

引發昆蟲 流感的病毒 核多角體 病毒

核多角體病毒能感染昆蟲使昆蟲得病死亡，因此可發展成有效且安全的生物農藥，用來防治很多種類的作物害蟲，也可透過基因工程技術增強其效果，是發展生物農藥重要的一環。

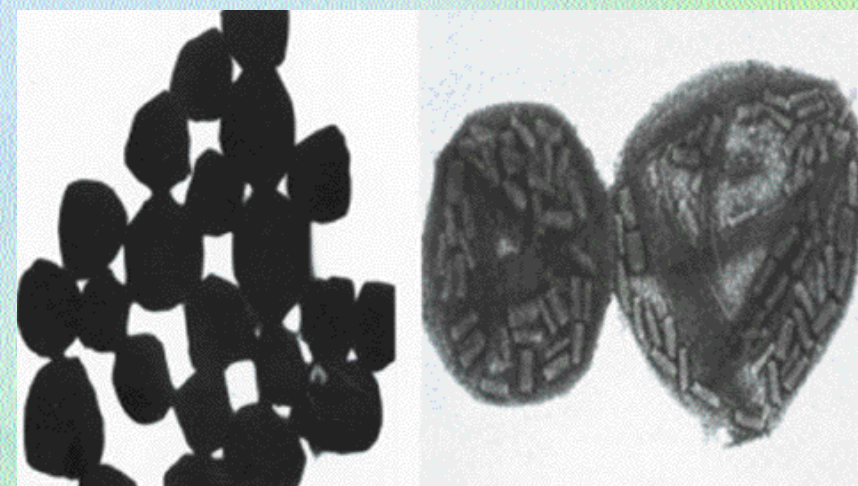
新子蓉



昆蟲核多角體病毒

昆蟲核多角體病毒 (Nucleopolyhedrovirus, NPV) 是一種桿狀病毒，桿狀顆粒大小大約是 (40-60) × (200-400) 微米，其遺傳物質核酸是雙股超螺旋環狀的DNA，分子量約 50-100 百萬道爾頓，僅在無脊椎動物體內繁殖。核多角體病毒感染寄主後，會啟動多角體蛋白基因產生大量的多角體蛋白，以至於在寄主細胞中的細胞核內出現明顯的包涵體或稱多角體，也因此而得名。

一般認為這一類病毒的寄主範圍狹窄，專一性高，只會在少數的昆蟲（主要是鱗翅目）體內生長繁殖，不會造成人類和植物的傷害。這項生物特性不但造就了NPV在微生物殺蟲劑研究開發



電子顯微鏡下的核多角體病毒包涵體（圖左）及病毒粒子（圖右）

上的潛力，也奠定了NPV在生物防治研究領域上的重要地位，目前已有32種商品化的NPV殺蟲劑上市。在1973年世界食品安全衛生組織會議中，認可核多角體病毒是具有安全性的微生物製劑，所以核多角體病毒已被許可應用在殺蟲劑上，而且是最常用的病毒殺蟲劑。

目前在世界各地，核多角體病毒已成功地用來防治許多農業及森林害蟲，包括蘋果蛀心蟲、花旗松毒蛾、甜菜夜蛾、松小眼夜蛾、秋粘蟲、甘藍夜蛾等。其中甘藍夜蛾核多角體病毒於1993年在法國註冊上市後，除了用來防治甘藍的甘藍夜蛾外，還可用來防治非洲地區棉花和番茄的害蟲，防治效果相當良好。

核多角體病毒在田間使用時，有極良好的防治效果。除了對害蟲有專一的感染效果外，其所含有大量多角體蛋白，可稍微抵抗陽光、高溫及乾燥等氣候因子的衝擊，而使病毒得以繼續存活於田間，持續發揮防治害蟲的功能。

核多角體病毒的寄主範圍狹窄，專一性高，只會在少數的昆蟲體內生長繁殖，不會造成人類和植物的傷害，所以核多角體病毒是最常用的病毒殺蟲劑。



甜菜夜蛾（上）
斜紋夜蛾（中）
和擬尺蠖（下）
的幼蟲。

讓害蟲生病

核多角體病毒的致病機制，主要是被昆蟲食入後，在蟲體內的中腸鹼性環境下溶解，釋出其包含的病毒粒子。這些病毒粒子的外膜會與中腸上皮細胞微絨毛融合，使病毒核酸能被送至細胞核，進行核酸複製產生新的子代病毒。

當多角體蛋白量增加後，可包住留在細胞核內的病毒粒子，而形成包埋體病毒，待細胞裂解後釋出蟲體外，這種釋放至外界環境中的包埋體病毒，可再感染其他昆蟲而誘發昆蟲間的流行病，而達到實際有效控制農業害蟲的目的。此病毒的感染方式除可藉由上述水平式的感染，由昆

蟲食入外界的病毒，以及經由碰撞、抓傷已受感染的昆蟲而被感染外，也可經由母代傳給子代，造成垂直性的感染。

由於核多角體病毒使害蟲死亡所需的時間較長，一般需3-6天或更久，且只對特定的害蟲有效，所以無法做為廣效性的生物防治製劑。因此，利用基因工程改造核多角體病毒，是最佳的改善策略。目前桿狀病毒專家們，紛紛把研究聚焦在病毒的分子生物學及遺傳學層次上，希望能藉由分子生物技術，增強病毒的殺蟲活性和增廣殺蟲範圍。

目前利用基因重組技術，依其目的的不同，可選用不同來源的基因插入病毒基因組中。例如昆蟲有專一性的酵素、激素或毒素等基因，病毒本身經基因的修飾及異源病毒的重組，即可改變病毒的殺蟲範圍或促進殺蟲的效果。例如北美毒蠍，會分泌神經毒素把昆蟲麻痺再進行取食，該分泌毒素基因已被選殖出來，目前已把這些毒素基因剪接到桿狀病毒上，使病毒具有表現神經毒素的能力，可快速麻痺受感染的昆蟲，以減少取食，進而縮短昆蟲致死的時間和減少農作物受損的面積。

此外，也有把蠟類的神經毒素基因轉殖入桿狀病毒，這種神經毒素亦可麻痺昆蟲並加速昆蟲的死亡，經田間試驗，也證明具有良好、快速的殺蟲效果，可減少農作物受害的面積。

目前農委會農業藥物毒物試驗所與中原大



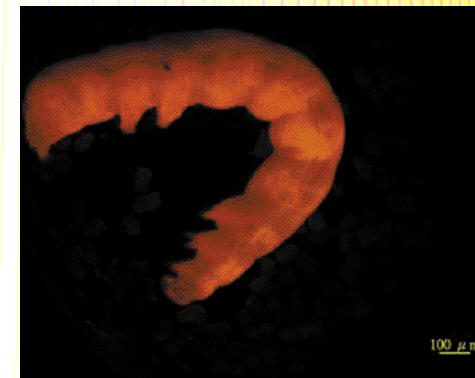
甘藍夜蛾核多角體病毒對於甘藍夜蛾的防治效果相當良好，左圖是進行防治試驗組，右圖是未進行防治對照組。



學生物科技研究所合作，進行核多角體病毒表現載體——重組螢光病毒的生物活性檢測實驗，實驗結果證實，含水母綠螢光及珊瑚紅螢光病毒，能高效率感染擬尺蠖幼蟲，可做為感染的標誌（研究結果正申請專利中）。這些成果未來可做為重組病毒應用於田間時的生態資料收集與評估的參考。

因此水母綠螢光及珊瑚紅螢光可成為有效的病毒追蹤標誌，有助於蒐集重組病毒在田間的感染率、傳播率、殘留率等生態流行病資料。預期上述螢光重組病毒，對於日後進行重組病毒運用在田間的追蹤及風險評估，將扮演相當重要的角色。

由於核多角體病毒是無脊椎動物的病原，不會傷及天敵與哺乳動物，對環境和人類皆無傷害，因此，開發核多角體病毒殺蟲劑是目前全球生物農藥市場發展的重要趨勢。



受珊瑚紅螢光重組昆蟲病毒感染的擬尺蠖幼蟲

和人類皆無傷害，因此，開發核多角體病毒殺蟲劑是目前全球生物農藥市場發展的重要趨勢，我國在這一方面的研究與應用，自也不能落於人後！

靳子蓉
行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所

專題報導

生物農藥

引發昆蟲流感的病毒

核多角體病毒