

植物保護

與本場生物農藥研發現況 臺灣微生物農藥產業概況分析

文圖／郭建志、陳俊位、羅佩昕

臺灣發展微生物農藥迄今已近 30 多年，民國 84 年行政院所擬訂的「加強生物技術產業推動方案」中，選定生物性農藥為國家施政上既定的五大重點發展生技項目之一。86 年 7 月國內農藥業者「光華公司」取得臺灣的第一張生物農藥自製成品許可證，88 年完成枯草桿菌殺菌劑「臺灣寶」商品化應用，近 20 多年來，逐步擴充登記在多項作物之各類病害防治上，後續更獲臺灣、日本、韓國、越南、土耳其等多國核准登記作為病害防治用微生物製劑，是國內第一個登記成為微生物農藥商品。農業部為持續推動微生物農藥的開發與產業化，103 年開啓雄才大略計畫，由產官學單位組成，篩選具有商品化潛力及產業急需之微生物農藥，進而開啓國內微生物農藥研發熱潮及新穎性微生物農藥產品商品化榮景。103 至 106 年間完成多項液化澱粉芽孢桿菌為主之技術移轉與商品化產品，後續開發重點轉向線蟲與小型害蟲，包括鏈黴菌、光桿菌及爪哇擬青黴菌等。

一、國內微生物農藥產業現況

統計 114 年國內微生物農藥（殺菌劑與殺蟲劑）登記證共 59 張，殺菌劑共計 35 張登記證，其中包含 15 個菌株及 1 個代謝物質，主要以液化澱粉芽孢桿菌 7

114 年國內微生物農藥登記許可證資訊

微生物農藥類別	菌種資訊	菌株數量	登記證張數
微生物殺菌劑	綠木黴菌	1	2
	純白鏈黴素 (代謝物)	1	1
	芽孢桿菌	14	32
微生物殺蟲劑	核多角體病毒	1	1
	白殭菌	1	1
	蘇力菌	10	21
微生物殺蟎劑	發光光桿菌	1	1
總計		29	59

■ 註：資料來源114年8月農藥資訊服務網

個菌株為主；殺蟲劑共計 23 張登記證，其中包括 12 個菌株，又以蘇力菌 10 個菌株為最大宗。而液化澱粉芽孢桿菌具多種病害防治機制，其内生孢子具有長期保存優勢。本場研發之液化澱粉芽孢桿菌 Tcba05 菌株於 105 年以專屬技術授權予福壽實業股份有限公司並在 110 年完成商品化上市。

根據臺灣農藥產銷統計資料結果，112 年國內整體殺蟲劑銷售額為 21.83 億元，微生物殺蟲劑銷售額為 4,645.18 萬元，佔比 2.13%；整體殺菌劑之國內銷售額為 13.81 億元，微生物殺菌劑銷售額為 3,309.48 萬元，佔比 2.39%。113 年，整體殺蟲劑國內銷售額為 21.76 億元，微

生物殺蟲劑銷售額為 5,559.91 萬元，佔比 2.56%；殺菌劑之國內銷售額為 14.61 億元，微生物殺菌劑銷售額為 4,035.35 萬元，佔比 2.76%。與前一年相比，微生物農藥銷售額均有微幅成長，顯示國內農友使用微生物農藥的意願略有增加。

二、本場微生物農藥研發與產業應用

本場是臺灣微生物農藥研發的重要單位之一，長期致力於微生物農藥的研發和商品化，主要研發成果包括液化澱粉芽孢桿菌 Tcba05 菌株、木黴菌 TCTr668 菌株及淡紫菌 TCTeb01 菌株等，研發成果簡介如下。

(一) 液化澱粉芽孢桿菌 Tcba05 菌株研究成果

本場自 101 年研發液化澱粉芽孢桿菌 Tcba05 菌株，歷經 4 年的研究，所研發之 Tcba05 商品化菌株之優勢包含 1. 可應用於豆菜類蔬菜包括菜豆、豌豆與豇豆萎凋病防治之用，與其他相關類似的芽孢桿菌產品之標的作物有所區隔；2. 本菌株的發酵配方與製程技術已成熟，經過多批次的發酵結果，均可達到 10^9 cfu/ml 的活孢子量，有助於廠商後續開發的商品有品質管制功能，確保商品品質無虞；3. 本菌株除了有病害防治的能力，亦具有促進生長與提升單位面積產量的效果。

105 年 7 月成功將「微生物農藥用之液化澱粉芽孢桿菌 Tcba05 菌株及其量產技術」以 650 萬元授權金，專屬技術授

權給福壽公司 8 年。經過共同努力，該菌株於 109 年 10 月取得農藥登記許可證，商品名稱為菌力寶一號（可溼性粉劑）及菌力寶二號（水懸劑），成為本場第一個商品化的微生物農藥。自 110 年 4 月開始銷售以來，菌力寶產品在 110 -113 年總銷售額超過 600 萬元，並延伸應用 12 項作物，共計 15 項作物的萎凋病防治應用，此外，菌力寶一號於 112 年亦取得有機驗證標章，可於有機栽培防治應用。

(二) 木黴菌 TCTr668 菌株研究成果

目前蔬菜病害防治上，本場研發之 TCTr668 菌株已可減少苗期立枯病（*Rhizoctonia solani* AG-4）的為害。在抗菌圖譜的評估上，搭配甲殼素的液態醱酵製劑可產生含幾丁聚醣（chitosan）的病害防治用製劑，對細菌性病害如甘藍黑腐病，

本場微生物農藥產品菌力寶一號與二號可應用原有與延伸防治作物萎凋病範圍

原登記防治萎凋病之作物品項	112 年核准延伸應用防治下列 12 項作物之萎凋病		
菜豆	葫蘆科瓜菜類	葫蘆科瓜果類	小葉菜類
豆科乾豆類	包葉菜類	果菜類	花木類
豆科豆菜類	根莖菜類	草莓	菊
	風茹	向日葵	百慕達草

及胡瓜葉部病害如白粉病、露菌病及疫病等具防治效果；結合海草粉及 TCTr668 菌株的液態發酵製劑可產生具病害防治效果的昆布多醣 (laminarin)，可降低番茄及彩椒等作物的苗期立枯病、白粉病、葉黴病、枝枯病、晚疫病等多種病害的為害，在其它果樹作物或花卉作物的病害防治上亦有效果。

(三)蟲生真菌-淡紫菌 TCTeb01 菌株研究成果

本場開發之淡紫菌 TCTeb01 已建立菌種鑑定資料及寄存、完成菌種防治荔枝椿象潛力評估、菌種病蟲害防治範圍拓展及安全性評估。目前 TCTeb01 已鑑定並寄存於財團法人食品工業研究所，經測試對荔枝椿象成蟲具 90% 之致死率及若蟲具約 50% 致死率，於先期田間測試對荔枝椿象成蟲具 86% 防治率；室內測試對偽菜蚜 (致死率 =42%)、黃條葉蚤 (致死率 =25%)、東方果實蠅成蟲 (致死率 =40.6%)、南黃薊馬 (致死率 =77.5%)、茶角盲椿象及黃角椿象亦具致死效果，並可抑制根瘤線蟲卵孵化。而對於環境有益昆蟲，東方蜂、基徵草蛉及黃斑粗喙椿象具有安全性。本場已建立 TCTeb01 高孢子量固態發酵技術，可達每單位固態基質生產 10^{10} spores/ g 分生孢子量，並搭配

分生孢子粉劑製備技術，可獲得分生孢子粉劑，製備流程不需經由長時間烘乾或低溫冷凍乾燥，且分生孢子粉劑於常溫存放櫥架壽命可達 6 個月，仍可維持菌量，已突破蟲生真菌製劑無法室溫存放之瓶頸，邁入微生物製劑開發 TRL7 階段。目前已完成微生物 GLP 動物口服 / 肺急毒性與致病性試驗，114 年度已完成三場符合 EUP 規範之田間防治試驗，目前正積極加速淡紫菌 TCTeb01 齊備微生物農藥登記要件，包含 GLP 理化性試驗，未來有望突破目前國內蟲生真菌產製瓶頸，與國際接軌，並提供給國內荔枝椿象等害蟲防治之新選擇。

三、結語

臺灣微生物農藥產業已逐漸從實驗室研發階段走向產業化。目前國內微生物農藥登記證件數日益增多。本場研發之液化澱粉芽孢桿菌 Tcba05 與木黴菌 TCTr668 經溫室與田間試驗結果可降低蔬菜作物病害發生，而 Tcba05 菌株已於 110 年 4 月成功商品化上市，目前核准可用於防治 12 種作物之萎凋病。此外，淡紫菌 TCTeb01 菌株突破室溫保存瓶頸，並通過 GLP 動物毒理試驗，未來將此技術授權給業者後，可望產製成微生物殺蟲劑，提供農友防治荔枝椿象等重要害蟲之新解方。