

葉蟎的大胃王天敵—— 食蟎瓢蟲簡介及其生物防治應用

蔡餘慶（技佐）

前言—生物防治對於解決葉蟎危害之重要性

葉蟎類 (Spider mites) 俗稱紅蜘蛛或白蜘蛛，是一種全球性的害蟲 (蟎)，危害作物種類廣泛，其中最令農民感到頭痛的，是葉蟎「噴不倒」的特性。葉蟎體型小，入侵初期容易被忽略，因其世代短約 1 週，待作物葉片出現白色點狀的危害徵狀，害蟎族群已達一定數量，臺灣的高經濟價值農作物以溫網室居多，乾燥炎熱的環境容易使葉蟎快速爆發。農友若透過頻繁或過量使用農藥進行壓制，反促使葉蟎族群產生抗藥性而快速復發。

透過生物防治作為 IPM 管理的手段之一則可化解抗藥性的難題，以天敵昆蟲為例，體型小和主動搜尋害蟲的特性，透過預防性且持續性釋放，維持低密度天敵族群，可對害蟲數量進行壓制，也無藥劑殘留疑慮。在自然界中有許多天敵會捕食葉蟎，包含已經商品化、被推廣應用的捕植蟎類和草蛉，還有六條薊馬、小黑花椿象及西方瘦蠅幼蟲等天敵，而俗稱「小黑瓢蟲」的食蟎瓢蟲，是眾多天敵中對葉蟎捕食量最大的，以下便針對這群小而兇猛的瓢蟲進行介紹。

體型小而食量驚人的食蟎瓢蟲

食蟎瓢蟲屬 (*Stethorus* spp.) 於瓢蟲科 (Coccinellidae) 底下一群肉食性小型瓢蟲，生活史分為卵、幼蟲、蛹及成蟲期，發育期約為 25 至 30 天。成蟲體形呈卵形，體色深黑全身佈滿短密毛，體長大多介於 0.1 至 0.2 公分之間，成群停留在葉片上時看起來就像一粒粒黑芝麻 (圖一)。



圖一、食蟎瓢蟲成蟲 (左) 會在葉片上聚集化蛹 (右)，若農友在田間發現牠們的蹤跡，記得保留這些益蟲。

食蟎瓢蟲是葉蟎類的專食者，他們會用大顎刺破葉蟎體表並吸乾其體液，常見的二點葉蟎、歐洲葉蟎、茶葉蟎、香蕉葉蟎、非洲真葉蟎及神澤氏葉蟎等都是捕食對象；牠們擁有天生的大食量，成蟲及幼蟲 (圖二) 均會捕食葉蟎，剛孵化之 1 齡幼蟲已可成功獵食比自身體型大的雌成蟎。根據研究顯示深點食蟎瓢蟲 (*S. punctillum*) 的成蟲，每日捕食量最少可捕食 66 隻葉蟎，最高捕食量可接近 300 隻葉蟎，其中在 *S. gilvifrons* 針對茶葉蟎 (*Oligonychus coffeae*) 雌成蟎的每日捕食量也高達 52 隻，葉蟎卵的捕食量則高達 205 粒；幼蟲的捕食量則隨發育齡期而顯著增加，二齡幼蟲每日可捕食約 30 至 50 隻的若蟎，四齡幼蟲隻捕食量提高為 80 至 150 隻葉蟎。當環境中的葉蟎不充足，食蟎瓢蟲也會轉向捕食蚜蟲、粉蝨，或小型蛾類的卵，或取食某些植物的花粉及花蜜以維繫生存，增加獵食範圍及食性廣度顯示其在資源有限環境之適應力。



圖二、黑囊食蟻瓢蟲 (*Stethorus aptus*) 幼蟲捕食赤葉蟎雌成蟎。

食蟻瓢蟲之生態習性—繁殖、飛行及越冬

野外的食蟻瓢蟲族群最常出現於開放式果園，並無明顯的發生季節，但會隨著葉蟎之季節豐富度而變動。根據國外學者 Hull 的研究顯示，在蘋果園之調查顯示，食蟻瓢蟲屬於高害蟎密度下有效率的捕食者，其會先聚集於葉蟎密度高之區域，再飛行擴散至果園的其他害蟲密度低的區域，此外，每隻瓢蟲的捕食量(率)也會隨葉蟎密度變高而增加。食蟻瓢蟲羽化後短時間內即可進行交尾(圖三，左)，雌蟲會事先攝取大量的葉蟎，並將卵產於獵物附近(圖三，右)。由於瓢蟲具有



圖三、(左)交尾中的食蟻瓢蟲成蟲(圖片來源：<https://www.naturepl.com/search?s=stethorus+pusillus>)；(右)食蟻瓢蟲會將卵產於獵物附近，圖中箭頭所指玫紅色帶有光澤者為瓢蟲卵。

良好的飛行能力，能有效地擴散至新的葉蟎發生區域，過去研究指出 *S. punctillum* 之成蟲可由原本的棲地，擴散至順風方向 100 公尺遠的樹上。Liu 於 2015 年研究指出，在溫帶地區冬季氣溫較低，食蟻瓢蟲會以成蟲形式越冬，蟄伏於較為隱蔽之落葉或蛛網中，越冬期間成蟲之活動顯著減少或進入休眠狀態，Hu 於 2016 年研究指出，當環境回溫至約 12°C 度，成蟲便會重新開始活動並進行交尾繁殖。

國際上應用食蟻瓢蟲之生物防治成效及其商品化應用

食蟻瓢蟲在國外主要可應用於果園多種葉蟎類的生物防治，多項研究調查都表明其成效顯著，特別是在美國、加拿大的蘋果與柑橘園皆有顯著防治效果。食蟻瓢蟲的特性是可應用在葉蟎密度高的區域，如有充足的葉蟎數量，雌蟲則會繼續產卵，釋放數量可依據葉蟎密度來決定；而其因擁有飛行能力之優勢，在果園與溫室中均可快速發現葉蟎「熱點」並進而取食，待此區已無葉蟎後，再飛行擴散尋找新的葉蟎區域，可有效地控制害蟎密度，避免其上升至經濟危害水平。

食蟻瓢蟲的商品形式以成蟲作釋放，農友僅需打開瓶蓋使其自行飛行擴散，相當方便。由於初始釋放的成蟲族群會遷徙，於釋放後 3 週內較難在田間輕易看見瓢蟲，如需觀察食蟻瓢蟲族群是否在釋放田區產下子代，可在初始釋放點附近植株葉片上，使用放大鏡尋找瓢蟲卵或小幼蟲，在連續釋放 4 週或 1 個月後，就可能在作物上發現成蟲和不同齡期的食蟻瓢蟲。當田區葉蟎密度很低時，成蟲也可取食作物的花粉來維持生命，故在溫網室種植一些會開花的銀行作物，可維持低密度的瓢蟲族群達到抑制葉蟎族群的效果。

食蟻瓢蟲的另一項優點則是可與捕植蟎類共存，多項研究指出使用食蟻瓢蟲與捕植

蟎類作共同防治，成效優於各自單獨使用的情况。

目前在國際上已經商品化的食蟎瓢蟲是 *S. punctillum*，其量產與販售的公司主要集中在美國，例如 ARBICO Organics、Tip Top Bio-Control 及 Evergreen Growers Supply 等公司。Biddinger 和 Hull 於 1995 年發表的一項在美國賓夕法尼亞州的蘋果和桃樹果園中應用食蟎瓢蟲 *S. punctillum* 進行生物防治的計畫報告顯示，在這 25 年間園區因此減少約 2,000 公噸的殺蟎劑使用，並為農民省下約 2,000 萬美元。

然而因食蟎瓢蟲之幼蟲無法良好適應於某些葉片表面具有刺毛之作物，例如茄科的番茄或葫蘆科的某些洋香瓜等，即便瓢蟲成蟲仍會捕食，但難以在植株上建立瓢蟲的族群，建議更換或搭配其他種天敵共同使用。

食蟎瓢蟲在荷蘭已被應用於溫室的多種葉蟎防治，可作為預防性以及即時性的生物防治；而在觀賞植物的應用上，因其高繁殖力、快速擴張及環境友善等特性，越來越多園藝的農友捨棄化學農藥選擇此方法進行生物防治。



圖四、Tip Top Bio-Control 公司所販售的食蟎瓢蟲商品 (照片來源：<https://tiptopbiocontrol.com/products/stethorus-punctillum>)。

食蟎瓢蟲在臺灣之主要種類分布及研究現況

臺灣的生態資源豐富，目前已知食蟎瓢蟲屬共有 6 種，其中包含羅氏小黑瓢蟲 (*Stethorus loi Sasaji*) 在內的三種臺灣特有種，根據趙於 1974 年文獻記載在臺北、南投、嘉義、臺南均有族群分布。

考量臺灣多種高經濟價值的網室作物和開放式田區果樹，如木瓜、柑橘、草莓及甜椒等，皆會遭遇葉蟎類的問題，目前國內高效率的葉蟎專食性天敵仍較為稀缺，本場生物防治研究中心自 2023 年採集臺灣本土種之食蟎瓢蟲，並開始研發建立飼養模式，目前針對木瓜上很猖獗的入侵種「非洲真葉蟎」、神澤氏葉蟎，常見的二點葉蟎、赤葉蟎及柑橘葉蟎等，均有優秀的捕食能力，未來將於受葉蟎危害的大面積網室木瓜與開放式果園進行食蟎瓢蟲田間防治成效試驗，以建立適合臺灣的釋放策略。

結語

近年來政府積極推動減少農藥之相關政策，也納入作物生物防治天敵補助，越來越多農友在害蟲綜合管理 (IPM) 的策略方針下，選擇引入天敵昆蟲生物防治來降低化學藥劑之使用。尤其針對木瓜、柑橘等高產值果樹類、大面積栽種的觀賞性植物等，一旦氣候乾熱葉蟎迅速爆發將蒙受嚴重損失，適合引入高效率專食性或多種天敵昆蟲進行共同防治。食蟎瓢蟲對葉蟎類具有專一性且捕食量大的優勢，透過飛行可快速搜葉蟎發生熱點，族群擴散速度快，防治應用之靈活性高，極具有研發價值。本場將進一步完善食蟎瓢蟲量產技術以及田間釋放成效評估，期望未來在開放及大面積田區可提供農友節省人力成本又有效率的天敵昆蟲防治資材。