

# 害蟲的生物防治

鳳山熱帶園藝試驗分所植保系 / 郝秀花

在生物鏈環環相扣的關係下，每一種生物或多或少都有一到數種其他捕食性或寄生性生物種存在；從食物鏈的觀念發展而來，自然界中似乎沒有一種生物可以倖免於被捕食或被寄生，昆蟲相也是如此。一種昆蟲的捕食者或寄生物，吾人稱此為昆蟲的「天敵」。而害蟲與牠的天敵之間的競爭過程中，天敵經常能夠發揮抑制或殺死害蟲的優勢能力。根據這種自然界的力量，人類開始利用害蟲的天敵來防治害蟲，意即「生物防治」。

害蟲的天敵主要有昆蟲病原微生物（包括病毒、細菌、真菌、原生動物等），寄生性線蟲、捕食性蛛形動物、天敵昆蟲（捕食性及寄生蟲性昆蟲）和食蟲性脊椎動物。其中利用得最多的應該屬微生物以及天敵昆蟲了。

近數十年來，自然科學不斷的創新中，也出現了不少新的害蟲防治技術，例如：利用昆蟲的不孕性（包括輻射線不孕、化學不孕、遺傳性不孕等）以及昆蟲荷爾蒙來加以防治。這些新技術防治措施如何正確及適當的運用，以保持生物及生態系的平衡乃是吾人應注意的重要前提。

生物防治害蟲的對象有農作物害蟲、森林害蟲、家庭害蟲以及倉庫害蟲等。其特點是對人畜安全，避免環境污染。有些天敵可對一些害蟲的發生產生長期性的抑制作用，不妨用「一勞永逸」來解釋最恰當。既然害蟲天敵是一種自然的資源，經

由天敵效能的不斷被開發與善用，生物防治的確是一種安全、高效能、經濟型的防治措施。

生物防治並不能完全替代其他的防治方法。在某些情況可單獨使用一種或數種天敵來抑制一種或數種害蟲的發生，但在一般情形之下，單獨應用生物防治也似乎會產生不足之處；因此必與物理防治法、化學防治法或其他方式相互結合使用，截長補短以發揮全面性綜合防治之效。

## 利用昆蟲病毒來防治害蟲

病毒是一種結構最簡單、形體最小的微生物，只含有一種類型的核酸（DNA或RNA），沒有細胞構造，只有在活的寄主細胞內才能複製增殖。到目前為止，已記載了800多種寄生昆蟲和蟬、蠅類的1200多種病毒。

各種昆蟲病毒的生物學特性並不相同，吾人依序簡介如下：

### 一、核型多角體病毒 (NPV)

為研究最早和最詳盡的一類昆蟲病毒。其內含體 (Inclusion body) 稱為多角體 (Polyhedron)，在光學顯微鏡下極易觀察到。寄主包括許多鱗翅目昆蟲，以及一些膜翅目、雙翅目、鞘翅目和毛翅目昆蟲。多角體需通過幼蟲食道進入腸道消化液消化後，才會釋放出有致病性的病毒粒子。以鱗翅目幼蟲為寄主的NPV，大都感染昆蟲的血細胞、脂肪體、氣管基質以及真皮細

胞，並在其細胞核中進行複製，形成更多的多角體和游離病毒粒子。而膜翅目葉蜂類的NPV則侷限於感染幼蟲中腸上皮細胞，罹病後的幼蟲反應遲鈍，食慾漸減，體色漸漸變淡。一般而言，從罹病到蟲體死亡需4天以上的時間。由於NPV多角體蛋白基因的啓動子極強，病毒的容量亦大，因而，它也是當今基因工程中一個良好載體。

## 二、顆粒體病毒 (GV)

內含體是一個卵形或腎形的顆粒狀鞘 (Capsule)，通常只包含一條桿狀病毒粒子，主要是感染鱗翅目幼蟲的脂肪體，偶而亦會感染表皮和氣管基質，其可以在細胞核和細胞質內增殖。一般從被食入到蟲體死亡需4~25天，感染顆粒體病毒而死的蟲體，往往成V型狀掛在寄主植株上。

## 三、質型多角體病毒 (CPV)

其內含體亦稱多角體，每個多角體隨機地被包埋成千個正20面體的病毒粒子。通常只感染鱗翅目幼蟲的細胞質。罹病幼蟲發育緩慢，頭大體小。CPV的致病性和傳染性都較強，但從食入蟲體到死亡時間卻比NPV長。

## 利用細菌防治害蟲

細菌中能引起昆蟲感染致病的稱之為昆蟲病原細菌或蟲生細菌，它們在自然界中對昆蟲族群數量維持一種平衡的生態相。1870年巴斯德對家蠶腐爛病進行了研究，掀起了人類對蟲生細菌的重視；1911年德國的Berliner從麵粉倉庫害蟲地中海粉斑螟 (Anagasta kuehniella) 分離到致病的芽孢桿菌——蘇力菌 (Bacillus thuringiensis)，並用於防治歐洲玉米螟 (Ostrinia nubilalis) 的試驗，市面上現已有

# 農業政策導論

國立台灣大學教授許文富 著

定價：400元 (郵購每次另加掛號郵資60元)

全書分為11大章——緒論、農業的角色及其對經濟發展的貢獻、農業生產與糧食政策、台灣的糧食政策與糧政制度、土地問題與農地政策、農業結構政策、農產品價格政策、農產貿易政策與農業保護、農產運銷與食品消費政策、農村環境政策、我國農業政策的過去與未來，共297頁。

豐年社：台北市溫州街14號

電話：(02) 23628148 分機 30, 31

傳真：(02) 23636724 郵政劃撥：00059300 豐年社

## → 商品化的殺蟲劑。

要成爲有實用價值的殺蟲劑，必須具備下述的條件：

一、對所要防治的害蟲有高度的毒效，能於短時間內儘速使昆蟲死亡。

二、在自然環境下穩定，能保有較長的時間且毒力不減。

三、對人、畜、作物以及有益昆蟲無害。

四、便於大規模量產。

五、能在田間形成疫病原更爲理想。

### 利用真菌防治害蟲

昆蟲病原真菌是昆蟲病原微生物中的一個最大族群，約有750種之多，而且其寄生範圍較廣，已知可寄生5個目，24個科，200多種昆蟲。1835年義大利人巴錫反覆數次試驗，證實白殭菌使家蠶發生白殭病。而梅契尼柯夫於1879~1880年間，在俄國用綠殭菌防治奧國塞麗金龜(*Anisoplia austriaca*)，並摸索出大量生產綠殭菌孢子的方法，同時指出應用此種真菌來防治甜菜象甲(*Cleonus punctiventris*)更爲有效。

施用蟲生真菌來防治相關害蟲常可引起昆蟲群相的流行病，這樣既可在短時間內減少害蟲的數量，同時又可以持續地抑制昆蟲族群數量增殖的效用，的確是害蟲綜合防治措施中不可忽視的一種方法。它具有安全有效、容易生產、成本低、施用方便、能貯藏等優點。現已成功以綠殭菌應用在防治椰子紅胸葉蟲及水稻褐飛蝨上。

### 利用天敵昆蟲防治害蟲

用於防治害蟲的天敵昆蟲有寄生蜂、草蛉、瓢蟲及捕植蠅等。

一、依據寄主被寄生的不同，寄生蜂可分爲卵寄生（如寄生鱗翅目害蟲卵的赤眼蜂），幼蟲寄生（如寄生鱗翅目幼蟲的蠻蜂），蛹寄生（如寄生鱗翅目擁的姬蜂），成蟲寄生（如寄生雲杉八齒小蠹的小蠹金小蜂）。

二、草蛉又名草青蛉，現已知有86屬，約1,350餘種。草蛉的幼蟲和大部份成蟲多爲肉食性，食性廣，食量亦大，能捕食多種作物害蟲。例如基徵草蛉幼蟲，現已成功防治草莓、木瓜及印度棗等果樹害蟲上。

三、瓢蟲是田間最常見的捕食性天敵之一，處處可見，故能捕食多種害蟲或益蟲。據調查報告，瓢蟲在幼蟲及成蟲都可捕食多種害蟲。但是瓢蟲對農藥敏感，故化學藥劑之適時適量使用，才不致於讓天敵昆蟲被殺死。

四、捕植蠅長距離傳播主要靠氣流的攜帶。捕植蠅在應用上需考慮到釋放時間、釋放密度、害蟲動態及釋放次數相互配合。現也已成功防治茶、草莓及木瓜上的害蠅。

如何保護上述各種天敵乃爲吾人當務之急，由於環境日益破壞，化學藥劑的濫用等不利因素已經對各種天敵的生存空間造成極大的破壞，所以多用心觀察及保育週遭的生態平衡乃爲首要課題。

最後，我們必須再強調一個觀念：有害和有益二者是相對的，對人類有害的昆蟲，或許對鳥類或其他生物而言是不可缺少的食物來源，因此，一種害蟲也並非永遠都只有害處，只要善加利用也有可能將之變爲益蟲，家蠶就是個實例，所以每一種生物都可能有其可用性的一面，吾人應善加開發與利用之。





感染核多角體病毒的榕樹毒蛾



感染蟲生真菌的介殼蟲



被寄生蜂寄生的粉蝨



被寄生蜂寄生的介殼蟲



寄生粉蝨的寄生蜂

農業昆蟲學 (四版) 謝世英



食蚜虻（幼蟲）捕食蚜蟲



草蛉（幼蟲）



捕植蝨



瓢蟲（幼蟲）捕食蚜蟲



瓢蟲（成蟲）捕食螺旋粉蝨