

# 高雄地區蓮霧果園 *Pestalotiopsis* 病害發生調查

林正忠<sup>1,2</sup> 蔡叔芬<sup>1</sup>

1 高雄縣鳳山市 行政院農委會農試所鳳山熱帶園藝試驗分所植保系

2 聯絡作者, 電子郵件: lincc@fthes-tari.gov.tw; 傳真: 07-7315590

接受日期: 中華民國 90 年 8 月 14 日

## 摘要

林正忠、蔡叔芬. 2001. 高雄地區蓮霧果園 *Pestalotiopsis* 病害發生調查. 植病會刊 10:123-128.

自 1997 年 6 月至 2000 年 12 月調查高雄縣六龜鄉三區蓮霧果園內 *Pestalotiopsis* 病原菌的出現頻度與其造成葉部病害的發病情形, 並探討二者的相關性。利用田間逢機選樣及攜帶式平板孢子採集器 (Burkard's portable air sample for agar plate) 二種方法來調查, 結果顯示果園葉片罹病率依調查地點及年度而異, 1997 年調查三區蓮霧園葉片罹病率在 32.5-37.0%, 2000 年則六龜 B 及 C 區升高到 49.3% 及 41.0%, 三處調查點果園葉片受害罹病率發生較少的月份 (10% 以下) A 園常在 11-12 月, B 園僅 1997 及 1998 年的秋及冬少數月份出現, C 園僅在 1998 年的夏秋少數月份出現, 其餘年份皆為高罹病的現象。利用捕捉大氣孢子的數量及月份比較果園葉片的罹病情形, 初步結果顯示 MEA 培養基較能捕捉大氣中 *Pestalotiopsis eugeniae* 的孢子, 大氣孢子被捕捉的月份, 在不同的年度中有所差別, 1997 年夏季較多, 1998 年春及冬季較多, 1999 年 A 區以春、夏, B 區以春、秋二季出現較多, 2000 年則以春季為主要, 至於葉片上罹病率, 新威 A 區以 6 月為最嚴重, 較嚴重者為春及夏季等其他月份, 至於六龜 B 區較為分散, 年度之間也無重覆現象, 詳細比較蓮霧葉片罹病與大氣孢子之出現之相關性, 顯示六龜 B 區葉片罹病程度愈高者, 空氣捕捉孢子的機率愈高, 呈現正相關, 但在新威 A 區 1997 年正相關, 1999 年負相關。在大氣捕捉到孢子後與當月, 前一個月及後一個月的葉片罹病率相較視不同地區結果而異, 如新威 A 區大氣孢子與後一個月的罹病率呈較大的正相關, 上月的罹病率次之, 當月之罹病又次之, 綜合視之, 六龜不同果園的蓮霧葉片受 *P. eugeniae* 危害程度大致相同, 但隨調查年度不同而改變, 近年來已日漸嚴重, 葉片出現病斑主要月份新威較固定, 六龜無規律性, 大氣孢子對病斑的影響以次月的受害率有較大的正相關。

關鍵詞: 蓮霧、果腐病菌、罹病率

## 緒言

蓮霧果樹 (*Syzygium samarangense* Merrill et Perry) 為國內重要熱帶果樹之一, 國內主要產地北部在宜蘭縣及陽明山, 中部則在水里及信義, 南部在嘉義梅山及高雄屏東二縣, 其中以屏東縣為最大產地。然蓮霧果實病害種類早期未套袋時, 常以炭疽病<sup>(1)</sup>、果腐病<sup>(4)</sup>、疫病<sup>(6)</sup>為主要病害, 近年來, 果實在套袋栽培制度下, 也常發生上述病害並造成損失<sup>(2,3)</sup>, 因此進行蓮霧果園生態調查, 了解蓮霧果樹果腐病原菌的分佈及週年發生頻度, 特別是近年來, 由於農業試驗單位提倡果園設施, 設立自動噴灌系統, 是否會對果園病害生態造成影響, 亦一併探討。

## 材料及方法

### 果園罹病率調查

自 1997 年 6 月開始, 每月下旬前往高雄縣六龜鄉蓮霧果園現場, 事前選定六龜鄉新威村 (A), 六龜鄉中正村

(B) 及 (C) 等三處果園, A 及 B 係由同一農友栽培且 (B) 區自 1996 年起增設自動噴灌設施具過頂式噴霧設備, A 及 C 區則未設立自動噴灌設施。僅具有簡易地面黑色塑膠軟管噴灑設備。

調查方法係在蓮霧果園中逢機採取出現斑點的葉片, 或取葉片邊緣出現枯焦現象的葉片, 每次取樣為 10-35 片, 視果樹栽培期及管理程度採取葉片數不等, 就葉片病斑上的病菌鑑定, 確認 *Pestalotiopsis eugeniae*<sup>(4,5,7)</sup>, 調查上述三區果園, 分析、比較不同果園間的差異及年度差異。

### 蓮霧葉片病斑 *Pestalotiopsis eugeniae* 分生孢子盤調查

由田間採回的蓮霧葉片常在病斑上出現黑色點狀的分生孢子盤 (acervuli), 由於此分生孢子盤與其他菌類柄子殼 (pycnidia) 型態非常類似, 為了確認葉片上的病斑係由 *P. eugeniae* 所感染, 將田間葉片以塑膠袋套好, 置於定溫 16

下，依不同時間取出，觀察並記錄病斑是否為 *P. eugeniae*。

### 果園大氣中 *Pestalotiopsis eugeniae* 族群密度調查

使用攜帶式平板孢子採集器採集 A 及 B 區蓮霧果園大氣孢子，大氣孢子分別培養於二種培養基 Sabourand's Dextrose Agar (1L SBDA 含有: Peptone 10g, Dextrose 40g, Yeast extract 5g, and Agar 20g. 滅菌後加入 100mg chloramphenicol) 及 Malt Extract Agar (一公升含有 33.6 Malt extract agar (Difico) in 1L Distilled water, 滅菌後加入 100mg chloramphenicol) 中，每月在果園 A 及 B 區採集 1 次，每處分別採集 4 皿，SBDA 及 MEA 各 2 皿，採集時間每皿 30 秒鐘，後放置於室溫 (22-30 ) 中，待長出菌落後個別挑出再加鑑定確認，了解二處果園大氣中 *P. eugeniae* 週年性族群密度變化及差異。

### 大氣孢子與蓮霧葉片罹病率之相關性

為了解 *P. eugeniae* 孢子在大氣中之族群密度與受其危害的葉片病斑二者間之相關性，分別在二處果園 (新威 (A) 區及六龜 (B) 區) 調查不同年度捕獲大氣孢子的數目及葉片罹病程度，以比較當年度罹病相關性。另外，由全程調查期間選出捕獲大氣孢子的月份，統計當月大氣捕獲孢子數目 (利用菌落形成數目 (colony forming units, 簡稱 cfu) 計算) 及當月，前一個月，後一個月的葉片罹病程度，比較其相關性。

## 結 果

### 果園罹病率調查

自 1997 年 6 月至 2000 年 12 月調查三個果園中蓮霧葉片斑點或葉緣焦枯組織出現 *P. eugeniae* 的分生孢子盤的月數分別為新威果園 (A 區) 93.5%，六龜果園 (B 區) 95.3%，六龜果園 (C 區) 97.6%，易言之，即此三個調查果園每月出現 *P. eugeniae* 的機率極大，其葉部罹病率如表一所示。

三區果園 1997 年下半年調查葉片罹病率，即達 32.5-37.0% 之間，待 1998 年時略有降低，三區果園亦有相似結果，1999 年調查時，A 區發病率較低，B 及 C 區發病率接近且偏高超過 40%，2000 年時新威果園因故廢園，故未能繼續調查，但六龜園的 B 及 C 區發生病害仍維持高感染率在 41.0-49.3% 之間，以六龜 B 區為最嚴重，四年平均值為 36.5%，六龜 C 區次之 34.6%，新威 A 區最輕為 26.8%，根據分析此三區的年平均值皆未有顯著差異，顯然園區的葉片感染值雖有大小但無差異，然如以不同年份的三區平均值分析，1998 年顯然發病最輕，與其他年份相較，具有 5% 顯著差異。

表一、高雄縣蓮霧果園葉片 *Pestalotiopsis* 田間調查

Table 1. Incidence of *Pestalotiopsis* leaf spot in 3 waxapple orchards in Kaohsiung county

Orchard location	Disease incidence (%) <sup>1</sup>			
	1997	1998	1999	2000
Shin-Wei(A)	32.5 a <sup>2</sup>	20.0 a	27.8 a	-
Liou-Guei(B)	32.7 a	24.0 a	40.1 a	49.3 a
Liou-Guei(C)	37.0 a	18.8 a	41.6 a	41.0 a

<sup>1</sup> disease incidence = % of diseased leaves/total leaves, surveyed in one year

<sup>2</sup> Values followed by the same letter in column are not significantly different at  $p=0.05$  according to Duncan's multiple range tests.

### 蓮霧葉片病斑上 *Pestalotiopsis eugeniae* 分生孢子盤 (acervuli) 調查

自田間摘取具有斑點的蓮霧葉片，當日鏡檢時，經常不一定出現 *P. eugeniae* 孢子盤或分生孢子可供判別，須將葉片直接置入 16 生長箱中，依不同時間取出調查，結果發現不同果園所取樣品中，第 1-2 天調查有 *P. eugeniae* 的分生孢子盤者較少，1997 年夏季及 1999 年冬季，蓮霧葉片平均感染率為 20.9%，但隨調查時間愈久葉片出現 *P. eugeniae* 孢子盤的數目也愈多，調查最多天數達 18 天之久，出現孢子盤的葉片數量也由原來的少數葉片增多，葉片平均感病率為 45.1%，此一現象顯示當地果園中存在相當高密度的 *P. eugeniae*。

### 果園大氣中 *Pestalotiopsis eugeniae* 族群密度調查

利用 SBDA 及 MEA 二種培養基採集大氣孢子，經過 43 次調查與採樣，結果顯示 MEA 的採集孢子效果比 SBDA 為佳，*Pestalotiopsis* 在 MEA 上產生的菌落數目較多，如表二。

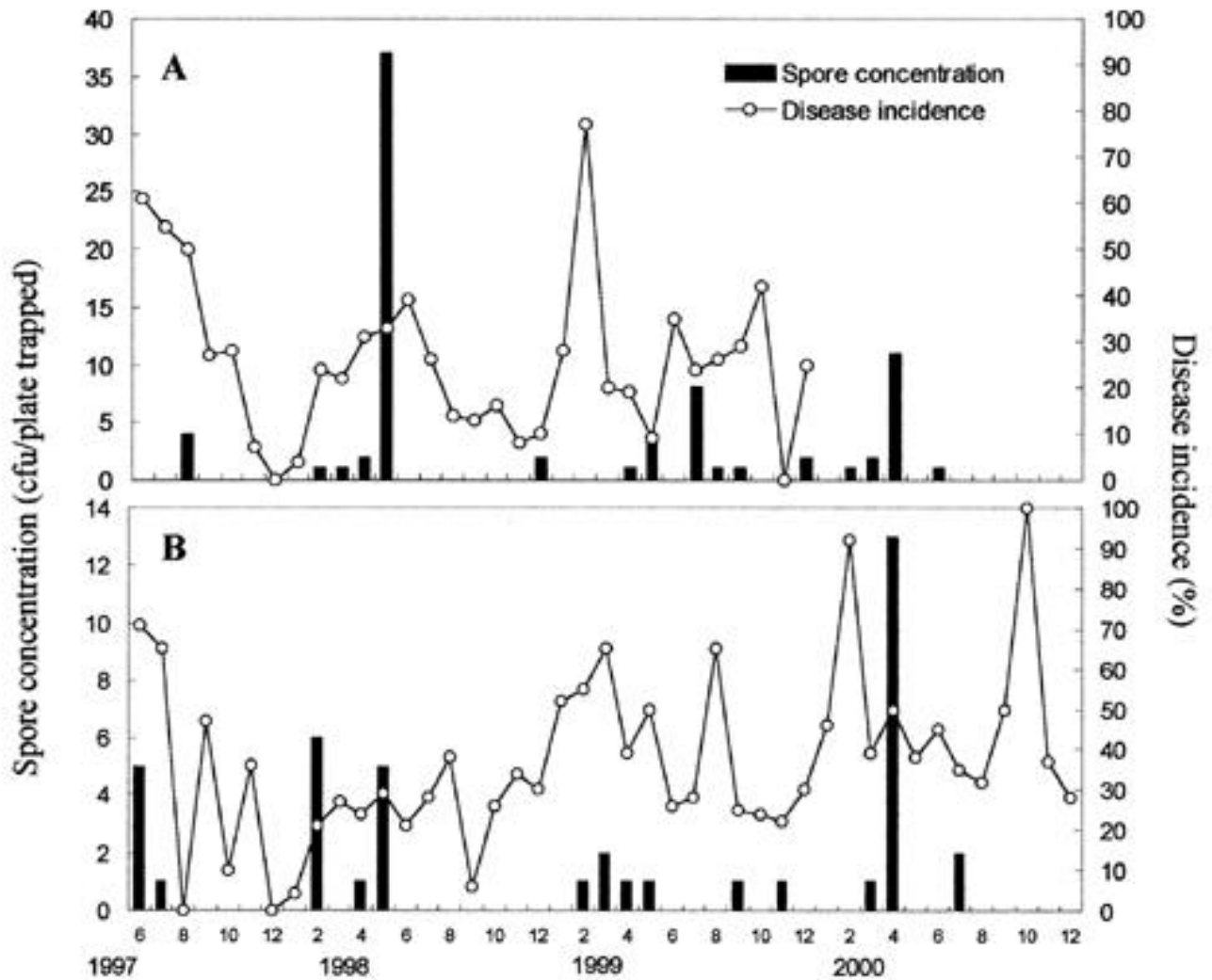
1997 年 6 月開始採樣調查二處果園中 *P. eugeniae* 分佈情形，A 區 8 月、B 區 6、7 月皆出現，1998 年 A 區 2、3、4、5、12 月，B 區 2、4、5 月，顯示 1997 年夏季發生為主要，但 1998 年以冬季及春季為主要，1999 年 A 區以 4、5、7、8、9 及 12 月皆出現，顯示大氣中 *P. eugeniae* 以春及夏為主要，B 區則以春及秋較多，2000 年則 A 及 B 區出現月份則在 2、3、4 及 7 月，也是以春季為主要 (圖一)，顯示 *P. eugeniae* 大多數出現在春季，其次在夏季。

### 大氣孢子與蓮霧葉片罹病率之相關性

調查大氣 *Pestalotiopsis* 孢子及蓮霧葉片罹 *P. eugeniae* 病情形，在不同的果園有不同的結果，調查結果如下表示：每年在二處果園中調查蓮霧葉片罹病率最高的三個月份與大氣中 *P. eugeniae* 孢子被捕到的月份相較，新威 A 區葉片固定在 6 月出現高罹病現象，大氣孢子在春季為主要

出現季節，另外 8 月及冬季 12 月亦為主要出現時期；六龜 B 區葉片出現 *P. eugeniae* 較無特定季節以 8 月及 9 月出現頻度較高，但大氣孢子主要出現在春季。二地區比較結果顯示，新威地區如果大氣中先連續出現 *P. eugeniae* 孢子，則隨後葉片組織便會出現高罹病率；但六龜地區此一現象較不明顯，當大氣中有 *P. eugeniae* 時，葉片也同時出現高受害率。

此外，分別以 1997、1999 二年調查罹病葉片與大氣孢子程度，了解二者間之相關性，其結果見下表 (表三)。由資料顯示葉片受害率高者，對於當月大氣中捕捉 *P. eugeniae* 孢子的機率愈高，特別在 1997 年六龜 B 區如是，呈現正相關，上述表中亦顯示地區的差異性，六龜 B 區二者的相關係數皆為正數，預測大氣中 *P. eugeniae* 的準確性較高。



圖一、新威 (A) 和六龜 (B) 蓮霧果園大氣孢子中 *Pestalotiopsis eugeniae* 菌落數量及葉片罹病率調查。  
**Fig. 1.** Annual survey of *Pestalotiopsis eugeniae* colony forming unit and leaf diseased incidence in waxapple orchard at Shin-Wei (A) and Liou-Guei (B).

表二、利用兩種培養基 SBDA 及 MEA 捕獲大氣中 *Pestalotiopsis eugeniae* 數目之比較

Table 2. Comparison of the effect of two media (SBDA and MEA) for trapping spores of *Pestalotiopsis eugeniae* from June, 1997 through December, 2000

Medium	% plates trapping <i>Pestalotiopsis eugeniae</i> (colony forming units, cfu) <sup>1</sup>						Total
	0 cfu	1-5 cfu	6-10 cfu	11-15 cfu	16-20 cfu	>20 cfu	
SBDA	56.8	40.5	2.7	0.0	0.0	0.0	43.2
MEA	46.0	43.2	5.4	2.7	0.0	2.7	54.0

<sup>1</sup>. Spores of *Pestalotiopsis* were sucked into a plate (8.5 cm in diam) containing medium by Burkard's portable air sampler for 30 sec.

表三、不同地區果園罹患 *Pestalotiopsis* 的病葉片率與大氣中捕獲 *P. eugeniae* 孢子之相關性比較

Table 3. The correlation of % *Pestalotiopsis*-infected leaves of waxapple and spores of *P. eugeniae* trapped on medium from air

Orchard no.	Years	% of diseased leaves/no. spores trapped at												Correlation coefficient (r) & significance (p)
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
A <sup>2</sup>	1997	NT <sup>1</sup>	NT	NT	NT	NT	61/0	55/0	50/4	27/0	28/0	7/0	0/0	0.32372, P<0.05
	1999	28/0	77/0	22/0	19/1	9/4	35/0	24/8	26/1	29/1	42/0	0/0	25/1	-0.2373, P<0.05
B	1997	NT	NT	NT	NT	NT	71/5	65/1	0/0	47/0	10/0	36/0	0/0	0.6679, P<0.05
	1999	52/0	55/1	65/2	39/1	50/1	26/0	28/0	65/0	25/1	24/1	22/1	30/0	0.3347, P<0.05

<sup>1</sup>. NT : No test

<sup>2</sup>. A : waxapple orchard at Shin-Wei; B : waxapple orchard at Liou-Guei

另以全程的調查過程，將大氣捕到 *P. eugeniae* 的孢子數量與當月份罹病葉片率或前一個月或後一個月的罹病率相互比較，以了解大氣孢子對造成病斑的影響，其結果得知分析新威 A 區結果得之大氣捕捉到 *P. eugeniae* 的孢子與當月、前月及次月的病斑相關性，以次月的相關係數較大，相關係數為  $r=0.3656$  ( $p<0.05$ )，與前月的相關性次之 ( $r=0.2742$ ,  $p<0.05$ )，與當月的相關性最小 ( $r=0.2527$ ,  $p<0.05$ )。六龜 B 區的孢子捕捉量與葉片病斑數的相關係數較小並且部分係數呈負值，孢子捕捉數與當月、前月及次月的葉片病斑相關性分別為 ( $r=0.0877$ ,  $p<0.05$ ;  $r=-0.3829$ ,  $p<0.05$ ; 及  $r=0.0634$ ,  $p<0.05$ )。綜上顯示新威 A 區如果大氣孢子數量增多，則病斑在次月會有增多趨勢，同時病害程度會提昇。

## 討 論

蓮霧果腐病係國內蓮霧果實早期病害之一<sup>(4)</sup>，果實受 *P. eugeniae* 感染會造成紫色病斑，後期轉黑色，並會成木乃伊化，懸掛枝條上或掉落地面，是蓮霧重要病害。蓮霧在南部的經濟栽培歷史近 30 年左右，早期栽培管理簡單，未有特殊處理，然因產期調節技術精進，蓮霧品質日益提昇，價格高昂，同時配合人力不足問題，許多果園皆開始設立自動噴灌系統，講求防治病蟲害能夠符合省工、省時等要求，然根據 1997 年 - 2000 年的田間調查，蓮霧生產情形卻每況愈下，病害的問題日益嚴重<sup>(2)</sup>，損失也增加，甚至必須廢園，重新種植等問題。故以一個病害調查，探討蓮霧園中病原菌生態，可供了解田間真正病害生態與防治的優劣。

供試果園選定同一果農的栽培園 (A) 及 (B) 區，因此二區域間的栽培技術差異不大，唯一差異者是 A 區位於河床中央，B 區是為於一緩斜坡上。B 區的自動噴灌設施完備，有過頂式噴灌設施，A 區僅有簡易的地面噴灌，噴灌時水位高度低於地面 1 公尺高度。由表一結果，新威地區 (A 區) 葉部罹病率三年皆低於六龜地區的 (B 區)，A 區雖在 2000 年廢耕，但比較二區葉片調查的結果，顯示過頂

式噴灌設施會造成葉片嚴重感染，如 1999、2000 年所示結果，又比較同一地區不同年度時，發現年度間也會有差異，以 1998 年各調查區發病最輕，三區皆可得到相同的結果，顯示不因地區、管理方法的影響，當年度發病輕的原因與氣候條件似有相關，由氣象得知 1998 年雨量分布密集時期在 1-4 月之間，而 1999 年及 2000 年雨量分布最多在 4-10 月之間，此一時期亦為果樹進行產期調節，調整生產時期，也是果實逐漸進入採收期，田間發病葉片情形如圖一。新威 A 地區低受害月份主在 11 及 12 月，發病程度分別為 0-5% 及 5.1-10%，其他月份則常超過 15%，調查三年的結果 11 月似乎是最低發病月份。六龜鄉的蓮霧最早收常在 11 月底上市，此一時期葉片受害率低，果實較不易感染，但六龜的 B 區在 1997 年低發病率月份在 8 及 12 月，次低為 10 月，1998 年在 1 月，次低在 9 月，顯示蓮霧葉片病害控制在低發病率以秋季及冬季為主，但 1999 年及 2000 年則無低發病率，葉片受害率全年皆超過 15% 以上，此一結果似乎反應到表一的結果，1999 年及 2000 年六龜 B 區出現的受害率分別為 40.1 及 49.3%。另外六龜 C 區為長條形果園，與六龜 B 區果園長邊相鄰，除 1998 年有 8、10 月最低發病率，2、6、9 月次高發病率，其餘月份發病率皆超過 10%，此外，1998 年全年發病率也較低為 18.8%，其餘年份皆是全年發病率超過 15%，調查期間兩園發病程度較為相近。

由田間取回的病葉檢視，葉片病斑屬 *P. eugeniae* 所感染的比例會隨著檢查的天數增加而昇高，第一天在病斑上出現 *P. eugeniae* 分生孢子盤者約為調查數量的 1/5，檢查多天 (12-18 天) 之後，83.3% 樣品中感染 *P. eugeniae* 的病斑數增加，另發現夏季取樣後，病斑數目的變化較小，九件調查中僅六件數目增加，且第一次調查與隨後多次及最後一次的調查結果較為接近，冬季九件調查中，100% 增加，此一現象應與田間施藥情況有關，蓮霧重要收穫時期係秋末冬初，藥劑防治也是以此時期為最重要，故容易發生調查初期葉片受殺菌劑抑制，待觀察後期 (12-18 天時)，藥劑抑制效果降低，顯示葉片原本受 *P. eugeniae* 感染的病斑數量或原先受抑制部位出現成熟的分生孢子盤。

為了解大氣中 *P. eugeniae* 孢子與葉片病斑的影響，利用攜帶式平板孢子採集器採集孢子的結果顯示 MEA 培養基效果較 SBDA 佳，採集次數 43 次中，MEA 培養基捕獲培養成功率較 SBDA 高出 1 成，另就大氣採樣調查顯示每年的發生週期規律性不太一致，地區不同，發生也不一樣。新威 A 區在 1998 年 5 月曾捕獲多量 *P. eugeniae* 孢子，另外較多者為 1999 年 7 月及 2000 年 4 月，六龜 B 區在調查過程中平均捕捉到的數量較少，最高在 2000 年 4 月，1998 年 2 月次之，1997 年 6 月及 1998 年 5 月次之。至於捕捉到大氣孢子的月份，A 及 B 區略有差異，4 及 5 月為一重要大氣孢子釋放的時期，在新威地區 12 月也是一重要時期，六龜地區除 4 月為一重要釋放時期，其餘月份如 2、3、5、7 月亦為較多孢子釋放月份，A 及 B 區葉部出現高罹病率以新威地區的 6 月較具代表性，六龜地區則以 2 月及 8 月較具代表性，大氣孢子出現與高罹病葉片率則以六龜 B 區一致性較高。

如果分析大氣捕獲孢子的機率與葉片罹病率的相關情形，比較 1997 及 1999 年二年，六龜 B 區的相關係數為正，葉片罹病率高時，大氣中 *P. eugeniae* 孢子出現頻率也較大。但二年來新威 A 區的孢子與葉片罹病率相關情形差異大，正負各一，故預期能捕獲大氣孢子困難，準確度較低。比較捕獲大氣孢子 *P. eugeniae* 的月份與當月或與前一個月，或次月罹病率比較，顯示三者間均有差異，且依地區不同而異。新威 A 區捕捉的大氣孢子數量愈多，對於次月的罹病率會產生正相關，且相關係數最高，當月份及前一個月之相關係數為正，較接近，六龜 B 區相關係數不管是當月、前一個月或後一個月皆低與當月及次月呈正相

關，與前一個月呈負相關，可視為新威 A 區的大氣孢子與葉片罹病率二者間在當地呈相當穩定的狀態，故防治 *P. eugeniae* 可由此項生態的資料加以利用，六龜 B 區上述關係不穩定，防治困難，惟除地區的微氣候差異外，B 區蓮霧園加設自動噴灌等系統，是否造成此種關係，仍待未來進一步探討。

## 引用文獻

1. 林正忠. 1992. 蓮霧病害. 果樹病害研習會專輯. p77-85. 中華民國植物病理學會編. 台灣台中.
2. 林正忠、蔡叔芬. 1998. 高雄縣蓮霧果園流行病學調查. 植物病理會刊 40(4):438. (摘要)
3. 陳昱初. 2000. 蓮霧儲藏病害調查. 植物病理會刊 9:177. (摘要)
4. 陳滄海、黃金池. 1979. 蓮霧新病害-*Pestalotia* 果腐病. 屏東農專學報 20:120-128.
5. Guba, E. F. 1961. Monograph of *Monochaetia* and *Pestalotia*. Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass., U.S.A.
6. Lin, C. C., Wang, D. N. and Chang, H. S. 1984. Fruit rot of waxapple caused by *Phytophthora palmivora*. Plant Dis. 68:351. (Abstr.)
7. Nag Raj, T. R. 1985. Redisposals and Redescriptions in the *Monochaetia-Seiridium*, *Pestalotia-Pestalotiopsis* complexes. . *Pestalotiopsis besseyii* (Guba) Comb. Nov. and *Pestalosphaeria varia* sp. Nov. Mycotaxon :52-63.

### ABSTRACT

Lin, C. C.<sup>1,2</sup>, and Tsai, S. F.<sup>1</sup> 2001. Survey of *Pestalotiopsis* disease of waxapple at Kaohsiung area in Taiwan. Plant Pathol. Bull. 10:123-128 (<sup>1</sup> Department of Plant Protection, Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, TARI, COA, Fengshan, 830, Kaohsiung, Taiwan. R.O.C ; <sup>2</sup> Corresponding author, E-mail: lincc@fthes-tari.gov.tw; Fax:+886-7-7315590)

The disease incidence of *Pestalotiopsis* leaf spot and the occurrence of air-borne spores of *Pestalotiopsis eugeniae* in three waxapple orchards in Kaohsiung area were investigated from June 1997 to December 2000. The average annual disease incidence in the three orchards ranged from approximately 31% to 45% without significant differences among the orchards. The number of *P. eugeniae* spores trapped differed each month and the month when the largest number of spores appeared in the air varied each year in the two orchards surveyed. In 1997 and 1999, the number of spores trapped each month was negatively correlated with the disease incidence in A orchard, but the correlation was positive in B orchard. When all the data obtained were analyzed, there was a positive correlation between the number of spores trapped and the disease incidence occurred during the same month, one month earlier or one month later in A orchard. The correlation was either negative or small in B orchard.

Key words : disease incidence, *Pestalotiopsis eugeniae*, waxapple