

第十七章 寄生蜂在小菜蛾防治上之應用

蘇文瀛

行政院農委會農業藥物毒物試驗所

臺中縣霧峰鄉光明路 11 號

電話：04-3302101

傳真：04-3321478

E-mail: swy@tactri.gov.tw

前言

小菜蛾(*Plutella xylostella* (L.))為十字花科蔬菜上極難防治之害蟲，早在 1746 年之文獻上即有記載，十九世紀末開始有為害之記錄，在亞太地區被列為十字花科蔬菜之首要害蟲，近十餘年來在歐美國家之重要性也日增。雖然可用於防治小菜蛾之藥劑達數十種，其抗藥性仍常陷農民於無藥可用之困境，也為植物保護工作者之一大難題，有鑑於此，小菜蛾生物防治早已成為各國學者研發之另一重點方向。

寄生蜂之種類

迄今已知之小菜蛾寄生性天敵有近百種。主要為幼蟲寄生蜂(小繭蜂科及姬蜂科之十餘屬)，另有二十餘種為卵寄生蜂(*Trichogramma* 與 *Trichogrammatoidea* 屬)及蛹寄生蜂(*Diadromus* 等十餘屬)。然在亞太地區已經立足且能發揮防治功效者僅為少數，如小繭蜂 (*Cotesia plutellae*)、彎尾姬蜂 (*Diadegma semiclausum*)、*Diadegma insulare*、雙緣姬蜂 (*Diadromus collaris*) 及 *Oomyzus sokilowskii* 等。

一、小繭蜂(圖版 17-1)

小繭蜂之學名為 *Cotesia plutellae* Kurdjumov，分類地位屬膜翅目(Hymenoptera)、小繭蜂科(Braconidae)，於 20°C 下完成一完整之生活週期需 18~20 天。主要以成蜂寄生於小菜蛾幼蟲，尤其偏好 2 齡末 3 齡初之幼蟲(圖版 17-2)，寄生率可達 50~85%。一生產卵數約為 100 粒，一般釋放時，可以羽化 2~5 天之成蜂直接釋放成蜂於田間。

二、雙緣姬蜂(圖版 17-3)

雙緣姬蜂之學名為 *Diadromus collaris* Gravenhorst，分類地位屬膜翅目

(Hymenoptera)姬蜂科(Ichneumonidae)。於 20°C 下完成一個生活週期約需 14~15 天。主要以成蜂寄生於小菜蛾之蛹期(圖版 17-4)，寄生率為 25~70%。一生產卵數約為 100 粒，一般以羽化 2~5 天之成蜂直接釋放成蜂於田間。

三、彎尾姬蜂(圖版 17-5)

彎尾姬蜂之學名為 *Diadegma semiclausum* Horstmann，分類地位屬膜翅目(Hymenoptera)姬蜂科(Ichneumonidae)，原產於歐洲。於 20°C 下完成一個生活週期約需 15~16 天。一般以成蜂寄生於小菜蛾之幼蟲，特別是 3 齡末 4 齡初幼蟲(圖版 17-6)，寄生率約為 10~60%。一生產卵數為 6~362 粒。通常以羽化 2~5 天之成蜂直接釋放於田間。

寄生蜂之釋放

多年來本省在試驗研究單位的努力下，積極開發小菜蛾寄生性天敵之利用，陸續已完成本地種寄生蜂以及國外引進寄生蜂飼養、釋放及應用性評估等工作。其中，本地種之小繭蜂(*Cotesia plutellae*)在平地有相當高之寄生率，惟田間寄生率變化極大。彎尾姬蜂(*Diadegma semiclausum*)於 1985 年由亞蔬中心自印尼引進，1986 年釋放成蜂於海拔 1,700 公尺之武陵地區後，因當地氣候適宜且較少使用殺蟲劑，1988 年之調查顯示已在當地立足，然在低海拔地區經多次釋放均未獲致滿意的防治效果。本地現有之蛹寄生蜂，雙緣姬蜂(*Diadromus collaris*)，1966 年在臺北之平地即有記錄，隨後則鮮有研究。目前其飼育技術已臻成熟，田間釋放及應用技術尚在測試中。

寄生蜂之量產

以往寄生蜂之量產無法突破瓶頸，主要係因以油菜苗或十字花科蔬菜飼養小菜蛾過於耗時費工，以致寄生性天敵之應用未能全面展開。1998 年經由藥試所協助，提供前述三種寄生蜂之種源及飼育技術，農業試驗所利用已馴化小菜蛾，直接進行上述三種寄生蜂之量產，除了小菜蛾產卵時仍以甘藍菜汁誘引外，全程飼養可完全使用人工飼料。

目前三種寄生蜂量產之飼育溫度為 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ，光週期為日夜各 12 小時。以人工飼料大量飼養之小菜蛾因蟲齡均一，可分別供應不同種寄生蜂接種所需。最適合小繭蜂寄生之小菜蛾齡期為二齡末三齡初幼蟲，由產卵到羽化約 18~20 天。小繭蜂找尋寄主能力略差，重複寄生之比例常高達五成以上，甚至在 1 個小菜蛾幼蟲曾發現有數十個小繭蜂的卵及幼蟲。彎尾姬蜂可寄生小

菜蛾所有齡期，然最寄生時期為三齡末四齡初，由產卵到羽化約 15~16 天，重複寄生之比例約 30~50%。蛹寄生蜂雙緣姬蜂找尋寄主能力極佳，且重複寄生比例甚低，室內飼育時有 80%以上為 1 寄主只產 1 卵，由產卵到羽化需時 14~15 天。一般而言，室內大量飼養之寄生率以小繭蜂最高，平均在 50~85% 之間。彎尾姬蜂及雙緣姬蜂之平均寄生率分別為 10~60%、25~70% 之間，成蜂壽命均可達一個月以上。測試雙緣姬蜂在不同溫度下之發育時間，以及寄生蜂蛹之低溫保存期限，均有相當之彈性，未來可再縮短飼育時程，簡化操作，以降低寄生蜂生產成本。

寄生蜂之實際應用

利用寄生蜂防治小菜蛾常受到天候、殺蟲劑、寄生蜂雌雄比等因子之影響。本省早期釋放彎尾姬蜂時，路竹地區的高溫雖有影響，但農民普遍使用廣效性殺蟲劑如合成除蟲菊精劑，導致寄生蜂無法立足。大量飼養時，亦應確認最佳之飼養狀況，以維持穩定的雌雄比，才能收最大效益。此外，善加利用不同種寄生蜂之生物特性，也有截長補短效果，如小繭蜂在田間之寄生率常為先高後低，而彎尾姬蜂經釋放後，在田間之寄生率則呈穩定的上昇。如能同時釋放此兩種寄生蜂，初期由小繭蜂發揮寄生之功能，中、後期由彎尾姬蜂接續，則可維持穩定之寄生率。而雙緣姬蜂尋找小菜蛾蛹之良好能力，也可考慮配合使用，以提高田間寄生率。

實際應用時，尚需考慮釋放地點、害蟲發生密度、其他害蟲之防治方法、天敵種間之競爭等，供決定最適合釋放之寄生蜂種類、時間及釋放數量等之參考。如擬釋放於低海拔地區時，因十字花科蔬菜平均生長期由三週至兩個月不等，且有大型蝶蛾類、潛蠅及蚜蟲等之為害，對於生長期短之葉菜類，單獨使用寄生蜂之效果不彰。此時可慎選對寄生蜂之蛹及成蜂毒性較低之殺蟲劑，如薊力菌及昆蟲生長調節劑，亦可配合使用昆蟲性費洛蒙等非農藥防治技術，進行不同害蟲之綜合防治，即能獲得良好的防治成效。