

植物保護通報

蔡正雄 畫



中華民國 91 年 10 月 1 日出刊

第三期

專題報導

安全的蟲害防治方法—微生物殺蟲劑

前言

雖然化學性殺蟲劑在作物蟲害防治上的成效卓著，但在過度依賴使用後，一些非預期的影響隨之產生，包括對環境的污染、天敵及有益生物的死亡、有害生物產生抗藥性、殘毒問題、對生態平衡的破壞...等。加上部分作物害蟲或因其蟲體特性、特殊之棲息環境、為害習性或栽培環境，根本不適於化學殺蟲劑的使用，極需以其他防治方法來進行防治，如：一、習性特殊的害蟲：以青蔥甜菜夜蛾對青蔥之為害為例，成蟲將卵產於蔥管上，孵化後幼蟲立即鑽入蔥管內取食葉肉，並留下一層薄膜保護，施用的藥劑根本難以接觸到蟲體。二、行道樹之蟲害防治，也不能使用化學殺蟲劑，主要因處理時，其毒性及惡臭常遭路人及市民抗議。三、密閉式或具阻隔作用之設施栽培作物：在此環境施用化學殺蟲劑，對操作者極不安全。四、有機作物之蟲害防治：依規定此類農產品在栽培生產過程中，不能使用任何化學殺蟲劑。五、地下害

蟲及強抗藥性害蟲之防治：如小菜蛾、甜菜夜蛾等易產生抗藥性害蟲；金龜子、黃條葉蚤...等幼蟲在地下為害者，在處理方法上均待斟酌。六、短期作物(如小白菜)或連續採收作物(如胡瓜、苦瓜、茄子)：作物採收期間仍面臨害蟲威脅，如施用化學殺蟲劑易發生殘毒問題。所以不論是以降低化學農藥的依賴性為出發點，或是在有害生物綜合管理的策略應用上，其他蟲害防治方法的開發及應用，均有其必要及重要性。

蟲生病原微生物可經開發調製成微生物殺蟲劑，利用噴施化學農藥之器械來防治害蟲，使用上極為方便，有異於傳統利用天敵(以蟲治蟲)之生物防治法。另微生物殺蟲劑與化學殺蟲劑特性不同，在使用上有安全性高：對人畜及非標的生物安全，無環境污染及殘留量之顧慮，作物可立即採收；具傳播性及藥效持久性，蟲生真菌具傳播能力，在適合環境條件下，可在田間形成流行病，甚至只要施用一次即可長期抑制害蟲。此外，

害蟲對蟲生真菌不易產生抗性，亦是其藥效持久之另一面；經濟性高，蟲生真菌與害蟲間的寄生關係早已存在，開發目標明確，不似化學藥劑需經全面篩選，故成本較化學殺蟲劑為低，而相容性高亦為其優點。

微生物殺蟲劑

以昆蟲為寄主之微生物，主要有細菌、真菌、線蟲、病毒、原生動物等五大類，但受微生物本身特性、量產及其他因素影響，僅以細菌、真菌、病毒被利用較多，特別是細菌類中之蘇力菌。蘇力菌因能形成殺蟲毒蛋白(δ 內毒素)而具殺蟲作用，目前已有多種商品開發上市，加上形成 δ 內毒素之



被綠殭菌感染死亡之夜蛾科幼蟲

質體基因已完全被了解掌控，透過基因轉殖技術，不但可作成嵌合基因，以增強殺蟲效果、擴大殺蟲範圍，或提高其抗耐環境能力，更可將其殖入植物體內，直接由作物來表現殺蟲作用。其他種類之微生物殺蟲劑，除在少數國家已有商品開發上市外，目前仍未普遍使用。但不論是蘇力菌或其他種類之微生物殺蟲劑，其田間效果易受環境因子影響。

使用時之注意事項

溫度：每種生物都有其生長適溫範圍，蟲生病原微生物與其寄主昆蟲及作物之生長適溫，經長久之共演化調整，最適溫度間並無多大差異，



被核多角病毒感染死亡之甜菜夜蛾

因此溫度因子在田間真正的影響不大。一般真菌可生長的溫度範圍通常在4~35°C間，最適溫則在24~28°C，但有少數菌株可在偏低或高溫下生長良好，這些菌株在特定季節能發揮特有的效果，值得注意及利用。病毒則在高溫下有較好之殺蟲作用。

濕度：田間相對濕度對細菌、病毒影響不大，但卻是決定真菌孢子能否發芽之重要因子，而孢子發芽又是整個侵染過程的起始點，濕度對蟲生真菌殺蟲作用的影響可想而知。一般蟲生真菌在相對濕度低於90%即無法發芽，配合適當的噴水、灌溉有助於蟲生真菌之發病，特別是在溫、網室內。除蟲生真菌外，蟲生線蟲也需在高濕度下，才能發揮作用。

紫外線：紫外線對微生物殺傷力極大，蟲生線蟲一般在土壤中，較無此問題。在蟲體外三種重要蟲生病原微生物對紫外線敏感程度，依序為病毒、細菌、真菌。真菌雖較病毒、細菌耐紫外線，但只是程度稍有不同而已，無論是病毒或蟲生真菌應選在黃昏或陰天施用，避開紫外線。

化學農藥：作物病蟲害發生不可能為單一種類，田間時有多種病蟲害同時為害同一作物的情形，就病害防治工作而言，施用殺菌劑是必要的措施，而現今用於作物保護之殺菌

劑，大多屬殺真菌劑，能防治植物病原真菌當然對蟲生真菌同樣也有毒害，如何能在有效防治病害同時，將其對蟲生真菌之傷害減到最低，誠屬田間實務重要課題，除避免蟲生真菌與殺菌劑混合使用外，調整使用時間及選用較具專一性殺菌劑，或是篩選抗(耐)殺菌劑之蟲生真菌菌株，均屬可行之措施。另實驗也證實部份的化學殺蟲劑、殺草劑對蟲生真菌也有不利的影響，相較之下，病毒與化學農藥相容性頗高，混合使用時一般不會受太大影響。

展著劑：施用於地上部之微生物殺蟲劑，需添加適當之展著劑方能均勻散佈在植物體表，有部分蟲生真菌的孢子具疏水特性(如黑殭菌、白殭菌、綠殭菌)，必需添加界面活性劑方能在水中均勻懸浮。展著劑可使疏水性孢子在水中均勻懸浮，有效覆蓋植物體表，不過展著劑因其主成份或配方不同，對蟲生病原微生物活性之影響有極大差異，本所曾測試市售展著劑對黑殭菌孢子發芽影響，發現以 Bivert、agral 90 兩種展著劑混合使用影響最小。甜菜夜蛾核多角體病毒在添加 Bivert 時也有較佳之殺蟲效果。

施用器具：微生物殺蟲劑可以噴霧

方式施用於作物，利用高壓噴霧器具有助於將微生物均勻分佈於作物表面，但高壓所形成的機械壓在唧筒內或噴嘴處會造成剪力傷害。另微生物殺蟲劑懸浮液在高壓循環狀態下，水溫會上升，當水溫超過 32°C 時可能會造成傷害。當然傷害大小與不同種類蟲生病原微生物大小及特性有關，蟲生病原微生物中，以蟲生真菌和線蟲較易受害，不過實驗發現，一般背負式噴霧器對前述兩類蟲生病原微生物不會造成傷害。病毒的活性則不會受施用器具影響。

微生物殺蟲劑之防治效果雖易受環境因子影響，但若注意上列事項，掌握施用時機及方法(如選在陰天或傍晚時施用)、針對害蟲發生處施用(甘藍小菜蛾之防治，僅需處理葉背)，即可有效防治蟲害，而得到很好之防治成效。(藥毒所生物藥劑組 蔡勇勝)



何謂 GMO ?

GMO 就是英文 Gene Modified Organism 之縮寫，中文意為基因改造物體，也就是一種物體(植物、動物或細菌)，被轉殖一個外來基因，而導致這個基因特性在這個物體表現，而達到改造目的。為什麼造成這麼大的討論？在美國，50%的大豆和 25%的玉米都是經過基因轉殖改造，而美國是臺

灣進口這些東西最主要的國家，這些大豆和玉米被做為加工食品的原料，因此相當多比率的人數吃過這些基因改造的物品。而大家心存恐懼，因為它是多了一個外來的基因，基因產物是否會影響人體健康，甚至是否會導致死亡？事實上尚無因為吃這種基因改造物體而死亡的，但是是有報告，

有人吃了基因改良的物品，產生過敏，另外轉殖時附帶的抗抗生素基因，亦是較為爭議之部份。但是基因改造的食品是未來的一個趨勢，因為基因改造的作物，不論在品質的改良、產量的提高、抗病、抗蟲、及抗不良環境條件等，均有較傳統技術優異之處。

事實上，基改食品，最重要的是要去標示。為什麼要標示？因為消費者有知的權利。我要不要吃是一回事，可是你要告訴我這是什麼東西？這是在基因改造食品上很重要的基本規範。因此基因改造食品強制標示，是未來要走的路。

基因轉殖的作物在農業上扮演一些重要角色，包括抗病、抗蟲、抗旱、抗凍、抗水、抗老化、增產及提高品質等等。基因轉殖的作物為什麼造成全世界這麼大的爭議？爭議在那裡？風險在那裡？因為這種東西確實可以改善人類的生活品質，包括第三世界如果沒有生物科技進入到作物的改良，很多人會餓死，因為我們知道全世界有四分之一的人是處於饑餓、半饑餓的狀態。假如生物科技進入之後改善這些問題，那它所帶來的風險就可以降低。事實上，正面的比負面的還要高。

基因改造食品之風險和爭議是什麼？第一爭議是安全性，所有科學家在做生物技術的時候都同意，尤其是在做農業的生物科技，都同意安全性，因為這是人要吃的，不能有任何很大負面的反應，否則是不被允許上市的。所以基因轉殖的作物如果要被許可，它的安全性絕對要做過評估，而且是要絕對安全的。

第二爭議是生態平衡，生態平衡的問題在哪裡？以抗殺草劑基因轉殖的煙草為例子，是很成功，農民可以用飛機噴殺草劑，但是最近在美國，不種植煙草的州，有些山坡地長滿煙草，而且無法以殺草劑去防除，所以造成一個很大的生態平衡問題。在美國已經發現這個問題，所以在整個基因作物上，生態學家極力反對，因為他們認為生態的平衡會被破壞。甚至可能因為只種植單一種基因轉殖的作物，而導致生物單樣性，那樣會產生很多問題，因為我們都一直強調生物多樣性，但是，生物科技基因轉殖可能與生物多樣性背道而行，因此要如何和生態上取得平衡，基因轉殖的科學家還要去好好地思考，如何做才不致使生態平衡被破壞。

第三爭議是道德性。大家可能覺得很奇怪，這個基因轉殖怎麼和道德性有關呢？事實上我們所有的基因轉殖是可以把動物基因轉殖到植物體，植物基因轉殖到動物體，微生物基因亦可以轉殖到動、植物體，目前已經有動物的基因被轉到植物上，而一些宗教信仰人士，佛教徒吃素，回教徒不吃豬肉，如果有豬的基因被轉殖到蔬菜上，吃到這種轉殖蔬菜，是不是違反宗教規定，這些問題就是所謂的道德問題。

目前台灣有許多基因轉殖的作物的研究在進行，但是基因轉殖的作物必須經過田間試驗評估後，獲得農委會的許可，才可以由農民種植；私下種植基因轉殖的作物，將觸犯法律規定，可處以三年以下有期徒刑。(高師大 王惠亮)

老當益壯的『甲基多保淨』

「甲基多保淨」對農民朋友及植保從業人員而言，為一極為熟悉的殺菌劑，1968年在日本開發成功並經試驗證實為一廣效性的農藥，1972年在臺灣經證實其殺菌效果顯著而列入推廣藥劑，並定名為甲基多保淨，商品名稱則為甲基特斃菌，自此與臺灣農民建立不可劃分之微妙關係。

「甲基多保淨」，Thiophanate methyl(Topsin-M)，化學主要成分為1,2-bis(3-methoxycarbonyl-2-tioureido)benzene，分子式為 $C_{12}H_{14}N_2O_4S_2$ ，乃日本曹達公司出品，原體為無色結晶固體，溶點為177-178°C，難溶於水、正己烷，可溶氯仿、甲醇、丙酮等有機溶劑中。本藥對人畜的毒性低，急性毒性之口服半數致死量(LD50)白鼠為6640mg/公斤，小白鼠為3400mg/公斤，魚毒低，對鯉魚之TLm(48小時) >75 ppm(A級)，對鳥類之毒性亦低，鵝鶉之口服LD50 >5000 mg/公斤，未發現亞慢毒性、慢性毒性、致胚胎畸形性及累代繁殖毒性。對施用人員亦未發現皮膚刺激性、過敏性、眼粘膜刺激性。

甲基多保淨具有下列之特性：
一、具強滲透性，可於植物體內移行，殺滅植物體內之病原菌；二、具速效性及殘效性，藥效持久力特強；三、施用濃度低，使用量少而經濟；四、兼具預防及治療效果，定期施用可有效抑制病害之蔓延；五、廣效性，可同時防治數種病害；六、適當施用時不會發生藥害；七、有助作物生長，具增加產量效果；八、可與多數殺蟲劑及殺蟎劑混合使用。

甲基多保淨在多數國家均廣泛應用於多種作物上，在臺灣目前正式推薦之防治對象及施用方法詳列於後：

一、蘋果黑星病：70%可濕性粉劑稀

釋1000倍於萌芽後一週施藥一次，開花期暫勿施藥，花落後每10天施藥一次，至8月中旬為止，然為避免病原菌產生抗藥性，應與其他藥劑輪流使用；二、柑桔瘡痂病：70%可濕性粉劑稀釋倍數1000倍；三、菸草白星病：70%可濕性粉劑稀釋1500倍施用，然施用時需注意病原菌之抗藥性及可能引發其他病蟲害發生；四、香蕉葉斑病：以70%可濕性粉劑地面施用，每公頃施用量為2.8公斤，以香蕉用礦物油6公升加展著劑出來通或乳散通72公撮均勻攪拌，再將本劑用水調成糊狀後，二者混合後加水至30公升稀釋後施用，施藥時應將藥液均勻噴施於香蕉心葉及其他葉片；五、葡萄黑痘病：40%水懸劑稀釋1500倍，於發病初期開始施藥，以後每隔10天施藥一次，連續4次，安全採收期為6天；六、蝴蝶蘭灰黴病：70%可濕性粉劑稀釋2500倍，於發病初期開始施藥，以後每隔10天施藥一次，連續3次；七、百慕達草草皮褐斑病：70%可濕性粉劑稀釋1500倍於發病初期開始施用，以後每隔10天施用一次，連續3次。

雖然甲基多保淨為一安全性高之殺菌劑，使用上仍需注意，尤其需注意下列事項：一、勿與波爾多液、鹽化銅等含銅藥劑混合使用；二、本藥劑主要阻止蘋果生長期中之病原菌的感染、侵入，因此，為抑制蘋果採收後之腐爛，則需於生長期持續施用；三、妥善使用時對於人體不會發生毒性，但仍應遵守一般農藥使用時應注意事項；四、宜密封貯存於陰涼乾燥之處，以免受潮。

甲基多保淨在臺灣雖有多種品牌之商品名，但它的總代理則歸屬於瑞總公司，想更了解其他詳細資料，請

洽瑞總有限公司，地址為(104)台北市南京東路二段 97 號 10 樓，連絡電話為：02-25818156。(本刊編輯摘錄至該公司相關資料)

活動與會議預告

▶ 本年度學會除參加農業聯合年會外，定於 91 年 12 月 19~20 日假臺中國立



自然科學博物館舉辦『昆蟲生態與瓜果實蠅研究研討會』，同時舉辦 91 年度植物保護學會年會暨論文宣讀，論文宣讀將分為植病、昆蟲、農藥與雜草三大領域，參加學會議研討會及論文宣讀的會員將可核發公務人

員學習護照的研習時數，籲請會員及有興趣者共襄盛舉，踴躍報名參加。研討會的內容請至本學會網站 www.pps.org.tw 查詢。

學會訊息

- ◆ 「植物保護小尖兵」研習營於暑假期間舉辦，共計有 116 位國小三年級至國中二年級學生參加，活動主要的目的為(一) 充實青少年假期生活，提昇國中小學生對大自然的興趣及對植物保護的認識，並儲備未來植保專業人員的人才。(二) 藉由指導學員進行野外昆蟲和雜草的觀察、採集及製作標本，使學員接觸大自然，並從中獲得樂趣與知識。(三) 加強青少年科學研習活動，學習科學方法，以啟發學生思考潛能。成效如何呢？請看以下參加小朋友的詳細記實及活動照片。

參加『植物保護小尖兵』之記實及感言

7 月 1 日我到中興大學農環大樓報到，依分配的組別找到自己的輔導員，領到本次研習營的資料，立即換上印有『植保小尖兵』圖樣的衣服，開始為期二天的活動。

昆蟲出現的時間，甚至比恐龍還要早呢！而且到處都是！大約有一億種左右，海、陸空、三棲，還會「變身」喔！昆蟲界的刺蝟是毒蛾，鑽木高手是天牛，蟬是土中忍者，又有跳躍高手(蝗蟲)、小提琴家(蟋蟀)、油麻菜田的老饕(蚊白蝶)和可怕的虎頭蜂，還有昆蟲的秘密武器、鐵甲武士锹形蟲，有趣的昆蟲世界，讓我認識了昆蟲世界的奧妙。“農業昆蟲”中昆蟲對作物危害包括：1、咀嚼



根、莖、葉、花、果實；2、刺激植物體產生不正常生長；3、取走植物體，供作巢室...等等。有些昆蟲會破壞農人好不容易種出來的作物，導致作物生長受到影響，因此大家要好好的照顧作物，才不會被害蟲侵蝕。

第二天我看到了真的老鼠，台灣產的鼠類有14種，平地的有：溝鼠、屋頂鼠、家鼯鼠、鬼鼠、小黃腹鼠、

緬甸小鼠、赤背條鼠、田鼯鼠、巢鼠。我看到了一些老鼠，有些小小的像小黃腹鼠很可愛，像鬼鼠很大隻又叫的很大聲，所以比較恐怖。

接著就是”小小草兒立大功”這個課裡面再介紹一些對人類有益處的草，例

如：『馬齒莧』，它在路旁、田園、荒地都極為常見，它只有在夏天的清晨開花，中午過後就急急凋零了。馬齒莧可食用，也可以當藥用，具有解毒、清熱的功效。『酢醬草』，它的葉子是三片心形的小葉組合起來的，果實成熟後會自動迸裂，可將種子彈到較遠的地方，以擴大生長範圍。酢醬草的嫩莖葉可以當蔬菜吃，也可以做藥用，有消腫解毒的功效。



植保 Q&A

植物生病了怎麼辦？農作物長蟲了該如何是好？洗藥後藥害發生了如何處理？別人家的污染物跑到我的田來撒野怎麼對付？本版提供各位一解惑及雙向溝通的管道。當您心存疑慮時，請和我們連繫，我們將盡量幫您追出答案，請依本刊提供之通訊方法洽總編輯。

農藥在有機農業栽培過程中所扮演的角色

有機農業在臺灣興起已有一段日子，只是走在先端的前輩，已脫隊者不在少數，因為面臨三大難題，包括有機認證的公信力受到質疑、通路未能順利拓展及植物保護的資源不足。我們以植保人員的角色關心有機農業栽培中之作物保護問題，農友遇到的最直接問題是資材及技術不足。有機農友土法鍊鋼，以辣椒、奶粉、樟腦油等等材料，但是否有效及對環境的影響仍待加強評估；而較積極者，使用政府推薦的**生物農藥**，如**微生物殺蟲劑**之蘇力菌及**微生物殺菌劑**之枯草桿菌(台灣寶)。然生物農藥有其缺點，如藥效緩慢、預防勝於治療等，

可喜的是近年來農友已較能接受，是個很好的趨勢，但請別忘了，它們仍是不同型態的農藥。

有機農業之技術推廣執行基準乃以正面表列方式，敘明可資利用之資材，而準有機農業防治病蟲害之對策資材為：「化學性殺蟲劑、殺菌劑及抗生物質等之用量，不得高於當地推薦用量的 50%。」，但農友在知識來源不足，又聽從小道推薦，我們經常開玩笑的說：「有機農業用藥是以農委會的植保手冊作



負面表列」，凡是不列入政府推薦的農藥就是有機農業可用的無毒農藥，他們甚至使用抗生素、防腐劑等對人體有害，但又不被規範的藥物，更甚者不肖廠商以化學農藥冠以有機名稱銷售，這是最需要教育農友的死角。

在現有的市場消費需求、農場規模及農友的作業習慣，以現階段植物保護而言，完全不使用化學農藥是不容易達成的，我們只能以有機安全農產品為改善的願景，將化學農藥及有機農業可應用的資材相結合，找出最大的防治公約數，配合政府現有農藥的管理，嚴格執行吉園圃，再循序漸進向不用化學農藥邁進，這是政府、農友、消費者最大的期盼。（玉田地 方麗萍）

<p>收件人：</p> <p>印刷品</p>	<p>植物保護通報 Plant Protection News 第三期</p> <p>發行人：王順成 總編輯：楊秀珠 副總編輯：方麗萍 編輯委員：王清玲、黃裕銘、林浩潭、李貽華、蘇文瀛、李昱輝、蔡正雄</p> <p>發行所：中華植物保護學會(www.pps.org.tw) 本刊通訊處：臺中縣霧峰鄉光明路 11 號 電話：(04) 23302101 轉 361 傳真：(04) 23321478 E-mail：yhc@tactri.gov.tw</p> <p>印刷廠：采京藝術印刷有限公司 中華民國九十一年十月一日出版</p>
-------------------------------	---