栽培管理在害蟲綜合防治上之應用

張淑貞

害蟲為害是作物種植的一大問題，耗費許多人力、物力，甚至引發農藥殘留問題，戕害人體健康，遺毒自然環境。各界無不費盡心思，尋找儘量不用藥劑的害蟲管理方式，加強田間衛生管理及使用合適的耕作技術，將可使害蟲防治工作達到事半功倍之效，直接提高農業產值及間接增進人類與自然環境的和諧相處。如加強田間前期作物的殘株管理，可降低作物種植初期的害蟲密度，減少用藥頻率；水田與旱作、蔬菜輪種，可避免前期作物害蟲禍延下期作物；慎選綠肥作物，避免共同害蟲；地面覆蓋塑膠布，減少薊馬、蚜蟲的棲息；移除園內及周遭雜草，可減少害蟲的中間寄主及棲息機會；作物種植前後進行土壤浸水處理，可殺死土壤害蟲；使用設施栽培，可隔絕大型害蟲侵入危害；果實套袋可直接保護果實，減少害蟲如果實蠅等之危害；果樹幹包覆，可避免象鼻蟲、扁蝸牛危害等。茲將為達植物保護，進行作物栽培管理時應注意的事項，詳述如下：

一、田間衛生

田間衛生首要之務在維持田園清潔，清園工作越確實，後續投入的田園管理成本、人力就可越加精簡。首先在種植前要特別留意清除前期殘株，加以焚燬、掩埋或清運離園，將有助於延緩害蟲侵入時間及數量(楊, 2000)。如蔬菜田尤其是連作田，前期殘株上常會殘存害蟲，可翻土掩埋、種植前淹水，都可降低土壤害蟲密度。水稻田殘株如稻樁是二化螟的越冬場所(何＆劉, 1970；劉, 1977)，應予焚燬或掩埋，或將其高度降低至地面，灌水略淹過稻樁經兩天後再整地，一方面讓天敵有逃離機會，一方面也可減少二化螟棲息機會(余＆吳, 2004；鄭, 2004)。梨園在冬季前的清園要徹底，落果、果袋及剪下的枝條要確實焚燬或運離果園，勿堆置於梨園內(圖 1)，可減少梨木蝨、害蟎越冬藏匿棲所，延緩其來年春天侵入時間及數量(張＆王, 2006)。清除果園內被果實蠅危害的果實，裝於塑膠袋內，以陽光曝曬悶死果實蠅幼蟲及

阻隔老熟幼蟲鑽入土中化蛹繁衍，可降低果園內果實蠅的密度(黃等, 1998)。再則果園內枝條要適時修剪，維持通風良好、日照充足，除可強壯樹勢外，亦可減少介殼蟲危害狀況(劉&劉, 2000)。作物連作時尤須注意徹底清園及清除園中所有中間寄主作物。

二、輪作

同一農地選用不同種類作物輪流種植，稱為輪作，輪作時可包括一種豆類作物，以便增加土壤肥力。害蟲對不同類別的作物會有偏好性，輪種不同類別的作物，可改變作物、土壤的生態環境，避免前期作物害蟲禍延下一期作物。水、旱田輪種時，水稻上的主要害蟲如飛蝨類的褐飛蝨、白背飛蝨、斑飛蝨、黑尾葉蟬，螟蛾類的三化螟、二化螟、瘤野螟，以及稻細蟎、水稻象鼻蟲、負泥蟲等害蟲食性都很專一，不會危害其他蔬菜作物，因此很適合與蔬菜作物輪作。

三、間作

間作是將兩種或兩種以上不同作物，在同時間內，同時種在同一塊農地，因作物高度不同可提高光的利用率，常見有高大作物禾穀類玉米及低矮作物豆類的間作，禾穀類玉米與薯類甘薯、馬鈴薯的間作等。如蚜蟲喜棲於高莖作物，可在洋香瓜園內，間作玉米，將瓜園之棉蚜、桃蚜誘至玉米，再剷除玉米，減少害蟲危害(陳&張, 2004)。柑橘與花生間作，可提升土壤氮肥，二者害蟲相不同，亦不會有互相感染之虞(圖 2)。



圖 1. 枝條棄置梨園易成梨木蝨躲避處所。



圖 2. 柑橘與花生間作可提升土壤氮肥。

四、綠肥作物

避免選擇種植與前、後期作物相類似的綠肥作物種類，以免前期作物殘存害蟲得以擴張，非但無法收綠肥增強地利之效，下一期作物亦容易被嚴重危害。如十字花科蔬菜區不宜以油菜做綠肥，紋白蝶、斑潛蠅及蚜蟲會同時危害此二者(陳＆張, 2004)；綠肥田菁、太陽麻之斜紋夜盜、甜菜夜蛾、象鼻蟲危害猖獗(圖 3)，且此類害蟲皆屬雜食性、寄主範圍廣，應避免種在蔬菜、豆科、葫蘆科、瓜園、文旦園及蓮花產區周遭(石等, 2006；陳＆張, 2004)。果樹則因栽培期長，如梨樹只適於休眠期間種植綠肥作物，可抑制雜草、避免水土流失、吸收多餘肥料改善土壤(袁＆蔣, 2000)，但應特別慎選綠肥種類，避免成為害蟲、害蟎的越冬場所。



圖 3. 象鼻蟲取食文旦園旁的綠肥太陽麻。



圖 4. 草莓園覆蓋塑膠布可忌避薊馬棲息。

五、地面覆蓋與雜草管理

地面覆蓋可分為地面覆蓋塑膠布與地面種植雜草進行草生栽培。地面覆蓋塑膠布除可抑制雜草生長、減少水分蒸發外，亦可減少蚜蟲及薊馬的棲息，防止薊馬、潛蠅、夜蛾之老熟幼蟲掉入土中化蛹，常見於蔬菜及花卉栽培，如胡瓜田覆蓋塑膠布、草莓園覆蓋塑膠布可忌避薊馬棲息(圖 4)(王, 1998)。地面草生栽培則較常見於果園，雜草是許多害蟲的中間寄主或棲息、越冬場所(朱等, 1984；秦等, 2004)，如文旦園內的象鼻蟲屬雜食性，也會取食果樹下的雜草咸豐草(石等, 2006)(圖 5)，適度防除田園及周遭雜草，可直接減少其與作物之養分競爭，亦可

同時減少害蟲棲所。施用殺草劑是防治雜草的方法之一，但在水源地會有污染水源的問題，在山坡地則因無雜草、地表無植被，導致水土加速流失，若能慎選植被種類，選擇低矮覆蓋性、匍匐性較佳之草類加以繁殖，且避開果樹根系分佈範圍植草，避免養分競爭，將可防治其他雜草生長，亦可減少水分、土壤及肥料的流失(袁＆蔣, 2000)，如梨園地面覆蓋菁芳草。而且許多害蟲都對黃色有偏好性，易受其吸引，果園內施用殺草劑致雜草乾黃，或完全無雜草僅見表土裸露時，更易吸引害蟲駐足，加劇害蟲危害，如柑橘園內施用殺草劑，地表佈滿枯黃雜草(圖 6)，會吸引偏好黃色的柑橘木蝨駐足，甚至因而傳播立枯病、黃龍病(黃等, 1990) 。木瓜園內施用殺草劑，地表佈滿枯黃雜草，會吸引蚜蟲駐足，甚至因而傳播毒素病。扁蝸牛在葡萄園多將卵產於葡萄根圈附近或雜草根際，若清理雜草且堆肥於葡萄根際，可抑制扁蝸牛生存、產卵(章, 1988,1989)。



圖 5. 象鼻蟲取食文旦園內雜草成豐草。



圖 6. 柑橘園施用殺草劑地表枯黃易吸引木蝨。

六、田間水分管理

田間持續灌水有利於害蟲的發生，間隔排水、乾燥則可減少害蟲的侵入與棲息。如讓水稻直播田幼苗期土壤自然乾燥至稍成龜裂，再間歇淺灌一公分，葉蟬類與飛蝨類的入侵量顯著減少，二化螟與瘤野螟之密度與危害亦明顯降低(余＆吳, 2004；鄭, 2004)。種植前土壤先行浸水可撲殺土壤害蟲，有效降低其密度，如水稻田、蔥田浸水可撲殺土壤害蟲(圖 7)。毛豆種植前，田土先浸水二～三天，殺死地下害蟲(吳

&連, 2004)，再施基肥、鬆土、播種；蔬菜田在種植前淹水一日以上可撲滅前期殘株上之成蟲、若蟲及卵(陳等, 2003)，但蔥、韭、蒜田上有根蟎危害情況，土壤灌水時則要特別留意隔區灌水，且水不可外流，以免助其擴散(陳等, 2003)。瓜園連作時，二期作種植前可全園浸水一天，窒息薊馬、夜蛾、班潛蠅及瓜實蠅之幼蟲或蛹。種植十字花科蔬菜時，可於種植前整地、浸水一天，再重新整地一次，可抑制黃條葉蚤繁衍。簡易設施蔬菜、瓜果則可以灌水代替澆灌降低土壤害蟲數量。蔬菜育苗場、茶園、果園可裝設噴水設施，提高濕度以減少蟎類生長(圖8)。蔬菜種植前及連作時，要充分翻土、曝曬或覆蓋塑膠布，利用日光增高土溫以殺死蟎類。



圖 7. 宜蘭蔥田灌水可撲殺土壤害蟲。



圖 8. 茶園自動澆水系統。

七、肥培管理

肥料之種類及應用常會影響害蟲之發生狀況，氮肥過多，作物結構鬆散，趨於柔軟，易致害蟲危害(章, 2001)。水稻多施氮肥，會降低水稻莖桿強度，二化螟較易蛀入莖桿中，少施氮肥、多施磷鉀肥或矽肥，則使莖桿硬度變大，二化螟危害不易(陳&劉, 1994)。另褐飛蝨、縱捲葉蟲及浮塵子類的危害，亦會隨水稻氮肥過多而嚴重發生。豆科、葫蘆科、果樹氮肥施用過量，摘心剪枝不徹底，枝葉過於茂盛，通風不良，會導致小型害蟲如銀葉粉蝨、蚜蟲、螺旋粉蝨、介殼蟲、梨木蝨及檬果葉蟬之嚴重危害，引起煤煙病(圖 9)，進而導致落葉、落果。

八、設施栽培

設施有溫室、網室、及隧道式栽培。溫室及網室栽培可隔絕大型害蟲如果實蠅的侵入，如網室栽培印度棗(圖 10)，但因網室的保護、通風不良、溫度較高反而會加速小型害蟲如蟎類、薊馬的發生速度(王等, 1993)，所以更要特別注意設施內外的田間衛生，種植前淹水數日，並以溝灌淹水代替噴灌，窒息土棲害蟲。如以三十二網目防紫外線網搭建網室，可讓空氣流通亦可徹底阻隔木瓜輪點病傳播媒介蚜蟲的侵入，網室內的木瓜幾乎完全不再罹患木瓜輪點病，網室搭建成本每公頃約二十五萬元，產量約四十公噸，收益可達五十萬元以上(林等, 2004)，但要隨時留意網罩及出入口的完整、密和性，若有破損要及時修補。洋香瓜隧道式栽培，因隧道式塑膠布的覆蓋，可提高畦面溫度再加上塑膠布的反光特性，可減輕薊馬、蚜蟲、斑潛蠅、葉蟎等害蟲的發生 (圖 11)。

九、果實套袋

果實套袋除可提升果實品質外，亦可保護果實減少害蟲危害，但較耗費人力，常用於高經濟價值果樹上，有些作物整個果實成熟過程甚至需要套袋兩次，如梨果幼果期套小袋(圖 12)，中果期改套大袋(圖 13)，以紙袋套袋者有梨、桃、甜柿、葡萄、枇杷、蓮霧、楊桃、芒果，番石榴則以寶麗龍網外罩塑膠袋(圖 14)。套袋時機不宜太遲，以免失去套袋意義，套袋前需先全園徹底施藥一次，待藥液乾後再套袋，封口時需將鉛線緊貼果梗確實封好，以避免雨水滲入及害蟲侵入。



圖 9. 梨木蝨嚴重危害並分泌蜜露引發煤煙病。



圖 10. 網室栽培印度棗。



圖 11. 隧道式栽培洋香瓜。



圖 12. 梨幼果期套小袋。



圖 13. 梨中果期改套大袋。



圖 14. 番石榴套袋。

十、寶特瓶法

寶特瓶法是專為防治葡萄園扁蝸牛所研發的方法，主要是利用扁蝸牛向上爬的趨性及遇阻礙、無食物即休眠的生物特性。將寶特瓶的頸部及底面剪掉，再縱向一刀剖開寶特瓶，然後將剖開的寶特瓶套住葡萄莖幹，瓶頸大小可配合葡萄莖幹粗細略加修剪至完全密合，套上後再以釘書針釘上寶特瓶縱開口處下端，若瓶口太鬆可以膠布黏合(圖15)。因瓶口與莖幹密合，扁蝸牛沿莖幹往上爬至頂端時，即停在此處進行休眠，再經日光照射即陸續死亡，防治率達 94.8%，其餘能越過此障礙的扁蝸牛，數量已大幅減少，不致造成危害。加以扁蝸牛係雌雄同體，但須異體受精，總數量減少，也降低其受精、產卵機率，且幼蝸牛雌成熟需兩個月，而葡萄採收後，會修枝去葉，使植株休眠，樹上無葉可食，致使保特瓶防治葡萄上扁蝸牛的效果良好(章,

1988,1989)。近來此法也被應用在文心蘭栽培上，但效果不如預期良好(鍾, 2006)。因文心蘭多以露天網室、鋅管支柱花床栽培，支柱直接立於泥土，土壤中的扁蝸牛往上攀爬危害，源源不絕，雖然防治率有94.8%，但少數越過保特瓶的扁蝸牛，因文心蘭為多年生栽培，食物不虞匱乏，而可順利生長、繁殖，直至老株移除，更換新的盆苗，才有可能完全清除，所以防治文心蘭上的扁蝸牛應輔以其他防治方法，如藥劑防治。

十一、樹幹覆蓋塑膠布塗油法

近年來台灣三月始灰象鼻蟲嚴重危害文旦、茂谷柑等柑橘類果園，此象鼻蟲的成蟲取食葉部及啃嚙幼果，致使果實生長不良，甚至留下咬痕、疤痕，隨著果實長大而擴大疤痕面積，降低商品價值，嚴重危害時甚至導致幼果期的落果(石等, 2006)。因其不具飛行能力，可在每年三月初，第一批成蟲出現前，在樹幹基部覆上一圈塑膠布，以膠帶固定黏好，再塗上油脂，如牛油、潤滑油等(圖 16)，阻絕減少象鼻蟲往上攀爬，降低其危害程度。



圖 15. 寶特瓶包覆葡萄莖幹防治扁蝸牛。



圖 16. 文旦樹幹覆蓋塑膠布塗油防治象鼻蟲。

結語

綜合上述，農民在進行作物栽培管理時，若能隨時留意田間衛生管理，並視栽培對象善用不同耕作技術，如輪作、間作、施用適當綠肥、運用地面覆蓋、管理田土水分、肥料，使用設施栽培及物理阻隔害蟲危害，將可大幅降低殺蟲劑的施用成本，減少對農民、消費者健康及自然環境的衝擊，邁向安全農業的目標。

參考文獻

王文哲。1998。蟲害之發生與防治。玫瑰病蟲害栽培及管理 15-31。台中。

王雪香、柯忠德、陳文雄。1993。簡易設施蔬菜害蟲防治。蔬菜保護研討會專刊 209-219。台中。

石憲宗、李啟陽、張淑貞、吳文哲。2006 台灣三月始灰象(*Sympiezomias cribricollis* Kono)(鞘翅目：象鼻蟲科)之鑑定、生態與防治方法之初步研究。台灣昆蟲 26: 203-215。

朱耀沂、楊平世、石正人。1984。冬季水稻休耕田中褐飛蝨族群密度之調查。植保會刊 27: 117-134。

何火樹、劉達修。1970。台中地區水稻二化螟蟲之生態研究。臺灣農業 7(4): 77-84。

余志儒、吳德忠。2004。水稻主要害蟲及其防治要領。水稻健康管理研討會 103-117。

吳昭慧、連大進。2004。毛豆外銷市場的前景與未來。永續農業 21: 11-14。

林俊義、安寶貞、張清安、羅朝村、謝廷方。2004。作物病害之非農藥防治 27 頁。

袁秋英、講慕琰。2000。雜草管理。梨綜合管理 255-261。台中。

秦思原、楊正澤、陳明義。2004。台灣中部荒廢農地昆蟲群聚與植物防疫。新世紀植物防檢疫研討會。台灣昆蟲特刊 6: 293-305。

章加寶。1988。扁蝸牛之發生及防治。台中區農業改良場研究彙報 21: 1-2。

章加寶。1989。葡萄園扁蝸牛之型態及其生活習性觀察。台中區農業改良場研究彙報 23: 21-29。

章加寶。2001。利用農業防治法來防治害蟲。苗栗區農業專訊 16: 11-13。

張淑貞、王清玲。2006。中國梨木蝨之入侵及防治。行政院農業委員會農業試驗所技術服務 66: 12-15。

陳文雄、陳昇寬、張煥英。2003。蔬菜害蟲的管理。植物保護管理永續發展研討會專刊 305-322。台中。

陳文雄、張煥英。2004。蔬菜蟲害田間管理技術。永續農業 21: 39-40。

陳啟吉、劉達修。1994。水稻莖桿特性與其對螟蟲之感受性關係研究。台中區農業改良場研究彙報 43: 1-6。

黃秋雄、廖春福、張春蕉、藍調。1990。柑橘立枯病之發生蔓延與木蝨族群消長關係之研究。植保會刊 32: 167-176。

黃毓斌、高靜華、鄭允。1998。本省果實蠅防治策略與展望。台灣果實蠅防治策略研討會 9-25。台中。

楊秀珠。2000。清園與田間衛生。梨綜合管理 161-181。台中

劉達修。1977。二化螟蟲對水稻之為害觀察。科學發展月刊 5(3): 185-188。

劉達修、劉添丁。2000。蟲害管理。梨綜合管理 243-253。台中。

鄭清煥。2004。台灣水稻害蟲綜合管理研究之回顧與展望。台灣作物病蟲害綜合管理研討會專刊。農業試驗所特刊 106: 11-38。

鍾玉龍。2006。常見扁蝸牛阻絕方法應用於文心蘭栽培效果之評估。農業世界 273: 76-79。

行政院農業委員會農業試驗所 AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895