

芒果花期病蟲害整合性防治技術

文／圖 ■ 蔡小涵、陳盈丞

芒果花期的守護者：應用安全資材與整合性智慧管理技術 (IPM)

在臺灣，芒果可說是夏天的代名詞，全臺栽培面積約達16,000公頃，年產值超過2億美元。從1960年代引進美國的「愛文」品種以來，這顆紅通通的果實已成為臺灣外銷香港、新加坡及日本的「果中之王」。

然而，對於農友來說，芒果最美麗的開花期也是最令人戰戰兢兢的時刻之一。芒果的花穗與幼果極其嬌嫩，不當的藥劑使用可能引發藥害，導致落花或著果失敗。為了響應「農藥減量」與「整合性管理 (IPM)」政策，臺南區農業改良場近年致力於安全性植物保護資材的應用模式田間試



芒果花穗受白粉病感染癥狀

驗，希望為農友找到能與產業及環境雙贏的「綠色防線」。

白粉病的「粉塵」危機 — 花期病害的頭號殺手

如果您在清晨走進果園，發現芒果花穗上好像灑了一層薄薄的糖霜白粉，那正是所謂的芒果白粉病 (病原菌：*Oidium mangiferae* Bert)。

認識病原：隨風而來的隱形威脅

白粉病主要發生在春季花穗期，特別是初春乍暖還寒的氣候最適合它生長。這種



疏於管理田區，連葉片也會中招

病原菌的分生孢子非常輕，主要靠風力吹送傳播，連勤勞的訪花昆蟲有時也會成為幫兇，無意間帶動了病菌的蔓延。

受害症狀：從雪白到焦黑

病菌最愛侵襲芒果的花穗和幼果果柄。初期看到的白色粉末狀構造就是病原菌的分生孢子。如果不趕快處理，受害的組織很快會轉為褐化萎凋，最終導致無法著果；如果幼果果柄被感染，小果實也會提前「夭折」掉落。在管理不善或有機栽培模式的果園中，甚至連嫩葉也會被捲入這場白色風暴。

非農藥資材「護花使者」—柑橘精油與波爾多液

針對這層煩人的「白粉」，研究人員測試了兩款免登記植物保護資材，發現它們在防病效果上表現出色，且對花穗無害。

柑橘精油：物理防禦的天然油膜

柑橘精油稀釋後會形成乳化液體，噴施在植物表面具有極佳的展著性。

- 作用機制**：它像是一層物理包覆膜，能隔絕空氣，讓病原菌孢子或小型害蟲窒息受害。
- 關鍵成分**：精油中富含的D-檸檬烯(D-limonene)具有天然的抗菌活性，能有效減少病原菌。
- 使用小撇步**：建議稀釋300~500倍使用，且施藥時氣溫應在30°C以下，以免在高溫下對較嫩組織產生傷害。

波爾多液：經典的「隱形盔甲」

這是一種由硫酸銅與生石灰調配而成的經典廣效殺菌劑，早在1885年就由歐洲人開發出來防治葡萄露菌病，拯救他們嗜之如命的葡萄酒。

- 殺菌核心**：主要是利用銅離子來破壞病原菌結構。
- 配方細節**：試驗中選用的是「4-4式」配方，即每公升水含4公克硫酸銅與4公克生石灰。

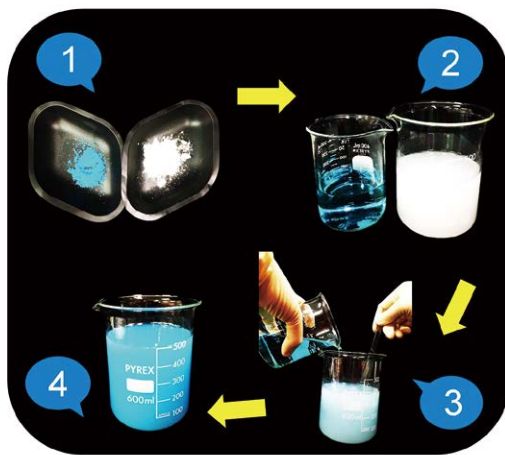
實戰數據：效果看得見！

本場研究人員將芒果花穗分組進行白粉病防治試驗：

- 對照組(只噴水)**：到了3月中旬，罹病度飆升至57.5%。
- 柑橘精油組**：噴施3次後，可有效控制白粉病罹病度。
- 波爾多液組(最強守護)**：尤其是「4-4式波爾多液噴施2次」的組別，罹病度只有

安全性植物保護資材

4-4波爾多液·DIY



配製方法：以1公升的4-4式波爾多液為例

1. 秤生石灰粉4公克；硫酸銅4公克；並準備1公升水
2. 分別將硫酸銅及生石灰分開倒入各半的水中攪拌
3. 將硫酸銅溶液(藍色)倒入生石灰(白色)溶液，均勻攪拌
4. 混合均勻後就可以使用，不需再稀釋，配當天用量即可

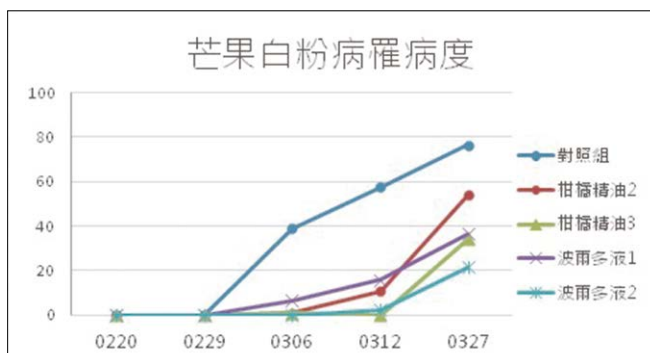
防治對象：真菌及細菌性病害



農業部臺南區農業改良場

Tainan District Agricultural Research & Extension Station, MOA

波爾多液配置方法



不同處理下之芒果白粉病罹病度

2.5%，甚至在施藥結束一個月後，其保護力依然領先，罹病度僅維持在較低的水準，遠優於完全不噴藥的組別。

- **結論：**只要在氣溫30°C以下、通風良好的果園施用這些資材，不僅能讓白粉病消失，芒果的著果情形也完全正常，農友可安心穿上這層防護衣。

吸食養分的「隱形客」— 椽果褐葉蟬防治

除了病害，有些害蟲也是花期的心頭大患。椽果葉蟬（包括褐葉蟬與綠葉蟬）喜歡在抽梢期與花期聚集，吸食韌皮部的汁液。



椽果褐葉蟬於枝幹上聚集危害

葉蟬的破壞力

它們不僅會讓樹勢衰弱、花器凋落，還會分泌蜜露誘發煤煙病，讓葉片和花穗黑壓壓的一片，嚴重影響芒果的產量與品質。

藥劑挑選：誰最能「殺」出重圍？

本場研究人員透過「滾瓶法」測試了多種藥劑對褐葉蟬成蟲的致死率：

- **強效化學組：**速殺氟、達特南、益達胺及亞滅培表現最亮眼，處理48小時後的死亡率高達84%~100%。
- **生物防治組：**微生物農藥如白殭菌雖然天然，但致死速度較慢（48小時死亡率約22%）。
- **免登資材組：**在免登記的植物性資材中，皂素與苦楝油都對芒果褐葉蟬有一定的抑制效果。試驗結果顯示，苦楝油的效果較佳，48小時死亡率為52%。
- **黃金混搭方案：**針對友善農友，研究發現如果將白殭菌混合皂素或苦楝油，可以顯著提升其殺蟲效力，可達58%死亡率，相較於單獨使用白殭菌效果更好。



椽果褐葉蟬造成葉片煤煙病

田間實務的挑戰

然而在田間試驗中，僅苦楝油處理呈現較為明顯的效果，防治率為13.65%。整體而言，友善資材於田間環境下之防治效果極低。推測原因可能與葉蟬活動力強有關，施藥過程容易驚擾其迅速跳移至其他植株；此外，花期開花不整齊亦可能影響害蟲分布與蟲數調查結果。因此，在田間管理上，建議農友於施用生物或友善資材時，搭配黃色黏紙進行害蟲密度監測，以掌握族群動態並適時調整防治措施。

科技助攻—無人機防治小黃薊馬

在芒果花期與幼果期，小黃薊馬也是個棘手的對手。芒果小黃薊馬 (*Scirtothrips dorsalis*) 是一種體型極小、約1毫米左右的淡黃色害蟲，主要危害芒果嫩葉、新梢、花穗及幼果。牠以刺吸式口器吸食植物汁液，造成葉片捲曲、表面出現銀白色斑痕，嚴重時會影響新梢生長與開花結果；幼果受害後常產生粗糙疤痕，降低外觀品質與商品價值。小黃薊馬繁殖速度快，在高溫乾燥環境下族群易迅速增加，尤其於抽梢期與開花期最易爆發。由於其體型小且多藏於葉

背或花內，不易察覺，當您看到葉片或花苞受損時，損害往往已經造成。

隨著農村人口老化，無人植保機的導入成為新亮點。由於花期噴藥次數頻繁且受天氣限制，利用無人機可以短時間內完成大面積噴藥，極大地降低了勞動力需求，並提高防治效率，是未來智慧農業的重要工具。不過，你知道嗎？果樹的「樹型」其實會影響無人機噴藥的效果。

為進一步探討不同修剪方式是否會影響無人機防治成效，本試驗將芒果樹分成兩種樹型：一種是樹冠緊密 (枝葉茂密)，另一種是樹冠稀疏 (修剪較多、通風良好)，兩兩進行比較。於抽梢期使用無人植保機進行噴藥，並分析藥液沉積量、覆蓋率及薊馬防治效果。

結果發現，在藥液「沉積量」方面，不論樹型疏密，整體差異並不明顯，也就是說，藥劑都能噴到樹冠不同位置。不過，在「覆蓋率」方面卻出現差異：在樹冠上層，緊密型樹冠的藥液覆蓋率明顯低於稀疏型樹冠。枝葉過於茂密，會阻擋藥液均勻附著。

防治效果方面，如果單純比較有無施藥，開花期進行防治後，薊馬數量在施藥一

週內顯著低於未施藥對照組。第一次與第二次施藥時，處理組薊馬數量幾乎比對照組少了一半，顯示無人機防治確實有效。

試驗結果發現，雖然不同修剪程度不會直接影響芒果小黃薊馬原本的族群數量，但會影響無人植



芒果小黃薊馬成蟲與若蟲



芒果小黃薊馬於葉背上危害



無人植保機進行芒果害蟲防治

保機的防治效果。當樹冠過於茂密時，藥液在樹冠上層的覆蓋情形較差，容易出現噴得到、但附著不夠均勻的情況。相對地，經過適度修剪、樹冠較為通風透光的果樹，藥液分布較均勻，後續防治效果也較為穩定。

從實際防治率來看，不同修剪程度之間確實出現差異，尤其在防治後期，稀疏樹冠的防治效果維持較好。這表示樹型雖然不會影響害蟲本身的發生，但會影響藥劑發揮的效率。

因此，若果園使用無人植保機進行病蟲害防治，建議先做好適度修剪，讓枝葉不過於密集，藥液才能均勻附著在葉片與花穗上，才能真正提升對小型害蟲的防治成效。

科技結合良好的栽培管理，才能真正發揮智慧農業的最大效益。

未來趨勢—生物刺激素與 IPM

在過去，我們總想著要「消滅」所有病蟲害，但現在的農業觀念已轉向整合性管理 (IPM)。

什麼是生物刺激素？

生物刺激素是近十年來全球熱門的農業議題。許多安全性植物保護資材，如本研究中的柑橘精油 (植物萃取物) 與波爾多液 (無機化合物)，或許都可歸類為生物刺激

素。生物刺激素可以理解為幫助植物「提升體質」的天然物質或有益微生物。它不像肥料一樣直接提供養分，而是透過刺激植物本身的生理活動，讓植物更有效利用土壤中的養分，同時提高對乾旱、低溫等環境壓力的適應能力。當植物體質變好後，通常也能帶來更穩定的產量與更好的作物品質。

隱形價值的提升

應用這些安全資材，不僅能減少化學農藥的殘留及使用量，保護農友的健康，更能提升農產品在消費者心中的「安全感」價值。這不僅是保護環境，更是增加農業在生態、生物多樣性上的「隱性社會價值」。

為芒果穿上「隱形盔甲」

我們可以把4-4式波爾多液想像成一套「銅牆鐵壁的盔甲」。當白粉病的孢子要落在花穗上定居時，這套銅離子盔甲會阻擋它們入侵。只要在正確的時間 (花期氣溫30°C以下時噴施2次，間隔7~10天)；或以市售農業用柑橘精油稀釋300~500倍，在發病初期施用2~3次，就能讓芒果順利躲過白粉病的侵襲，邁向豐收的夏季！

透過整合使用安全資材、監測害蟲密度並適時輔以科技施藥，我們不僅能種出高品質的芒果，更能留下一片健康的土地，讓臺灣的芒果產業在永續發展的道路上持續閃耀。