

# 有機農作物之害蟲管理

作者：章加寶（秘書辦公室秘書）

電話：037-222111#203

由於在農業生態系之前是一個自然生態系，生物族群的演替受諸多因素的影響，當先民開闢土經營農業之時，地廣人稀，對自然生態系的影響很少，但隨著人口增多，很多荒郊野地闢為良田，植物相由複雜變為單純，使得以農作物賴以為生的少數害蟲種類數量劇增，一躍而為大害蟲，於是乎有藥劑防治的產生，而衍生出因農藥使用不當的諸多問題，諸如害蟲抗藥性、農藥殘留、野生動物的死亡，人蟲雙方均付出慘痛的代價。有機農業在害蟲防治上是不得使用化學農藥，因此農業防治、生物防治及物理防治等措施在有機農作物之害蟲管理上扮演重要的角色。本文茲將有機農作物上常採取這三項防治方法作介紹，提供田間管理害蟲之參考。

首先要談到的是農業防治，農業防治就是利用害蟲、作物及生態環境間三者的關係，採用農業生產技術以促成農作物之生長強勢，抑制害蟲繁殖，創造有利益蟲之生存及繁殖的條件，使作物免受或減輕害蟲為害，因之農業防治主要包括創造不利害蟲的生存環境及抗蟲品種，如果能有效操作害蟲及作物的生態層面，較易達到防治效果。有關農業防治，可從土壤、肥料、作物抗蟲性、輪作、混作、田間管理等諸多面向來討論。害蟲發生與土壤有密切關係，例如砂質土壤易發生粉介殼蟲、葡萄根瘤蚜，鬆軟土壤易發生夜盜蟲、蟻蟻。由於很多害蟲生長繁殖過程與土壤有關，因此深耕和改良土壤不僅利於作物生長，在害蟲防治上亦深具功能。如果善於管理土壤，可使土壤中螻蛄、叩頭蟲、金龜子、球莖夜蛾幼蟲不能存活。黃條葉蚤、斜紋夜盜、果實蠅、瓜實蠅等，雖常取食植物地上部，卻因土壤改變而不能化蛹。以土壤作為棲息環境的害蟲，土壤條件改變，則對其生長、繁殖及為害亦有所改變，例如土壤溫度、濕度、結構、pH值等均為其決定性因子。土壤環境改變將影響昆蟲壽命、發育和繁殖，更影響害蟲發生量及危害程度，例如在低

於3%含水量土中對於瓜實蠅化蛹不利，土壤含水量30%則不能羽化。將地下害蟲翻至土表，由於光、溫度、濕度等因子和鳥類、青蛙及天敵昆蟲等捕食，使其大量死亡。如蝸牛產卵於土中，在其產卵期進行中耕，將卵塊暴露於地面，經陽光曝曬，石灰質卵殼易爆裂，餘卵雖未被翻至土表，但因土壤疏鬆，遭乾燥影響也難於存活。若利用深耕，將害蟲翻入土層深處，使不能由土中羽化。藉由植物地上部被翻入土中，使危害植物地上部的害蟲，因失去寄主而死亡，尤其雜草清除，更具意義。深耕也使土壤害蟲遭農機具傷害而死亡，而其巢穴和蛹室受破壞，亦增加其死亡率。

有關抗蟲品種係由於利用作物對害蟲的迴避、抗生作用、容忍，所以在選種時宜選擇抗蟲品種，諸如高粱台中5號抗黍蚜。同地區連續栽培同樣作物，則害蟲發生越激烈，若以輪作方式，可減少害蟲發生，例如煙草與水稻輪作、木瓜與玉米混作、落花生與水稻輪作。肥料也影響害蟲發生，如水稻氮肥過多，褐飛蟲發生較嚴重，其他作物亦然。施用氮、鉀肥於甘藍，發現桃蚜數量增加。果園枝條過密常影響害蟲發生，如葡萄園咖啡木蠹蛾發生在一作比二、三期作危害嚴重，此與剪枝有密切關係。此外，過度密植亦為害蟲提供良好的發育與繁殖場所，主要的影響是田間小氣候相對濕度高及光照的不足，例如在水稻田可以誘致飛蟲類及葉蟬類等的大發生，而產期調節也造成害蟲相改變，對某些害蟲也有一定影響。

在談到生物防治方面，應先瞭解已知昆蟲種類中，對人類、作物、畜牲造成傷害者不到千分之一，大多數昆蟲在食物網上卻是不可或缺的一環。很多昆蟲是生物防治上採用的捕食性及寄生性天敵，在生態的平衡上扮演甚為重要的角色。近年來生態保育意識抬頭，而有機農業的推動及生物防治特別被重視，由於生物防治的目的在於

利用天敵來調整害蟲族群密度，天敵本身就是存在於自然生態系中的一個生態因子，天敵在自然生態體系中族群一旦建立，對於害蟲的調節作用具有永久性或半永久性，被利用的天敵資源主要為捕食性、寄生性昆蟲、昆蟲以外動物及病原微生物。

利用捕食性天敵防治害蟲，在西元304年晉代稽含所著的南方草木狀記載，利用一種黃獵蟻防治柑桔角肩椿象，此乃世界最早利用天敵的實例。捕食性天敵之利用，在近代最具成效者，在1888年美國加州為防治吹綿介殼蟲而引進澳洲瓢蟲，此為以捕食性天敵防治害蟲最成功的例子。吹綿介殼蟲在1905年曾在臺灣大發生，而引進澳洲瓢蟲，此為在亞洲地區生物防治成功之第一例。1950年代，臺糖公司也利用赤眼卵寄生蜂防治甘蔗螟蟲，數十年來，生物防治工作發展更加迅速，廣泛展開以蟲治蟲、以菌治蟲的研究。由於有機農業進展神速，生物防治更扮演重要角色，過去臺灣已在天敵著力甚殷，曾利用寄生蜂防治紅胸葉蟲、赤眼卵寄生蜂防治玉米螟、釉小蜂防治柑桔木蝨、捕植蟻防治草莓葉蟥，近年來更特別注重天敵昆蟲在田間防治害蟲之應用，諸如應用草蛉防治草莓、木瓜、紅棗、茶及其他有機蔬果之蚜蟲及葉蟥、寄生蜂防治玉米螟、黃斑粗喙椿象防治鱗翅目害蟲、小花椿防治薊馬等等。

現在國內外主要捕食性天敵為瓢蟲、草蛉、螳螂、食蟲椿等，寄生性天敵為寄生蜂和寄生蠅等等。捕食性天敵屬於大型或中型，常能捕食多種獵物。寄生性天敵大多屬小型或微小型，專一性高。其他天敵在脊椎動物中，從魚類到哺乳類，有許多種類是以昆蟲為食，其中消滅害蟲作用較大的是鳥類，其次是兩棲類、魚類、爬蟲類和哺乳類中的食蟲目和翼手目。以養鴨除蟲及保護青蛙為例，元朝王楙的「農書」記載養鴨除蟲，已有600餘年歷史。兩棲類動物中的蟾蜍和青蛙等，以捕食昆蟲和其他無脊椎動物為主，尤以昆蟲最多。能使昆蟲感病的病原微生物包括細菌、真菌、病毒、立克次氏體、原生動物及線蟲等，應用較廣泛的有蘇力菌、白殭菌及昆蟲病毒等。目前國內外成功使用的，主要有蘇力菌、白殭菌、黑殭菌等等。昆蟲病毒應用較廣的是核多角體病毒，已利用防治甜菜夜蛾。

最後談到物理防治，也就是利用各種物理方

法以防治害蟲，包括捕殺、器具及溫、濕、光等利用，將害蟲之卵、幼蟲、蛹、或成蟲等殺死，如二化螟、三化螟之採卵；天牛、木蠹蛾等幼蟲之鐵絲刺死。用昆蟲趨光性，如螟蟲、夜盜蟲、金龜子等之誘殺。利用昆蟲趨化性以性費洛蒙或食餌誘殺夜盜蟲；以紗網蓋覆瓜苗防治守瓜；網室木瓜隔絕蚜蟲傳播毒素病；網室印度棗防治東方果實蠅；套袋防治果實蛀蟲、果實蠅、瓜實蠅等。在臺灣實施的套袋有香蕉、檬果、枇杷、葡萄、番石榴、梨、蘋果、苦瓜等等，為作物上之有效防蟲方法，可謂不勝枚舉。其他如利用寶特瓶套於葡萄樹幹上防止扁蝸牛爬上葡萄為害。

此外，利用高溫使昆蟲死亡，經由適當之日曬，可防治害蟲。外銷荔枝以低溫處理防治果實害蟲；收穫後之穀類，在貯藏前充分乾燥，可防治害蟲且可避免菌類繁殖。作物播種前，先浸水一段時間，可將地下害蟲的幼蟲或蛹先行浸斃，爾後再種植，例如在蔬菜種植前先浸水三天，可將黃條葉蚤卵、幼蟲、蛹浸死。

總結以上報告，非農藥防治在以往常常為人所忽視，由於吾人越重視生態環境及農產品的品質，因之謀求具有安全性的替代方法及開發非農藥防治法遂成為發展的新途徑。目前在人類與害蟲的爭鬥戰場上，非農藥防治法已逐漸被重視，如何將非農藥防治法加諸於害蟲管理系統中，以發揮其應有的功能，端賴日後改進與研究，則非農藥防治法可冀成為將來最具效用的害蟲防治法。

由於非農藥防治法主要是結合農業防治、生物防治及物理防治三合一的防治策略，因此以生物防治為中心，農業防治及物理防治為輔，整合非農藥防治之綜合防治是勢在必行，但在生物防治上，例如天敵因係一生物因子，其所受環境因子之影響甚大，效果亦屬於遲效性，此為不利條件，所以不論研究或推廣，量產及商品化技術的簡化，都是推展生物防治策略所需解決的問題。目前為了配合加速農業升級，有機農業發展上更應強化生物防治之重要性，尤其利用農地景觀結構及組成的規劃，營造天敵多樣性，利用陷阱植物誘引害蟲、利用銀行植物誘引天敵，頗值得推廣在有機農業害蟲管理上。非農藥防治法之研發更是扮演有機農業重要的推手，在經濟及保育面向上兩者兼顧，如此，則有機農業的格局才會廣寬。