

芒果外銷溫湯處理現況

文／圖 ■ 石佩玉

前言

芒果 (*Mangifera indica* L.) 為臺灣重要之果樹作物，近10年平均生產面積穩定維持在16,000公頃左右，主要栽培縣市為臺南市7,000公頃占45%、屏東縣5,700公頃占36%、高雄市1,900公頃占12%，平均年產量約為16萬公噸，產期集中於5~7月，推展外銷有助於國內市場之穩定，近10年外銷量平均約6,000公噸/年，2020年出口量更高達9,600公噸，外銷國家包含中國大陸、香港、日本、韓國、新加坡等地，其中出口日本與韓國之外銷芒果，需經過蒸熱檢疫處理殺死果實蠅蟲卵，果實中心溫度須達46.5°C，並持續處理達30分鐘方可出口，外銷成本較高；而輸往中國大陸與香港無須進行蒸熱檢疫處理，出口量合計占外銷總量之八成，為重要之外銷市場。臺灣主力外銷品種「愛文」炭疽病抗性較弱，且炭疽病具有潛伏感染之特性，果實感染後不會立即發病，於包裝集貨時外觀良好，但抵達目標市場時才產生病徵，根據業者表示，外銷芒果於低溫船運至中國大陸市場到貨開箱

時即有約5成果實有輕微之炭疽病斑出現，若能有效抑制炭疽病之發病情形，則可大幅提升到貨品質。

芒果炭疽病

芒果炭疽病是果農栽培時的首要防治病害，可危害果實、花穗、嫩葉及嫩枝等，幾乎有芒果栽培的地方，就會觀察到炭疽病的蹤跡，新生的幼嫩組織較易受到感染，如幼葉感染初期產生紅色小斑點，逐漸擴大呈褐色 (圖1)，病斑互相癒合時導致葉片扭曲皺縮，成熟之葉片因組織增厚，病原菌較不易侵入；花穗被感染後花梗變黑褐色，小花褐變後脫落，影響著果 (圖2)；幼果遭受感染時，初期也是呈現紅色小斑點，之後病斑逐漸擴大，呈現不規則之黑點，嚴重時

① 芒果炭疽病葉部病徵



② 芒果炭疽病花穗病徵





- ③ 芒果炭疽病幼果病徵
- ④ 外銷芒果炭疽病發病
- ⑤ 病原菌隨雨水流下呈條狀感染

會造成落果 (圖3)；若果實稍大後病原菌才侵入，並不立刻呈現病徵，僅在果實表面呈現紅色針狀小點，此為潛伏感染的現象，有時當雨水或露水由果柄往下流動經過針狀小點，將會帶著病原菌分生孢子往下感染，於是果實表面出現紅色淚斑，潛伏感染之針狀小點待果實後熟時開始擴大，出現黑色凹陷而不規則狀病斑 (圖4)，後熟時病斑擴展迅速，果實最終呈水浸狀腐爛，為嚴重的貯藏期病害。

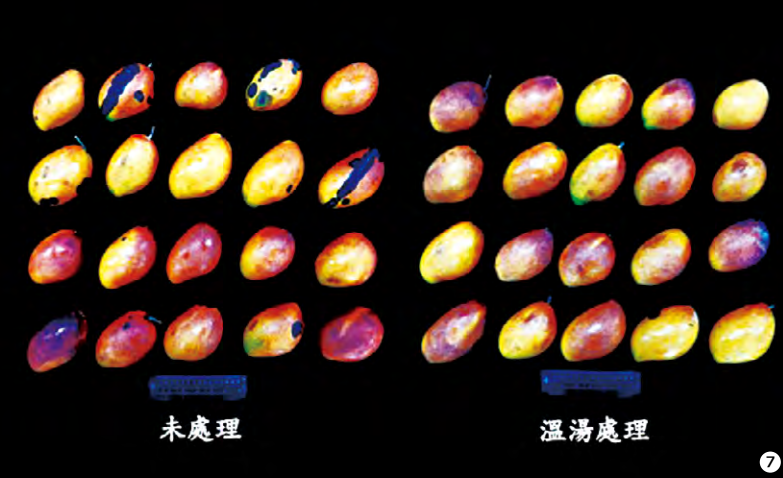
芒果炭疽病田間防治工作包含果園管理之清園、藥劑保護、提早套袋等，於果實採收後注意枝葉的修剪與落實清園工作，剪除嚴重罹病枝葉，並清除落葉及落果以降低田間病菌密度，芒果新梢期及開花期為重點防治階段，利用藥劑保護幼嫩部位，避免病原菌感染；疏果後及早進行套袋，將果實保護起來可減少施藥次數，套袋需注意袋口要與果梗完全密合，避免雨水自袋口沿果梗流入袋內，防止病原菌順著果梗往下流入袋內感染 (圖5)。

溫湯處理產業現況

田間雖有防治方法預防炭疽病感染，但果實仍有遭受感染之機會，加上炭疽病潛伏感染之特性，於集貨包裝時無法分辨果實是否已遭受感染，業者為降低因炭疽病造成之損耗風險，可進行溫湯處理 (圖6)，利用熱水抑制病原菌活性而抑制炭疽病發病，為較安全且經濟之方式，不同芒果品種於溫湯處理之時間稍有差異，例如柴羨芒果使用58°C溫水處理20秒後便出現熱傷害，但台農1號芒果卻可耐到62°C；凱特芒果也可使用60°C溫水處理40秒來抑制炭疽病發病；愛文芒果早期試驗50~65°C均有合適之處理時間，處理溫度越高則處理時間需縮短，以避免熱傷害發生，過去研究以55°C處理5分鐘能抑制發病且不傷害果實品質為較佳之處理條件，但為因應現今商業模式，產季大量處理之需求，業界以高溫短時間處理模式為主，本場試驗結果以50°C180秒、57.5°C60秒及60°C30秒處理效果最佳，於包裝場之溫湯設備

⑥ 湯處理情形 (2籃式)





7



8

7 愛文芒果經60°C溫湯處理30秒後明顯抑制炭疽病發病
8 溫湯處理設備

實地模擬操作，初推薦以60°C浸泡30~40秒處理，可降低炭疽病罹病率且熱傷害程度較低(圖7)，業者目前也多以57~60°C搭配30~60秒不等之模式進行溫湯處理。

臺灣目前業界處理之溫湯設備以農業試驗所嘉義分所2002年與三群有限公司產學合作，研發之大型自動化溫水處理器為主(圖8)，以蒸

氣鍋爐供應熱源，並以連動設計自動提舉果籃，溫水浸泡處理後再用履帶輸送至水浴冷卻槽(圖9)，冷卻槽後端有抬升果籃之設備，可減輕人力搬運負荷，早期研發之機台多以單次2籃浸入式溫水槽設計，近年新型之機台可擴增處理6籃以增加處理量(圖10)，且操作介面增加螢幕設計更加方便使用(圖11)。

結語

芒果採收後之溫湯處理雖可抑制炭疽病發病，但抑制效果有限，僅能降低發病率或延緩發病時間，並非使炭疽病完全不發病，故田間管理仍為非常重要之環節，炭疽病防治應當首重防止田間感染為優先，而採後之溫湯處理為防治疏失之補救措施，故從田間管理到採收後處理之各階段防治工作均需到位，才可有效降低果實之發病損耗，增加芒果外銷獲利。

9 愛文芒果經溫湯處理後於冷卻水槽降溫
10 11 新型6籃機台

