

應用枯草桿菌

KHY8 菌株

防治芒果重要病害

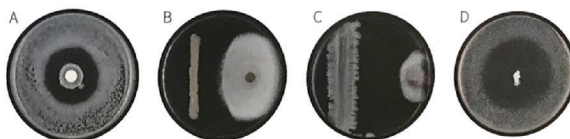


應用微生物製劑防治芒果及水稻病害

Application of microbial agents to prevent mango and rice diseases

參展單位 | 高雄區農業改良場

- 枯草桿菌(*Bacillus subtilis*) KHY8 菌株對多種植物病原細菌及真菌皆具有良好的抗活性，且具有多種抗生作用機制，除可產生質伊枯草桿菌素、表面活性素與豐原素抑制病原微生物生長外，亦具生長優勢，可與病原微生物競爭生存空間及養份，不易衍生抗藥性問題。
- 高雄場田間試驗結果證實枯草桿菌 KHY8 生物製劑可有效防治芒果黑斑病、炭疽病及水稻稻熱病，並大幅減少防治成本；同時減少化學農藥的使用量及其抗藥性的產生，亦可避免農藥殘留過量所衍生的食安問題。
- 已完成枯草桿菌 KHY8 生物製劑液劑與粉劑製作技術研發，並通過生物安全性試驗及登記成為生物農藥所必須之田間藥效試驗，進行技術移轉相關作業中，期能盡早提供農友做為安全且有效的病害防治措施。



▲ 枯草桿菌 KHY8 菌株對多種植物微生物皆具良好的抗活性。

A. 對芒果黑斑病菌 | B. 對芒果炭疽病菌 | C. 對水稻稻熱病菌 | D. 對水稻白葉枯病菌



▲ 應用枯草桿菌 KHY8 粉劑可有效減少穗稻熱病的發生

A. 對照組 | B. 處理組



▲ 應用枯草桿菌 KHY8 液劑可有效減少芒果病害的發生

A. 對照組 | B. 處理組



高雄區 農技報導

目錄 CONTENT

140 期

3 前言

4 枯草桿菌 KHY8 菌株

6 枯草桿菌 KHY8 生物製劑 (生物農藥)

7 以枯草桿菌 KHY8 為防治主體的芒果田間試驗

9 以枯草桿菌 KHY8 為防治主體的芒果病害綜合
管理技術

11 結語

¹ 植保研究室 助理研究員 (08)7746788

² 植保研究室 研究助理 (08)7746762



應用枯草桿菌 KHY8 菌株 防治芒果重要病害

文 / 圖 陳泰元¹、張志航²



前

言

芒果在許多人心中是夏日不可或缺的水果，其酸甜好滋味除了深受國人喜愛外，臺灣芒果的優良品質更受日本、韓國及中國市場的高度青睞，是大宗的外銷水果，也因此，芒果產業的發展對臺灣農業經濟的影響甚鉅。芒果炭疽病及細菌性黑斑病是影響芒果果品的重要病害，除直接影響果實的外觀與品質外，其中炭疽病更直接影響芒果的儲運壽命，是臺灣芒果產業發展上的重大限制因子。此外，為確保消費者的食用安全，在以化學農藥進行病害防治時須考量其殘留性與安全採收期等使用限制，因此在採收期及採收後病害發生時，往往遭遇無法用藥防治的窘境。為協助芒果產業發展，本場致力研究開發安全又有效的微生物製劑（生物農藥），不但可用於採收期及採收後的病害防治外，也可提供農友做為化學藥劑以外的病害防治資材選擇，達成政府宣示化學農藥使用減半的目標。

枯草桿菌 KHY8 菌株

枯草桿菌 (*Bacillus subtilis*)KHY8(以下簡稱 KHY8) 菌株是本場從高屏地區不同重要作物田區的多個土壤樣本中所篩選分離所得，經培養後發現此菌株對植物病原微生物具有多種抗生作用機制，除可產生質伊枯草桿菌素 (iturin)、表面活性素 (surfactin) 與豐原素 (fengycin) 抑制病原微生物生長外，也具有生長優勢可與病原微生物競爭生存空間及養分，因此較不易衍生抗藥性問題。

試驗結果顯示 KHY8 菌株對木瓜疫病菌 (*Phytophthora palmimora*)、蓮霧黑腐病 (*Lasiodiplodia theobromae*)、木瓜及芒果蒂腐病菌 (*L. theobromae*)、木瓜、蓮霧、棗、番石榴及芒果炭疽病菌 (*Colletotrichum gloeosporioides*)(圖 1A)、番石榴黑星病菌 (*Phyllosticta psidiicola*)、番石榴瘡痂病菌 (*Pestalotiopsis psidii*)、水稻胡麻葉枯病菌 (*Cochliobolus miyabeanus*) 及稻熱病菌 (*Pyricularia oryzae*)(圖 1B) 等植物病原真菌與芒果細菌性黑斑病菌 (*Xanthomonas campestris* pv. *mangiferae* indica)(圖 1C)、十字花科黑腐病菌 (*X. campestris* pv. *campestris*)、茄科細菌性斑點病菌 (*X. campestris* pv. *vesicatoria*)、小白菜軟腐病菌 (*Pectobacterium carotovorum*) 及水稻白葉枯病菌 (*X. campestris* pv. *oryzae*) 等植物病原細菌皆具有優異的抗生活性。

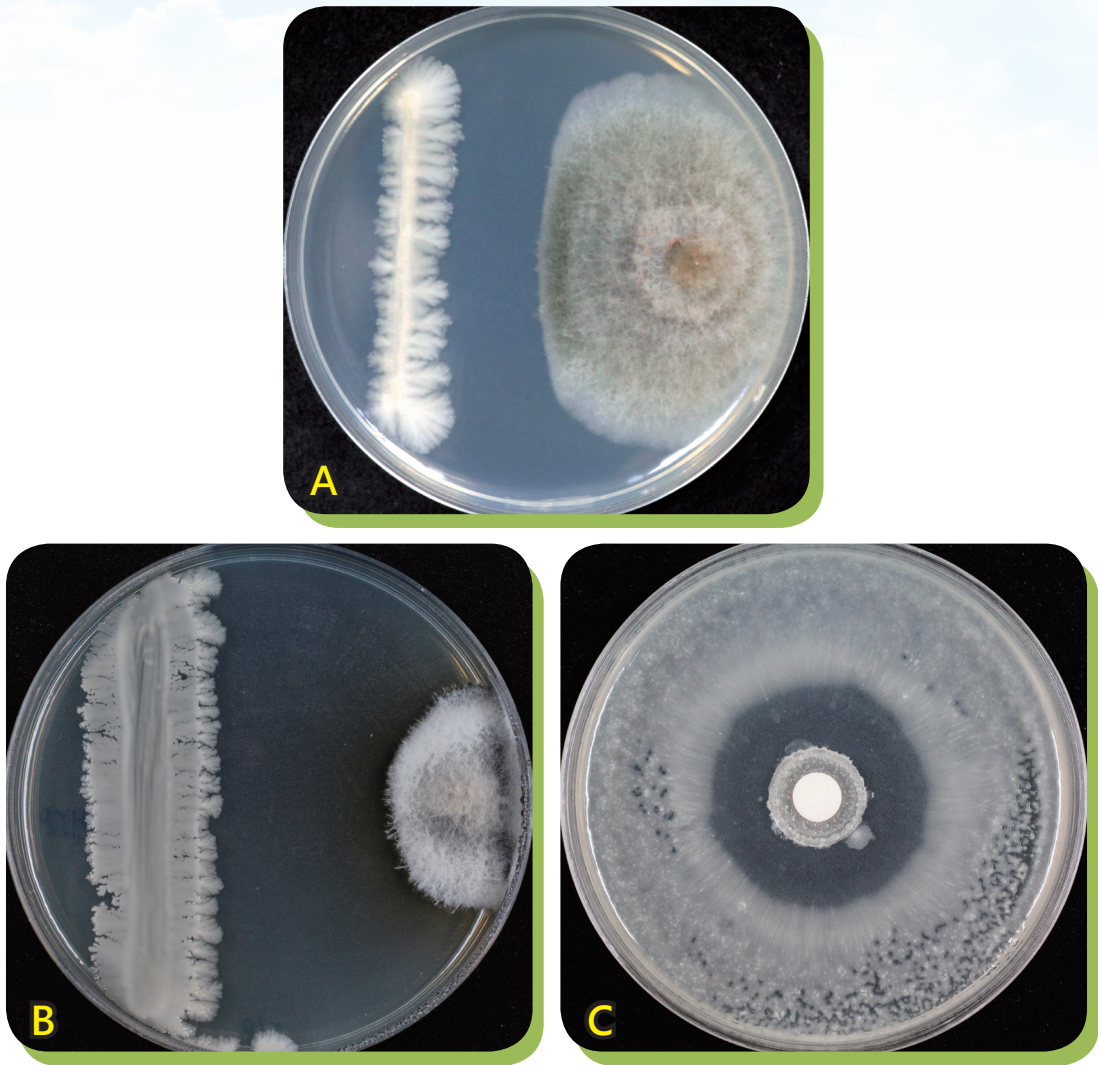


圖 1. 枯草桿菌 KHY8 對芒果炭疽病菌 (A)、稻熱病菌 (B) 及芒果黑斑病菌 (C) 等病原微生物皆具有良好的抗生活性。

此外，KHY8 菌株除了對多種植物病害具有良好的防治效果之外，其亦可產生澱粉分解酵素 (amylase)、蛋白質分解酵素 (protease)、脂質分解酵素 (lipase) 及纖維分解酵素 (cellulase)，且具溶磷活性，若施用於土壤時，能改善土壤微生物相，也可促進植物養分吸收及生長，具微生物肥料的功效，對自然生態也友善。

枯草桿菌 KHY8 生物製劑 (生物農藥)

有鑑於 KHY8 對上述多種病原真菌及細菌具有優異抗生活性，為了進一步研發 KHY8 生物製劑，使其能於田間實際應用，本場遂進行並完成 KHY8 菌株量產與劑型製作技術，可據以實際產業化製成液劑與粉劑，供農友於田間施用。大部分農友對於防治資料皆未設有環控的倉儲空間，因考量一般倉儲環境是否會對菌株理化性及數量造成影響，所以本場特將此二種劑型委由行政院農業委員會藥物毒物試驗所（以下簡稱藥毒所）進行理化性試驗及倉儲活性試驗，結果證實 KHY8 液劑及粉劑於常溫下儲存，皆可具有 2 年以上的倉儲壽命，菌量數均可維持在 1×10^9 CFU/ml 以上。

此外，為確保 KHY8 生物製劑於農產品上應用的安全性，KHY8 菌株也通過溶血性測試，並委由藥毒所完成大鼠口服急毒性與致病性及大鼠肺急毒性與致病性試驗，證實 KHY8 無急毒性與致病性，為高安全性菌株；另外，枯草桿菌 (*B. subtilis*) 俗稱納豆菌，為我國可用做保健食品的正面表列安全菌種，無殘毒疑慮，在防治病害與提升果品的同時，也維護消費者的食用安全。



以枯草桿菌 KHY8 為防治主體的 芒果田間試驗

為使 KHY8 生物製劑順利登記成為生物農藥，本場已於屏東縣枋山鄉、枋寮鄉及臺南市玉井區完成多場田間試驗 (表 1)。於試驗園區自開花期起，每週施用 500 倍稀釋的枯草桿菌 KHY8 液劑 1 次，直至套袋為止共計施用 10 次的試驗結果顯示，於屏東縣枋山鄉芒果園區對黑斑病及炭疽病的防治率分別為 69.0% 及 69.3% (圖 2)；於枋寮鄉芒果園區對黑斑病及炭疽病的防治率則分別為 61.6% 及 66.8% (圖 3)；而於臺南市玉井區芒果園區對黑斑病及炭疽病的防治率則分別為 74.4% 及 52.1% (圖 4)，以上田間試驗皆證實枯草桿菌 KHY8 液劑可有效防治芒果黑斑病及炭疽病。

表 1. 芒果田間試驗之病害防治率

試驗地區	病害防治率 (%)	
	黑斑病	炭疽病
屏東縣枋山鄉	69.0	69.3
屏東縣枋寮鄉	61.6	66.8
臺南市玉井區	74.4	52.1



圖 2. 於屏東縣枋山鄉芒果園區應用枯草桿菌 KHY8 液劑可有效減少芒果病害的發生 (A. KHY8 處理組；B. 對照組)。



圖 3. 於屏東縣枋寮鄉芒果園區應用枯草桿菌 KHY8 液劑可有效減少芒果病害的發生 (A. KHY8 處理組；B. 對照組)。



圖 4. 於臺南市玉井區芒果園區應用枯草桿菌 KHY8 液劑可有效減少芒果病害的發生 (A. KHY8 處理組；B. 對照組)。



以枯草桿菌 KHY8 為防治主體的 芒果病害綜合管理技術

本場為加強農友對生物農藥的信心，並了解生物農藥的正確應用方式，於本 (107) 年 5 月及 7 月分別在芒果重要產地 - 枋山鄉及本場園區舉辦「以枯草桿菌 KHY8 為防治主體之芒果病害綜合管理」及「外銷芒果病蟲害安全管理技術」示範觀摩會，推廣以微生物製劑為主體的病害綜合管理技術。

示範園區自開花期起，每週施用 500 倍稀釋的枯草桿菌 KHY8 液劑 1 次，並以亞磷酸加氫氧化鉀、窄域油、黃色黏紙等非農藥防治資材及於整枝疏果後加強田間衛生管理，再進行防治用藥輔導，於必要時以最少量的化學藥劑配合應用防治，進行病害綜合管理。試驗結果顯示，經示範輔導 4 個月後，示範園區芒果葉片的炭疽病罹病度為 18.3%，而由農友自行以慣行農法進行病蟲害防治的對照園區的罹病度則為 36.7%，而其他非輔導農友園區的罹病度則為 40%。且自小果期起至果實全數套袋為止，共調查 7 次 (約每 2 週調查一次) 的結果皆顯示，各期間示範園區果實上的黑斑病及炭疽病綜合罹病度皆低於農友慣行對照園區的罹病度，於最後一次套袋前的調查結果更顯示，示範園區果實上的黑斑病及炭疽病綜合罹病度為 5.8%，農友慣行對照園區的罹病度則為 11.7%，而其他非輔導農友園區的罹病度則為 22%(表 2)。另，於果實成熟後自套袋取出調查的結果顯示，示範園區果實上的黑斑病及炭疽病綜合罹病度僅 3.8%，農友慣行對照園區的罹病度則為 15.0%(表 3)。

此外，在病蟲害防治用藥種類、次數及成本方面，示範處理組共使用 15 種防治藥劑（含非化學農藥資材），共施用 35 藥次，其中化學農藥佔 13 種，共施用 21 藥次；而農友慣行對照組共使用 27 種防治藥劑（含非化學農藥資材），共施用 50 藥次，其中化學農藥佔 25 種，共施用 45 藥次。田間實證以枯草桿菌 KHY8 為防治主體的芒果病害綜合管理技術，可減少約 53% 的化學農藥使用量，且在 KHY8 液劑建議售價為 450 元 / 公升，使用方式為 500 倍稀釋使用的前提下，以該病害綜合管理技術可節省約 43% 的防治成本。

表 2. 芒果葉片炭疽病罹病度及套袋前果實上的黑斑病及炭疽病綜合罹病度

試驗區	罹病度 (%)			
	葉片 (炭疽病)		果實 (黑斑病及炭疽病)*	
示範園區	18.3	a**	5.8	a
輔導農友之慣行農法園區	36.7	b	11.7	b
非輔導農友園區	40.0	b	22.0	c

*：表示芒果套袋前果實上的黑斑病及炭疽病綜合罹病度。

**：不同字母表示以費雪最小顯著差異測驗法 (Fishers' s Least Significance Test, LSD) 檢定，測定 5% 顯著差異下，具顯著差異。

表 3. 芒果成熟後果實上之黑斑病及炭疽病綜合罹病度

試驗區	果實罹病度 (%)*	
示範園區	3.8	a**
輔導農友之慣行農法園區	15.0	b

*：表示芒果成熟後果實上之黑斑病及炭疽病綜合罹病度。

**：不同字母表示以費雪最小顯著差異測驗法 (Fishers' s Least Significance Test, LSD) 檢定，測定 5% 顯著差異下，具顯著差異。



結

語

由於微生物製劑 (生物農藥) 的防治效果不像傳統化學農藥般迅速，須以預防性施用以達到長期保護的效果，加上部分農友施用的方式及時機不正確，因此導致農友對於微生物製劑的病害防治效果信心不足。有鑒於此，本場將多場生物防治的田間應用經驗統整改進，以微生物製劑 - 枯草桿菌 KHY8 液劑為防治主體，配合非化學農藥防治資材與少量化學藥劑等防疫措施，於枋山鄉的芒果園進行田間應用示範，有效減少病害發生及提高芒果收成，並使農友進一步了解以枯草桿菌 KHY8 為防治主體的芒果病害綜合管理技術確有成效及實績，可供產業利用，未來推廣運用後，可大幅減少田間化學藥劑的使用頻率，有助達成化學農藥減量政策目標，同時增進農友收益及促進芒果產業發展。

目前本場已完備將枯草桿菌 KHY8 液劑登記為防治芒果黑斑病及炭疽病的生物農藥所須的相關試驗資料，刻正進行技術轉移與商品化，期望能儘速提供農友一個對環境友善，且有效又安全的病害防治資材。



刊 名：高雄區農技報導
出版年月：107年10月
期 數：140期
篇 名：應用枯草桿菌KHY8菌株防治芒果重要病害
作 者：陳泰元、張志航
發行人：戴順發
總編輯：吳志文
執行編輯：吳倩芳
出版機關：行政院農業委員會高雄區農業改良場
地 址：屏東縣長治鄉德和村德和路2-6號
網 址：<https://www.kdais.gov.tw/view.php?catid=9>
電 話：08-7389158

印刷廠：峰德文化事業股份有限公司
地 址：高雄市三民區鼎和街7號
電 話：07-3104926
傳 真：07-3104928
發 行 量：2000本
定 價：40元
展售書店：
國家書店：02-27963638
五南文化廣場 04-22260330
GPN：2008200192
ISSN：1812-3023

版權聲明：本著作採「創用CC」之授權模式，僅限於非營利、禁止改作且標示著作人姓名之條件下，得利用本著作

ISSN 1812-3023



9 771812 302002

GPN：2008200192
定價：40元