

粉蟲寄生蜂介紹

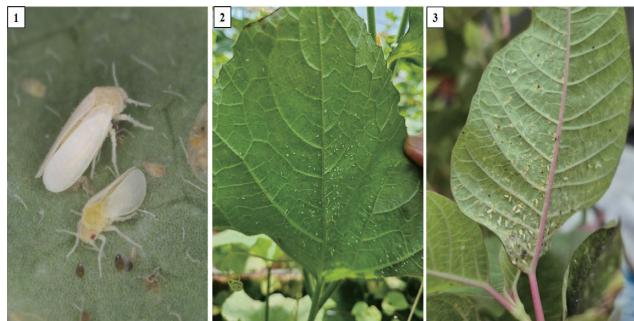
趙宜閔（研究助理）
吳怡慧（副研究員）

前言

粉蟲為臺灣重要的農作物害蟲，因其體型微小、繁殖力強，一年可發生多代，且寄主範圍廣泛，可危害葫蘆科、茄科、桃金娘科、大戟科及錦葵科等多類植物。粉蟲以刺吸式口器吸食葉片汁液，傳播多種植物病毒，對農作物造成嚴重經濟損失。然而，傳統化學防治容易產生抗藥性問題，加上設施栽培日益普及，設施內之乾燥環境更有利於粉蟲生存繁衍。近年來，隨著政府積極推動有機與友善耕作，生物防治的重要性日益突顯。本文將介紹粉蟲在國際間生物防治應用現況，並探討寄生蜂防治粉蟲於臺灣之發展潛力。

臺灣粉蟲類的危害與防治方式

臺灣常見的粉蟲類害蟲如菸草粉蟲 (*Bemisia tabaci*)、溫室粉蟲 (*Trialeurodes vaporariorum*) 及螺旋粉蟲 (*Aleurodicus disperses*) 等，以瓜果類、茄科果菜與園藝花卉作物等危害最為嚴重（圖一），數量多時造成植株葉片黃化、落葉，也是多種植物病毒的媒介昆蟲。



圖一、銀葉粉蟲與其在作物上危害狀。1. 銀葉粉蟲成蟲；2. 洋香瓜葉片受害狀；3. 聖誕紅葉片受害狀。

粉蟲分泌的蜜露多時也會引發下方葉面的煤煙病（圖二），影響植株光合作用、造成植株衰弱，甚至死亡，嚴重時會使作物品質和產量大幅下降。



圖二、銀葉粉蟲排泄之蜜露造成葉片煤煙病。

目前田間粉蟲防治主要以化學防治與物理防治為主，生物防治應用則較為侷限。使用化學農藥對粉蟲的族群增長具明顯壓制效果，但粉蟲很容易對化學藥劑產生抗藥性，長期、頻繁地使用農藥，一旦抗藥性形成，即使提高使用劑量成效也不佳，反而增加農藥殘留與環境污染的風險。物理防治則以黃色黏板誘殺為主，適用於少量與早期的粉蟲族群密度監測，一旦族群爆發，黏板的防治效果有限。在生物防治方面，近年則以釋放捕食性天敵昆蟲菸盲椿象進行防治。

粉蟲寄生蜂種類與寄生成效

在國際生物防治資材市場上，已開發數種粉蟲的寄生蜂商品並廣泛應用，以蚜小蜂科 (Aphelinidae) 的恩蚜小蜂屬 (*Encarsia*) 與漿

角蚜小蜂屬 (*Eretmocerus*) 物種為主(圖三)。蚜小蜂科一般體長約 0.2 至 1.5 毫米，體色多為灰白、褐黃或黑色，分布廣泛，其中麗蚜小蜂 (*Encarsia formosa*)、淡黃恩蚜小蜂 (*Encarsia sophia*) 及懸鉤子漿角蚜小蜂 (*Eretmocerus eremicus*) 已實際商品化並應用於田間，可產卵寄生一至四齡的溫室粉蟲和銀葉粉蟲若蟲(圖四)，成蟲羽化後亦具取食粉蟲若蟲的能力，在美國、日本、荷蘭、義大利、土耳其及中國等國皆已有田間應用案例或實驗室試驗，用以防治番茄、瓜類、茄子、甜椒等食用作物及多種花卉作物上的粉蟲類害蟲。

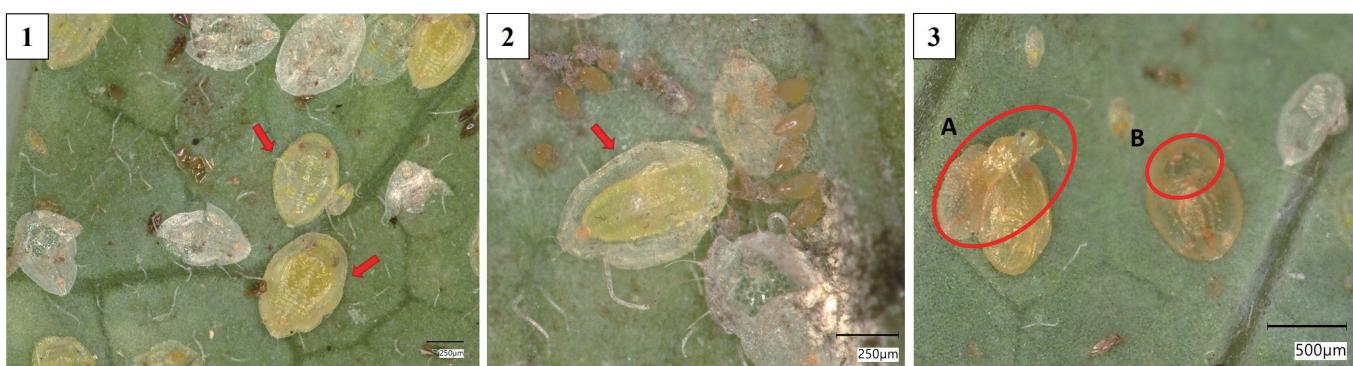


圖三、銀葉粉蟲寄生蜂 - 漿角蚜小蜂。

恩蚜小蜂屬和漿角蚜小蜂屬寄生蜂的防治效率除了物種本身的差異外，也會受不同作物和溫度等環境因子的影響。研究顯示已商品化的物種中，麗蚜小蜂在不同茄科作物上的成蟲壽命約為 5 至 63 日，一生可寄生約 150 至

500 隻的銀葉粉蟲若蟲，成蟲本身對粉蟲若蟲的取食致死量亦可達百隻以上；懸鉤子漿角蚜小蜂則發現於棉花、黃瓜等多種作物上，成蟲壽命約在 5 到 38 日間，產卵數約 3 到 149 粒，雖然成蟲取食量資料較少，但仍具取食粉蟲若蟲能力，足以增進整體防治效益。在溫度的適應上，恩蚜小蜂屬被歸類為適應較冷涼天氣之物種，漿角蚜小蜂於相對高溫的環境中則較為活躍。因此，世界各地在實際使用寄生蜂用於田間生物防治需依不同季節與作物種類進行評估，除使用市售商品外，經常選擇適合當地寄生蜂物種進行應用與開發，並針對其防治成效持續進行監測。

國際上市售粉蟲寄生蜂商品主要的生產者為荷蘭的 Koppert 公司及美國的 Arbico 公司，這些商品化天敵多以卡片的形式銷售(圖五)，農民只需在粉蟲危害初期將天敵商品吊掛於作物間，寄生蜂羽化後便會自行在植株上搜尋粉蟲進行取食或寄生，並可在作物生育期內於田間自然繁殖，數次釋放後可有效降低粉蟲族群，減少損失。因不同種的粉蟲寄生蜂，適合寄生繁殖之溫度範圍有差異，亦有混合兩屬物種的市售產品，增加天敵於施放作物與田間環境的適應彈性。



圖四、植株上的銀葉粉蟲與其寄生蜂。1. 銀葉粉蟲若蟲；2. 被寄生的銀葉粉蟲；3. 羽化中的漿角蚜小蜂 (A) 及其羽化孔 (B)。



圖五、Koppert 公司販售之粉蟲寄生蜂商品 (https://dragonfli.co.uk/products/whitefly-killer-cards-encarsia-formosa?srsltid=AfmBOoodlCRkQBOxbIw0Q0m_bjSoxE7gGxVmTIUAbAfOtRSoNA61XIxN)。

臺灣蚜小蜂科的天敵資源

臺灣田間粉蟲最主要的寄生性天敵，以蚜小蜂科為主，依據過去施圓通博士和柯俊成教授等人在 2005 年至 2016 年的調查及標本檢查結果，目前臺灣已記錄的蚜小蜂科物種高達 10 屬 108 種以上，取食粉蟲為主的恩蚜小蜂屬及槳角蚜小蜂屬寄生蜂物種分別達 56 及 17 種，其中包括前文所述之淡黃恩蚜小蜂、懸鉤子槳角蚜小蜂等，都曾在農田、溫室及其他非經濟作物的植株上被觀察到棲息族群。國內農業試驗所亦已有蚜小蜂科物種在田間的應用研究。

結語：未來蚜小蜂科天敵商品化之潛力

寄生性天敵商品化的流程，主要包括田間種原的採集與鑑定、建立穩定的量產體系、設計便於農民操作的包裝形式，以及制定合適的田間釋放方法與時機。英國於 1971 年即有文獻發表蚜小蜂科天敵的生產方法，並已在多國發展為商品化天敵昆蟲，屬於研究基礎較為完善的類群。臺灣目前雖已具備本地物種完整的分類資訊，但仍較少粉蟲寄生蜂的生活史資料與商品化技術。未來可參考他國經驗，建立臺灣本土蚜小蜂科寄生蜂的基礎資料與量產技術，寄生蜂應用於田間粉蟲防治指日可待，蚜小蜂科寄生蜂商品化將拓展農民在害蟲綜合管理上的選擇，增加田間粉蟲防治可用的資材，使我國有機與友善農耕之生物防治應用更上一層樓。