



農業部苗栗區農業改良場
Miaoli District Agricultural Research and Extension Station, MOA

天敵昆蟲防治與產業應用論壇
特刊



農業部苗栗區農業改良場
Miaoli District Agricultural Research and Extension Station, MOA

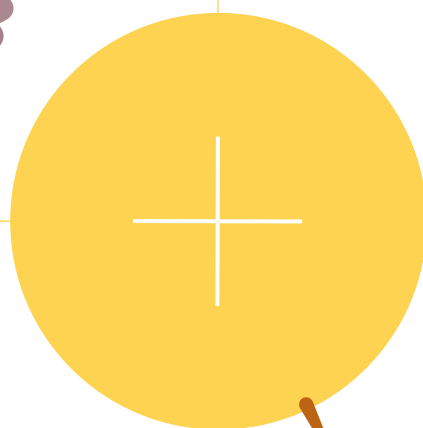
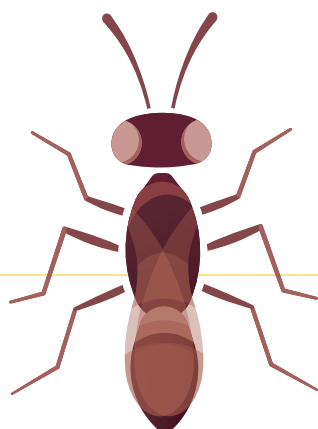
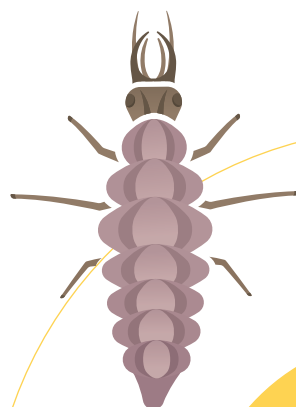
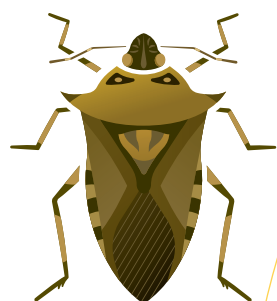
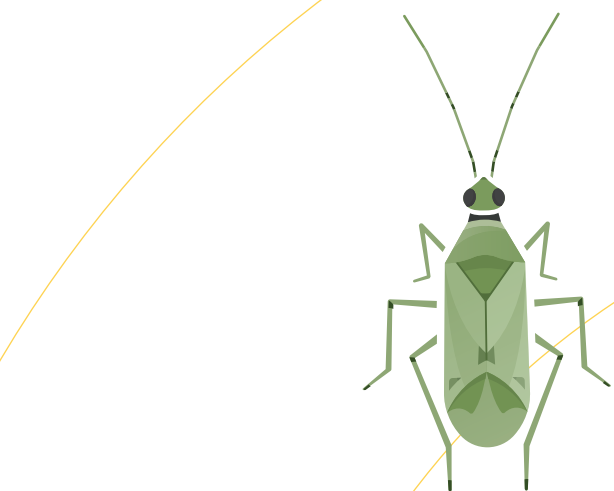
農業部苗栗區農業改良場
編印

苗栗區農業改良場

天敵昆蟲防治 與產業應用論壇

特刊

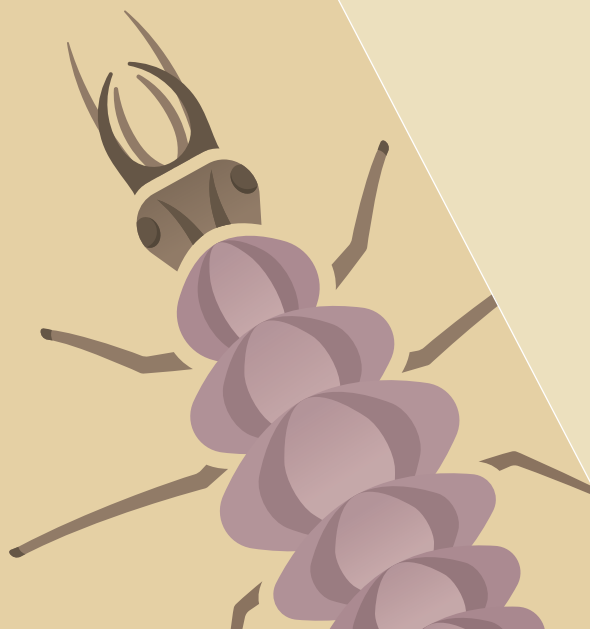




天敵昆蟲防治 與產業應用論壇



場長序





在友善、有機農業的推動下，生物防治天敵昆蟲的重要性已不言而喻。隨著農業害蟲問題日益突出，傳統的化學防治方法對於氣候變遷與漸趨複雜的害蟲種類、食物安全以及環境友善等已不敷所需。本場生物防治研究中心作為國內專責研究單位，多年來致力於開發天敵昆蟲的量產技術與推廣應用，此次舉辦「天敵昆蟲防治與產業應用論壇」集結了國內生物防治領域的產官學界專家，除聚焦於近年研發成果與產業應用，並希冀針對天敵昆蟲產業的推動與發展，提出更友善和永續的建議與解決方案。

本論壇分為二大主題，首先是天敵昆蟲防治成效，近年來尤以平腹小蜂、黑卵蜂及赤眼卵蜂等天敵昆蟲的田間釋放應用，對於目標害蟲皆具有明顯防治成效。此外，透過自動化量產、無人機釋放等智慧技術的應用，更能提高天敵昆蟲的產量與防治效率；另一方面，我們探討了保育型生物防治的方式，包括在田區周圍栽種蜜源植物，以增加天敵昆蟲的種類及延長其壽命。

論壇第二主題係有關於天敵昆蟲產業應用，動植物防疫檢疫署自民國 111 年開始已將天敵昆蟲納入友善環境保護資材的補助項目，為產業發展提供了新動力。再者，研究單位與天敵昆蟲業者近年亦陸續推出多樣化之天敵昆蟲，如菸盲椿象、基徵草蛉、瓢蟲、巴氏小新綏蟎、平腹小蜂及赤眼卵蜂等，解決了農民在溫網室內小型害蟲產生的抗藥性與友善有機栽培無法用藥等棘手問題，大幅提升了農民使用天敵昆蟲的意願。我們將探討天敵昆蟲產業的推動力量，以及如何將天敵昆蟲商品應用於不同農作物，並基於天敵昆蟲智慧化生產現況評估產業未來應用。

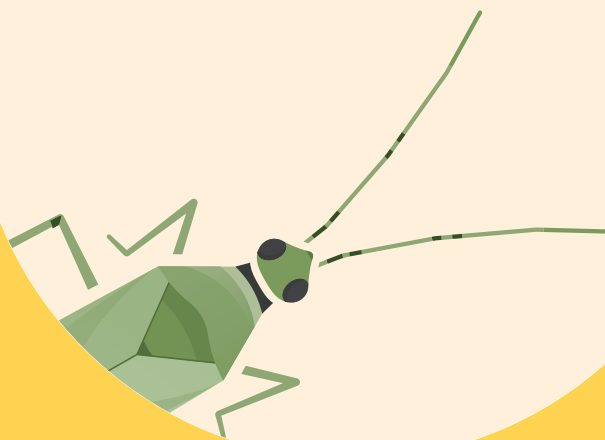
本論壇旨在為國內天敵昆蟲產業的發展和應用提供一個交流平台，促進學術界、產業界及政府部門的合作，以期共同推動並加速天敵昆蟲產業的發展，與農民攜手邁向永續農業。

場長 呂香英 謹識
中華民國 113 年 4 月 16 日

天敵昆蟲防治與展業應用論壇 議程

時間	議 程	主 持 人
09:00-09:30	報到	
09:30-10:00	茶會、天敵昆蟲展示與解說	
10:00-10:05	【主席致詞】苗栗區農業改良場 呂秀英 場長	
10:05-10:10	【長官/貴賓致詞】	
10:10-10:15	照相(大合照)	
主題一：天敵昆蟲防治成效		
10:15-10:40	天敵昆蟲量產與田間防治成效-平腹小蜂與黑卵蜂 苗栗區農業改良場生物防治研究中心 吳怡慧副研究員	臺灣大學昆蟲學系 蕭旭峰教授
10:40-11:05	天敵赤眼卵蜂自動化量產及智慧防治技術 中國文化大學森林暨自然保育學系 謝佳宏副教授	
11:05-11:30	以保育型生物防治加強天敵在有機水稻應用之成效 花蓮區農業改良場作物環境科 林立副研究員	
11:30-12:00	綜合座談	
12:00-13:15	午餐(天敵昆蟲展示)	
主題二：天敵昆蟲產業應用		
13:15-13:40	天敵昆蟲產業發展之推動 動植物防疫檢疫署 李昆龍科長	防檢署植物防疫組 陳子偉組長
13:40-14:05	天敵昆蟲商品化應用與產業布局 吉田田有限公司 蔡佳馨專員	
14:05-14:30	草蛉智慧化生產與產業應用評估 樸農生技股份有限公司 林弘人創辦人	
14:30-15:00	綜合座談	
15:00	賦歸、自由交流	

目錄



主題一 天敵昆蟲防治成效

09. 天敵昆蟲量產與
田間防治成效—
平腹小蜂篇

14. 天敵昆蟲量產與
田間防治成效—
黑卵蜂篇

18. 天敵赤眼卵蜂自動化
量產及智慧防治技術

22. 以保育型生物防治
加強天敵在有機水稻
應用之成效

主題二 天敵昆蟲產業應用

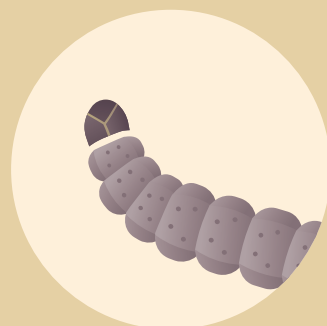
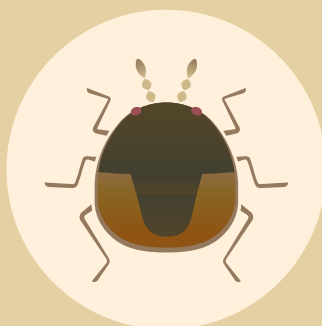
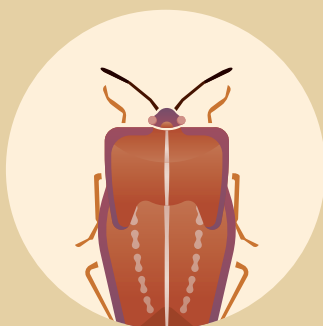
25. 天敵昆蟲產業發展
之推動

30. 天敵昆蟲商品化應用
與產業布局

52. 草蛉智慧化生產
與產業應用評估

主題一

天敵昆蟲防治成效



01 平腹小蜂

02 荔枝椿象(若蟲)

03 荔枝椿象(成蟲)

04 荔枝椿象產卵

05 黑卵蜂

06 稻黑椿象(若蟲)

07 稻黑椿象(成蟲)

08 稻黑椿象產卵

09 赤眼卵蜂

10 秋行軍蟲

11 玉米螟

12 稻

天敵昆蟲量產 與田間防治成效— 平腹小蜂篇

作者 / 吳怡慧

苗栗區農業改良場 生物防治研究中心 副研究員

摘要

荔枝椿象 (*Tessaratoma papillosa*) 為臺灣嚴重入侵害蟲，危害無患子科的龍眼、荔枝、臺灣欒樹及無患子等植物，除影響產量，且受擾動時會分泌腐蝕性液體，灼傷人體皮膚；而因臺灣欒樹和無患子普遍栽種於校園、公園及道路，因此荔枝椿象不僅是農業害蟲，也是都市滋擾性害蟲。目前農業部所推行之全國荔枝椿象區域整合防治計畫中，防治方式有化學防治、物理防治及生物防治，生物防治為釋放荔枝椿象卵寄生蜂平腹小蜂 (*Anastatus japonicus*)，可釋放於有機園、荒廢園、無人管理或無法到達之區域；經近年來釋放後之田間調

查，卵粒防治率會逐次上升，釋放 3-4 次後可達 70% 以上，高雄和臺中樣區經連續 3 年釋放平腹小蜂後，荔枝椿象數量與無釋放區域比較有明顯下降，顯示釋放平腹小蜂可逐年降低荔枝椿象為害。為可供應足夠的平腹小蜂田間釋放量，目前完成建立平腹小蜂量產與冷儲技術，在商品儲存以寄生後的平腹小蜂與低溫處理替代寄主卵，皆可有 5 個月的儲存期，除可進行提早生產，以供應足夠的田間釋放量，並增加出貨時間彈性；而田間釋放平腹小蜂如可到達之區域以盒裝釋放成蟲或釘吊掛卵片，無法到達之偏遠山區也開發以無人機釋放卵片。



害蟲及天敵昆蟲介紹

● 害蟲 ● 天敵昆蟲

荔枝椿象 ●

Tessaratoma papillosa

半翅目 (Hemiptera)、
蝽科 (Pentatomidae)

危害作物 | 荔枝、龍眼、無患子、臺灣欒樹

荔枝椿象一年一世代，其成蟲和若蟲以刺吸方式危害植株的嫩芽、嫩梢、花穗及幼果等部位，嚴重影響果實產量與樹勢生長，田間調查成蟲交尾產卵期由南至中北部約 2 月至 6 月，每卵片有 14 粒卵，孵化後之若蟲有 5 個齡期，並於 6 月後陸續成為新成蟲，且越冬至隔年產卵。



荔枝椿象



荔枝椿象以刺吸式口器危害

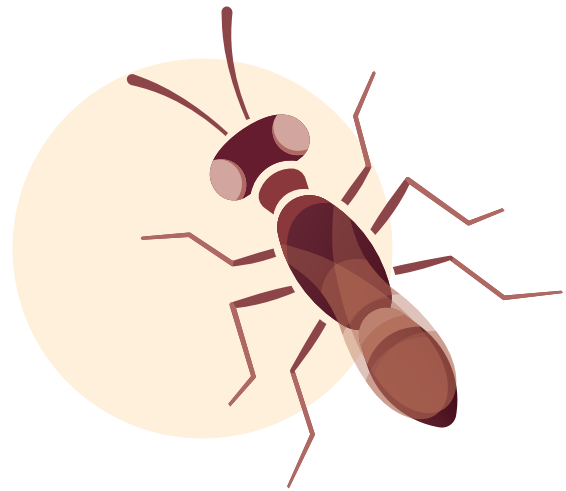


荔枝椿象卵、若蟲、成蟲

平腹小蜂 ● *Anastatus japonicus*

膜翅目 (Hymenoptera) 、
旋小蜂科 (Eupelmidae)

平腹小蜂為荔枝椿象卵期寄生蜂，在臺灣調查到荔枝椿象有多種卵寄生蜂，但可進行大量飼養與田間防治，目前以 *A. japonicus* 為大量釋放之卵寄生蜂種類。平腹小蜂為單元寄生蜂，每顆荔枝椿象卵僅能羽化出一隻寄生蜂，雌蜂於 25 °C 下羽化約需 20 天，產卵



期約可長達 30 天，一隻 *A. japonicus* 約可寄生 200 多個卵。荔枝椿象如有被平腹小蜂寄生且成功羽化之卵孔為單孔狀，而沒有被寄生的荔枝椿象卵，所孵化之卵孔為破裂狀。



平腹小蜂寄生荔枝椿象卵



平腹小蜂羽化孔為單孔狀



荔枝椿象孵化孔呈破裂狀

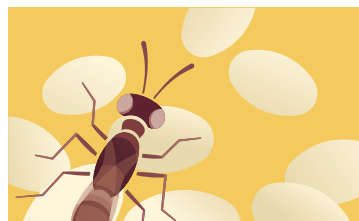
平腹小蜂量產與冷儲技術



大量製作蓖麻蠶卵片以供平腹小蜂寄生

平腹小蜂冷儲處理 2 大技術

天敵昆蟲：平腹小蜂



經 12°C 冷藏處理
可由原本 20 日 即羽化，延長儲存至 5 個月

1 個月

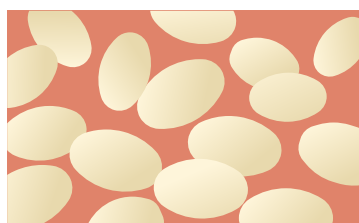
2 個月

3 個月

4 個月

5 個月

替代寄主：蓖麻蠶卵



經冷處理技術
保存於 -20°C 可由 1 個月保存期，延長儲存至 5 個月

1 個月

2 個月

3 個月

4 個月

5 個月

平腹小蜂釋放技術

1. 於田間以盒裝釋放小蜂或釘掛卵片於作物葉片上



2. 於偏遠山區以無人機釋放平腹小蜂



農民釋放平腹小蜂



小蜂釋放盒

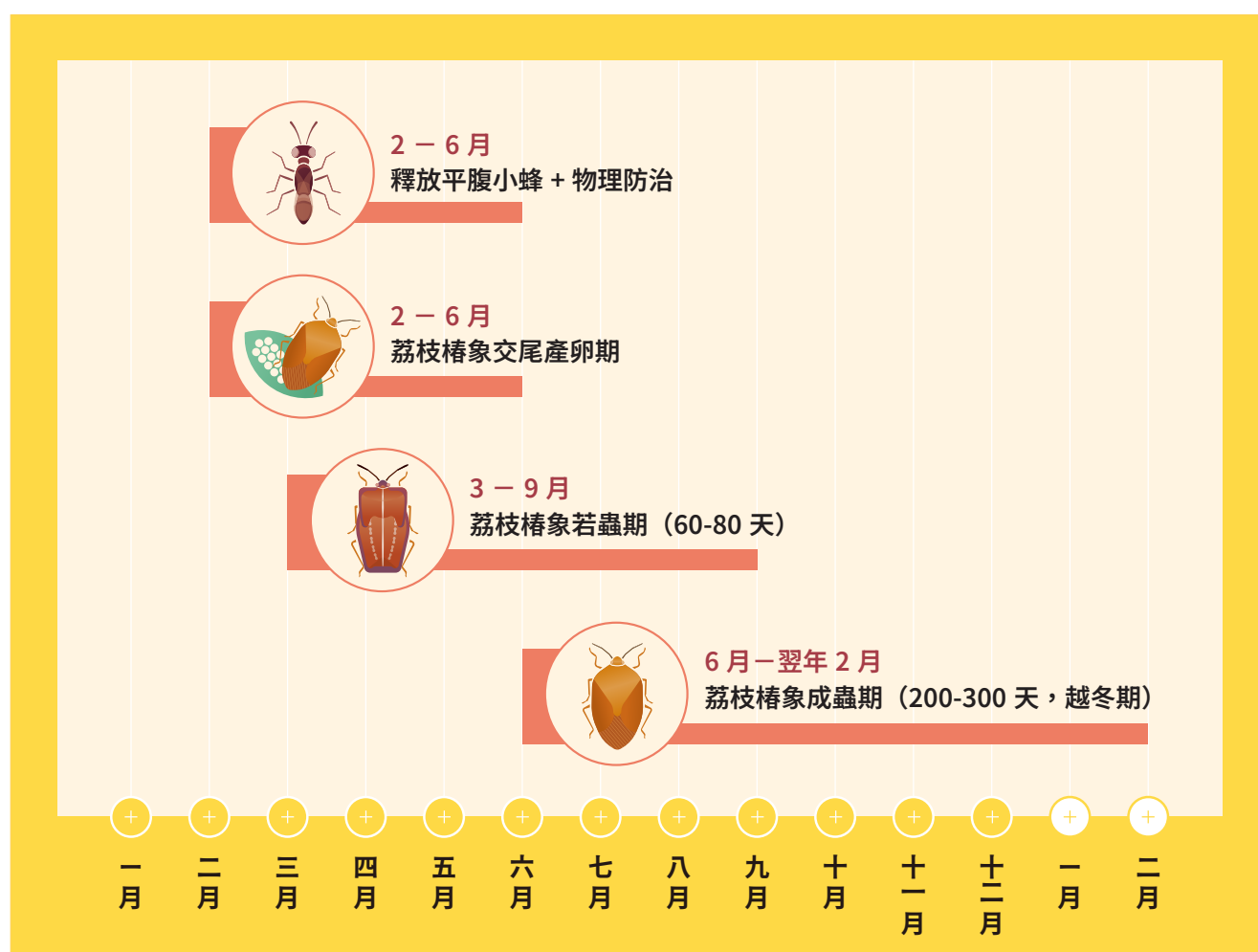


碗裝釋放盒

平腹小蜂使用方式 / 注意事項

1. 收到平腹小蜂釋放盒，放置於室內陽光無直射或陰涼處，並避免螞蟥靠近。
2. 觀察盒內平腹小蜂是否羽化。
3. 羽化 1-3 天後於天氣晴朗時將釋放盒盒蓋打開，釋放於荔枝椿象產卵區域。
4. 將釋放盒直接吊掛於樹枝或盒內之卵片釘掛於植株葉片上。
5. 因平腹小蜂易受化學藥劑影響中毒，避免釋放於用藥區域。

荔枝椿象防治曆



天敵昆蟲量產 與田間防治成效— 黑卵蜂篇

作者 / 吳怡慧

苗栗區農業改良場 生物防治研究中心 副研究員



摘要

稻黑椿象 (*Scotinophara lurida*) 為日治時期水稻五大害蟲之一，也曾於 1960 年代在臺灣中部與東部水稻田有嚴重危害紀錄，而因後續化學藥劑開始廣泛應用，稻黑椿象對化學藥劑感受性較強，逐漸轉為潛在害蟲，近 60 年來未有嚴重危害紀錄；稻黑椿象危害初期在稻葉上有白色的連續性點狀食痕，並造成末端稻葉枯萎捲曲成焦枯狀，於水稻孕穗期危害，則會造成白穗、枯心、甚至全株枯死之情況，嚴重影響產量。然位於臺東縣關山鎮相鄰且面積逾 100 公頃之水稻田區，於 109 年第 1 期作開始大面積轉型為有機耕作，並在 110 年第 2 期作開始發現稻黑椿象大發生，造成稻

作收成產量遽降，除造成農民的收成損失，且在收割後因夜間燈光等因素大量聚集至民宅，使得當地居民深受其擾。臺東區農業改良場於 111 年受害田區採集到稻黑椿象卵寄生蜂黑卵蜂 (*Telenomus* sp.)，並交由苗栗農改場建立量產技術，於 112 年第一期稻作稻黑椿象產卵期 3 月中旬至 5 月初，每週進行大量釋放成蜂，共釋放 80 萬隻黑卵蜂，於 8 月中旬至 10 月初釋放 42 萬隻黑卵蜂，田間調查卵粒防治率皆可達 80% 以上，釋放黑卵蜂明顯降低稻黑椿象若蟲數量，並與黑殭菌共同搭配使用下，該有機水稻田區已恢復過往收成數量。



111 年危害田區水稻白穗情況嚴重



112 年經黑卵蜂與黑殭菌共同生物防治後，水稻產量恢復正常（照片由臺東區農業改良場提供）

害蟲及天敵昆蟲介紹

● 害蟲 ● 天敵昆蟲

稻黑椿象 ●

Scotinophara lurida

半翅目（Hemiptera）、椿象科（Pentatomidae）

危害作物 | 水稻、甘蔗、茭白筍、玉米

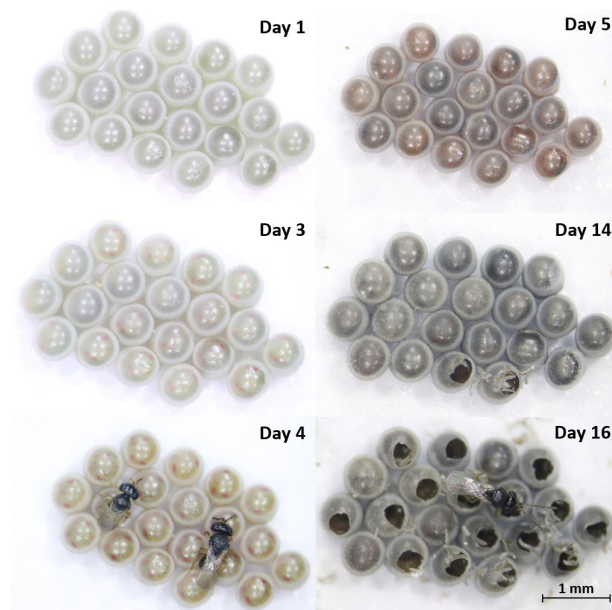
稻黑椿象之生活史配合稻作每年兩期之生長期，一年兩世代，越冬成蟲會選擇較早插秧之田區或自鄰近山區之田區開始入侵，於三月開始陸續產卵，每一雌成蟲一生約可產下 200 粒卵，卵期約 5-7 日。第二代成蟲於二期稻插秧後的分蘗期約八月中開始陸續出現，再度侵入稻田中產卵繁殖，並於收割後躲藏於附近之雜草、石礫或土縫中越冬至翌年三月再出現於田間危害。



稻黑椿象



稻黑椿象孵化



黑卵蜂寄生且成功羽化之稻黑椿象卵

黑卵蜂 ● *Telenomus* sp.

膜翅目 (Hymenoptera) 、
緣腹細蜂科 (Scelionidae)

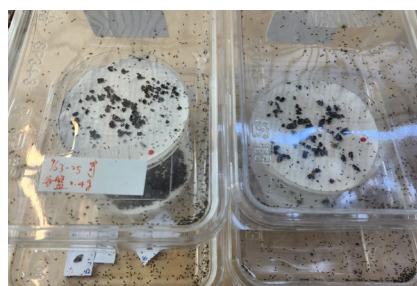
黑卵蜂為臺東關山地區田間寄生稻黑椿象卵優勢之寄生蜂，其防治方式是雌蜂會將卵產入稻黑椿象卵內，黑卵蜂的幼蟲孵化後會取食椿象卵內的組織，使椿象卵死亡，並經 10-14 天後羽化出新一代的寄生蜂成蟲；從椿象卵中羽化出來的黑卵蜂可繼續在稻田中搜尋椿象卵再進行寄生。



黑卵蜂

黑卵蜂使用方式 / 注意事項

1. 黑卵蜂以成蟲方式釋放，放置於室內陽光無直射或陰涼處，於室溫 25°C 環境下待其羽化。
2. 於清晨或傍晚觀察早插
或近山邊田區稻黑椿象
密度作為釋放依據。
3. 觀察釋放盒內黑卵蜂羽
化 2-3 天後，於天氣晴
朗時於危害田區將盒蓋
打開釋放。

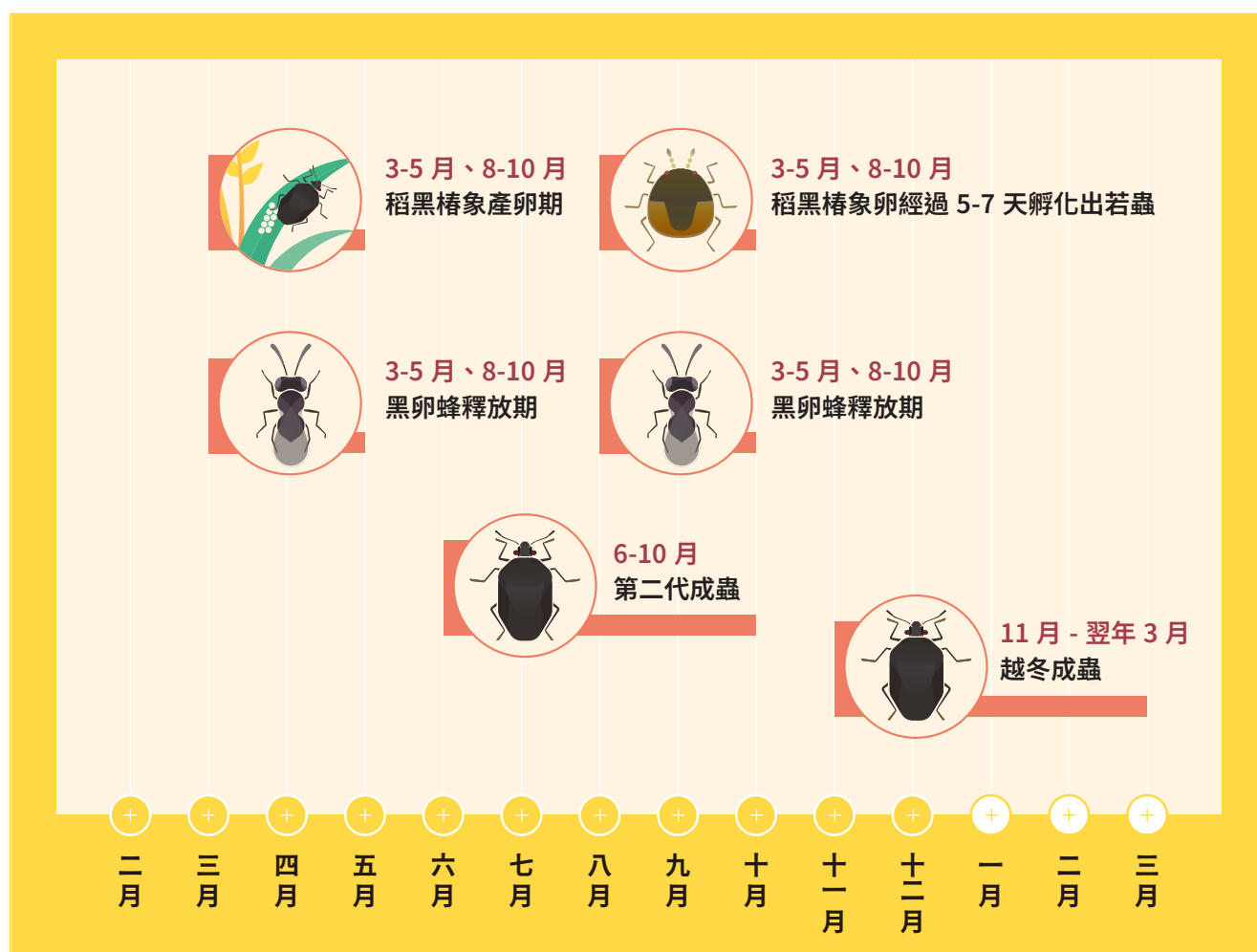


田間大量釋放裝置



黑卵蜂釋放

稻黑椿象防治曆





天敵赤眼卵蜂 自動化量產及智慧防治技術

作者 / 謝佳宏¹、張光華²、林立²、郭東偵²

¹ 中國文化大學森林暨自然保育學系；² 農業部花蓮區農業改良場

摘要

赤眼卵蜂 (*Trichogramma wasp*) 為卵寄生性天敵已被廣泛用於生物防治，尤其應用於防治玉米重要害蟲，秋行軍蟲 (*Spodoptera frugiperda*) 與亞洲玉米螟 (*Ostrinia furnacalis*)。本研究配合農藥減量、食安政策及農業省工機械化，開發赤眼卵蜂天敵生產自動化及規模生物防治技術，扶植本土天敵產業。赤眼卵蜂及其代用寄主外米綴蛾，應用分子生物技術精準鑑定種類，以遺傳多樣性分析建立遺傳資源，結合生物特性試驗，從源頭穩定建立赤眼卵蜂及其代用寄主外米綴蛾種原。研發外米綴蛾繁殖收集機自動化設備，設置成多層形式，大幅提升繁殖及收集外米綴蛾效益，節省飼養人力，並免除人工集蛾耗費人力及人員皮膚搔癢與呼吸道不適等困難。赤眼卵蜂傳統施放技術，以人力釘放蜂片

在作物葉片，費時且難以大面積使用。

基於生態友善開發環保材質之新式蜂球，以優化天敵載體，免於受環境氣候逆境而影響出蜂品質，其球殼為紙漿材質易被土壤分解對環境友善，同時研發蜂球自動化量產設備，機械取代人力高效率生產。開發無人機智慧化施放蜂球技術，使蜂球投放更精準且省工，首創搭配無人機應用雲端運算規劃與精準定位技術，達成智慧化生物防治目標，節省田間操作人力，提高施放效率，助於大面積防治，減少農藥施用量。

赤眼卵蜂生產到施放防治，自動化及智慧化設備除了減輕人力負擔、提高施用效能及增加農民使用意願，具有規模應用潛力，更有助於支持環境友善及永續農業的發展。

赤眼卵蜂生物防治

● 害蟲 ● 天敵昆蟲

赤眼卵蜂 ●

Trichogramma spp.

赤眼卵蜂科 (Trichogrammatidae) 、
赤眼卵蜂屬 (*Trichogramma*)

寄生機制

赤眼卵蜂體長小於 1 mm，一隻雌蜂約可產 30 多顆卵，從卵到成蟲的發育時間約 7 至 10 天。赤眼卵蜂已知可寄生至少 150 種鱗翅目昆蟲卵，赤眼卵蜂雌蜂將卵產於害蟲卵中，孵化後的蜂幼蟲取食害蟲胚胎，使害蟲卵無法發育，達到生物防治目的。

防治害蟲種類 | 玉米秋行軍蟲、亞洲玉米螟、甘蔗條螟、黃螟、二點螟、二化螟、三化螟、瘤野螟、大螟等。



赤眼卵蜂寄生秋行軍蟲卵



赤眼卵寄生蜂雄蜂



赤眼卵寄生蜂雌蜂



赤眼卵寄生蜂雌蜂正在寄生害蟲卵

田間施放

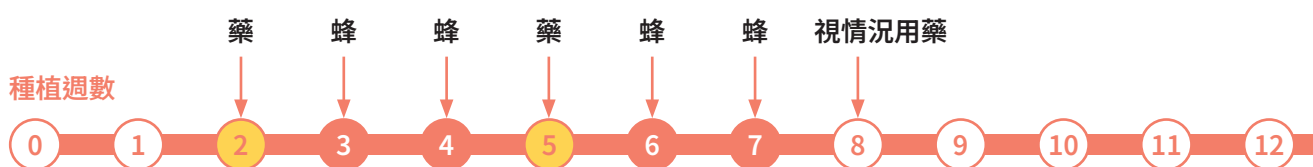


甜玉米農藥減量之赤眼卵蜂防治技術

甜玉米種植第 14 天（第 2 週）先施一次藥，第 3、4 週施放赤眼卵蜂，第 5 週再施一次藥，第 6、7 週放蜂，第 8 週後視情況使用

化學農藥防治，但要注意安全採收期。赤眼卵蜂片或蜂球，每單位約 1,000 隻蜂，每隔 10 公尺放置 1 處，每公頃釋放量為 121 處。

赤眼卵蜂施放建議



蜂片施放方式

小面積田區建議使用，蜂片施放時，放置在玉米略彎垂葉片之背面中央部位，卵面朝外以釘

書機將蜂片釘牢於葉背。收到蜂片馬上施放，盡量在 2 天內施放，選擇晴朗天氣施放為佳。

蜂球量產與智慧化施放



蜂球



蜂球生產機



無人機智慧化施放蜂球

蜂球施放方式

小面積施放蜂球可用手直接丟擲於欲施放位置。大面積可使用無人機智慧施放技術，使用 GPS 定位投放球體裝置，於軟體操作介面框選防治範圍，根據面積雲端自動計算投放點，應用無人機自動投放蜂球。無人機智慧施放赤眼卵蜂球，作業效率每公頃約 10 分鐘，相較傳統人工釘蜂片效率提升 6 倍。

推薦防治害蟲

玉米秋行軍蟲、亞洲玉米螟、甘蔗條螟、黃螟、二點螟、二化螟、三化螟、瘤野螟、大螟等。

推薦適用作物

玉米、甘蔗、高粱、水稻等。

※備註：赤眼卵蜂施放建議以 10 公尺距離為單位估算效果較佳，並選擇晴朗天氣施放。



以保育型生物防治加強 天敵在**有機水稻**應用之成效

作者 / 林立

農業部花蓮區農業改良場作物環境科 副研究員

摘要

水稻田通常為大面積單一栽培之作物，田裡物種的豐度和均勻度相對較其他作物低，因此若害蟲密度升高時，較無法發揮農田生態系中害蟲調節服務。然而提升害蟲調節服務的方法，即為提高週邊非禾本科植物的多樣性，尤其是具開花特性的蜜源植物，因為花粉或花蜜為大部分有益天敵昆蟲成蟲階段之營養來源，使有益天敵延長壽命、增加活動力和繁衍後代的能力，而且多樣植被的田埂可在田間無水稻種植的休耕期間作為天敵昆蟲的最佳棲地，使其族群得以在食物缺乏的情況下仍能延續，提供後續田區水稻生長時期的生態系統服務（Ecosystem service）。例如水稻重要害蟲瘤野螟（*Cnaphalocrocis medinalis*）大發生時，其寄生性天敵——縱捲葉螟小毛眼姬蜂（*Trichomma cnaphalocrocis*）在有多樣植被田埂的環境下可於短時間

內抵達田區進行寄生，經調查可較田埂草相貧脊的田區提升 10 倍以上的個體數量，並有效抑制瘤野螟；而同樣在白背飛蟲（*Sogatella furcifera*）密度開始上升的情況下，其捕食性天敵橙瓢蟲（*Micraspis discolor*）也可較田埂草相貧脊的田區提升 10 倍以上數量並抑制飛蟲的危害。若以人工方式於稻田田埂上撒播多種菊科植物種子，則開花後毗鄰的水稻田物種種類明顯較一般對照田區高，尤其擬寄生類群的相對豐量為 24.9%，較對照田區 14.4% 明顯提高，此情況下田間寄生性天敵有較高機會發揮生物防治的功能，另外捕食性類群相對豐量也有同樣的情形，並可發現稻田害蟲黑尾葉蟬和白背飛蟲的數量變化較一般對照田區平緩，因此多樣植被田埂的操作，宛如水稻田的守護神，可提供水稻田良好的保育型生物防治效果，緩衝了害蟲密度驟增的情形。



開花植物的田埂促進水稻田保育型生物防治功能



田埂邊坡多樣的植被提供天敵良好的棲所維持族群



水稻害蟲瘤野螟



瘤野螟的天敵 - 縱卷葉螟小毛眼姬蜂



水稻害蟲白背飛蟲

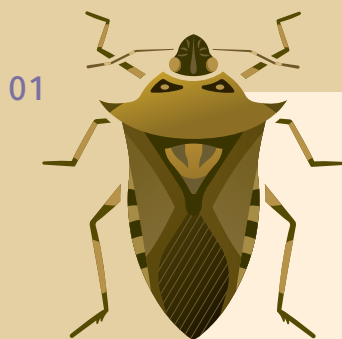


飛蟲的捕食性天敵橙瓢蟲

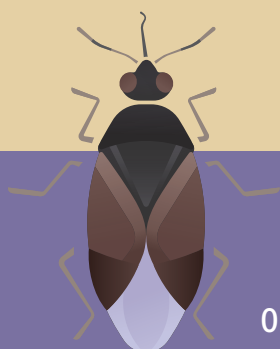


橙瓢蟲棲息於穗花木藍（原生開花地被植物）上

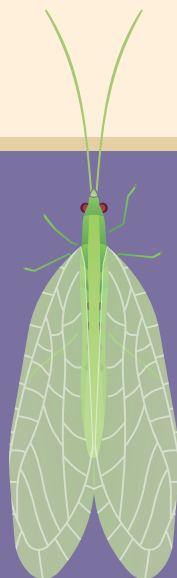
主題二 天敵昆蟲產業應用



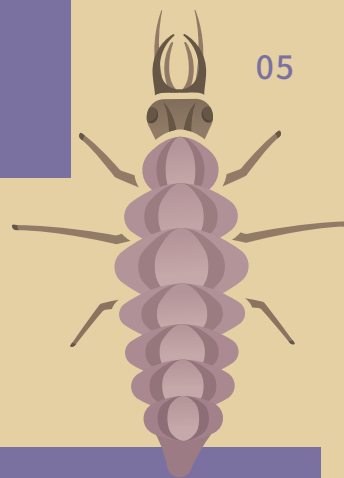
02



04



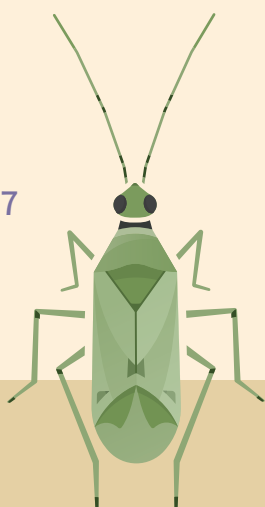
05



06



07



- 01 黃斑粗喙椿象
- 02 六條瓢蟲
- 03 小黑花椿象
- 04 基徵草蛉(成蟲)
- 05 基徵草蛉(幼蟲)
- 06 孟氏隱唇瓢蟲
- 07 菸盲椿象

天敵昆蟲產業發展之推動

作者 / 李昆龍、楊復森、林亞琍
動植物防疫檢疫署



摘要

為順應國際降低化學農藥風險趨勢，維護人體健康與友善生態環境，農業部於 2018 年起開始推動化學農藥風險十年減半政策，包括許多重要措施，例如：推廣作物有害生物綜合管理 (IPM)、推動高危害風險農藥退場與植物醫師制度等，而另一項很重要的工作是加強開發與引進生物防治資材及完備供應鏈，促進生物防治天敵技術產業化，及輔導農民適切導入運用天敵昆蟲進行防治，逐步降低對化學農藥的依賴。

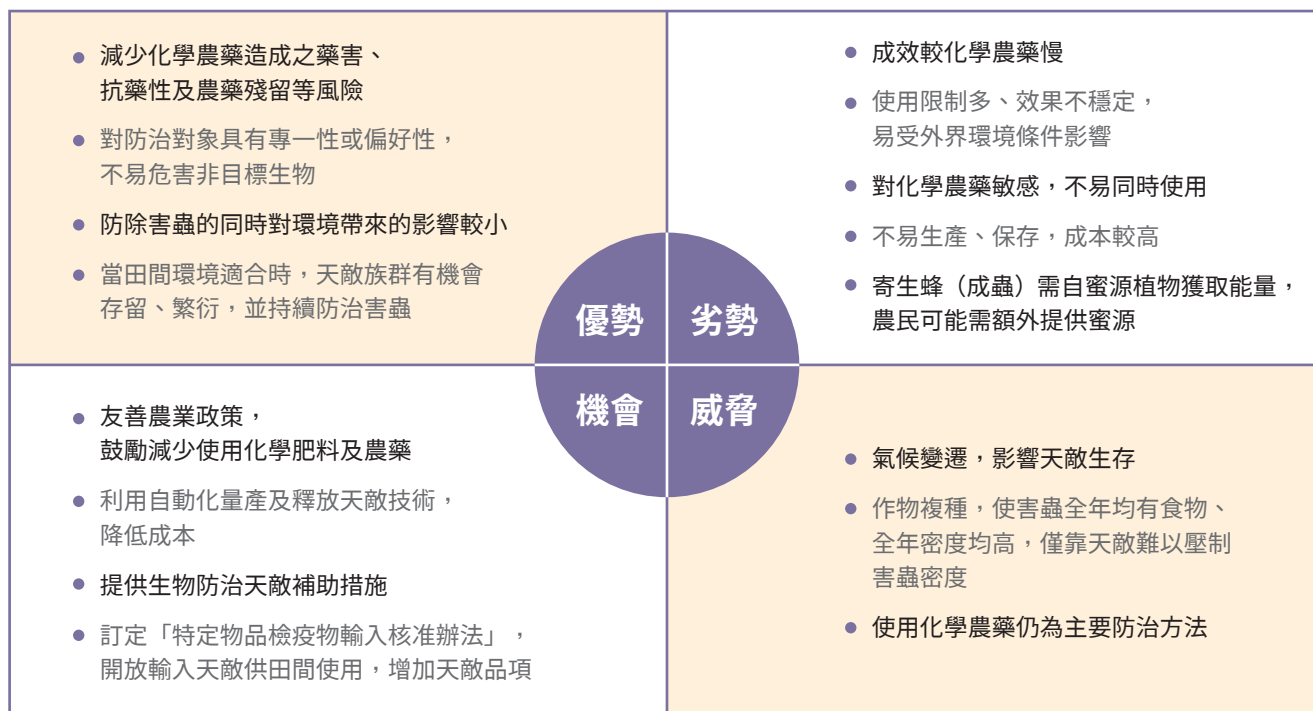
臺灣最早使用天敵昆蟲的紀錄可追溯自 1909 年從紐西蘭引進澳洲瓢蟲防治吹綿介殼蟲。近年來，本土天敵昆蟲的開發與應用成為現今天敵昆蟲產業的發展主流，如捕食蚜蟲等小型害蟲的基徵草蛉、捕食粉蝨的菸盲椿象以及寄生荔枝椿象卵的平腹小蜂等。經過科研人員的努力，天敵昆蟲的應用已漸趨成熟，防治效果亦受多方肯定，也帶動相關產業的發展。然而，氣候變遷、施用化學農藥等因素，

對天敵昆蟲的使用造成限制與挑戰。為此，防檢署除持續透過科技計畫提供研究經費，與各試驗改良場所及大學合作開發國產天敵昆蟲，建立量產、保存與釋放技術外，也加強相關研究成果的技術移轉，並辦理講習與示範觀摩會，推廣與輔導農民正確運用天敵昆蟲防治技術。

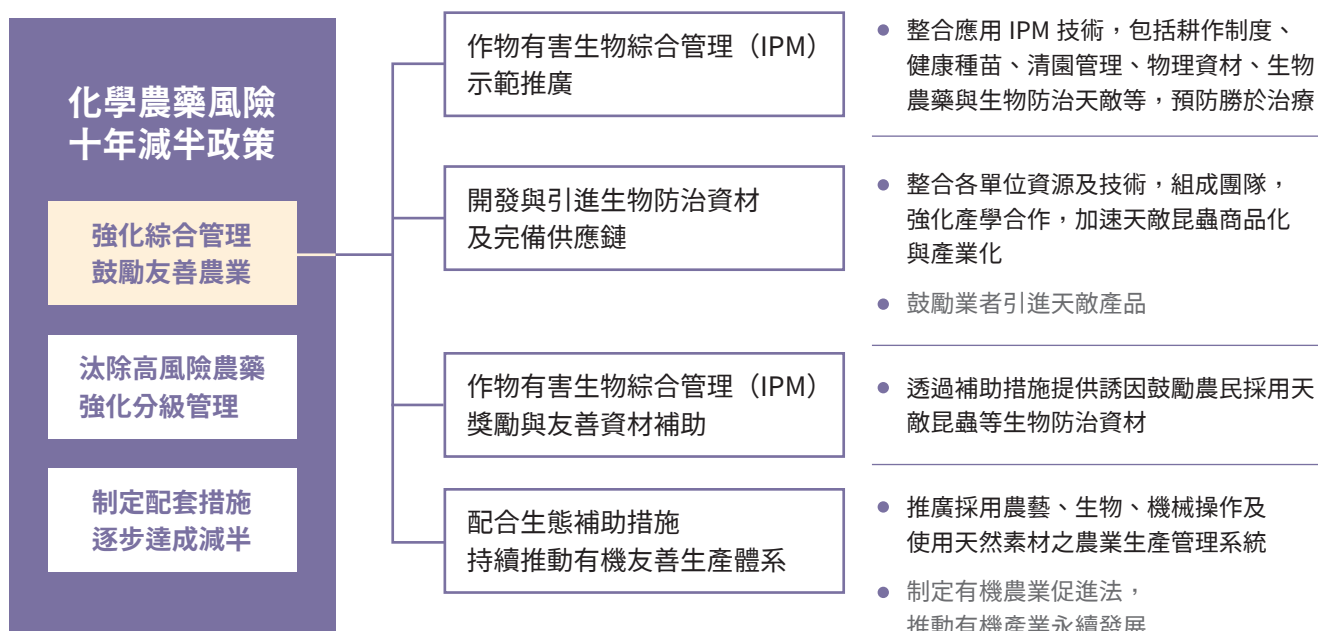
在應用面，為提供誘因鼓勵農民使用天敵昆蟲，協助減輕農民防治成本，防檢署自 2022 年起將天敵昆蟲列入友善環境植物保護資材的補助項目，補助購買金額的 1/2，每公頃最高補助 1 萬元。至 2023 年止有 9 種天敵（共 25 項產品）納入補助範圍。

此外，防檢署也完備國外天敵昆蟲商品輸入之管理法規，使生物防治天敵在通過風險評估且確認不影響國內農業生態環境安全的前提下，可由業者申請輸入供田間防治使用，期透過前述相關政策，促進天敵昆蟲產業持續發展。

天敵昆蟲應用 SWOT 分析

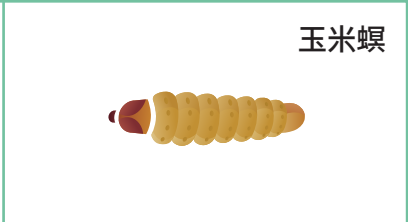
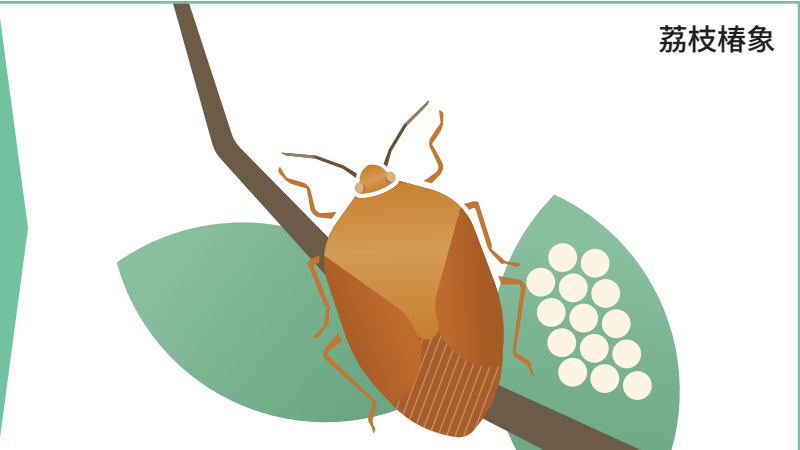
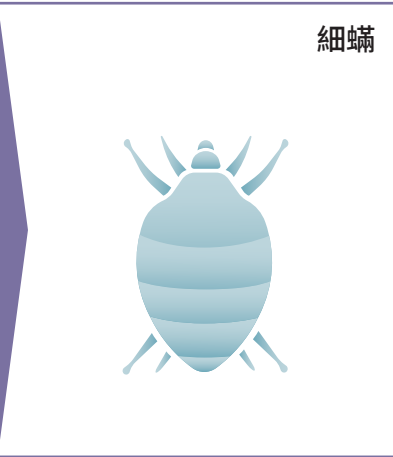
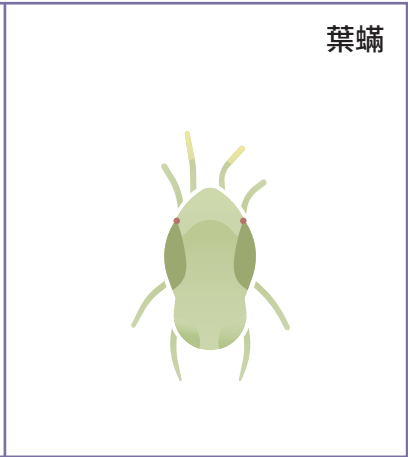


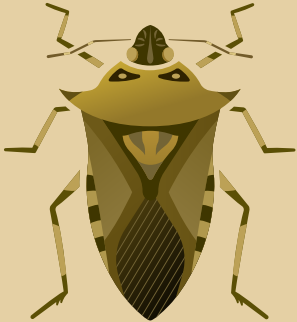
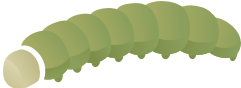
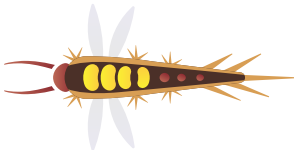
化學農藥風險十年減半（與天敵昆蟲相關）政策

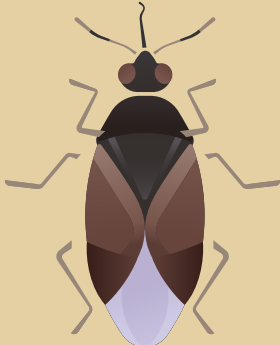
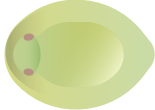
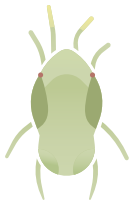


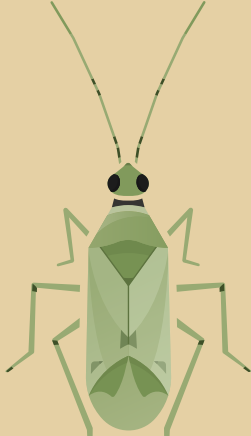
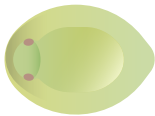
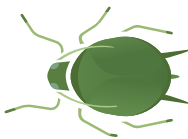
作物生物防治天敵補助項目

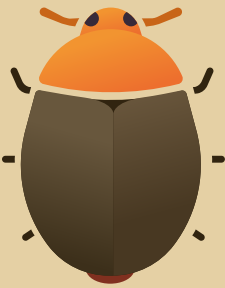
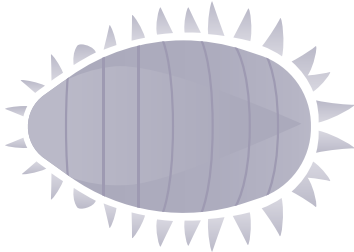
天敵昆蟲 - 寄生 / 捕食 - 害蟲

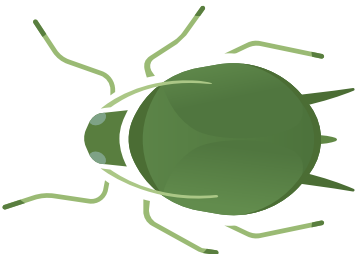
赤眼卵寄生蜂 	寄生	秋行軍蟲 	玉米螟 
平腹小蜂 	寄生	荔枝椿象 	
巴氏小新綏蟎 	捕食	細蟎 	葉蟎 

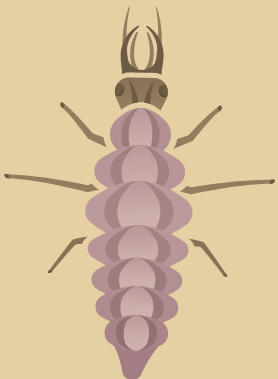
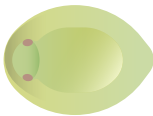
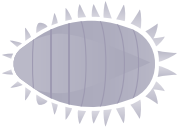
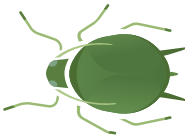
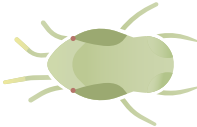
黃斑粗喙椿象 	捕食	甜菜夜蛾	斜紋夜蛾
			
		毒蛾	其他鱗翅目害蟲
			

小黑花椿象 	捕食	薊馬	蚜蟲
			
		粉蝨	葉蟬
			

菸盲椿象 	捕食	粉蝨	潛葉蠅
			
		蚜蟲	
			

孟氏隱唇瓢蟲 	捕食	粉介殼蟲 
---	-----------	--

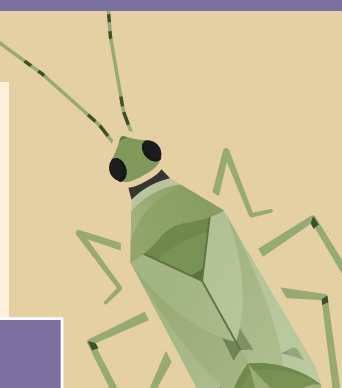
六條瓢蟲 	捕食	蚜蟲 
---	-----------	--

基徵草蛉 	捕食	粉蝨 	粉介殼蟲 
		蚜蟲 	葉蟬 

天敵昆蟲商品化應用 與產業布局

作者 / 蔡佳馨

吉田田有限公司 天敵專員



摘要

吉田田有限公司自 2017 年創立便致力於生產天敵產品，至今已開發七種捕食性天敵及兩種寄生性天敵產品，穩定供應給全台各地的農友以解決農業上的害蟲問題。其中，捕食性天敵菸盲椿象 (*Nesidiocoris tenuis*) 為最廣為人知且使用率最高的商品。已被廣泛應用於設施小番茄、牛番茄、彩椒及葫蘆科等作物的粉蝨防治上。搭配芝麻植株使用，可以加速菸盲椿象建立族群，又不致傷害主要作物，農友反應普遍良好。除此之外，其他捕食性天敵在臺灣農業上的應用範圍也甚廣。小黑花椿象 (*Orius* spp.) 已成功運用在設施草莓、彩椒、藍莓等作物的薊馬防治上，巴氏小新綏蟎 (*Neoseiulus barkeri*) 也已順利解決小黃瓜、洋香瓜及小西瓜等葫蘆科作物的細蟎問題。近幾年推出的六條瓢蟲 (*Cheilomenes sexmaculata*) 及孟氏隱唇瓢蟲 (*Cryptolaemus*

montrouzieri)，也分別解決了蚜蟲及粉介殼蟲的問題。而兩隻寄生性天敵平腹小蜂 (*Anastatus* spp.) 及赤眼卵寄生蜂 (*Trichogramma* spp.)，也各自協助降低荔枝椿象及秋行軍蟲的危害。

為了能持續維持天敵供應的穩定性，公司近年來也朝向本土替代飼料的開發，替代飼料的穩定性、可保存性、可分散性及操作容易度都遠比生產活體食餌更佳，且能大幅降低進口國際替代飼料的成本。目前吉田田有限公司所開發出的天敵替代飼料已能順利維持五種捕食性天敵產品的族群，包含菸盲椿象、小黑花椿象、基徵草蛉、六條瓢蟲及孟氏瓢蟲，且各天敵的繼代繁殖效力不亞於餵食活體食餌。替代飼料在捕食性天敵的穩定生產上扮演極其重要的角色，相信對未來持續開發新興捕食性天敵也大有助益。



吉田田有限公司販售之捕食性天敵商品一覽，前方由左至右分別為稻殼、蛭石及蕎麥殼等填充介質，應用於不同種類天敵商品



吉田田有限公司的寄生性天敵商品為平腹小蜂及赤眼卵寄生蜂



本土生產的天敵替代飼料，目前已普遍運用於吉田田捕食性天敵產品的生產



天敵替代飼料顆粒細小、分散性良好，讓飼養操作更便利



六條瓢蟲幼蟲取食天敵替代飼料

實例一：菸盲椿象應用於防治番茄粉蝨

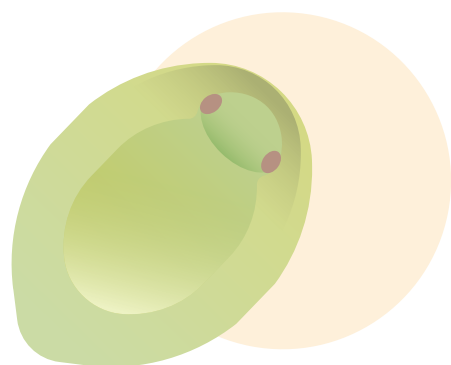
害蟲及天敵昆蟲介紹

● 害蟲 ● 天敵昆蟲

粉蝨 ● *Bemisia spp.*

半翅目 (Hemiptera)、粉蝨科 (Aleyrodidae)

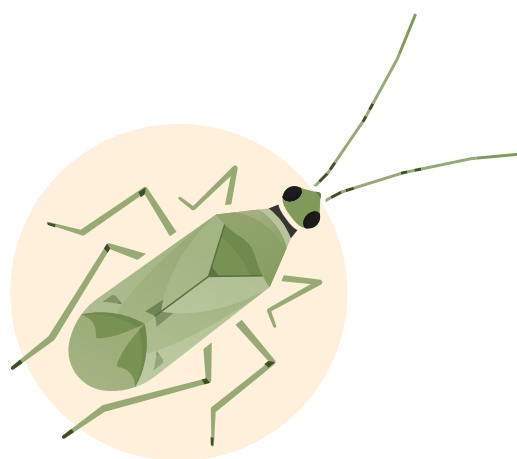
粉蝨為番茄最常見的害蟲之一，若蟲取食植物汁液造成葉片皺縮，數量多時會造成嚴重的煤煙病。粉蝨成蟲亦會傳播病毒，造成植株出現葉片向上捲曲、黃化及植株停止生長等「瘋穢」症狀。目前在臺灣地區，除了番茄之外，亦會危害彩椒、葫蘆科作物、十字花科葉菜及豆科等 500 種以上的作物。粉蝨生活史短、繁殖力高，雌蟲一生可產 200-300 粒卵，完成一個世代僅需 19-27 天。該特性讓粉蝨極易產生抗藥性，使粉蝨的防治也變得更加困難。



菸盲椿象 ● *Nesidiocoris tenuis*

半翅目 (Hemiptera)、盲椿科 (Miridae)

菸盲椿象為雜食性昆蟲，成蟲及若蟲皆會取食粉蝨若蟲，亦會取食潛葉蠅及蚜蟲等小型害蟲。田間菸盲椿象族群穩定時，可長期抑制粉蝨的數量，使主要作物不易產生煤煙。在歐美、澳洲、北非等地區都有天敵生產公司規模化生產菸盲椿象，作為粉蝨的生物防治資材。菸盲椿象體型比粉蝨略大，成蟲約 5-6 毫米，淺綠色帶有黑色斑點，飛行能力極佳，田間分散性良好。若蟲體色嫩綠，無翅不會飛行，隨齡期差異體型約在 1-4 毫米間，可有效防堵局部的粉蝨族群。





菸盲椿象成蟲



菸盲椿象若蟲



菸盲椿象若蟲與被吸乾的粉蝨若蟲

菸盲椿象建議施放量

粉蝨密度較低時，每分地建議使用 4-6 瓶（約 2,000-3,000 隻），每兩週持續施放，至害蟲密度下降為止。

※粉蝨密度較高時，如下位葉背上若蟲多、已有煤煙產生，每株植株皆可見明顯的害蟲族群等狀況發生時，每分地須使用 20 瓶（10,000 隻）以上，且建議每週持續投入。

菸盲椿象使用方式

番茄定植後至採收結束前，若有菸盲椿象的投放需求，建議提早在設施周圍或往年粉蝨發生熱點種植天敵銀行作物胡麻（*Sesamum indicum*）。芝麻植株能有效幫助菸盲椿象繁殖，增加菸盲椿象於田間建立族群的成功率。芝麻播種後約 14 天，植株高度來到 15-20 公分時，就可將 4-6 瓶菸盲椿象撒佈於芝麻植株上，任其自然繁殖。芝麻植株可以混作在番茄植株間，也可栽種於入口處、往年粉蝨發生熱點處或溫網室周圍。施放後約一個月較易於芝麻上觀察到菸盲椿象幼體或蟲蛻，亦可見芝麻新梢遭菸盲椿象啃食的痕跡，可以此判斷菸盲椿象在園區內的族群建立情況，微調修正後續的菸盲椿象施放量。

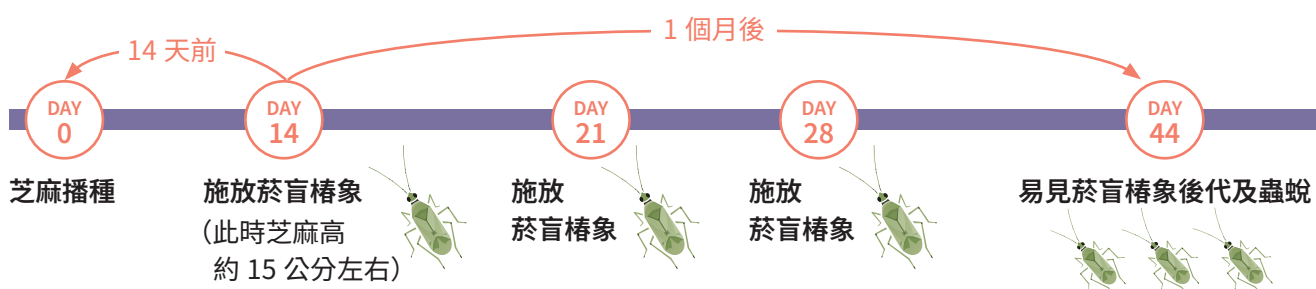


搭配於番茄園的芝麻植栽作為天敵銀行植物（Banker Plant）



芝麻（混作）種植示意

運用芝麻協助菸盲椿象建立族群



番茄植株上的盲椿若蟲



菸盲椿象的蟲蛻

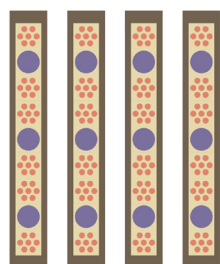


菸盲椿象會刺吸芝麻花朵（左；照片由苗栗區農業改良場提供）、嫩梢產生咬痕（右）

芝麻與番茄混作示意圖

混作

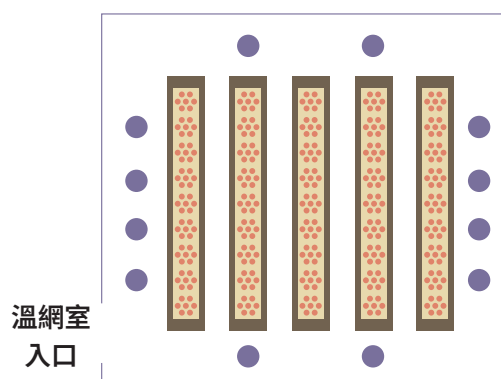
種植於番茄植株間



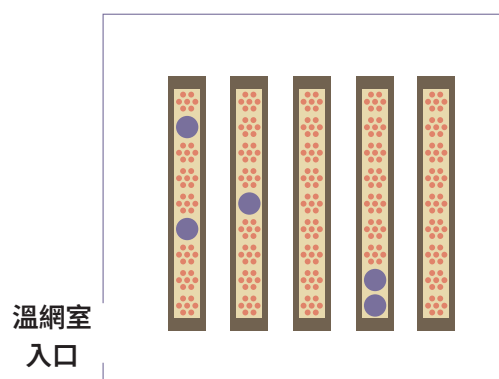
番茄芝麻混作示意圖

栽種芝麻盆栽

入口處、往年粉蝨發生熱點處或溫網室周圍。



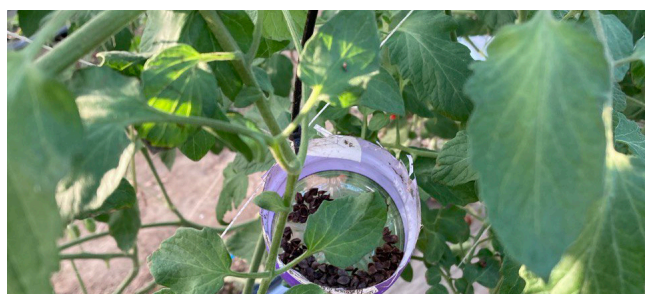
溫網室入口或周圍放置芝麻盆栽示意圖



粉蝨發生熱點處放置芝麻盆栽

菸盲椿象施放

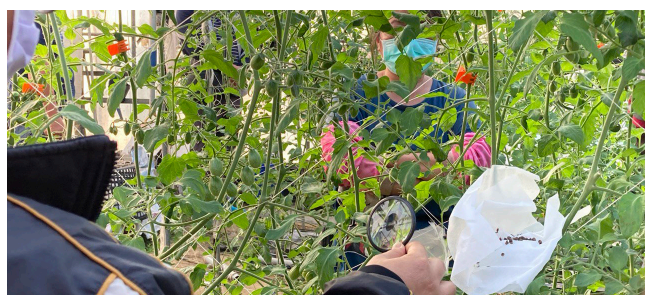
施放前請將瓶子水平置放，輕微滾動瓶身，讓天敵與介質混合均勻，再倒在手上確認天敵活動性。此時應可見天敵在手上爬行或飛出，天敵活動性良好的情況下，即可將天敵連同介質撒佈在田間。



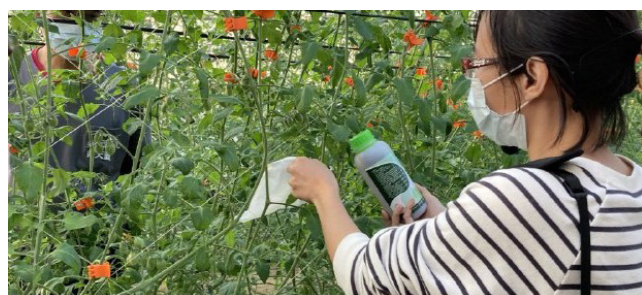
施放菸盲椿象於植株下方



商品內容物含有菸盲椿象與介質



施放菸盲椿象於植株上



菸盲椿象施放操作

菸盲椿象使用注意事項

1. 天敵為活體商品，收到時請馬上確認活性，並於當日施放完畢。非不得已隔日才施放，則建議將天敵置於陰涼通風處，並於隔日上午盡快施放。
2. 使用時輕微旋轉瓶身，讓菸盲椿象若蟲和介質均勻混合，而後將菸盲椿象連同介質直接撒佈在芝麻植株或番茄植株葉片上。
3. 若菸盲椿象數量過多，以致番茄莖部出現環刻，或果實出現菸盲椿象咬痕以致損害果品時，可將芝麻植株移除，並利用脂肪酸鉀鹽噴灑在番茄植株上減少菸盲椿象的族群量。
4. 菸盲椿象在葫蘆科作物（如洋香瓜、小黃瓜等）的繁殖效率較茄科作物更低，菸盲椿象使用於葫蘆科作物時務必搭配天敵銀行植物使用。

實例二：巴氏小新綏蟎之應用防治

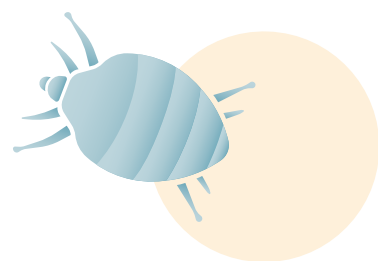
害蟲及天敵昆蟲介紹

● 害蟲 ● 天敵昆蟲

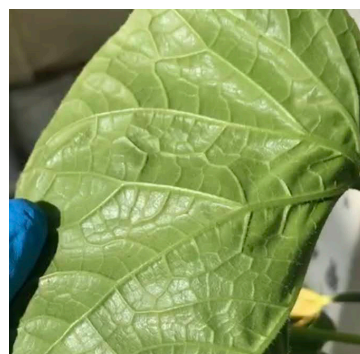
側多食細蟎 ●

Polyphagotarsonemus latus

絨蟎目 (Trombidiformes)、細蟎科 (Tarsonemidae)



側多食細蟎亦稱為茶細蟎，危害茄科、葫蘆科、豆科及十字花科葉菜等多種作物。其生活史極短，一世代僅須 5-7 天，族群成長速度驚人。細蟎體型非常小，無法透過肉眼觀察，多以葉片危害狀作為判斷依據。細蟎危害初期的葉片會呈現晶亮反光感，與健康葉片可見明顯差異；危害嚴重時，新葉會呈皺縮捲曲狀，新芽焦枯、作物停止生長以致無法順利進行光合作用，連帶出現果實缺乏風味、植株死亡等後果。因細蟎體型極小，不僅防治不易，也容易誤判為病害，錯失防治時期。

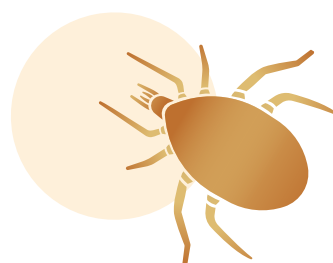


遭細蟎危害的葉片，其徵狀為表面帶有光亮塑膠感

巴氏小新綏蟎 ●

Neoseiulus barkeri

中氣門蟎目 (Mesostigmata)、植綏蟎科 (Phytoseiidae)



巴氏小新綏蟎為臺灣本土的肉食性捕植蟎，具捕食細蟎、二點葉蟎、薊馬及蚜蟲等小型害蟲之能力。小新綏蟎屬 (*Neoseiulus*) 的其他種類捕植蟎在歐美、日本、澳洲及中東地區等都是常見的捕植蟎商品，對於防治葫蘆科瓜類、草莓、葡萄及彩椒上的細蟎及二點葉蟎皆有良好的成效。儘管捕植蟎比細蟎體型稍大，也僅 0.4-0.5 毫米，肉眼難辨。但其活動性強，可將捕植蟎連同填充物（蛭石）少量撒在白紙上，藉由移動中的紅棕色小點判斷捕植蟎活性。

建議施放量

預防性使用：每分地使用 5-10 公升（約含 25,000-50,000 隻），每 2 週施放一次。

※ 若葉片已可見細蟎危害狀，則視嚴重程度每分地使用 10-20 公升（約含 50,000-100,000 隻），每週投放一次。

巴氏小新綏蟎使用方式

施放時機

建議預防性防治，或在病徵輕微時即刻投入巴氏小新綏蟎。

※ 若未及早防治，嚴重時可能導致瓜果失去風味、新梢萎縮甚至是無果可收。

常見感染細蟎的作物

小黃瓜、洋香瓜、西瓜等葫蘆科作物、草莓、彩椒、十字花科葉菜類等。



被細蟎危害（左）
與正常的瓜葉（右）



瓜葉受細蟎危害呈現
光亮塑膠感



細蟎危害小黃瓜新梢



細蟎危害小黃瓜果實



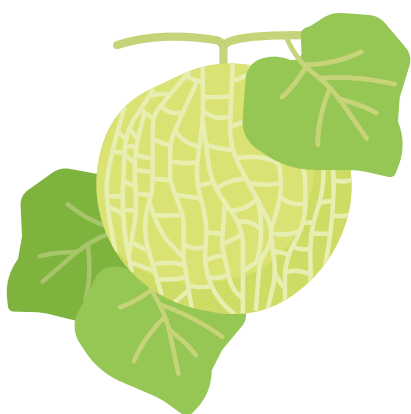
遭細蟎危害的
豆科植物



受細蟎危害的
彩椒果實

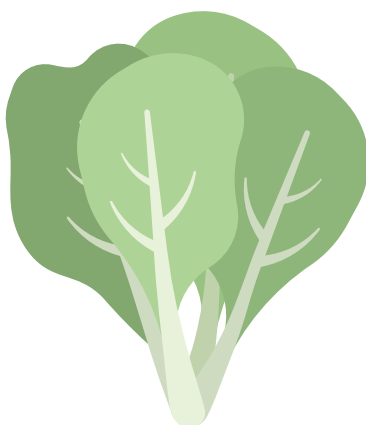
不同作物受細蟎危害後之施用方式有別

細蟎危害常見於植物新梢處，施用方式可視作物種類及田間管理方式斟酌調整。



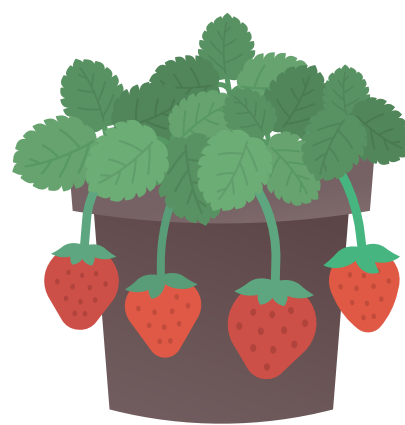
葫蘆科作物：

將巴氏小新綏蟎直接施用於葉片上。



葉菜類作物：

如將蛭石撒在葉片上會影響商品價值，可將巴氏小新綏蟎施用於土表。



草莓與彩椒等作物：

若擔心蛭石沾黏在果實上影響果品，亦可施用於土表或下位葉。

施放方式

巴氏小新綏蟎商品容器中含有蛭石作為資材，施放前可先將少量蛭石撒佈於白紙或淺色平面上，藉由移動中的紅棕色小點判斷巴氏小新綏蟎的活性。直接用手或容器將巴氏小新綏蟎連同蛭石分散撒佈在葉片上，單葉片上的施用量以蛭石量不影響葉片光合作用為原則，若施用於土表則不受此限，可以 50-100 mL 的蛭石量局部施用在植株間。若撒佈面積較大，亦可搭配背負式噴肥機、手持式肥料撒佈機等機具使用，可減少施放人力及時間。連續施用巴氏小新綏蟎 2-3 次後，若細蟎順利被防治，應可在田間觀察到新梢重新開展、新葉不再捲曲等病徵消失的現象。



巴氏小新綏蟎連同蛭石撒佈於葉面



以手持式肥料撒佈機施放巴氏小新綏蟎

建議施放量

不建議每分地使用量少於 5 公升，難見其防治效果。

巴氏小新綏蟎使用注意事項

1. 天敵為活體商品，收到時請馬上確認活性，並於當日施放完畢。非不得已隔日才施放，則建議將天敵置於陰涼通風處，並於隔日上午盡快施放。
2. 巴氏小新綏蟎合適生長溫度為 24-33 °C。溫度低於 16 °C 會降低天敵移動性及取食力，溫度高於 40 °C 則會縮短天敵壽命。
3. 園區害蟎數量減少時，巴氏小新綏蟎族群量亦會跟著降低，持續 2-3 次投放會比一次投放大量的防治效果更佳。
4. 環境濕度高於 90% 會降低巴氏小新綏蟎的活動力，遇連續雨天建議暫緩施放。

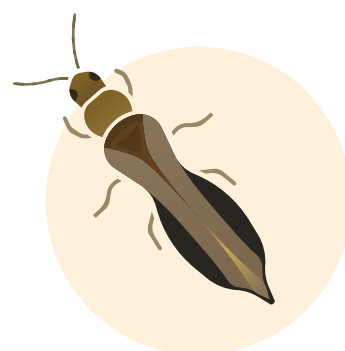
實例三：小黑花椿象之應用防治

害蟲及天敵昆蟲介紹

● 害蟲 ● 天敵昆蟲

薊馬 ● Thrips

纓翅目 (Thysanoptera) 、薊馬科 (Thripidae)



臺灣常見且造成作物危害的薊馬種類包含：小黃薊馬、南黃薊馬、蔥薊馬、豆薊馬及花薊馬等，危害對象包含茄科、葫蘆科、豆科、草莓、葡萄及十字花科葉菜類，甚至新興作物藍莓等超過 50 多種的作物。薊馬生活史短、繁殖力強，擴散速度極快。25°C時僅 12-18 天即可完成一個世代，遇乾燥及高溫的環境時生活史更短，容易大爆發。成蟲及若蟲取食新梢、花器和幼果，取食後會造成葉片出現傷痕，若取食花器和幼果，會在果實上出現褐色斑紋，影響商品價值。



薊馬危害的彩椒葉背



薊馬危害的彩椒果實

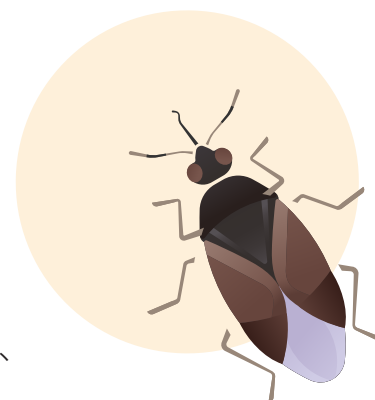


薊馬危害的草莓果實

小黑花椿象 ●

Orius spp.

半翅目（Hemiptera）、花椿象科（Anthocoridae）



小黑花椿象為肉食性花椿象，主要偏好取食薊馬，亦會取食蚜蟲、粉蟲、葉蟬及小型鱗翅目幼蟲或卵，小黑花椿象偏好躲藏於花及新梢，常在茄科、豆科、菊科和葫蘆科等作物上發現。若蟲及成蟲都具有良好的捕食能力，成蟲體色黑色，具飛行能力且移動性高；若蟲體色呈紅棕色，體型小且移動快速，對同樣善於躲藏於花和幼梢的薊馬有良好的防治成效。文獻指出，小黑花椿象末齡若蟲及成蟲具有較高的捕食能力，平均每日可捕食 8-10 隻薊馬，一生約可捕食近兩百隻臺灣花薊馬。



小黑花椿象若蟲取食薊馬



小黑花椿象成蟲（下）及若蟲（上）

小黑花椿象建議施放量

每分地使用 2-4 瓶（約含 1,000-2,000 隻），每 2-3 週施放一次。

※ 若田間監測黏紙上可見薊馬，或植株上已見薊馬族群，則視嚴重程度每分地使用 6 瓶以上，每週投放直至田間害蟲密度下降。

小黑花椿象使用方式

施放時機

有機農戶：建議在薊馬危害初期（黏紙上可見薊馬）便立即投放小黑花椿象，以避免危害嚴重時需要大量施放方可見效。

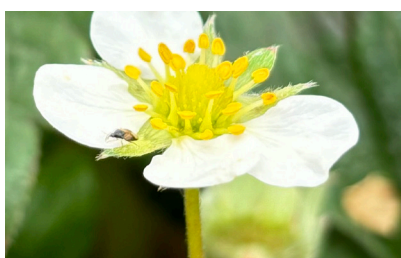
慣行及產銷履歷栽培的農戶：建議在停藥後 3-7 天，便開始施放小黑花椿象。

施用植株部位

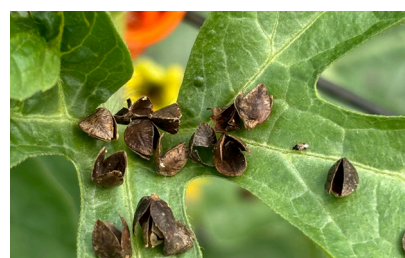
小黑花椿象建議撒佈在作物花器附近，薊馬危害主要以花器及幼果影響最劇，此外，作物提供的花粉也有助於小黑花椿象存活及繁衍。



彩椒花上的小黑花椿象



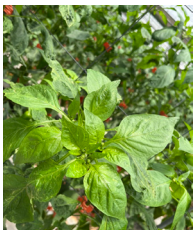
草莓花上的小黑花椿象



小黑花椿象田間施放

近期成功防治薊馬的作物案例

草莓、彩椒、葡萄、十字花科葉菜及藍莓。

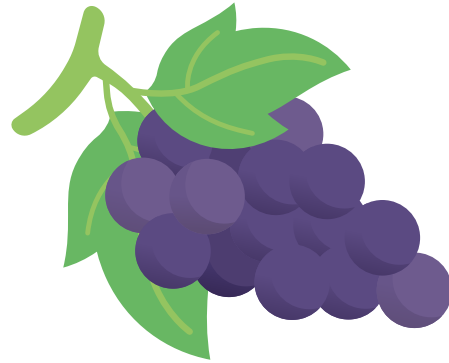
施放前植株受危害情形		施放後植株恢復情形		
				
遭薊馬危害嚴重的彩椒新梢	遭薊馬危害嚴重的彩椒植株	輕微薊馬危害後恢復健康的彩椒新梢	嚴重薊馬危害後恢復健康的彩椒新梢	施放小黑花椿象後恢復健康的彩椒植株，長出正常新梢

根據栽培方式不同之作物略為調整使用方式



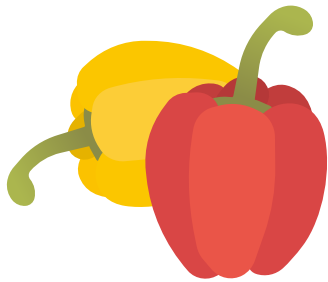
草莓植株

撒佈於花器附近的葉片最為適合，亦可搭配巴氏小新綏蟎撒佈於土表，可同時防治薊馬幼齡若蟲、薊馬蛹期及葉蟬。



葡萄

選擇較大且平坦的葉片連同介質直接施放，或將施放盒固定在葡萄藤架上，方便後續施放。



彩椒

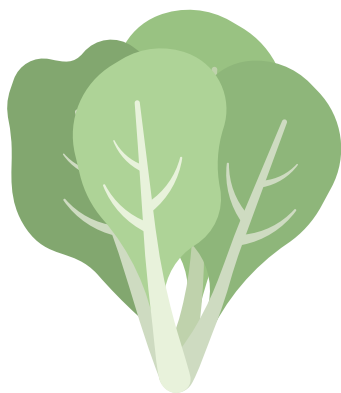
撒佈天敵時，若擔心其介質黏附在幼果上導致採收困難或畸形果，亦可搭配施放盒使用，將施放盒掛置在靠近新梢處，小黑花椿象會自行散佈，介質則不會影響植株。



掛置施放盒讓小黑花椿象自行散佈



網室全園掛置小黑花椿象施放盒



十字花科葉菜類

因葉菜不開花、缺乏花粉，若有小黑花椿象使用需求，建議提早種植香雪球、九層塔、青皮豆等天敵銀行植物，待其開花後，其花粉有助於小黑花椿象建立族群並於田間繁衍。

施放方式

建議施放量

無論薊馬危害狀況如何，治療使用時每分地使用量不建議少於 4 瓶，天敵施用量過少會大幅影響防治成效。

小黑花椿象使用注意事項

1. 天敵為活體商品，收到時請馬上確認活性，並於當日施放完畢。非不得已隔日才施放，則建議將天敵置於陰涼通風處，並於隔日上午盡快施放。
2. 小黑花椿象合適生長溫度為 22-33 °C。溫度低於 12 °C 會降低天敵移動性及取食力，溫度高於 40 °C 則會縮短天敵壽命。
3. 薊馬危害嚴重時，建議搭配巴氏小新綏蟎使用，可加強防治掉落於土表的薊馬蛹及剛孵化的薊馬若蟲。
4. 作物花粉量少或未開花時施放小黑花椿象可能導致小黑花椿象繁殖速度較慢，建議搭配已開花的香雪球、美女櫻或羅勒（九層塔）等天敵銀行作物加速其繁殖速度。
5. 施放天敵後若有其他防治資材的使用需求，可向各地區農業改良單位、農會儲備植物醫師或吉田田天敵專員諮詢了解資材相容性。

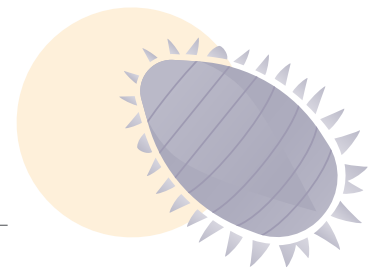
實例四：孟氏隱唇瓢蟲之應用防治

害蟲及天敵昆蟲介紹

● 害蟲 ● 天敵昆蟲

粉介殼蟲 ● Mealybugs

半翅目 (Hemiptera)、粉介殼蟲科 (Pseudococcidae)



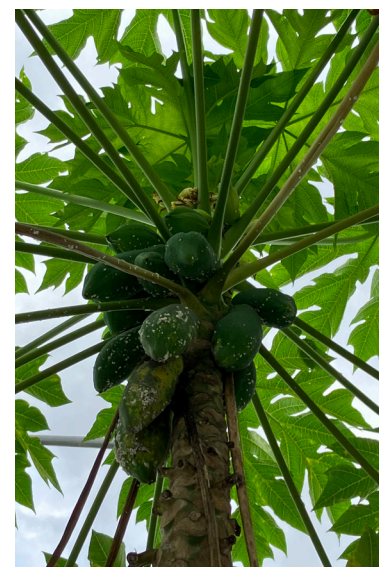
臺灣常見的幾種粉介殼蟲包含柑橘臀紋粉介殼蟲、木瓜秀粉介殼蟲、絲粉介殼蟲等超過 30 種不同的種類，其型態略有不同，但一致的是體表皆密布白色的粉狀蠟質，故稱粉介。粉介殼蟲取食植物汁液造成植株受損，其蜜露造成的煤煙病，會影響葉片的光合作用，亦會導致果實受損，喪失商品價值。粉介殼蟲的擴散時期主要是 1-2 齡若蟲，若蟲爬行移動性高，螞蟻亦會搬移粉介殼蟲，因此田間粉介殼蟲發生時，通常擴散程度甚廣。雌蟲依種類不同一生可產 200-500 粒卵，繁殖力也高。再加上粉介殼蟲多躲藏於葉背的葉脈間、枝桠間、果蒂及果柄，難以透過噴灑藥劑完全防範，且其上的蠟質亦會影響藥劑效果，防治甚為困難。



可可葉上的絲粉介殼蟲



埃及吹棉介殼蟲，神似孟氏隱唇瓢蟲幼蟲

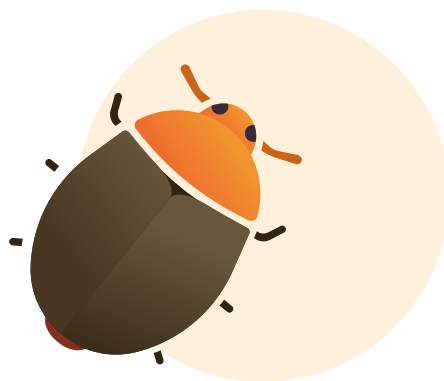


木瓜上的粉介殼蟲

孟氏隱唇瓢蟲 ●

Cryptolaemus montrouzieri

鞘翅目 (Coleoptera)、瓢蟲科 (Coccinellidae)



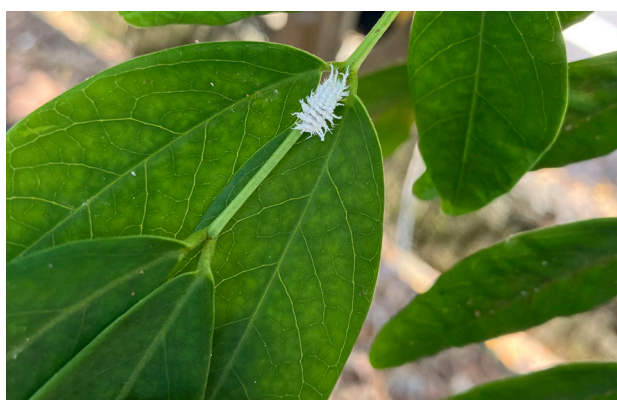
孟氏隱唇瓢蟲為粉介殼蟲的自然界天敵之一，不同於其他瓢蟲多半色彩鮮豔帶有斑點，孟氏隱唇瓢蟲體色全黑，僅頭部及尾部呈現橘紅色。孟氏隱唇瓢蟲體型嬌小（約 4-5 mm）卻有驚人的取食量，一隻瓢蟲一生約可取食 250 隻粉介殼蟲。在澳洲、紐西蘭、北美、加州、中國及南非等地區皆被視為能夠有效防治粉介殼蟲的生物防治資材，常用於葡萄、柑橘等果樹產區。孟氏隱唇瓢蟲成蟲及幼蟲皆會取食，幼蟲體型可長達 13-15 mm，背上被蠟質覆蓋，與粉介殼蟲非常相似。這樣的擬態行為，使瓢蟲幼蟲能夠隱身於介殼蟲堆中大快朵頤而不被螞蟻攻擊。



孟氏隱唇瓢蟲成蟲取食粉介殼蟲



孟氏隱唇瓢蟲蛹



孟氏隱唇瓢蟲幼蟲



孟氏隱唇瓢蟲幼蟲取食粉介殼蟲

孟氏隱唇瓢蟲建議施放量

預防性使用：每分地使用 2-4 瓶（400-800 隻），每 2-3 週施放一次。

※ 若植株可見因粉介殼蟲引起的煤煙病，或粉介殼蟲發生時已成群而非單一個體發現，則依嚴重程度，每分地使用 4-10 瓶（800-2,000 隻），每週投放直至田間害蟲密度下降。



施放孟氏隱唇瓢蟲防治蘆筍上粉介殼蟲的嚴重危害

常見易受粉介殼蟲危害之作物

葡萄、木瓜、蘆筍、番茄、無花果及藍莓。



粉介殼蟲危害嚴重的葡萄



粉介殼蟲危害嚴重的木瓜葉



粉介殼蟲危害嚴重的木瓜果實



粉介殼蟲危害嚴重的蘆筍

孟氏隱唇瓢蟲使用方式

商品為成蟲，在陽光充足的晴朗環境下飛行散佈性極佳，田間施放時僅需將瓶蓋打開，瓢蟲即可自行擴散分布，搜尋害蟲。



田間吊掛孟氏隱唇瓢蟲施放盒

葡萄

常見的粉介殼蟲以柑橘臀紋粉介殼蟲及太平洋臀紋粉介殼蟲兩者為大宗，因葡萄套袋後就難以使用接觸性的藥劑，建議在套袋前就進行孟氏隱唇瓢蟲的施放，套袋後再施放第二次，後續視田間天敵繁殖狀況評估是否需要加強施放。此舉可避免在套袋時未及時發現的少量粉介，在拆袋時大量發生。



手動撒佈施放孟氏隱唇瓢蟲於葡萄園

木瓜

以木瓜粉介殼蟲為主要危害種類。木瓜果實膨大時，粉介殼蟲易聚集在果實和果實中間的縫隙，發現時往往危害已甚劇，建議先水洗清除較大面積的粉介殼蟲，再投放 4-10 瓶（800-2,000 隻）的孟氏隱唇瓢蟲，連續投放可加速田間天敵的族群建立。



持續釋放孟氏隱唇瓢蟲後，於木瓜果實上發現瓢蟲幼蟲與被吃完的粉介殼蟲殘骸

孟氏隱唇瓢蟲使用注意事項

1. 天敵為活體商品，收到時請馬上確認活性，並於當日施放完畢。非不得已隔日才施放，則建議將天敵置於陰涼通風處，並於隔日上午盡快施放。
2. 孟氏隱唇瓢蟲合適生長溫度為 20-28 °C。溫度低於 16 °C 度會降低天敵移動性及取食力，溫度高於 40 °C 則會縮短天敵壽命。
3. 螞蟻會協助粉介殼蟲的傳播，並攻擊孟氏隱唇瓢蟲，務必留意園區內螞蟻的防範。硼砂加糖為簡易的螞蟻餌站，可稍微降低田間螞蟻的數量，亦可噴灑樟腦油等刺激性氣味於植株上，減少螞蟻移動到植株。
4. 孟氏隱唇瓢蟲之幼蟲型態與粉介殼蟲十分相似，施放後有機會在田間觀察到孟氏隱唇瓢蟲幼蟲的出現，可藉由幼蟲數量判斷其田間族群狀況。
5. 施放天敵後若有其他防治資材的使用需求，可向各地區農業改良單位、農會儲備植物醫師或吉田田天敵專員諮詢了解資材相容性。

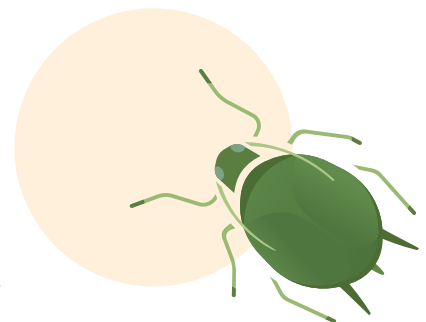
實例五：六條瓢蟲之應用防治

害蟲及天敵昆蟲介紹

● 害蟲 ● 天敵昆蟲

蚜蟲 ● Aphids

半翅目 (Hemiptera)、蚜蟲總科 (Aphidoidea)



臺灣已有紀錄的蚜蟲多達數百種，其中較常見的種類為棉蚜、桃蚜、大豆蚜及偽菜蚜等，蚜蟲吸食植物汁液造成植株新梢蜷縮、新葉變形，分泌蜜露導致煤煙病，影響葉片的光合作用，亦會導致果實受損。在部分作物上甚至會傳播病毒，造成嚴重的植物損害。臺灣常見的蚜蟲多具有胎生及孤雌產雌的特性，雌成蟲誕下的蚜蟲若蟲，僅需 9-16 天即可發育成成蟲，繼續繁衍下去。這個特殊現象更是讓蚜蟲的危害相較於其他的害蟲發展更快。因此蚜蟲的防治相較於其他害蟲更需要及早進行。



棉蚜危害小黃瓜葉片



棉蚜危害造成瓜類煤煙病



桃蚜危害十字花科葉菜類



彩椒受蚜蟲為害導致煤煙病

六條瓢蟲 ●

Cheilomenes sexmaculata

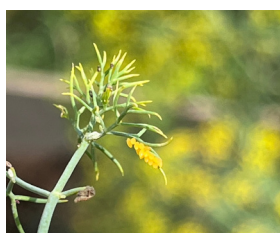
鞘翅目 (Coleoptera)、瓢蟲科 (Coccinellidae)



六條瓢蟲為臺灣地區分布十分普遍的食蚜瓢蟲，成蟲及幼蟲皆以蚜蟲為食，尤其偏好取食瓜類作物及草莓上的棉蚜及十字花科作物上的桃蚜。六條瓢蟲每日可捕食約 50 - 80 隻蚜蟲，施放在蚜蟲較密集的區域可快速降低葉片上的蚜蟲數量。成蟲體長約 5-6 mm，體色為鮮紅色，背上有米字形黑色條紋狀斑點，偶可見斑紋變異型，出現全黑或半紅半黑的斑紋型態，皆不影響取食及繁殖效力。幼蟲體色黑，背上帶有白色斑紋。一隻雌成蟲一天可產 10-20 顆卵，一生可產近 500 顆卵，繁殖力驚人、生活史短，於田間建立族群後可有效防治蚜蟲的危害。



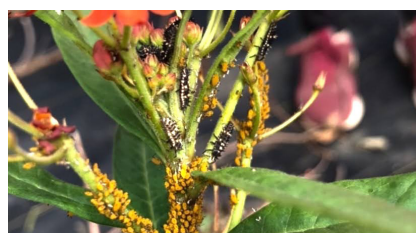
六條瓢蟲成蟲



六條瓢蟲卵



六條瓢蟲蛹



馬利筋上的夾竹桃蚜跟六條幼蟲

六條瓢蟲建議施放量

預防性使用：每分地使用 1-2 瓶（約含 200-400 隻），每 2-3 週施放一次。

※ 若植株可見因蚜蟲引起的煤煙病，或植株上的蚜蟲族群已可見有翅型蚜蟲，則視嚴重程度每分地使用 4 瓶（800 隻）以上，並搭配蚜蟲寄生蜂 2-4 包（約含 1,200-2,400 隻寄生蜂），每週投放直至田間害蟲密度下降。

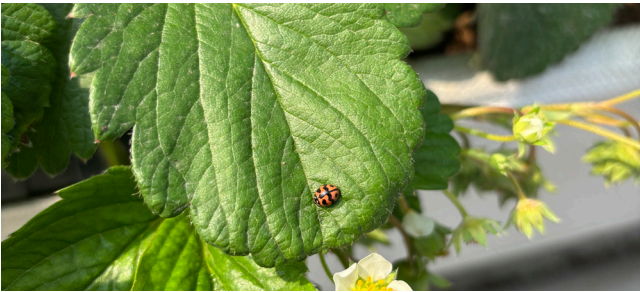
六條瓢蟲使用方式

六條瓢蟲商品為成蟲，在陽光充足的晴朗環境下飛行散佈性極佳，田間施放時僅需將瓶蓋打開，瓢蟲成蟲即可自行擴散分布，搜尋害蟲，可大幅減少施用防治資材所需的人力。長期連續耕作相似作物的場域發生蚜蟲的機率可能較其他施行輪作的場域更高，建議在場域周圍種植馬利筋等夾竹桃科作物，其上易自然發生夾竹桃蚜，可吸引外來的其他種類食蚜昆蟲進駐，亦可維持已施放的六條瓢蟲族群量。

依蚜蟲種類區分使用方式

蚜蟲種類	常見受感染作物	建議施用方式
棉蚜	草莓及洋香瓜等 葫蘆科作物	每分地使用六條瓢蟲 2-4 瓶，連續三周後可於 田間觀測到六條瓢蟲的幼蟲出現。
桃蚜	茄子、彩椒等茄科作 物及十字花科葉菜類	
大豆蚜	豆科作物	

※ 註：蚜蟲種類較難肉眼判定，建議先採集樣本送鄰近駐點儲備植物醫師協助確認種類，方能採取合適之施放方式。



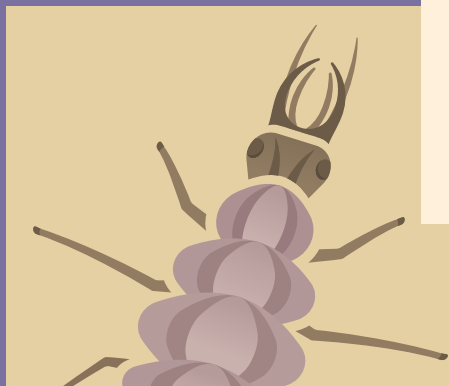
草莓上的六條瓢蟲



彩椒上的六條瓢蟲

六條瓢蟲使用注意事項

1. 天敵為活體商品，收到時請馬上確認活性，並於當日施放完畢。非不得已隔日才施放，則建議將天敵置於陰涼通風處，並於隔日上午盡快施放。
2. 螞蟻會搬移及照顧蚜蟲，並攻擊六條瓢蟲的幼蟲，為有效降低田間蚜蟲的族群量，務必留意園區內螞蟻的防範。硼砂加糖為簡易的螞蟻餌站，可稍微降低田間螞蟻的數量，亦可噴灑樟腦油等刺激性氣味於植株上，減少螞蟻移動到植株。
3. 蚜蟲危害嚴重時，建議搭配蚜蟲寄生蜂使用，寄生性天敵與捕食性天敵相輔相成，可有效且長期壓制田間蚜蟲數量。
4. 種植馬利筋等夾竹桃科作物，其上易發生夾竹桃蚜，可作為瓢蟲的補充飼料，增加瓢蟲的田間繁殖力與存續性。
5. 施放天敵後若有其他防治資材的使用需求，可向各地區農業改良單位、農會儲備植物醫師或吉田天敵專員諮詢了解資材相容性。



草蛉智慧化生產 與產業應用評估

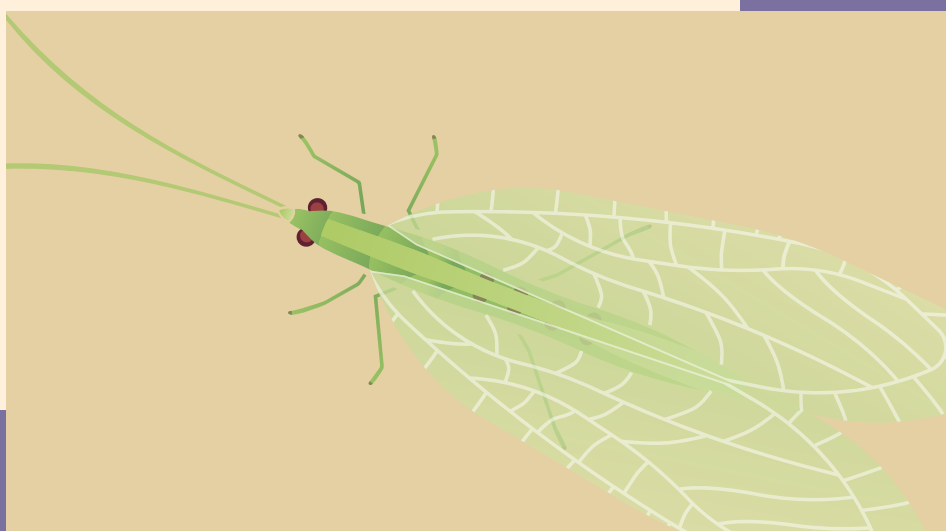
作者 / 林弘人

樸農生技股份有限公司 創辦人

摘要

基徵草蛉在臺灣已有數十年的發展經驗，且因草蛉屬於廣食性的天敵，故可應用於許多作物的蟲害防治上，也具有相當的成效。然而，過去的草蛉產品相較於其他防治手段，相對成本較高，且應用方式也較為繁複，導致在推廣上擴散應用有限。為此，樸農生技與農業部苗栗區農業改良場及臺灣大學生物機電系攜手合作，共同開發了基徵草蛉的智慧化生產模組，實現了草蛉的自動化飼養和大規模生產。透過自動化的設計概念，可有效減少成本，

且因自動化設計的流程，使得草蛉卵的包裝形式變得更加彈性，除了方便農民使用外，亦可配合無人機等技術進行不同方式的應用，盼藉此技術可有效幫助草蛉推廣。未來自動化技術亦可能應用於其他天敵昆蟲的生產上，促進永續農業發展。



國家圖書館出版品預行編目（CIP）資料

苗栗區農業改良場 天敵昆蟲防治與產業應用論壇特刊／蔡餘慶，吳怡慧，鐘珮哲編． -- 第一版．-- 苗栗縣公館鄉：農業部苗栗區農業改良場，民 113.04 52 面；14.8×20.8 公分 ISBN 978-626-7454-12-1（平裝） 1. CST：農業昆蟲學 2. CST：植物病蟲害 3. CST：天敵		
433.3		113004856

苗栗區農業改良場 天敵昆蟲防治與產業應用論壇特刊

發行人	呂秀英	出版日期	中華民國 113 年 4 月
編者	蔡餘慶、吳怡慧、鐘珮哲	版次	第一版 第一刷 100 本
美編設計	王韻青	定價	300 元
出版機關	農業部苗栗區農業改良場	展售書局	五南文化廣場台中總店
地址	363201 苗栗縣公館鄉館南村 261 號		400 台中市中山路 6 號
網址	https://www.mdares.gov.tw		(04) 22260330
電話	(037) 222111		國家書店松江門市
傳真	(037) 221277		104 台北市松江路209號1樓
			(02) 25180207

GPN：1011300446
ISBN：9786267454121

版權所有，翻拷必究

封面一捕食性與寄生性天敵昆蟲