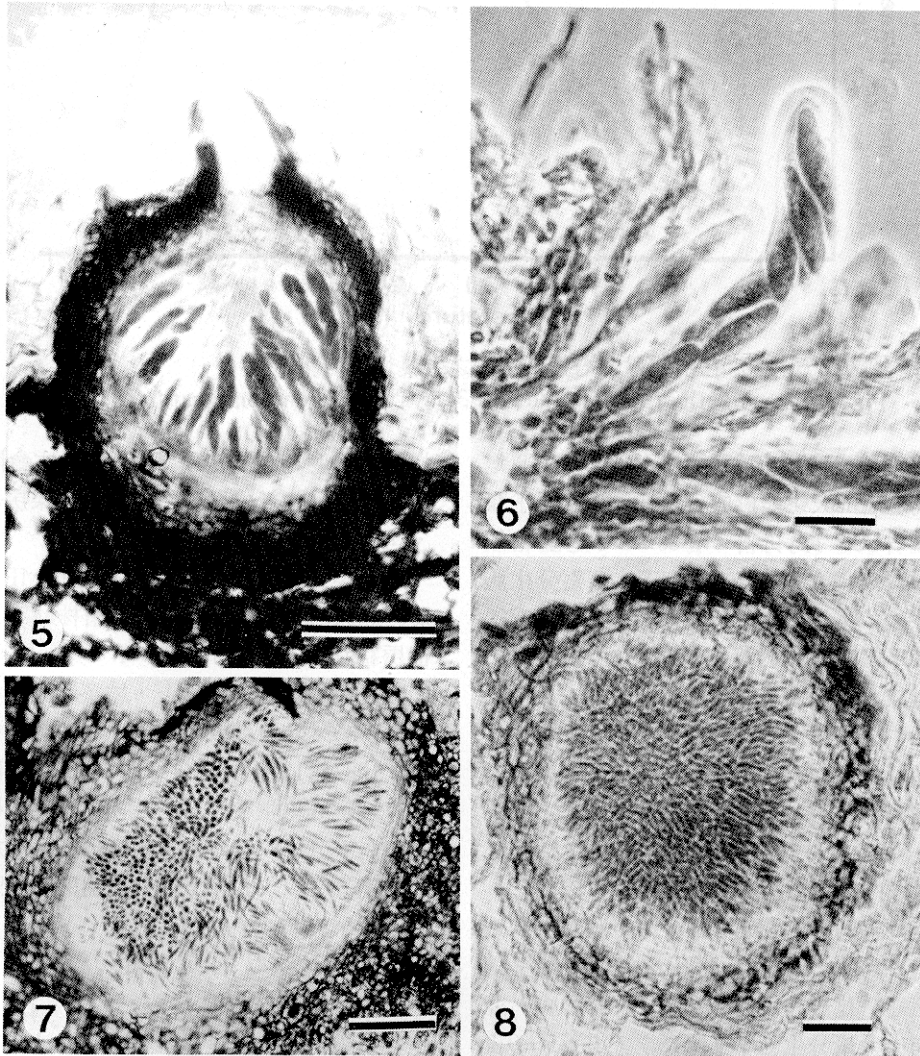
滑，細圓柱狀，分生孢子單生（solitary），紡錘形或近棍棒狀，無色，通常不分隔，但偶有一至二橫隔，表面平滑，尖端鈍（obtuse），一端呈截形（truncate），大小為 $11.5-25.0 \times 2.5-5.0 \mu\text{m}$ 。

另有一小孢子腔，形成大量無色，圓柱狀或細桿狀（cylindrical or bacillar），無隔膜，大小為 $3.2-6.4 \times 0.8-1.2 \mu\text{m}$ 之小孢子（

microconidia），頗似精子器（spermatia），但祇見於枯枝上（圖8）。在馬鈴薯葡萄糖瓊脂上，本菌一般生長溫度以 $24-32^\circ\text{C}$ 為最佳（圖9）。菌絲初期白色，寬約 $2-3 \mu\text{m}$ ，末期則呈鼠灰色，生長末期常有膨大變形的現象。

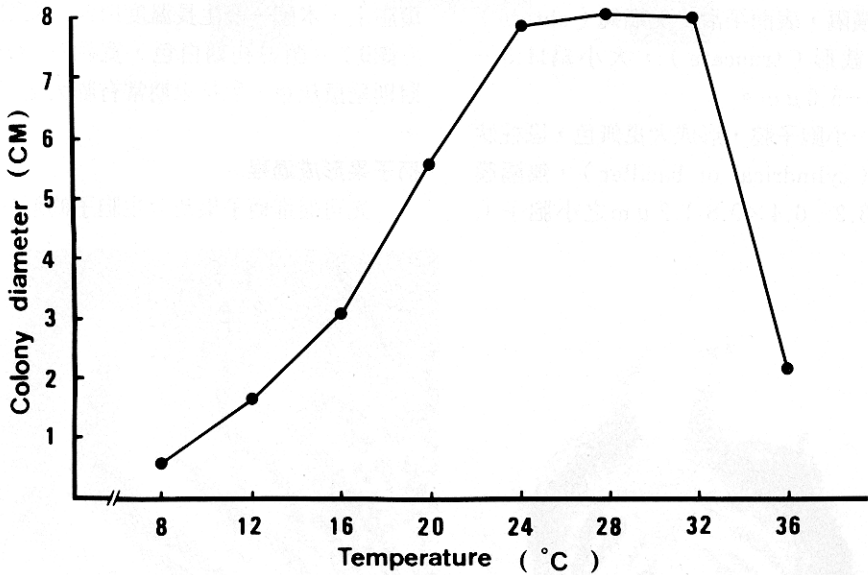
柄子果形成過程

光可促進柄子果及分生孢子的形成，在光



圖五~八、*Botryosphaeria ribis*之有性型及無性型。(5)子囊果。線長 = $100 \mu\text{m}$ 。(6)子囊及成雙行排列的子囊孢子。線長 = $20 \mu\text{m}$ 。(7)柄子果及分生孢子。線長 = $50 \mu\text{m}$ 。(8)小柄子果及小分生孢子。線長 = $20 \mu\text{m}$ 。

Fig. 5-8. The teleomorph and anamorph of *Botryosphaeria ribis*: (5) ascocarp, bar = $100 \mu\text{m}$; (6) asci and biserially arranged ascospores, bar = $20 \mu\text{m}$; (7) pycnidium and conidia, bar = $50 \mu\text{m}$; and (8) micropycnidium and microconidia, bar = $20 \mu\text{m}$.



圖九 *B. ribis* 在不同溫度培養下三天之生長情形。

Fig. 9. The growth of *B. ribis* cultured 3 days at different temperatures.

照下約7天便開始產生分生孢子，若無光照培養，則約需30天才能形成少量柄子果。以子囊單孢菌株SSP-1為材料，在 $26 \pm 2^\circ\text{C}$ 定溫箱以 $255 \pm 98 \mu\text{E} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{B}^{-1}$ 光照度下，觀察分生孢子發芽後，第15小時起，菌絲生長速率減緩，菌落較不照光為小，菌絲分枝增加（圖10），逐漸形成大量短而多分叉的氣生菌絲，48小時後，氣生菌絲結合成一隆起的芽體（圖11），糾結處菌絲有膨大的現象（圖12）。72小時後，芽體緊密結合，外圍的菌絲輕微褐化，菌絲寬度 $5-8 \mu\text{m}$ ，內部逐漸發育成一分生孢子腔（locule），並產生分生孢子芽體（圖13），96小時後，柄子果開始成形，分生孢子也接近成熟（圖14），6天後，柄子果擴大，殼壁擬柔膜組織分化成熟，7天後柄子果嘴形成，並向外湧出大量分生孢子（圖15），培養5—9日每平方公分產胞量約 $1.6-2.0 \times 10^6$ 個孢子之間（表一）。

接種試驗及田間枯枝與發病關係之觀察

分別於藥試所及中興大學葡萄中心進行接種試驗，可知義大利、金香、巨峰三種供試驗品種中均有潛伏感染現象（表二），不論何期

接種，糖度均約需在 10° Brix以上才會開始表現病徵。又由於本菌無法使所接種果房均發病，可知本菌病原性並不很強。

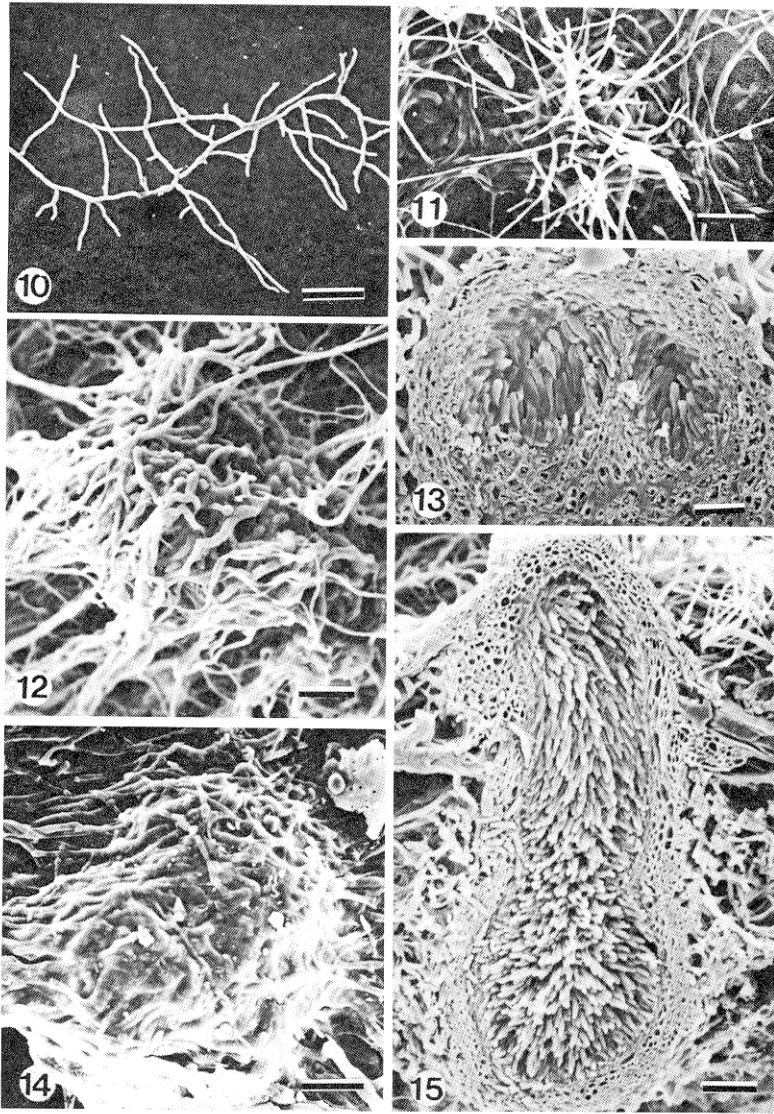
將梨上所分得之梨輪紋病菌株MP-6，桃流膠病菌株SSPD，茶枝枯病菌株MP-17與葡萄房枯病菌株MP-7，SSP-1，分別接種在橫山梨及巨峰葡萄切離果上，結果除茶枝枯病菌株MP-17外均會造成感染並表現典型病徵。

1987年12月16日在卓蘭內灣一處葡萄園調查，距離堆積枝條三公尺內，其果房罹病率為88%，三~六公尺內罹病率為86%，六~九公尺則為60%，九~十五公尺間則為44%。

討 論

本病病徵與苦腐病（病原菌：*Greeneria uvicola* Punitha.），黑腐病（病原菌：*Guignardia bidwellii* Viala et al）病徵極為相似，尤於後期極不易分辨（^{2, 11}），唯病原菌形態差異頗大。

早年*Physalospora* Niessl及*Botryosphaeria* Ces. & de Not兩屬常易混淆，von Arx



圖十~十五、*Botryosphaeria ribis* 柄子果之發育過程。(10) 孢子發芽15小時後，菌絲短而多分叉。線長 = 100 μ m。(11) 氣生菌絲隆起形成一小芽體。線長 = 50 μ m。(12) 72小時後，隆起之菌絲逐漸有膨大現象。線長 = 50 μ m。(13) 約80小時後芽體內部形成一孢子腔座，內有柄孢子芽體逐漸形成。線長 = 50 μ m。(14) 96小時後，柄子果近成熟，但未形成明顯孔口。線長 = 50 μ m。(15) 7天後，柄子果成熟。線長 = 50 μ m。

Fig. 10-15. The development of pycnidium of *Botryosphaeria ribis*: (10) the hyphal branches at 15 hr after spore germination, bar = 100 μ m; (11) aerial hyphae piled up to form pycnidium initials, bar = 50 μ m; (12) pycnidium initial enlarged 72 hr after spore germination, bar = 50 μ m; (13) young conidia developed from a locule with a pycnidial initial 80 hr after spore germination, bar = 50 μ m; (14) pycnidium nearly full developed 96 hr after the spore germination, bar = 50 μ m; and (15) pycnidium matured 7 days after spore germination, bar = 50 μ m.

表一、26°C定溫培養下, 光照對*B. ribis*於PDA平板上產生分生孢子之影響Table 1. Effect of light on the sporulation by *B. ribis* on PDA plate in 26°C

Treatment	Conidia ($10^5/cm^2$) at days after culture						
	3	4	5	6	7	8	9
Light ¹⁾	0	0.03	1.66	1.72	1.70	1.97	2.07
Dark	0	0	0	0	0	0	0

1) Light intensity was maintained at $255 \pm 98 \mu E \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$.

表二、不同葡萄發育期接種*B. ribis*後之發病情形Table 2. Symptom appearance on grapes after inoculated with *Botryosphaeria ribis* at different berry development stage

Varieties	Inoculation		Symptoms appearance		DB/IB ²⁾
	Date ¹⁾	Berry Stage	⁰ Brix	Latent period (days)	
Kyoho	Apr. 21	prebloom	14	51	4/11
	Apr. 27	pea stage	14.5-17	70	1/2
Golden Muscat	Apr. 21	berry set	18	51	1/5
	Apr. 21	berry set	14-18	70	4/5
	Apr. 27*	berry set	10	64	1/2
	Sep. 20	berry set	12.3-16	60	4/5
	May 5*	pea stage	10	49	1/2
	Sep. 20	pea stage	12.4-19.5	60	4/6
	Oct. 20	color turning	13-20	30	4/6
Italia	Apr. 21	prebloom	12	76	1/2
	Apr. 21	berry set	13	76	1/3
	May 5*	pea stage	13	59	1/4

1) Inoculation was conducted at the farm of TACTRI, and vineyard of NCHU*

2) DB/IB: Number of diseased bunches out of inoculated bunches.

將*Physalospora* spp. 歸於球果菌目 (Sphaeriales) 而將*Botryosphaeria* spp. 歸於座腔菌目 (Dothideales)⁽⁶⁾, 其彼此間主要分別在於*Physalospora* spp. 子囊果單生, 不具子座或盾狀子座 (clypeus), 且子囊單膜 (unitunicate), 僅在頂端具加厚的細胞壁; *Botryosphaeria* spp. 則子囊腔彼此聚集成葡萄串狀 (botryose), 且子囊雙膜 (bitunicate)⁽¹⁰⁾

, 至於它們的無性世代 (anamorph) 則廣泛的分佈在*Macrophoma* Berl. & Vogl., *Dothiorella* Sacc., *Sphaeriopsis* Sacc., *Fusicoccum* Cda., *Botrydiplodia* Sacc. 等幾屬間⁽¹⁰⁾, 其中*Macrophoma* Berl. & Vogl. 的選定模式 (lectotype) *M. sapinea* Petrak 經 Sutton 指出實應為*Sphaeriopsis sapinea* Dyko & Sutton comb. nov. 之異名 (synonym), 他

並認為Petraک所定的約600種*Macrophoma* spp.均須重新加以檢討⁽¹⁹⁾。房枯病的名稱最早見於1921年，西門指出1913年本病在日本岡山縣嚴重危害甲州種(*Koshu*, *V. vinifera* L.)及其他歐洲種感染穗軸，小果梗及果實，但未見危害莖及葉，因此日人稱之為「房枯」(*Fusagare*, clusterrot)或軸枯(*zikutare*, peduncle rot)⁽²⁾。西門並鑑定其病原為*Physalospora baccae* Cav.但根據他所繪的圖及對病原所做的描述看來應屬*Botryosphaeria* sp. Ces. & de Not.才是。1941年Muscadine葡萄(*V. rotundifolia* Michx.)遭受一未鑑定的*Macrophoma* sp. 危害，造成晚腐(ripe rot)病徵，Luttrell鑑定其有性世代，認為應屬*Botryosphaeria ribis* Grossenb. & Dugger⁽¹¹⁾，(synonym: *Botryosphaeria dothidea* (Moug. ex Fr.) Ces. & de Not, *Botryosphaeria berengerianade* Not)同時指出本病在葡萄長至定果期(full size stage)時開始發生，隨後依糖度增加而愈形嚴重。初期病徵為圓形，鳥眼狀，直徑在1—4mm間，偶而其上形成柄子果。但卻無法形成有性世代；但有作世代可在落地枯枝上找到⁽¹¹⁾。在本省有性世代出現時間在5—12月間，田間取回的子囊果均會噴出子囊孢子，目前仍有農民在冬季修剪後，將枝條堆積於果園附近而鏡檢其枯枝均可找到本病原之子囊果，由卓蘭葡萄園調查結果可知子囊孢子有可能成為初感染源，其生態頗值得進一步加以探討。

本菌無性世代分類一向紊亂，但由於從來沒有嚴謹的研究過，使得菌類學者無法很有信心的歸納出一個二名來，Sutton曾檢查了Saccardo的標本，仍叫其無性世代名為*Fusicoccum aesculi* Cda.⁽¹⁹⁾，但有趣的是大家均引用Hohnel的文獻，卻無人確實檢查過Corda的標本，至目前為止在分類上被歸為*Fusicoccum* Cda.屬的種超過200種以上，但卻祇有少數被仔細檢查過⁽¹⁹⁾。

Petraк(1922)認為本菌應屬於*Dothiorella* Sacc.,同時認為它是*Botryosphaeria berengerianade* Not的分生孢子世代⁽¹⁴⁾，Sivanesan亦同意其看法⁽¹⁸⁾。但目前對於*Diplodia*

Fr., *Sphaeropsis* Lev.及*Dothiorella* Sacc.,等的區分仍不清楚，有待進一步研究。目前要解決無性世代名稱的紛爭，須先檢查過這些模式標本(types)並考慮命名時間的優先性，再加以重新訂名⁽¹⁷⁾。然而就植物病理的眼光看來，長期遇到一個病原菌的無性型卻沒有名稱可以稱呼，在應用的觀點上似乎頗不方便。

本菌雖是多犯病菌，但寄生性弱，大多自傷口侵入，或為第二次感染源。試驗室接種往往結果不明顯，田間往往與苦腐病菌(*Greenerya uvicola* Punitha. syn.: *Melanconium fuliginum* Cav.)一起出現⁽¹¹⁾。過去由於本菌產孢不易，因此田間接種不易進行，如今吾人可以簡易照光措施促使分生孢子大量產生，在田間接種發現均有潛伏感染現象。結果與前人田間觀察所得結果相同，至於潛伏感染的機制仍須進一步加以探討。

一般言Muscadine葡萄均較感病。但品種不同也有極大差異，如同為Muscadine的Hunt, Scupperning便極抗^(11,12)，一般葡萄(bunch grape)的感抗情形。資料甚少。但田間觀察，本省所有栽培品種中，似以金香(Golden Muscat)，義大利(Italia)最感，罹病果常全果房枯死，而巨峰(Kyoho)則較抗，多祇見果粒或小果梗上，甚少危害果軸。

在本省中部東勢、石岡、新社等一帶葡萄栽培區，常與梨園或桃園相鄰，而梨輪紋病(*Physalospora canker or black rot of pear*)之有性世代實應為*Botryosphaeria* sp.⁽³⁾，其無性世代亦屬*Macrophoma* sp.，桃流膠病原為*B. dothidea*，在樹皮被害部份也可找到柄子果及子囊果⁽²⁰⁾，經比較它們的無性世代分生孢子形態，與本菌在形態上無法區別，以彼此的菌株接種梨及葡萄之切離果，亦均可造成發病；而梨輪紋病病菌之有性世代僅1934年野瀨直毅在朝鮮發現。日本及本省則尚未紀錄，因此目前須找到梨輪紋病及桃流膠病之有性世代並針對其彼此間之形態，病原性加以比較鑑別。方能對它們彼此關係做一較深入之了解。

本試驗進行期間蒙英國 CMI Dr. Sutton, B. C., Dr. Punithalingam, E. 協助病原菌鑑定。茶業改良場陳際松先生, 農試所段中漢先生慨贈菌株。孫守恭教授, 蔣慕琰博士, 楊秀珠小姐提供意見, 助理李祈益先生, 范素蓮小姐, 林麗君小姐協助試驗工作之進行, 謹此致謝。

引用文獻

1. 田中彰一、高梨真二 1971 ブドウ房枯病の完全時代について。日植病報43: 322。(摘要)
2. 西門義一 1921 葡萄の房枯病に就きて。日植病報1: 20—42。
3. 岸國平編 1988 作物病害事典。PP. 943 全國農教協。日本。
4. 郭克忠、高清文、呂理燊 1988。由 *Botryosphaeria ribis* 引起的葡萄房枯病。植保會刊 30: 410—411。(摘要)
5. 野瀬直毅。1935。梨の輪紋病及び其病原菌特に完全世代 (*Physalospora piricola* n. sp.) に就て。朝鮮農試彙報7: 2—9。
6. Arx, J. A. von, and Muller, E. 1954. Die Gattungen der Amerosporen Pyrenomyceten. Beitr. Kryptogamenflora Schweiz 11: 1-434. (in German)
7. Chen, J. S., Thseng, F. M. and Ko, W. H. 1987. Twig die-back of tea caused by *Macrophoma theicola* in Taiwan. Ann. Phytopath. Soc. Japan 53: 198-202.
8. Dawes, C. J. 1979. Biological techniques for transmission and scanning electron microscopy. 303pp. Offset House, Co. USA.
9. Grossenbacher, J. G. and Duggar, B. M. 1911. A contribution to the life-history, parasitism and biology of *Botryosphaeria ribis*. N. Y. Agric. Exp. Stn. Geneva Tech. Bull. 18: 114-188.
10. Haulin, R. T. 1975. The Pyrenomycetous fungi. Mycologia Memoir No. 6 250pp. J. Cramer Pub. Germany.
11. Luttrell, E. S. 1948. *Botryosphaeria ribis*, Perfect stage of the *Macrophoma* causing ripe rot of Muscadine grapes. Phytopathology 38: 261-263.
12. Milholland, R. D. 1988. *Macrophoma* rot. in Compendium of grape diseases. Ed. Pearson, R. C. and A. C. Goheen. p. 24. APS Press Minnesota, USA.
13. Morgan-Jones, G. and White, Jr. J. F. 1987. Notes on Coelomycetes. Concerning the *Fusicoccum* anamorph of *Botryosphaeria ribis*. Mycotaxon 30: 117-125.
14. Petrak, F. 1922. Beitrage zur Kenntnis der Pilzflora der sudlichen Alpenlander und Norditaliens. Annals mycol. 20: 126-159. In Sutton, B. C. 1980 The Coelomyces. Fungi imperfecti with pycnidia acervuli and stromata. P. 164-166, Kew, CMI, England.
15. Punithalingam, E., and Holliday, P. 1973. *Botryosphaeria ribis*. CMI description of pathogenic fungi and bacteria. No 395.
16. Shear, C. L., Stevens, N. E. and Wilcox, M. S. 1924. *Botryosphaeria* and *Physalospora* on currant and apple. J. Agr. Res. 28: 589-598.
17. Shoemaker, R. A. 1964. Conidial states of some *Botryosphaeria* species on Vitis and Quercus. Can. J. Bot. 42: 1297-1301.
18. Sivanesan, A. 1984. The bitunicate ascomycetes and their anamorphs. 701pp. J. Cramer Pub. Germany.
19. Sutton, B. C. 1980. The Coelomycetes fungi imperfecti with pycnidia, acervuli and stromata. P. 164-166. Kew, CMI, England.
20. Weaver, D. J. 1974. A gummosis disease of peach trees caused by *Botryosphaeria dothidea*. Phytopathology 64: 1429-1432.

Grape Cluster Rot Induced by *Botryosphaeria ribis*

Ker-Chung Kuo¹, Ching-Wen Kao² and Lii-Sin Leu¹

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

(Accepted for Publication: June 29, 1989)

ABSTRACT

Kuo, K.C., Kao, C.W. and Leu, L.S. 1989. Grape cluster rot induced by *Botryosphaeria ribis*. Plant Prot. Bull. 81:238–247.

Grape cluster rot was first found on Italia grape (*Vitis vinifera* L.) in Viticulture Center of National Chung-Hsing University and subsequently occurred on other grape cultivation areas like Er-lin, Ta-Chun, Tung-Shih, Cho-Lan, Hsin-Yi etc. The pathogen induced black necrotic spots at sterigma scar at first then expanding to whole berry and caused black rot gradually. In some cases, the symptoms first occurred on peduncle and caused peduncle necrosis and shrinkage which block nutritional traslocation and then berries dropped. The pathogen, *Botryosphaeria ribis* Grossenbacher and Duggar which anamorph stage is *Dothiorella* sp. (IMI 315689). Pycnidia black or dark brown, easily found on diseased grape berries. Conidia hyaline, single cell, ellipsoid, 11.5-25.0 x 2.5-5.0 μm . Ascocarp black, occurred on dead cane, cluster, submerged among stroma, about 250 μm in diameter. Ascus clavate, hyaline, bitunicate, 80.0-127.3 x 12.0-23.3 μm , parallel each other, submerged among pseudoparaphyses. Ascospores ellipsoid or fusoid, hyaline, unicellular, 19.7-32.0 x 5.0-9.4 μm . Single ascospore cultivated on PDA formed pycnidia and conidia which were also infectious upon artificial inoculation. The conidia formation was promoted by continuous light at $255 \pm 98 \mu\text{E. m}^{-2} \cdot \text{S}^{-1}$. Under such condition, approximately $1.6\text{-}2.0 \times 10^5$ spores/cm² can be harvested from a 5-9 day old culture. Artificial inoculation revealed that the pathogen had weak parasitic ability but tended to be more serious when berries approached maturation. The anamorphic states of the causal agents of pear black rot and peach gummosis were very similar to the grape cluster rot fungus, however the mycological relationships among them still remain to be studied.

(Key words: *Botryosphaeria ribis*, grape cluster rot)