柑橘黑點病發生消長與探討

葉士財

摘　　要

本測驗於2010年調查20種柑橘品系對黑點病(Citrus melanose stem-end rot)的罹病程度，以帝王柚葉片罹病度65.3%最高，其次為為柳橙及血橙等，罹病度最低為珍珠柑在8.6%。果實發育期間調查18種柑橘品系，仍以帝王柚及柳橙罹病度最高，佔79.23%、78.25%，罹病度最低仍然以珍珠柑在10%。柑桔黑點病菌以21種藥劑室內篩選試驗結果顯示，70%甲基多保淨可溼性粉劑、70%甲基鋅乃浦可溼性粉劑、25%克熱淨溶液、80%免得爛可溼性粉劑、50%免賴得可溼性粉劑、33.5%快得寧水懸劑、56%貝芬硫醌可溼性粉劑、21.2%依滅列乳劑及41.8%腐絕水懸劑等9種供試藥劑處理，其抑制效果皆為100%，可完全抑制柑橘黑點病病原菌菌絲的生長。但柑橘黑點病病原菌對80%可濕性硫磺可溼性粉劑抑制能力較低，抑制效果在48.18%，因此長期使用本藥劑，對黑點病易產生抗性。田間調查顯示，於南投縣名間鄉、水里鄉及臺中市東勢區至6月中旬以後茂谷柑葉片黑點病普遍上升，至7月東勢區之茂谷柑黑點病葉片罹病度最高為20.35%，以上試驗得知固定施同種藥劑於茂谷柑，對茂谷柑黑點病，會產生不同程度的抗藥性。100、101年在水里鄉上安村，臍橙經整枝修剪後，調查年罹病度，以12月葉部黑點病罹病度分別為8.7%、30.5%，比對照未整枝修剪的罹病度13.5%、42.3%低。調查2年果實罹黑點病罹病度，仍以12月份果實罹病度分別為8.8%、10.6%，比對照未整枝修剪罹病度43.5%、45.2%低，因此臍橙經整枝修剪後，可降低臍橙葉片及果實的黑點病。

前　　言

柑橘是臺灣的重要經濟果樹，依據行政院農業委員會101年臺灣省農業年報統

計，全國栽植面積為26,143.8公頃，收穫面積在260,104公頃，產量為524,352公噸。目前中部地區(臺中市、彰化縣及南投縣)柑橘栽種面積為3,777.2公頃，每公頃收穫面積為604,830公頃，產量為69,523.8公噸，以臺中市栽種面積為2,538公頃最多，栽種的種類以椪柑最多，在臺灣柑橘栽種歷史悠久，至光復為止，臺灣柑橘種類已有32種之多。如今隨著大眾運輸便捷，種類引進迅速，並逐漸擴增之中，其中引進種類繁多，有茂谷柑、臍橙、桶柑、明尼橘柚、佛利檬柑、溫州蜜柑、血橙、蜜柚、文旦柚、西施柚、白柚、甜橘、帝王柑、萊姆、帝王柚、葡萄柚、金橘、三寶柑、豔陽柑、清見、佛手柑、檸檬金柑、……等。但相對之下，栽種面積愈廣，病蟲害也隨蔓延，在臺灣發現的柑橘病害種類約有92種，病原真菌有79種，包括黑點病(*Diaporthe citri* F. A. Wolf.)、黑星病(*Guignardia citricarpa* (Mcalp.) Kiely)、白粉病(*Acrosporium tingitaninum* (Carter) Subram)、瘡痂病(*Elsinoe fawcettii* Bitancourt & Jenkins)、油斑病(*Mycosphaerella citri* Whiteside)、綠黴病(*Penicillium digitatum* Sacc.)、裾腐病(*Phytophthora parasitica, P. palmivora, P. citrophthora*)、蒂腐病(*Botryosphaeria rhodina*(Cooke)Arx)、根腐病(*Phytophthota parasitica* Dastur, *P. palmivora* E. J)、赤衣病(*Erythricium salmonicolor* (Berk. & Broom.)Burds)、白紋羽病(*Rosellinia necatrix* Prill.)、褐腐病(*Phytophthota citrophthora* (R. & E. Smith))等。病毒有5種，包括南非立枯病病毒、鱗砧病(*exocortis viroid* (CEV))、鱗皮病、凹陷樹膠病及木孔病等。其中病原細菌2種，即潰瘍病(*Xanthomonas citri subsp. citri.*)與柑橘黃龍病(candidatus *Libaerobacrer asiatium*)。植物菌質體(Phytoplasma)1種及6種線蟲。其中黑點病為害葉片及果實最烈，往往影響果實之商售價值。

內　　容

黑點病學名*Diaporthe citri* F. A. Wolf. (有性世代)，*Phomopsis citri* H. S. Fawc (無性世代)；英名為Citrus melanose stem-end rot，因病斑以手觸摸有粗糙感，因此又名沙皮病，其分類地位如下：

一、分類地位及生物學特性：

Kingdom Fungi　真菌界

Phylum Ascomycota　子囊菌門

Class Sordariomycetes　糞殼菌綱

Order Diaporthales　間座殼目

Family Valsaceae　黑腐皮殼菌科

Genus *Phomopsis*　擬莖點黴屬

目前全世界柑橘栽植區皆有發生，其柑橘各品種皆會為害，本病潛伏於前一年罹病枝幹上，至翌年春梢萌發遇連綿陰雨時隨即侵入，至5~6、9~10月為發生盛期，主要為害嫩枝、葉及果實，初期為紅褐色至黑褐色針頭狀的突起小點，病斑具輕微黃暈，新發生的病斑經一個月左右就成熟，且具有傳染能力，所形成的孢子隨雨水飛濺至果實，加重果實罹病度。後期病斑多時會結合，在果皮上形成淚斑或深褐色泥塊狀病斑，以手觸摸時，有粗糙感。被害枝條上形成的孢子隨雨水飛濺至健康植體為唯一的傳染源，最適發病溫度為25℃。有性世代之子囊殼大小為340~1260×46.5~86.3 μm。子囊孢子長橢圓形無色，大小14.5~17.5×6.0 μm。無性世代柄子殼於枯枝或褐色蒂腐病的果實表皮下形成，為暗褐色扁圓形或圓形，直徑35~45 μm。柄孢子分兩型，α型卵圓形孢子無色，單孢，兩端稍鈍，內有2個油孢，大小約5~9×2.5~4 μm；另一形未見發芽，為β型絲狀孢子，無色，單孢，細長，有一端彎曲，不含油孢，大小約20~30×0.75~1.5 μm。柑橘黑點病之防治方式，依102年植物保護手冊推薦，於發病初期開始使用56%貝芬硫醌可濕性粉劑800倍、22.7%腈硫醌水懸劑1,000倍、50%三氟敏水分散性粒劑10,000倍、80%鋅錳乃浦可濕性粉劑500倍、33%鋅錳乃浦水懸劑500倍或40%腐絕可濕性粉劑500倍等藥劑進行防治。本試驗目的在瞭解黑點病在不同柑橘品種葉片及果實上之罹病程度，及探討經常使用同一種藥劑後，不同地區對此藥劑之敏感性，並進行室內化學藥劑

對於柑橘黑點病菌的抑制情形，並利用非農藥之修剪方式來降低為害情形，以作為提供柑橘黑點病管理的參考。

二、不同品系之柑橘黑點病罹病度調查

(一)葉片黑點病田間調查

1.試驗設計及調查方法

於2010年在南投縣名間鄉柑橘產區設置試驗田乙處面積0.1公頃，全年不施農藥，進行不同柑橘品種對柑橘黑點病之發病調查。調查供試品系包含柳橙(*Citrus sinensis* Osbeck var. *liucheng* Hort., Golden seal orange)、椪柑(*Citrus reticulata* Blanco; Nagpur suntara)、臍橙(*Citrus sinensis Osbeck* var. *brasiliensis* Tanaka，Navel Oranges)、茂谷柑(Climentine x *Citrus sinensis* Osbeck.; Murcott)、桶柑(*Citrus tankan* Hayata, Tankan)、文旦(*Citrus.* maxima f. buntan (Hayata) Hort.，Shaddock)、白柚(*Citrus grandis* Osbeck, Peiyu)、西施柚(*Citrus grandis* (L.) *Osbeck f. buntan* Hayata, Oroblanco)、血橙(*Citrus sinensis*, Pigmented orange)、帝王柚(King shaddock)、檸檬(*Citrus limon* Burm., Limon)、萊姆(*Citrus aurantifolia* (Christm) Swingle, Lime)、明尼橘柚(*C. tangerin*a Hort. ex Tanaka; *Citrus reticulata* × *C. paradisi*, Minneola tangelo)、佛利檬柑(Citrus nobilis lour, clementine × Citrus reticulata Blanco; Fremont)、西施柚(*Citrus grandis* (L.) Osbeck, Oroblanco)、金柑(*Fortunella margarita* (Christm.) Swingle., Oval kumquat)、酸橘(*Citrus nobilis* Lour. var. sunki Hort., Sunki)、甜橘(*Citrus microcarpa* Bonge., Calamondin)、珍珠柑(*Citrus* reticulata Bonlo;(Ponka)、酸橘(*Citrus nobilis* Lour. var. *sunki* Hort, Sunki.)、佛手柑(*Citrus medica Linn*. var. *sarcodactylis*, Citrus Bergamot)、海梨柑(*Citrus tankan Hayata f. hairi* Hort., Hai-Li Tangor)等20種。

於2010年5月5、7、8、9、11、13日調查20個品系的柑橘嫩葉，第4片至第6片葉展開葉調查，每2株為1組調查單位，每處理調查100片葉，4重複。每一片葉發病面積大小分級如下，0：未發病；1：發病面積佔全葉1~5%；2：發病面積佔全葉6~25%；3：發病面積佔全葉26~50%；4：發病面積佔全葉51%

以上，並以下列公式算出罹病度，罹病度(%)＝Σ(指數 ×該指數罹病葉片數)/(4×總調查葉片數)×100。統計分析方法：罹病度經$(\times+0.5)^{1/2}$轉換後，變方分析若顯著再以最小顯著差異法(LSD)比較罹病度差異，顯著水準5%。

2.結果與討論

於2010年在南投縣名間鄉柑橘產區，調查不同柑橘品系葉片的黑點病罹病度，結果顯示帝王柚罹病度最高，佔65.3%，依序為柳橙、血橙、金柑、萊姆、白柚、西施柚、檸檬、明尼橘柚、文旦柚、金橘及桶柑，罹病度分別為51.3%、49.3%、43.6%、42.1%、41.6%、41.3%、40.3%、40.2%、39.6%、39.3%、38.5%.....等(圖1)，珍珠柑葉片黑點病罹病度為8.6%最低，與其他柑橘品系罹病度呈極顯著差異。以上試驗結果得知所有柑橘品系皆會罹患黑點病，珍珠柑比其他柑橘品系耐黑點病，帝王柚較不耐黑點病

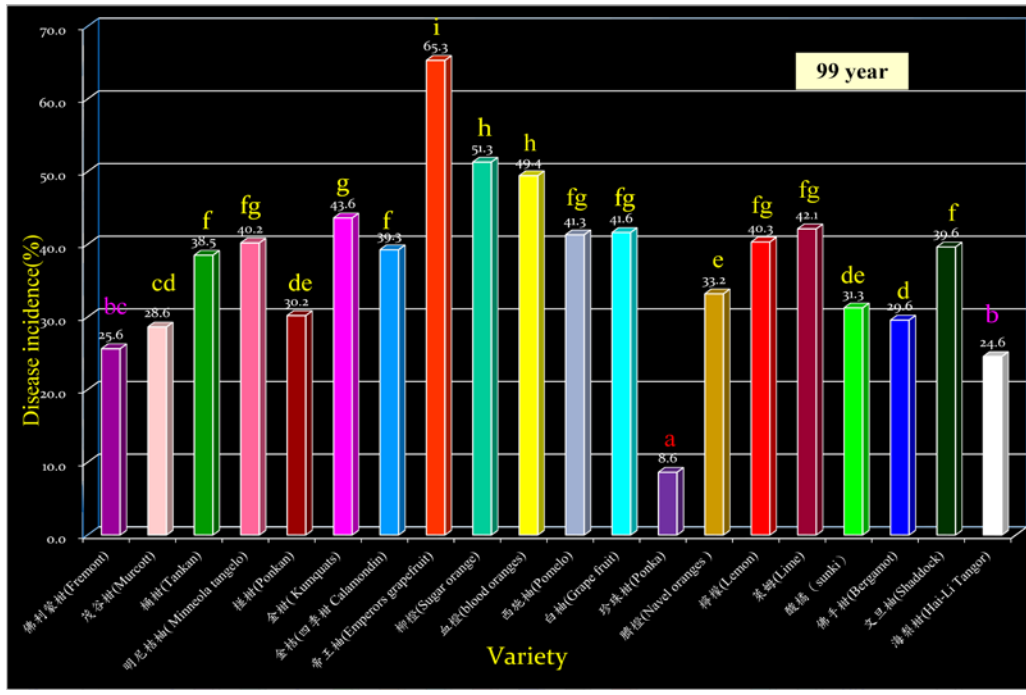


圖 1. 不同柑橘品系葉片黑點病五月份在南投縣名間鄉發生情形

Fig. 1. The incidence of citrus melanose stem-end rot on leaves of different citrus varieties in may, at Mingjan, Nantou County.

(二)果實黑點病田間調查

1.試驗設計及調查方法

於2010年在南投縣名間鄉柑橘產區設試驗田一處面積0.1公頃，全年不施農藥，進行不同柑橘品種對柑橘黑點病之發病調查。

於10月26、27、30、31日調查18個品系的柑橘包括柳橙、椪柑、臍橙、茂谷柑、桶柑、白柚、西施柚、血橙、帝王柚、檸檬、萊姆、明尼橘柚、佛利檬柑、金柑、酸橘、甜橘、珍珠柑、佛手柑等20種。每2株為1組調查單位，每處理調查25個果實，4重複。每一果實發病面積大小分級如下，0：未發病；1：發病面積佔果實1~5%；2：發病面積佔果實6~25%；3：發病面積佔果實26~50%；4：發病面積佔果實51%以上，並以下列公式算出罹病度，罹病度(%)＝Σ(指數 ×該指數罹病果粒數)/(4×總調查果粒數)×100。統計分析方法：罹病度經$(\times+0.5)^{1/2}$轉換後，變方分析若顯著再以最小顯著差異法(LSD)比較罹病度差異，顯著水準5%。

2.結果與討論

同樣於2010年選擇在南投縣名間鄉柑橘產區，調查不同柑橘品系果實的黑點病罹病度，結果顯示分別以帝王柚及柳橙罹病度最高，佔79.23%、78.25%，依序為血橙、金柑、白柚、西施柚、明尼橘柚、金桔、萊姆罹病度分別為77%、76.5%、74%、72.25%、62.5%、59.25%、58.25%.....等(圖2)，仍然以珍珠柑果實黑點病罹病度在10%，為最低，且與其他柑橘品系罹病度呈極顯著差異。以上試驗結果得知所有柑橘品系皆罹黑點病，珍珠柑比其他柑橘品系耐黑點病，帝王柚及柳橙果實較不耐黑點病。

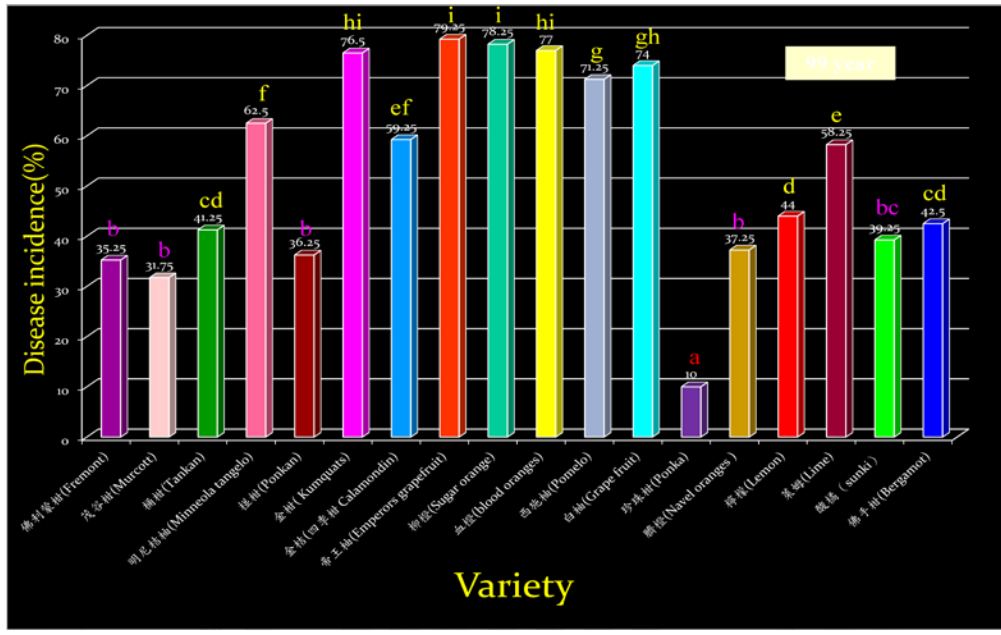


圖 2. 不同柑橘品系果實黑點病十月份在南投縣名間鄉發生情形

Fig. 2. The incidence of citrus melanose stem-end rot on fruits of different citrus varieties in october, at Mingjan, Nantou County.

三、柑橘黑點病抗藥性室內篩選試驗

1.試驗設計及調查方法

供試菌株分離自南投水里鄉上安村之柑橘園中的臍橙黑點病病葉，再回接寄主進行接種確認病原性，病菌經單孢分離，分別培養於PDA上，培養10天供試。另以PDA培養基經高溫滅菌後，於凝固前(約50℃左右)分別加入下列供試藥劑，供試藥劑為50%三氟敏水分散性粒劑2,000倍、775%四氯異苯腈可溼性粉劑500倍、70%甲基多保淨可溼性粉劑1,000倍、70%甲基鋅乃浦可溼性粉劑500倍、23.6%百克敏乳劑2,000倍、25%克熱淨溶液2,000倍、80%免得爛可溼性粉劑500倍、50%免賴得可溼性粉劑3,000倍、33.5%快得寧水懸劑500倍、56%貝芬硫醌可溼性粉劑800倍、23%亞托敏水懸劑2,000倍、21.2%依滅列乳劑2,000倍、80%可濕性硫磺可溼性粉劑85倍、37.4%派美尼水懸劑1500倍、77%%氫氧化銅%可

溼性粉劑600倍、80%福賽得可溼性粉劑600倍、41.8%腐絕水懸劑2,000倍、76.5%銅滅達樂可溼性粉劑1,000倍、80%鋅錳乃浦可溼性粉劑500倍、71.6%鋅錳右滅達樂水份散性粒劑500倍、22.7%腈硫醌水懸劑1,000倍與無菌蒸餾水作為對照處理等，計22種處理，4重複，調查7天，試驗日期：99年9月28~10月4日。

表 1. 室內試驗所用之藥劑劑型與使用倍數

Table 1. Formulation and dilution factor of fungicides used in the experiments

Code	Fungicides	Formulations	Dilution factor
1	Trifloxystrobin (三氟敏)	50% WG	2000
2	Chlorothalonil (四氯異苯腈)	75% WP	500
3	Thiophanate-Methyl (甲基多保淨)	70% WP	1000
4	Propineb (甲基鋅乃浦)	70% WP	500
5	Pyraclostrobin (百克敏)	23.6% EC	2000
6	Iminoctadine triacetate (克熱淨)	25% SL	2000
7	Metiram (免得爛)	80% WP	500
8	Benomyl (免賴得)	50% WP	3000
9	Oxine-Copper 快得寧	33.5 SC	500
10	Carbendazim + Dithianon (貝芬硫醌)	56% WP	800
11	Azoxystrobin (亞托敏)	23% SC	2000
12	Imazalil (依滅列)	21.2% EC	2000
13	Sulfur (可濕性硫磺)	80% WP	85
14	Pyrimethanil (派美尼)	37.4% SC	1500
15	Copper hydroxide (氫氧化銅)	77% WP	600
16	Fosetyl-aluminium (福賽得)	80% WP	600
17	Thiabendazole (腐絕)	41.8% SC	2000
18	Copper oxychloride + Metalaxyl (銅滅達樂)	76.5% WP	1000
19	Mancozeb (鋅錳乃浦)	80% WP	500
20	Mancozeb + Metalaxyl-M (鋅錳右滅達樂)	71.6% SG	500
21	Dithianon (腈硫醌)	22.7% SC	1000
22	CK	—	No insecticide

2.結果與討論

21種供試驗藥劑於室內採PDA平板試驗，7天後結果顯示，70%甲基多保淨可溼性粉劑、70%甲基鋅乃浦可溼性粉劑、25%克熱淨溶液、80%免得爛可溼性

粉劑、50%免賴得可溼性粉劑、33.5%快得寧水懸劑、56%貝芬硫醌可溼性粉劑、21.2%依滅列乳劑及41.8%腐絕水懸劑等9種供試藥劑處理，其抑制效果皆為100%，可完全抑制柑橘黑點病病原菌菌絲的生長。但柑橘黑點病病原菌對80%可濕性硫磺可溼性粉劑具抗藥性，抑制效果在48.18%，因此長期使用同種殺菌劑，在黑點病易產生抗藥性。

表 2. 馬鈴薯葡萄糖瓊脂培養基(PDA)添加不同種類藥劑對柑橘黑點病菌絲生長的影響

Table 2. Effectiveness of different fungicides on mycelial growth of the p *Phomopsis citri* on potato dextrose agar (PDA)

Code	Fungicides	Colony size(mm)
1	Trifloxystrobin (三氟敏)	38.7±3.3
2	Chlorothalonil (四氯異苯腈)	13.8±16.3
3	Thiophanate-Methyl (甲基多保淨)	0
4	Propineb (甲基鋅乃浦)	0
5	Pyraclostrobin (百克敏)	8.96±0.4
6	Iminoctadine triacetate (克熱淨)	0
7	Metiram (免得爛)	0
8	Benomyl (免賴得)	0
9	Oxine-Copper 快得寧	0
10	Carbendazim + Dithianon (貝芬硫醌)	0
11	Azoxystrobin (亞托敏)	36.45±1.5
12	Imazalil (依滅列)	0
13	Sulfur (可濕性硫磺)	48.18±4.2
14	Pyrimethanil (派美尼)	16.25±1.6
15	Copper hydroxide (氫氧化銅)	12.5±0.3
16	Fosetyl-aluminium (福賽得)	37.32±4.0
17	Thiabendazole (腐絕)	0
18	Copper oxychloride + Metalaxyl (銅滅達樂)	12.71±1.8
19	Mancozeb (鋅錳乃浦)	1.75±3.5
20	Mancozeb + Metalaxyl-M (鋅錳右滅達樂)	25.94±2.7
21	Dithianon (腈硫醌)	37.63±6.3
22	CK	84.66±0

四、不同地區柑橘黑點病的消長與對藥劑的敏感性

1.試驗設計及調查方法

於2010年在南投縣名間鄉、水里鄉及臺中市東勢區茂谷柑產區設試驗田各一處面積0.1公頃,全年輪流施鋅錳乃浦80%可溼性粉劑、免賴得50%可溼性粉劑,每月中旬輪施藥1次，並進行茂谷柑柑橘黑點病之發病消長情形與對藥劑的敏感性。

調查日期：名間鄉：99年1月14日、2月9日、3月11日、4月13日、5月11日、6月15日、7月14日、8月12日、9月14日、10月13日、11月18日、12月14日。水里鄉：99年1月12日、2月11日、3月9日、4月13日、5月11日、6月15日、7月14日、8月12日、9月14日、10月13日、11月18日、12月14日。東勢區：99年1月20日、2月23日、3月26日、4月22日、5月21日、6月22日、7月21日、8月26日、9月24日、10月26日、11月2日4、12月22日。

調查方法：每月施藥1次，輪流施用，每2株為1組調查單位×4重複＝8株，每株50片葉，第4片至第6片葉展開葉調查，1個月1次。每一片葉發病面積大小分級如下，0：未發病；1：發病面積佔全葉1~5%；2：發病面積佔全葉6~25%；3：發病面積佔全葉26~50%；4：發病面積佔全葉51%以上，並以下列公式算出罹病度，罹病度(%)＝Σ (指數×該指數罹病葉片數)/(4×總調查葉片數)×100。

2.結果與討論

於南投縣名間鄉、水里鄉及臺中市東勢區至6月中旬以後茂谷柑葉片黑點病普遍上升。於7月東勢區之茂谷柑黑點病葉片罹病度最高為20.35%，名間鄉及水里鄉罹病度也有5.73%、7.8%。以LSP統計分析($P<0.05$)，不同地區調查結果呈極顯著差異。即在不同栽植地區用相同施藥方式，黑點病會產生不同程度的抗藥性，即可能受氣候、環境及栽培管理等相關因素影響。

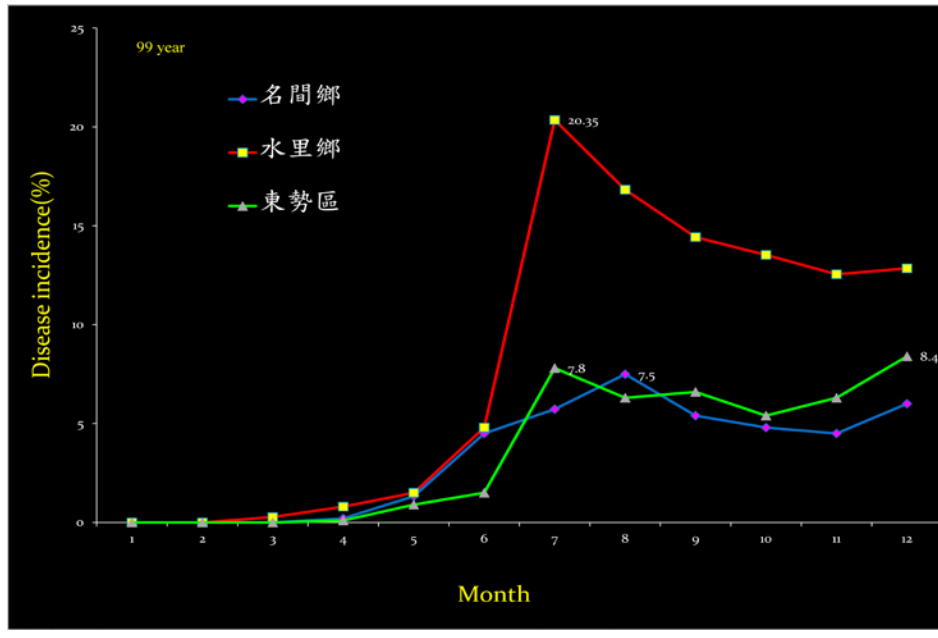


圖 3. 不同地區茂谷柑黑點病葉片發病率

Fig. 3. The Incidence of the Murcott melanose stem-end rot on leaves of different regions.

五、整枝修剪對柑橘黑點病的影響

1.試驗設計及調查方法

於2011年與2012年在南投縣水里鄉上安村臍橙產區設試驗田一處面積0.1公頃，全年不施殺菌劑，進行不同整枝修剪對柑橘黑點病之發病調查。

整枝修剪日期：100年1月26日、101年1月19日。

調查日期：2011年葉片調查1月14日、2月24日、3月16日、4月21日、5月18日、6月10日、7月12日、8月11日、9月16日、10月13日、11月15日、12月20日；果實調查7月7日、8月10日、9月6日、10月6日、11月9日、12月13日。2012年葉片調查1月18日、2月16日、3月15日、4月20日、5月15日、6月19日、7月19日、8月23日、9月14日、10月18日、11月13日、12月14日；果實調查7月12日、8月8日、9月5日、10月12日、11月6日、12月7日。

調查方法：每2株為1組調查單位×4重複＝8株，每株(50片葉或25顆果實)，第4片至第6片葉展開葉調查，4重複，1個月調查1次。每一(葉或果)發病面積大小分級如下，0：未發病；1：發病面積佔全(葉或果) 1~5%；2：發病面積佔全(葉或果) 6~25%；3：發病面積佔全(葉或果) 26~50%；4：發病面積佔全(葉或果) 51%以上，並以下列公式算出罹病度，罹病度(%)＝Σ[指數×該指數罹病(葉或果)數]/[4×總調查(葉或果)數]×100

2.結果與討論

100年及101年在水里鄉上安村，臍橙經整枝修剪後，調查年罹病度，以12月葉部黑點病罹病度(8.7%、30.5%)比對照未整枝修剪的罹病度低(13.5%、42.3%)。100年及101年臍橙經整枝修剪後，調查整年果實罹黑點病罹病度，在12月份果實罹病度最高分別為8.8%、10.6%，比對照未整枝修剪罹病度43.5%、45.2%，也有降低罹病效果。以上試驗得知修剪可降低臍橙葉片及果實的黑點病。

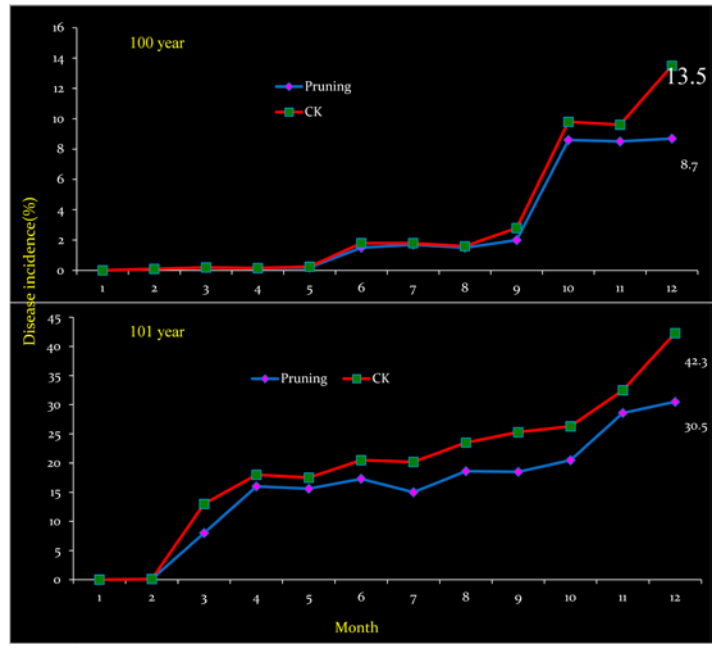


圖 4. 整枝修剪對臍橙葉片黑點病的年發病率

Fig. 4. The years pruning incidence of Navel Orange melanose stem-end rot on the leaves.

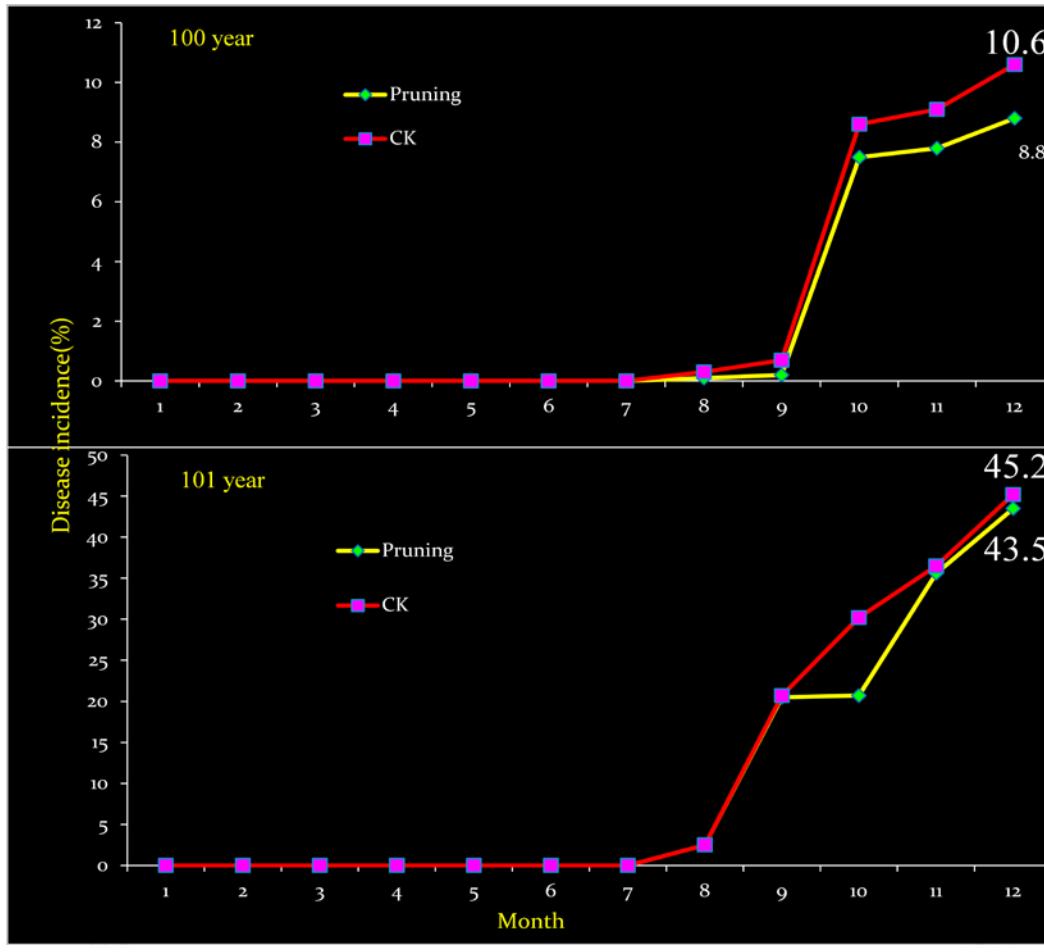


圖 5. 整枝修剪對臍橙果實黑點病的年發病率

Fig. 5. The years pruning incidence of Navel Orange melanose stem-end rot on the fruits

結　　語

柑橘各品種皆會受黑點病為害，本病潛伏於前一年罹病枝幹上，至翌年春梢萌發遇連綿陰雨時隨即侵入，至5~6月以後發病逐漸上升，主要為害嫩枝、葉及果實，自開花至採收前的果實皆會被感染，在防治黑點病，經常施相同的藥劑，會產生抗藥性，應輪留施用不同藥劑並配合整枝修剪，則可降低黑點病的為害。

參考文獻

1. 王炘　1978　柑橘的病害與傷害及其防治　科學圖書大庫　徐氏基金會出版 p.9-11。
2. 任伊森、張志恆、陳玳清　1999　柑橘病蟲草害防治手冊　五洲出版社 p.43-48。
3. 江益男　2003　植物保護圖鑑系列9-柑橘保護(下冊)　行政院農業委員會動植物防疫檢疫局378頁。
4. 葉士財　2008　柑橘黑點病發生與防治　臺中區農情月刊 103: 2。
5. 葉士財、柯文華、郭建志、廖君達、白桂芳　2009　柑橘病蟲害管理手冊　臺中區農業技術專刊 174: 28。
6. 葉士財、陳啟吉、柯文華、廖君達　2007　中部地區柑桔病蟲害圖說　臺中區農業改良場特刊第 87: 308。
7. 葉士財、廖君達、郭建志、柯文華、白桂芳　2011　柑橘病蟲害診斷手冊　臺中區農業技術專刊 178: 48。
8. 蔡雲鵬、邱煇宗、謝煥儒　1977　柑橘保護技術　臺灣省政府農林廳　p.1-5。
9. 鄭義雄　1992　花蓮地區文旦柚常見營養障害、生理異常及病蟲害圖鑑　花蓮區農業改良場　p.180。