

紅龍果濕腐病及煤煙病 之發生與預防

葉士財¹、尤澤森²、謝慶昌³

¹ 行政院農業委員會臺中區農業改良場

² 環球科技大學

³ 國立中興大學

shihtsai@tdais.gov.tw

摘要

紅龍果進行去除雄蕊及花瓣，配合清除落花及落果對紅龍果濕腐病 (*Gilbertella persicaria*) 之預防效果，白肉紅龍果 (*Hylocereus undatus* Britt. & Rose) 在去花蕊及花瓣配合清園處理，第 9 天後幼果濕腐病罹病率為 4.7%，與對照處理 7.5% 呈顯著性差異，去花蕊及花瓣後於果實採收期第 9 天後之罹病率為 2.5%，也與對照處理 4.8% 呈顯著性差異。紅肉紅龍果 (*Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britt. & Rose) 去花蕊及花瓣後 9 天 (清園) 處理及 (無清園) 處理，幼果罹濕腐病，其罹病率分別為 8.8、12.3%，對照無處理為 21.3%，呈顯著性差異。果實採收期之濕腐病發病情形，去花蕊及花瓣 (清園) 處理，其罹病率為 6.8%，與對照無處理 12.8% 呈顯著性差異。有無去花蕊及花瓣，在紅肉及白肉紅龍果幼果或成熟果皆以上層果罹病率最低。下層果罹病率最高，罹病率皆超過 6 成。於室內篩選得克利 (Tebuconazole)、免得爛 (Metiram)、波爾多 (Bordeaux mixture) 及枯草桿菌 (*Bacillus* sp.) 等 4 種藥劑，可完全抑制紅龍果濕腐病病原菌絲之生長。紅龍果煤煙病 (*Phaeosaccardinula javanica*) 發生在半翅目 (Hemiptera) 害蟲所分泌排泄蜜露所寄生感染，以乾旱季節受發生率偏高，被害處出現暗褐色至黑褐色的覆蓋污物，此種污物由煤煙病菌絲塊所形成，惟阻礙莖部光合作用與呼吸作用，應防治害蟲即可降低為害。

關鍵字：紅龍果、濕腐病、煤煙病、殺菌劑、套袋

前言

紅龍果 (*Hylocereus* spp.) 又名火龍果、仙蜜果，英名為 pitaya、dragon fruit、pitahaya、strawery pear 等，為仙人掌科三角柱屬 (*Hylocereus*) 或蛇鞭柱屬 (*Selenicereus*)，屬多年生攀緣性肉質植物，原產於熱帶美洲、南墨西哥、中美洲及西印度群島等。目前已擴及世界熱帶及亞熱帶國家，包括美國南佛羅里達，柬埔寨、印度尼西亞、臺灣、澳大利亞、以色列、日本、越南、菲律賓、西班牙和馬來西亞等。南美洲和中美洲北部的紅龍果有 118 種，約 40 個品種已被馴化。臺灣早期的品種在 1645 年由荷蘭人引入，1953 年再由波多黎各引入。在亞洲，白肉紅龍果 (*H. undatus*)，其鮮豔的紅色與綠色的果實表皮覆蓋了鱗片，已逐漸成為廣泛種植的品種之一；紅肉紅龍果 (*H. polyrhizus*) 和黃色紅龍果 (*H. megalanthus*)，亦有商業栽培。2014 年縣市鄉鎮農業統計記載，紅龍果種植面積已達 1,675.92 公頃，結實面積 1587.29 公頃，每公頃收量 24,548 公斤，收量在 389,651,401 公斤，目前以彰化縣二林鎮栽培面積最廣，臺中場轄內 (臺中市、彰化縣、南投縣) 栽培面積為 737.85 公頃，佔全國近半的面積，彰化縣二林鎮栽培面積為 303.68 公頃，依據行政院農業委員「統計與出版品」(<http://www.coa.gov.tw/view.php?catid=8>)，2014 年 5 月內銷平均價格 91.67 元 / 公斤，每公頃粗收益 1,362,515 元，顯然已成為臺灣重要的果樹。

臺灣氣候高溫多濕，病蟲害蔓延迅速，文獻記載紅龍果常見病害有莖潰瘍病 (*Neoscytalidium dimidiatum*)、紅龍果莖腐病 (*Fusarium subglutinans*、*Pantoea* sp.、*F. oxysporum*、*F. semitectum*、*F. moniliforme*)、根腐病、紅龍果莖斑病 (*Botryosphaeriadothidea*)、紅龍果炭疽病 (*Colletotrichum gloesporoides*、*C. capsici* 及 *C. boninense*)、莖基腐病 (*Rhizoctonia solani*)、仙人掌病毒 X (Cactus virus X, CVX)、細菌性軟腐病 (*Enterobacter cloacae*)、紅龍果軟腐病 (*Xanthomonas campestris*)、紅龍果果腐病 (*Bipolaris* sp.) 及紅龍果濕腐病 (*Gilbertella persicaria*) 等。然大面積栽培引發病害問題，其中又以紅龍果濕腐病於雨後發生嚴重，從田間可見本病之為害，造成果品之損失。

紅龍果濕腐病之發生

一、病徵：

紅龍果濕腐病 (Pitaya wet rot) 可為害花器、幼果及成熟期果實。採後果實自果梗切處向果肉方向呈現水浸狀腐爛，2~3 天後果實完全呈現水浸狀腐爛，以手輕觸果皮或果實鱗片易剝落，濕度高時，果皮上出現灰色黴狀物，剖開果實可見果肉呈水浸狀腐爛，食用時有異味。田間發生時自果實頂部或傷口處蔓延，幼果或花器受東方果實蠅、瓜實蠅為害時，加重病害蔓延。以連續降雨期間受害最嚴重，造成落花及落果。

二、病原菌

(一) 學名：*Gilbertella persicaria*

(二) 分類地位：

Kingdom Fungi 真菌界

Phylum Zygomycota 接合菌門

Class Zygomycetes 接合菌綱

Order Mucorales 毛黴目

Family Mucoraceae 毛黴科

Genus *Gilbertella*

三、發生生態：

本病從開花期至果實貯藏期間皆會發生，病原菌主要藉由風、雨傳播，以孢囊孢子殘存於果園之植株殘體、寄主或土壤表面，經連續降雨之高濕下，經由傷口或柔弱組織侵入，2~3 天內受害果實迅速腐敗及脫落；因紅龍果為連續性採果，在病組織上的黑色孢囊，可形成再次感染源，環境適宜時再度侵入。



圖一、紅龍果濕腐病於背陽面發生較嚴重
Fig. 1. Pitaya wet rot infected the abaxial parts of pitaya fruits



圖二、紅龍果濕腐病為害成熟果實病徵
Fig. 2. Pitaya wet rot occurs in mature pitaya fruits



圖三、紅龍果莖濕腐病為害未成熟果實
Fig. 3. Pitaya wet rot infection in young pitaya fruits



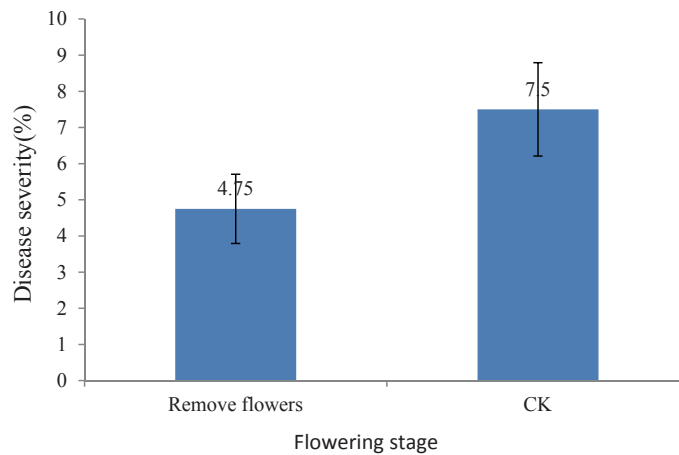
圖四、紅龍果濕腐病為害成熟果之水浸狀病徵
Fig. 4. Water core symptom in mature pitaya fruits after infected by pitaya wet rot

白肉紅龍果去除雄蕊及花瓣對濕腐病之影響

於彰化縣二林鎮試驗田選擇白肉紅龍果 (*Hylocereus undatus* Britt. & Rose)，生育期間無施藥，針對紅龍果濕腐病 (*G. persicaria*) 發生情形，進行去除雄蕊及花瓣，配合套牛皮紙袋及清園處理，清除落花及落果，逢機調查 100 顆果實，四重複，以評估果實受害率，並調查植株上、中、下 (幼果及成熟果) 處理後罹病率。處理日期：104 年 9 月 22 日，調查日期：104 年 10 月 1 日、10 月 22 日，調查方法：進行紅龍果農藥及非農藥整合性防治，於開花後馬上去除花瓣及雄蕊，配合套牛皮紙袋，逢機調查 100 顆果實，

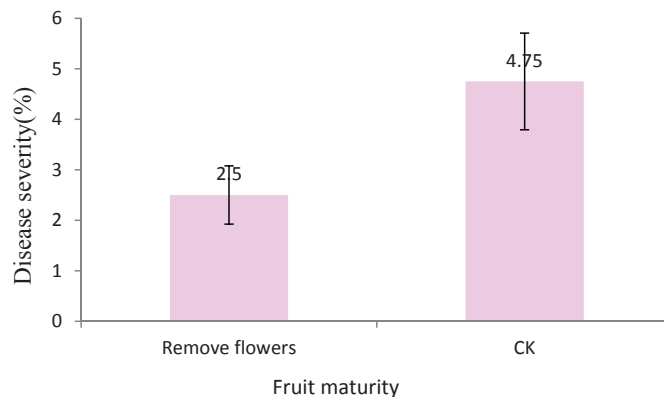
四重複，以評估果實受害率，並調查植株上、中、下 (幼果及成熟果) 處理後罹病率。
統計分析方法：

- 一、罹病度： Σ 處理果實數 $\{ \text{AVG} (N_1 + N_2 + \dots + N_{100}) / R \} / \Sigma$ 總調查處理果實數 $\times 100$ 。註： $(N_1 \sim N_{50} =$ 各果實處理後罹病數； $N =$ 取樣編號； $R =$ 重複數)。
- 二、罹病度經 $(X + 0.5)^{1/2}$ 轉換後，變方分析若達顯著水準，則進行費雪最小顯著差異法 (Fisher's Least Significance Difference, LSD) 測定 5% 顯著性差異。



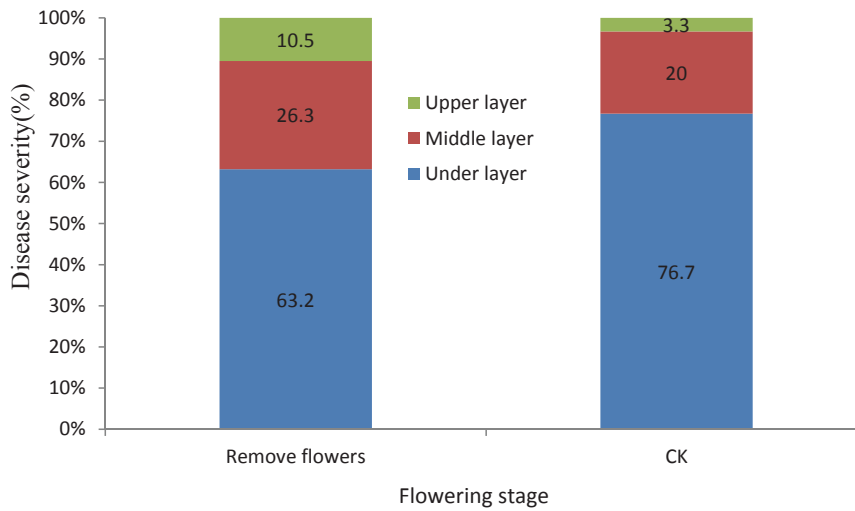
圖五、紅龍果去花蕊後 9 天幼果濕腐病之發病情形

Fig. 5. The investigation of pitaya wet rot disease on *Hylocerus polyrhizus* (Weber) Britt. & Rose young fruit at day nine after removing or without removing (CK) the stamens



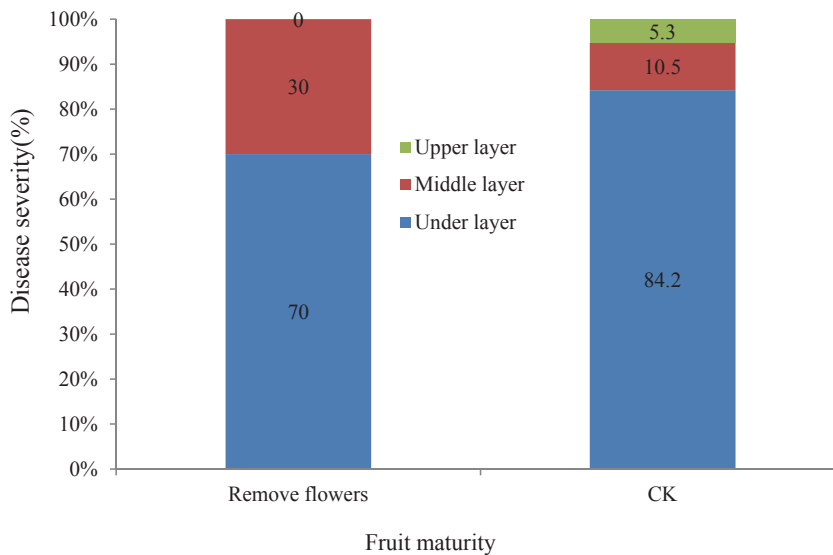
圖六、紅龍果去花蕊後於果實採收期之濕腐病發病情形

Fig. 6. The investigation of pitaya wet rot disease on *Hylocereus undatus* Britt. & Rose mature fruit after removing or without removing (CK) the stamens



圖七、紅龍果去花蕊後9天於植株不同部位之幼果濕腐病發病情形

Fig. 7. The investigation of pitaya wet rot disease on *Hylocereus undatus* Britt. & Rose young fruits at day nine after removing or without removing (CK) the stamens and petals



圖八、紅龍果去花蕊後於植株不同部位之成熟果實濕腐病發病情形

Fig. 8. The investigation of pitaya wet rot disease on *Hylocereus undatus* Britt. & Rose mature fruits after removing or without removing (CK) the stamens and petals

由資料結果顯示，紅龍果去花蕊後 9 天幼果濕腐病之發病情形，去花蕊 (清園) 處理，其罹病率為 4.7% 與對照無去花蕊處理 7.5% 呈顯著性差異，去花蕊配合清園處理防治幼果濕腐病效果最佳。果實採收期之濕腐病發病情形，去花蕊 (清園) 處理，其罹病率為 2.5%，也與對照無去花蕊處理 4.8% 呈顯著性差異。因此去花蕊配合清園處理防治成熟果濕腐病效果最佳。

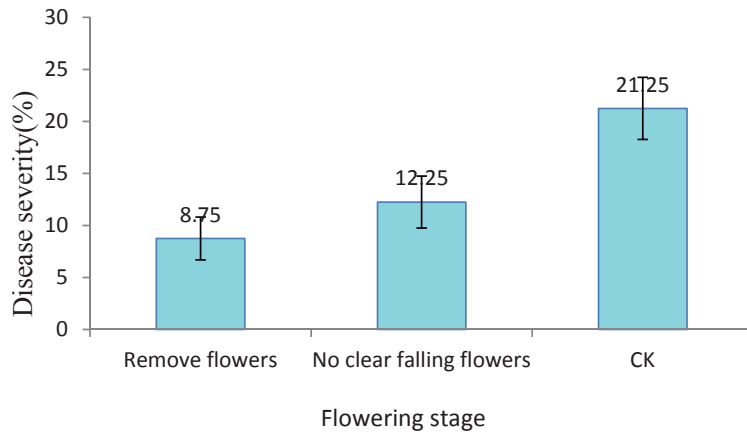
紅龍果去花蕊後 9 天於植株不同部位之幼果濕腐病發病情形，依結果分析，依處理之上、中、下，分別為去花蕊 (清園) 處理 (10.5%、26.3%、63.2%)，對照無去花蕊處理 (3.3%、20%、76.7%)，結果分析下層罹病率皆超過 6 成，上成罹病率最低，有無去花蕊皆以上層幼果罹病率最低，下層幼果罹病率最高。花蕊後於植株不同部位之成熟果實濕腐病發病情形，依處理之上、中、下，分別為去花蕊 (清園) 處理 (0、30%、70%)、對照無去花蕊處理 (5.3%、10.5%、84.2%)，結果分析下層罹病率皆超過 7 成，上成罹病率也是最低。因此，有無去花蕊皆以上層成熟果罹病率最低，下層成熟果罹病率最高。

紅肉紅龍果去除雄蕊及花瓣對濕腐病之影響

針對紅龍果濕腐病 (*G. persicaria*) 發生情形，於南投縣中寮鄉試驗田選擇紅肉紅龍果 (*Hylocerus polyrhizus* (Weber) Britt. & Rose) 大紅種，生育期間全年無施藥，於開花後馬上去除雄蕊及花瓣。調查方法，調查清園處理、不清園處理及對照無去除花瓣及雄蕊 3 種。配合網袋，逢機調查 100 顆果實，四重複，以評估果實受害率，並調查植株上、中、下 (幼果及成熟果) 處理後罹病率。處理日期：104 年 9 月 22 日，調查日期：104 年 10 月 1 日、10 月 22 日。

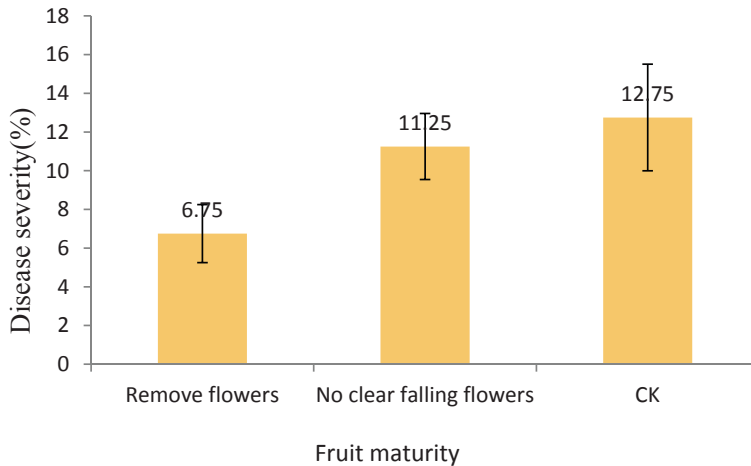
統計分析方法：

- 一、罹病度： Σ 處理果實數 $\{ \text{AVG} (N_1 + N_2 + \dots + N_{100}) / R \} / \Sigma$ 總調查處理果實數 $\times 100$ 。註：($N_1 \sim N_{50}$ = 各果實處理後罹病數； N = 取樣編號； R = 重複數)。
- 二、罹病度經 $(X + 0.5)^{1/2}$ 轉換後，變方分析若達顯著水準，則進行費雪最小顯著差異法 (Fisher's Least Significance Difference, LSD) 測定 5% 顯著性差異。



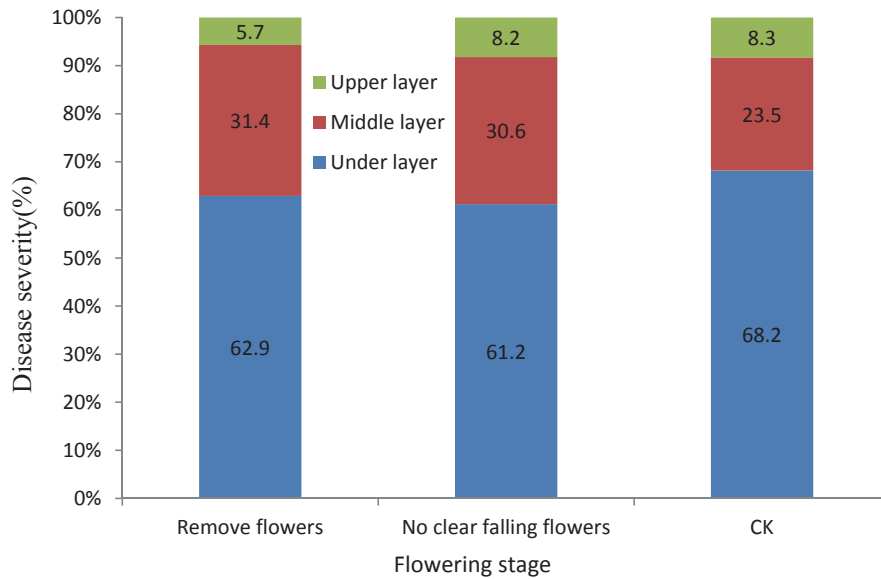
圖九、紅龍果去花蕊後9天幼果濕腐病之發病情形

Fig. 9. The investigation of pitaya wet rot disease on *Hylocerus polyrhizus* (Weber) Britt. & Rose young fruit at day nine with and without cleaning the orchard after removing or without removing (CK) the stamens



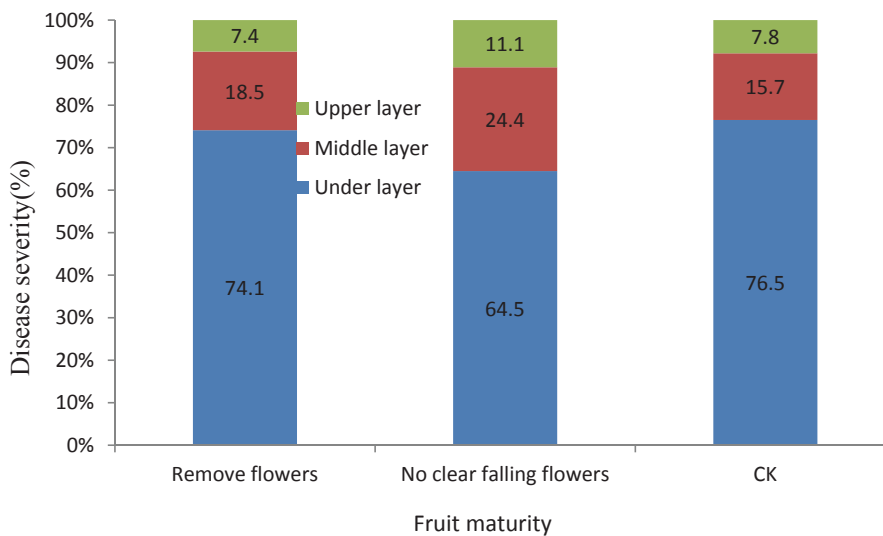
圖十、紅龍果去花蕊後於果實採收期之濕腐病發病情形

Fig. 10. The investigation of pitaya wet rot disease on *Hylocerus polyrhizus* (Weber) Britt. & Rose mature fruit with and without cleaning the orchard after removing or without removing (CK) the stamens



圖十一、紅龍果去花蕊後9天於植株不同部位之幼果濕腐病發病情形

Fig. 11. The investigation of pitaya wet rot disease on *Hylocerus polyrhizus* (Weber) Britt. & Rose young fruits at day nine after removing or without removing (CK) the stamens and petals



圖十二、紅龍果去花蕊後於植株不同部位之成熟果實濕腐病發病情形

Fig. 12. The investigation of pitaya wet rot disease on *Hylocerus polyrhizus* (Weber) Britt. & Rose mature fruits after removing or without removing (CK) the stamens and petals

由資料結果顯示，紅龍果去花蕊後 9 天幼果濕腐病之發病情形，去花蕊 (清園) 處理及去花蕊 (無清園) 處理，其罹病率為 8.8、12.3%，對照無去花蕊處理罹病率為 21.3%，因此去花蕊與對照無處理間呈顯著性差異，去花蕊配合清園處理防治幼果濕腐病效果最佳。果實採收期之濕腐病發病情形，去花蕊 (清園) 處理，其罹病率為 6.8% 比去花蕊 (無清園) 處理，其罹病率為 11.3%，兩者間呈顯著性差異，也與對照無去花蕊處理 12.8% 呈顯著性差異。因此去花蕊 (清園) 處理防治成熟果濕腐病效果最佳。

紅龍果去花蕊後 9 天於植株不同部位之幼果濕腐病發病情形，依結果分析，依處理之上、中、下，分別為去花蕊 (清園) 處理 (5.7%、31.4%、62.9%)、去花蕊 (無清園) 處理 (8.2%、30.6%、61.2%) 及對照無去花蕊處理 (8.3%、23.5%、68.2%)，結果分析下層罹病率皆超過 6 成，上層罹病率最低，依據結果，有無去花蕊皆以上層幼果罹病率最低，下層幼果罹病率最高。花蕊後於植株不同部位之成熟果實濕腐病發病情形，依處理之上、中、下，分別為去花蕊 (清園) 處理 (7.4%、18.5%、74.1%)、去花蕊 (無清園) 處理 (11.1%、24.4%、64.5%) 及對照無去花蕊處理 (7.8%、15.7%、76.5%)，結果分析下層罹病率皆超過 6 成，上層罹病率也是最低。因此，有無去花蕊皆以上層成熟果罹病率仍是最低，下層成熟果罹病率最高。

藥劑對紅龍果濕腐病菌菌絲生長的影響

一、試驗材料

(一) 紅龍果莖濕腐病菌種來源

2015 年於南投縣中寮鄉中寮村等紅龍果園 (石火泉, *H. polyrhizus*)，攜回罹病組織進行分離，將其切下的組織片段 1 mm 放入 95% 酒精：5.25% 次氯酸鈉 (1:1, v/v) 混合液中作表面消毒 60 秒，再經無菌水漂洗一次，吸乾組織表面水份備用。將消毒過的組織片段，分別移植於 1.5% 水瓊脂 (water agar, WA) 培養基培養基中，置於定溫生長箱 25°C 生長，病原菌株被轉移到馬鈴薯葡萄糖瓊脂 (potato dextrose agar, PDA) 之 90 mm 塑膠培養皿中培養。

(二) 供試於紅龍果炭疽病菌防治的推薦藥劑種類

供試於紅龍果炭疽病菌防治的登記核可使用的藥劑種類有 23% 亞托敏 (Azoxystrobin) 水懸劑 3,000 倍、23.6% 百克敏 (Pyraclostrobin) 乳劑 2,000 倍、25.9% 得

克利 (Tebuconazole) 水基乳劑 1,500 倍、40% 克熱淨 (Iminoctadine Triacetate) 可溼性粉劑 1,500 倍、50% 三氟敏 (Trifloxystrobin) 水分散性粒劑 10,000 倍、62.5% 賽普護汰寧 (Cyprodinil + Fludioxonil) 水分散性粒劑 1,500 倍、70% 甲基多保淨 (Thiophanate methyl) 可濕性粉劑 1,000 倍、80% 免得爛 (Metiram) 水分散性粒劑 500 倍、325 g/L 亞托待克利 (Zoxystrobin+Difenoconazole) 水懸劑 3,000 倍、27.12% 三元硫酸銅 (Tribasic copper sulfate) 水懸劑 500 倍、72% 波爾多 (Bordeaux mixture) 可濕性粉劑 500 倍、50% 枯草桿菌 (*Bacillus* sp.) 可濕性粉劑 800 倍及無藥劑處理之對照組 (control, CK) 等 13 種。

二、試驗方法

試驗前將上述分離出濕腐病菌 (*G. persicaria*)，經柯霍氏法則回接果實試驗後，證實可感染果實，再將果實上之病原菌以菌株單孢培養於馬鈴薯葡萄糖瓊脂 (potato dextrose agar, PDA) 上，經培養 1 天後作為供試菌株，於 2015 年 11 月 5 日至 11 月 6 日，以 PDA 培養基經高溫滅菌，於凝固前 (約 50°C 左右) 分別加入供試藥劑，使 PDA 含有上述供試藥劑處理等 13 種，製成平板後，於每一平板中央各分別移入同齡 5 mm 菌絲塊，於於定溫箱 25°C 培養後，分別記錄各處理之菌落大小。共有 13 種處理，6 重複，總計 78 個培養皿 (每個培養皿 90 mm)。

罹病度：N1 + N2 + N3 + N4 + N5 / 總調查重複數。

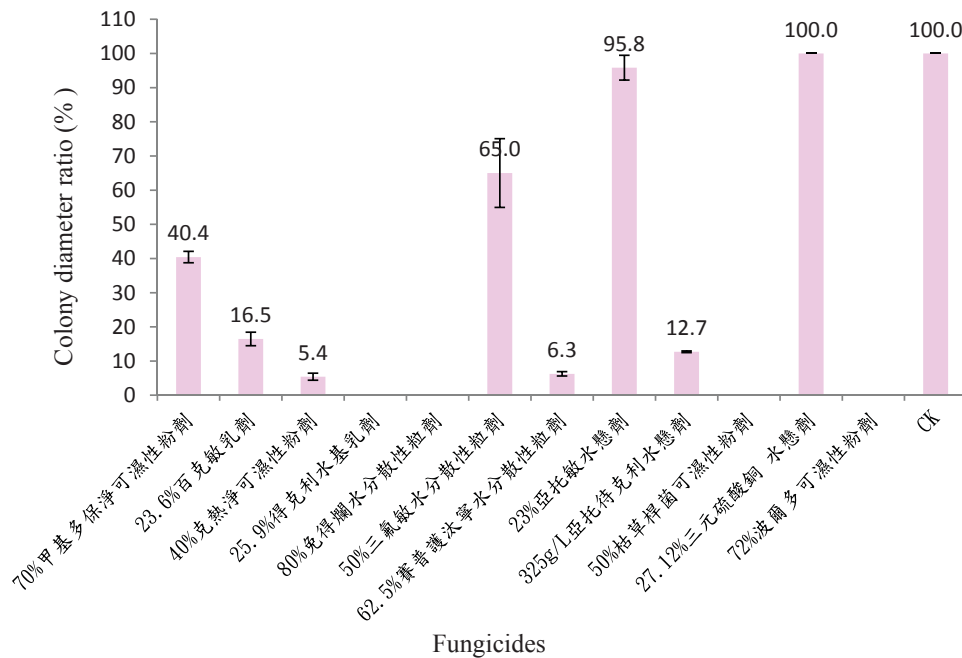
註：N1~N5= 各培養皿菌絲生長直徑 (mm)；N = 取樣編號。

三、統計分析方法

罹病度經 $(X + 0.5)^{1/2}$ 轉換後，變方分析若達顯著水準，則進行費雪最小顯著差異法 (Fisher's Least Significance Difference, LSD) 測定 5% 顯著性差異。

四、結果

試驗期間無藥害之發生，25.9% 得克利 (Tebuconazole) 水基乳劑 1,500 倍、80% 免得爛 (Metiram) 水分散性粒劑 500 倍、72% 波爾多 (Bordeaux mixture) 可濕性粉劑 500 倍及 50% 枯草桿菌 (*Bacillus* sp.) 可濕性粉劑 800 倍及對照 (CK) 無藥劑處理之對照組 (Control) 等 4 種，對紅龍果濕腐病病原菌絲生長有百分之百抑制效果，且與對照無藥劑處理呈顯著性差異。依數據結果得克利、免得爛、波爾多及枯草桿菌等 4 種，於實驗室內可有效抑制紅龍果濕腐病病原菌絲之生長。



圖十三、馬鈴薯葡萄糖瓊脂培養基 (PDA) 添加不同種類藥劑對紅龍果濕腐病病菌菌絲第 3 天生長情形

Fig. 13. Effectiveness of different fungicides on *G. persicaria* on mycelial growth at day three on potato dextrose agar (PDA)

¹ 90mm petri dishes.

² Values are mean of 6 replications per treatment.

³ Mean separation within columns followed by same letter are not significantly different at $p \leq 0.05$ according to Fisher's protected LSD.

紅龍果濕腐病之管理方法

本病害應實施清園，清除罹病花器及果實，避免於潮濕環境下採果，剪下果實時應留一段果蒂，以降低病菌侵入果肉速度，於採後果實應先處理並乾燥，才進入貯藏室，以降低病菌入侵，並可延長儲架壽命。田間採收時，應放蔭涼通風處，不可直接曝曬於陽光下，以降低田間熱及避免加速果實腐爛。果實成熟期間避免氮素肥料超量使用，造成抗病力減退。

紅龍果煤煙病 (*Pitaya sooty mould*)

一、病徵：

主要為害枝條、花器及果實，一般農友俗稱黑煙。主要受蚜蟲或介殼蟲類等半翅目害蟲分泌蜜露誘集發生，以乾旱季節受發生率偏高，被害處出現暗褐色至黑褐色的覆蓋污物，此種污物由煤煙病菌絲塊所形成，被覆蓋下之寄主組織並無受損，惟阻礙莖部光合作用與呼吸作用，致使植株生長不佳，樹勢逐漸衰弱。果實被害時，污染果實外觀而降低商品價值，尚有某些品種果鱗或嫩莖處會分泌蜜露誘發煤煙病。

二、病原菌

(一) 學名：*Phaeosaccardinula javanica* (Zimm.) W. Yamam. 爪哇黑殼煤菌

(二) 分類地位：

Kingdom Fungi 真菌界

Phylum Ascomycota 子囊菌門

Class Ascomycetes 子囊菌綱

Order Chaetothyriales 刺盾亥目

Family Chaetothyriaceae 刺盾亥科

Genus *Phaeosaccardinula* 黑殼煤菌屬

(三) 分布：全世界。

(四) 為害範圍：熱帶果木類及灌木類植物。

(五) 生活史：分生孢子為本病之主要傳播源，分生孢子普遍散佈於空氣中，遇到黏著在莖上昆蟲所分泌的蜜露，便以菌絲形態，開始營養生長。本病屬腐生真菌，菌絲本身並不直接侵入組織內，如遇乾旱，會破裂呈片狀極易剝離，再遇環境適合時，亦可藉將菌絲片段傳播至健康植株的枝條或果實上。有性世代屬子囊菌，在植物之殘枝上越冬或形成子囊殼度過不良環境。

三、發生生態：

本病全年均會發生，為多犯性，通常是疏於管理、通風不良、氮肥施用過量、日照不足地區較易發生，亦可以發生在多種作物。

四、管理方法：

(一) 目前無推薦藥劑供參考，避免過多的氮肥施用。

- (二) 配合整枝修剪，保持植株通風及日照良好，可選擇推薦於粉介殼蟲藥劑，防治半翅目害蟲，則可消除本病。
- (三) 合理化施肥，三要素合理推薦量為氮素 220~280 公斤 (折合硫酸銨 1.04×1.333 公斤或用尿素 478×608 公斤)、勿增加氮素肥料的使用量而增加蜜露之分泌。
- (四) 可選擇不易分泌蜜露品種。
- (五) 必要時田間噴水，可降低煤煙病的發生。



圖十四、蚜蟲為害果實後誘發煤煙病
Fig. 14. Aphids cause the evoke Pitaya sooty mould disease



圖十五、煤煙病為害枝條
Fig. 15. Pitaya sooty mould disease on stem

■ 參考文獻

- 王智立、林正忠 2005 紅龍果果腐及仙人掌莖腐病 植病會刊 14: 269-274。
- 張鳳如、顏昌瑞 1997 仙人掌果 (*Hylocereus undatus* Britt. & Rise) 之開花及果實生長 中國園藝 43(4): 314-321。
- Barbeau, G. C. 1990. La pitahaya rouge, un nouveau fruit exotique (The red pitahaya, a new exotic fruit). *Fruits*. 45(2): 141-147.
- Casas, A. and G. Barbera. 2002. Mesoamerican domestication and diffusion. p.143-162. In: Nobel, P.S. (Ed.), *Cacti Biology and Uses*. University of California Press.
- Dunn, J. J., M. Wolfe, J. Trachtenberg, J. D. Kriesel, R. R. Orlandi and K. C. Carroll. 2003. Invasive fungal sinusitis caused by *Scytalidium dimidiatum* in a lung transplant recipient. *J. Clin Microbiol.* 41: 5817-9.
- Feng-Ru, C. and Y. Chang-Ruei. 1997. Cactus fruit (*Hylocereus undatus* Britt.&Rose) of flowering and fruit growth Chinese Gardening. 43(4): 314-321.
- Polizzi, G., D. Aiello, I. Castello and A. Vitale. 2011. Occurrence, Molecular characterisation, and pathogenicity of *Neoscytalidium dimidiatum* on citrus in Italy *Acta Hort.* 892: 237-243.
- Hyo-Won, C., C. Ill-Min, H. S. Mi, S. K. Yu, S. Jung-Bo, K. Jin-Won, D. K. Ki and C. Se-Chul. 2007. The effect of spent mushroom sawdust compost mixes, calcium cyanamide and solarization on basal stem rot of the cactus *Hylocereustrigonus* caused Protection. 26: 162-168.
- Hyun, I. H., S. D. Lee, Y. H. Lee and N. Y. Heo. 1998. Mycological characteristics and pathogenicity of *Fusarium oxysporum* Schlecht. Emend. Snyd. and Hans. causing stem rot of cactus. *Plant Pathol. J.* 14: 463-466.
- Liao, J. Y., C. A. Chang, C. R. Y. C. Yan, T. Chen and C. Deng. 2003. Detection and incidence of cactus virus X on pitaya in taiwan *Plant Pathology Bulletin.* 12(4): 225-234.
- Lacaz, C. S., A. D. Pereira, E. M. Heins-Vaccari, L. C. Cuce, R. C. Benatti and S. Nunes. 1999. Onychomycosis caused by *Scytalidium dimidiatum*. Report of two cases. *Review*

- of taxonomy of the synanamorph and anamorph forms of the coelomycete. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 41: 319-23.
- Luders, L. and G. McMahon. 2006. The pitaya or dragon fruit (*Hylocereus undatus*). *Crops, Forestry and Horticulture*, Darwin. pp. 1-4.
- Masyahit, M., K. Sijam, Y. Awang and M. Ghazali. 2009. First report on bacterial soft rot disease on dragon Fruit (*Hylocereus* spp.) caused by *Enterobacter cloacae* in peninsular Malaysia. *Int. J. Agric. Biol.* 11: 659-666.
- Nerd, A. and Y. Mizrahi. 1997. Reproductive biology of fruit cacti. *Horticulture Review*. 18: 322-346.
- Nerd, A., N. Tel-Zur and Y. Mizrahi. 2002. Fruits of vine and columnar cacti. p. 185-197. In: Nobel, P.S. (Ed.), *Cacti: Biology and Uses*. University of California Press, Berkeley, California.
- Nobel, P.S. and E. Barrera. 2002. High temperatures and net CO₂ uptake, growth, and stem damage for the hemiepiphytic cactus *Hylocereus undatus*. *Biotropica*. 34: 225-231.
- Padin, C., G. Fernandez-Zeppenfeldt, F. Yegres and Y. Richard. 2005. *N. Scytalidium dimidiatum*: an opportunistic fungus for both man and *Mangifera indicatreesin* Venezuela (in Spanish). *Rev Iberoam Mico.* 122: 172-3.
- Smith, H., P. W. Crous, M. J. Wingfield, T. A. Coutinho and B. D. Wingfield. 2001. *Botryosphaeria eucalyptorum* sp. nov., a new species in the *B.dothidea* complex on Eucalyptus in South Africa. *Mycologia* 93: 277-285.
- Smith, H., G. H. J. Kemp, M. J. Wingfield. 1994. Canker and die-back of Eucalyptus in South Africa caused by *Botryosphaeria dothidea*. *Plant Pathol.* 94: 1031-1034.
- Willinger, B., G. Kopetzky, F. Harm, P. Apfalter, A. Makristathis and A. Berer. 2004. Disseminated infection with *Nattrassia mangiferae* in an immune suppressed patient. *J. Clin Microbiol.* 42: 478-480.

The Severity and Prevention of Pitaya Wet Rot Disease and Pitaya Sooty Mould Disease on Pitaya Fruits

Shih-Tsai Yeh¹, Irvan Prawira Julius² and Ching Chang Shiesh³

¹ Taichung District Agricultural Research and Extension Station, COA

² Transworld University, Department of Biotechnology

³ National Chung Hsing University, Department of Horticulture

shihtsai@tdais.gov.tw

Abstract

In Taiwan, pitaya fruit is one of the economic crops. However, Taiwan is hot and humid climate country which leads to rapid spread of the diseases. Two of many diseases that often occur in pitaya plant orchard are pitaya wet rot by *Gilbertella. Persicaria* and pitaya sooty mould by *Phaeosaccardinula javanica*. The objective of this study is to investigate the occurrence and prevention of these diseases.

The prevention of pitaya wet rot diseases by removing the petals and stamens showed that the disease severity of *Hylocereus undatus* Britt. & Rose young fruits at day 9 was about 4.8% while the disease severity without removing the petals and stamens (control) was about 7.5%. Furthermore, the disease severity of *Hylocereus undatus* Britt. & Rose fruits 9 days after harvest showed that removing petals and stamens treatments (2.5%) had lower disease severity than non-removing petals and stamens (4.8%). The disease severity of *Hylocerus polyrhizus* (Weber) Britt. & Rose young fruits 9 days after removing the petals and stamens with or without cleaning the orchard were about 8.8% and 12.3% while control treatment was about 21.3%. The disease severity of *Hylocerus polyrhizus* (Weber) Britt. & Rose fruits 9 days after harvest showed lower disease severity in removing petals and stamens treatment (6.8%) than control (12.8%). Either young or mature fruits of *Hylocerus polyrhizus* (Weber) Britt. & Rose and *Hylocereus undatus* Britt. & Rose showed the lowest disease severity when the fruits are

grown in higher parts of plant while the disease severity of pitaya fruits which grow at lower parts of plants showed above 60%. In vitro fungicide screening showed that Tebuconazole, Metiram, Bordeaux mixture and *Bacillus*. sp are able to inhibit pitaya wet rot pathogen (*Gilbertella. Persicaria*).

Pitaya sooty mould happens when the Hemiptera insects secrete nectar which causes the infection by *Phaeosaccardinula javanic*. This phenomenon usually happens during dry season. The infection area usually appear dark brown to black color dirt cover resulting the inhibition of plant photosynthesis and respiration. Therefore, prevention or management of Hemiptera is needed in order to prevent Pitaya sooty mould occurrences.

Key words: pitaya fruits, pitaya wet rot, pitaya sooty mould, fungicide