

荷蘭寄生蜂的利用



■ 章加寶

荷蘭利用天敵在溫室內防治害蟲的策略甚為普遍，在室外由於害蟲及天敵的族群動態受天候、地形及其他環境條件或其他生物因子影響甚鉅，在防治時變得更加困難，因此在溫室內以人為操作來釋放天敵，更能掌握其成效。天敵公司也有跨國生物防治計畫及一貫化的生物防治推廣體系，頗值得我國參考。

過去400多年來荷蘭昆蟲學者對於基礎和應用昆蟲有很大的貢獻，大約在1690年 **Anthonie van Leeuwenhoek** 發現昆蟲寄生的機制，提供天敵生物防治的基礎。荷蘭的學術研究單位是天敵的大本營，以瓦勒尼汗農業大學為主力，除了研究外，在教學上涵蓋生物學、昆蟲和植物、演化生態、生物防治和綜合防治，並和天敵公司密切合作。下列就荷蘭的寄生蜂應用概況提出報告。

粉蝨寄生蜂 *Eretmocerus eremicus*

該種寄生蜂為粉蝨2齡若蟲的寄生蜂。以250cc塑膠瓶裝3,000隻被寄生的粉蝨，並混合麥麩。另外也有60吊卡含3,000個蛹出售。使用時依田間粉蝨族群密度釋放0.5-20隻寄生蜂，在粉蝨低密度時用少量天敵以預防其坐大。在開瓶前，先旋轉瓶子使天敵和介質麥麩混合，並且在早晨或黃昏時在溫室內打開瓶子，此時光線較弱，因此，釋放天敵時，應在陽光不強時釋放。效果較佳，如果粉蝨發生時直接將天敵均勻的撒布在作物葉片上，而且撒布點要多，以防麥麩為鼠類取食及避免潮濕。本種天敵雌雄各半，不像 *Encarsia* 大多為雌蟲。如果作物受粉蝨 *Bemisia* 傳播病害，可先施藥再放天敵。如果另有 *Trialeurodes* 發生，考慮釋放 *Encarsia* 則較本種天敵為佳

。儲存和運送時保持在5-10℃的環境，且避免陽光直射，使用者在接到天敵後18小時內，應立即釋放。

恩蚜小蜂 *Encarsia formosa*

該寄生蜂為防治溫室粉蝨優良的天敵昆蟲，也能防治煙草粉蝨。每隻成蟲可產卵200粒，每一個卵孵化後可防治一隻粉蝨若蟲，並在粉蝨若蟲體內取食，20天後羽化為成蟲。寄生蜂防治粉蝨時可配合黃色粘板偵測害蟲密度。該寄生蜂運送方式為卡片式，以10卡為一個條片，每條卡片有1,000隻寄生蜂。釋放比率為一看到有害蟲發生的跡象就應釋放天敵。釋放比率為每4棵溫室番茄或辣椒每週釋放1隻寄生蜂，連續釋放8-10週，或每2棵胡瓜每週釋放1隻寄生蜂，連續釋放8-10週。該寄生蜂可配合草蛉和另一種捕食性甲蟲防治粉蝨。

粉蝨寄生蜂組合

粉蝨寄生蜂有二種方式組合，一種由 *Encarsia formosa* 和 *Eretmocerus eremicus* 組合，另一種則純為前者寄生蜂。粉蝨若蟲寄生蜂由 *Encarsia formosa* 和 *Eretmocerus eremicus* 各125隻寄生蜂組成，並混合麥皮，每包250隻寄生蜂，40小包再成一大包。或者每包含100張紙卡，每卡含100個蛹。釋放時依粉蝨發生密度，每平方公尺釋放0.5-20隻。在害蟲低密度時作預防性釋放。*Eretmocerus* 族群雌雄各50%，*Encarsia* 則均為雌蟲。如果病毒傳染，可先用選擇性殺蟲劑殺滅害蟲。如果只有 *Trialeurodes* 出現，可考慮只釋放 *Encarsia*。

Encarsia formosa 主要是寄生3、4齡粉蝨若蟲。每張卡片最少有60隻雌蜂，每箱有25張卡或每箱有250張卡。每隔一星期每120平方公尺釋放1張卡，如果在植物的低處葉片，受粉蝨為害變黑，每20-60平方公尺釋放1張卡。釋放時打開箱子，分開卡片吊在作物上。例如番茄和胡瓜，吊在離作物頂部1公尺位置，若是涼爽之處最佳。如果是盆栽則吊在作物下方，但也是吊在涼爽位置，但避免接觸到介質。如果日照18℃以下或夜間溫度在14℃以下羽化可能延遲而不易立足。儲存時避免陽光直射。運輸和儲存保持在5-10℃的環境。使用者在收到天敵後應在18小時內立即釋放。但是 *Encarsia formosa* 不推薦防治煙草粉蝨。

寄生蜂 *Trichogramma brassicae*

能夠寄生捕食200種以上害蟲的卵，包括蛀蟲類、尺蠖類、果蛾類、夜蛾類等多種蛾類的卵。該寄生蜂產卵於害蟲的卵，成蟲



作者拜訪農場主人

在7天後羽化，主要依據溫濕度而定。開始釋放寄生蜂的時間應該在有成蛾出現時就立即釋放。釋放比率為每平方公尺釋放600隻，或2~6週每平方公尺每週釋放4萬隻。運送方式以卵卡運輸，每卡4,000粒卵，依不同寄生蜂種類而異。

該種寄生蜂每張卡片有200粒卵，並包裝5卡成一束，可生產1,000隻成蟲。另外有玻璃裝，每瓶生產100萬隻成蟲。該種寄生蜂找到寄主卵後，產卵於寄主卵內，孵化後，取食寄主內容物，因此在生長季盡量提早釋放以達到最佳防治效果。

*Trichogramma*屬廣泛應用於生物防治。釋放時5-20平方公尺用1卡片。儲存及運輸時應保持在5-10°C的環境下，並避免陽光直射，使用者在接到後應在18小時內立即釋放。

蚜蟲寄生蜂 *Aphidius ervi*

該種寄生蜂是以125 cc瓶子來裝，容量為250隻成蜂，在防治上主要為防治蚜蟲*Aulacorthum solani*和*Macrosiphum euphorbiae*，其次為*Myzus sp.*、*Sitobion sp.*、*Schizaphis sp.*

、*Acyrtosiphum sp.*等等。當作物上有翅型蚜蟲密度很低時，每週釋放，如果族群已建立，可局部性處理或以選擇性殺蚜蟲劑防治，爾後再釋放該種天敵，同時避免在釋放天敵及蚜蟲已被寄生而形成木乃伊時噴藥。

使用時，如果是預防性防治，每平方公尺釋放0.1-0.5隻成蟲。一瓶125 cc足夠500-2,500平方公尺。如果是熱點釋放量可增加5倍。釋放時在溫室內打開瓶子，呈45度角把天敵釋放。2-4天後，再將瓶內羽化的天敵釋放。儲存和運輸時保存在6-8°C並避免陽光直射，且在收到天敵後18小時內釋放。

蚜蟲寄生蜂 *Aphidius colemani*

該種寄生蜂每瓶為30 cc，容量為1,000隻或500隻成蜂，該種小繭蜂主要寄生棉蚜*Aphis gossypii*，桃蚜*Myzus persicae*及*Myzus nicotianae*。其特點為易於使用，且由於瓶子小，方便運送及檢查，此外，由於瓶蓋通氣，並附有糖水餵食環，因此濕度適宜，使得天敵羽化佳，對於桃蚜及棉蚜預防性防治效果良好。其他注意事項、使用方法、儲存、運送等與前者相同。



以天敵防治害蟲的溫室（甜椒）

蚜蟲寄生蜂組合

混合蚜蟲寄生蜂每瓶500隻成蜂，包括三種寄生蜂即*Aphelinus abdominalis*、*Aphidius colemani*和*Aphidius ervi*用於防治不同蚜蟲，其優點為在同一瓶內有三種蚜蟲天敵，因此所有重要蚜蟲有多重防治，該項組合至少可寄生25種以上蚜蟲，對於多種作物使用很理想，也不需鑑定蚜蟲種類去選擇所適用的天敵。而在運輸過程中已開始羽化，且使用方法簡單易行等等。其他注意事項同前者。

潛葉蠅寄生蜂 *Diglyphus isaea*

*Diglyphus isaea*是外寄生蜂，體呈黑色，體長約2 mm。該種寄生蜂主要寄生溫室和野外作物潛葉蠅之幼蟲，特別喜歡攻擊潛葉蠅的幼蟲期，尤其是第一及第二齡期。在包裝上，每瓶容器有250隻成蜂。寄生蜂產卵在麻痺的潛葉蠅幼蟲上，孵化取食寄主。被寄生的幼蟲失去色澤並移到隧道頂部，變得軟弱和無反應，並在隧道內化蛹多寄生很普遍，但由於營養不良，產生的成蟲體型較小。在適當的溫室條件，大約攝氏20°C，每隻雌性天敵可殺死360隻潛葉蠅。釋放時最好在清晨或黃昏。活動期為6-9月，雌蟲壽命3-4週，產卵40-60粒，卵期2天，幼蟲期6天，蛹期6-9天。

每平方公尺釋放0.25-0.5隻成蟲，每週釋放2次，也可每隔2週釋放一次，釋放2-3次。尤其當葉片上發現第一個隧道時就應立即釋放，蕃茄園每週每平方公尺釋放1-2隻成蟲，連續3週。可用黃色黏板監測害蟲羽化期，以作為天敵釋放的依據。儲存和運輸時避免陽光直射，並保持在10-15°C的暗處，使用者應在收到天敵後18小時內立即釋放。

潛葉蠅寄生蜂 *Dacnusa sibirica*

體黑色並具長觸角，適於較冷氣候。體長近3 mm。寄生於潛葉蠅的幼蟲，母蟲存活8-9天，在寄主體內產卵90粒。在15°C時卵期為4天，幼蟲期為16天。活動於冬天時以成蟲運送。能防治園特產作物上的潛葉蠅。釋放時每平方公尺0.1-0.5隻。在溫室內番茄田間發現潛葉蠅密度有10隻，每週釋放1隻寄生蜂，連續4週。如果在1隻以下，每3棵植物每2平方公尺釋放1隻，在釋放前一個月應避免使用有殘毒的殺蟲劑。冬天時，該蟲非常活躍。



以天敵防治害蟲及熊蜂授粉的甜椒非常漂亮

外寄生蜂和內寄生蜂

外寄生蜂 *Diglyphus isaea* 和內寄生蜂 *Dacnusa sibirica* 主要為寄生潛葉蠅 *Liriomyza sp.* 包括 *Liriomyza huidobriensis* 和菊花潛葉蠅 *Chromatomyia syngenesiae*。每瓶裝250隻成蟲，其中90% *Dacnusa*，10%為 *Diglyphus*，瓶蓋附食物供其取食。其特色為防治潛葉蠅種類範圍廣，生活史較潛葉蠅快。外寄生蜂生活在害蟲附近並取食害蟲，內寄生蜂則在寄主體內發育。釋放時應在早晨或黃昏。每平方公尺釋放0.5-1隻成蟲，每週釋放2次。儲存及運送時保持10-15°C的環境，並避免陽光直射，且在接到天敵後18小時內釋放。

以上僅就寄生蜂提出報告，另外荷蘭亦發展捕食性天敵、微生物天敵、黃色粘板、大蒜精、殺蟲肥皂、費洛蒙等等。由於溫室或網室除可利用生物防治外，亦可利用休耕、輪作等方式來防治病蟲害。台灣耕地面積狹小，一年四季害蟲均可存活。荷蘭9月以後天氣寒冷，害蟲密度下降，利用生物防治容易成功，此應為台灣與荷蘭生物防治時應特別注意的事項。近年來由於耕作相改變，園藝作物變成主要栽培項目，一些新興害蟲因之猖獗，對殺蟲藥劑容易產生抗性，使得防治工作變得非常棘手，因此，國外對該類害蟲的管理，往往是利用天敵防治，尤其在歐美國家對園藝作物害蟲的生物防治已有先進之技術，多種生物天敵均已商品化，普遍銷售給農民應用，績效卓著。對捕食性及寄生性天敵如草蛉、寄生蜂、捕植蟻等，亦均有量產之技術，可供我國作為發展生物防治之借鏡。我國目前對於該類害蟲生物天敵防治技術已有相當基礎，但在量產天敵方面仍待技術突破，因此探討天敵釋放防治效果之方法，有利於日後台灣生物防治研究之發展，加速此等生物防治在台灣之推廣與應用，以突破台灣生物防治目前面臨的瓶頸，並以此為我國植物保護工作參考，俾建立多元化之防治技術，以推動整合性防治技術。