

臺灣柑橘黑點病之發病生態與防治¹⁾

Ecology of Citrus Melanose Caused by
Diaporthe citri (Faw.) Wolf and Its Control in Taiwan

蔡竹固²⁾ 莊再揚³⁾

Tsay Jwu-guh and Chuang Tsai-young

摘 要：柑橘黑點病普遍發生在本省北部的柑橘產區；苗栗以北的柑橘枯枝中，黑點病菌柄子殼普遍發生，子囊殼僅在員山、石碇、壽豐、關西、竹崎發現。自發病柑園採集之新鮮枝條與舊枝條，無論再行人工接種與否，皆可產胞，但以再接種者產胞量較多；舊枝條較剛修剪的新鮮枝條易於產胞。濕潤較乾燥處利於本菌的生長及產胞，然遮蔭及乾燥處病原菌殘存較佳；照光及溼潤情況下，較易於形成子囊殼。存在柑園的柑橘枯枝調查，以枝徑 0.6—1.1cm 者含柄子殼和子囊殼較多。

就柑園座落方向調查發病情形，以座南朝北柑園的果實發病度有嚴重的傾向。柑園枯枝量與果實發病度有顯著的正相關。田間發病調查，北部柑園在春梢、5 月的小果發病皆見增加，6 月持續發病，7 月底 8 月初發病減低，8 月中旬以後及 9 月發病又增加，10、11 月則發病平緩。

南北地區，人工培養保菌枝殘存情形良好。北部柑園修剪後柑橘枝條經 1.5~3.5 個月，柄子殼形成率 3.3~50%，子囊殼形成需 2.4~10 個月，形成率 3.3~20%；而南部地區不利於修剪枝條轉變成為保菌枝。

柑園中，移去樹冠內及周圍地上枯枝或田間收集後逕予藥劑處理，對於果實黑點病的防治效果並不顯著。根據室內及田間藥劑試驗，免賴得、依滅列、腈硫醃對於黑點病有防治效果；基於田間發病消長之考慮，推薦本省北部柑園之黑點病防治時機，為 5、6 月上旬及 8、9 月中旬各施藥 1 次。

-
- 1) 本文為第一作者博士論文之一部分。The paper is a part of Ph. D. thesis (1988) of the senior author.
 - 2) 國立嘉義農專植物保護科副教授。Associate professor, Dept. of Plant Protection, National Chiayi Institute of Agriculture.
 - 3) 國立臺灣大學植物病蟲害學系教授。Professor, Dept. of Plant Pathology and Entomology, National Taiwan University.

關鍵字：柑橘黑點病、發病生態、藥劑防治

Key words: citrus melanose, *Diaporthe citri*, *Phomopsis citri*, ecology, chemical control

前 言

柑橘黑點病 (citrus melanose) 又名沙皮病 (sand-paper russet)，病原菌是 *Phomopsis citri* Fawcett，有性世代為 *Diaporthe citri* (Faw.) Wolf^(20,21,25,26)。按寄主部位及寄生方法的不同，可產生不同的病徵。在樹幹及樹枝上為樹脂病，尤其在檸檬優列喀 (Eureka) 品種上，呈現粗皮 (decorticosis) 或脫皮 (shell bark) 病徵⁽²²⁾。在檸檬和甜橙上造成淤膠潰瘍 (gummy canker)⁽²³⁾。在Hickson寬皮柑上引起杈腐 (crotch rot)⁽¹⁹⁾。在新梢、葉片及果實上為黑點病，並且會在成熟的果實上造成褐色蒂腐病 (Phomopsis stem-end rot)⁽²⁴⁾。在果實上的黑點病徵，隨病原菌孢子濃度的高低及感染時期的不同，可表現各種病徵。孢子濃度低時，產生小黑點 (pimple)，散生，其周圍呈灰白色暈環；孢子濃度高時，形成流淚狀斑或泥塊斑；淚斑 (tear streak) 係含有孢子的水滴，從果面上流過，侵入感染造成淚痕般的黑褐色紋路，在斑紋上有小黑點密集；泥塊斑 (mudcake) 在果實上大面積呈現赤褐色乾泥塊狀病斑^(2,15)。又依感染時期的不同，落花後至9月間呈現初期感染病徵，9月以後呈現後期感染病徵⁽⁶⁾。

本病害的地理分布相當廣濶，存在世界各地的柑橘產國⁽²⁵⁾。臺灣以苗栗、成功以北地區發生嚴重；中部輕微，南部只在竹崎山區葡萄柚上發病；褐色蒂腐病亦多發生於北部地區^(11,16,17)。就寄主範圍而言，本病廣泛發生在芸香科的 Citratae 亞科植物；在臺灣主要栽培品種中，葡萄柚、柳橙較易罹病，桶柑、椪柑次之^(11,16)。至於同一種的不同經濟栽培品種間，發病並無差異；同一株柑橘的嫩葉、枝梢及果實上的發病程度一致。雖然黑點病徵減低果實的售價，但並不影響果實的風味；唯黑點病發生多者，褐色蒂腐病出現的比例亦較高^(11,25)。

病 原 菌

一、無性世代：柄子殼形成在枯枝及褐色蒂腐病果的表皮下，單生或集生；柄孢子呈黃色捲鬚狀孢子角 (cirrhus) 溢出。柄子殼 $101.4-557.7\mu\text{m}$ ，呈球形或橢圓形，暗褐色，殼壁厚擬柔組織；殼孔口圓形，徑 $30.4-81.1\mu\text{m}$ ，內壁著生多數無色絲狀孢子梗，先端著生柄孢子。柄孢子二型，卵圓形孢子 (α spore) $6.6-11.8 \times 3.6-5.1\mu\text{m}$ ，單胞，無色，兩端鈍狀，內含2個油胞；絲狀孢子 (β spore) $21.0-30.7 \times 1.5-2.0\mu\text{m}$ ，單胞，無色，細長一端彎曲，不含油胞，未見有發芽現象⁽¹⁰⁾。

二、有性世代：子囊殼形成在枯枝皮層下子座內，單生或羣生，頂端向上方漸細呈鳥嘴狀，突出外面；球狀部 $245.8-558.6\mu\text{m}$ ，嘴狀部 $340-1,260\mu\text{m}$ 。子囊 $45.5-65.3 \times 6.2-13.8\mu\text{m}$ ，長棍棒狀，無柄，頂部厚，有狹溝。子囊孢子 $14.5-17.4 \times 4.3-6.0\mu\text{m}$ ，長橢圓至紡錘形，無色2胞，內含4個油胞⁽¹⁰⁾。

病原菌生理特性

一、病原菌分離：侵入果皮或葉片內的病原菌，被植物組織包圍後，產生黑點病斑，不能再產生孢子。在接種發病的溫州密柑及自然發病的葉及果實上，每月從病斑上分離，可知菌絲在植物病斑組織內存活相當長久，尤其在果實病斑上可達6個月⁽³⁾。而經由葉片病斑之病原菌分離率，酒精消毒者為7.1—23.6%，其中酒精表面擦拭較酒精浸漬之效果為佳（表1）。另由柑橘枯枝與褐色蒂腐病果上，亦可容易分離到病原菌⁽¹⁰⁾。

表1. 酒精浸漬與酒精擦拭對於柑橘黑點病斑組織分離之成功率⁽¹⁰⁾

Table 1. Isolation of *Diaporthe citri* from melanose lesion in relation to sterilization method

材 料 Material	分 離 率 Isolation (%)	
	95%酒精浸漬 95% alcohol dipping	95%酒精擦拭 95% alcohol wiping
葉片病斑 Leaf lesion	7.1	22.8
果實病斑 Fruit lesion	7.6	23.6

二、孢子發芽：在24°C, Czapek's 液中褐色蒂腐病菌孢子經5小時後開始發芽，24小時後發芽率達97.2%⁽¹⁴⁾。而在25°C，於water agar 上黑點病菌子囊孢子及柄孢子的發芽勢自3小時開始發芽，12小時達高峰98%；以25—31°C 適合孢子發芽，其中柄孢子有較子囊孢子忍受低溫發芽的現象，13°C時尚有80%發芽率；34°C以上的高溫則不利於二種孢子發芽。子囊孢子發芽管單邊頂生，少數呈雙邊頂生；柄孢子發芽管單邊頂生，少數呈側生。孢子發芽時有自家抑制 (self-inhibition) 現象，最適的 pH 為4—8之間，pH 3以下未見發芽，pH 9以上則發芽頓減⁽¹⁰⁾。

三、生長與產胞：菌絲白色，棉絮狀厚密，菌落具輪紋、整緣、氣生菌絲旺盛⁽¹⁸⁾。生長溫度19—31°C皆適合，但以25—31°C最佳，34°C以上幾乎不見生長；pH 值在4—11之間皆適合生長⁽¹⁰⁾。不同培養基做比較時，以馬鈴薯、菜豆葡萄糖培養基生長最佳⁽¹⁴⁾。在不同溫度下的產胞量差異很大，22—31°C的範圍內皆適合，以25—31°C產胞量較多。低溫時， $\alpha/\alpha+\beta$ 孢子的比值較小；高溫時， $\alpha/\alpha+\beta$ 孢子的比值較大，即高溫時，總產胞量多，而 α 孢子的比例亦增多。光線為產胞的必須條件，黑暗情況下未見形成柄子殼，在0—10日的near U. V. 照射量下，柄子殼數目及產胞量，隨照射日數遞增⁽¹⁰⁾。

接種源的產生、傳播

一、接種源產生調查：苗栗以北地區柑橘枯枝中，柄子殼發生普遍，而子囊殼僅在員山、石碇、關西、壽豐、竹崎等處發現(表2)。雖然落果及木乃伊果可做為接種源，但枯枝被認為是唯一接種源⁽¹⁶⁾。自發病柑橘園採集之新鮮枝條與修剪後經3個月乾燥的舊枝條，以乾濕處理之後，不論原先再接種孢子與否，都可以產胞，但以再接種孢子

者產胞量較多；而舊枝條孢子角產生的比率大於剛修剪的新鮮枝條(表3)。在關西柑園環狀剝皮的枝條，經3個月後，由頂端細枝枝徑0.3—0.5cm者開始產胞，0.5cm以上者尚未見產胞，3.5個月時枝條產胞比率為5%，而8個月時尚未見產生子囊殼(表4)。修剪的新鮮枝條放置在濕潤處較乾燥處利於本菌之生長與產胞，然大部分柄子殼經一段時間後不再溢出孢子角，轉而形成子囊殼；反之，遮蔭及乾燥處形成柄子殼的時間需較久，但殘存較佳。照光及濕潤情況下，人工接種培養1個月的保菌枝較易於形成子囊

表2. 本省柑園柑橘黑點病接種源產生之調查⁽¹⁰⁾

Table 2. Investigation of citrus melanose fungus on citrus dead twigs in Taiwan

日期 Date	地點 Location	柄子殼形成 Pycnidia formation	子囊殼形成 Perithecia formation
4/30/1984	員山 Yuanshan	2/20	0/20
1/26/1985	員山 Yuanshan	4/20	1/20
5/11/1984	石碇 Shutien	5/40	5/40
11/ 3/1984	陽明山 Yangminshan	2/10	0/10
11/25/1984	關西 Kwanshi	8/40	14/40
5/ 7/1984	公館 Konkwan	2/20	0/20
5/17/1984	卓蘭 Choulan	4/11	0/11
4/30/1984	壽豐 Shoufon	7/40	4/40
1/28/1985	初鹿 Chulu	1/40	0/40
7/23/1984	后里 Houli	0/20	0/20
5/23/1984	埔里 Puli	0/10	0/10
1/ 6/1984	國姓 Gwoshin	0/20	0/20
1/29/1984	竹崎 Chuchi	0/20	1/20
11/12/1985	竹崎 Chuchi	0/30	1/30
11/ 9/1983	白河 Paihoo	0/20	0/20
6/ 1/1984	高雄 Kaohsiung	0/20	0/20

表3. 柑橘修剪後枝條之柑橘黑點病菌柄子殼形成⁽¹⁰⁾

Table 3. Pycnidia formation of citrus melanose fungus on fresh and dead twigs of citrus after pruning

處理 Treatment ^{a)}	柄子殼形成 Pycnidia formation (%)	
	鮮枝 Fresh twig ^{b)}	枯枝 Dead twig ^{c)}
接種 Inoculation	16.4	22.1
未接種 No inoculation	4.7	5.8

- a) 每週乾濕處理 wet and dry weekly
 b) 剛修剪的時候 just after pruning
 c) 修剪後3個月 3 months after pruning

表4. 柑橘修剪後枝條產生柑橘黑點病接種源所需時間⁽¹⁰⁾

Table 4. Field investigation of inoculum formation of citrus melanose on pruning twigs

地點 Location	修剪日期 Date of pruning	柄子殼 Pycnidia (%)		子囊殼 Perithecia (%)	
		月數 Month	形成率 Formation	月數 Month	形成率 Formation
石碇, 地面 Shutien, ground	10/ 9/1984	3.0	10.0	10.0	5.0
	1/ 9/1985	3.0	10.0	7.0	7.5
	3/ 6/1985	3.0	13.3	5.0	10.0
	4/26/1985	2.0	15.0	4.0	15.0
	5/14/1985	3.0	16.7	6.0	3.3
	7/10/1985	1.5	10.0	3.0	6.7
	8/ 6/1985	2.0	5.0	3.5	5.0
	9/10/1985	1.5	6.7	2.4	5.0
關西, 地面 Kwanshi, ground	2/12/1985	3.5	15.0	5.0	20.0
	3/ 6/1985	3.5	50.0	4.5	10.0
	4/26/1985	2.0	10.0	3.0	5.0
	5/24/1985	1.5	20.0	3.0	10.0
	7/10/1985	1.5	16.7	2.5	13.3
	8/ 9/1985	3.0	10.0	4.5	5.0
嘉義, 地面 Chiayi, ground	2/16/1985	5.5	2.5	7.0	5.0
	3/17/1985	9.0	0	9.0	0
	4/ 4/1985	8.0	0	8.0	0
關西, 樹上 Kwanshi, tree	3/15/1985	3.5	30.0	8.0	0
關西, 環剝 Kwanshi, girdling	3/15/1985	3.5	5.0	8.0	0
石碇, 環剝 Shutien, girdling	6/26/1986	6.0	20.0	10.0	0

殼。至於田間存在的柑橘枯枝，以枝徑 0.6—1.1cm 者產生接種源最多，柄子殼形成率 24.4%，子囊殼形成率 24.7%，枝徑 0.5cm 以下者柄子殼形成較少 3.3%，枝徑 1.2cm 以上的枯枝未見產生子囊殼⁽¹⁰⁾。南北地區，人工培養保菌枝殘存情形良好。北部柑園修剪後柑橘枝條放置地面經 1.5—3.5 個月，柄子殼形成 3.3—50%，子囊殼形成需 2.4—10 個月，形成率 3.3—20%；而南部地區不利於修剪枝條轉變成為保菌枝（表 4）。

二、孢子的溢出：濕度對於孢子角溢出，需有相對濕度 90% 以上，而 95% 以上時，有 100% 的孢子角形成率（表 5）。保濕情況下，16—30°C 皆見溢出孢子角，但以 22—25°C 最為適合，34°C 則未見孢子角形成。以 22—28°C 的溫度適合子囊孢子的釋放，13 及 34°C 未見釋放⁽¹⁰⁾。

三、孢子的飛散、附著：本菌的感染受雨水左右，降雨時，枯枝上柄子殼溢出黃色捲鬚狀孢子角來，無法被風吹散，必須由雨滴、露水等傳播，帶菌雨水的飛沫被風吹散，因而傳播更遠⁽²⁾。由接種源處可以飛散到 30—100 公尺⁽¹⁾。孢子經水懸浮後，在室

表5. 柑橘黑點病菌孢子角溢出之濕度試驗⁽¹⁹⁾
 Table 5. Effect of relative humidity on the cirrhus formation of
Diaporthe citri on autoclaved twigs

相對濕度 Relative humidity (%)	孢子角溢出 Cirrhus formation
100	10/10
93	10/10
95	10/10
93	8/10
90	3/10
88	0/10
86	0/10
84	0/10
81	0/10
76	0/10
66	0/10
56	0/10

溫自然乾燥情況下，經24小時發芽率降為30%，6日之後全數死亡，未再有發芽現象。而在不同溫度的乾燥情況下，37°C孢子迅即死亡，31—34°C可存活32小時，25—28°C可存活120小時，19—22°C可存活達168小時；溫度愈高，孢子對於乾燥的忍耐力愈低⁽¹⁰⁾。

侵入感染

在柑橘幼苗接種試驗，以15—25°C較為適合發病，30°C以上發病極少⁽¹⁰⁾。而潛伏期在10°C為5天，12°C為4天，14—18°C為3天，20—25°C為2天發病⁽⁴⁾。本省桶柑新梢萌發後4週內易發病，6週後不再發生感染。子囊孢子較柄孢子的發病快；潛伏期在3—5日之間，依柑橘品種略有差異。桶柑果實自4月花落着果至11月後期感染不再發生為止，皆可受到黑點病菌感染。即葉呈濃綠硬化時，不再感病，而果實發育和免疫性無關，其發病與否係受環境因子所支配⁽¹¹⁾。

田間發病消長

一、接種源數量消長調查：柑園枯枝柄子殼形成的調查；石碇的樹上枯枝除了2、3月份外，其餘的月份皆見孢子角溢出；關西的樹上枯枝則5月以前未見孢子角形成，5月以後出現且持續至年底皆有孢子角溢出。掉落地上的枯枝中亦有多量孢子角形成。而地上的枯枝中，每個月份都可發現產生子囊殼，且形成率極高；至於樹上的枯枝則甚少形成子囊殼⁽¹⁰⁾。

二、田間發病調查：石碇與關西地區柑橘園，6月以前，即抽春梢，結小果時發病呈持續性增加，7月底及8月初發病稍呈輕緩，8月中旬以後又呈增加的趨勢，10月以

後發病減少⁽¹⁰⁾。

發病的支配條件

一、柑園座落坡向與發病：由葉片病斑數調查，以座西朝東柑園較為嚴重；果實發病度調查顯示，座南朝北柑園較嚴重；唯此等現象有待更進一步大面積調查以確定⁽¹⁰⁾。

二、枯枝數量與發病：枯枝數量與葉片及果實發病度間有正相關的關係。葉片病斑數與枯枝量間 $r=0.80$ ，果實發病度與枯枝量間 $r=0.90$ ，皆為顯著⁽¹⁰⁾。

三、氣象因素：溫度、果面濕潤時間和發病有關，25—30°C 濕潤8小時，皆可發病；20°C需12小時，16°C需16小時，溫度愈低則所需濕潤時間愈長^(7,8,9)。在日本6—9月的溫度條件下，果實發病所需濕潤時間必須12小時；若有20小時，發病輕微；22小時以上，則發病嚴重；通常濕潤時間與降雨量平行，降雨量3mm可發病，10mm輕微發病，更多時則發病嚴重⁽⁵⁾。且發病和降雨量、氣溫、雨滴維持時間有正相關的關係⁽¹⁶⁾。

病害防治

一、剪除枯枝：在柑園中清理枯枝，對於果實收穫後褐色蒂腐的發生，有減輕發生的效果⁽¹⁶⁾。柑橘園中，不論僅檢除地上枯枝、僅剪除樹上枯枝或同時除去樹上及地上的枯枝；由於只在冬季時處理1次，對於採收前果實黑點病發病度與對照組間的差異性，經F測驗結果並不顯著⁽¹²⁾。

二、柑園枯枝藥劑處理：在冬季修剪的柑橘枯枝不移出柑園外燒燬，逕於試區內以免賴得、巴拉刈噴佈處理後，對於本病的防治效果並不顯著。可知佐以長期枯枝處理之餘，柑橘果實的化學藥劑防治仍是最主要的防治方法⁽¹²⁾。

三、藥劑防治：單枝梢藥劑試驗顯示，免賴得、依滅列、脞硫醃、鋅錳乃浦、四氯丹等5種藥劑皆可防治黑點病。在本省，從幼果開始，以鋅錳乃浦、脞硫醃、貝芬硫醃任何一種藥劑，每隔25~30天噴藥1次，或每次噴藥的間隔日數，依雨量多寡來決定，通常雨量累積達250mm時，就應再噴藥⁽¹⁶⁾。根據作者田間藥劑試驗，免賴得、依滅列、脞硫醃對於果實黑點病有防治效果。田間噴藥間隔分為2、4、6、8週噴藥1次，彼此之間防治效果差異顯著，以每4週噴藥1次者效果佳且經濟。基於田間發病消長之考慮，推薦北部柑園本病之防治時機為5、6月上旬、8、9月中旬各施藥1次⁽¹³⁾。

參考文獻

1. 牛山欽司。1967。カンキツ黑點病の傳染に關する研究（I）カンキツ樹以外の樹種の枯枝での菌の繁殖について。日植病報33（5）：348。（講要）
2. 田中彰一。1955。柑桔黑點病（メラノーズ）に關する研究。農業及園藝30（6）：1—6。
3. 田中彰一、中村俊一郎。1950。柑橘黑點病に關する研究。園藝學雜誌19：177—184。

4. 本間保男、山田峻一。1968。カンキツ黒點病の生態に關する研究 潛伏期間について。日植病報34(5) : 350。(講要)
5. 本間保男、山田峻一。1969。カンキツ黒點病の感染ならびに發病に關與する要因。園藝試驗場報告B 9 : 85—97。
6. 佐佐木篤。1965。温州ミカン果實における黒點病の後期感染。日植病報30(5) : 246—252。
7. 倉本孟、山田峻一。1972。カンキツ黒點病に關する研究 a. 生態に關する研究(1)。病原菌の侵入、感染に關する觀察。園試興津年報(病、蟲) : 6—7。
8. 倉本孟、山田峻一。1974。カンキツ黒點病に關する研究。園試興津年報(病、蟲) : 6—7。
9. 倉本孟、山田峻一。1975。カンキツ黒點病の感染におよぼす環境條件の影響 とくにぬれの時間について。果樹試報B 2 : 75—86。
10. 蔡竹固。1988。臺灣柑橘黒點病之發病生態及其防治。國立臺灣大學植物病蟲害學研究所博士論文。157頁。
11. 蔡竹固、莊再揚。1986。柑橘黒點病之生態研究。中國園藝32(2) : 109—116。
12. 蔡竹固、莊再揚。1987。柑橘枯枝處理與黒點病之發生。中國園藝33(4) : 243—248。
13. 蔡竹固、莊再揚。1987。柑橘黒點病之藥劑防治。植保會刊29(4) : 347—352。
14. 蔡雲鵬。1963。柑橘果實貯藏病害之生態研究。1. 褐色蒂腐病菌 *Diaporthe citri* (Faw.) Wolf之生態研究。植保會刊5(3) : 398—414。
15. 蔡雲鵬。1982。柑橘黒點病及其防治。果農合作412 : 21—25。
16. 蔡雲鵬。1983。柑橘黒點病之發生及藥劑防治。植保會刊25 : 63—67。
17. 羅清澤、張書忱、貢穀紳、邱人璋。1952。臺灣柑橘病蟲害調查報告。農林學報1 : 78—126。
18. 羅清澤、邱人璋。1953。柑橘褐色蒂腐病菌培養性質之分化。農林學報2 : 137—148。
19. Broadbent, P., L. Fraser, and R. F. Fry. 1980. Disorders of Ellendale tangor and Hickson mandarin. Proc. Interna. Soc. Citriculture 1978 : 207—208. (Rev. Plant Pathol. 61 : 237, 1982)
20. Fawcett, H. S. 1911. Stem-end rot of citrus fruit (*Phomopsis* sp.). Fla. Agr. Exp. Sta. Bull. 107 : 1—23.
21. Fawcett, H. S. 1912. The cause of stem-end rot of citrus (*Phomopsis citri* N. SP.). Phytopathology 2 : 109—113.
22. Grasso, S. 1982. A decline of lemon associated with *Phomopsis citri*. Rivista di Patologia Vegetale 18(1/2) : 65—70. (Rev. Plant Pathol. 61 : 7028, 1982)
23. Grasso, S. 1983. Fungi associated with citrus gummosis cankers in Sicily. Informatore Fitopatologico 33(12) : 43—46. (CAB Abstract)
24. Loucks, K. W., and E. F. Hopkins. 1946. A study of the occurrence of *Phomopsis* and *Diplodia* rots in Florida oranges under various conditions and

- treatments. *Phytopathology* 36 : 750—757.
25. Winston, J. R., J. J. Bowman, and W. J. Bach. 1927. Citrus melanose and its control. U. S. Dept. Agr. Bull. 1474, 63p.
26. Wolf, F. A. 1926. The perfect stage of the fungus which causes melanose of citrus. *Jour. Agr. Res.* 33(7) : 621—625.

Summary

Citrus melanose occurs more serious in northern Taiwan than in other area. In order to understand the ecology of melanose caused by *Diaporthe citri* (Faw.) Wolf, a series of study on ascigerous stage of melanose fungus, inoculum formation, the effect of ecological factors on melanose incidence, disease incidence in citrus orchards, and disease control experiments was reviewed. Melanose control is based on the combination of pruning and spraying. In field trials, mancozeb, dithianon, benomyl and imazalil were all effective in controlling citrus melanose. Spraying chemicals at four-week interval revealed effective control of the disease economically. According to disease incidence in Taiwan, we would suggest a spray schedule for melanose control—first application between April 20 and May 10, second, third and fourth application in June, the middle of August and September, respectively, with one of those four fungicides mentioned.

問題討論

高清文：

枯枝這個病徵是不是因為黑點病造成的？

蔡竹固：

在幼梢時，黑點病菌可以感染然後在上面可以造成黑點病徵，可是在這個黑點病徵上面沒有辦法再產生二次的接種原，一直要等到這個枝條枯死之後，才能够發現到產生柄孢子或是說子囊孢子。

高清文：

所以這個枯枝等於也是黑點病的病徵之一？

蔡竹固：

有一些報告說會造成枝腐，一般只是在新梢上它會造成黑點，很少有報告說它會直接死亡，這個枝條會很快的死亡，它並不是很強的一個病原菌。

高清文：

我是說因為它是病徵之一，你其中有一個實驗就是枯枝的多少跟它葉面上的病斑還有果實上的病斑多少成正比例，因為如果枯枝本身也是病徵的話，那個實驗也就沒有什麼意義了。