

番石榴果實病害防治技術之研究

葉士財

臺中區農業改良場助理研究員

摘 要

番石榴為中部地區重要之經濟果樹。生育期間果實主要的病害有炭疽病(*Colletotrichum gloeosporioides*)、瘡痂病 (*Pestalotia psidii*)、黑星病 (*Phyllosticta psidiicola*)及疫病 (*Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*) 等 4 種為害最嚴重。本試驗主要目的在於調查番石榴果實主要病害之發生消長，並進行田間及實驗室內藥劑試驗。結果顯示炭疽病主要發生於 6~8 月及 10~2 月。瘡痂病主要發生期間為 7~11 月間，菌絲生長溫度以 15~30°C 最適合，低於 10°C 或高於 35°C 皆不利菌絲生長。黑星病發生於 7~10 月，疫病以 8~10 月間颱風降雨時發生較多。不同種類藥劑對番石榴炭疽病菌絲生長的影響，以 24.9% 待克利乳劑 3,000 倍處理抑制效果較佳；對瘡痂病菌絲生長的影響，以 40% 克熱淨可濕性粉劑 1,500 倍處理抑制效果較佳；對疫病菌絲生長的影響，以 33.5% 快得寧水懸劑 1,000 倍處理抑制效果較佳。番石榴果實炭疽病田間藥劑試驗結果，以 40% 克收欣水分散性粒劑 2,000 倍、24.9% 待克利乳劑 3,000 倍及 33.5% 快得寧水懸劑 1,000 倍處理效果較佳。果實瘡痂病田間藥劑試驗結果以 40% 克熱淨可濕性粉劑 1,500 倍與對照無施藥處理呈 5% 極顯著性差異。果實黑星病田間藥劑試驗結果，以 50% 克收欣水分散性粒劑 2,000 倍效果較佳。在疫病田間藥劑試驗結果，以 33.5% 快得寧水懸劑 1,000 倍效果較佳。

中英文關鍵字：番石榴、炭疽病、瘡痂病、黑星病、疫病、殺菌劑。

前 言

文獻記載引起番石榴（學名：*Psidium guajava* L.；英名:Guava）果腐菌類有 *Aspergillus fumigatus*、*A. niger*、*Botryodiplodia theobromae*、*Botryosphaeria ribis*、*Cladosporium oxysporum*、*Chaetomium homopilatum*、*C. lucknowense*、*Choanephora cucurbitarum*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Drechslera spicifer*、*Erwinia* sp.、*Fusarium decemcellulare*、*F. equiseti*、*Fusarium semitectum*、*Gilbertella persicaria*、*Hormoconis* sp.、*Penicillium* sp.、*P. multicolor*、*F. oxysporum*、*Pestalotiopsis palmarum*、*Rhizoctonia solani*、*Rhizopus arrhizus*、*R.oryzae*、*R.microsporus*、*R. stolonifer*、*R. oryzae*、*Thielavia microspora*、*Mucor hiemalis* 及 *Fusarium equiseti* 等^(9、10、12、13、14、15、16)。在臺灣生育期主要發生的果實病害有炭疽病（*Colletotrichum gloeosporioides*）、黑星病（*Phyllosticta psidiicola.*）、瘡痂病（*Pestalotiopsis psidii*）、疫病（*Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*）等^(1、2、3、4、5、6、7、11)。蔡,1991 曾以室內藥劑篩選，結果顯示四氯異苯腈、護矽得及依滅列對於番石榴瘡痂病孢子發芽及菌絲生長之抑制效果最佳；但依摘果藥劑試驗顯示，護矽得及依滅列之防治效果與對照組之差異並不顯著；而以四氯異苯腈對於番石榴瘡痂病較有防治效果⁽⁸⁾。

而臺灣高溫多濕的亞熱帶氣候，極適合各種病害的發生與蔓延，伴隨而來的是層出不窮的病害問題，而影響果實病害的發生，主要與病原菌、寄主植物及環境等三角環之交互影響，不同的果實原菌均有其不同的生長適溫，其溫度常伴隨著相對濕度的發生，例如瘡痂病、黑腐病常發生在高溫多濕的環境，除此之外，通風狀況、套袋、光照及土壤（介質）肥力等環境因素，皆可影響果實病害之發生。因此阻斷病害三角環，則能抑制病害的發生與蔓延，確保番石榴果品價值。

內 容

一、番石榴果實病害發生與調查

1. 番石榴果實病害之週年消長調查

於 2003 年選擇彰化縣二水鄉、社頭鄉及員林鎮等地區調查番石榴炭疽病 (*Colletotrichum gloeosporioides*)、黑星病 (*Phyllosticta psidiicola.*)、瘡痂病 (*Pestalotiopsis psidii*) 及疫病 (*Phytophthora nicotianae var. parasitica*) 之週年消長，每次隨機調查 30 個果實，採逢機完全區集設計，四重複，每隔 15 天調查一次，共計 24 次。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 (%) = $\Sigma(\text{指數} \times \text{該指數罹病果粒數}) / (4 \times \text{總調查果粒數}) \times 100$ 。統計分析方法：蟲數經 $(x + 0.5)^{1/2}$ 轉換後，變方分析若顯著再以最小顯著差異法 (LSD) 比較蟲數差異，顯著水準 5%。

2. 番石榴果實病害田間藥劑試驗

於二水鄉進行番石榴炭疽病 (*Colletotrichum gloeosporioides*) 及黑星病 (*Phyllosticta psidiicola.*) 田間藥劑篩選試驗，供試藥劑有 40% 克熱淨 (Iminoctadine Triacetate) 可濕性粉劑 1,500 倍、75% 四氯異苯腈 (Chlorothalonil) 可濕性粉劑 600 倍、50% 克收欣 (Kresoxim-methyl) 水分散性粒劑 2,000 倍、33.5% 快得寧 (Oxine-copper) 水懸劑 1,000 倍、24.9% 待克利 (Difenoconazole) 乳劑 3,000 倍、40% 邁克尼 (Myclobutanil) 可濕性粉劑 12,000 倍、80% 免得爛 (Metiram) 水分散性粒劑 750 倍及對照 (CK) 無藥劑處理等 8 種 (表一)；番石榴瘡痂病 (*Pestalotiopsis psidii*) 及疫病 (*Phytophthora nicotianae var. parasitica*) 供試藥劑有 40% 克熱淨 (Iminoctadine Triacetate) 可濕性粉劑 1,500 倍，16.5% 滅紋 (MALS) 乳劑 200 倍、50% 克收欣 (Kresoxim-methyl) 水分散性粒劑 2,000 倍、62.5% 賽普護汰寧水分

散性粒劑 1,500 倍、33.5%快得寧 (Oxine-copper) 水懸劑 1,000 倍、24.9%待克利 (Difenoconazole) 乳劑 3,000 倍、23.6%百克敏 (Pyraclostrobin) 乳劑 3,000 倍、27.12%三元硫酸銅 (Tribasic Copper Sulfate) 水懸劑 800 倍及對照 (CK) 無藥劑處理等 9 種 (表二)，以上供試品種皆為珍珠拔，採逢機完全區集設計，三重複。於開花初期開始施藥，以後每隔 10 天施藥一次，連續施藥 5 次，在施藥前，第 3 次施藥前，第 5 次施藥後 7 天調查一次。每次隨機調查 30 個果實，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 (%) = $\Sigma(\text{指數} \times \text{該指數罹病果粒數}) / (4 \times \text{總調查果粒數}) \times 100$ 。統計分析方法：蟲數經 $(x+0.5)^{1/2}$ 轉換後，變方分析若顯著再以最小顯著差異法 (LSD) 比較蟲數差異，顯著水準 5%。在藥效調查時，同時調查是否發生藥害。

表一、番石榴炭疽病及黑星病田間防治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	Iminoctadine Triacetate (克熱淨)	40%WP	1,500
2	Chlorothalonil (四氯異苯腈)	75%WP	600
3	Kresoxim-methyl (克收欣)	50%WG	2,000
4	Oxine-copper (快得寧)	33.5%SC	1,000
5	Difenoconazole (待克利)	24.9%EC	3,000
6	Myclobutanil (邁克尼)	40%WP	12,000
7	Metiram (免得爛)	80%WG	750
8	CK	—	No insecticide

表二、番石榴瘡痂病及疫病田間試驗所用之藥劑劑型與使用倍數
Table 2. Formulation and dilution factor of fungicides used in the experiments

Code	Fungicides	Formulations	Dilution factor
1	Iminoctadine Triacetate (克熱淨)	40%WP	1,500
2	MALS (滅紋)	16.5%EC	200
3	Kresoxim-methyl (克收欣)	50%WG	2,000
4	Cyprodinil+Fludioxonil (賽普護汰寧)	62.5%WG	1,500
5	Oxine-copper (快得寧)	33.5%SC	1,000
6	Difenoconazole (待克利)	24.9%EC	3,000
7	Pyraclostrobin (百克敏)	23.6%EC	3,000
8	Tribasic Copper Sulfate (三元硫酸銅)	27.12%SC	800
9	CK	—	No insecticide

3. 不同藥劑對番石榴果實病原菌菌絲生長之影響

2006 年自彰化縣二水鄉採回之番石榴果實分離之炭疽病 (*Colletotrichum gloeosporioides*)、黑星病 (*Phyllosticta psidiicola.*)、瘡痂病 (*Pestalotiopsis psidii*) 及疫病 (*Phytophthora nicotianae var. parasitica*) 等 4 種菌株單孢培養於 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°C 左右) 分別加入下列供試藥劑，供試藥劑有 50%撲克拉錳 (Prochloraz-Manganese) 可濕性粉劑 4,000 倍、24.9%待克利 (Difenoconazole) 乳劑 3,000 倍、23%亞托敏 (Azoxystrobin) 水懸劑 2,000 倍、50%克收欣 (Kresoxim-methyl) 水分散性粒劑 2,000 倍、33.5%快得寧 (Oxine-copper) 水懸劑 1,000 倍、40%克熱淨 (Iminoctadine Triacetate) 可濕性粉劑 1,500 倍及對照 (CK) 無藥劑處理等 7 種 (表三)，製成平板後，於每一平板中央各分別移入菌絲塊，於室溫下培養 10 天後，分別記錄各處理之菌落大小。共有 7 種藥劑，4 種病原菌，四個重複數，總計 112 個培養皿。

表三、室內試驗所用之藥劑劑型與使用倍數

Table3. Formulation and dilution factor of fungicides used in the experiments

Code	Fungicides	Formulations	Dilution factor
1	Prochloraz-Manganese (撲克拉錳)	50%WP	4,000
2	Difenoconazole (待克利)	24.9%EC	3,000
3	Azoxystrobin (亞托敏)	23%SC	2,000
4	Kresoxim-methyl (克收欣)	50%WG	2,000
5	Oxine-copper (快得寧)	33.5%SC	1,000
6	Iminoctadine Triacetate (克熱淨)	40%WP	1,500
7	CK	—	No insecticide

二、番石榴果實病害發生與討論

1. 炭疽病 (Guava anthracnose)

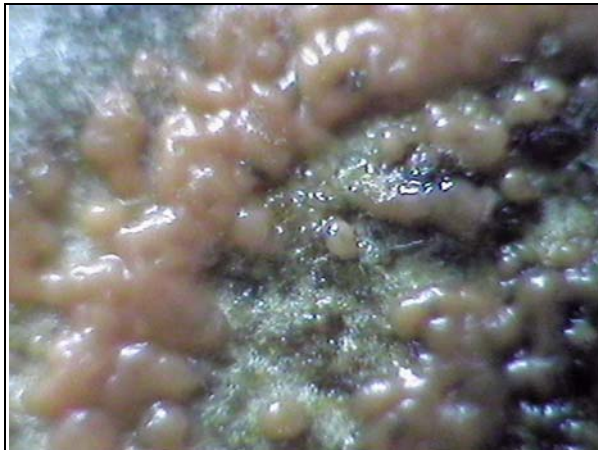
學名：有性世代：*Glomerella psidii* ((Delacr.) Shel.)

無性世代：*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.

(1) 發生情形

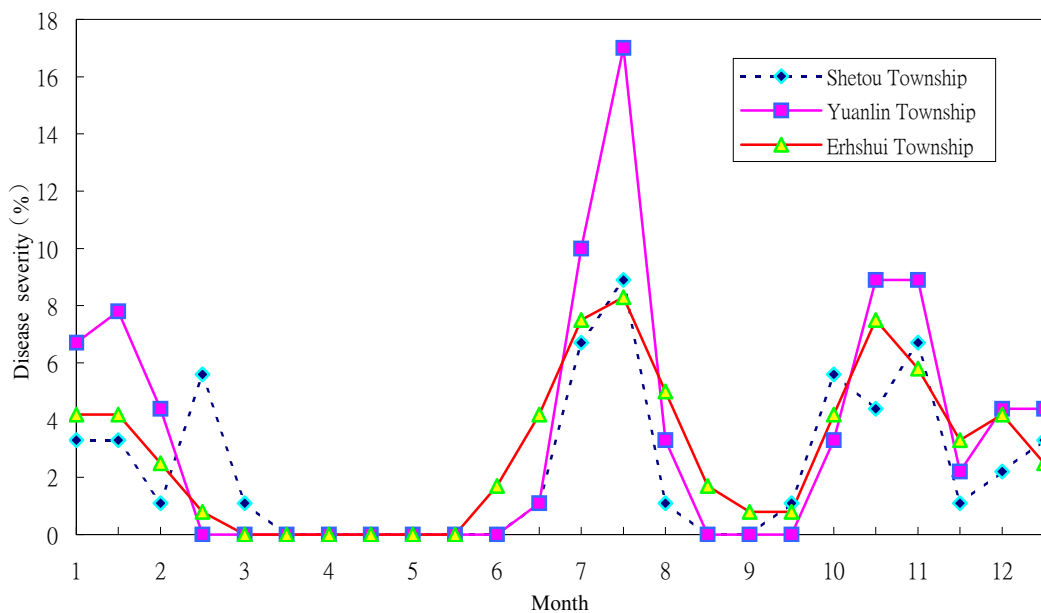
本病於二水鄉、社頭鄉及員林鎮等地區發生期間為 6~8 月及 10~2 月，發生最嚴重期間在 7~8 月間，其次為 10~11 月 (圖三)。具有潛伏感染特性，未成熟果實受到感染，並未直接出現病徵，當果實成熟後或是受到果膠分解酵素破壞時，組織呈現軟化、褪色或形成水浸狀，病斑開始蔓延及擴大。初期病斑圓形略凹陷，約 2~5mm，色暗或淡褐色 (圖二)，果肉偶爾會出現粉紅色的黏液呈輪環狀 (圖一)。一般農民於整枝修剪期或小果期未套袋前遇雨季，氣候高濕時，病原菌即可感染，果實表面出現針狀小點，病斑擴大凹陷呈黑褐色，至後期病斑表面生有暗黃色小泡狀隆起，為本菌之孢子盤及分生孢子 (圖二)。本病不僅為害果實外，亦會感染新梢嫩芽造成萎凋，尤其是管

理不當的園區。病原菌可在枝條上越冬，翌年3月下旬，再由菌絲形成分生孢子，藉風雨飛濺至新梢、嫩葉或幼果上潛伏期 7~20 天，通常病斑上菌絲在 15°C 以上即形成分生孢子，而以 20~27°C 最為適宜。



圖一、感染炭疽病的內部布滿粉紅色孢子
Fig. 1. The apparent diseased symptom of anthracnose infected guava fruit

圖二、感染炭疽病的內部病徵
Fig. 2. The inner diseased symptom of anthracnose infected guava fruit

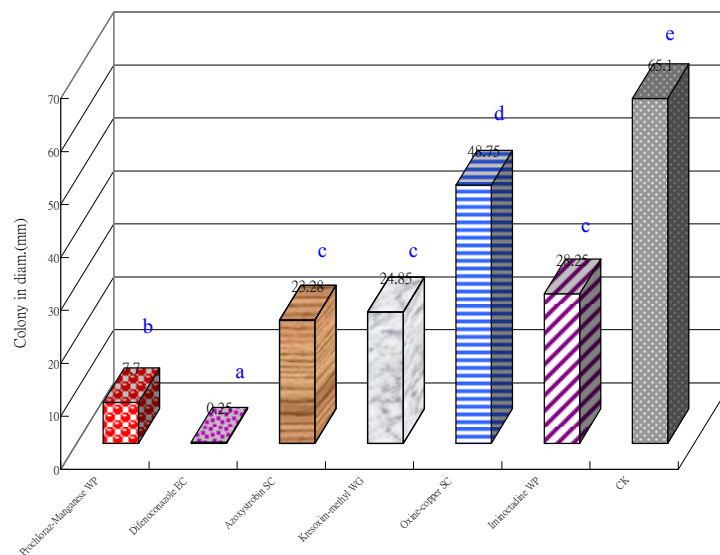


圖三、番石榴炭疽病之週年消長圖

Fig. 3. Year-round survey of the guava anthracnose in guava orchard

(2) PDA 添加不同種類藥劑對番石榴炭疽病菌絲生長的影響

在馬鈴薯葡萄糖瓊脂培養基(PDA)添加不同種類藥劑包括 50% 撲克拉錳 (Prochloraz-Manganese) 可濕性粉劑 4,000 倍、24.9% 待克利 (Difenoconazole) 乳劑 3,000 倍、23% 亞托敏 (Azoxystrobin) 水懸劑 2,000 倍、50% 克收欣 (Kresoxim-methyl) 水分散性粒劑 2,000 倍、33.5% 快得寧 (Oxine-copper) 水懸劑 1,000 倍、40% 克熱淨 (Iminoctadine Triacetate) 可濕性粉劑 1,500 倍及對照 (CK) 無藥劑處理等 7 種 (表三), 接種番石榴炭疽病菌絲, 結果顯示, 24.9% 待克利乳劑 3,000 倍處理 (菌落直徑平均為 0.25mm) 與對照無藥劑處理呈 5% 極顯著性差異, 其次依序為 50% 撲克拉錳可濕性粉劑 4,000 倍 (菌落直徑平均為 7.7mm)、23% 亞托敏水懸劑 2,000 倍 (菌落直徑平均為 23.28mm)、50% 克收欣水分散性粒劑 2,000 倍 (菌落直徑平均為 24.85mm)、40% 克熱淨可濕性粉劑 1,500 倍 (菌落直徑平均為 28.25mm)、33.5% 快得寧水懸劑 1,000 倍 (菌落直徑平均為 48.75mm) 皆與對照區 (菌落直徑平均為 65.1mm) 呈顯著性差異。因此以 24.9% 待克利乳劑 3,000 倍處理效果較佳 (圖四)。

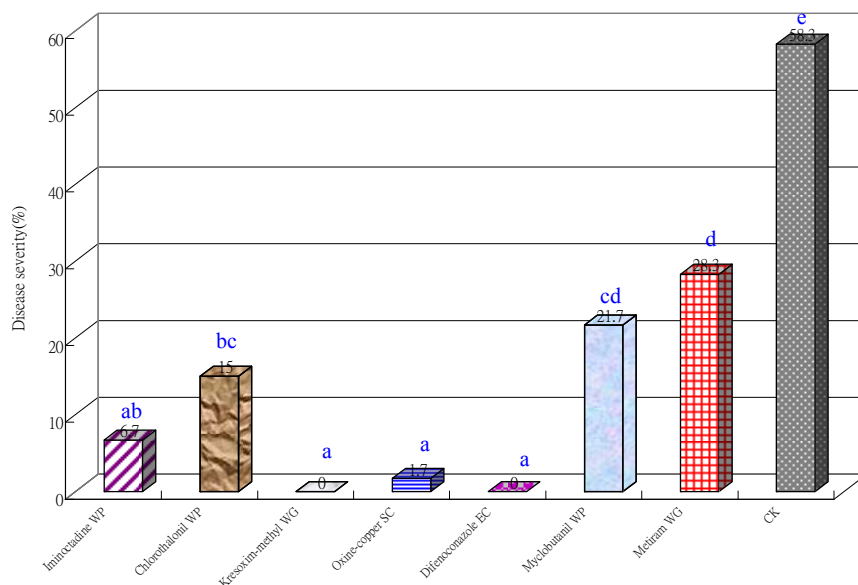


圖四、馬鈴薯葡萄糖瓊脂培養基(PDA)添加不同種類藥劑對番石榴炭疽病菌絲生長的影響

Fig. 4. Effectiveness of different fungicides on mycelial growth of the guava anthracnose on potato dextrose agar (PDA)

(3) 番石榴炭疽病田間藥劑試驗結果

田間試驗供試藥劑有 40%克熱淨 (Iminoctadine Triacetate) 可濕性粉劑 1,500 倍、75%四氯異苯腈 (Chlorothalonil) 可濕性粉劑 600 倍、50%克收欣 (Kresoxim-methyl) 水分散性粒劑 2,000 倍、33.5%快得寧(Oxine-copper)水懸劑 1,000 倍、24.9%待克利(Difenoconazole)乳劑 3,000 倍、40%邁克尼 (Myclobutanil) 可濕性粉劑 12,000 倍、80%免得爛 (Metiram) 水分散性粒劑 750 倍及對照 (CK) 無藥劑處理等 8 種 (表一)。結果顯示，試驗期間無藥害發生，在第 5 次施藥後 7 天調查罹病率，40%克收欣(Kresoxim-methyl)水分散性粒劑 2,000 倍及 24.9%待克利乳劑 3,000 倍處理與對照區皆呈 5%顯著性差異(圖五)，平均罹病率為 0，有明顯防治效果。其次依序為 33.5%快得寧水懸劑 1,000 倍(平均罹病率在 1.7%)、75%四氯異苯腈可濕性粉劑 600 倍(平均罹病率在 1.9%)、40%克熱淨可濕性粉劑 1,500 倍(平均罹病率在 6.7%)、40%邁克尼可濕性粉劑 12,000 倍(平均罹病率在 21.7%)、80%免得爛水分散性粒劑 750 倍(平均罹病率在 28.3%) 皆與對照區(平均罹病率在 58.3%) 呈顯著性差異。因此以 40%克收欣水分散性粒劑 2,000 倍、24.9%待克利乳劑 3,000 倍及 33.5%快得寧水懸劑 1,000 倍處理效果較佳 (圖五)。



圖五、不同藥劑防治番石榴炭疽病之效果

Fig. 5. Effectiveness of different fungicides for the control of the guava anthracnose

2. 瘡痂病 (Guava scab、Guava fruit canker、Grey leaf spot)

學名：*Pestalotiopsis psidii* (Pat.) Mordue、*Pestalotia psidii*、*P. disseminatum* (Thuem.) Stey.

(1) 發生情形

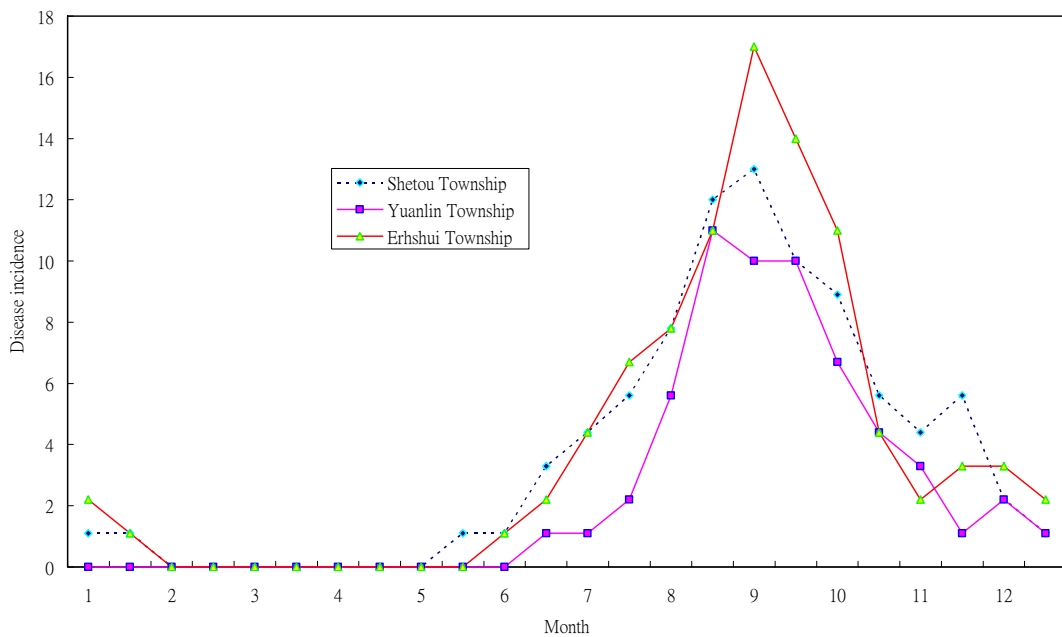
本病全年皆會發生，在二水鄉、社頭鄉及員林鎮等地區的主要發生期間為 7~11 月間 (圖八)，果實受害徵狀可分環斑型與單斑型。環斑型出現於果實近果端之橫徑寬處，呈環繞帶狀黑褐色病徵似『皮蛇』，果皮組織壞疽，當果實成熟，內部果肉組織褐腐 (圖七)，並在果實表面形成黑色分生孢子盤。單斑型病徵為圓形突起粗糙有裂紋，如瘡痂狀，大小約 2~4mm (圖六)，病斑表面粗糙，有裂紋，其上有病原菌之孢子盤，病斑邊緣與健部果肉間形成溝狀裂痕，偶爾會與健康表皮組織分離，但病斑並不脫落，病斑多時，往往融合呈大片瘡痂斑。空氣中相對濕度提高，更利於本菌的釋放及侵入，形成二次感染源。分生孢子紡錘形，大小約為 $27.7 \times 7.46 \mu\text{m}$ ，具有 5 室，中央 3 室淺褐色，頭尾 2 室無色透明。頂生 2~3 條小剛毛 (setulae)，長度 $8.75 \sim 20 \mu\text{m}$ ，無隔膜及分枝，底部具小梗 1 支，長約 $6.25 \sim 10.5 \mu\text{m}$ 。分生孢子於 $15 \sim 35^\circ\text{C}$ 之間可正常發芽，以 $30 \sim 35^\circ\text{C}$ 為最適宜發芽溫度，溫度低於 10°C 或高於 35°C ，皆不利分生孢子發芽。發芽管大多自孢子最底部長出。菌絲無色透明狀具隔膜，生長溫度以 $15 \sim 30^\circ\text{C}$ 最適合，低於 10°C 或高於 35°C 皆不利菌絲生長 (圖九)。



圖六、感染瘡痂病的外部病徵
Fig. 6. The apparent diseased symptom of scab infected guava fruit



圖七、感染瘡痂病的內部病徵
Fig. 7. The inner diseased symptom of scab infected guava fruit



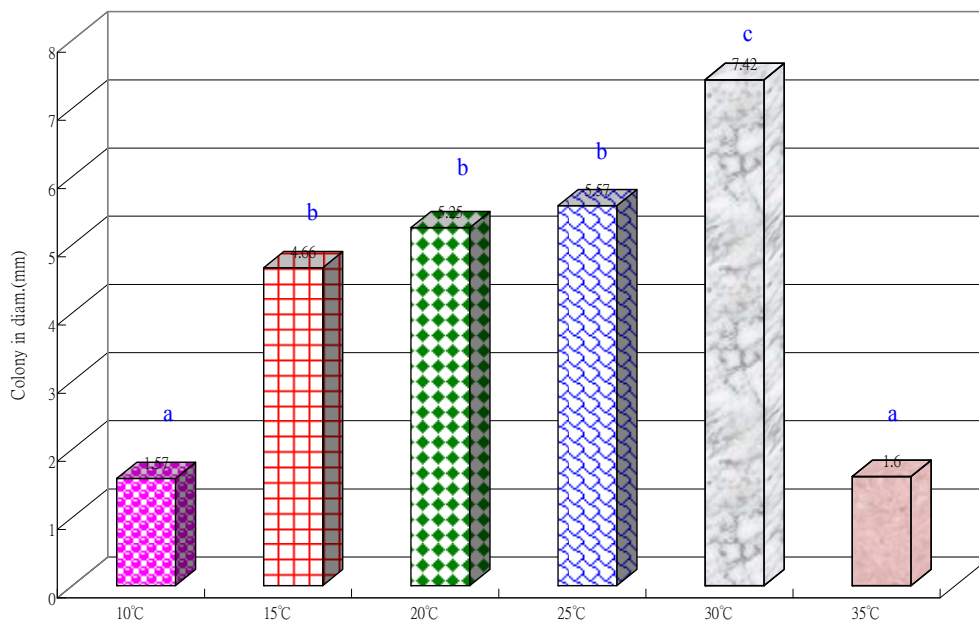
圖八、番石榴瘡痂病之週年消長圖

Fig.8. Year-round survey of the guava scab in a guava scab

(2) PDA 添加不同種類藥劑對番石榴瘡痂病菌絲生長的影响

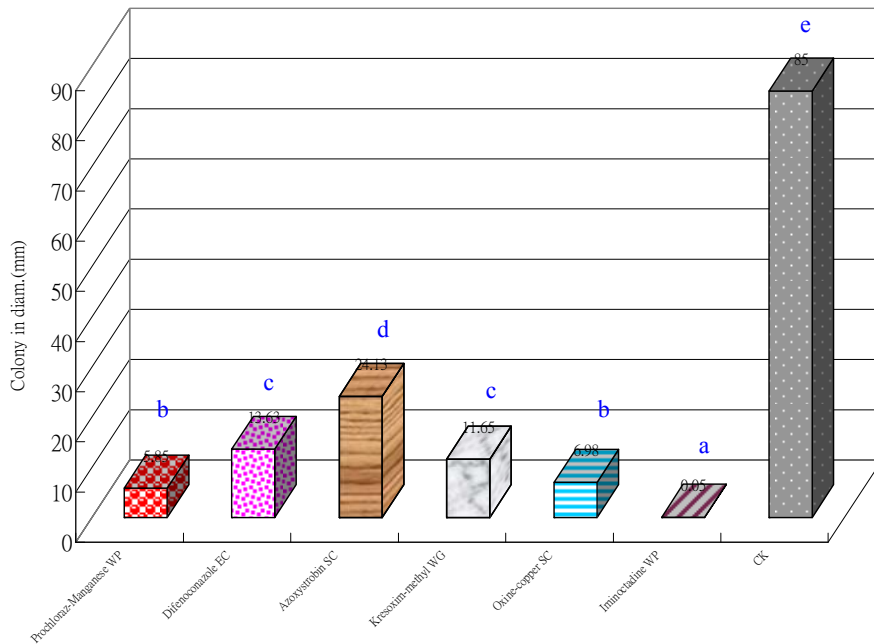
於馬鈴薯葡萄糖瓊脂培養基(PDA)添加不同種類藥劑包括 50% 撲克拉錳 (Prochloraz-Manganese) 可濕性粉劑 4,000 倍、24.9%待克

利 (Difenoconazole) 乳劑 3,000 倍、23%亞托敏 (Azoxystrobin) 水懸劑 2,000 倍、50%克收欣 (Kresoxim-methyl) 水分散性粒劑 2,000 倍、33.5%快得寧 (Oxine-copper) 水懸劑 1,000 倍、40%克熱淨 (Iminoctadine Triacetate) 可濕性粉劑 1,500 倍及對照 (CK) 無藥劑處理等 7 種 (表三)，接種番石榴瘡痂病菌絲，結果顯示，40%克熱淨可濕性粉劑 1,500 倍 (菌落直徑平均為 0.05mm) 與對照無藥劑處理呈 5%極顯著性差異，其次依序為 50%撲克拉錳可濕性粉劑 4,000 倍 (菌落直徑平均為 6.85mm)、33.5%快得寧水懸劑 1,000 倍 (菌落直徑平均為 6.98mm)、50%克收欣水分散性粒劑 2,000 倍 (菌落直徑平均為 11.65mm)、23%亞托敏水懸劑 2,000 倍 (菌落直徑平均為 24.13mm) 也與對照無藥劑處理 (菌落直徑平均為 8.5mm) 呈顯著性差異。因此以 40%克熱淨可濕性粉劑 1,500 倍處理效果較佳 (圖十)。



圖九、不同溫度下之馬鈴薯葡萄糖瓊脂培養基(PDA)對番石榴瘡痂病原菌菌絲生長的影响

Fig. 9. Effectiveness of different temperature growth of the guava scab on potato dextrose agar (PDA)



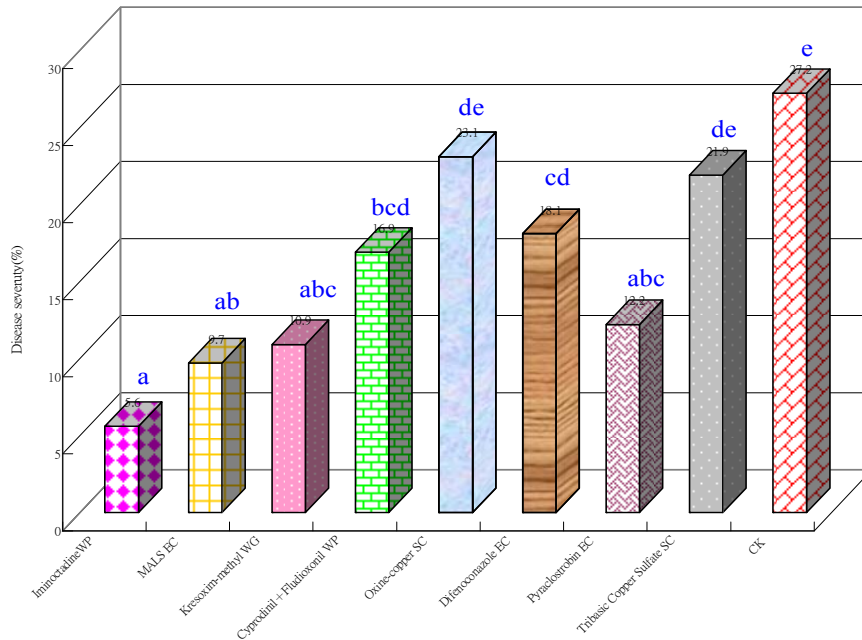
圖十、馬鈴薯葡萄糖瓊脂培養基(PDA)添加不同種類藥劑對番石榴瘡病菌絲生長的影响

Fig. 10. Effectiveness of different fungicides on mycelial growth of the guava scab on potato dextrose agar (PDA)

(3) 番石榴瘡病菌田間藥劑試驗結果

田間試驗供試藥劑有 40%克熱淨 (Iminoctadine Triacetate) 可濕性粉劑 1,500 倍、16.5%滅紋 (MALS) 乳劑 200 倍、50%克收欣 (Kresoxim-methyl) 水分散性粒劑 2,000 倍、62.5%賽普護汰寧水分散性粒劑 1,500 倍、33.5%快得寧 (Oxine-copper) 水懸劑 1,000 倍、24.9%待克利 (Difenoconazole) 乳劑 3,000 倍、23.6%百克敏 (Pyraclostrobin) 乳劑 3,000 倍、27.12%三元硫酸銅 (Tribasic Copper Sulfate) 水懸劑 800 倍及對照 (CK) 無藥劑處理等 9 種 (表二)，試驗期間 16.5%滅紋乳劑 200 倍噴施第 3 次後，葉片黃化、細長呈現藥害情形，其餘藥劑處理無藥害發生。在第 5 次施藥後 7 天調查罹病率，結果顯示，40%克熱淨可濕性粉劑 1,500 倍 (平均罹病率在 5.6%) 與對照無施藥處理 (平均罹病率在 27.2%) 呈 5%極顯著性差異，其次

依序為 16.5%滅紋乳劑 200 倍（平均罹病率在 9.7%）50%克收欣水分散性粒劑 2,000 倍（平均罹病率在 10.9%）及 23.6%百克敏乳劑 3,000 倍（平均罹病率在 12.2%）等藥劑（圖十一）。



圖十一、不同藥劑防治番石榴瘡痂病之效果

Fig. 11. Effectiveness of different fungicides for the control of the guava scab

3. 黑星病 (Phyllosticta rot、Black spot)

學名：有性世代：*Guignardia psidii* Ullasa & Rawal

無性世代：*Phyllosticta psidiicola* (Petrak) Vander Aa

(1) 發生情形

本病以二水鄉及社頭鄉較為嚴重，集中於 7~10 月，員林鎮調查時極少有黑星病發生（圖十四）。被害果初始是呈現褐色小斑點，並有稍向內凹陷的病徵，斑點會隨感染時間長而擴大到數公分的直徑，病斑亦會相互連接而呈不整形，本病害的病斑初期色澤為褐色，但後來會出現同心輪紋的黑點在病斑表面，為本病的柄子殼（pycnidia）或子囊殼，病斑的邊緣與健全果肉組織易產生一離層，而此一病斑會剝離而脫離病果，形成向內凹陷的窟窿。本病害除產

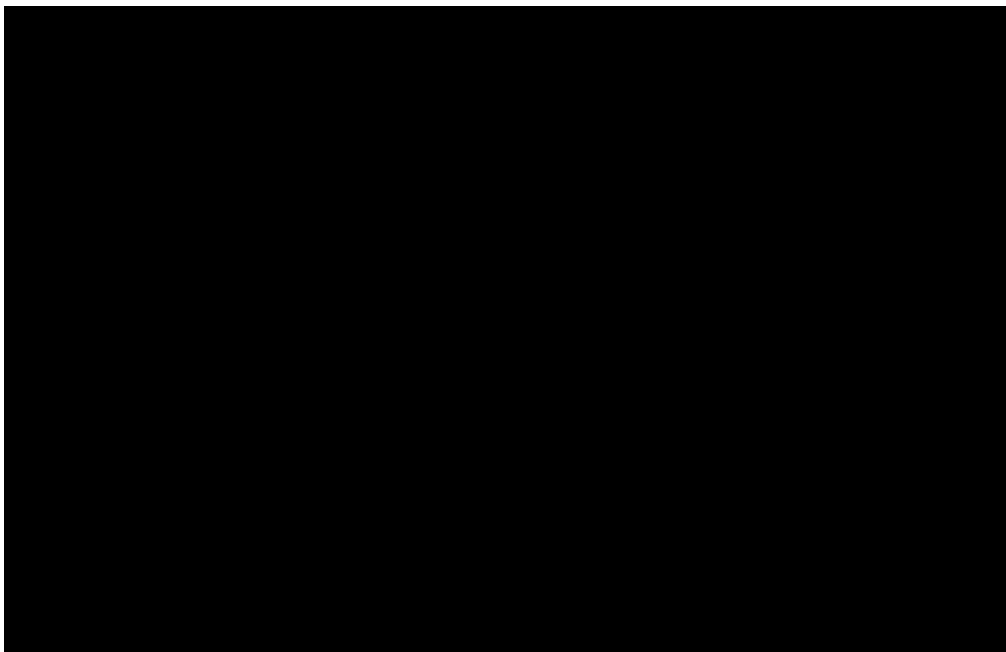
生褐色病斑外，內部產生深藍至墨藍的病斑，而病斑外圍則有一褐色或淺灰色木栓化邊緣，似『貼膏藥』徵狀，此為本病害在田間極易診斷的方式。15~28°C皆可發病，於高溫多濕環境下發生嚴重，本病亦可在枯枝及落果上殘存越冬，形成感染源。



圖十二、黑星病為害果實外部情形
Fig. 12. The apparent diseased symptom of black spot infected guava fruit



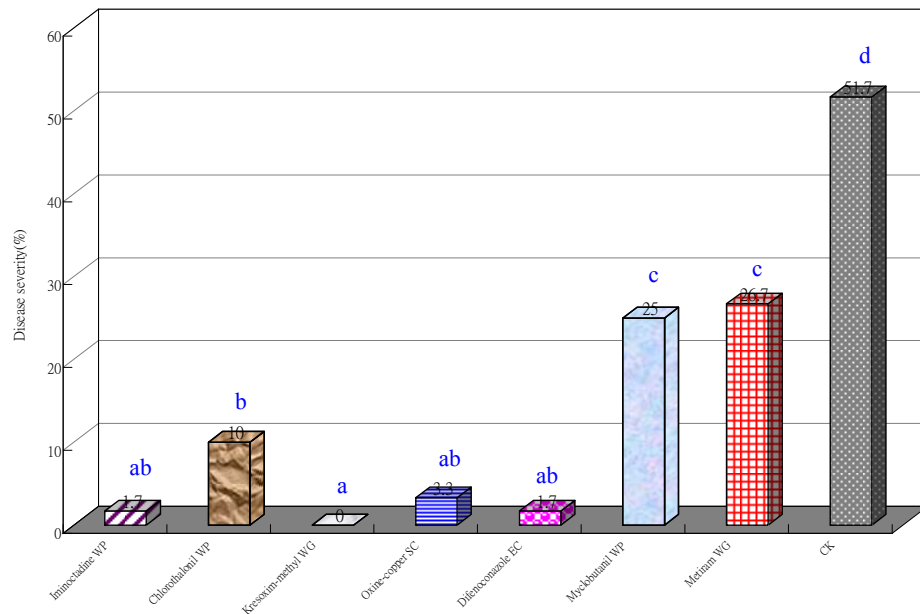
圖十三、黑星病為害果實內部情形
Fig. 13. The inner diseased symptom of black spot infected guava fruit



圖十四、番石榴黑星病之週年消長圖
Fig.14. Year-round survey of the guava black spot in guava orchard

(2) 番石榴黑星病田間藥劑試驗

在二水鄉田間進行番石榴黑星病藥劑試驗，供試的藥劑有 40% 克熱淨 (Iminoctadine Triacetate) 可濕性粉劑 1,500 倍、75% 四氣異苯腈 (Chlorothalonil) 可濕性粉劑 600 倍、50% 克收欣 (Kresoxim-methyl) 水分散性粒劑 2,000 倍、33.5% 快得寧 (Oxine-copper) 水懸劑 1,000 倍、24.9% 待克利 (Difenoconazole) 乳劑 3,000 倍、40% 邁克尼 (Myclobutanil) 可濕性粉劑 12,000 倍、80% 免得爛 (Metiram) 水分散性粒劑 750 倍及對照 (CK) 無藥劑處理等 8 種 (表一)。結果未見罹病情形，至第 5 次施藥後 7 天調查黑星病罹病度，以 50% 克收欣水分散性粒劑 2,000 倍 (平均罹病率在 0) 與對照無藥劑處理間呈顯著性差異，防治效果極顯著；其次為 40% 克熱淨可濕性粉劑 1,500 倍 (平均罹病率在 1.7%)、24.9% 待克利乳劑 3,000 倍 (平均罹病率在 1.7%) 及 33.5% 快得寧水懸劑 1,000 倍 (平均罹病率在 3.3%) 施藥後也有顯著性差異。其他供試藥劑 75% 四氣異苯腈可濕性粉劑 600 倍 (平均罹病率 10%)、40% 邁克尼可濕性粉劑 12,000 倍 (平均罹病率 25%) 及 80% 免得爛水分散性粒劑 750 倍 (平均罹病率 26.7%) 等三種藥劑與對照無施藥處理 (平均罹病率 51.7%) 也呈顯著性差異。依其試驗結果分析，使用 50% 克收欣水分散性粒劑 2,000 倍來防治效果較佳 (圖十五)。



圖十五、不同藥劑防治番石榴黑星病之效果

Fig. 15. Effectiveness of different fungicides for the control of the guava black spot

4. 疫病 (Phytophthora fruit rot、Seedling blight)

學名：*Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*、*Phytophthora parasitica*
Dastor

(1) 發生情形

本病在二水鄉、社頭鄉及員林鎮皆會發生，為土媒病害之一，菌落為白色，菌絲生長溫度在 10~33°C，最適溫度為 25~28°C，孢囊為橢圓形，具乳狀突起。屬多犯性病原菌，春雨期過長或 8~10 月間颱風降雨時疫病發生較多（圖十八），近地面之果實最先罹病，初期出現水浸狀斑紋，表皮褪色，軟化，並不凹陷，不久後從病斑上長出白色氣生菌絲，隨即轉為白色污點（圖十六），為本菌之孢囊，果實表皮逐漸皺縮略帶酸腐味，剖開果實內部組織呈現水浸狀（圖十七），維管束組織已開始褐變。本病除了感染果實之外，也會感染新梢，新芽患處頂端呈現萎凋，由葉柄向葉肉逐漸呈水浸狀褐化，

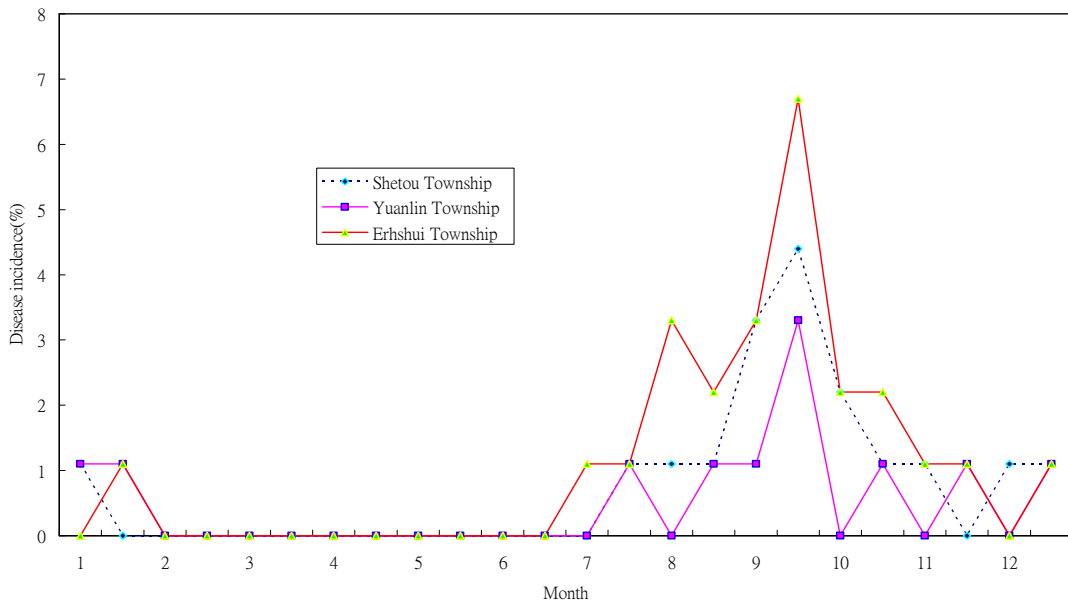
後期新梢轉黑枯死。颱風降雨機械磨擦傷口、排水不良之黏質地或經由整枝修剪產生的傷口易罹患本病，且孢囊易脫落並藉風雨成二次感染源。



圖十六、感染疫病的外部病徵
Fig. 16. The apparent diseased symptom of *phytophthora* infected guava fruit



圖十七、感染疫病的內部病徵
Fig. 17. The inner diseased symptom of *phytophthora* infected guava fruit

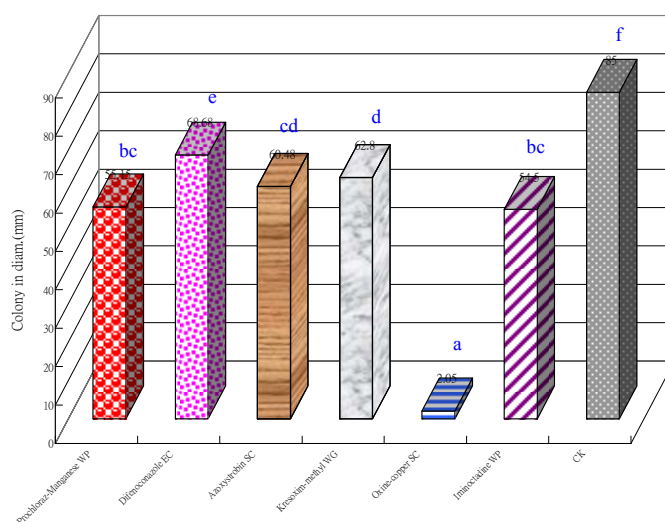


圖十八、番石榴疫病之週年消長圖

Fig.18. Year-round survey of the *phytophthora* fruit rot in guava orchard

(2) PDA 添加不同種類藥劑對番石榴瘡痂病菌絲生長的影響

於馬鈴薯葡萄糖瓊脂培養基(PDA)添加不同種類藥劑包括 50%撲克拉錳 (Prochloraz-Manganese) 可濕性粉劑 4,000 倍、24.9%待克利 (Difenoconazole) 乳劑 3,000 倍、23%亞托敏 (Azoxystrobin) 水懸劑 2,000 倍、50%克收欣 (Kresoxim-methyl) 水分散性粒劑 2,000 倍、33.5%快得寧 (Oxine-copper) 水懸劑 1,000 倍、40%克熱淨 (Iminoctadine Triacetate) 可濕性粉劑 1,500 倍及對照 (CK) 無藥劑處理等 7 種 (表三), 接種番石榴疫病菌絲, 結果顯示, 33.5%快得寧水懸劑 1,000 倍 (菌落直徑平均為 2.05mm) 與對照無藥劑處理呈 5% 極顯著性差異, 其次依序為 40%克熱淨可濕性粉劑 1,500 倍 (菌落直徑平均為 54.5mm)、50%撲克拉錳可濕性粉劑 4,000 倍 (菌落直徑平均為 55.15mm)、3%亞托敏水懸劑 2,000 倍 (菌落直徑平均為 60.48mm)、50%克收欣水分散性粒劑 2,000 倍 (菌落直徑平均為 62.8mm) 及 24.9%待克利乳劑 3,000 倍 (菌落直徑平均為 68.68mm) 也與對照無藥劑處理 (菌落直徑平均為 85mm) 呈顯著性差異。因此以 33.5%快得寧水懸劑 1,000 倍處理效果較佳 (圖十九)。

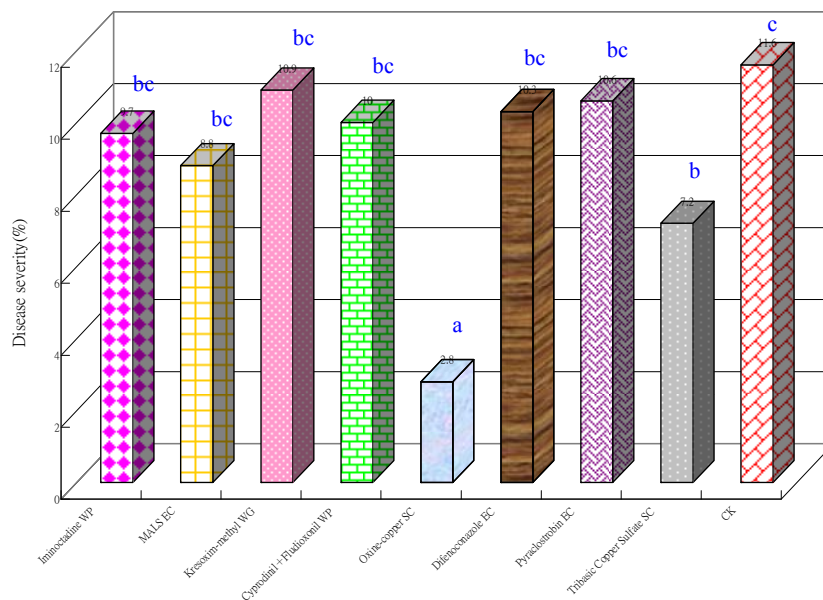


圖十九、馬鈴薯葡萄糖瓊脂培養基(PDA)添加不同種類藥劑對番石榴疫病菌絲生長的影響

Fig. 19. Effectiveness of different fungicides on mycelial growth of the phytophthora fruit rot on potato dextrose agar (PDA)

(3) 番石榴疫病田間藥劑試驗結果

田間試驗供試藥劑有 40%克熱淨 (Iminoctadine Triacetate) 可濕性粉劑 1,500 倍, 16.5%滅紋 (MALS) 乳劑 200 倍、50%克收欣 (Kresoxim-methyl) 水分散性粒劑 2,000 倍、62.5%賽普護汰寧水分散性粒劑 1,500 倍、33.5%快得寧 (Oxine-copper) 水懸劑 1,000 倍、24.9%待克利 (Difenoconazole) 乳劑 3,000 倍、23.6%百克敏 (Pyraclostrobin) 乳劑 3,000 倍、27.12%三元硫酸銅 (Tribasic Copper Sulfate) 水懸劑 800 倍及對照 (CK) 無藥劑處理等 9 種 (表二), 試驗期間, 連續噴施 3 次 16.5%滅紋乳劑 200 倍後, 仍是呈現藥害情形, 其餘處理間無藥害發生。在第 5 次施藥後 7 天調查罹病率, 結果顯示 33.5%快得寧水懸劑 1,000 倍 (平均罹病率在 2.8%) 與對照無施藥處理 (平均罹病率在 11.6%) 呈 5%極顯著性差異, 其次為 27.12%三元硫酸銅水懸劑 800 倍 (平均罹病率在 7.2%) 有顯著性差異, 其餘藥劑不呈顯著性差異 (圖二十)。



圖二十、不同藥劑防治番石榴疫病之效果

Fig. 20. Effectiveness of different fungicides for the control of the *phytophthora* fruit rot on guava

結 語

影響番石榴病害的發生，主要為病原、寄主植物及環境等三角環之交互影響，因此阻斷其中一環，則可降低病原菌的為害，番石榴果實病害管理方法，果園應注意田間衛生管理，修剪罹病枝或徒長枝，保持良好通風，並於修剪後，噴灑保護性藥劑，同時將病葉或病枝自園中清除燒毀。改善田間灌、排水，避免積水，保持果園通風且日照充足。應撿拾病果及枯枝落葉燒毀，以維持田間清潔，可減少二次感染源，尤其在梅雨季以前進行，效果更佳。同時避免氮素肥料過度施用，減少抽發嫩梢，多施磷鉀肥，增加抗病力，可利用草生栽培或地面覆蓋物均可減少病害發生。必要時提早套袋，可降低病原菌的為害，套袋時應注意袋口結紮包緊密，可避免枝條或果實間相互摩擦造成袋子破裂而感染，最後配合藥劑共同防治，藥劑依最新網路版植物保護手冊 (<http://www.tactri.gov.tw/htdocs/ppmtable/index.asp>) 登錄推薦施用。

參考文獻

- 1.林正忠 賴秋炫 蔡叔芬 2003 番石榴果實新病害黑星病及其他病害生態調查。植物保護學會會刊 45：263~270。
- 2.林慧玲 1997 番石榴果實後熟生理之研究 p.255 國立臺灣大學園藝研究所博士論文。
- 3.葉士財 2004 番石榴炭疽病、黑星病、煤煙病之發生及其防治藥劑篩選 臺中區農業改良場研究彙報 84:63-73。
- 4.葉士財 柯文華 林金樹 廖君達 白桂芳 2008 中部地區番石榴病蟲及害物圖說 p.6-20 臺中區農業改良場特刊第 93 號。
- 5.葉士財 2004 番石榴炭疽病、黑星病、煤煙病發生及防治藥劑篩選

植物保護學會會刊 46(4)：415。

- 6.蔡竹固 1992 番石榴果實病害 p.121-126 果樹病害研討會講義 中華植物病理學會編印。
- 7.蔡篤鑫 2003 番石榴果實黑腐病病原鑑定、生理特性及防治之探討 p.54 國立高雄師範大學生物科學研究所碩士論文。
- 8.Adisa, V. A. 1985. Fruit rot disease of guava (*Psidium guajava*) in Nigeria. *Indian Phytopathology* 38(3): 427-430
- 9.Brown, B. I., Scott, K. J. and Mayer, D. G. 1984. Control of ripe fruit rots of guava, lychee and custard apple by postharvest prochloraz dips. *Singapore Journal of Primary Industries* 12(1): 40-49.
- 10.Kehri, H. K., and Sudhir C. 1986. Control of *Botryodiplodia* rot of guava with a homoeopathic drug. *National Academy of Science Letters* 9(10): 301 - 302.
- 11.Ko, Y., Sun, S. K. and Chang, C. F. 1995. Gray mold fruit rot of guava in Taiwan. *Pl. Prot. Bull.* 37 : 439-443.
- 12.Majumdar, V. L. 1985. Some fungi hitherto unrecorded on guava (*Psidium guajava* L.) fruits. *Indian Botanical Reporter* 4(2): 195.
- 13.Pandey, R. R., 1988. Effect of foliar applications of fungicides on the *Phylloplane mycoflora* and fungal pathogens of guava. *Journal of Phytopathology* 123(1): 52-62.
- 14.Sepiah, M. 1990. New storage disease of guava fruit caused by *Cylindrocladium scoparium*. *Plant Disease* 74: 253.
- 15.Singh, R. S. 1985. Use of *Epicoccum purpurascens* as an antagonist *Macrophomina phaseolina* and *Colletotrichum capsici*. *Indian Phytopathology* 38(2): 258-262.

Study on the Control Practices for the Diseases of the Guava Fruit

Shih-Tsai Yeh

Assistant Researcher, Taichung District Agricultural Research and Extension Station

ABSTRACT

The guava is an important economic fruit trees in central Taiwan. The anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), scab (*Pestalotia psidii*), black spot (*Phyllosticta psidiicola*) and *Phytophthora* fruit rot (*Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*) are four important fruit diseases during cultivated period. In this study, the occurrences of major guava fruit diseases were investigated, and field and laboratory fungicides trials were processed. Results showed that the anthracnose had two major infected periods, Jun. to Aug. and Oct. to next Feb. The scab was infected during Jul. to Nov. The optimal growth temperature for mycelium of scab is from 15 to 30 °C. The black spot occur during Jul. to Oct. The *Phytophthora* fruit rot is infected between Aug. and Oct., just a heavy rainfall as typhoon period. Difference fungicides were tested to inhibit pathogens mycelium growth for understanding their effect. Using 24.9% Difenoconazole EC 3,000 fold had better inhibit effect to mycelium growth for anthracnose. 40% Iminoctadine Triacetate WP 1,500 fold had better inhibited effect to scab, and 33.5% Oxine-copper SC 1,000 fold had better inhibit effect to *Phytophthora* fruit rot. Field trial results showed that 40% Iminoctadine Triacetate WP 2,000 fold, 24.9% Difenoconazole EC 3,000 fold and 33.5% Oxine-copper SC 1,000 fold had better control effect to guava fruit anthracnose. 40% Iminoctadine Triacetate WP 1,500 fold had better control effect to fruit scab, 50% Kresoxim-methyl SG 2,000 fold to fruit black spot and 33.5% Oxine-copper SC 1,000 fold to *Phytophthora* fruit rot in the field.

Keywords: guava, *Psidium guajava*, guava anthracnose, guava scab, black spot, *Phytophthora* fruit rot, fungicide.