

桿狀病毒 在作物害蟲防治上之應用

作者：吳登楨 研究員兼課長
作物環境課

電話：037-222111#350

昆蟲病毒(virus)係指以昆蟲為寄主的病毒，在自然界裡，昆蟲病毒與其他蟲生病原(entomopathogens)一樣，都是昆蟲生態系的一部份，對昆蟲生態平衡及棲群密度的調節，扮演重要的角色。在昆蟲病毒中以桿狀病毒(baculovirus)研究最多，也是應用最廣的一種病毒，通常桿狀病毒可分為：核多角體病毒(nucleopolyhedrovirus, NPV)、顆粒體病毒(granulovirus, GV)、非包含體病毒(non-occluded virus, NOV)三類，桿狀病毒占有所有已知感染昆蟲病毒的60%以上，它們對脊椎動物和植物不具致病性。目前已知至少有600多種昆蟲（主要為鱗翅目）和一些甲殼類(如蝦類)會發生感染，並常常造成昆蟲流行病。

核多角體病毒(NPV)是昆蟲病毒中最早被發現，也是研究較詳細的一類病毒，早在幾世紀前，我國蠶農已發現有一種家蠶疾病，當被感染後可引起蠶體肥大，節間膜腫脹而容易破裂，流出一種乳白色似濃汁的液體，故稱為“膿病”(flacherie)，此為家蠶核多角體病毒(BmNPV)感染所引起的，常造成養蠶重大損失。

早在1973年，昆蟲桿狀病毒就被美國食品與藥品管理局(FAO)和世界衛生組織(WHO)推薦為安全的生物殺蟲劑用於害蟲的防治。至目前已有各種商品化的核多角體病毒製劑上市，並且在全世界已有超過20個國家，以核多角體病毒進行鱗翅

目昆蟲的生物防治。根據文獻已成功被用來防治農業及森林害蟲，包括蘋果蛀心蟲(*Cydia pomonella*)、棉鈴蟲(*Helicoverpa armigera*)、舞毒蛾(*Lymantria dispar*)、甜菜夜蛾(*Spodoptera exigua*)、斜紋夜蛾(*Spodoptera litura*)等。國內農委會農業藥物毒物試驗所研究利用甜菜夜蛾核多角體病毒(SeNPV)防治青蔥甜菜夜蛾、斜紋夜蛾核多角體病毒(SINPV)防治草莓斜紋夜蛾，加州苜蓿夜蛾核多角體病毒(AcNPV)防治十字花科之擬尺蠖、小菜蛾，其效果均良好。

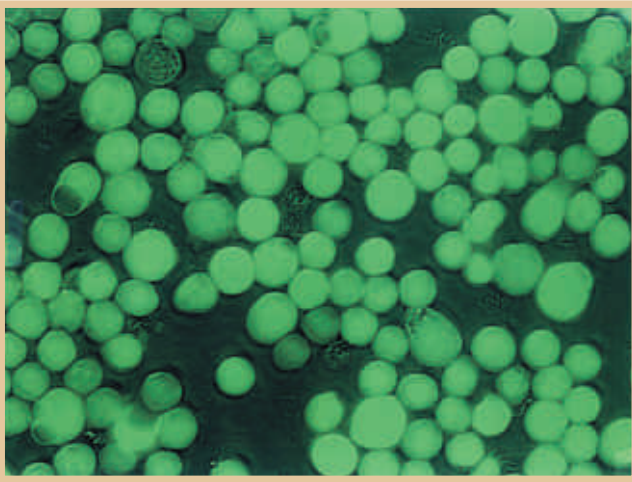
昆蟲桿狀病毒基因組大小為80-180kbp，DNA分子呈超螺旋雙鏈閉合環狀。桿狀病毒致病機制為在感染末期病毒產生包含體的病毒，包含體是由多角體蛋白所組成，含包含體病毒由破裂的表皮釋放出蟲體外，可因其他昆蟲食下，於蟲體中腸鹼性環境下被溶解，釋出其內包含的病毒粒子(virion)，經由中腸圍食膜及杯狀細胞進入體腔及其他器官內，病毒在體內可產生2種型態病毒：一種為包含型病毒(polyhedral derived virus)，另一種為芽生型病毒(budded virus)。

包含型病毒主要進行昆蟲之間的感染傳播，而芽生型病毒則負責昆蟲體內的擴散感染。

桿狀病毒的寄主較專一，對其他非目標昆蟲的影響小，應用於防治上須在蟲害發生前期或密度低時即應使用，才会有高的防治率。桿狀病毒由於有多角體蛋白的保護，生物穩定性



左為感染核多角體病毒家蠶，右為正常家蠶(熟蠶)



家蠶核多角體病毒(BmNPV)

佳，較不受環境的影響而失去活性，使得利用傳統技術去製造和應用病毒更容易。但也有缺點，如一般病毒製劑比化學殺蟲劑價格高許多，又無法像一般農藥能同時殺滅幾種害蟲，且殺蟲的速度慢，須等寄主吞食病毒4-6天後才會死亡，此期間昆蟲仍繼續危害作物；另外，田間噴施於葉上，在紫外線照射下病毒很快會失去活性，上述這些因素將限制桿狀病毒廣泛作為害蟲殺蟲劑之應用。

近年來，日本、美國、加拿大、英國等學者正致力於研究NPV的速效、增效和擴大殺蟲譜的途徑和機制，並已取得突破性進展。特別是日本學者分別發現東方粘蟲痘病毒（*Pseudaletia separata* EPV）對*Pseudaletia unipuncta* NPV(PuNPV)和加州苜蓿夜蛾核多角體病毒(AcNPV)具有極強的增效作用，及八字地老虎(*Xestia c-nigrum*)的顆粒體病毒（XcGV）不僅對八字地老虎(XcNPV)、*Helicoverpa armigera* NPV(HaNPV)、*Spodoptera exigua* NPV(SeNPV)等多種桿狀病毒具有100-10,000倍的增效作用，同時也使桿狀病毒的殺蟲速度提高一倍以上，並增加桿狀病毒的殺蟲譜。另外，也有學者利用基因工程技術，將增強殺蟲毒力的外源基因，如利尿激素基因、Bt殺蟲蛋白基因、蠍神經毒素基因、蟻神經毒素、蜘蛛毒素及昆蟲激素等基因轉殖入野生型桿狀病毒

內，使此等重組病毒(recombinant virus)對害蟲致病時間可縮短25~40%，取食量可減少30~50%，使防治效果明顯增加，並使桿狀病毒被認為具有替代化學農藥防治害蟲的潛能。

台灣氣候高溫多溼，害蟲發生頻繁，經常施用化學農藥，時有農產品藥物殘留問題被媒體報導，有時亦造成消費者恐慌，導致其購買意願低落，產品銷售困難。近年來環保意識高漲及因長期施用農藥對環境所造成的汙染問題，勢必會對傳統的化學農藥逐步加以限制；因此，對人類及其他生物安全性高的生物製劑將會被大力開發應用。