

蔬菜綜合病蟲害管理

Sandra McDougall, Industry Leader (Field Vegetables), Yanco Agricultural Institute

什麼是綜合病蟲害管理(IPM)?

許多病蟲害管理的問題出現，是源於完全依靠農藥控制。綜合病蟲害管理 (IPM) 是一種策略，引用了一系列的管理工具，務求以最少的生態破壞性的技術來管理害蟲在經濟上可以接受的水平的目標。害蟲可以包括昆蟲，蟎類，疾病，線蟲，雜草和脊椎動物害蟲。

IPM最初被定義為綜合管理昆蟲和蟎類，而實際上大多數IPM的種植者開始時都以昆蟲和蟎蟲為防治對象，後來才結合疾病和線蟲等害蟲於策略中。IPM涵蓋範圍從"聰明的農藥管理的做法"，延續到以生物集約為主的策略。

在最基本的IPM涉及常規作物監測，以確保農藥只在需要的時候及適當的時機使用。在最先進的生物集約IPM則主要依賴有益的生物去管理害蟲，當有必要加大害蟲的控制時，這些干預措施的選定是要有利於有益生物的生存。當把更多其他害蟲融入綜合管理，就需要採取更多的預防策略，從而降低了需要直接控制的做法。

IPM是一個持續改進的模型 (見圖1)。種植者採用IPM通常首先集中在一個主要害蟲管理策略，通常是在"常規"的殺蟲劑無法充分控制的害蟲或該殺劑的註冊已被撤銷。當針對目標害蟲的策略已發展，重點就轉移到其他主要或次要害蟲。IPM可以成為一個完全集成的農場管理系統，並有可能涉及到整個市場鏈。

IPM以全面的方式考慮生產系統，並關注在各方面可能增加或減少病蟲害數目的農業企業，並在可能的情況下，提高可減少這些害蟲數目的活動。

雖然本資料單張以昆蟲害蟲為主要模式，同樣的原理也適用於疾病，雜草和脊椎動物害蟲。

在自然生態系統中，害蟲數目限制於糧食供應，氣候條件和天敵，如捕食性和寄生性昆蟲或昆蟲疾病等。IPM的目的，是加強而不是破壞生態平衡。當直接控制是必要的時候，選擇一個管理策略，可減少害蟲種群至經濟上可以接受的水平，而又對環境的影響最小。

IPM是知識密集的。一個IPM計劃是建立在所有兼容控制策略：栽培，生物，化學和機械防治；旨在隨著時間的推移，加強預防措施，以減少需要控制策略。

IPM週期



圖1。IPM週期

表1。常見蔬菜的病蟲害 (不同作物和地區之間會有所不同)

害蟲		疾病	
主要	次要	主要	次要/偶發
棉鈴蟲 Heliothis	澳洲臭蟲 Rutherglen bug	菌核病	炭疽病
小菜蛾 (DBM) (只在芸苔屬蔬菜)	斜紋夜蛾, 尺蠖, 簇毛毛蟲	番茄斑萎病毒	灰黴病(在一些洋蔥地區重要)
銀葉粉虱	鐵線蟲, 擬鐵線蟲	白粉病	鐮刀菌病(在一些葫蘆科植物地區重要)
西花薊馬(WFT) (當病毒存在的話)	浮塵子	霜霉病	立枯病 Rhizoctonia
番茄或蔥薊馬 (當病毒水平高的話)	薊馬 (當病毒不存在)	花葉病毒	枯萎病 Pythium
蚜蟲 (當病毒水平高的話)	蚜蟲 (當病毒水平低的話)		黑斑病 Alternaria

知識

重要的是要建立在您所在地區的作物主要和次要 (或偶發) 害虫的理解。表1中列出常見的蔬菜作物害蟲和疾病的例子, 有關的病蟲害資料也可以在本資料單張末段提及的蔬菜資源找到。

作為一個種植者, 同樣重要的是要知道和了解可供您選擇的管理方案。隨著越來越多的"工具"可以使用, 重要的是要知道何時以及如何使用他們, 以及他們對管理你的害蟲有什麼樣的影響。開發有關的病蟲害管理工具的知識, 也很大程度上依賴於當地和你在自己的農場獲得的經驗。在你的農場某部分可使用的管理選項, 可由於某些原因, 無法在另一地區使用。適用於你的鄰居的方法可能不是你最適的選項。IPM背後的想法是基於知道你周圍的"敵人", 並明白您可使用的"武器"。

預防

在可能的情況下, 最好是防止病蟲害進入您的農場, 而不是在他們到達後管理他們 - 預防勝於治療。使用什麼樣的措施, 將取決於您的具體情況, 什麼是您最嚴重的害蟲。以下是一些蔬菜的重要預防策略:

1. 從現有的品種, 選擇那些有您所在地區的重要病蟲害的抗性或耐受性的品種。

2. 種子和種苗可以是害蟲來源 (包括: 病蟲害, 雜草), 使用經過認證的種子, 知道苗圃的管理實況, 並檢查幼苗的健康。例如, 如果您使用的是生物防治, 這包括了解和理解從苗圃農藥應用的化學殘留, 對苗木的影響。
3. 如果可能的話, 在高蟲害壓力時盡量減少種植易感染的作物。
4. 灌溉時盡量減少葉片濕潤期, 將減少葉面疾病。
5. 當葉面有病害時, 避免在葉片濕潤的農作物工作, 以減少傳播。
6. 優化營養 - 避免過量的氮會減少作物對一些真菌類疾病的易感性。
7. 清除種植區域內及周圍的雜草, 特別是如果西花薊馬 (WFT) 和番茄斑萎病毒 (TSWV) 是一個問題, 或那些雜草是作物病蟲害的寄主; 例如苜蓿菜是生菜壞死黃化病毒的寄主和芸苔類雜草是芸苔類油菜病蟲害的寄主。
8. 切削和移除病株, 可減少傳播感染健康的植物的來源。一旦切削, 植物需要正確地毀滅: 埋藏、袋裝及移離種植區。
9. 收穫後, 又或由於某種原因放棄了作物, 立刻打地可降低害蟲窩藏潛力, 從而減少其潛在的蔓延能力到你的農場種植區。

10. 使用作物的記錄，以確定可能會鼓勵或阻止害蟲因素的管理做法。由於IPM是以知識為基礎，依靠本地的經驗，這些信息將提高你的能力在隨後的季節有效地使用IPM，讓你看到了什麼管理策略可行和不可行。

作物監測

常規作物監測是採用IPM第一及最根本的一步。重要的是要不斷檢查昆蟲的數目(包括害蟲和益蟲)以便評估作物的健康情況。大多數初次採用IPM的種植戶，認為與專業的作物顧問簽訂合同，定期監測作物非常有用。如果要自己監測，確保可以識別可能存在的主要害蟲，疾病和益蟲，有疑問時就要發送標本到專業人士鑑別。各州的農業部門都有提供這項服務。

遵循一個有系統的監測協定進行監測，可以直接比較監測日期和植物之間的監測數據，並保持精確的作物監測記錄，以便你可以開發一個深刻理解你的作物的系統。有些作物，如芸苔屬蔬菜，生菜，蕃茄，玉米，已有建議監測策略。

一個基本策略包括以視覺定期監測相同數量的植物(如40株苗或20株成長的植物)。建議監測點要廣泛分佈在整個種植區，包括邊界附近的作物。監測應至少每週進行。在作物發展的關鍵時刻，或蟲害爆發的情況下，應更頻繁地監測。



圖2。信息素誘捕器

其他監測工具，包括真空取樣器，信息素的誘捕器和粘蟲板。已有的信息素適用於兩個不同種的棉鈴蟲，以及小菜蛾，並且越來越多可用於薊馬種類。

棉鈴蟲誘捕器選擇性地誘捕一個物種，若同時具有每個物種的信息素誘捕器有助於評估對較舊的殺蟲劑有抗藥性的棉鈴蟲 (*Helicoverpa armigera*) 比例。信息素的誘捕器也顯示目標物種的飛行活動。但是，要注意誘捕器只吸引雄蛾，並不總是一個很好的跡象表示雌蛾產卵到作物的數目。



圖3。粘蟲板

黏蟲板是一個有用的工具，以評估薊馬，粉蠹等細小的飛行昆蟲。它們通常是黃色，藍色黏蟲板雖然也可以用於監測薊馬。在番茄斑萎病毒是常見的地方，黏蟲板經常用來監測西花薊馬 (WFT)。

以收穫的質量評估是比使用實際銷售產品的記錄去比較在不同時間的作物種植好，因季節和年與年之間市場的標準取決於市場供求，不盡相同。

干預

作物監測信息，過去作物記錄和任何害蟲"經濟閾值"(即生產的損失等於採取控制措施的成本的臨界點)將有助於決定當時的害蟲數目是否有必要積極干預。"行動閾值點"，就是你決定"行動"的臨界點，例如噴灑農藥。

在蔬菜，經濟閾值是非常難以確定，因為農作物價格和質量波動較大。已經開發了一些基本閾值，只涉及少數作物的部分害蟲，但這些開發主要來自經驗，保持記錄和評價具體決定的成效。

有多個會影響你的行動閾值的因素，如作物階段(一旦玉米棒子已經形成，棉鈴蟲就難以控制；或已開始結球的萵苣)，作物目的(即出口，新鮮本銷或加工)，眾所周知的目標害蟲和天敵數目，當前

和預期的天氣條件，地區抗藥性管理策略，先前使用的防治和控制選項的有效性。

最有可能影響疾病控制決策的因素是：品種易受感染、疾病已存活在目前的作物、氣候條件是否有利於傳播和發展、作物活力/健康/營養狀況、灌溉方式、作物的目的、控制選項的有效性，如果這種疾病是由昆蟲傳播，昆蟲族群的規模和源頭。

實際控制選項的選擇應該是對益蟲生態破壞最少，但也可以在一定的約束下控制害蟲。約束可以包括農藥註冊，扣留期，市場要求，成本，抗藥性管理策略和目前的情況。如果選用農藥時，它需要採用最佳實踐噴霧應用技術。

評估

所有的殺蟲劑在施藥後，應該評估效益。合成除蟲菊酯，有機磷和氨基甲酸酯類殺蟲劑應立即顯示效果，但是，一些較新的化學品，如Success®，Avatar®，Chess®，和生物農藥，如NPV(對棉鈴蟲病原體的病毒殺蟲劑)和Bts(一個針對毛毛蟲的細菌)可以預料需要多天才可殺滅害蟲。但施藥後不久害蟲通常停止進食。

建議以收穫的評估去比較作物和季節的差異。每年花一些時間檢視作物的記錄，會有見地得悉為什麼一些種植比其他更成功。記錄將顯示採用控制措施後害蟲種群的趨勢。這將幫助你了解更多關於特定化學劑應用的間接影響；例如，使用一種廣譜殺蟲劑，可能會消滅在作物的目標害蟲和益蟲，這可能會導致輕微的蟲害變成一個嚴重的問題。

與別人交流目前的條件，作物的品質和包裝，可以提供信息讓您比較與他人的表現，並給你提高你的管理方式的想法。翻看多個季節記錄可能會顯示一些你以前沒有注意到的模式或植地的變化，這將允許您解決問題，提高整體表現。

IPM是不斷演變的，因有新的害蟲介入，新的管理選項可用，及採用新的技術。隨著時間的推移，病蟲害綜合防治策略，往往會從干預策略轉移至預防性的策略。

發送樣本進行鑑定

只有準確鑑定害蟲，管理策略才是最有效的。

無論害蟲標本是收集到小瓶或容器，或粘蟲板都可以鑑定。如果可能的話，至少採集10個樣本送往鑑定。如果您可能需要一段時間，才可以交付或發送樣本，軟體昆蟲（例如蚜蟲，毛蟲或薊馬），盡可能把樣本浸於少量外用酒精（可到藥房購買）。粘蟲板從田間或溫室中取出前要以保鮮紙覆蓋。盡量避免擠壓粘蟲板，如果標本被破壞，很難準確鑑定害蟲。

鑑定病害要收集一些有一系列症狀的病株。以潮濕，但不濕透的紙包裹，放置在一個塑料袋中，保持冷凍，並盡快發送或交付鑑定。

樣本可以交到任何NSW DPI辦公室，或發送到：

昆蟲標本 - 交付或郵遞

Attention: Sample Submissions

注意：樣本提交

NSW DPI

OAI, Forest Road, Orange NSW 2800

Ph: (02) 6391 3980

植物標本 - 交付

Attention: Sample Submissions

注意：樣本提交

Elizabeth Macarthur Agricultural Institute
Woodbridge Rd MENANGLE NSW 2568

或郵遞

Attention: Sample Submissions

注意：樣本提交

NSW DPI Elizabeth Macarthur Agricultural Institute

PMB 8 CAMDEN NSW 2570

Ph: (02) 4640 6327

[診斷/鑑定服務是收費的]

NSW DPI 害蟲和疾病診斷實驗室

信息和提交表格：

<http://www.dpi.nsw.gov.au/aboutus/services/das/plant-pests-diseases>

蔬菜資源

信息手冊/指南

Keep It Clean (2009) NSW I&I Badgery Parker *et al.*

溫室種植戶的綜合性指南，列出並介紹了70多個管理辦法，可以顯著降低成本，並可以減少病蟲害導致的損失。



一系列的概要小冊子和範例記錄表也可供下載。手冊可下載或要求印文本。

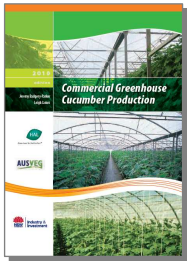
<http://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/horticulture/greenhouse/pest-disease/general/preventing>

Commercial Greenhouse Cucumber Production

(2010) NSW I&I James and Badgery Parker.

這216頁的溫室黃瓜種植指南包括作物病蟲害管理的部分。

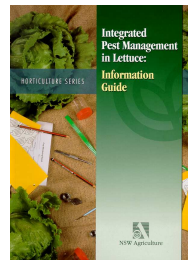
本手冊可以購買。



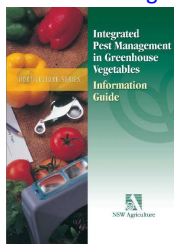
Integrated pest management in lettuce: information guide

生菜綜合病蟲害管理：信息指南

(2002) NSW Agriculture McDougall *et al.* 150pp



<http://www.dpi.nsw.gov.au/aboutus/resources/bookshop/ipm-lettuce-infoguide>



Integrated pest management in greenhouse vegetables: information guide

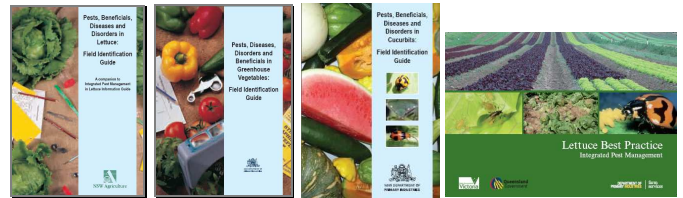
溫室蔬菜病蟲害綜合管理：信息指南

(2002) NSW Agriculture Goodwin & Steiner 216pp

<http://www.dpi.nsw.gov.au/aboutus/resources/bookshop/veg-ipm-info-guide>

這兩本信息指南提供IPM的信息：什麼是IPM，識別和監測害蟲，益蟲，疾病和雜草（只涉及生菜），噴灑農藥記錄表。

還提供配套的田間鑑定指南：



Pests, beneficials, diseases and disorders in lettuce 生菜的害蟲，益蟲，疾病和生理失調 (2003)
NSW Agriculture McDougall & Creek

<http://www.dpi.nsw.gov.au/aboutus/resources/bookshop/ipm-lettuce-field-id-guide>

Pests, diseases, disorders and beneficials in greenhouse vegetables

溫室蔬菜的害蟲，益蟲，疾病和生理失調(2002) NSW
DPI Goodwin

<http://www.dpi.nsw.gov.au/aboutus/resources/bookshop/veg-ipm-field-id-guide>

Pests, Beneficials, Diseases and Disorders in Cucurbits 葫蘆科作物的害蟲，益蟲，疾病和生理失調 (2009) NSW DPI Napier & Draper

<http://www.dpi.nsw.gov.au/aboutus/resources/bookshop/cucurbits-field-id-guide>

Lettuce Best Practice: Integrated Pest Management 生菜最佳實踐：綜合病蟲害管理 (2010)
Vic DPI Dimsey *et al.*

<http://www.hin.com.au/Associations/HSPN/Resources/Manual-Lettuce-Ute-Guide>

Brassica Best Practice: Integrated Pest Management 芸苔屬最佳實踐：綜合病蟲害管理 (2010) Vic DPI Dimsey *et al.*

<http://www.hin.com.au/Resources/Manual-Brassica-Ute-Guide.aspx>

化學品的使用

Western flower thrips (WFT) insecticide resistance management plan

西花薊馬抗藥性管理計劃(2010), NSW DPI, G. Herron *et al.*

這一系列的網頁提供西花薊馬抗藥性管理的基本信息和可用於作物的殺蟲劑許可証。

<http://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/horticulture/pests-diseases-hort/multiple/thrips/wft-resistance>

Spray Sense噴灑意識- 這本小冊子可從NSW DPI書店索取或從NSWDPI網站下載為pdf單張。噴灑意識涵蓋了所有方面的化學品應用，包括閱讀化學品標籤，校準噴霧器，使用不同的噴霧器和清洗噴霧箱。

<http://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/farm/chemicals/general/spray-sense-leaflet-series>

