

## 番荔枝果園健康管理之研究

蔡恕仁<sup>1</sup> 盧柏松<sup>2</sup> 江淑雯<sup>3</sup> 張繼中<sup>4</sup> 林駿奇<sup>5</sup> 許育慈<sup>5</sup>

### 摘 要

番荔枝類果樹在正常結果且不影響植株生理的狀況下，果實的管理模式建議臺東 2 號番荔枝(*Annona squamosa*，大目釋迦)之夏期果及冬期果較適當之留果數為主幹周長與果實數之比值為 1:1.0；鳳梨釋迦(*A. cherimola* × *A. squamosa*)較適宜之留果數為主幹周長與果實數之比值為 1:1.0 - 1.2。當土壤有機質含量嚴重不足時，在施用等量化學肥料情形下，每株多施用 10 公斤有機質肥料可增產 18.9%，多施用 20 公斤有機質肥料可增產 29.3%。番荔枝病害以炭疽病最為嚴重，該病菌具潛伏感染特性，不同地區分離之菌株對於防治藥劑的表現不同，室內藥效測試以 50%撲克拉錳可溼性粉劑 6,000 倍對菌絲生長抑制及孢子發芽抑制效果均最佳。蟲害以太平洋臀紋粉介殼蟲(*Planococcus minor*)為主，防治策略為降低粉介殼蟲早期的田間族群密度及產卵量。農藥殘留檢驗結果殺菌劑檢出以「貝芬替」最多，其次為「二硫代胺基甲酸鹽類」；殺蟲劑檢出以「陶斯松」最多，其次為「益達胺」、「亞滅培」及「納乃得」；殺蟎劑以「畢達本」最多。農藥殘留檢驗不合格者以使用未核准登記之殺蟲劑及殺蟎劑為主要原因。

**關鍵詞：**番荔枝、鳳梨釋迦、留果數、炭疽病、粉介殼蟲

### 前 言

臺灣具經濟規模的番荔枝屬果樹包括番荔枝(*Annona squamosa* L.; sugar apple)及鳳梨釋迦(*A. cherimola* × *A. squamosa*; atemoya)，為臺東地區最重要的果樹產業<sup>(2,9)</sup>，果實外型奇特，果肉具特殊香氣、甜度高，深受消費大眾喜愛。近年來由於番荔枝品種更新、栽培技術提升、產期調節與燈照處理分散產期，使得果品價格穩定，農民收入增加。此外，冬季鳳梨釋迦外銷中國大陸持續成長，品質深受好評，2013 年外銷量

<sup>1</sup> 行政院農業委員會臺東區農業改良場副研究員兼課長、<sup>4</sup> 副研究員、<sup>5</sup> 助理研究員

<sup>2</sup> 行政院農業委員會臺東區農業改良場斑鳩分場研究員兼分場長、<sup>3</sup> 副研究員

達 8,897 公噸，一舉躍昇成為臺灣出口水果首位；2014 年外銷量 9,039 公噸，再次蟬連外銷水果冠軍；2015 年外銷量 12,392 公噸，出口值約新台幣 8 億 9 千萬元<sup>(5)</sup>，連續 3 年衛冕外銷水果產值首位。

番荔枝產業前景雖然可期，但有許多問題尚待解決，例如：著果率及果型、栽培期間遇氣候異常所導致的落果、裂果；留果數過多及土壤管理氮肥施用不當產生的落果<sup>(15)</sup>，番荔枝果樹水分控制不良及遇低溫時容易引起裂果<sup>(10)</sup>；又鳳梨釋迦果實因管理不當，致採收後易軟熟，不耐儲藏；蟲害方面則以粉介殼蟲為最重要的害蟲<sup>(6,9,11,13)</sup>，掌握粉介殼蟲的防治時機，宣導正確合法用藥，同時減少施藥頻度與種類，以維持果品安全供應，讓消費者安心；另一方面，葉蟬為害有逐漸嚴重的趨勢，此狀況顯示農民可能有過度用藥的問題；病害方面番荔枝炭疽病<sup>(3,4)</sup>持續發生，如何做好果園環境衛生管理、把握防治時機並輪用不同作用機制之防治藥劑，方能達到減少炭疽病造成的困擾。藉由導入果園健康管理<sup>(1)</sup>觀念，從栽培管理、肥培管理、病蟲害管理等各面向切入，讓農友建立番荔枝健康管理生產模式。

## 材 料 與 方 法

### 一、栽培管理

#### (一) 番荔枝留果數試驗

以 7 年生以上之臺東 2 號番荔枝植株為材料，區分為夏期果及冬期果。2013 年夏期果單株留果數量分別以主幹周長(公分)乘以 1.0 倍、1.2 倍及 1.4 倍等 3 種處理，並以留果數為主幹周長乘以 1.0 倍者為對照。採完全隨機設計，每株一重複，5 重複，每處理 5 株，分別調查各處理果實重量、長度、寬度、軟熟天數及全可溶性固形物含量。2014 年夏期果留果數調降為主幹周長乘以 0.8 倍、1.0 倍及 1.2 倍等 3 種處理，以留果數為主幹周長乘以 1.0 倍者為對照。2015 年夏期果再調整留果比例，分別為主幹周長乘以 0.5 倍、0.7 倍及 0.9 倍，以留果數為主幹周長乘以 0.9 倍者為對照。2014 年及 2015 年冬期果單株留果數處理同 2013 年夏期果處理。

#### (二) 鳳梨釋迦留果數試驗

以 15 年生以上鳳梨釋迦植株為材料，2013 年及 2014 年單株留果數量分別以主幹周長(公分)乘以 1.0 倍、1.2 倍及 1.5 倍等 3 種，以留果數為主幹周長乘以 1.0 倍為對照。採完全隨機設計，每株一重複，5 重複，每處理 5 株，分別調查各處理果實重量、長度、寬度、軟熟天數及全可溶性固形物含量。2015 年依據試驗結果留果數調降為主幹周長乘以 0.8 倍、1.0 倍及 1.2 倍等 3 種處理，以留果數為主

幹周長乘以 1.0 倍者為對照。

## 二、肥培管理

### (一) 鳳梨釋迦植株黃化改善試驗

於卑南鄉鳳梨釋迦果園，選擇前一年度發生黃化之植株，分別以下列 6 種處理：

1. 亞磷酸稀釋 200 倍灌土，每株澆灌 10 公升；
2. 腐植酸鉀稀釋 400 倍灌土，每株澆灌 10 公升；
3. 土壤有益微生物(普徠)稀釋 50 倍灌土，每株澆灌 10 公升；
4. 氰氨化鈣(烏肥)稀釋 20 倍，每株澆灌 10 公升；
5. 25%撲克拉乳劑稀釋 1,000 倍，每株澆灌 10 公升；
6. 對照組。

亞磷酸、腐植酸鉀、土壤有益微生物及氰氨化鈣於修剪前後各施用 2 次，每週施用 1 次，於幼果期施用 2 次，共 6 次；撲克拉於修剪前施用 1 次。試驗採完全逢機區集設計，3 重複，每重複 3 株，每處理 9 株。分別調查各處理前後之土壤分析(土壤酸鹼值、有機質、磷、鉀、鈣、鎂等)、葉片營養元素分析(氮、磷、鉀、鈣、鎂、鐵、錳、銅、鋅)及果實品質調查。植株黃化係以植株於修剪後其新生葉片出現黃化現象者計算之。

### (二) 土壤品質改善對番荔枝產量的影響

以太麻里鄉 3 年生番荔枝植株為材料，處理分為 1. 每株施用 10 公斤有機質肥料及 2 公斤化學肥料(台肥 1 號複合肥料，以下同)；2. 每株施用 20 公斤有機質肥料及 2 公斤化學肥料；3. 對照組僅施用 2 公斤化學肥料。採完全逢機區集設計，共計 3 處理，3 重複，每重複 5 株。調查項目包括土壤及植體營養元素含量、果實品質及產量。

## 三、病蟲害管理

### (一) 病害監測及番荔枝炭疽病研究

1. 病害調查：於 2012 年至 2015 年間收集各地區病害果實，鑑定病害發生種類，並計算各種病害佔所有病果之比例。
2. 供試菌株：於臺東市本場果園及康樂里、太麻里鄉、卑南鄉、東河鄉等番荔枝栽培區採回罹染炭疽病之果實或葉片，將病果放入塑膠袋內保持濕度，待產生分生孢子堆後進行單孢分離；病葉則以組織分離法切取菌絲尖端，移入馬鈴薯葡萄糖

瓊脂(Potato Dextrose Agar, PDA, Difco<sup>TM</sup>, France)平板培養。為確認病原性，以直徑 0.5 cm 打孔器取菌絲塊，再以透氣膠帶黏附於無傷口之番荔枝或鳳梨釋迦果實或葉片，放置 28℃ 生長箱，約 3–7 日後即可產生病徵。菌株純化後保存於 PDA 斜面及平板，供後續試驗。

3. 生長溫度試驗：將純化於 PDA 培養基之菌株，以前述打孔器取出菌絲塊，置於培養皿中央，再放置於生長培養箱(FIRSTEK MODEL TG-5, Temperature Gradient Incubator)(12L：12D)內，溫度設定有 8℃、12℃、16℃、20℃、24℃、28℃、30℃、32℃、36℃及 40℃，共 10 種不同溫度，每處理 3 重複，7 日後量取菌絲生長直徑。
4. 室內藥劑測試：以現行核准登記使用於番荔枝炭疽病之 11 種藥劑進行測試。將純化培養於 PDA 之各地區菌株，以直徑 0.5 cm 打孔器取出菌絲塊，置於含藥劑之 PDA 培養皿中央，並以無藥劑之 PDA 培養皿為對照組，再放置於 28℃ 生長培養箱內，每處理 3 重複。7 日後量取菌絲生長直徑，並以對照無處理之菌絲生長直徑換算抑制率。

$$\text{抑制率(\%)} = \frac{\text{藥劑處理之菌絲直徑}}{\text{對照無處理之菌絲直徑}} \times 100\%$$

## (二) 蟲害監測及粉介殼蟲防治

1. 蟲害監測：以黃色黏蟲紙(高冠牌，高冠企業股份有限公司出品，面積 21.5 cm × 15.0 cm)調查小型害蟲(薊馬類為主)，設置高度為 150 cm，於太麻里鄉香蘭、臺東市康樂(2 處)、鹿野鄉龍田，每 2 週調查一次，每次各設置 4 張。回收時攤平，其上覆蓋透明塑膠紙，攜回實驗室計算黏蟲紙上的薊馬數量。
2. 粉介殼蟲防治與種類鑑定：
  - (1) 粉介殼蟲防治：參考本場對太平洋臀紋粉介殼蟲(*Planococcus minor*)所做之發生消長與危害程度調查<sup>(12)</sup>，處理組番荔枝夏期果使用 100 g/L 賜派滅(Spirotetramat, Bayer Cropscience AG)水懸劑 2,000 倍於 2014 年 6 月 24 日防治 1 次，冬期果於 2014 年 9 月 23 日、10 月 23 日各施用前揭藥劑 1 次，對照組均未施藥，於果實採收後以目視法計算 200 個果實粉介殼蟲發生情形。
  - (2) 種類鑑定：收集果實或枝條上之粉介殼蟲，送行政院農業委員會農業試驗所應用動物組協助鑑定粉介殼蟲種類。

## (三) 番荔枝農藥殘留檢驗合格率之比較

將 2012 年至 2015 年採樣之番荔枝農藥殘留抽驗結果報告整理，分析農藥使用情形及不合格案件之農藥種類。

## 結 果 與 討 論

### 一、栽培管理

#### (一) 番荔枝留果數試驗

##### 1. 夏期果：

2013 年夏期果之各處理間無顯著差異(表 1)，2014 年夏期果因留果數較少，因此修正處理量為主幹周長乘以 0.8 倍，結果顯示單果重量和果實寬度在處理間有顯著差異，以主幹周長乘以 0.8 倍者為 568.9 g，明顯高於對照組(主幹周長乘以 1.0 倍)為 481.8 g(表 2)。2015 年夏期果再調降留果比例，結果顯示留果數減少至主幹周長乘以 0.5 倍時果實重量(分別為 681.1 g)較主幹周長乘以 0.9 倍者(596.0 g)重 14%(表 3)。各年度處理之果長、軟熟天數及全可溶性固形物等在處理間差異不顯著，果實平均 2.3–4.0 天軟熟，全可溶性固形物介於 24.1–26.4 °Brix 之間。

表 1. 番荔枝(大目釋迦)2013 年夏期果不同留果數之果實品質調查

Table 1. The quality data of sugar apple fruits from different fruiting number in summer 2013.

| 處理<br>(主幹周長：果實數) | 果重<br>(g)           | 果長<br>(cm) | 果寬<br>(cm) | 軟熟天數<br>(day) | 全可溶性固<br>形物(°Brix) |
|------------------|---------------------|------------|------------|---------------|--------------------|
| 1:1.0            | 584.0a <sup>1</sup> | 10.8a      | 10.8a      | 4.0a          | 26.2a              |
| 1:1.2            | 538.9a              | 10.5a      | 10.5a      | 3.9a          | 26.3a              |
| 1:1.4            | 561.0a              | 10.7a      | 10.7a      | 3.8a          | 25.8a              |

<sup>1</sup> 同一欄之英文字母相同者，表未達 5%顯著水準 (LSD test)。

表 2. 番荔枝(大目釋迦)2014 年夏期果不同留果數之果實品質調查

Table 2. The quality data of sugar apple fruits from different fruiting number in summer 2014.

| 處理<br>(主幹周長：果實數) | 果重<br>(g) | 果長<br>(cm) | 果寬<br>(cm) | 軟熟天數<br>(day) | 全可溶性固<br>形物(°Brix) |
|------------------|-----------|------------|------------|---------------|--------------------|
| 1:0.8            | 568.9a    | 10.8a      | 11.0a      | 2.4a          | 24.5a              |
| 1:1.0            | 481.8b    | 10.3a      | 10.4b      | 2.4a          | 24.1a              |
| 1:1.2            | 491.4b    | 10.9a      | 10.5b      | 2.3a          | 25.2a              |

表 3. 番荔枝(大目釋迦)2015 年夏期果不同留果數之果實品質調查

Table 3. The quality data of sugar apple fruits from different fruiting number in summer 2015.

| 處理<br>(主幹周長：果實數) | 果重<br>(g) | 果長<br>(cm) | 果寬<br>(cm) | 軟熟天數<br>(day) | 全可溶性固<br>形物(°Brix) |
|------------------|-----------|------------|------------|---------------|--------------------|
| 1:0.5            | 682.1a    | 11.4a      | 11.5a      | 3.2a          | 25.5a              |
| 1:0.7            | 648.1ab   | 11.1a      | 11.2a      | 3.5b          | 25.1a              |
| 1:0.9            | 596.0b    | 11.1a      | 11.0a      | 3.0a          | 26.4a              |

## 2. 冬期果：

2014 年冬期果在單果重量、果實長寬等處理間差異不顯著(表 4)，2015 年冬期果在單果重量、果實長寬、軟熟天數及全可溶性固形物等處理間差異不顯著，果重介於 519.8–551.9 g(表 5)，果實平均 7.5–7.9 天軟熟，全可溶性固形物介於 24.3–24.9 °Brix 之間。

表 4. 番荔枝(大目釋迦)2014 年冬期果不同留果數之果實品質調查

Table 4. The quality data of sugar apple fruits from different fruiting number in winter 2014.

| 處理<br>(主幹周長：果實數) | 果重<br>(g) | 果長<br>(cm) | 果寬<br>(cm) | 軟熟天數<br>(day) | 全可溶性固<br>形物(°Brix) |
|------------------|-----------|------------|------------|---------------|--------------------|
| 1:1.0            | 481.0a    | 10.3a      | 10.1a      | <sup>1</sup>  | -                  |
| 1:1.2            | 459.1a    | 10.3a      | 10.0a      | -             | -                  |
| 1:1.4            | 453.0a    | 10.2a      | 9.9a       | -             | -                  |

<sup>1</sup> 未調查該項目(data missing)。

表 5. 番荔枝(大目釋迦)2015 年冬期果不同留果數之果實品質調查

Table 5. The quality data of sugar apple fruits from different fruiting number in winter 2015.

| 處理<br>(主幹周長：果實數) | 果重<br>(g) | 果長<br>(cm) | 果寬<br>(cm) | 軟熟天數<br>(day) | 全可溶性固<br>形物(°Brix) |
|------------------|-----------|------------|------------|---------------|--------------------|
| 1:1.0            | 551.9a    | 10.7a      | 10.9a      | 7.5a          | 24.6a              |
| 1:1.2            | 536.4a    | 10.5a      | 10.7a      | 7.9a          | 24.3a              |
| 1:1.4            | 519.8a    | 10.8a      | 10.6a      | 7.9a          | 24.9a              |

## (二) 鳳梨釋迦留果數試驗

鳳梨釋迦 2013 年果實單果重及果長於各處理間無顯著差異，以主幹周長乘以 1.0 倍者最高為 731.3 g，以主幹周長乘以 1.2 倍最低為 674.4 g(表 6)。2014 年單果重量在 1.0 及 1.5 倍處理間有顯著差異，1.2 倍分別與其餘二處理無顯著差異，以對照組(主幹周長乘以 1.0 倍)最高為 639.1 g，其次為主幹周長乘以 1.2 倍為 621.2 g，以主幹周長乘以 1.5 倍最低為 592.4 g(表 7)。2015 年調降留果比例，各處理間無顯著差異。果長及果寬、軟熟天數及全可溶性固形物等在處理間差異不顯著，果實平均 9.2–10.0 天軟熟，全可溶性固形物介於 24.5–25.9 °Brix 之間(表 8)。

表 6. 鳳梨釋迦 2013 年不同留果數之果實品質調查

Table 6. The quality data of atemoya fruits from different fruiting number in 2013.

| 處理<br>(主幹周長：果實數) | 果重<br>(g) | 果長<br>(cm) | 果寬<br>(cm) | 軟熟天數<br>(day) | 全可溶性固<br>形物(°Brix) |
|------------------|-----------|------------|------------|---------------|--------------------|
| 1:1.0            | 731.3a    | 13.3a      | 11.2a      | -             | -                  |
| 1:1.2            | 674.4a    | 12.8a      | 10.8b      | -             | -                  |
| 1:1.5            | 694.4a    | 12.9a      | 11.0ab     | -             | -                  |

表 7. 鳳梨釋迦 2014 年不同留果數之果實品質調查

Table 7. The quality data of atemoya fruits from different fruiting number in 2014.

| 處理<br>(主幹周長：果實數) | 果重<br>(g) | 果長<br>(cm) | 果寬<br>(cm) | 軟熟天數<br>(day) | 全可溶性固<br>形物(°Brix) |
|------------------|-----------|------------|------------|---------------|--------------------|
| 1:1.0            | 639.1a    | 12.7a      | 10.9a      | 7.5a          | 25.4a              |
| 1:1.2            | 621.2ab   | 12.5a      | 10.6a      | 6.9a          | 24.5a              |
| 1:1.5            | 592.4b    | 12.3a      | 10.5a      | 7.3a          | 24.6a              |

表 8. 鳳梨釋迦 2015 年不同留果數之果實品質調查

Table 8. The quality data of atemoya fruits from different fruiting number in 2015.

| 處理<br>(主幹周長：果實數) | 果重<br>(g) | 果長<br>(cm) | 果寬<br>(cm) | 軟熟天數<br>(day) | 全可溶性固<br>形物(°Brix) |
|------------------|-----------|------------|------------|---------------|--------------------|
| 1:0.8            | 748.2a    | 13.6a      | 11.3a      | 9.8a          | 25.9a              |
| 1:1.0            | 734.9a    | 13.3a      | 11.1a      | 10.0a         | 25.6a              |
| 1:1.2            | 747.1a    | 13.2a      | 11.3a      | 9.2a          | 25.4a              |

## 二、肥培管理

### (一) 鳳梨釋迦植株黃化改善試驗

鳳梨釋迦修剪後，部分果園發現植株產生黃化現象，於 2012 年先施用亞磷酸 1,000 倍連續 3 次進行前試驗，可改善恢復。於鳳梨釋迦黃化植株根部發現之黑色不規則疑似病斑，經組織分離得小分歧孢菌屬(*Cylindrocladiella* spp.)及土壤中常見的镰孢菌屬(*Fusarium* spp.)兩種菌株，以正常植株進行病原性接種測試結果未發病。判斷這 2 種疑似病原可能為弱病原性，須在植株樹勢衰弱情形下方能促使發病。

經採取土壤及植體樣品進行營養診斷分析，土壤分析結果顯示土壤地力除了有效性磷含量較高外，餘均在合理範圍內(表 9)。經植體營養分析結果顯示，黃化植株之葉片磷、鈣、鎂等營養元素含量較正常葉略低，其中鈣及鎂甚至低於參考值(表 10)；鉀含量偏高可能因土壤鉀含量充足及尚未移運至果實所致。由土壤、植體分析結果及農友肥培管理資料研判，應非肥培問題導致葉片黃化，較可能為植株根系受病菌危害後營養吸收出現問題，導致植株黃化現象的發生。

表 9. 發生黃化現象之鳳梨釋迦果園土壤營養診斷分析

Table 9. Soil analysis of atemoya garden with chlorosis.

| 土壤來源    | pH      | 有機質<br>% | 有效性磷<br>----- | 交換性鉀<br>----- | 交換性鈣<br>----- | 交換性鎂<br>----- |
|---------|---------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| (mg/kg) |         |          |               |               |               |               |
| 正常區     | 5.2     | 3.3      | 434.7         | 255.1         | 1,572.7       | 152.0         |
| 黃化區     | 5.3     | 2.8      | 412.6         | 261.8         | 1,485.2       | 162.4         |
| 參考值     | 5.0–6.8 | >2.0     | 50–250        | 200–500       | 1,000–3,000   | 50–200        |

表 10. 發生黃化現象之鳳梨釋迦植體營養診斷分析

Table 10. The plant nutrient elements analysis of atemoya with chlorosis.

| 植體來源 | 氮(%)    | 磷(%)      | 鉀(%)    | 鈣(%)    | 鎂(%)      |
|------|---------|-----------|---------|---------|-----------|
| 正常區  | 3.15    | 0.12      | 2.29    | 0.88    | 0.25      |
| 黃化區  | 3.28    | 0.11      | 2.45    | 0.75    | 0.22      |
| 參考值  | 2.7–3.1 | 0.12–0.15 | 0.6–1.3 | 0.8–1.5 | 0.25–0.45 |

經 2013 年 7 月調查植株黃化情形，腐植酸鉀及撲克拉處理者皆未發生黃化現象，其餘處理之植株黃化比率亦較對照組低；在同年 8 月調查時，僅對照組仍有植株黃化現象；同年 9 月調查，所有處理及對照組之植株均無黃化現象，可能

因植株已恢復生長，所以無黃化現象。隨著果實進入成熟期(同年 12 月調查)，腐植酸鉀處理及對照組植株再次出現黃化(表 11)。同年 12 月所進行之葉片分析結果顯示對照組之鉀、鈣及鎂等元素含量較各處理低(表 12)，顯示植株在果實生長時，會出現營養吸收不足的問題。雖然對照組仍有黃化現象發生，但至 2014 年 3 月，試驗果園生育情形仍較 2013 年同時期有明顯改善(圖 1、圖 2)。

表 11. 黃化鳳梨釋迦果園處理後之植株黃化比率調查(單位：%)

Table 11. The yellowing rate of atemoya with chlorosis by different treatments.

| 處理項目    | 植株黃化比率(%)  |            |            |             |
|---------|------------|------------|------------|-------------|
|         | 2013 年 7 月 | 2013 年 8 月 | 2013 年 9 月 | 2013 年 12 月 |
| 亞磷酸     | 22.2       | 0          | 0          | 0           |
| 腐植酸鉀    | 0          | 0          | 0          | 11.1        |
| 土壤有益微生物 | 22.2       | 0          | 0          | 0           |
| 氰氨化鈣    | 33.3       | 0          | 0          | 0           |
| 撲克拉     | 0          | 0          | 0          | 0           |
| 對照組     | 55.6       | 33.3       | 0          | 33.3        |

表 12. 黃化鳳梨釋迦果園處理後之植體營養元素含量分析(單位：%)

Table 12. The plant nutrient elements analysis of atemoya with chlorosis by different treatments.

| 處理項目    | 植體營養元素含量(%) |           |         |         |           |
|---------|-------------|-----------|---------|---------|-----------|
|         | 氮           | 磷         | 鉀       | 鈣       | 鎂         |
| 亞磷酸     | 2.96        | 0.18      | 1.51    | 0.88    | 0.24      |
| 腐植酸鉀    | 3.05        | 0.17      | 1.48    | 0.91    | 0.23      |
| 土壤有益微生物 | 2.89        | 0.19      | 1.40    | 0.76    | 0.26      |
| 氰氨化鈣    | 3.12        | 0.18      | 1.63    | 0.89    | 0.25      |
| 撲克拉     | 2.98        | 0.18      | 1.58    | 0.98    | 0.24      |
| 對照組     | 3.02        | 0.19      | 1.38    | 0.84    | 0.18      |
| 參考值     | 2.7–3.1     | 0.12–0.15 | 0.6–1.3 | 0.8–1.5 | 0.25–0.45 |



圖 1. 發生黃化之鳳梨釋迦果園於 2013 年 3 月 17 日現場黃化情形



圖 2. 發生黃化之鳳梨釋迦果園於 2014 年 3 月 24 日已無黃化情形

Fig. 1. The atemoya with chlorosis showed yellowing leaves on March 17, 2013.

Fig. 2. The atemoya had been with chlorosis showed normal green leaves on March 24, 2014.

## (二) 土壤品質改善對番荔枝產量的影響

太麻里鄉八八風災復耕地之新植番荔枝果園土壤分析結果顯示如表 13，土壤有機質含量、土壤有效性磷、土壤交換性鉀含量以每株混合施用有機質肥料 20 公升，並施用化學肥料 2 公斤處理者最高，分別為 1.8%、139.9 mg/kg 及 131.1 mg/kg，而僅施用化學肥料(對照組)處理者，土壤有機質含量、土壤有效性磷、土壤交換性鉀含量最低，分別為 1.2%、113.8 mg/kg 及 121.4 mg/kg，施用混合有機質肥料處理之土壤肥力狀況優於僅施用化學肥料處理。由上述結果顯示，在土壤有機質含量偏低之果園施用有機質肥料，可增進土壤有機質及營養元素含量。

前項番荔枝植株植體分析結果顯示如表 14，葉片氮、磷、鉀含量以每株施用混合有機質肥料 20 公升，並施用化學肥料 2 公斤處理者最高，分別為 2.93%、0.22%、1.76%，而僅施用化學肥料 2 公斤處理者最低，葉片氮、磷、鉀含量分別為 2.75%、0.21%、1.48%。施用有機質肥料處理之葉片營養元素含量皆優於僅施用化學肥料處理。葉片分析結果與土壤分析結果可相呼應，由於土壤有機質及營養元素含量的提升，番荔枝也獲得相當的養分。因此在果園土壤有機質含量偏低，可配合施用有機質肥料，增進土壤保肥能力，提升肥料利用效率，增加植體營養元素含量。

單株產量以每株混合施用有機質肥料 20 公升，並施用化學肥料 2 公斤處理者最高，為 7.5 公斤，而對照組僅施用化學肥料 2 公斤處理者最低，為 5.8 公斤(表 15)。施用有機質肥料處理之單株產量皆優於只施用化學肥料處理。單株產量調查

結果與葉片及土壤分析結果可相呼應，由於土壤有機質及營養元素含量的提升，番荔枝植株能吸收相當的養分，因而提升番荔枝的產量。

表 13. 不同有機質肥料處理之番荔枝果園土壤營養診斷分析

Table 13. The analysis of soil nutrients on sugar apple by different organic fertilizer application.

| 處理項目     | pH   | 有機質<br>% | 有效性磷<br>-----mg/kg----- | 交換性鉀  | 交換性鈣    | 交換性鎂  |
|----------|------|----------|-------------------------|-------|---------|-------|
| 10OF+2CF | 6.20 | 1.4      | 115.9                   | 125.7 | 3,525.6 | 110.7 |
| 20OF+2CF | 6.35 | 1.8      | 139.9                   | 131.1 | 3,464.1 | 111.0 |
| 2CF (CK) | 6.25 | 1.2      | 113.8                   | 121.4 | 3,299.8 | 111.0 |

OF: Organic fertilizer, CF: Chemical fertilizer.

表 14. 不同有機質肥料處理之番荔枝果園植體營養元素含量分析

Table 14. The analysis of leaves nutrient on sugar apple by different organic fertilizer application.

| 處理項目     | 氮      | 磷    | 鉀    | 鈣    | 鎂    |
|----------|--------|------|------|------|------|
|          | -----% |      |      |      |      |
| 10OF+2CF | 2.88   | 0.22 | 1.69 | 1.57 | 0.27 |
| 20OF+2CF | 2.93   | 0.22 | 1.76 | 1.60 | 0.27 |
| 2CF (CK) | 2.75   | 0.21 | 1.48 | 1.43 | 0.25 |

OF: Organic fertilizer, CF: Chemical fertilizer.

表 15. 不同有機質肥料處理之番荔枝果園單株產量

Table 15. The yield of single sugar apple tree by different organic fertilizer application.

| 處理項目     | 單株產量(公斤) |
|----------|----------|
| 10OF+2CF | 6.9      |
| 20OF+2CF | 7.5      |
| 2CF (CK) | 5.8      |

OF: Organic fertilizer, CF: Chemical fertilizer.

### 三、病蟲害防治

#### (一) 病害監測及番荔枝炭疽病研究

1. 調查臺東地區番荔枝果實病害及發生率，炭疽病(*Collectotrichum gloeosporioides*)發生比例最高為 86.4%、其次為潰瘍病(*Phomopsis anonacearum*)10.3%，果腐病(*Botryodiplodia theobromae*)為 2.3%及果疫病(*Phytophthora nicotianae*)為 1.0%。炭疽病以 6 月中旬至 7 月下旬間雨後為好發期，病徵初期於果實表面產生灰色斑點，發病時僅部分鱗目產生灰黑色病斑，鱗目不開裂，以為害表層為主。

#### 2. 番荔枝炭疽病研究

(1) 番荔枝炭疽病各分離株：收集轄區番荔枝果園果實及葉片上之 13 株病原菌分離株進行試驗研究，其中 CS10、CS12 二株菌株來源為鳳梨釋迦果實及葉片，CS11 則分離自番荔枝臺東 2 號葉片，其餘 10 株菌株皆由番荔枝臺東 2 號果實分離得之(表 16)。

表 16. 番荔枝炭疽病 13 株分離株之來源

Table 16. Thirteen isolates of anthracnose from *Annona* spp..

| 菌株代號 | 寄主(分離部位) | 採集地點        |
|------|----------|-------------|
| CS1  | 番荔枝(果實)  | 臺東市(本場)     |
| CS2  | 番荔枝(果實)  | 臺東市(本場)     |
| CS3  | 番荔枝(果實)  | 臺東市(本場)     |
| CS4  | 番荔枝(果實)  | 臺東市康樂里      |
| CS5  | 番荔枝(果實)  | 臺東市康樂里      |
| CS6  | 番荔枝(果實)  | 太麻里鄉香蘭村     |
| CS7  | 番荔枝(果實)  | 太麻里鄉大王村     |
| CS8  | 番荔枝(果實)  | 太麻里鄉大王村     |
| CS9  | 番荔枝(果實)  | 太麻里鄉泰和村     |
| CS10 | 鳳梨釋迦(果實) | 卑南鄉賓朗村(頂岩灣) |
| CS11 | 番荔枝(葉片)  | 卑南鄉美農村(斑鳩)  |
| CS12 | 鳳梨釋迦(葉片) | 卑南鄉美農村(斑鳩)  |
| CS13 | 番荔枝(果實)  | 東河鄉都蘭村      |

(2) 溫度生長試驗：觀察各菌株適合生長之溫度範圍(表 17)。發現 16℃ 以下、32℃ 以上之菌絲生長直徑多未達 3 公分，菌絲適合生長溫度介於 20–32℃ 之間，最適生長溫度為 28℃，逾 40℃ 則無法生長。

(3)室內藥劑測試：以現行核准登記使用於番荔枝炭疽病之 11 種藥劑進行測試。對菌絲生長抑制率效果以 50%撲克拉錳可溼性粉劑 6,000 倍最佳，其次為 25.9%得克利水基乳劑 1,500 倍及 70%甲基多保淨可溼性粉劑 1,000 倍(表 18)。炭疽病孢子發芽抑制率以 50%撲克拉錳可濕性粉劑 6,000 倍、80%鋅錳乃浦可濕性粉劑 400 倍，及 80%免得爛水分散型粒劑 500 倍等 3 種可達 100%抑制效果(表 19)。於顯微鏡下觀察前揭藥劑處理之炭疽病孢子形態，接觸撲克拉錳藥劑之孢子已崩解，鋅錳乃浦及免得爛處理者則仍維持孢子形狀(圖 3)。

表 17. 番荔枝炭疽病 13 株分離株於 10 種不同溫度下第 7 天生長情形

Table 17. The growth on petri dishes of 13 isolates of anthracnose from *Annona* spp. in 10 different temperatures at 7th days.

| 病原菌  | 8℃   | 12℃  | 16℃  | 20℃  | 24℃  | 28℃  | 30℃  | 32℃  | 36℃  | 40℃  |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| CS1  | 0.20 | 0.63 | 1.93 | 3.77 | 5.90 | 7.30 | 4.73 | 1.87 | 0.00 | 0.00 |
| CS2  | 0.30 | 1.27 | 3.27 | 5.50 | 6.03 | 8.00 | 7.07 | 4.50 | 0.47 | 0.00 |
| CS3  | 0.27 | 1.27 | 3.20 | 4.87 | 6.60 | 7.70 | 5.83 | 3.63 | 0.27 | 0.00 |
| CS4  | 0.20 | 1.40 | 3.37 | 5.33 | 6.60 | 7.07 | 6.17 | 4.87 | 0.47 | 0.00 |
| CS5  | 0.30 | 1.67 | 3.33 | 4.90 | 7.17 | 7.83 | 7.03 | 3.57 | 1.50 | 0.00 |
| CS6  | 0.20 | 0.97 | 2.87 | 5.00 | 5.67 | 8.00 | 7.33 | 5.30 | 0.73 | 0.00 |
| CS7  | 0.37 | 1.53 | 3.40 | 5.23 | 7.27 | 7.93 | 6.93 | 4.27 | 0.00 | 0.00 |
| CS8  | 0.43 | 1.93 | 3.90 | 5.87 | 6.57 | 7.80 | 6.80 | 5.33 | 0.33 | 0.00 |
| CS9  | 0.30 | 1.57 | 3.33 | 5.83 | 7.50 | 8.00 | 7.93 | 5.67 | 0.77 | 0.00 |
| CS10 | 0.43 | 1.70 | 2.77 | 3.80 | 4.73 | 6.03 | 5.37 | 3.83 | 0.00 | 0.00 |
| CS11 | 0.47 | 2.10 | 4.80 | 6.17 | 7.73 | 7.87 | 7.67 | 6.70 | 1.20 | 0.00 |
| CS12 | 1.10 | 2.23 | 3.30 | 4.73 | 6.50 | 7.03 | 6.10 | 3.17 | 0.20 | 0.00 |
| CS13 | 0.67 | 2.00 | 4.17 | 6.13 | 7.03 | 7.80 | 6.67 | 4.30 | 0.37 | 0.00 |

表 18. 番荔枝炭疽病核准登記藥劑 11 種對 13 株分離株菌絲生長抑制率之室內藥效測試

Table 18. The efficacy tests of mycelia growth inhibition rate with 11 registered fungicides to 13 isolates of anthracnose from *Annona* spp. (*in vitro*).

| Treatment                     | MOA*        | Inhibition rate (%) |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |
|-------------------------------|-------------|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
|                               |             | CS 1                | CS 2 | CS 3 | CS 4 | CS 5 | CS 6 | CS 7 | CS 8 | CS 9 | CS 10 | CS 11 | CS 12 | CS 13 |
| Thiophanate-methyl            | 1,B1        | 100                 | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 83.7 | 97.9 | 88.1  | 81.3  | 97.6  | 100   |
| Prochloraz-manganese          | 3,G1        | 100                 | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 95.3 | 100   | 100   | 100   | 100   |
| Tebuconazole                  | 3,G1        | 100                 | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 81.8 | 78.8 | 100   | 96.3  | 100   | 91.3  |
| Azoxystrobin + Difenconazole  | 11,C3+ 3,G1 | 85.9                | 81.5 | 76.5 | 76.5 | 100  | 79.1 | 100  | 78.8 | 75.6 | 100   | 76.8  | 83.2  | 85.7  |
| Azoxystrobin                  | 11,C3       | 31.2                | 19.1 | 20.0 | 23.8 | 38.9 | 19.4 | 61.2 | 18.8 | 3.5  | 39.4  | -4.0  | 35.0  | 19.3  |
| Pyraclostrobin                | 11,C3       | 55.9                | 33.2 | 31.5 | 37.4 | 89.5 | 35.7 | 100  | 55.4 | 50.6 | 72.5  | -4.0  | 100   | 30.5  |
| Trifloxystrobin               | 11,C3       | 20.0                | 13.2 | 57.6 | 7.4  | 32.3 | 8.6  | 43.6 | 54.8 | 38.8 | 72.8  | 60.2  | 70.7  | 14.0  |
| Cyprodinil+ Fludioxonil       | 9,D1+ 12,E2 | 77.1                | 75.3 | 82.9 | 75.9 | 100  | 88.0 | 100  | 91.7 | 79.7 | 96.9  | 100   | 74.3  | 77.9  |
| Mancozeb                      | M3          | 100                 | 100  | 100  | 85.3 | 100  | 67.1 | 100  | 100  | 82.4 | 92.2  | 73.4  | 54.5  | 46.7  |
| Metiram                       | M3          | 88.2                | 44.4 | 100  | 34.1 | 100  | 36.9 | 51.3 | 73.2 | 17.6 | 57.2  | 41.0  | 45.5  | 32.7  |
| Iminoctadine tris(albesilate) | M7          | 93.2                | 58.2 | 54.4 | 59.7 | 100  | 100  | 100  | 91.1 | 88.2 | 43.1  | 100   | 100   | 100   |

\*MOA: FRAC code number and Mode of Action Classification prepared by FRAC 2016.

表 19. 番荔枝炭疽病核准登記藥劑 11 種對 13 株分離株孢子發芽抑制率之室內藥效測試

Table 19. The inhibition of spores germination rates with 11 registered fungicides to 13 isolates of anthracnose from *Annona* spp. (*in vitro*).

| Treatment                     | MOA            | CS<br>1 | CS<br>2 | CS<br>3 | CS<br>4 | CS<br>5 | CS<br>6 | CS<br>7 | CS<br>8 | CS<br>9 | CS<br>10 | CS<br>11 | CS<br>12 | CS<br>13 |
|-------------------------------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|
| Thiophanate-methyl            | 1,B1           | 100     | 65.7    | 73.6    | 72.4    | 100     | 71.0    | 100     | 45.2    | 100     | 44.5     | 22.3     | 66.4     | 72.7     |
| Prochloraz-manganese          | 3,G1           | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100      | 100      | 100      | 100      |
| Tebuconazole                  | 3,G1           | 100     | 65.3    | 74.3    | 68.1    | 100     | 77.1    | 100     | 77.9    | 73.8    | 100      | 87.2     | 100      | 76.8     |
| Azoxystrobin + Difenconazole  | 11,C3+<br>3,G1 | 74.1    | 78.5    | 75.4    | 76.7    | 71.0    | 76.3    | 100     | 72.9    | 73.8    | 100      | 100      | 78.8     | 74.1     |
| Azoxystrobin                  | 11,C3          | 33.9    | 20.8    | 28.3    | 26.1    | 37.3    | 48.0    | 41.2    | 36.8    | 31.2    | 32.8     | 9.2      | 30.8     | 23.2     |
| Pyraclostrobin                | 11,C3          | 81.7    | 60.8    | 59.1    | 51.0    | 65.0    | 83.5    | 100     | 64.5    | 65.4    | 71.3     | 36.9     | 79.1     | 55.3     |
| Trifloxystrobin               | 11,C3          | 37.5    | 24.2    | 24.6    | 21.0    | 34.4    | 53.0    | 40.4    | 35.1    | 28.8    | 27.9     | 12.8     | 33.6     | 24.9     |
| Cyprodinil+ Fludioxonil       | 9,D1+<br>12,E2 | 80.4    | 75.8    | 76.8    | 73.9    | 100     | 77.8    | 100     | 83.9    | 76.2    | 100      | 83.3     | 82.2     | 75.8     |
| Mancozeb                      | M3             | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100      | 100      | 100      | 100      |
| Metiram                       | M3             | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100      | 100      | 100      | 100      |
| Iminoctadine tris(albesilate) | M7             | 100     | 55.1    | 58.3    | 52.9    | 100     | 100     | 100     | 100     | 65.8    | 24.5     | 100      | 55.1     | 100      |

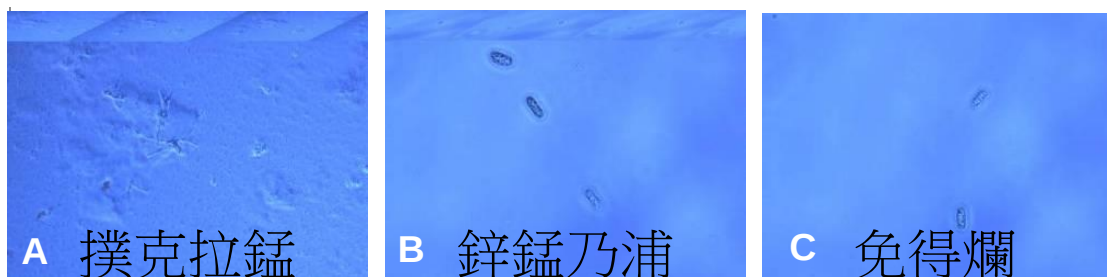


圖 3. 番荔枝炭疽病孢子經不同藥劑處理後下之形態差異。A.撲克拉錳，B.鋅錳乃浦及 C.免得爛

Fig. 3. The spore shapes of anthracnose from *Annona* spp. were treated by different fungicides. A. Prochloraz-manganese, B. Mancozeb, and C. Metiram.

## (二) 蟲害監測及粉介殼蟲防治

- 1.蟲害監測：臺東市調查小黃薊馬發生密度，於 3-5 月及 8-10 月各出現一波密度高峰，太麻里鄉則為 7-11 月有一密度高峰，近年來族群密度逐年升高，且於 2015 年有提早發生的趨勢(圖 4)。監測結果發現小黃薊馬族群密度高峰與番荔枝的開花期有關，而小型害蟲與氣候因子關係亦甚為密切，由於 2015 年 6 月臺東地區降雨量少(降雨日數 4 日，累積雨量 3.7 mm)，造成薊馬發生較為嚴重，特別是在太麻里鄉，密度較 2014 年最高時增加 92.6%。為有效防治小黃薊馬，本場除依據監測結果發布警報提醒農友適時加強防治外，也建議農友應於開花期授粉前進行防治工作，以避免番荔枝小果受害，影響果實外觀。
- 2.粉介殼蟲防治與種類鑑定：以 100 g/L 賜派滅水懸劑 2,000 倍單劑防治番荔枝夏期果之粉介殼蟲，於 2014 年 6 月下旬施藥一次的情形下，果實採收時計算 200 個果實中被粉介殼蟲為害之果實數，粉介殼蟲為害率處理組為 3.5%且蟲數極少，7 個被害果實中受太平洋臀紋粉介殼蟲(圖 5)為害者只有 2 個，雌蟲產卵數量少，其餘 5 個為絲粉介殼蟲(*Ferrisia virgata*，圖 6)；對照組受粉介殼蟲為害率 100% 且蟲體數量多，主要族群為太平洋臀紋粉介殼蟲。2014 年冬期果試驗區粉介殼蟲發生率 18.8%，對照區粉介殼蟲發生嚴重，發生率 100%。田間採集之樣本經送行政院農業委員會農業試驗所陳淑佩博士鑑定以太平洋臀紋粉介殼蟲為主，絲粉介殼蟲偶爾發生；然而當番荔枝植株上之太平洋臀紋粉介殼蟲族群量低時，受絲粉介殼蟲為害果實數量有增加的現象。本次調查與臺東地區番荔枝屬作物曾記載之粉介殼蟲類<sup>(8,11,12,13)</sup>發生種類主要為太平洋臀紋粉介殼蟲相同。

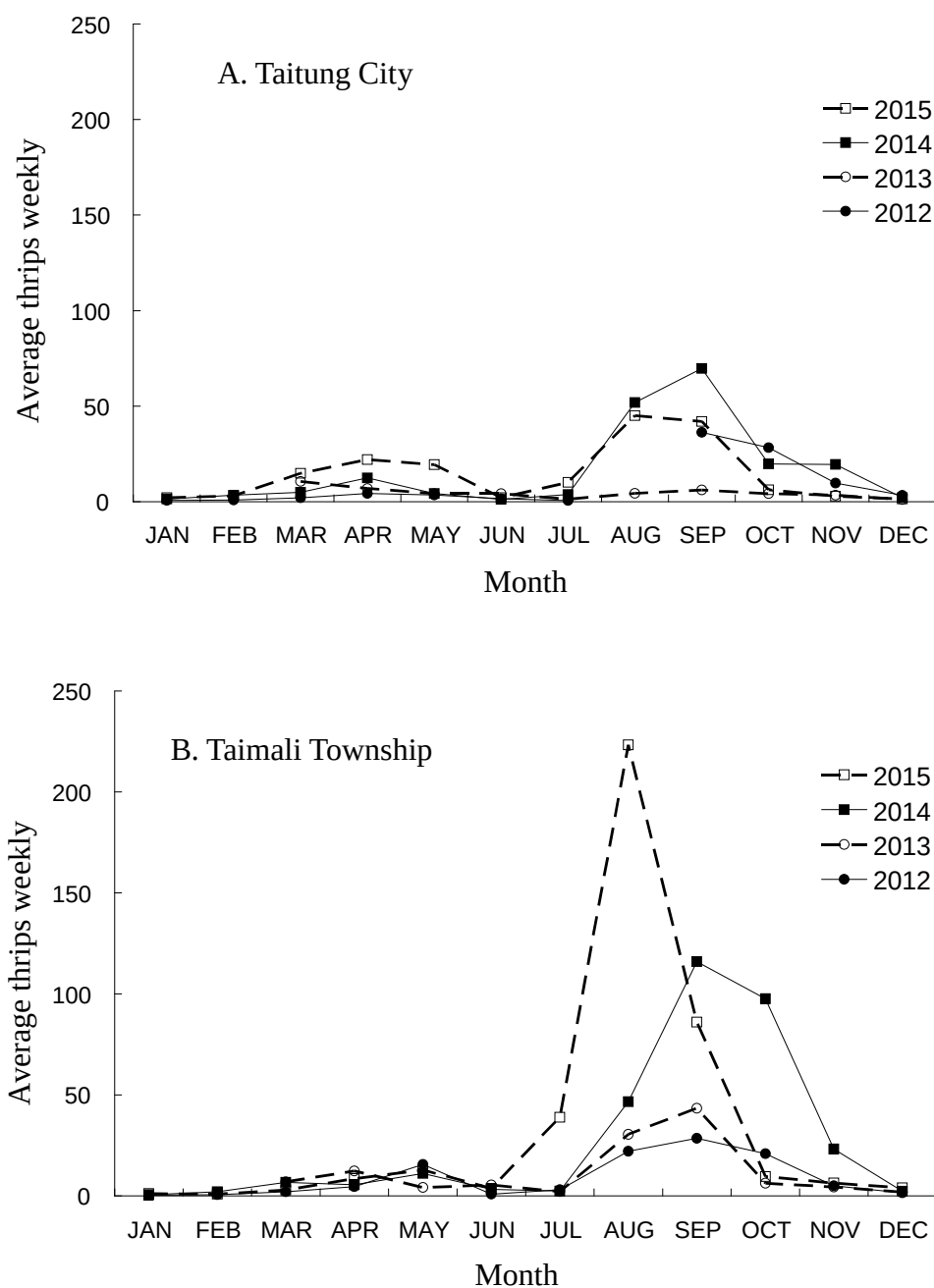


圖 4. 2012–2015 年臺東市(A)及太麻里鄉(B)番荔枝果園每月薊馬數量變化情形

Fig. 4. Monthly thrips population dynamic on *Annona squamosa* orchards at Taitung City (A) and Taimali Township (B) during 2012 to 2015.

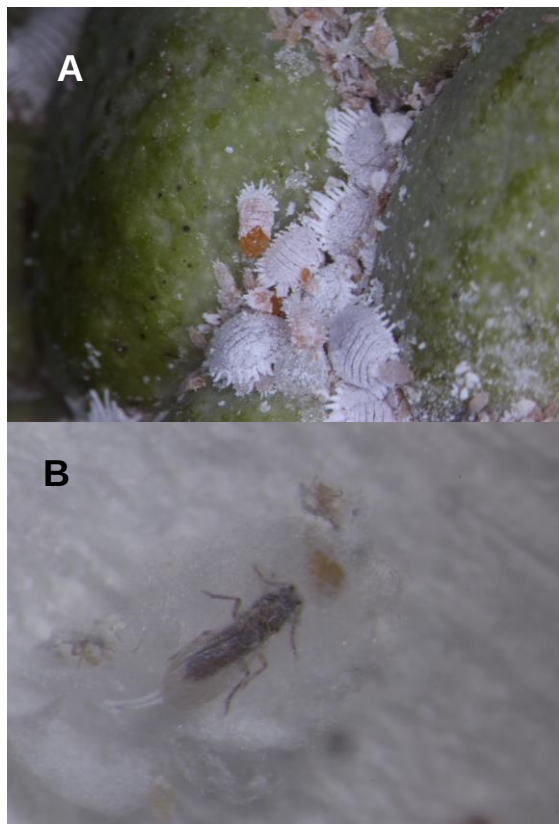


圖 5. 太平洋臀紋粉介殼蟲(*Planococcus minor*)是番荔枝最常見的粉介殼蟲種類。A.雌蟲及若蟲，B.甫羽化之雄成蟲

Fig. 5. *Planococcus minor* is the most common mealybug species on *Annona* spp.. A. Female adults and nymphs, B. A newly emerged male adult.



圖 6. 絲粉介殼蟲(*Ferrisia virgata*)偶爾可見為害番荔枝果實

Fig. 6. The fruits of *Annona* spp. were damaged occasionally by *Ferrisia virgata*.

### (三) 番荔枝農藥殘留檢驗合格率之比較

從 2012 年至 2015 年的番荔枝農藥檢驗結果發現，使用核准登記用藥除了少部分殺菌劑可能因未遵守安全採收期規定造成殘留超量外，鮮少造成農藥殘留不合格案件。檢出的殺菌劑殘留品項以「貝芬替」(甲基多保淨代謝產物)次數最多，其次為「二硫代胺基甲酸鹽類」(鋅錳乃浦代謝產物)。鳳梨釋迦由於生產季節的關係，溫濕度較不適合炭疽病等病害發生，故病害發生較少，因此可以適度地減少殺菌劑的使用。農友亦可在雨季來臨前先以亞磷酸加強植株的防禦機制，則可減少殺菌劑的使用。

在殺蟲劑方面，檢出比例前四名依序為「陶斯松」、「益達胺」、「亞滅培」及「納乃得」，均為防治粉介殼蟲類的藥劑，顯見粉介殼蟲類為番荔枝及鳳梨釋迦最主要的害蟲，也是農友所面臨最頭痛的問題。由於前述藥劑成本較低，農友慣以噴藥車增加藥劑使用頻度防治粉介殼蟲，但由於粉介殼蟲類於低密度時不易查覺，蟲體外密布蠟質有疏水作用，因此建議低密度時防治策略應使用系統性的藥劑降低粉介殼蟲的密度，必要時再輔以接觸型藥劑增加防治效果。由於太平洋臀紋粉介殼蟲屬於兩性生殖的粉介殼蟲，一般肉眼可見的白色蟲體為雌蟲(圖 5A)，雄成蟲(圖 5B)肉眼不易觀察，因此於套袋前施用觸殺型的藥劑阻斷粉介殼蟲的繁殖，可確保防治效果。

殺蟎劑方面則以「畢達本」檢出頻度最高，惟經本場同仁調查發現，該藥劑在部分地區對葉蟎類的防治效果不佳<sup>(7)</sup>。此外，在藥劑使用頻度較高的果園，其葉蟎族群發生較為嚴重，有研究報告指出部分殺蟲劑(如益達胺)的使用會造成蟎類產卵量增加<sup>(16,17)</sup>。而使用殺蟎劑後，葉蟎為害反而更為猖獗，可能原因為頻繁施藥造成果園天敵減少與生態歧異度降低，處於生態不穩定的狀態，因此葉蟎容易成災為患。欲解決葉蟎發生可以藉由增加田間的溼度，其效果有時甚至較施用藥劑為佳<sup>(14)</sup>。

## 結 論

由於氣候因子影響，造成鳳梨釋迦產期較早者或留果數較多者之農民損失甚鉅。藉由作物健康管理的觀念的推動，輔導農民生產適時且高品質的果品，才是維持外銷穩定成長的關鍵。而以往發生黃化的鳳梨釋迦果園 2014 年度藉由減少留果數量，使植株獲得休養生息的機會，植株已不再發生黃化情形，間接證明黃化現象可能是植株整體營養供需失調後，植株自行調整之生理現象。伴隨黃化衍生的疑似病害情形，2014 年度亦不復見。鳳梨釋迦植株發生黃化的原因仍無法斷定，推測最主要是因為近年外銷量大為增加，農民留果數太多造成植株負擔太重所形成的老化現象。植株根部分離所得之疑似病原之真菌種類，經接種處理無發病現象，研判應非病原菌。

番荔枝及鳳梨釋迦是臺東地區重要的水果產業，近年來外銷量持續成長，更在 2013–2015 年連續榮登外銷水果首位，帶動地區農業發展。為穩定產量、提昇品質以利果品外銷，本場自 2012 年起執行「番荔枝健康管理模式之研究」計畫，多年來在各產區透過安全用藥及合理化施肥講習會、優質果園評鑑及各項技術成果觀摩會等方式，向農友宣傳及推廣作物健康管理觀念，對於果品安全及品質的提升有相當大的成效。

近年來受全球氣候暖化影響，11 月採收的鳳梨釋迦在銷售端反映裂果情形嚴重，建議農友可將產期調整至 12 月中旬後採收以「順天時」，方可呈現鳳梨釋迦果實最佳

的品質；並依果樹實際生理狀態調整合理留果數量，避免植株提早老化、不正常黃化或枯死，造成農友損失。農友可多利用本場提供的土壤及植體營養診斷分析服務，瞭解果園土壤及植株肥力情形，落實合理化施肥，以「應地利」及維護土壤健康；並藉由正確診斷病蟲害及合法安全用藥維護果品品質及安全，減少消費者疑慮，達到「致人和」的目標。

本場在辦理番荔枝安全用藥宣導時，觀察到青年返鄉投入生產的人數有增加的趨勢，著實為番荔枝產業注入一股新的力量；年輕朋友也在本場舉辦之優質果園評鑑中逐漸嶄露頭角且成績斐然。企盼藉由生產管理技術的傳承與年輕朋友的創新，開創番荔枝產業的永續發展及希望。本場亦將繼續推動作物健康管理的觀念，研發番荔枝相關技術做為農友的最佳支援。

## 誌 謝

本研究承蒙農委會臺東區農業改良場科技計畫自 2012 至 2015 年之經費支持；感謝植保研究室黃國興先生、林裕峰先生協助田間病蟲害調查等工作，鄭玲小姐、郭玉娟小姐整理病蟲害調查資料，魏攸如小姐、林子筠小姐及賴明村先生協助實驗室內病害試驗；土肥研究室邱建昌先生、劉祖榮先生以及農機研究室洪志源先生協助田間肥培管理，蕭采文小姐、賴瑩駿先生及湯家瑋先生進行土壤及植體檢驗分析工作；斑鳩分場吳銘貴先生、林俊源先生協助果實留果數試驗調查；以及各試驗農戶於栽培管理上的配合，使本試驗研究得以順利完成，謹致由衷謝忱。

## 參考文獻

1. 江淑雯、李惠鈴、林永順、林駿奇、張繼中、許育慈、曾得洲、曾祥恩、黃文益、黃政龍、蔡恕仁、盧柏松、謝進來。2013。鳳梨釋迦健康管理手冊。臺東區農業改良場技術專刊《特 56 輯》。臺東：行政院農業委員會臺東區農業改良場。
2. 江淑雯、盧柏松。2011。鳳梨釋迦在臺東地區之果實生長與特性。臺灣園藝 57(1): 9-17。
3. 李惠鈴。1998。番荔枝果實黑變病原研究。臺東區農業改良場研究彙報 9: 75-84。
4. 林駿奇、許育慈、黃國興。2011。番荔枝果實病害之簡易診斷法。臺東區農技報導第 7 期。
5. 財政部關務署。2016。統計資料庫查詢系統。臺北：財政部關務署。網址：<https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA01>。上網日期：2016-03-21。
6. 許育慈、謝進來。2010。蟲害發生及綜合防治技術。出自 "番荔枝生產管理手冊"，57-69。臺東區農業改良場技術專刊特 41 輯。
7. 許育慈。2014。臺東地區為害番荔枝葉蟬種類調查及殺蟬劑對神澤氏葉蟬之藥效測試。台灣昆蟲 34: 11-20。
8. 蔡明諭。2011。台灣產粉介殼蟲科。博士論文。臺北：國立臺灣大學昆蟲學系。
9. 盧柏松、江淑雯、林永順、曾得洲、黃政龍、張繼中、黃德昌、許育慈、謝進來。2010。蟲害發生及綜合防治技術。出自“番荔枝生產管理手冊”，56-69。臺東：行政院農業委員會臺東區農業改良場。
10. 盧柏松。2008。番荔枝新品種臺東 2 號(大目釋迦)之特性及栽培注意事項。臺東區農業專訊 66: 2-4。
11. 賴明村。2007。不同施藥方式對番荔枝冬期果太平洋臀紋粉介殼蟲防治效果及經濟效益之評估。碩士論文。屏東：屏東科技大學熱帶農業暨國際合作研究所。
12. 謝進來。1989。番荔枝害蟲種類及其季節消長。臺灣省臺東區農業改良場研究彙報 3: 81-89。
13. 謝進來。2003。鳳梨釋迦主要害蟲之發生與綜合防治。臺東區農業改良場 75 週年場慶特刊 58-70。
14. 羅幹成、何琦琛、曾信光。1984。草莓葉蟬之生態研究。中華農業研究 33(3): 337-344。
15. 蘇德銓。2004。春季鳳梨釋迦落果原因之探討。行政院農業委員會臺東區農業改良場研究彙報 15: 41-54。
16. Szczepaniec, A., S. F. Creary, K. L. Laskowski, J. P. Nyrop, and M. J. Raupp. 2011. Neonicotinoid insecticide imidacloprid causes outbreaks of spider mites on elm trees in urban landscapes. PLoS ONE 6(5): e20018. doi:10.

17. James, D. G. and T. S. Price. 2002. Fecundity in twospotted spider mite (Acari:Tetranychidae) is increased by direct and systemic exposure to imidacloprid. J. Econ. Entomol. 95(4): 729–732.

## Research on Health Management of Sugar Apple and Atemoya

Shu-Jen Tsai<sup>1</sup>, Po-Song Lu<sup>2</sup>, Shu-Wen Chiang<sup>3</sup>, Chi-Chung Chang<sup>4</sup>,  
Chun-Chi Lin<sup>5</sup>, and Yu-Tzu Hsu<sup>5</sup>

### Abstract

The treatments of remaining fruit quantities of sugar apple in summer and in winter from the trunk circumference multiplied fruits 1.0 time, the remaining fruit quantities of atemoya from the trunk circumference multiplied fruits 1.0 time to 1.2 times. In the case of low soil organic matter content on sugar apple orchard that applied the same amount of chemical fertilizer, a single plant was administered 10 kg organic fertilizer would be increased production 18.9%, up to 20 kg organic fertilizer would be increased 29.3%. We surveyed the diseases on the fruits of *Annona* spp. in Taitung, the anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) was the most common. The pathogen of anthracnose showed latent infection, and the efficacy tests of each pesticide were different from each isolate. According to approval and registration of eleven fungicides were tested *in vitro*, the best were 50% Prochloraz-manganese WP to inhibit the mycelia growth and spore germination. Passionvine mealybug (*Planococcus minor*) was the most common species, the strategy of mealybugs control should be aimed to reduce the primary population density and fecundity of mealybugs. Pesticide residues monitoring reflected the fungicide “Carbendazim” was the most, followed by “Dithiocarbamates”; the insecticide “Chlorpyrifos” was the most, followed by “Imidacloprid”, “Acetamiprid”, and “Methomyl”; the acaricide “Pyridaben” was the most. The unqualified cases of pesticide residues showed the major reason was illegal use of non-approved insecticide or miticide.

**Keywords:** Sugar apple, Atemoya, Remaining fruit quantity, Anthracnose, Mealybug

---

<sup>1</sup> Associate Researcher and Chief and <sup>4</sup> Associate Researcher and <sup>5</sup> Assistant Researcher of Taitung DARES, COA.

<sup>2</sup> Researcher and Chief and <sup>3</sup> Associate Researcher of Banchiu Branch Station of Taitung DARES, COA.