

枯草桿菌KHY8應用於芒果炭疽病、細菌性黑斑病防治之效果

文/圖 陳泰元¹、張志航²、曾敏南³

前言

芒果為我國重要經濟果樹，依據農糧署106年度統計資料顯示，芒果種植總面積約1萬5,000多公頃，近9成集中在臺南、高雄及屏東地區，年產量約15萬多公噸。由於芒果果品單價較高，且為我國外銷水果的重要及大宗品項，故芒果產業的發展影響我國農業經濟甚鉅。

炭疽病及細菌性黑斑病是芒果生產過程中影響最重大的病害，直接影響產量及果實商品價值，易造成芒果產業的巨大損失。目前農友慣行的防治方式以施用化學農藥為主，然而長期大量的使用化學藥劑，除可能提高病原菌產生抗藥性的風險，導致部分藥劑防治效果不佳外，少數農友常為確保收穫量，超量使用藥劑亦衍生出農藥殘留的問題，進而影響果實的品質及食用安全。炭疽病亦為影響芒果採收後品質的關鍵因子，果實罹病後不論果品、外觀、甚至是倉儲壽命皆不佳，直接影響商品的價值，往往造成農友重大損失，也成為我國芒果產業外銷發展上的重大限制因子。但無論是有機栽培或是一般慣行的化學藥劑防治，由於採收期及儲運期離農產品上市與消費者食用日期較近，目前均無可使用的病害防治藥劑。有鑑於此，本場致力於開發生物性病害防治製劑，以提供農友做為安全又有效的防治資材選擇。

芒果炭疽病及細菌性黑斑病的生物性防治資材—枯草桿菌KHY8

本場於2015年起，自高屏地區不同重要作物田區的抑病土、有機栽培田區土壤、溫泉與泥火山等惡地地形的土壤樣本中，進行微生物分離與篩選，共獲得219個微生物菌株，其中屬枯草桿菌(*Bacillus subtilis*)的KHY8 (以下簡稱KHY8)菌株經試驗研究結果，顯示極具植物病害防治發展潛力。

將KHY8菌株於馬鈴薯洋菜瓊脂培養基平板上與多種重要植物病原菌進行對峙培養，評估可應用的病害防治範圍與效果的試驗結果顯示，KHY8菌株對木瓜疫病菌(*Phytophthora palmifera*)、蓮霧黑腐病(*Lasiodiplodia theobromae*)、木瓜及芒果蒂腐病菌(*L. theobromae*)、木瓜等作物(蓮霧、棗、番石榴及芒果)炭疽病菌(*Colletotrichum gloeosporioides*, 圖1)、番石榴黑星病菌(*Phyllosticta psidiicola*)、番石榴瘡痂病菌(*Pestalotiopsis psidii*)及稻熱病菌(*Pyricularia oryzae*)等病原真菌，與芒果細菌性黑斑病菌(*Xanthomonas campestris* pv. *mangiferae* indica, 圖2)、十字花科黑腐病菌(*X. campestris* pv. *campestris*)及水稻白葉枯病菌(*X. campestris* pv. *oryzae*)等病原細菌具有優異的抗生活性。



圖1. 枯草桿菌KHY8菌株對芒果炭疽病菌的菌絲生長具有優異的抑制效果

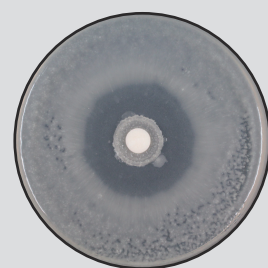


圖2. 枯草桿菌KHY8菌株能顯著抑制芒果細菌性黑斑病菌生長

當進一步於臺南市玉井區、屏東縣枋寮鄉及枋山鄉等芒果重要產區的果園進行田間試驗結果顯示，自芒果開花初期起，每7天以500倍稀釋的KHY8液劑進行全株噴灑1次，直至套袋前一天為止(共計10次)，可有效減少果實上炭疽病及細菌性黑斑病的發生。在玉井區芒果園中，經KHY8處理的芒果果實，其炭疽病及細菌性黑斑病的罹病度分別為52%及7%，而對照組的罹病度則分別為95%及27%(圖3)；於枋寮鄉芒果園中，經KHY8處理的芒果果實，其炭疽病及細菌性黑斑病的罹病度分別為23%及21%，而對照組的罹病度則分別為68%及50%(圖4)。於枋山鄉芒果園中，經KHY8處理的芒果果實，其炭疽病及細菌性黑斑病的罹病度分別為16%及21%，而對照組的罹病度則分別為69%及70%(圖5)。

此外，從芒果集貨場、芒果栽培園或零售市場，選取外觀相近且未明顯受病蟲危害的芒果，進行採收後炭疽病防治試驗結果顯示，將採收後的芒果於50倍稀釋的KHY8液劑中浸泡15秒後，撈起風乾再進行裝箱及儲運作業，可有效延緩及減少儲運期果實上炭疽病的發生。經KHY8處理的芒果果實，其炭疽病的罹病度約17%，而對照組的罹病度則約68%(圖6)。

結語

枯草桿菌KHY8菌株可產生質伊枯草菌素(iturin)、表面活性素(surfactin)與豐原素(fengycin)，對病原菌具有多種抗生作用機制，較不易衍生抗藥性。除了有良好的防治效果之外，對自然生態也友善，同時KHY8菌株亦可產生澱粉分解酵素(amylase)、蛋白質分解酵素(protease)及能改善土壤物化性與微生物相等耕作環境，亦可促進植物養分吸收利用及生長。此外，枯草桿菌KHY8菌株已委由農委會藥物毒物試驗所進行大鼠口服急毒性與致病性、大鼠肺急毒性與致病性試驗，證實無急毒性與致病性。

目前本場已建立KHY8增量培養技術，並持續進行田間驗證，朝向技術轉移及商品化邁進，以期能提供農友有效防治芒果炭疽病及細菌性黑斑病的微生物防治資材，同時配合病害整合性管理，減少田間農藥的使用頻率，避免農藥殘留與病原菌抗藥性的產生，增進芒果品質並守護國人農產食用安全，進一步提升我國芒果產業外銷競爭力。



圖3. 以枯草桿菌KHY8於玉井芒果園定期噴灑處理後之炭疽病及細菌性黑斑病防治效果。
(A：對照組；B：枯草桿菌KHY8處理組)



圖4. 以枯草桿菌KHY8於枋寮芒果園定期噴灑處理後之炭疽病及細菌性黑斑病防治效果。
(A：對照組；B：枯草桿菌KHY8處理組)



圖5. 以枯草桿菌KHY8於枋山芒果園定期噴灑處理後之炭疽病及細菌性黑斑病防治效果。
(A：對照組；B：枯草桿菌KHY8處理組)

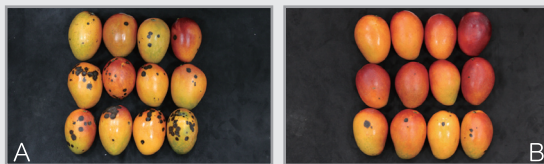


圖6. 採收後的芒果經枯草桿菌KHY8浸泡處理後，其炭疽病的發生情形。
(A：對照組；B：枯草桿菌KHY8處理組)