

有機 法規



有機農業實施 基準 及相關規範

台北分場

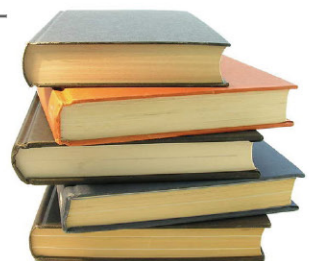
莊研究員兼分場長浚釗



前言

行政院農業委員會為推動有機農業的發展，建立及落實有機農產品驗證制度，於民國92年9月15日公告「有機農產品管理作業要點」及「有機農產品生產規範-作物」等條文；另於104年12月10日修正「有機農產品及有機農產加工品驗證管理辦法」31條（第29條刪除），包括適用範圍、驗證機構、申請資格、有機農產品及有機農產加工品等於內文中明定；另修正規定「有機農產品及有機農產加工品類別及品項一覽表」，包括有機農產品及有機農產加工品類別及品項修正規定（表1）以及訂定「有機農產品及有機農產加工品驗證基準」之共同基準及作物部分；並訂定有機農業灌溉水質及土壤之重金屬容許量基準修正規定（表2）。

100年5月30日依據衛生署訂定產銷履歷農糧產品驗證機構之水、土壤及產品抽樣檢驗基本規範，明定各項檢驗產品類別（包括蔬果、雜糧及稻米），抽樣階段（申請驗證及通過驗證後之驗證維持階段），抽樣標的（水、土及產品）樣品數及驗證收費項目與數額基準均有詳細規定（表3）。另有機及友善環境耕作補貼要點，包括補貼對象、基準及期限等均有詳細規定。另其他有機農產品驗證機構認證作業要點、進口有機農產品及有機農產加工品管理辦法、有機農業商品化資材品牌推薦作業規範及相關分裝與流通過程得使用之有害生物防治資材修正規定等項目，因資料過於龐大，均於農糧署網站公告可供查詢。





有機農產品 及加工品驗證管理辦法

104年12月10日修正公告



第一條 本辦法依農產品生產及驗證管理法（以下簡稱本法）第五條第二項規定訂定之。

第二條 本辦法用詞，定義如下：

- 一、生產廠（場）：指在國內生產、加工、分裝或流通過有機農產品及有機農產加工品之過程所涉之場所。
- 二、增項評鑑：指驗證機構為確認經其驗證通過之農產品經營業者於驗證有效期間內得否增加驗證範圍所為之評鑑。
- 三、重新評鑑：指驗證機構為確認經其驗證通過之農產品經營業者於驗證有效期間屆滿後得否再取得驗證通過所為之評鑑。
- 四、追蹤查驗：指驗證機構為確認經其驗證通過之農產品經營業者於驗證有效期間內持續符合驗證基準所為之查核。

第三條 本辦法適用範圍，為有機農產品及有機農產加工品在國內生產、加工、分裝或流通過程之產品驗證。第六條第二項所定有機農產品及有機農產加工品驗證基準第三部分第二點之轉型期間農糧產品及其加工品，準用本辦法規定

辦理驗證及標示有機轉型期文字。

第四條 本辦法所稱驗證機構，指依本法規定認證並領有有機農產品驗證機構認證文件之機構、學校、法人或團體。

第五條 申請有機農產品及有機農產加工品驗證之農產品經營業者，應具備下列各款資格之一：

- 一、農民。
- 二、依法設立或登記之農場、畜牧場、農民團體或農業產銷班。
- 三、領有公司或商業登記證明文件者。

第六條 農產品經營業者申請有機農產品及有機農產加工品驗證，應填具申請書並檢附下列文件，向驗證機構申請驗證：

- 一、符合前條資格之證明文件。
- 二、生產廠（場）地理位置資料，包括土地坐落標示及足以辨識之鄰近地圖。
- 三、依有機農產品及有機農產加工品驗證基準之生產或製程說明。
- 四、維持有機運作系統相關之紀錄與文件，包括工作及品管紀錄、原料及資材庫存紀錄、產品產銷紀

錄，及生產用地、設施及環境管理紀錄。

五、其他經中央主管機關指定之文件。前項第三款所定有機農產品及有機農產加工品驗證基準，如附件一。

第七條 驗證機構受理有機農產品及有機農產加工品之驗證，應辦理書面審查、實地查驗、產品檢驗及驗證決定之程序，並於各階段程序完成後將結果以書面通知申請人。但長期作物尚無產出農產品者，得就其植株採樣辦理檢驗。驗證機構應就前項各階段程序訂定作業期限，且各階段程序作業期限合計不得超過六個月。但經通知申請人補正或限期改善之期間，不列入計算。

第八條 有下列情形之一者，驗證機構應敘明理由後駁回申請：

- 一、申請驗證農產品及農產加工品之生產或製程未符合有機農產品及有機農產加工品驗證基準，且情節重大。
- 二、申請驗證之農產加工品其有機原料含量低於百分之九十五。
- 三、因可歸責申請人之事由致書面審查後六個月內無法進行實地查驗。
- 四、經通知補正或限期改善，無正當理由屆期未補正或改善。
- 五、產品檢驗結果未符合本法第十三條規定。
- 六、自申請案受理之次日起，因可歸責申請人之事由逾一年未結案。

第九條 申請有機農產品及有機農產加工品驗證通過者，由驗證機構與申請者簽訂契約書，並就通過驗證之有機農產品及有機農產加工品，按類別發給有機農產品驗證證書。

前項有機農產品驗證證書應記載事項如下：

- 一、農產品經營業者名稱、地址及負責人姓名。
- 二、驗證場所地址。
- 三、產品類別及品項。
- 四、有效期間。
- 五、驗證機構名稱。
- 六、證書字號。

第一項所定有機農產品驗證證書之格式，由中央主管機關定之。

第二項第三款所定產品類別及品項，如附件二。

第十條 有下列情形之一者，應檢附相關資料申請變更有機農產品驗證證書：

- 一、農產品經營業者名稱、地址、電話、負責人或主要管理者變更。
- 二、減列驗證場區、驗證產品品項。

前項申請案件經審查符合者，依原證有效期間換發證書。

第十一條 有機農產品及有機農產加工品之生產、製程或維持有機運作之系統變更時，農產品經營業者應報請驗證機構審查。驗證機構就變更部分審查，認定足以影響原驗證結果者，驗證機構應就變更部分驗證之。

第十二條 有下列情形之一者，應就增加驗證部分檢附相關資料申請增項評鑑：

- 一、增加驗證場區。
- 二、增加驗證產品品項。

前項增項評鑑通過者，依原證有效期間換發證書。

第十三條 有機農產品及有機農產加工品生產廠（場）遷移或增加驗證產品類別，應重新申請驗證。分裝或流通有機農產品及有機農產加工品其廠（場）遷移不涉及變更原有作業及管理措施

者，不受前項限制。但遷移後之廠（場）應符合衛生安全相關之規定。

第十四條 有機農產品驗證證書不得移轉他人使用。

第十五條 有機農產品驗證證書有效期間為三年；有效期間屆滿前六個月，農產品經營業者得填具申請書，並檢附相關資料申請展延；逾期申請展延者，不予受理。

前項展延之申請經重新評鑑符合者，換發證書。

第十六條 驗證機構對通過驗證產品之農產品經營業者應定期或不定期實施追蹤查驗。

前項追蹤查驗每年至少一次，必要時得增加追蹤查驗次數。

第十七條 第十一條第二項所定驗證、第十二條第一項所定增項評鑑、第十五條第二項所定重新評鑑及前條所定追蹤查驗，準用第七條第一項之程序辦理，或由驗證機構依個案判定後執行其中必要之程序。

第十八條 驗證機構依據相關事證判斷經其驗證之有機農產品及有機農產加工品與驗證基準有不符之虞時，得於生產廠（場）逕行抽樣檢驗。

前項抽取之樣品免給付價款。

第十九條 驗證機構依本法第九條第二項所定辦法終止農產品經營業者驗證通過資格時，應通知主管機關。

經驗證機構終止驗證者，六個月內不得再提出驗證申請。

第二十條 驗證機構實施驗證、增項評鑑、重新評鑑、追蹤查驗或抽樣時，受檢查場所之負責人或相關人員應陪同檢查。

驗證機構辦理前項工作後應作成紀錄，受檢查場所之負責人或陪同檢查者應於紀錄簽名或蓋章。

第二十一條 驗證機構依本辦法作成之紀錄及文件，應保存三年。

農產品經營業者維持有機農產品及有機農產加工品運作系統相關之紀錄及文件，應至少保存一年。但驗證產品標示有效日期者，應至少保二年。存至有效日期屆滿後一年為止。

第二十二條 驗證機構應按季將已通過驗證之農產品經營業者名單、驗證產品類別、品項及驗證證書有效期間等相關資料送中央主管機關備查。

第二十三條 有機農產品及有機農產加工品標示所用文字，以中文正體字為之，並得輔以外文及通用符號。但專供外銷者，不在此限。

第二十四條 有容器或包裝之有機農產品及有機農產加工品於販賣時，應標示下列事項：

- 一、品名。
- 二、原料名稱。
- 三、農產品經營業者名稱、地址及電話號碼。
- 四、原產地（國）。但已標示製造廠或驗證場所地址，且足以表徵原產地（國）者，不在此限。
- 五、驗證機構名稱。
- 六、有機農產品驗證證書字號。
- 七、其他法規所定標示事項及經中央主管機關公告應標示事項。

前項第一款品名與第二款原料名稱完全相同者，得免標

示原料名稱。

第一項第一款之品名，應標示有機文字。

有機轉型期農糧產品及其加工品準用前項規定，標示有機轉型期文字。

第一項第三款之標示事項有變更者，應依第十條第一項第一款規定申請變更，並應於有機農產品驗證證書核准變更之日起三個月內更換原有標示。

第二十五條 前條第一項第二款所定原料名稱之標示，除水及食鹽外，得以有機、有機轉型期文字或其他符號修飾或註記有機、有機轉型期原料。

第二十六條 第二十四條第一項第四款所定原產地(國)之標示，依下列規定辦理：

一、以含量不低於百分之九十五之原料原產地(國)或含量最高之前三項原料原產地(國)為標示。但原料經於國內加工後已產生實質轉型者，除足以表徵為國產品之文字為標示外，應另於原料名稱之後，以括號方式標示有機原料之實際產地(國)。

二、於包裝或容器明顯位置標示。

前項第一款但書所定原料經於國內加工後已產生實質轉型者，應另於原料名稱之後，以括號方式標示有機原料實際產地(國)之規定，自中華民國一百零一年六月二十三日施行。

第二十七條 第二十四條第一項第五款所定驗證機構名稱應於包裝或容器明顯位置標示。但已使

用驗證機構標章為標示者，得免標示。

第二十八條 農產品經營業者於營利之固定場所販賣散裝之有機農產品及有機農產加工品，應於陳列販賣處以告示牌標示品名及原產地(國)，並展示第二十四條第一項第六款所定有機農產品驗證證書影本。前項品名及原產地(國)之標示，準用第二十四條第三項及第二十六條第一款規定。第一項所定原產地(國)標示之字體長度及寬度不得小於三公分。

第二十九條 (刪除)

第三十條 有機農產品及有機農產加工品，應使用依本法第十二條第二項所定辦法中之有機農產品標章。

有下列情形之一者，不得使用依本法第十二條第二項所定辦法中之有機農產品標章：

- 一、有機轉型期農糧產品及其加工品。
- 二、進口有機農產品及有機農產加工品於國內經分裝驗證。
- 三、使用進口有機原料達百分之五十以上之有機農產加工品，其未經國內加工實質轉型。

依本辦法規定驗證之有機農產品及有機農產加工品，或準用本辦法規定驗證之有機轉型期農糧產品及其加工品，得使用驗證機構標章。

第三十一條 本辦法除另定施行日期者外，自發布日施行。



表1. 有機農產品及有機農產加工品類別及品項一覽表修正規定

類別	品項	產品範圍（或說明）
有機農糧 產 品	米	水稻、陸稻及其碾製品。
	雜 糧	大麥、小麥、燕麥、高粱、甘藷、黃豆、花生、綠豆、紅豆、蕎麥、粟米、紅藜、黑豆、扁豆、小米、芝麻、松子、葵花子、南瓜子、亞麻子、雞豆、埃及豆、白豆、斑豆、黑小麥等。
	包葉菜	甘藍、包心白菜、結球萵苣、半結球萵苣、包心芥菜等。
	短期葉菜	白菜、油菜、青江菜、芥藍、芹菜、蕪菜、菠菜、萵苣、茼蒿、萵菜、青蒜、蔥、韭菜、韭菜花、甘藍菜苗、葉菜甘藷、莧菜、葉用蘿蔔、菊苣、洛葵（皇宮菜）、白鳳菜、紅鳳菜、馬齒莧、芫荽（香菜）、龍鬚菜、芝麻菜、山芹菜、西洋芹菜、過溝菜蕨（過貓蕨）、九層塔、（羅勒）、紫蘇、豌豆苗等。
	根莖菜	蘿蔔、胡蘿蔔、薑、洋蔥、馬鈴薯、竹筍、蘆筍、筍白筍、芋頭、牛蒡、菱角、蓮藕、山藥、球莖甘藍（結球菜）、大心芥菜（莖用芥菜）、嫩莖萵苣、櫻桃蘿蔔、甜菜根、蒜頭（粒）等。
	花 菜	花椰菜、青花菜、金針等。
	蕈 菜	香菇、洋菇、草菇、金針菇、木耳、杏鮑菇等。
	果 菜	番茄、茄子、甜椒（含青椒）、辣椒、玉米、黃秋葵等。
	瓜 菜	胡瓜、花胡瓜、苦瓜、絲瓜、冬瓜、南瓜、瓠瓜、隼人瓜、扁蒲等。
	豆 菜	豌豆、毛豆、肉豆（鵲豆）、豇豆、粉豆、萊豆（皇帝豆）、敏豆等。
	芽 菜	植物種子在暗室處理發芽後供作食用之蔬菜，如綠豆芽、黃豆芽等。
	瓜 果	西瓜、香瓜、洋香瓜、哈密瓜等。
	大漿果	香蕉、木瓜、鳳梨、奇異果、番荔枝、酪梨（鱧梨）、紅龍果、百香果、黃金果（黃晶果）、無花果等。
	小漿果	葡萄、草莓、楊桃、蓮霧、番石榴等。
	核 果	芒果、龍眼、荔枝、枇杷、楊梅、椰棗、紅棗等。
	梨 果	蘋果、梨、桃、李、梅、櫻桃、棗、柿等。
	柑 桔	柑桔、檸檬、柚子、葡萄柚、柳橙、萊姆等。
	茶	茶茶菁、茶乾、茶葉等。
	咖 啡	咖啡鮮果（採摘後）、咖啡生豆（經脫皮、乾燥）、咖啡豆（經烘焙）咖啡粉（經研磨）等。
	甘 蔗	甘蔗等。
堅 果	椰子、杏仁、胡桃、栗子、核桃、腰果、榛果等。	
自產農產 加 工 品	指農民以自產有機農產品為原料，進行簡單乾燥、日曬、風乾等處理（調理）作業，且加工過程未使用食品添加物之農產加工品，如蔬果乾、乾香菇、乾金針、乾木耳等。	
其 他	金線蓮、牧草、石蓮花、艾草、刺五加、羊奶頭、麵包果、楝梧、魚腥草、白粗康、明日葉、枸杞、芭樂芯、苜蓿、盤固草、狼尾草、諾麗果、洛神葵、昭和草、種子（有機作物繁殖用種子）、食用花卉、棗芽茶（其他未能歸類於前述項目者）等。	

有機農糧加工品	穀物加工品	各式以米、麥、雜糧等為主原料之加工製品： 由稻、麥、豆、薯等製造麵粉、澱粉、粗粒粉、籤、片等，與速煮穀類製品，或以穀類細粉製成各種生、熟麵條、粉條食品。如麵粉、大豆粉、大麥粉、燕麥粉、玉米澱粉、玉米粉、地瓜粉、太白粉、全麥炸粉、馬鈴薯粉、麥苗粉、米粉條、粉條、麵條、米精、米糊、米麥粥、燕麥精等。 穀類脫殼、精碾、烘焙、調製之產品均屬之。脫殼豌豆、豌豆仁、黑麥仁、玉米片、玉米脆片大麥片、燕麥片、麵包、糕餅、洋芋片等。
	乾燥蔬果調製加工品	以蔬菜、水果為原料，經加工品設備乾燥（如冷凍乾燥、真空乾燥等）處理之加工品。
	罐頭食品	以農糧產品加工製造之食品，封裝於金屬、玻璃、殺菌袋、塑膠及積層複合等密閉容器與符合上述條件之其他密閉容器內，於封裝前、後施行商業殺菌，而可在室溫下長期保存者之產品。如玉米粒罐頭、蔬果泥、嬰幼兒食用果泥、蔬菜高湯塊、蔬果菜濃湯等。
	冷藏或冷凍食品	冷藏食品：以農糧產品加工製造之食品，快速冷卻，在 7°C 以下凍結點以上溫度儲存。如截切去皮蘆薈、削皮甘蔗、冬瓜切片、山藥切塊、番茄切塊、豆腐、沙拉筍等。 冷凍食品：以農糧產品加工製造之食品，急速凍結，維持產品品溫於 -18°C 下儲存。如冷凍豌豆仁、蔬菜餃、馬鈴薯薯餅等。
	蜜餞醃漬食品	以蔬果為原料，依成品種類，利用食鹽、有機酸或（及）糖等醃漬貯存或直接加工調味、發酵、熟成之食品，如葡萄乾、莓乾、杏乾、杏桃乾、果醬、蕃茄乾、覆盆子莓乾、泡菜、豆腐乳、醬菜、醋漬蔬菜等。
	植物粉狀加工品	穀物以外之農作物經研磨、粉碎製成之產品，如可可粉、（綠）茶粉、花生粉、仙人掌粉、椰子粉、諾麗粉等。
	天然植物袋茶（茶包）	食用花卉茶包、水果茶包、草本茶包、茴香茶包、肉桂茶包、其他茶包等。
	糖類及其製品	1. 以甘蔗、甜菜、澱粉、其他原料或原料糖製造砂糖及其他糖類之產品。砂糖、蔗糖、白晶糖、紅晶糖、黑糖、糖蜜、甜菜根蜜、楓糖、漿等。 2. 以蔗糖、果糖、麥芽糖、穀類、乾果、香料、食用色素為原料，製造各種中西式糖果、巧克力等。
	香辛植物調味料及其製品	以香辛植物器官為原料，經乾燥、研磨處理；如迷迭香、百里香芹、百里香葉、羅勒葉、奧勒岡葉、月桂葉、香草、香料、咖哩粉、胡椒粒、黑白胡椒粉、芫荽籽粉、大蒜粉、肉桂粉等。 或以香辛植物為原料，經特定配方調製而成之產品，如調味鹽、調味醬製品、生菜沙拉（醬）、食用醋等。
	經炮製處理之植物乾燥品	藥用植物經炮製（水製、火製、水火共製或其他製法等）加工處理之產品，如人蔘鬚片、八角、丁香、川芎、白芍、白朮、茯苓、肉桂、冬蟲夏草、何首烏、枸杞、杜仲、決明子、紅棗、紅棗乾、延胡索、洋車前子、熟地黃、澤瀉、黨參、薑黃、黃耆、當歸、蓮子等。
	飲品	豆漿（奶）、蔬果汁類、嬰幼兒食用混合汁、酒類、茶飲類、無酒精飲品類、水果醋類等飲品。
	油脂	橄欖油、花生油、沙拉油、葵花籽油、葡萄籽油、可可脂等植物性油脂。
	發酵食品	利用微生物發酵作用製成的產品，如味噌、醬油、酵素等。
其他	上述品項無法歸類之產品，如天然植物萃取物、椰仁製品或加熱處理過之種子等。	

第六條附件一

有機農產品及 有機農產加工品 驗證基準修正規定



第一部分 共同基準

一、包裝

- (一) 包裝方法及材料應以簡單為原則，避免過度包裝。
- (二) 應採用可生物降解、可循環再利用或再製之包裝材料，惟上述包裝材料無法取得或不適用時，方可使用一般之包裝材料。
- (三) 禁止使用含有殺菌劑、防腐劑、燻蒸劑、殺蟲劑、可遷移螢光劑、禁用物質和基因改造生物等之包裝材料及其他會污染產品之包裝材料。
- (四) 允許使用二氧化碳及氮氣作為包裝填充劑及使用真空包裝。
- (五) 儘量使用對人體無害之印刷油墨及黏著劑。

二、儲藏

- (一) 有機農產品於儲藏過程中不得受到其他物質污染，倉庫必須乾淨、衛生、無有害物質殘留，且未經禁用物質處理。
- (二) 除常溫儲藏外，允許使用空氣、溫度及濕度等調控方法進行儲藏。
- (三) 有機農產品如與非有機農產品存放於同一倉庫時，應加以區隔並明確標示，以避免產品混淆。

三、運輸與配售

- (一) 運輸工具於裝載有機農產品前應清洗乾淨並保持清潔，運輸過程中應避免受到污染。

- (二) 有機農產品於運輸與配售過程中，不得損毀其外包裝上之標示及有關說明。
- (三) 有機農產品與非有機農產品一同運輸或配售時，產品須經妥善包裝及加以區隔並明確標示，以避免產品混淆。

四、紀錄

- (一) 需有足資證明產品有機完整性之相關作業紀錄及單據憑證。
- (二) 應具備設施、設備及場地之清潔與管理紀錄。

第二部分 加工、分裝及流通

一、適用範圍

- (一) 對有機原料進行加熱、乾燥、燻製、混合、研磨、攪拌、分離、蒸餾、抽出、發酵、醃漬、脫水、脫殼、碾製、冷凍或其他足以改變原產品理化性質之製造程序。
- (二) 對有機原料進行選別、洗淨、分切及分（包）裝等作業，其過程不應改變原產品之理化性質。
- (三) 實質改變有機農產品、農產加工品原包裝或原標示後進行交易者。



二、環境條件

- (一) 生產廠（場）周圍不得存在有害氣體、輻射性物質、擴散性污染源、垃圾場及有害生物大量孳生之潛在場所。
- (二) 應制定衛生及廢棄物管理計畫，以維持設施、設備及場地清潔。

三、有害生物防治

- (一) 優先採取下列預防措施：
 1. 清理有害生物棲息地、食物來源和繁殖區域。
 2. 防止有害生物進入加工設施及設備。
 3. 控制環境條件，例如：阻止有害生物繁殖之溫度、溼度、光照和空氣循環等。
- (二) 採行生物性、物理性或機械性之控制措施，例如：利用性費洛蒙、誘蛾燈、光捕、聲捕、有色黏紙板或利用太陽能之消毒等。
- (三) 若前述預防或控制有害生物之措施無效，則可使用附表一所列之有害生物防治資材，惟該等資材不得與有機原料及最終產品直接接觸。
- (四) 禁用：
 1. 附表一以外之合成化學物質、對人體有害之植物性萃取物或礦物性材料。
 2. 以輻射或燻蒸劑處理及任何含基因改造生物之製劑或資材。

四、產製過程

- (一) 操作者應採取必要的措施防止有機與非有機農產品混淆，及避免有機農產品與禁用物質接觸。
- (二) 應於獨立之場所產製有機農產品。若產製場所與一般產品共用者，其

設施、設備及場地必須徹底清洗，並以時間作明確區隔，依序產製有機及一般產品。

- (三) 宜採生物、物理或機械方式進行產製，選用方法以能維持有機農產品的天然成分及其營養價值者為原則。
- (四) 產製過程中不得使用輻射處理、燻蒸劑及含有或會產生有害物質之過濾設備。
- (五) 產製過程所產生之廢棄物應對生態環境不構成負面影響。
- (六) 原料、食品添加物及其他物質之使用應符合下列規定：
 1. 同一種原料不得同時以有機、有機轉型期及非有機來源者混合使用。
 2. 允許使用附表二所列之食品添加物及其他物質，惟其使用量應以產製所需之最小量為限，並符合相關法規之規定。
 3. 產製過程使用之水及食鹽須符合飲用水水質標準及相關衛生標準。
 4. 禁止使用礦物質（包含微量元素）、維生素、胺基酸及自動、植物分離之純物質，惟法律規定應使用或產品營養成分中嚴重缺乏時，得經驗證機構同意後使用之。
 5. 禁止使用含有基因改造生物之原料、食品添加物及其他物質。



五、有機原料含量計算方式如下：

- (一) 固體形式產品：以產品中有機原料總重量（不包含水和食鹽）除以產品總重量（不包含水和食鹽）。
- (二) 液體形式產品：以產品中有機原料總容積（不包含水和食鹽）除以產品總容積（不包含水和食鹽）。產品如係濃縮液還原而成，應將濃縮液原料之濃度納入計算。
- (三) 固液混合產品：以產品中有機原料總重量（不包含水和食鹽）除以產品總重量（不包含水和食鹽）。
- (四) 以四捨五入取整數方式表示。

第三部分 作物

一、生產環境條件

- (一) 農地應符合農業發展條例所規定供農作使用之土地。
- (二) 農地應有適當防止外來污染之圍籬或緩衝帶等措施，以避免有機栽培作物受到污染。
- (三) 灌溉水質及農地土壤重金屬含量應符合附表三之基準。
- (四) 農地應施行良好之土壤管理及水土保持措施，確保水土資源之永續利用。

二、短期作物之田區取得有機驗證前，需有二年的轉型期，長期作物（如多年生之果樹、茶樹等）則需三年的轉型期。轉型期間應依據本基準施行有機栽培。

三、作物、品種及種子、種苗

- (一) 選擇環境適應性佳及具有抗病蟲害特性的作物種類或品種，並儘量以生

物及遺傳多樣化為原則，改進生產環境之生態多樣化。

- (二) 種子不得以合成化學物質、對人體有害之植物性萃取物或礦物性材料處理。但依本基準得使用合成化學物質處理者，不在此限。
- (三) 種苗之育苗過程中不得使用合成化學物質。
- (四) 不得使用任何基因改造之種子及種苗。
- (五) 合格種子、種苗無法取得時，得採用一般商業性種子、種苗。
- (六) 育苗場設施不得以合成化學物質消毒。但依本基準得使用合成化學物質處理者，不在此限。

四、雜草控制

- (一) 以人工或機械中耕除草，不得使用合成化學物質。
- (二) 採行敷蓋、覆蓋、翻耕、輪作及其他物理或生物防治方式，適度控制雜草之發生。

五、土壤肥培管理

- (一) 適時採取土樣分析，瞭解土壤理化性及肥力狀況，作為土壤肥培管理之依據。
- (二) 採取適當輪作、間作綠肥或適時休耕，以維護並增進地力。
- (三) 施用農家自產之有機質肥料、經充分醱酵腐熟之堆肥或其他有機質肥料，以改善土壤環境



，並供應作物所需養分。有機質肥料重金屬含量應符合中央主管機關公告「肥料種類品目及規格」規定。

- (四) 不得施用化學肥料(含微量元素)及含有化學肥料或農藥之微生物資材與有機質複合肥料。但土壤或植體分析資料證明缺乏微量元素者，經提出使用計畫，送驗證機構審查認可後，得使用該微量元素。
- (五) 礦物性肥料應以其天然成分之型態使用，不得經化學處理以提高其可溶或有效性。
- (六) 不得使用任何基因改造生物之製劑及資材。

六、病蟲害管理

- (一) 採輪作及其他耕作防治、物理防治、生物防治、種植忌避或共榮植物及天然資材防治等綜合防治法，以防病蟲害發生。
- (二) 不得使用合成化學物質及對人體有害之植物性萃取物與礦物性材料。但依本基準得使用之合成化學物質，不在此限。
- (三) 不得使用任何基因改造生物之製劑及資材。

七、收穫、調製、儲藏及包裝

- (一) 有機農產品收穫後處理不得添加或使用合成化學物質，亦不得以輻射或燻蒸劑處理。
- (二) 確有機農產品不會受到非有機農產品之混雜或污染，採收過程及其收穫後之調製、儲藏及包裝，均應與一般農產品分開處理。
- (三) 以農產品經營者自產之有機農產品為原料進行一次加工者，得同時辦理加工過程驗證。其有害生物防治、產製過程及

有機原料含量計算方式，準用第二部分之規定。

八、技術及資材

(一) 雜草控制技術及資材：

1. 可用：

- (1) 水田與旱田輪作，不同作物輪作、間作等。
- (2) 人工及機械除草。
- (3) 敷蓋雜草或作物殘株。
- (4) 農田中飼養家禽及家畜等。
- (5) 利用植物相生相剋之原理。
- (6) 含有雜草種子的材料製作堆肥，必需使其充分醱酵完熟，以殺死其中所含雜草種子，方可使用。
- (7) 敷蓋聚乙烯、聚丙烯及其他聚碳酸酯基產品，使用後應從土壤清理出去，不得在田地上焚燒。

2. 禁用：

- (1) 合成化學物質。
- (2) 殘留農藥、輻射性物質、過量重金屬之作物殘渣及生物資材。
- (3) 基因改造生物之製劑或資材。

(二) 土壤肥力改良技術及資材：

1. 可用：

- (1) 各種綠肥作物。
- (2) 作物殘株、雜草或落葉及其所製成之堆肥。
- (3) 豆粕類或米糠等植物渣粕。
- (4) 木炭、竹炭、燻炭、草木灰



及矽酸燼渣。但每年每公頃矽酸燼渣施用量不得超過四公噸。

- (5) 菇類栽培後之堆肥。
 - (6) 製糖工廠之殘渣(甘蔗渣、糖蜜等)。
 - (7) 未經化學及輻射處理之腐熟木質材料(樹皮、鋸木屑、木片)。
 - (8) 海藻。
 - (9) 植物性液肥。
 - (10) 泥炭、泥炭苔。
 - (11) 禽畜糞堆肥。
 - (12) 骨粉、魚粉、蟹殼粉、蝦殼粉、貝殼粉、蛋殼及海鳥糞。
 - (13) 磷礦粉、苦土石灰及含有石灰之礦物粉碎而成之資材。
 - (14) 麥飯石粉、蛭石粉及真珠石粉。
 - (15) 符合本會「肥料種類品目及規格」所定肥料品目規格，包括磷礦粉肥料(品目編號2-09)、粗製鉀鹽肥料(品目編號3-04)、貝殼粉肥料(品目編號4-13)、白雲石粉肥料(品目編號4-19)、植物渣粕肥料(品目編號5-01)、魚廢渣肥料(品目編號5-03)、動物廢渣肥料(品目編號5-04)、禽畜糞堆肥(品目編號5-09，限重金屬鋅含量低於250mg/kg者)、一般堆肥(品目編號5-10)、混合有機質肥料(品目編號5-12)及符合本驗證基準可用資材之其他肥料品目，上述肥料產品均應符合本驗證基準之規定。
 - (16) 未經化學及輻射處理之腐熟椰纖。
2. 禁用：
- (1) 除上述外之化學肥料。
 - (2) 殘留過量農藥、重金屬、輻射性物質等之作物殘渣及生物資材。
 - (3) 未經分類之都市垃圾或廢棄物。

- (4) 下水道污泥。
 - (5) 廢紙、紙漿。
 - (6) 未經淨化處理及充分腐熟之家畜排泄物。
 - (7) 人糞尿。
 - (8) 基因改造生物之製劑及資材。
 - (9) 智利硝石。
- (三) 病蟲害防治技術及資材：

1. 可用：

- (1) 輪作、間作或混作共榮作物。
- (2) 忌避植物。
- (3) 繁殖及利用昆蟲天敵。
- (4) 利用捕食動物(家禽、青蛙及鳥)。
- (5) 選用非基因改造生物之抗病蟲害品種。
- (6) 捕殺、高溫處理，但不得將整個田區殘株焚燒。
- (7) 利用不含合成化學物質之紙袋、網袋、塑膠布及不織布袋等防護。
- (8) 設置水溝、各種物理性陷阱。
- (9) 果樹基部以麻袋、稻草包裹，防治天牛。
- (10) 種子以水選(鹽水、溫水等)、高溫及低溫處理、浸泡醋、次氯酸鈣、次氯酸鈉或二氧化氯殺菌。
- (11) 利用太陽能之消毒。
- (12) 利用性費洛蒙、誘蛾燈、光及有色黏蟲紙。
- (13) 大蒜、辣椒、蔥、韭菜



、苦楝、香茅、薄荷、芥菜、萬壽菊、無患子等浸出液或天然抽出液。

- (14) 海藻。
- (15) 咖啡粕、苦茶粕或未添加香料之菸葉渣。但苦茶粕使用於水稻等水田每期作每公頃，施用量不得超過五十公斤。
- (16) 草木灰。
- (17) 釀造醋、酒類、砂糖、麵粉、奶粉及植物油。
- (18) 石灰、石灰硫黃合劑。
- (19) 不含殺菌劑之肥皂。
- (20) 矽藻土。
- (21) 蛋殼。
- (22) 非基因改造之蘇力菌、放線菌、枯草桿菌、其他微生物及病毒性製劑。
- (23) 植物性中草藥浸出液。
- (24) 波爾多、作物休眠期使用之窄蒸餾溫度範圍製之礦物油及亞磷酸。但亞磷酸於使用時須先提報使用計畫，送經驗證機構審查認可。

2. 禁用：

- (1) 毒魚藤。
- (2) 除上述以外之合成化學物質及基因改造生物之製劑或資材。
- (3) 外生毒素。

(四) 生長調節技術及資材：

1. 可用：

- (1) 整枝、剪定、嫁接、環狀剝皮及斷根等方法。
- (2) 醋、砂糖及胺基酸。
- (3) 水果催熟用之乙烯氣

體或電石氣。

2. 禁用：除上述以外之所有生長調節劑。

(五) 調製儲藏技術及資材：

1. 可用：

- (1) 控制氣體如二氧化碳、氧氣、氮氣及乙烯。
- (2) 溫度調節。

2. 禁用：抗生素及其他合成化學物質。

(六) 微生物資材：

1. 可用：

- (1) 非基因改造之根瘤菌、菌根菌、溶磷菌及其他有益微生物。
- (2) 外國微生物製劑需經國內學術試驗研究機構試驗，證實有效且無害者始可使用。

2. 禁用：含有合成化學物質之資材。

表2. 有機農業灌溉水質及土壤之重金屬容許量基準修正規定

重金屬項目	灌溉水質 (毫克/公升)	土壤 (毫克/公斤)
砷 (As)	0.05	15
鎘 (Cd)	0.01	0.39
鉻 (Cr)	0.1	10
銅 (Cu)	0.2	20
汞 (Hg)	0.002	0.39
鎳 (Ni)	0.2	10
鉛 (Pb)	0.1	15
鋅 (Zn)	2.0	50



表3. 有機農糧產品驗證收費項目與數額基準

收費項目	第1年		追蹤查驗〈第2、3年〉		增項評鑑/重新評鑑	
	個別	團體	個別	團體	個別	團體
文件審查費	10,000/式	12,000/式	1,000/式 (農場或農戶) 5,000/式 (加工分裝流通業者)	2,000/式	4,000/式 (農場或農戶) 5,000/式 (加工分裝流通業者)	8,000/式
總部審查費	不得收取	6,000/式	不得收取	3,000/式	不得收取	4,000/式
現場稽核費	6,000/人天×N					
驗證管理費	個別驗證：4,500/年；團體驗證：4,500/年（每年限收一次）					
證書費	500（新發證、補證、換證）					
交通費	1,500/人天 〈以平均價計收，離島每次按機票、船票實際費用加收，如多戶同時驗證，則平均分攤〉					
檢驗費	水質	4,400/件				
	土壤	4,500/件 〈菇類及芽菜測重金屬增收2,000/件〉加工產品之檢驗費用，依檢驗機構實際檢驗項目費用收費				
標章費用	黏貼式0.5/枚 套印式0.2/枚〈上限〉實際收費由驗證機構與業者按數量協商					

說明：

- 一、有機農產品驗證機構辦理有機農產品驗證業務，除本基準所揭收費項目外，不得另立項目向農產品經營業者收取其他費用。
- 二、有機農產品驗證機構辦理有機農產品驗證業務，其各項收費數額不得高於表揭基準。
- 三、文件審查費及總部審查費以式為計價單位，每次查驗或評鑑限收取一式。
- 四、有關現場稽核人天數（N）之決定（一）農糧作物：依附表一辦理，其中團體驗證之抽樣戶數（ \sqrt{n} ）依申請驗證戶數之平方根計算，並無條件進位取整數。（二）加工、分裝流通驗證：依附表二辦理。
- 五、現場稽核人天數以1日工作時間8小時、半日工作時間4小時計算。

有機及 友善環境耕作 補貼要點

(106年5月5日訂定)



一、行政院農業委員會(以下簡稱本會)為生態環境與永續農業發展，辦理農糧作物有機及友善環境耕作補貼(以下簡稱補貼)，特訂定本要點。

二、補貼之標的如下：

(一)依農產品生產及驗證管理法驗證通過，生產有機(含轉型期)農糧作物之農地。

(二)本會審認通過之友善環境耕作推廣團體(以下簡稱友善耕作團體)登錄之農民實際耕作經營之農地。

前項所稱農地，指非都市土地使用管制規則編定之農牧用地或依都市計畫法劃定之農業區土地。

採密閉型環控設施經營之農地，不予納入補貼。

三、補貼之申請人，以下列各款所定者為限：

(一)農民。

(二)農業企業機構。

(三)依法設立或登記之農民團體、農場、畜牧場。但學校、公營機關(構)所經營之農場、畜牧場，不予補貼。

四、補貼基準及補貼期限如下：

(一)有機轉型期驗證農地，依有機農產品驗證證書(轉型期)所載有效期間，最

長補貼三年，補貼基準如下：

1. 生態獎勵給付：每年每公頃三萬元。

2. 收益減損補貼：水稻及蔬菜每年每公頃三萬元，其他作物每年每公頃五萬元。

(二)有機驗證農地：生態獎勵給付每年每公頃三萬元，補貼期間三年。

(三)登錄友善耕作農地：生態獎勵給付每年每公頃三萬元，補貼期間三年。

(四)有機集團栽培獎勵：有機集團栽培區內驗證通過之有機及有機轉型期農地，每年每公頃另予獎勵一萬元，獎勵期間三年。但公設有機集團栽培區不予獎勵。

前項第四款所定有機集團栽培區，需符合下列各款之設立條件，由集團區召集人檢附鄉(鎮、市)有機作物集團栽培區規劃書(附件一)及集團栽培區農民名冊(附件二)，送經所在地直轄市、縣(市)政府初審，所附資料未齊全時，以書面通知補正，另初審通過後提報本會農糧署審核，審查通過時，其結果本會農糧署應以書面通知申請者：

(一)驗證農地毗連面積達五公頃、非



毗連但相鄰面積達十公頃。

(二)土地如屬承租者，其有效租期達二年以上。

(三)依農業產銷班設立暨輔導辦法規定設立之產銷班或依法設立登記之農場或合作社，並具規劃完善之產銷通路。

五、補貼作業程序及辦理期程如下：

(一)申請人應於每年九月一日至九月十五日填具申請書(附件三)及檢附下列文件，向所屬驗證機構或友善耕作團體提出申請，逾期不予受理：

1. 國民身分證、設立或登記文件影本。
2. 土地登記簿謄本、分區使用證明、土地租賃契約或土地耕作使用同意書等影本。
3. 有機農產品驗證證書影本，或友善耕作團體開立之當年度友善環境耕作證明文件(內容應包括農民姓名、聯絡地址、土地地段地號、面積、作物別及登錄日期等)影本。
4. 申請人之存摺影本。
5. 其他經本會指定之文件。

(二)驗證機構或友善耕作團體彙整申請資料後，於每年十月十五日前，按申請人檢附前款第三目所定文件所載地址函送所在地之本會農糧署各區分署(以下簡稱分署)辦理審查及抽查。

(三)分署辦理書面審查，如申請案檢附文

件有錯誤或缺漏情形，應以書面通知申請人依限補正，並於每年十一月十日前繕造申領清冊(附件四)。

(四)分署應會同直轄市、縣(市)政府依申領清冊以隨機抽選方式辦理抽查，抽查比率按直轄市、縣(市)政府轄內申請案件總數，依下列規定以無條件捨去法取整數辦理。每件應至少查核其一筆地號之農地，必要時，得增加抽查農地筆數：

1. 申請案件二十件以下者，抽選二件。
2. 申請案件二十一件以上、未達一百件者，抽選五件。
3. 申請案件一百件以上，以抽選申請案件總數之百分之五為原則，最多抽查二十件。

(五)分署應於每年十一月三十日前完成抽查，並依抽查結果核定申領清冊函送本會農糧署指定單位並辦理撥款。

(六)補貼年度計算期間為上年十月一日至當年九月三十日。

分署依前項第四款辦理抽查，倘抽查農地非位於其轄管範圍，應將該筆農地資料送請所在地分署協助辦理抽查，並由原受理分署依抽查結果續辦補貼作業。

六、計算補貼金額之應注意事項如下：

(一)補貼金額依申請人檢附前點第一項第一款第三目文件登載農地面積扣除農



地內建築物、水泥及柏油等鋪面之面積計算。

- (二) 補貼金額依申請人檢附前點第一項第一款第三目文件登載有效期間按月計算，未滿一個月者，當月不予補貼。
- (三) 因轉型期滿轉換為有機驗證，致同一農地於同月份同時具有機轉型期驗證及有機驗證資格，當月份按有機轉型期驗證農地補貼基準計算補貼金額。
- (四) 同一農地混植作物，如有不同補助基準時，以補貼基準較低之作物項目計算有機轉型期驗證農地收益減損補貼。
- (五) 有機驗證農地因故回復為轉型期驗證者，仍依有機驗證農地補貼基準及補貼期限予以補貼。
- (六) 依有機（含轉型期）驗證農地補貼基準補貼有案之農地，其於該項補貼期滿後，不得再申領登錄友善耕作農地補貼。

七、申請人或其申請補貼之農地，於第五點第一項第六款所定辦理補貼年度期間有下列情形之一者，當年度不予補貼：

- (一) 申請人主動申請終止有機（含轉型期）驗證，致驗證資格中斷達三十日者。
- (二) 因違反農產品生產及驗證管理法規定，經驗證機構終止有機（含轉型期）驗證有案者。

- (三) 經驗證機構暫時中止有機（含轉型期）驗證，於申請補貼屆期前仍未恢復驗證資格者。但暫時中止驗證原因未涉違反農產品生產及驗證管理法規定，且未受行政裁罰處分者，當年度仍予補貼。
- (四) 申請人主動退出或經友善耕作團體取消登錄資格有案者。

八、同一農地自領取補貼有案之當月起計，最長補貼期間為六年。補貼期滿該農地不得再請領本要點所定各種補貼。

九、申請人或補貼農地經查明確有不符規定致溢發補貼款者，本會農糧署得由其翌年補貼款扣抵。倘翌年補貼款不足以扣抵或無補貼款可扣抵者，本會農糧署另以書面行政處分命其限期返還，屆期未返還者，依法移送行政執行。

十、本會得視政策調整或預算編列情形，調整本要點所定補貼基準或停止補貼。



產 業

輔 導



北部地區有機農業 發展現況

台北分場

莊研究員兼分場長浚釗

前言

有機農業最早由德國人 Dr. Rudolf Steiner 於西元 1924 年所提倡，因當時世界農業發展趨勢均為追求作物產量，故其栽培法未受到重視。尤於第二次世界大戰後，各國為復興經濟及追求作物高產的目的，大量施用化學肥料及農藥的傳統化學農法更受重視。

近年隨著國民所得及生活水準提高，民眾對購買高品質且安全衛生之農產品日益注重。台灣位處亞熱帶，農作物易生病蟲害，往往因施用農藥造成消費者對農產品產生農藥殘留的疑慮，有機農業也因而隨著世界潮流在國內逐漸發展。作物有機栽培係完全不允許使用化學合成肥料、除草劑、殺蟲劑、殺菌劑及植物生長調節劑等，僅可藉由有機質肥料及綠肥與天然礦石提供植物所需養分，以培育土壤肥力與生物活性。另消費者對農產品消費型態轉向多樣化、精緻化，更特別關注農產品的健康性與安全性，於是近年來永續農業、生態農業或有機農業乃蓬勃發展。

國內有機農業自民國 75 年，歷經籌備、試作、示範及推廣等歷程，於 84 年推廣有機農業，由各區農業改良場選定農戶辦理有機栽培試作，並積極辦理示範、觀摩及產品展售會等促銷活動。86 年由各區農業改良場負責辦理驗證及標章核發等工作，農委會為規範有機農業之生產與輔導，促使有機農產品驗證制度更有效率及節省政府人力與財力之支出，參照國外先進國家有機農產品驗證制度，委由民間有機驗證機構辦理驗證工作，於 96 年 1 月 29 日公佈「農產品生產及驗證管理法」，迄至 105 年 2 月 29 日，農委會已認證之有機農產品驗證機構 11 家，其中 10 家有機農糧產品及兼具有機農糧加工品，1 家為有機畜產品。迄今台灣地區有機農業產銷輔導已逐漸步入穩定發展階段。農委會亦公告進口有機農產品及有機農產加工品之國家及其產品範圍的進口同等國家如表 1，使我國有機農業能與國際農業接軌，更增加有機農業的多元性。



本場有機栽培農戶由 84 年 26 戶及栽種面 50 公頃，100 年 269 戶，面積 383 公頃，每年均逐年增加，至 102 年戶數達 455 戶，面積 752 公頃為最高，增加近 2 倍；惟 103 年至今 106 年 2 月為止，栽種戶數達 473 戶，面積 574 公頃，則呈現減少趨勢，其栽種面積佔本場轄區總耕地面積 103,942 公頃的 0.552%，經過 20 年一路辛苦走來，各栽種農戶均有其辛苦歷程，目前也各有一片天空，無論是有機專賣店、百貨公司、生鮮超市甚至以宅配方式，均受到消費者肯定及認同，目前政府推動中小學營養午餐，更為有機農業注入強心針，使有機農業發展一片大好光景，呼籲所有有機栽種農戶均需一本初衷，對有機農業的執著，不可有偷機取巧的行為，更不要削價競爭，以免破壞有機農業辛苦打下的基礎。100 年迄今有機栽培戶數及面積如表 2 所示。

表 1. 進口同等國家

產品範圍	國家名稱	備註
有機農糧產品及 有機農糧加工品	英國、法國、奧地利、丹麥、芬蘭、荷蘭、德國、義大利、紐西蘭、澳大利亞、瑞典、盧森堡、希臘、西班牙、愛爾蘭、比利時、葡萄牙、美國、加拿大、瑞士、匈牙利、智利	基於匈牙利及智利有機農產品及有機農產加工品法令規章及技術性規定，與我國規定相當，爰予增列
有機畜產品及 有機畜產加工品	澳大利亞、紐西蘭、美國、加拿大、智利	

表 2. 有機栽培戶數及面積

(面積單位:公頃)

年	水稻		蔬菜		水果		茶葉		其他(含特作、雜糧)		合計	
	戶數	面積	戶數	面積	戶數	面積	戶數	面積	戶數	面積	戶數	面積
100	29	38	161	264	11	13	40	61	28	8	269	383
101	32	64	256	537	17	17	54	77	36	15	395	709
102	33	61	297	535	26	36	65	100	34	20	455	752
103	44	63	317	493	28	47	65	103	35	28	489	734
106.2	14	50	358	400	23	20	61	81	17	22	473	574

本場有機農業的業務

1. 本場除於農民學院辦理有機農業專業講習教育訓練，亦協助農業基金會或相關協會辦理有機專業教育訓練

除聘請本場專業講師，課程內容由有機蔬果種子育苗至田間栽培管理，包括有機質肥料特性及施用技術、病蟲害發生條件及防治技術，與蔬果採收後的儲運等技術均有精闢解說。另邀請有機業界成功之業者及農場經營者，與受訓學員分享其推廣及栽培心路歷程。亦安排學員至有機農場實習，將室內課程的知識，應用於田間實務，包括整地、作畦、開溝等農機器具的使用及簡易保養，肥料施用、蔬菜苗的移植，田間水分管理及肥料追肥等技術使其有機栽培的根基更為紮實與深入。另本場亦致力促成受訓學員與有機農場間的雇用關係，為農場注入生力軍，不僅可解決農場人力不足的問題，更可使受訓學員所學能充分發揮。

2. 有機農場輔導

本場目前有多位專家，包括栽培管理、土壤肥料及病蟲害各領域。除室內課程講授外，藉由田間實地輔導，與有機栽培農戶



圖 1. 有機農場參訪。



圖 2. 堆肥場參觀。

互動溝通，了解其栽培管理技術及田間發生的問題，立即現場診斷並提供改進方式，協助有機農場解決栽培管理的問題，並取得有機認證合格。目前已協助台北市政府推廣有機栽培面積逾 40 公頃，另參與編印食農教育手冊，極力推廣有機農業。

3. 協助社區大學推廣有機農業

利用下班晚間時段至社區大學協助有機栽培相關課程講授，內容多元性，包括栽培管理、肥料施用、病蟲害防治技術等，使受訓學員對作物栽培有整套的觀念。另於假日或上班時間，安排戶外教學田間實地參訪有機農場及堆肥場（圖 1），藉由農場成功案例的分享，使有機農業概念更為深入社區，堆肥場參觀使與會學員了解堆肥製作過程及如何正確施用堆肥（圖 2）。

4. 推廣有機農民市集及促銷活動

於假日期間至人群聚集處協助辦理有機市集活動，不僅使生產者的有機農產品能直接售予消費者，更藉由互相分享心得，使兩者的關係更為契合。另配合政府每年於世貿辦理有機素食推廣活動，使有機栽培概念更深植民心。

5. 政府機關推動中小學有機營養午餐

最早由新北市政府推動中小學有機營

養午餐，提供者除新北市有機農場外，多數由桃園市有機農場供應。有鑑於此，桃園市政府亦極力推廣有機農業概念，由市農會主導將有機營養午餐由 1 餐提升為 2 餐，使桃園市受惠層面更寬廣，進而為有機農業注入更多利多。

6. 本場積極輔導青年農民

其新生代不僅學習能力強，對於田間栽培管理均極為大膽嘗試，勇於突破。另經由網路無遠弗屆的行銷，更打破空間限制因子，而其青年農民組織藉由無私的分享，使各項栽培技術得以突破。

7. 研發有機栽培專用有機質肥料

主要因農民施用市售或自製的有機質肥料時，若未腐熟完全，常導致抑制種子萌發及根的生長。另未依土壤肥力概況及作物營養需求選用或調配，長期連續大量施用情況下，易導致土壤養分不平衡及重金屬累積問題，影響土壤及作物品質。故為解決本場綠竹廢棄物隨意棄置的問題，研發水稻及蔬菜專用有機質肥料配方，並參與台北國際發明暨技術交易展，該技術已於 101 年及 102 年技術移轉廠商進行量產工作（圖 3）。

目前本場推動有機農業所面臨的問題

1. 本場轄區有機栽培農戶屬小農耕作且零散佔多數

不僅生產成本高，且與周遭一般慣行農法相鄰，致使緩衝帶或隔離設施不足，極易受到鄰田的汙染，故亟需規劃設置有機農業專區，與一般農地隔離。過去本場亦參與多處有機農業專區規劃及輔導等案



圖 3. 參與台北國際發明暨技術交易展。

例，包括新竹縣北埔鄉藍埔社區、桃園市龍潭區高原、高平社區及大溪區義和村等，雖然目前部分已有成果，惟其中有機觀念溝通、社區委員會設置及管理與運作等項目仍有待進一步的推動。

2. 消費者對有機農產品認知不足

故亟需建立有機農產品認驗證管理工作；另須嚴格執行，加強有機農業教育訓練，除室內課堂專業知識講授，另於田間實地輔導及抽驗等工作，藉此為消費者把關，將不肖業者揪出。目前農糧署每月均對市售有機農產品進行農藥殘留抽驗，合格率均逾 99%，但仍有少數需加強輔導。

3. 有機栽培種子及種苗多數為非有機栽培，故其有機農產品常受到消費者質疑

故本場對種苗供應業者均輔導其有機栽培概念。傳統栽培的種苗因與有機栽培

者有所區隔，另大型農場因種苗使用量大，應自行生產為佳，不僅品質亦受控管，且可降低生產成本。

4. 有機栽培農民佔少數

故其栽培管理及流通等問題，均屬單打獨鬥場面，致使其產銷等技術無法突破。惟目前各縣市青農竄起，不僅學習能力強，且藉由組織網路 Line、Facebook 等線上聯繫，大大縮短時間及空間的限制。

5. 有機使用資材及栽培技術仍有待突破

因台灣氣候環境潮濕高溫，對於有機栽培為極大挑戰，不僅種苗培育、土壤管理、病蟲害控制及採後處理與加工等技術，仍有部分可參考國情與鄰國資料將其建立完整，以提供農民整套生產技術，可增加作物產量及品質。

6. 對於有機驗證機構田間稽核驗證人員素質有待提升

因目前國內有機市場栽培面積已逾 6,000 公頃，雖有 10 家驗證機構，惟其市場大且栽培農戶零散各地，致使其驗證稽核人員每日輔導稽核件數低，增加驗證機構成本開支。另稽核人員僅具短期訓練時數，田間實務經驗仍略顯不足，無法應付生產栽培各種狀況。

展望與建議

1. 由本場與縣市政府共同會勘及規劃依據各有機專區的優缺點

提出檢討及建議修正，以達到農業生產並兼顧生態保育的目標，並可磨合有意願廠商參與，以類似 BOT 方式進行，使其有機專區更積極及蓬勃發展。

2. 應由農委會委託各大專院校或改良場加強辦理專業驗證人員訓練課程

並嚴格限制其學經歷，以農學院或農校畢業者優先錄用，或以農場實務經驗者較佳。

3. 加強建立有機農作物種苗生產技術、病蟲害防治及農場經營管理概念

目前本場極積輔導，已開發水稻及蔬菜有機栽培專用有機質肥料與病蟲害防治資材等技術，均已提供農民有機栽培的參考。

結語

有機農業以健康農業發展為主軸，仍需由民間、學術單位及政府機關共同推動，尤其食安問題日益浮現，更顯其重要性。惟需全體消費大眾肯定與支持，擴大生產面積、強化認驗證制度、提升栽培管理技術及行銷管道的暢通，方可開創生產者、消費者及管理者三贏的局面。



栽培 管理



有機蔬菜 土壤管理技術

作物環境課

賴助理研究員昭宏

土壤化學性

酸鹼度

太酸 (pH 在 5.0 以下) 或太鹼 (pH 在 7.5 以上) 的土壤，易使土壤中的養分元素轉變為無效性，並使作物不能適應。尤其土壤酸化最為常見，其原因不外雨水大量淋洗、酸性母質、植物吸走大量陽離子養分、不當的施用過多酸性肥料及過量的有機酸所致，加上土壤緩衝力不佳時，更易顯現酸化現象。本場自民國 89 年起於場內 PC 浪板鋼構溫室設施，進行長期連續施用有機質肥料試驗，以施用牛糞堆肥、豬糞堆肥、雞糞堆肥、大豆粕、豌豆苗殘體堆肥及 5 種有機質肥料輪施為處理，栽培有機短期葉菜類。試驗結果顯示，栽植 10 年後之土

前言

根據農委會的定義：「有機農業是遵守自然資源循環永續利用原則，不允許使用合成化學物質，強調水土資源保育與生態平衡之管理系統，並達到生產自然安全農產品目標之農業。」其中特別強調水土資源保育與生態平衡之管理系統，務使有機農業操作下能減少土壤資源流失與劣化，並維持農場生態平衡。因此，有機蔬菜土壤管理技術重點在施用符合有機規範之資材，以調整與控制土壤中化學性、物理性與生物性的平衡，以維持土壤生產力而達到永續利用之原則。

健康深具生產力的土壤必須具備提供作物足量的水分、根部呼吸所需的空氣、適當濃度與比例的礦物元素，以及平衡的生態系統。因此，以下就有機菜園土壤管理必須兼顧土壤的物理性、化學性及生物相的調整與營造管理技術分別說明。

壤 pH 值，除施用豬糞堆肥及雞糞堆肥處理仍維持試驗前 pH 值 6.7 水準外，其餘處理土壤 pH 值均呈現下降趨勢，尤以豌豆苗殘體堆肥處理 pH 值 4.0 下降幅度最大。因此，有機栽培因施用有機質肥料種類不同對土壤酸鹼值之影響也不同，應視土壤酸鹼度變化，適時施用石灰資材調整酸鹼度，並輪施不同種類之有機質肥料。

土壤有機質管理

土壤有機質功效甚多，如較易吸熱，提高地溫，有助早春耕種作物之生育；增加土壤的保水力，尤其砂質土壤更重要，可防止土壤乾縮；增加土壤團粒的穩定性、通氣性與導水性；有機質不易淋洗；增加微

量元素對植物的有效性；增加土壤正離子交換能力，可佔土壤總量的 20-70%，有助保肥能力；緩和土壤酸鹼性，避免因酸鹼值突然劇烈變化對農作物造成毒害；提供土壤微生物及作物的營養來源；改善農用化學物質的毒性，影響有毒物質的分解及累積。大體而言，若為了增加土壤肥力，則應選用含肥料成分高者，如禽畜糞堆肥、綠肥、油粕等易分解的資材；若是為了改善土壤通氣、排水等物理性，則應選用含肥量少、疏鬆的資材，如蔗渣、泥炭、樹皮堆肥等；如果是為了改善土壤的微生物相，則可視需求選用各種添加微生物菌體的有機資材，諸如添加固氮菌、溶磷菌、菌根菌等有機資材。據估算，當土壤中有機質含量達到 5%，隨著有機質分解於一作蔬菜栽培期間約可釋放出 136-168 公斤 / 公頃的氮素，倘再過量增施有機質肥料將導致土壤肥力過高。且有機質保水力佳，土壤有機質過量將導致含水量過高，所以有機質含量並非越高越好，原則上以 3-5% 為佳，隨有機質含量漸增應減少施肥量。

養分不平衡

長期連作同種類蔬菜或施用相同配方有機質肥料往往造成土壤營養元素含量不平衡，導致元素間吸收的拮抗作用或引起元素吸收的障礙，以致於引起植體內代謝問題，無論巨量、次量、微量元素等都不能過量。例如氮過多，作物易徒長，枝葉繁茂，易遭病害，不易開花且易造成落果，產期調節不易成功；磷太多則會造成作物生長緩慢，使微量元素吸收不足；而鉀施用太多，則會引起作物缺乏鈣、鎂等元素；微量元素施用過多，作物則會中毒，引起生長障礙。長期施用相同有機質肥料以後，應定期檢視土壤養分是否有某些元素過量，以免產生生長障礙，並配合輪作制度如夏季葉菜、秋冬季果菜以充分利用土壤中營

養元素，以及定期輪替使用不同資材製作之有機質肥料，避免養分失衡。

鹽類累積

禽畜糞及一般堆肥與化學肥料的特性不同，禽畜糞及一般堆肥所含的養分除部分係溶出外，大部分的氮、磷和硫需經由微生物參與的礦化作用始能釋出，故禽畜糞及一般堆肥可說是緩效性肥料，且具有多年殘效的功能；即今年施入的禽畜糞及一般堆肥，除約有 50% 的氮可在今年釋出外，尚有部分的氮會在明年，甚至後年再釋出。換言之，若常年在農地中施用禽畜糞及一般堆肥，則今年種植之作物，除可由今年度施入的堆肥中獲得養分外，尚可由去年甚至前年施入的堆肥中取得部分養分。由於農友不瞭解或忽視去年及前年施入堆肥所殘留養分的貢獻，而完全依欲種植作物的需求，在每一作物種植之前均施用相同量之堆肥，尤其在本省盛行一年種植多次作物的栽培方式（集約栽培），由於堆肥大量且重複的施用下所造成土壤有機質、鹽分和重金屬累積及養分過多的現象更是時有所聞。堆肥的施用對土壤物理、化學及生物性等改良貢獻，為不可否認之事實，但是也惟有在“合理施用”下才可得到此效果。而不合理的施用，尤其是過度的施用，仍會造成作物的毒害現象，土壤品質的降低和對環境衛生及人畜健康造成負面的效果，此乃使用禽畜糞有機質肥料者所不可忽視的。含可溶性鹽類高的禽畜糞堆肥尤需注意其施用量及土壤的負荷狀況，以避免造成土壤之電導度 (EC) 太高而抑制作物的生長及土壤的劣化。避免完全靠禽畜糞堆肥的施用來供應作物生長所需的養分，可採與其他植物性有機質肥料輪替使用的策略。瞭解農場土壤的肥力狀況及作物的需肥特性，適當的施用有機資材，可維持土壤有適當的肥力狀況。萬一土壤過度累積營養鹽類，

造成鹽害時，解決方式一般採浸水、客土或深耕、換土以及種植耐鹽作物或綠肥作物等方法。

土壤物理性

土壤質地與構造不良

土壤質地太砂則水養分容易流失，太黏重則阻礙根系發育且通氣不佳，均不利於植物生長。必須適當的改良或管理，植物才能正常生長。

1. 砂質土壤的管理技術：客土、富含粗纖維有機物的施用、作物的選擇、土壤水分的管理及採行少量多次的施肥法等。

2. 粘重土壤的管理技術：客砂、有機物的施用、深耕及作物的選擇等。

土壤構造可改變土壤質地對土壤環境及作物的影響，因為相同質地之土壤，其土壤構造之好壞可以影響植物根之生長，土壤水分和通氣、土壤微生物活性及土壤中植物養分的有效性。改善土壤構造的方法：減少攪動，土乾時作業，在表土敷蓋，加入有機質（作物殘渣、堆肥、綠肥作物）及種植覆蓋作物等方法。

土壤生物相

有益農業的生物包括：固氮菌、菌根菌、溶磷菌及放線菌等微生物及蚯蚓等有益動物。微生物之活動對高等植物的影響包括：(1) 分解有機質及轉換無機質，使土壤及作物均獲益處。(2) 藻類行光合作用，增加土壤之有機質及促進通氣。(3) 土壤微生物之間的相互競爭，產生抗生素類之物質，抑制或殺死外來細菌，有淨化土壤及（灌溉）水源的功能。(4) 脫氮作用使土壤損失氮素。

土壤微生物相的健康管理：施用適當及適量的有機質肥料、接種有益微生物、改善問題土壤環境、輪作制度、調整土壤

酸鹼度及避免營養鹽類過量等。

結語

有機蔬菜是講求高品質的農產品，要想達到此目標，完善的養分管理更形重要，鑑於目前市售各種有機質肥料的品質與成分並不穩定，此項工作更加困難。有機蔬菜園土壤的定期健康檢查是重要的關鍵，藉以診斷該土壤的肥力狀況與品質，作為調節施肥之參考依據。



圖 1. 土壤鹽類累積易導致蔬菜生長停滯。



圖 2. 土壤管理良好之有機蔬菜生長旺盛整齊。



圖 3. 長期施用豆粕類資材影響土壤理化性質不利作物生長。



圖 4. 土壤排水不良導致藻類滋生影響蔬菜生長。

栽培管理



蔬菜育苗管理技術

作物改良課

張簡助理研究員秀容

一、種子處理

穴盤育苗在播種前的種子處理經常被忽略，因為從種子處理到發芽這段期間的吸水與酵素代謝過程極其複雜，是肉眼看不到的微觀世界，也因此往往不被重視。種子處理的意思是在種子播種前的措施，如浸種、浸潤與環境控制等作業，其目的為促進種子萌芽。十字花科蔬菜種子最簡易的處理方法為浸種，是將種子直接浸泡在流動水中一段時間之後，取出種子將水瀝乾後再進行播種，浸種時間約2小時。瓜類蔬菜種子處理以浸潤取代浸種較為恰當，因其種子的胚乳大，直接浸泡在水中的浸種方法易致種皮破裂反而影響發芽。

種子浸種與浸潤等措施可提高種子發芽率與發芽整齊度，以及縮短發芽時間，是穴盤育苗上不可或缺的一環，也是提昇

前言

蔬菜穴盤育苗是一項精細的管理作業，從種子處理開始，接著進行播種，迨種子發芽後，將其移置陽光充足的育苗室，等待子葉出土，然後接續本葉成長期不同階段的水、養分管理作業。這是一連串的動態過程，各個生育階段緊密相連，在生理上，其每一個生育階段所需求的環境條件與水、養分不同，在管理上，則必須因應其各個階段的生理特性而加以調節環境與水、養分。因其每一個階段的生理特性不同，對環境條件的需求也各不相同，水、養分管理亦因之而異。瞭解這些過程的生長生理特性，與其所需求的環境條件，加以調節水、養分管理方法，就能如意的掌握穴盤育苗管理。本文介紹蔬菜穴盤幼苗各個生育階段的生長生理特性，依據其特性而進行管理，即能掌握穴盤苗品質及調控生產時期，以應用在有機育苗移植生產。

穴盤育苗產業生產效能的有效方法。因此，在穴盤育苗產業上，種子處理是育苗成功的首要關鍵，尤其是在夏季強光高溫環境下務必要進行，否則種子發芽率降低，發芽不整齊，不但影響育苗成功率，亦增加育苗成本。然而，種子經浸種與浸潤處理之後，種子吸水進行水化作用是不可逆的代謝反應，換句話說，種子若沒有即刻播種無法再貯存。再者吸水後的種子很脆弱容易受傷，也因此自動化播種至目前仍無法使用浸種的種子，在自動化育苗產業上是美中不足之事。



二、十字花科蔬菜穴盤育苗管理

依據十字花科蔬菜穴盤幼苗各個生育階段的生長生理特性，將幼苗管理區分為4個階段。第1階段是從播種至初生根突破種皮（亦就是所謂的發芽）。第2階段為種子發芽之後，下胚軸伸長，頂芽突出介質，子葉展平。第3階段是本葉（真葉）的生長發育。第4階段為幼苗移植期。以下分述各個生育階段的 management 要點。

（一）第1階段

蔬菜種子經浸種處理後播種，充分澆水，即完成播種作業。將完成播種的穴盤堆置在黑暗通風的環境中等待發芽，堆置時間約10-12小時。此外，種子播種完成後在穴盤堆置期間，介質維持高濕度以利種子發芽。

適合種子發芽的環境設施，如催芽室可調控溫濕度與光度。若無催芽室設備，可採用簡易保護措施，地點選擇在室內，將播種完成的穴盤交互堆疊，堆疊穴盤的上下方不可密閉，讓空氣流通，再覆蓋黑色塑膠布或抑草蓆，即完成簡易的催芽作業。其缺點為環境的溫濕度無法調控，隨著自然環境而變化，種子發芽的時間亦隨著變動，但可以達到催芽目的。



圖1. 小白菜種子發芽。

（二）第2階段

當種子發芽後，迅速將其從黑暗的催芽環境移置陽光充足的育苗室，等待子葉出土。在陽光充足的環境下完成子葉出土生長階段，幼苗的下胚軸短又壯，是生產

矮壯幼苗的要點之一。種子在黑暗環境下發芽之後，若延遲將其移置在陽光充足的育苗室，讓子葉出土生長階段在黑暗環境下進行，則造成下胚軸徒長，將影響後續的生長發育與管理作業，降低幼苗品質。

穴盤育苗第1階段與第2階段，種子發芽與子葉出土生長期，其生育階段的環境條件完全不一樣，若不加以注意，即讓下胚軸徒長，徒長的下胚軸很脆弱，稍有不慎即有折斷的危險。請務必細心調節種子發芽與子葉出土生長期的生育環境，以利往後成長期的生長發育。



圖2. 小白菜子葉出土。

（三）第3階段

穴盤育苗第3階段是幼苗本葉（真葉）的生長發育期，其管理重點為水分與養分。在本葉生長時期，隨著葉片數目的增加與葉面積的增大，其生長發育所需的水分與營養需求量亦隨著增加，過與不及均不利於幼苗的生育。若水、養分管理不當，幼



圖3. 小白菜子葉展平。

苗根的發育與吸收功能將受影響，亦影響其莖葉的正常發育。在幼苗生育期間的水管理要點為維持介質中的水分平衡，避免忽乾忽濕，影響根的發育與吸收功能。營養管理則隨著幼苗本葉的發育而逐次增加肥料濃度與施肥量，以減少幼苗莖葉過度生長。

(四) 第4階段

穴盤育苗第4階段是幼苗移植期，十字花科蔬菜穴盤幼苗本葉2-3片，此時期的根系飽滿，移植後對水養分吸收能力強，移植成活率高。若未能即時移植，因穴格的容積與空間有限，其根系發育將受限制，根部產生褐化現象，並降低其對水、養分吸收效率。再者，幼株地上部亦因生長空間不足，子葉與本葉漸漸的黃化脫落，形成所謂的老苗，嚴重則降低移植成活率。



圖 4. 小白菜幼苗移植期。

三、瓜類蔬菜穴盤育苗管理

瓜類蔬菜穴盤育苗管理與十字花科蔬菜有些異同，除了種子處理之外，其重點為幼苗生育第1階段的種子發芽及第2階段的子葉出土，以及第3階段的水管理。穴盤幼苗生育第1至第3階段的管理方法與十字花科蔬菜相同，最大的不同是瓜類蔬菜穴盤幼苗的移植適期為幼苗第3階段的本葉生長發育期，也就是第1片本葉剛開始發育階段，在此時期的根系已經發育健全且充滿穴格，移植後生育快速且整齊。瓜類蔬菜穴盤育苗的時間很短，在夏季高溫期約6-7日。



圖 5. 小胡瓜子葉準備出土。



圖 6. 小胡瓜幼苗移植期。

以上穴盤育苗技術的管理作業，要瞭解的是在其不同生育階段的環境條件需求，以及水、養分管理方法，適當的補充水、養分，就能輕輕鬆鬆的育成健康的穴盤苗。健壯的穴盤苗移植後生育整齊，生長快速，除了提昇栽培管理效率之外，亦提高收穫整齊度與增進品質等效益。尤其是應用在有機短期葉菜類生產，其重要效益為減少除草與病蟲防治等栽培管理，以及收穫調製等作業，達到有機栽培生產目的，品質佳及不使用化學農藥。



栽培 管理



有機葉菜栽培 管理技術

作物改良課

劉副研究員廣泉

葉菜種類的選擇

適時適作是有機栽培葉菜首要注意的重點，這部分考量的是葉菜生育最合適的溫度範圍，像原生於溫帶或亞熱帶地區的結球及不結球白菜、甘藍、芥菜、菠菜、萵苣、茼蒿、芹菜、芫荽及菠薐菜等，這類葉菜適宜在 15-22℃冷涼的環境栽培；而原生於熱帶地區的蕹菜、莧菜、藤三七、落葵及葉菜甘藷等，就適宜在 20-28℃高溫的環境下栽培。不同種類葉菜雖各有適合生長的溫度條件，但經過不斷的品種篩選與改良後，現今已有許多大宗葉菜，改良出對溫度適應性廣（15-30℃）的中間型雜交一代品種，如短期葉菜的小白菜、青梗白菜、油菜、小松菜及葉萵苣等，均有一些可在國內進

前言

葉菜依栽培期長短，可分為短期葉菜，如小白菜、青梗白菜、油菜、芥藍、小芥菜、莧菜、蕹菜、葉萵苣、葉蘿蔔、茼蒿及菠菜等；長期葉菜，如甘藍、大白菜、結球白菜、大芥菜、包心芥菜、半結球萵苣及結球萵苣等；以及連續採收型葉菜，如葉菜甘藷、紅鳳菜、白鳳菜、落葵、藤三七、珍珠菜、水田芥、水蕹菜及馬齒莧等；另屬於辛香類的青蔥、韭菜、青蒜、芫荽、芹菜及九層塔等也可視為廣義的葉菜。葉菜因食用植株嫩葉或嫩莖葉，栽種時間普遍較花、果、根及莖類蔬菜為短，且無須進行搭架、修剪、整蔓、培土、疏花（果）及套袋等複雜的管理措施，是最易實施有機栽培的蔬菜品項。

行周年生產的商業品種。而長期葉菜的甘藍及結球白菜等，也有耐熱及早收型的商業品種，因生育期較短，可提早種植及採收，有搶先上市的優勢。其次，葉菜自身抗（耐）病蟲害的能力，也是選擇栽培種類時須考量的條件；植物為了抵禦環境逆境與病蟲危害，自身會演化出各種抗（耐）逆境及病蟲害的機制，例如紅鳳菜、白鳳菜、落葵、假人參、野萵及山芹菜等原生葉菜，會產生具有特殊氣味的成分、葉片表面形成蠟質或長出細毛、細胞組織增厚及形成黏質成分等，均是使其對環境逆境適應性及抵禦病蟲危害能力增強的形態特徵。因此，選擇栽培葉菜種類時，除市場需求面外，也應從作物生育習性、適栽時期、抗（耐）病蟲害能力及環境生態營造等，進行多方面條件的考量。

栽培環境的選擇與營造

栽培環境是有機葉菜栽培成功與否的重要因子之一，所以有機栽培田區附近或水源上游地區，應遠離具高污染性工廠，且與慣行栽培農田應有適當距離或隔離，以避開所有可能的污染源。

栽培有機葉菜，除不施用化學肥料及農藥外，最重要的是營造出一個能永續利用且生態平衡的友善環境。葉菜能否健康生長，在於其根系是否生長健康，此與土壤環境的良莠有密切關係，施用各種發酵程度高的有機質肥料進行養地作業，營造一個如同森林土壤般的生態環境，使土壤的有機質與各種有益微生物的數量增加，有利葉菜植株根系的健康生長，就能培育出品質優良的有機葉菜。



圖 1. 有機葉菜栽培首重農場生態環境的營造。



圖 2. 葉菜植株健壯，對環境逆境及病蟲害的耐受性也較強。



圖 3. 葉菜根系呈現白色健康狀態，葉片生長才會健壯。

葉菜有機栽培管理要點

（一）露地或設施栽培：

有機蔬菜農場為求營造生態多樣性的平衡環境，於露地環境進行有機栽培各式葉菜是可行的做法，惟露地栽培受不利天候及病蟲危害的機會較大，故管理上需付出較高的人力及物力成本。

利用簡易塑膠布或網室等設施進行葉菜栽培，能避免強風及豪雨直接侵襲，若同時搭配非農藥防治病蟲害措施，即有阻隔、延緩病蟲害發生與危害程度的功效，有助提高有機葉菜產品的外觀品質。

（二）種子直播或育苗移植：

種子直接播於田間栽培是葉菜最簡單且低成本的種植方法，有撒播、條播及點播3種方式，此栽培法因植株自種子萌芽至採收均在田間生長，時間較長，受到不利天候及病蟲危害的機會相對大增，所以需要付出的管理作業也增加許多。因此，目前大多有機蔬菜農場都採用育苗移植方式栽培葉菜，就連短期葉菜的不結球白菜、葉萵苣、蕹菜及莧菜等，也都採育苗移植栽培，尤其夏季高溫時，短期葉菜穴盤苗定植到田間後，僅需2週左右的生育時間，即成長到可以採收的規格，而避開病、蟲及雜草等各種危害葉菜生長的不利因子。當然，不同栽種方式各有其優缺點，只要找到最適合自家農場的栽培管理方式，就是最好的做法。

（三）輪作、間作或混作栽培：

長期連續栽培分類上屬同一科別的葉菜，會導致病蟲害日趨嚴重及土壤微量元素失衡，並受到作物排出的毒性物質影響，出現生長不良情形，稱為連作生理障礙。避免發生連作障礙的作法就是實施輪作栽培，可與水稻、水芋、茭白及水蕪菜等進行水旱田輪作，亦可利用不同科別的葉菜實施輪作。水旱田輪作能有效降低病、蟲及雜草的危害，



圖 4. 利用設施栽培可降低不利天候對有機葉菜外觀品質的影響。



圖 5. 短期葉菜採用育苗移植栽培，可縮短田間生育期，規避或減輕病、蟲危害。



圖 6. 有機葉菜田區進行水旱田輪作，能有效降低病、蟲及陸生雜草的危害。

以及保持土壤肥力的平衡；無法實施水旱田輪作之旱地，因葉菜多屬淺根型作物，除與不同科別的葉菜輪作外，最好每隔 2-3 期作，加入一期作深耕型作物（如豆科作物）進行輪作會有較佳的成效。

大量有機栽培單一種葉菜（尤其是十字花科葉菜）時，容易發生病蟲害，此時也可採取葉菜與芫荽、青蔥及青蒜等辛香類葉菜或與具有忌避功能的香草類植物，進行間作或混作的方式栽培，以達規避病蟲危害的效果。



圖 7. 葉菜與豆科作物輪作、間作或混作，有助土壤地力的維持。

表 1. 常見葉菜的植物學分類科別

科 別	葉 菜 種 類
十 字 花 科	小白菜、大白菜、青梗白菜、油菜、小松菜、葉蘿蔔、芥藍、水田芥、小芥菜、大芥菜、包心芥菜、甘藍等。
菊 科	葉萵苣、半結球萵苣、結球萵苣、茼蒿、紅鳳菜、白鳳菜、珍珠菜等。
旋 花 科	蕹菜、水蕹菜、葉菜甘藷等。
落 葵 科	落葵、藤三七等。
莧 科	紅莧、白莧、野莧、刺莧等。
藜 科	菠菜、莢菜（甜菜）等。
馬 齒 莧 科	馬齒莧、假人參等。
繖 形 科	芫荽、芹菜、山芹菜等。
蔥 科	青蔥、韭菜、青蒜等。



圖 8. 適當的水分管理可提升有機葉菜的品質。

（四）水管理：

葉菜營養成分中水分約佔 90%，可見水分是葉菜生育過程中的重要元素，但供給過多的水分並不利葉菜的生長，所以適當的水管理才能使葉菜的生長達到最大效益。栽培葉菜澆水的原則是「土壤乾了就可以適量給水」，這個原則考慮的條件有 2，第 1 是土壤乾濕的程度，土壤乾時有利葉菜根部的生長，長期潮濕的土壤易使根部老化及孳生病菌；第 2 是天氣狀況，晴天高溫時土壤易乾，給水的頻度可以增加，陰雨天土壤仍潮濕時，不給水並不會影響葉菜的生長。此外，黃昏前儘量不要進行大量灌溉，因為夜間田間土壤過於潮濕時，容易引發病害。短期葉菜因栽培期僅 3-4 週，可採每日例行適量給水至收穫；長期葉菜及連續採收型葉菜，栽培初期須充分供水，生育中期時可採每日適量給水以促進根系生長，至採收前 2 週起，改以少量供水，則可健化植株、降低病害發生及提高耐貯藏性。

（五）雜草管理：

雜草是地球環境中生物多樣性的一份子，人類是不可能把雜草消滅的。試想，一塊連雜草都長不出來的土地，可能栽培出安全又品質優良的有機葉菜嗎？況且有機栽培的目的，就是希望營造出一個具有生物多樣性的友善環境，因此，防治雜草的策略，主要是採趨避的生態方法。

防治有機葉菜栽培田間的雜草，需建立的是雜草管理的觀念，亦即在葉菜的產量品質與雜草的生存間取得一種平衡。減少雜草危害的作法有3個層次，第1是預防，即防止雜草的種子或無性繁殖體被帶進田間；第2是移除，對於栽培葉菜區域內的雜草，利用人力及農機具儘量將其移除，包括埋在土壤裡的無性繁殖組織。第3是防除，亦即抑制雜草種子萌芽與植株生長，使雜草的危害降到能忍受且能維持葉菜生產的範圍內。有機栽培常用防除雜草的方法，有利用整地、人工拔除、中耕培土、機械或工具除草、淹水、覆蓋..等物理性的作法，也有利用育苗移植、密植、輪作、間作...等栽培的作法。



圖9. 覆蓋稻稈等有機質資材防治雜草，兼具增加土壤地力的功能。

結語

葉菜因栽培管理技術較單純，是有機蔬菜栽培技術中最易入門的品項，而想要成功經營一個能生產高品質有機葉菜的農場，除瞭解各種葉菜的生育特性及累積有機栽培管理的經驗外，更須用心去營造一個有優質土壤及生態平衡的友善環境。因為從事有機葉菜栽培，其實是要學會觀察環境變動可能對葉菜生長產生的影響，儘早採取合適的因應對策，進而順利完成葉菜栽培與收穫的過程。



栽培 管理



果菜類有機 栽培技術

場長室

李研究員阿嬌

前言

基於農業永續發展的理念，有機農業定義為一種完全不用化學肥料和農藥的生產方式，對於從事有機農業生產的農場應有3項基本特點：1. 土壤狀況的維持是經由大量使用堆肥和納入土壤的天然植物和動物材料，包括綠肥、覆蓋作物和作物輪作。2. 土壤的肥力取決於微小生物的持續活動，例如蚯蚓和細菌消化有機物質並將其轉換為植物可用的化合物。3. 病蟲害防治是由健康的土壤、植物抗性、選擇性，以及有限的使用對土壤、作物、環境和人類健康很少或沒有不良影響的農業藥劑等作為所促進。

對於蔬菜產業而言，無論是否採用有機農業生產方式，蔬菜生產成功與否在規劃階段的關鍵因子，包括位址選擇（考慮地形、土壤類型和品質）、水的供給與水質、作物種類和品種的選擇，以及市場的開發等。台灣地處熱帶亞熱帶地區，全年高溫多濕，病蟲害及雜草滋生容易，因此相較於一般慣行法栽培蔬菜，蔬菜有機栽培成功所要面臨的挑戰較多，而果菜類蔬菜生長栽培期又比較長，從事果菜類有機生產的困難度更高，但是若能在種植前妥善規劃及綜合應用栽培技術操作，配合良好的土壤肥培管理及栽培環境調適，仍然有助於提升果菜類有機栽培成功機率。本文就栽培技術實務操作面簡要介紹，以供果菜類有機栽培農友參考。



一、作物種類及品種

作物種類及品種的選擇，在有機生產實務操作面的重要性與健康良好的土壤相同。考量的原則首重適時、適地、適種。果菜類種類眾多，主要分為茄果類、瓜果類及豆類；果菜類的生產須經過營養生長期，再進入開花結果期及果實發育期，各類別有其最適種植的溫度條件而且栽培生長期長。雖然大多數果菜類屬於暖季蔬菜，但台灣夏季高溫炎熱，在作物及品種的選擇上尤應依種植地的氣候條件妥善規劃種植期；例如在北部地區有機栽培番茄的適期一般為中秋之後，豆類為3月之後，而小胡瓜栽培適期為3月之後。表1為北部地區常種果菜種類的生長發育月均溫條件。作物或品種在適種環境條件下的生長勢強，對於病蟲害的耐受性也比較高，而生育早期比較強的生長勢也會壓制雜草生長，具有競爭優勢。

選擇作物的早生品種亦有助於達成有機栽培生產目標。相較於作物慣行栽培講求作物生產最大產量，有機栽培更強調最適產量。從病



蟲害觀點而言，病蟲害爆發的高發生率是限制蔬菜生產成功的因子，而使用早生品種可以在病蟲害發生猖獗前採收完畢，仍能保有適當的經濟收量。

台灣栽培果菜種類多，作物種類或品種間對病蟲害的抵抗力不同，公部門及私人種子種苗公司透過育種程序，常育成針對特定病蟲害具有抗或耐性的品種，栽培者在有機生產規劃階段，應該根據栽植地區及栽培時期有可能大發生的病蟲害種類，選擇具有該病蟲害抗或耐性的品種。利用抗或耐性作物種類和品種作為病蟲害控制的主要手段，可以增加有機栽培成功機會。近10年公部門育成具抗性之果菜類品種如表2，私人種子種苗公司所育成之抗或耐性品種則請參見各公司網站或產品目錄。

果菜類作物間好發的病蟲害相不同，同一田區連續種植同一種類作物會使病蟲害發生更嚴重，因此，最好是輪流種植不同類別作物，尤其與水田輪作可以減輕病蟲與雜草危害，並且維持土壤肥力。輪作的其它適當組合為豆科作物與非豆科作物輪作，葉菜類或小胡瓜等淺根作物與其它果菜類深根作物輪作，可防止連作障礙發生。

有機栽培環境存在著對植物及生產者許多挑戰，在營養素較少的環境下，選擇根系強的植物種類才能更加發揮吸收功能，以滿足作物生長發育的要求。而在可用投入資材有限的條件下，意味著有機種植者需要更依賴作物具有對病蟲害抗性、早期生長勢強以抑制雜草的生長，以及植株整體健康情況良好以克服病蟲害問題。

二、栽培實務之應用

(一) 整地作畦

整地前多施有機質肥料。增加土壤有機質含量有助於提高本身的能力，包括水分的保持和滲透、土壤團粒的穩定性、陽離子交換能力、土壤生物活性，以及作為有機酸和植物營養元素的儲存等功能，以營造對植物根系發育和功能更有利的土壤微氣候，增進植物生長發育及產量。選用有機質肥料時，應避免雞糞堆肥等氮肥過高的種類，以免營養生長過旺使通風性變差。良好的土壤管理是有機栽培成功與否的關鍵基礎，土壤肥力維持與管理請見另文介紹。

果菜類栽培時應做高畦以增加排水性及通氣性。果菜類生長期長，為避免雜草競爭，除了人工除或割草外，可利用可分解性地膜（銀黑色塑膠布是否可用則依驗證單位不同而異）或稻草等天然資材覆蓋畦面，畦溝可利用雜草抑制席覆蓋以防雜草。覆蓋還可隔離土壤病原菌，在露地栽培時應多採用。

(二) 育苗移植與密度：

穴盤苗在比較好的育苗

環境下培育，通常根系完整、發育強壯且早期生長勢較強，對於病蟲害的抗耐性及雜草的競爭力也較大，所以即使是適合直播的小胡瓜及豆菜類作物也應盡量利用穴盤育苗移植栽培。惟須注意勿用老苗移植。

果菜類有機栽培也可多利用嫁接苗。依據根砧的特性，嫁接苗具有減少土壤病害（扁蒲砧嫁接西瓜防治蔓割病，以及絲瓜砧嫁接苦瓜防治萎凋病等）、增加對逆境的耐受性（如西瓜接南瓜砧耐低溫），以及改善根系以增強生長勢等作用，可提高果菜類有機栽培成功率。目前西瓜、洋香瓜、苦瓜及番茄等作物使用嫁接苗已很普遍，可方便從專業育苗場購得。

定植之行株距應比慣行法建議之行株距稍寬並且避免密植，以確保日後成園時的通風及光照良好，增加同化作用效能及減低病蟲危害機會。

(三) 整枝

整枝、修剪及除葉可提供植株各枝蔓最佳生長空間，以增加光照量及通風。果菜類的株型大、側枝蔓發

達，放任生長會使各枝蔓因養分競爭而變細弱，葉片互相遮蔽會造成光照不足及通風不良，影響樹勢及果實發育。整枝的目的在於控制植株生長狀況、大小及枝蔓的發展方向，使植株葉片能得到充足日照，以增強光合作用效能、促進生長發育。利用立支柱或棚架等支持設施，並且配合修枝除老（枯）葉工作可改善通風條件，以減少病蟲危害並強化蒸散作用，促進同化作用進行，亦可充分利用立體空間。栽培果菜類的整枝方式依作物別不同而異，與慣行栽培法相同，惟需更加強除葉、疏蔓等工作。

(四) 保護設施

簡易塑膠布溫室、水平式網室等設施，是最常見的果菜類有機栽培保護設施，保護設施提供相當程度的隔離環境，保護設施內的環境微氣候產生相對應性改變，在栽培管理上必須確實使用清潔健康且無感染之資材和種苗，尤其應確實防止病蟲媒介及雜草侵入，並配合園區清園衛生、適當土壤肥分及水管理、濕度控制等綜合管理作業，可提高果菜類

有機栽培成功的機率。

果菜類受粉成功著果後，對於果實發育需要 10 日以上才會達到適採期的果菜種類，可利用果樹類使用之果實套袋保護果實，並在袋上標記日期及顏色，以作為果實適採與否的判斷。

(五) 其他

噴灌或溝灌方式雖然是水分管理上最簡單便宜的選擇，但容易導致高濕度而增加病害發生，以及提高病原菌孢子濺到作物葉片的風險。基於這些原因，利用多孔軟管或滴灌系統的滴流灌溉方式是首選，而且滴流灌溉方式直接把水送到植物根部所在區域，水分利用效率較高，保持適當濕度也可以減低病害發生風險。

病蟲害防治重點應在預

防，栽培者應了解栽培當季好發於種植作物的病蟲害種類，並應有能力預見病蟲害問題，以採取最少化病蟲害、最大化利益的操作實務。

園區種植如香蜂草等植物可吸引天敵進行生物性防治，在荷蘭即有專門業者販賣天敵供栽培者使用於防治病蟲害。而礦物油等天然資材亦可用於有機果菜栽培時防治病蟲害，有關病蟲害防治及管理上可用資材請見另文介紹。

有益生物的利用，除了利用天敵防治病蟲害之外，可利用工作雞在開始種植前施放協助蟲害防治；亦可利用鵝協助雜草防治，惟須注意避免用在玉米田區及番茄開始轉色期施放，以免造成作物損失。

結語

無論採取有機栽培與否，成功的果菜類蔬菜生產均需從適合作物本身的生長栽培條件思考可採用的操作實務，而有機栽培限制了慣行法可用化學肥料及農業藥劑的使用，更須在栽培生產操作上深思熟慮作物的生長需求。因此，種植者應密切注意採用的栽培技術，如土地、作物種類與品種的選擇、整地和植床準備、灌溉、肥力維持及病蟲草害防治等作業，並且對於這些操作間相互關聯性，以及對作物生產的影響有充分理解，以最小化因為採取有機栽培所增加的生產風險，對於生產規劃及栽培技術的採用亦更須謹慎小心。

表 1. 果菜類生長發育之月平均溫度

種 類	月平均溫度 (°C)		
	最 高	最 適	最 低
胡瓜	35	20 ~ 30	10
苦瓜、扁蒲、絲瓜	35	25 ~ 30	15
菜豆、菜豆	30	15 ~ 25	10
豇豆	35	25 ~ 30	10
番茄、甜椒	32	15 ~ 30	15
辣椒	35	20 ~ 30	15
茄子	35	25 ~ 30	15

表 2. 近 10 年公部門育成果菜類蔬菜各品種抗病性表現

作物品種	白粉病	炭疽病	萎凋病	青枯病	細菌性病斑點病	疫病	病毒病
冬瓜台農 2 號	—	—	—	—	—	—	抗矮南瓜黃化嵌紋病毒；抗胡瓜綠斑嵌紋病毒；中抗胡瓜嵌紋病毒；中抗矮南瓜黃化嵌紋病毒；中抗西瓜銀斑紋病毒；中抗瓜類蚜媒黃化病毒
番茄花蓮亞蔬 21 號	—	—	抗生理小種 1 及 2	中抗	—	—	抗番茄嵌紋病毒病之病毒小種 0、0Y 及 1、2 (Tm-2a 基因)；抗番茄捲葉病毒病 (Ty-2)
番茄桃園亞蔬 20 號	—	—	抗生理小種 1 及 2	中抗	—	—	抗番茄嵌紋病毒病之病毒小種 0、0Y 及 1、2 (Tm-2a 基因)；抗番茄捲葉病毒病 (Ty-2)
番茄種苗亞蔬 22 號 - 朱寶	—	—	抗生理小種 1 及 2	—	—	—	抗番茄嵌紋病毒病 (Tm-2a 基因)；抗番茄捲葉病毒病 (Ty-2)
甜瓜台南 11 號	中抗生理小種 1	—	—	—	—	—	—
番椒種苗亞蔬 二號	—	—	—	—	—	—	抗胡瓜嵌紋病毒病；抗馬鈴薯 Y 病毒病
番椒興亞 3 號	—	—	—	—	抗	中抗生理小種 1	—
甜瓜台南 12 號	高抗生理小種 1	—	—	—	—	—	—
番椒種苗亞蔬 四號	—	抗	—	抗	—	—	抗馬鈴薯 Y 病毒病
豌豆台中 16 號	中抗	—	—	—	—	—	—
番椒興亞五號	—	—	—	—	—	耐生理小種 1	抗菸草嵌紋病毒病
南瓜澎湖 2 號 - 菊島之春	—	—	—	—	—	—	抗胡瓜嵌紋病毒病；抗木瓜輪點病毒 - 西瓜系統；中抗矮南瓜黃化嵌紋病毒



圖 1. 果實以套袋保護。



圖 2. 利用簡易溫室增加栽培成功機率。



圖 3. 利用覆蓋保護作物。



圖 4. 工作雞協助清園及啄食土壤中的蟲，協助蟲害防治。

病 蟲

防 治



北部地區有機蔬菜病害管理

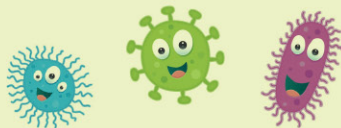
作物環境課

吳副研究員信郁

姚助理研究員瑞禎

前言

由多年的有機農場輔導發現北部地區有機蔬菜病害主要為苗立枯病、白粉病、露菌病、黑斑病、黑腐病、炭疽病、疫病、晚疫病、銹病、白銹病、菌核病、根瘤病、萎凋病、青枯病及病毒病害等。本篇將介紹上述有機蔬菜病害管理方法，提供有機蔬菜栽培農友之參考。



有機蔬菜主要病害 與其有機管理方法

(一) 苗立枯病

苗立枯病主要發生於蔬菜幼苗期及定植初期，其病原菌存活於土壤或栽培介質中，蔬菜種子播種後在潮濕環境容易被感染，侵入植株根部、葉部或植株的任何組織，濕度愈高則感染傳播速度愈快。當種子罹病感染後腐爛而無法發芽，若初生幼苗受感染，初期幼苗莖基部呈現水浸狀病斑，而後下



圖 1. 十字花科蔬菜苗立枯病。

位葉枯黃，植株倒伏死亡（圖 1），檢視植株根部常見絲狀的病原菌絲出現。

管理方法：

1. 選擇破損率低之健康不帶菌種子播種，不重複使用育苗介質。
2. 避免密植、適量灌溉，並注重園區清潔衛生，若有罹病植株要徹底清除，以減少病原菌來源。
3. 以亞磷酸氫氧化鉀合劑 1,000 倍稀釋液為母液，添加枯草桿菌稀釋 500 倍及木黴菌稀釋 500 倍，每 7 天噴施 1 次，連續 3 次，誘導植株抗病性；亦可將木黴菌以 1:200（重量比）添加於有機質肥料混拌至土壤，藉由拮抗作用降低病原菌的數量以增加菜苗存活率。



圖 4. 十字花科蔬菜黑斑病。

(四) 黑斑病

黑斑病主要發生於十字花科蔬菜，病斑上所產生黑色粉狀物是病原菌的分生孢子，亦是病害的感染源。葉、莖、花梗、莢果及種子皆可被害，初期呈現針狀褐色小點，病斑漸轉為黑褐色或黑色，後病斑擴大中間可見黑色粉狀物，常呈同心輪紋狀褐色斑點，病斑邊緣有黃暈，以老葉發生較多（圖 4）。

管理方法：

1. 種植健康種子或以熱水（50℃）浸漬種子 25-30 分鐘消毒殺菌。

2. 避免密植保持通風，合理化施肥以增加抗病性。
3. 注重田間清潔衛生，必要時可飼養工作雞協助清除罹病組織，減少園區感染源。
4. 發病初期可選擇肉桂油 1,000 倍稀釋液，每隔 7 天噴施 1 次，連續 3 次。



(五) 黑腐病

黑腐病主要發生於十字花科蔬菜，病原菌可感染種子，藉種子傳播病害；田間病株可藉雨水或昆蟲傳播病原細菌感染健株，農具及灌溉水亦會傳播病原。病原菌主要由葉片侵入時，常由葉片外緣水孔侵入，初期呈現黃色像 "V" 字的病徵，並向內延伸，呈典型 "V" 病斑（圖 5）；田間亦有由傷口侵入的病斑，如蟲食痕等傷口處侵入，呈現非典型病斑，黃色病斑為田間容易辨別之病徵。在葉脈處則呈現黑色或褐色病徵。



圖 5. 十字花科蔬菜黑腐病。

管理方法：

1. 種子消毒：種子以 50℃ 熱水浸漬 25-30 分鐘或以 1% 次氯酸鈉溶液浸漬 20 分鐘後播種。
2. 避免密植以減少葉片磨擦傷口，合理化施肥以增加抗病性，尤其注意氮肥的供應，避免外葉過大而增加感染機會。
3. 發病初期可選擇波爾多液，每隔 7 天噴施 1 次，連續 3 次。



(六) 炭疽病

炭疽病主要發生於茄科蔬菜，初期產生圓形褐色斑點於幼果上，逐漸擴大。後期病斑向下凹陷，產生許多黑色小點，為病原菌之分生孢子堆，如濕度高時則分生孢子呈粉紅色（圖 6）。病徵有時亦出現於莖上，其後期亦產生許多黑色的子實體於莖表皮上。高濕時則溢出

粉紅色至黃色分生孢子，以此分生孢子作為感染源，感染源藉種子及田間殘株而傳播病害。高溫及多濕情況下，對病勢進展甚為有利。

管理方法：

1. 避免密植保持通風，合理化施肥以增加抗病性。
2. 注重園區清潔衛生，罹病果實立即摘除並移出園區以減少傳播。
3. 發病初期可選擇肉桂油 1,000 倍稀釋液，每隔 7 天噴施 1 次，連續 3 次。



圖 6. 茄科蔬菜炭疽病。



(七) 疫病、晚疫病

疫病主要發生於茄科蔬菜，感病初期果色變淡，並在接近地表的尾端部分出現圓形病斑，果實表皮初呈現褪色水浸狀塊斑，病斑褐色化迅速擴展成大型圓斑，病斑上略微長出白色黴狀物，病菌並向果實內部蔓延，切開後可見果肉褐化。晚疫病亦主要發生於茄科蔬菜，全株均可被感染，成株較幼苗略為耐病，幼苗染病後，可造成全株急速枯萎。莖部及葉柄被害時，起初出現淡褐色斑點，而後呈環狀黑褐色之稍凹陷病斑，嚴重時被害部位以上之組織枯萎下垂（圖 7）。



圖 7. 茄科蔬菜晚疫病。

管理方法：

1. 注重園區清潔衛生，罹病果實或植株立即清除並移出園區以減少傳播。
2. 地面覆蓋不織布、塑膠布等，阻斷病菌孢子飛濺至果實以免感染。
3. 採行簡易設施栽培可減少病原菌感染；露天栽培於雨季前每 7 日施用亞磷酸氫氧化鉀合劑稀釋 1,000 倍 1 次，連續 2~3 次，可誘導抗病性。



(八) 銹病

銹病主要發生於蔥科蔬菜，本病危害葉片和莖，起初在葉表面上形成橢圓形之隆起病斑，此為病原菌之夏孢子堆，其後病斑之中央變為



圖 8. 蔥科蔬菜銹病。

橙黃色，再縱裂並飛散出橘紅色粉狀之夏孢子（圖 8）。隨後再沿著此病斑形成深褐色長橢圓形病斑，即為病原菌之冬孢子堆。冬孢子堆色澤較濃，表皮呈鉛色，末期中心部位亦會破裂，並釋放出紫褐色粉狀物。發病嚴重時，葉片為橘紅色粉狀物所覆蓋，繼而乾枯倒伏。此病以夏孢子附著於被害植物組織越冬，為翌年之感染源，罹病葉於病斑上產生夏孢子隨風、雨水傳播，造成重複感染是病害流行的主因。每年在 11 月上旬～翌年 4、5 月間發生。

管理方法：

1. 注重園區清潔衛生，可刈除罹病嚴重的植株葉部並移出園區以減少傳播。
2. 選用藥無露 200-500 倍或石灰硫磺合劑 200-400 倍稀釋液 1 種，發病初期開始施藥，每隔 7-10 日施藥 1 次，連續 3-4 次。



（九）白銹病

白銹病多發生於十字花科、莧科、旋花科及菊科蔬菜，主要危害葉片，大多發生於葉背，偶爾發生於幼莖、花梗及花苞。初期呈淡白斑點，隨後斑點擴大為黃或黃綠色圓斑，並略為凸起，大小 2 ~ 10 公厘不等，斑點有時會聚集成群，造成大面積的黃綠斑塊，罹病嚴重的葉片無法正常開展，甚至造成組織壞死，形成局部葉枯。葉片罹病部位會產生白色、圓形至不規則形隆起，是為病原菌之游走孢子囊堆（圖 9），為本病主要傳染源。



圖 9. 莧科蔬菜白銹病。

管理方法：

1. 選擇來源乾淨的種子或苗，以減少種苗帶菌的機率。
2. 採行輪作，宿耕栽培容易累積病原菌造成嚴重危害。
3. 選種抗白銹病的莧菜台農 1、2、3 號品種。
4. 可參考使用肉桂油 1,000 倍稀釋液，發病初期開始施藥，每隔 7 天施藥 1 次。



（十）菌核病



圖 10. 十字花科蔬菜菌核病。

菌核病主要發生於十字花科及菊科蔬菜，病原菌以菌核越冬，初冬氣溫轉低，有足夠水分時，由菌核長出數公厘大之子囊盤，內生數量極多之子囊孢子，為菌核病之感染源。通常接近地面部位先受感染，初期呈現水浸狀小斑點，後病斑漸漸擴大，病組織軟化腐爛，最後整株軟化枯死，當濕度高時，會出現綿密的白色菌絲；病害後期在腐爛處形成黑色而形狀大小不一的菌核（圖 10）。

管理方法：

1. 避免密植，合理化施肥以增加抗病性。
2. 注重田間清潔衛生，若有罹病植株要澈底清除，以減少菌核產生。
3. 與抗菌核病之菠菜輪作，可減少菌核病。
4. 可施用木黴菌堆肥降低病原菌的數量。



(十一) 根瘤病

病原菌可藉土壤、帶菌種子、農具、雨水或灌溉水等傳播，病原菌以休眠孢子長期殘存土壤中，遇適當環境（18-25°C）及酸性土壤，則有利根瘤病發生。休眠孢子遇濕則發芽產生游走子，主要危害根系，由根毛及根部皮層侵入，罹病根部會形成腫瘤，在主根上多為球形或近球形腫瘤，支根受害呈棍棒狀，常連結成串（圖 11）。植株受害後全株生育變差，葉片光澤褪色，較健株小，結球不良，並會提早死亡。



圖 11. 十字花科蔬菜根瘤病。

管理方法：

1. 選種健康種苗，購買時可注意根系有無結瘤。
2. 宜採輪作方式栽培，避免長期連作十字花科蔬菜。
3. 本田移植前測定土壤酸鹼值，依據檢測後酸鹼值施用推薦量的苦土石灰，以提高土壤酸鹼值。
4. 定植前 7 日於育苗盤注入枯草桿菌液劑（ $\geq 1 \times 10^8$ cfu/ml）500 倍稀釋液，每盤 500 毫升；整地完成後灌注 1,000 倍稀釋液 1 次，每平方公尺 3 公升；定植後每隔 10 天灌注 1,000 倍稀釋液 1 次，共 3 次。



(十二) 萎凋病

萎凋病多發生於葫蘆科、豆科及菊科蔬菜，病原菌由根尖直接侵入，在生育中期，自下位葉開始出現黃化，初期可見半側枝蔓萎凋，罹病枝條維管束明顯褐變直達莖頂，後期則全株萎凋枯死（圖 12）。



圖 12. 菊科蔬菜萎凋病。

管理方法：

1. 選擇新植地種植，若發現罹病植株應清除並集中銷毀，注意田間清潔衛生。
2. 使用抗病品種（長筒絲瓜）當作抗病根砧，利

用頂劈嫁接感病絲瓜品種，可防治萎凋病，增加產量。

3. 選種抗病品種如豇豆品種中，以“白皮”較為抗病。
4. 可參考選用液化澱粉芽孢桿菌 200 倍稀釋液，於定植後灌注，可預防萎凋病。



(十三) 青枯病

青枯病主要發生於茄科蔬菜，於高溫、多濕季節最容易發生，罹病初期頂端葉片急速萎凋，惟葉色仍保持綠色，隨後病勢擴展造成植株萎凋枯死（圖 13）。罹病株莖部維管束褐化，切開用手擠壓會有白色乳汁狀黏液流出，可作為田間診斷的依據。青枯病菌為土壤傳播性的病原細菌，可存活於土壤中，隨著土壤或灌溉水傳播，侵入根部傷口造成最初感染，再藉由修剪、中耕之傷口造成田間迅速蔓延擴散。



圖 13. 茄科蔬菜青枯病。

管理方法：

1. 避免與茄科作物連作或輪作。
2. 定植抗病根砧之嫁接苗時，嫁接口需以腊膜包裹後再種植，避免接穗發出之不定根受到病原菌感染。
3. 修剪或蔬果工具需用酒精棉球擦拭消毒，發現病株應立即拔除，以減少病害傳播與擴散。
4. 可參考選用液化澱粉芽孢桿菌 200 倍稀釋液，於定植後灌注，可預防青枯病。



(十四) 病毒病害

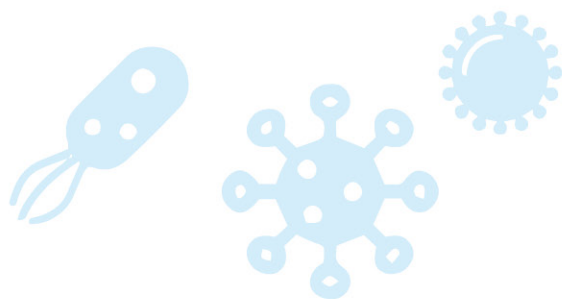
病毒病害多發生於葫蘆科、茄科及豆科蔬菜，病徵主要出現在葉片，多為嵌紋病徵，葉片呈黃綠不均的現象，偶有壞疽條斑或水浸斑，葉片受害後，表面呈凹凸不平、皺縮或畸形，新葉顏色變淡黃，葉片縮小或變細，植株矮小，莖矮化或成叢生狀，花易落，果變劣，減產，受害嚴重者生長停頓，甚至於枯死（圖 14）。



圖 14. 茄科蔬菜病毒病害。

管理方法：

1. 選擇來源乾淨的種子或健康種苗，以減少種苗帶菌的機率。
2. 注重園區清潔衛生，罹病植株立即清除並移出園區以減少機械或媒介昆蟲傳播。
3. 採行簡易設施栽培可減少媒介昆蟲傳播。



病蟲 防治



有機蔬菜蟲害 防治技術

作物環境課

陳助理研究員巧燕

莊副研究員國鴻

前言

有機蔬菜種類繁多，蟲害種類亦多。本文以分類不同歸屬的目別介紹有機蔬菜常見蟲害生態及危害，以及有機管理方法，供有機蔬菜栽培農友參考。

鱗翅目害蟲

鱗翅目害蟲以幼蟲期取食啃咬植株葉片及莖部為主，造成大小不一之蟲孔，隨蟲體長大，取食量大增，植株幼苗期莖部或生長點遭取食恐造成缺株或生長點死亡。常見鱗翅目害蟲介紹如下：

斜紋夜蛾（夜盜蟲、黑蟲、行軍蟲）

幼蟲（圖1）啃食葉片，雜食性，寄主植物包括十字花科、蔥科、菊科萵苣及萵蒿、菠菜、蕹菜、莧菜、芹菜、羅勒、落葵、葉用豌豆及瓜果類等。年發生8-11世代，每年3-5月及9-11月春、秋季為發生盛期。初齡幼蟲集中取食葉片，僅留透明狀表皮，3齡幼蟲後食量增大，造成許多大小不一之蟲孔，嚴重時啃食整葉僅殘留主



脈。雌蛾（圖 2）產卵塊於葉背（溫度低亦產卵於葉面），卵塊上覆雌蟲黃色體毛，卵數 1 百至數百粒，初齡幼蟲具群聚性，3 齡後開始分散危害，晝伏夜出，老熟幼蟲土中化蛹，成蟲具趨光性，一般於日落後或陰天活躍。



圖 2. 斜紋夜蛾成蛾及卵團（右下）。



圖 1. 斜紋夜蛾幼蟲（右上）及 3 齡蟲期前聚集危害葉片。

甜菜夜蛾（青蟲 / 蔥管仔蟲）

幼蟲（圖 3）雜食性，危害寄主植物包括十字花科、蔥科、菊科、莧菜、豆科、茄科及葫蘆科等蔬菜。在茄科如番茄常數隻聚集心梢，並吐絲將嫩葉牽引躲藏其中啃食，嫩葉被害呈

不規則缺刻或孔洞；在蔥科蔬菜則鑽入蔥管內取食；亦會鑽入豆菜類豆莢內取食；瓜果類果皮亦常遭啃咬。雌蟲產卵塊於葉片或植株，卵塊呈長型卵，內有卵數十粒至數百粒，上覆雌蟲白色尾毛。初齡幼蟲具群棲性，3 齡後漸分散，幼蟲日夜活動，但強日照時則潛伏於葉背背光處，或在覆蓋之塑膠布下藏匿或土壤間隙隱藏。受驚擾時，有彎身成 U 字形而落地之習性。幼蟲體色多變，有綠、有褐，體長可達 35-40 公厘，老熟幼蟲潛入土中或土表之落葉處化蛹，成蟲於傍晚或清晨產卵及活動。全年皆會發生，年發生 11 世代，以春（2-5 月）、秋（10-11 月）2 季為發生盛期。



圖 3. 甜菜夜蛾幼蟲。

番茄夜蛾（青蟲、鑽心蟲、玉米穗蟲、高粱穗夜蛾）

番茄夜蛾幼蟲（圖 4）雜食性，危害寄主包括十字花科、菊科、莧科、茄科及禾本科等蔬菜，幼蟲取食幼嫩莖葉甚至植株，亦會鑽孔蛀入莖或果實危害。雌蟲產卵散產於嫩葉、花蕾、果實或其近處，幼蟲體節明顯，體表刺毛清晰可見，幼蟲有自相殘殺習性，被害果實內常見 1 果 1 蟲。老熟幼蟲土中化蛹，成蟲具趨光性。年發生 8-11 世代，以春、秋乾燥季節為發生盛期。每年 10-12 月中旬，常見其幼蟲被白僵菌及黑殭菌寄生，春天濕度高時，病毒 (virus) 亦常感染幼蟲導致大量死亡。



圖 4. 番茄夜蛾喜愛蛀食植株莖部或果實。

切根蟲類（黑土蟲、小地老虎）

幼蟲（圖5）晝伏夜出，白晝潛伏於土中，夜間爬出嚙斷植株幼苗（圖6）後將切斷之植株移入土中取食。以切斷植株地基部之嫩莖為主，故名切根蟲，為蔬菜苗期之重要害蟲。亦會攀登至植株新梢處嚙食。切根蟲類常見有球菜夜蛾及蕪菁夜蛾兩種，其幼蟲危害習性相似，球菜夜蛾主要危害各種蔬菜之幼苗，蕪菁夜蛾幼蟲危害以十字花科蔬菜幼苗為主。成蛾日落後活動，具趨光性。老熟幼蟲土中化蛹。球菜夜蛾幼蟲頭部褐色，胴部黑褐色，前胸中央具一暗黃色縱線，第2節以下各有2條不明顯之暗黃褐色條紋，各體節上有11個疣狀突起，每突起各生一褐色短毛。蕪菁夜蛾幼蟲全身黑褐色，體圓筒型各節平滑無疣狀突起，由此可與球菜夜蛾區別。週年發生，1年發生5-6代，完成1世代約需33-55日，春季為發生盛期。



圖5. 切根蟲幼蟲白天躲藏土中。



圖6. 切根蟲嚙斷葉菜類幼苗。

銀紋夜蛾（擬尺蠖、拱背蟲）

幼蟲（圖7）雜食性，啃食葉部，危害寄主包括十字花科、菊科及茄科等蔬菜，初齡幼蟲以嫩葉為食，形成留有上表皮之小洞，4、5齡幼蟲食量大，啃食葉片成大洞，並在葉片上留下綠色蟲糞。本種幼蟲易於辨認，腹足兩對退化，爬行時身體中央隆起如弓狀。成蛾（圖8）為一中型蛾類，身體及前翅灰褐色，前翅中央有1銀白色曲紋。卵散產於寄主葉背，老熟幼蟲在葉背作橢圓形之白色薄繭化蛹，與其它夜蛾類不同。成蟲具趨光性。本蟲1年可發生5-6代，全年均可發生，通常零星發生，台灣北部主要發生於冬季之12月至翌年2月。



圖7. 銀紋夜蛾（擬尺蠖）幼蟲爬行時身體中央隆起如弓狀。



圖8. 銀紋夜蛾（擬尺蠖）成蛾。

小菜蛾（吊絲蟲、青蟲）

小菜蛾為十字花科蔬菜重要害蟲。幼蟲取食葉片殘留葉脈及上表皮形成白色薄膜（圖9）。亦聚集於幼嫩植株心葉取食，並吐絲致使植株抽芽受阻。幼蟲黃綠色，頭為灰褐色，體之中段略較兩端粗大。幼蟲受驚擾時會立即吐絲下垂逃離，故又名「吊絲蟲」。

成蛾（圖 10）翅膀背部有灰白色波浪狀斑紋，靜止時左右兩翅波紋相合成菱狀，白天活動，夜晚趨光，雌蟲產卵量大（約 200 粒以上），卵散產於葉片葉脈上，老熟幼蟲於葉背作薄繭化蛹。該害蟲全年均可發生。平地秋末至春末為發生盛期；夏季則發生於高冷地。本蟲生活史短，世代數多，1 年可發生 18-20 代，高冷地區約 10 代。易產生抗藥性。



圖 9. 小菜蛾取食十字花科蔬菜葉片造成白色薄膜。

菜心螟（蛀心蟲、鑽心蟲）

菜心螟幼蟲專食十字花科蔬菜，又以蘿蔔、白菜被害最為嚴重，本蟲幼蟲嚙食十字花科蔬菜之幼苗心葉或植株之生長點，導致幼苗死亡或失去頂芽而促生側芽，致使無法結球。雌蟲沿植株



圖 10. 小菜蛾成蛾翅背有灰白色波浪狀斑紋。



圖 11. 菜心螟幼蟲體背具 5 條褐色縱線。

葉脈或於心葉產卵，卵粒分散或數粒聚集，幼蟲孵化後，即蛀入菜心或葉基部危害，糞便排出於蛀孔外。老熟幼蟲頭黑褐，胸部淡褐色，背部具 5 條褐色縱線（圖 11），在土中作繭化蛹，亦在吐絲捲葉中化蛹，或吐絲結泥粒、糞便後於其內化蛹。年發生數代，於春冬季節、溫暖多雨的冬季至春季危害較為劇烈。

大菜螟（青蟲）

幼蟲專食十字花科蔬菜，嚴重受害葉片遭啃食成破碎網狀（圖 12），甚或僅留葉脈，老熟幼蟲常於危害部上方編織薄網，躲於薄網下取食葉片，並將蟲糞黏附於網上，受害植株上往往可見許多蟲絲及青色汙穢蟲糞，狀極狼藉。成蟲產卵於葉背或心葉上，卵粒數粒至數十粒排列成魚鱗狀，孵化後之幼蟲群集危害心葉，而後吐絲分散，自葉緣縱捲於其內危害；或蛀入甘藍球莖中或採種之蘿蔔、結球白菜等之種莢內危害。老熟幼蟲潛入土中結淡褐色繭化蛹。



圖 12. 大菜螟幼蟲取食甘藍。

瓜螟

初齡幼蟲喜群集於嫩梢啃食危害(圖13)，成熟葉片受害會留下上表皮之白色薄膜，齡期漸長亦會吐絲捲葉，瓜類結果期幼蟲也啃食幼果或蛀入果實內危害。成蟲有趨光性，卵散產於葉或植株。老熟幼蟲於葉背或植株上吐絲結薄繭化蛹其中。



圖 13. 瓜螟幼蟲危害瓜類嫩梢。

紋白蝶、緣點紋白蝶(青蟲)

幼蟲專食十字花科蔬菜，啃食葉片呈大缺刻狀，嚴重時僅存葉脈(圖14)，葉面留下大量排泄黑綠色糞便。卵呈子彈型，散產於葉片上，初孵化幼蟲喜食葉脈附近葉肉，留下表皮，3齡後隨齡期增加，取食量增加，幼蟲自葉緣啃食葉片成大缺口，或自葉面取食穿孔，受害嚴重植株僅剩主脈，其食量約為小菜蛾的20倍，幼蟲多數在晨昏及夜晚取食，白天多數靜止於葉片上，老熟幼蟲化蛹以細絲黏著於植株



圖 14. 紋白蝶取食十字花科蔬菜危害狀。

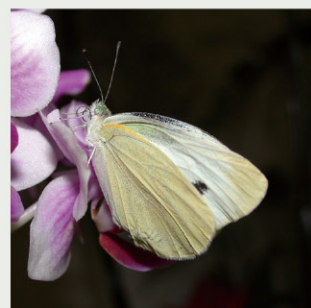


圖 15. 緣點紋白蝶成蝶。

葉背或莖上。紋白蝶為白天活動的蝶類，飛翔能力強，黃昏入夜後停棲於樹木、雜草等陰暗場所。緣點紋白蝶的後翅前緣有一黑色圓點(圖15)，紋白蝶則無。紋白蝶過去以高冷地發生較多，平地少發現，但近幾年來平地亦大量發生，其形態及習性與緣點紋白蝶相似。全臺普遍發生，冬春季為發生盛期，12月起發生即逐漸嚴重，3-4月危害最烈。

台灣黃毒蛾、小白紋毒蛾(刺毛蟲)

(1) 台灣黃毒蛾：

成蛾晝伏夜出，交尾產卵於葉片邊緣，卵塊呈帶狀，內含20-80粒卵，卵塊上覆蓋雌蛾之黃色尾毛。老熟幼蟲體長2.5公分，頭部黃褐色，胸部各節有多數刺毛塊，著生於體側兩側赤色縱線上，背部有1縱向黃條紋，黃條紋中央具1條赤色縱線，第4、5節背部中央各具1束黑色大毛叢(圖16)。以幼蟲期越冬，老熟幼蟲取食量大，葉片遭取食僅留葉脈。



圖 16. 台灣黃毒蛾幼蟲。

(2) 小白紋毒蛾：

小白紋毒蛾雌成蛾無翅，羽化後棲息在繭上或其附近靜待雄蛾前來交尾。卵直接產於繭上，呈白色圓形，產卵後以體上毒毛黏附繭上藉以保護卵。初齡小白紋毒蛾幼蟲聚集取食葉片，2-3齡後之幼蟲分散取食，且取食量大，葉片遭啃食產生明顯蟲孔，終齡幼蟲特

徵為體背上有 4 叢明顯黃色毛叢，體兩側各有 2 根白色毛束，頭前側邊則各有 1 束黑色毛叢（圖 17）。上述 2 種害蟲皆為雜食性害蟲，已知數百種植物皆為其寄主，普遍分布於低中海拔山區，年發生 8-9 代，繁殖能力強。幼蟲、繭及成蛾體上刺毛接觸皮膚時會癢痛，造成過敏紅腫。此 2 種毒蛾分布廣泛，終年可見，台灣黃毒蛾發生盛期為夏季 6-7 月，小白紋毒蛾 8-10 月發生較多。



圖 17. 小白紋毒蛾幼蟲。



圖 18. 甜菜白帶野螟蛾幼蟲吐絲將葉片包覆，躲藏於內取食。

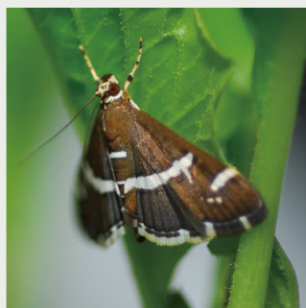


圖 19. 甜菜白帶野螟蛾成蛾。

甜菜白帶野螟蛾

甜菜白帶野螟蛾為雜食性，莧菜、菠菜常見其危害，幼蟲將葉片吐絲包覆躲藏於內取食造成缺刻（圖 18）。羽化成蛾常停棲於取食作物附近或田埂雜草，成蛾停棲時前翅第 2 列粗寬橫帶與後翅的橫帶相連（圖 19）。成蛾生性靈敏，受驚擾時立即飛離，躲藏植株葉背。全年皆可見。

甘藷麥蛾（捲葉蛾）

甘藷麥蛾幼蟲取食旋花科葉菜甘藷葉片。幼蟲吐絲捲折葉角，藏身其內啃食葉肉留下外側皮膜，並殘留排泄物於捲葉內，亦會遷往他葉，重新捲葉危害。幼蟲體長約 1.5 公分，頭赤褐色，體上生細毛（圖 20）。前胸背板有大形硬皮板，其兩側呈黑色，中、後胸節及腹節第 1、2 節皆黑色，各胸節相接部為白色。腹部第 3 節以下為黃綠色，各節之背面有黑褐色縱條 2 條，各節 2 側另有褐色斜紋 1 條。嚴重發生時，藷葉嫩梢及嫩莖表皮亦被害。



圖 20. 甘藷麥蛾幼蟲。

甘藷白鳥羽蛾

甘藷白鳥羽蛾孵化之幼蟲潛入未展開之旋花科葉菜甘藷幼嫩葉片內取食危害，致使葉片皺縮無法開展。幼蟲淡綠色，體背密生白色長毛（圖 21）。成蛾體色白色，展翅寬約 20-23 公厘，翅狀似鳥類羽毛而得名，足細長，夜行性。



圖 21. 白鳥羽蛾幼蟲體色淡綠，生有細毛。

豆莢螟（蛀心蟲）

該害蟲年發生 6-7 世代，孵化之幼蟲吐絲捲葉潛於其中危害，或蛀入花器及豆莢內取食（圖 22），為豆科蔬菜重要害蟲。老熟幼蟲潛入土中結繭化蛹或於豆莢內化蛹。以 10 月至來年 4 月發生較多。



圖 22. 豆莢螟取食豆科蔬菜果莢。

玉米螟蟲

玉米螟蟲為危害玉米最重要害蟲，其食性雜，甜椒、茄子、蘆筍、薑亦會受害。雌蛾產卵於葉背靠中脈處，卵塊排列成魚鱗狀，植株受害常自蟲孔以上倒折乾枯。玉米開花時，雌蛾亦受花粉香味吸引前來產卵，幼蟲危害蛀食玉米雄花花莖及花粉（圖 23），並逐步蛀食玉米莖部與果穗，且由蛀入孔排出大量蟲糞。



圖 23. 玉米螟幼蟲蛀食玉米花器。

有機管理建議如下：1. 傍晚噴施蘇力菌製劑（苗高約 30 公分開始施藥，隔 7 天再施 1 次，另於雄

花抽穗前 7 天去雄 1/2 後、吐絲 1/2 及全部吐絲，各施藥 1 次）。2. 玉米雄花抽穗期，在不影響雌穗授粉的情況下，拔除 1/2-2/3 雄花，可減少玉米螟幼齡蟲食物，提高幼蟲死亡率。拔除之雄花應移除田間或翻埋入土中。3. 釋放赤眼卵寄生蜂片。4. 利用網室栽培。

鱗翅目害蟲管理

1. 物理防治：網室或設施栽培紗網阻隔入侵，配合捕殺成蟲及幼蟲，發現卵塊即時摘除，利用誘蛾燈誘殺成蛾（圖 24）。
2. 耕作防治：多數鱗翅目老熟幼蟲於土中或植株葉片上化蛹，因此採收後清園管理、翻土曬田或園區浸水為重要防治方法。
3. 性費洛蒙應用：懸掛專一性性費洛蒙誘引劑誘殺雄蛾（圖 25），降低雌蛾交尾機會，進而降低族群密度。
4. 生物防治：
 - (1) 釋放捕食性天敵如黃斑粗喙椿象來防治鱗翅目害蟲幼蟲。
 - (2) 微生物防治：可用生物製劑『蘇力菌』、『蟲生真菌（白殭菌、黑殭菌等）』及病毒（核多角體病毒、顆粒病毒）噴施防治。蘇力菌防治鱗翅目害蟲的種類較為廣泛，可同時防治多種鱗翅目幼蟲，於傍晚噴施。下雨後蘇力菌遭沖刷應補噴施。病毒製劑多具專一性，如甜菜夜蛾核多角體病毒僅用於防治甜菜夜蛾。



圖 24. 利用誘蛾燈誘殺趨光性蛾類。



圖 25. 懸掛含性費洛蒙誘蟲盒誘殺斜紋夜蛾雄性成蛾。

鞘翅目害蟲

危害蔬菜作物的鞘翅目害蟲多屬金花蟲科，又稱為葉甲，顧名思義取食植物葉片為食，以咀嚼式口器取食植株造成葉片缺刻。為蔬菜作物重要害蟲，如危害十字花科蔬菜之黃條葉蚤及小猿葉蟲、危害旋花科蔬菜之甘藷猿葉蟲、蕹菜小金花蟲、甘藷大黑星龜金花蟲、甘藷龜金花蟲及危害瓜類之黃守瓜等皆為金花蟲科害蟲。金花蟲科昆蟲成蟲翅鞘多具鮮豔金屬光澤，足跗節共有 5 節（但第 4 節通常退化而緊連結於第 5 節基部）。另瓢蟲科的植食性瓢蟲跗節則只有 3 節。金花蟲科幼蟲如黃條葉蚤、黃守瓜、甘藷猿葉蟲及蕹菜小金花蟲幼蟲啃食作物地下部根系，小猿葉蟲、甘藷大黑星龜金花蟲、甘藷龜金花蟲幼蟲則取食地上部植株莖葉。常見鞘翅目害蟲介紹如下：

黃條葉蚤（俗稱：跳蚤、跳仔）

專食十字花科蔬菜，成蟲啃食葉部產生小圓孔食痕（圖 26），作物苗期心梢若遭嚴重危害常導致廢耕。幼蟲危害十字花科地下部根系或膨大塊根，產生黑褐色粗糙斑紋食痕。其啃食造成之傷口易加劇其他病害如細菌性軟腐病發生。成蟲產卵於植株根基部或根附近土中，老熟幼蟲土中化蛹。成蟲（圖 27）善跳躍，故農友俗稱跳蚤。年發生 6 至 7 世代，春夏季高溫少雨季節或暖冬時蟲體密度高。



圖 26. 黃條葉蚤取食蔬菜呈孔狀。



圖 27. 黃條葉蚤成蟲。

小猿葉蟲（俗稱：黑龜仔）

成、幼蟲（圖 28）均啃食葉片呈穿孔破碎狀（圖 29），遭嚴重啃食時植株徒留葉柄成樹枝狀，無食用價值。該害蟲專食十字花科蔬菜，又以小白菜、結球白菜、芥菜及青梗白菜受害最嚴重。雌蟲產卵於葉片，卵半埋入葉肉組織內，老熟幼蟲作土窩化蛹，一年發生 7 個世代以上，一世代約 30 日。成蟲不會跳躍，成、幼蟲一遇驚擾即縮足假死落入土面或植株基部。發生盛期在秋冬至翌年春夏之交時。成蟲不耐高溫，盛夏氣溫持續超過 28℃，即鑽入土中或植株基部越夏，入秋氣溫下降復出危害。中北部發生較多。該害蟲為有機栽培



圖 28. 小猿葉蟲幼蟲及成蟲（右下）。



圖 29. 小猿葉蟲危害十字花科蔬菜。

十字花科蔬菜重要害蟲，應透過翻土曬田、輪作、紗網隔離、吸捕及陷阱作物與發生初期噴施蟲生真菌等方式進行防治。

蕹菜小金花蟲（俗稱：黑龜仔）

蕹菜小金花蟲專食旋花科蔬菜，包括蕹菜及葉菜甘藷等，成蟲啃食葉片產生淡褐色凹陷線形細紋（圖 30），影響商品外觀並導致口感不佳。危害嚴重時葉片褐化萎凋。幼蟲於土中嚙食植株根部造成植株生育不良。成蟲善跳躍，受驚嚇會急速跳躍逃離。成蟲產卵於接近植株根部土表，孵化後幼蟲潛入土中危害根部，老熟幼蟲於土中造土繭化蛹，通常以成蟲越冬。

該蟲周年發生，以秋冬季密度較高，5-7 月間次之。宿根栽培之蕹菜受害尤為嚴重，建議有機種植宿根栽培以 1 次為限，田區同時搭配輪作可有效切斷其生活史。



圖 30. 蕹菜小金花蟲成蟲及其危害蕹菜葉片造成不規則線形細紋。



圖 31. 甘藷猿葉蟲成蟲取食蔬菜葉片。

甘藷猿葉蟲（甘藷猿金花蟲）

甘藷猿葉蟲成蟲危害旋花科蔬菜如葉菜甘藷及蕹菜（空心菜）等。成蟲短橢圓形，具金屬光澤（圖 31），體色多變，呈現黃褐、青藍或青綠色等，飛行能力強。成蟲在葉片上嚙食而產生不整形之圓孔。幼蟲體乳白色，體表生有白毛，取食旋花科蔬菜根系，尤造成甘藷塊根表皮產生隧道狀食痕而影響商品價值。老熟幼蟲於土中越冬，溫度回升後成蟲逐漸羽

化出現危害，北部地區一般 4-6 月成蟲開始陸續發生。葉菜甘藷適栽期生長勢強，根系受幼蟲啃食影響有限，但成蟲取食葉片易降低商品價值。

大黑星金花蟲、甘藷龜金花蟲

『大黑星龜金花蟲』成蟲體長約 14 公厘，外觀像瓢蟲，但觸角長，端部黑色，前胸背板及鞘翅透明，翅背有黑斑點（圖 32）。該蟲普遍分布於平地至低、中海拔地區，常見危害葉菜甘藷及蕹菜旋花科蔬菜，其幼蟲群聚啃食，常將葉片咬得千瘡百孔。

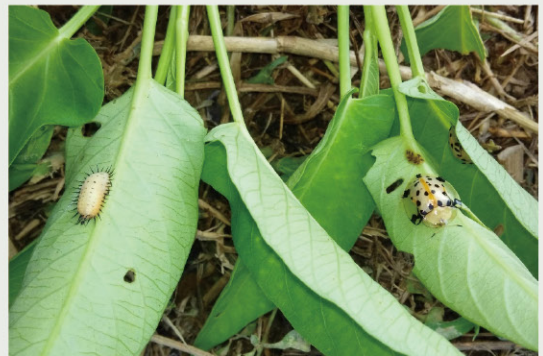


圖 32. 大黑星龜金花蟲幼蟲（左）及成蟲（右）取食旋花科蔬菜葉片。

黃守瓜 / 黑守瓜 (俗稱: 黃龜仔)

守瓜幼蟲取食葫蘆科瓜類蔬菜。卵產散卵於根際部。孵化後之幼蟲潛入土中蛀食根部，亦會啃食瓜類靠近地際部莖蔓 (圖 33)。成蟲取食嫩葉、花器呈弧狀食痕 (圖 34)。瓜類幼苗期被害造成生長受阻甚至枯死。有機防治首重幼苗期的保護，可於苗期覆蓋紗網避免成蟲取食及產卵，並儘量減少瓜類連作以免滋生蟲源造成後作幼苗期即遭受嚴重危害。瓜類渡過幼苗期，隨著溫度升高，植株生長勢強，通常較能抵抗其危害。



圖 33. 守瓜幼蟲啃咬瓜類靠近地際部莖基蔓。



圖 34. 守瓜成蟲 (右下) 及其啃食危害瓜類葉片。

植食性瓢蟲類

植食性瓢蟲大多背覆絨毛，體色較灰暗 (圖 35)。幼蟲期 (圖 36) 及成蟲期取食植株葉片造成缺刻，甚至千瘡百孔，而成為農作物害蟲，如茄二十八星瓢蟲等。瓢蟲屬於完全變態的昆蟲，經歷卵、幼蟲、蛹及成蟲 4 個階段。大部分瓢蟲在寒冬來臨會死亡，留下少數瓢蟲以成蟲躲藏在樹幹



圖 35. 植食性瓢蟲 - 茄二十八星瓢蟲成蟲。



圖 36. 植食性瓢蟲 - 茄二十八星瓢蟲幼蟲。

縫隙、屋簷及牆角等處聚集越冬。被視為益蟲的肉食性瓢蟲成蟲則體表多無毛，鮮豔具光澤，與植食性瓢蟲明顯不同。亦有少部分取食真菌之食菌瓢蟲。

鞘翅目害蟲管理

1. 農業防治：

- (1) 種植前翻犁、曝曬或浸水 2-3 日可有效防除土中殘存幼蟲及蛹。
- (2) 種植應選購無帶蟲源之健康種苗。
- (3) 利用移植栽培縮短作物在本田生育時間，減少害蟲危害。
- (4) 採收後落實清園管理，將殘株移出田間 (圖 37)，減少害蟲來源。
- (5) 實施不同科別作物輪作以切斷生活史。進行宿



圖 37. 不當的清園方式導致害蟲有機會躲藏至網室周邊。

根栽培採收期數不宜過多(1-2次)，以有效切斷害蟲生活史。

2. 物理防治：

- (1) 利用紗網覆蓋或網室栽培防範周邊成蟲入侵取食及產卵危害。進出網室門戶應即時關門避免蟲體入侵。
- (2) 懸掛黃色黏紙誘殺會跳躍之鞘翅目成蟲(如黃條葉蚤、薺菜小金花蟲等)。
- (3) 採收後田區留下少量植株或集中殘株作為陷阱

作物(圖38)，誘引如危害十字花科蔬菜之小猿葉蟲等害蟲後再予以撲殺。

3. 微生物防治：害蟲發生初期噴施蟲生真菌如白殭菌或黑殭菌防治。

4. 植物性資材防治：以菸草浸泡過濾液 100-200 倍稀釋液防治。



圖 38. 利用陷阱作物法誘殺小猿葉蟲等害蟲。

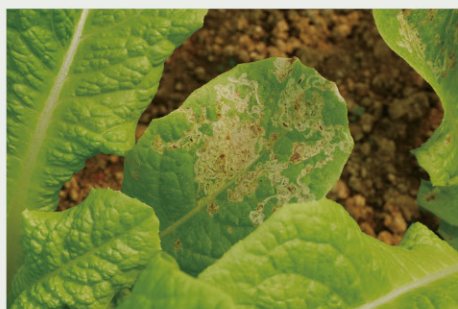


圖 39. 斑潛蠅危害蔬菜葉片造成彎曲灰白色的隧道狀食痕。



圖 40. 斑潛蠅幼蟲鑽出葉肉於蔬菜葉片上化蛹，右下圖為成蠅。

雙翅目害蟲

潛蠅類(蔬菜番茄斑潛蠅、韭潛蠅、蔥潛蠅)

台灣重要潛蠅類害蟲有危害葫蘆科瓜類、茄科蔬菜、菠菜、白菜及芥藍等葉菜類的番茄斑潛蠅、蔬菜斑潛蠅；危害蔥科的蔥潛蠅及韭潛蠅；危害豆類的豆潛蠅及危害菊科的非洲菊斑潛蠅等。潛蠅類主要以蛆狀之幼蟲潛食葉肉組織僅剩上、下表皮，被害葉片可見彎曲灰白色的隧道狀食痕(圖39)，受害嚴重時全園葉片枯黃焦乾。成蟲以產卵管刺破植物組織，以口器吸食汁液，並於葉肉組織內產卵。老熟幼蟲由取食葉片鑽出落入土中化蛹，或直接於受害葉面食痕末端化蛹，蛹黃褐色(圖40)。蔥潛蠅除取食葉片造成蜿蜒之食痕外，受害蔥葉上常見受成蟲穿刺形成長條之白色針孔。番茄斑潛蠅3-6月及10-12月為發生盛期，無雨乾旱之春、秋季節尤易發生；中南部蔥潛蠅2-3月為發生盛期；韭潛蠅4-11月皆易發生，其發生受雨水及輪作制度等因素影響甚大。

潛蠅類管理

1. 農業防治：

- (1) 田間衛生，隨時清除田間雜草及受害葉片。
- (2) 整地前田區浸水殺死土中之蛹，並於畦面鋪上塑膠布阻隔化蛹及羽化。
- (3) 避免連續種植斑潛蠅寄主作物。

2. 物理防治：懸掛黃色黏紙(2-5公尺1張)誘殺成蟲以降低族群密度(圖41)。



圖 41. 懸掛黃色黏紙監測誘殺潛蠅類及粉蝨類等害蟲。

瓜實蠅

瓜實蠅俗稱『瓜仔蜂』、『蜂仔』，其雌蟲主要危害葫蘆科瓜菜類（絲瓜、苦瓜、胡瓜等）及瓜果類（西瓜、香瓜等）之花苞及幼果，亦危害豆菜類豆莢造成果實畸形或腐爛，失去商品價值，雌蟲密度高時，亦危害瓜類之藤蔓。雄蟲不危害，主要取食蜜露及露水。雌蟲通常在雌花謝花後前來產卵危害，類似蠅蛆狀幼蟲以特化成骨片之口鉤搗碎瓜類之幼嫩組織，吸食汁液，造成果實黃化（圖 42）、流膠腐爛（圖 43）及落果，受害較嚴重之時期為作物之花苞期或幼果期，幼蟲老熟後會鑽出果實，以彎曲身體方式彈跳離開果實鑽入土中化蛹。成蟲壽命可達 2 個月。瓜實蠅 1 年發生 8-10 世代，無越冬現象，終年皆可繁殖。溫度越高，幼蟲及蛹發育的天數越短，如溫度高時，瓜實蠅在苦瓜作物上約 8 日可完成生活史。每年隨氣溫上升，瓜實蠅密度隨之增加。晨昏為瓜實蠅成蟲活動產卵危害高峰，上午 9 時至下午 4 時氣溫高時，瓜實蠅通常躲藏於園區周邊防風林（竹林、朱槿等）或高莖作物（玉米等）等較為陰涼處，故進行防治時應一併考量田區周邊防風林等棲息處所。瓜實蠅成蟲密度高時，作物甫開花授粉完畢，時有未及套袋即遭受叮咬之情形。部分瓜類果實接近成熟時，果皮變厚可抵抗瓜實蠅危害。連日降雨會導致瓜實蠅蛹延後羽化，故雨後放晴，若發現大量成蟲出現危害，需特別加強防治。



圖 42. 瓜實蠅危害南瓜造成黃化。



圖 43. 瓜實蠅幼蟲取食果肉。

瓜實蠅管理

1. 田間衛生：隨時清除園中落果或受害果實，可將其浸水以殺死果實內幼蟲，亦可就地深埋落果（需 30 公分深）或收集受害果於黑色塑膠袋，利用太陽照射悶殺。瓜園收穫後應及早翻犁並淹水處理，不可棄置於田間。
2. 滅雄：瓜園懸掛含『85% 克蠅香混合溶液』之誘蟲盒誘殺雄性瓜實蠅，減少雌蟲交尾機會而達到降低瓜實蠅子代密度（圖 44）。每公頃懸掛 10-20 個誘殺器。懸掛裝置必須防雨防漏，以免汙染有機田區。若周圍有未積極進行防治之瓜園，可於自身瓜園與其建立帶狀緩衝帶（寬約 30 公尺），於緩衝帶內加強懸掛誘殺器，周圍若有防風林亦應懸掛。同一區域農友共同懸掛，可有效發揮區域防治效果。
3. 滅雌：利用雌瓜實蠅需攝取大量蛋白質營養以促進卵巢及卵發育成熟之原理，將含蛋白質水解物之資材搭配誘蟲盒誘殺雌蟲，如酵母球搭配麥式誘蟲盒（圖 45）。
4. 其他物理防治：
 - (1) 幼果期即時套袋阻隔瓜實蠅雌蟲產卵危害。



圖 44. 懸掛克蠅誘殺瓜實蠅雄性成蟲，降低密度。

- (2) 利用網室栽培。
- (3) 懸掛黃色黏紙誘殺雌雄成蟲（大約 5 公尺懸掛 1 張）。
- (4) 露天瓜園周邊圍掛 2 公尺高之防蟲紗網阻隔瓜實蠅飛入。

半翅目害蟲

半翅目害蟲包含蚜蟲類、粉蝨類、介殼蟲類、葉蟬類及椿象類等吸汁性害蟲，以刺吸式口器刺吸植株莖葉及果實。部分半翅目害蟲為傳播植物病毒、菌質體病害重要媒介昆蟲。重要半翅目害蟲敘述如下：

蚜蟲類（俗稱：龜神）

危害蔬菜蚜蟲種類繁多，包括桃蚜、棉蚜、菜蚜、偽菜蚜、白尾紅火蚜及豆蚜等。喜群棲於嫩芽，花苞、葉背等較隱密的部位以刺吸式口器吸取植物汁液（圖 46、47），造成心葉萎縮，嫩葉縮小畸形，葉片皺縮變黃，花苞花瓣有點刻狀的褐色斑痕或變色等現象。刺吸植株後由尾部蜜管分泌蜜露於植株上，可誘發煤煙病真菌寄生，影響植物光合作用，使植株衰弱，甚至枯死。除直接為害外，大多數蚜蟲為傳播植物病毒之媒介昆蟲。蚜蟲身體柔軟，但生活史複雜，可產生有翅型蚜蟲進行雌雄交配飛行產生基因變異以增加環境適存度。當食物充足，氣候條件適合繁殖時，無性胎生繁殖，短時間產下大量無翅型雌性個體，造成重大危害。網室或設施栽培微環境較不通風時，尤須注意其族群增加。蚜蟲週年可見，喜溫暖乾燥氣候，春、秋兩季一般發生較為嚴重。



圖 47. 豆蚜危害菜豆。



圖 45. 利用酵母球搭配麥式誘蟲盒誘殺瓜實蠅雌成蠅。



圖 46. 蚜蟲於蔬菜葉背聚集危害。

粉蝨類

為雜食性，寄主範圍廣，葉菜類、豆菜類、果菜類、瓜果類及瓜菜類等各類蔬菜皆可能遭受危害。成蟲產卵於葉背，若蟲橢圓扁平，呈半透明淺綠色，初齡若蟲具足，爬至適當位置後，2 齡以後足退化，固著於葉背持續刺吸危害，4 齡若蟲為靜止期，可見紅色眼點，成蟲體黃色，翅白色，拍動植株可見白色成蟲飛起。成蟲及若蟲群集於葉背（圖 48），以刺吸式口針直接吸食植株汁液，造成葉片黃化、提早落葉，分泌蜜露誘發煤煙病（圖 49），影響植株光合作用。粉蝨為許多重要病毒病害之媒介昆蟲，造成新葉捲曲、退綠、黃化、植株矮化

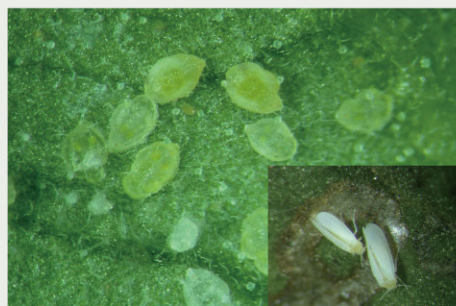


圖 48. 粉蝨若蟲及成蟲（右下）。

等生育不良病徵，成為茄科蔬菜及瓜果類重要害蟲。粉蝨具有不同生物小種同時存在，使得該害蟲極易對藥劑產生抗藥性。不通風的場所易聚集蟲源。好發於乾旱溫暖季節，入秋後密度漸高至隔年春夏之交，短時間造成大發生，配合毒素病之傳播，可造成栽培作物無收成。



圖 49. 蚜蟲及粉蝨分泌蜜露造成煤煙病。

蚜蟲類及粉蝨類管理

1. 農業防治：

- (1) 慎選健康無帶病及蟲源之種苗種植。
- (2) 種植前徹底清園，種植中加強豆科及葫蘆科雜草的防除。
- (3) 栽培採適當行株距及修剪基部老葉以保持通風，乾燥季節蚜蟲及粉蝨繁殖迅速，應隨時注意葉背是否已出現蟲體聚集危害。
- (4) 氮肥不宜施用過量，適當之肥培能降低其發生。
- (5) 種植茄科蔬菜，遭受嚴重危害之新芽部位，可予以剪除，並補施海藻精等肥料使植株恢復生長。

2. 物理防治：

- (1) 網室栽培或苗期以紗網罩住植株，阻隔有翅型蚜蟲及粉蝨成蟲侵入。
- (2) 設立黃色黏板（5 公尺 1 張）或黃色水盤捕殺有翅型成蟲。
- (3) 瓜園四周種植玉米誘引蚜蟲棲息，減少蚜蟲對瓜類之危害。

3. 植物性資材：一旦發現危害，使用苦楝油依各廠牌建議稀釋倍數（100-600 倍）噴施，或使用菸草浸泡液稀釋 100-200 倍防治。菸草浸泡液不建議用於茄科蔬菜。

4. 噴施油劑類包覆害蟲氣孔使窒息死亡。



圖 50. 葉蟬類刺吸洛葵葉片形成不規則細小白點。

葉蟬類

葉蟬類為重要吸汁型害蟲，發生密度高時，植株遭刺吸形成許多細小白點（圖 50），嚴重刺吸葉片捲曲萎縮及焦枯。葉蟬刺吸時亦會分泌蜜露，誘發煤煙病。葉蟬類為傳播菌質體重要媒介昆蟲，造成植株黃化（圖 51）。其體小，行動敏捷，善於跳躍，受到驚擾時會躲藏移行至葉片另側。喜棲於寄主植物陰涼處，茂密之植株為其良好的棲息場所。當環境適宜，能發揮其繁殖潛能，族群量大增造成嚴重危害。以溫度因子影響其族群消長最為明顯，高溫季節之密度較高。

葉蟬類管理

1. 農業防治：清除園內及附近之雜草，減少越冬場所。
2. 物理防治：懸掛黃色或綠色黏紙，以降低及偵測葉蟬之發生。

椿象類（臭龜仔）

椿象前翅上半部呈革質，下半部為膜質，膜質部分在腹背交疊出三角錐形，形成重要辨識特徵（圖 52）。多數種類椿象受驚擾會分泌臭液藉以驅敵。以刺吸式口器刺吸植株葉片或果實汁液以吸取養分，被害葉片變黃白色，嚴重時葉片萎凋。椿象刺吸植株時同時注入消化液，形成對植物具刺激性之毒質，致使受刺吸部位產生過敏性反應形成褐化，如豆菜類果莢遭刺吸形成黑點。椿象中以以盲椿科椿象大發生時對作物危害較為嚴重，舉危害綠竹之竹盲椿象（圖 53）為例，其喜於竹葉背刺吸危形成大小不一之近方形白斑，於 5 至 9 月之高溫期間，竹葉片生長旺盛



圖 53. 竹盲椿象蟲體（右下）及刺吸危害綠竹葉片造成大小不一之近方形白斑。

互相重疊時，蟲口數遽增，受嚴重刺吸葉片形成赤褐色銹斑，導致葉片乾枯，影響綠竹產量甚鉅。



圖 51. 葉蟬類刺吸黃秋葵傳播菌質體病害。



圖 52. 瘤緣椿象及其卵。

椿象類管理

1. 發生初期，徒手捕殺，並摘除椿象卵塊。
2. 若田區周圍有雜木林或雜草時，通常盲椿象等之發生危害期會提早且危害程度亦較嚴重，因此平常須清除園區周邊椿象躲藏之雜木林。並可於椿象發生密度稍高時，噴施苦楝油 500 倍稀釋液進行防治。
3. 加大栽培行株距，促進通風。
4. 有機防治除了偶爾發現遭真菌寄生的椿象蟲體及部分椿象有卵寄生蜂進行密度壓制外，目前並無主要的捕食性天敵及有效的有機防治資材。

縷翅目害蟲（薊馬類）

薊馬之幼、成蟲（圖 54）銼吸危害嫩芽、葉片及花器，造成組織褐化、捲曲，新葉無法開展，受挫吸葉片形成銀白色細碎斑紋，並在斑紋上留下黑色之排泄物。果菜類如茄科作物花期薊馬密度若高，謝花後薊馬由花器轉往小果危害，常造成果實表面無法回復之疤痕，嚴重危害造成果實畸形（圖 55）。老熟幼蟲於土中化蛹。本類昆蟲亦為病毒病之重要媒介昆蟲，如番茄斑萎病毒（Tospovirus）造成番茄斑點萎凋病



圖 54. 薊馬蟲體小（小於 2 公厘），具有縷毛狀之翅。

(Spot wilt of tomato) 及西瓜銀斑病毒 (Watermelon silver mottle virus) 等。薊馬喜於上午陽光照射時活動，高溫乾旱季節為發生盛期，設施栽培相對較露天不通風，亦有助於薊馬之發生。

薊馬類管理

1. 農業防治：
 - (1) 修剪植株，保持通風。
 - (2) 氮肥不宜施用過量。
2. 物理防治：
 - (1) 畦面鋪設銀白色塑膠布，對薊馬有忌避作用，亦可阻礙老熟若蟲入土化蛹。
 - (2) 設置黃色或藍色黏紙誘殺。
3. 生物防治：施放捕食性天敵如小黑花椿象 2-3 日齡若蟲以進行薊馬密度的壓制。
4. 植物性殺蟲劑：噴施苦楝油以減少蟲口密度。



圖 55. 薊馬於茄科蔬菜幼果期危害，造成果實疤痕及畸形。



圖 56. 葉蟎危害蔬菜葉片造成褪色針狀狀白斑。

蟎蜱類害物

葉蟎類（神澤氏葉蟎、二點葉蟎、赤葉蟎等）

葉蟎類為蛛形綱蟎蜱亞綱害物。自卵孵化後，歷經幼蟎、若蟎及成蟎期。喜好群集葉背刺吸汁液使葉片出現褪色白斑點（圖 56），具吐絲隨風飄盪分散之習性。以中、老熟葉片上之葉蟎密度較高，亦有沿葉脈兩側聚集危害習性，嚴重被害葉片失水褐化、枯萎，嚴重時導致葉片脫落，植株枯死。葉蟎雜食性，葉菜類蕹菜、羅勒、莧菜、葉用豌豆等、茄科果菜、瓜菜及瓜果類皆為其寄主。好發於溫暖乾燥季節，暖冬乾燥無作物時常可於豆科、咸豐草等雜草上發現大量族群。設施網室若處高溫乾燥且不通風，亦有利蟎類繁殖。

細蟎類（茶細蟎等）

細蟎類（圖 57）為蛛形綱蟎蜱亞綱細蟎總科害物。多行有性生殖，雄蟎常將未脫皮之靜止期雌蟎以第 4 對特化的強而有力之足將之舉起在背上，待雌蟎脫皮後即刻與之交尾。喜將卵產於作物新芽，孵化之幼蟎群棲於嫩梢刺吸，導致新梢葉脈扭曲、葉片皺縮無法開展（圖 58），受害葉背呈現光滑蠟狀。受害嚴重新芽焦枯脫落，植株無法開展，幼果受害果皮呈現褐化，嚴重時脫落。茄科番椒最容易受害。又以密植、氮素施用過多之設施栽培最易嚴重發生。高溫乾燥有利其發生。茄科作物栽培定植後若持續高溫乾燥即應注意其危害。

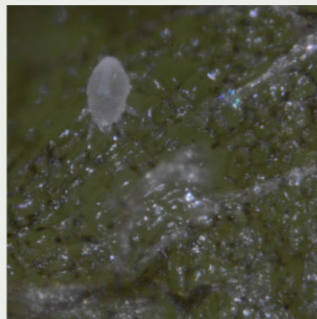


圖 57. 顯微鏡下之細蟎蟎體及卵粒。



圖 58. 細蟎危害甜椒新梢導致葉片扭曲皺縮。

根蟻類（羅賓根蟻及長毛根蟻）

根蟻類（圖 59）為蛛形綱蟻蟬亞綱無氣門亞目粉蟻總科害物。雜食性，蔬菜寄主為蔥、蒜、韭等具有球根或假莖的作物。根蟻喜潮濕，生活於表土下，忌光。以刺吸式口器吸食根系及球莖，植株缺根（圖 60）無法吸收水分出現失水萎凋徵狀，下位葉開始出現黃化。球莖被害腐爛，同時加速細菌性病害感染。根蟻移動緩慢，田區植株嚴重受害後常形成同心圓狀向四周擴散的缺株現象。尤以過度施生雞糞等未腐熟有機質肥料及未輪作之田區受害較嚴重。根蟻好發於高溫多濕季節。由於根蟻屬於無氣亞目害物，極耐濕，可隨灌溉水漂浮遷移，忌乾燥環境。12 月至翌年 2 月密度較低，於 3-5 月族群密度逐漸升高。定植初期根蟻密度極低，不致影響到作物之生育，常導致農民疏於防治。



圖 59. 顯微鏡下聚集之根蟻蟻體。



圖 60. 青蔥根系遭受根蟻危害而短少、褐變。

蟻蟬類害物管理

1. 農業防治：

- (1) 休耕期及種植期隨時注意園區豆科、菊科（如咸豐草）及酢漿草等寄主雜草之蟻類防除。
- (2) 種植前徹底清園，採收後殘株徹底銷毀。
- (3) 設施栽培微氣候環境有利葉蟻類及細蟻類發生，應注意通風。
- (4) 水分管理，可加裝噴霧設備，藉提高濕度干擾其繁衍。
- (5) 蔥、蒜及韭類蔬菜忌連作，可與水稻等作物輪作。
- (6) 有機質肥料應完全腐熟，避免頻繁施用生雞糞。
- (7) 田區若採淹灌有利根蟻隨水散播，應實施隔區灌水。

2. 物理防治：

- (1) 分株苗適度曝曬後再種植，可減少根蟻危害。
- (2) 以種球種植可先進行溫湯處理。

3. 生物防治：施放天敵如捕植蟻或草蛉防治葉蟻。

4. 天然礦物質用：

- (1) 葉蟻或細蟻危害可噴施硫磺粉稀釋 200-400 倍（依購買劑型）防治。
- (2) 噴施 99% 礦物油乳劑稀釋 500 倍防治葉蟻或細蟻（限作物休眠期）。

5. 植物性資材：

噴施無患子油、大豆油或香茅油等以物理性包覆害蟲使窒息之方式進行葉蟻或細蟻類防治，但須注意高溫可能對植株造成藥害。

結語：

蔬菜種類繁多，不同作物有其重要及次要害物，須掌握其危害重要性，考慮不同栽培環境（露天或設施）及不同氣候（溫、溼度等）條件蟲害發生差異，提前採行防治措施。如緻密的網室可阻隔大型害蟲如夜蛾類、瓜實蠅等入侵危害，但微環境不通風易導致小型害物如蚜蟲、葉蟻及粉蝨等入侵後快速增殖造成危害。許多害蟲在慣行栽培體系中由於農藥的使用，不構成重要危害，但於有機栽培體系中，因為缺乏有效防治資材，反而成為難防治重要害蟲，如十字花科葉菜的小猿葉蟲或茄科果菜類椿象等。有機栽培的最終理念乃是希望作物與害物能自然達到平衡，維持栽培環境永續。然實務上若單一品項作物大面積種植，實難達到生態平衡。但有機栽培蟲害管理與慣行栽培無異之處仍應由農業防治（清園管理、通風、輪作、合理化施肥、水分管理等）、物理防治（燈光誘殺、物理性阻隔、捕殺、溫度處理等）、生物防治（捕食性或寄生性天敵、微生物防治等）及天然礦物或植物資材應用等方式多管齊下進行綜合管理，方能確保收益穩定。環境許可的情況，更應適時進行環境營造，引入及保護天敵執行生態服務的功能，以降低害蟲危害程度，逐步朝向生態平衡之路邁進。

採後處理



有機蔬菜採收後處理技術

五峰工作站

馮副研究員兼站長永富

台北分場

黃助理研究員錦杰

前言

農產品由採收到被消費或被加工，這段期間對它們所做的各種處理工作稱之為採收後處理。採收後處理的目的，為減少新鮮蔬菜採收的損耗，延長蔬菜貯運壽命和保持新鮮度，以保持或增進蔬菜的品質。藉著減少損耗達到增產的目的，以保持鮮度維持品質增加農民收益。

蔬菜採收後處理時要考慮食用部位的不同，不同種類的蔬菜需要注意的項目各有不同。

表 1. 不同蔬菜種類採後損失及品質劣變的主要原因

種類	損失主要原因
葉菜類：高苳、菠菜、甘藍、青蔥等	失水、萎凋、機械傷害、黃化、腐爛
花菜類：青花菜、花椰菜等	黃化、褐化、花蕾老化、凋落、腐爛
未熟果：胡瓜、豆類（豌豆、四季豆、豇豆、菜豆）、茄子、黃秋葵、甜玉米等	過熟採收、失水、萎凋、機械傷害、寒害、腐爛。
成熟果：南瓜、洋香瓜、西瓜、番茄等	擦傷、過熟採收、失水、寒害，組成分變化、腐爛
根菜類：洋蔥、胡蘿蔔、蒜頭、馬鈴薯等	發芽、擦傷、癒傷不完全、腐爛

雖然採收後處理學的研究，主要是針對農產品採收後的生理變化和處理技術，但要發揮蔬菜的最佳貯藏品質和壽命，必需配套考慮品種、栽培環境、肥培管理、作物成熟度和採收方式等因素的交互影響；貯藏條件方面，則要從溫度、濕度和乙烯濃度等方面下手。

一、溫度對蔬菜採收後之影響

蔬菜採收後是以原來有生命的形態來貯運，產品除了田間的溫度之外，會因呼吸作用而產生熱度，稱為呼吸熱。當堆放在一起時，呼吸熱會累積使溫度上升。高溫會使農產品呼吸增加，進而產生連鎖反應，溫度不斷上升，呼吸率愈來愈高。因為呼吸作用會消耗蔬菜內部積存的養分，呼吸率愈高，農產品品質下降速率愈快，則產

品壽命愈短。貯藏溫度從 0℃ 升到 10℃，蔬菜貯藏壽命約減少 3 倍，10℃ 升到 20℃ 約減少 2 倍。因此，降溫變成採收後處理的首要工作。

預冷是指一個能迅速將蔬菜田間熱移去的程序，使產品迅速冷卻。將產品迅速冷卻除了可以減少呼吸作用外，還可以減低失水和乙烯生成速率。預冷的方法有：室冷、水冷、冰冷、強風壓差預冷、真空預冷和蒸發預冷等。蔬菜主要使用水冷，

但需要注意用水的清潔，減少腐爛的發生。

理論上，在冰點以上，貯藏溫度愈低則蔬菜品質愈能夠保持，但某些熱帶或亞熱帶蔬菜產品易有寒害現象發生。寒害是指一些低溫敏感的作物，在接觸到冰點以上，15℃以下，貯藏一段時間後，由於細胞受到傷害或死亡，移至室溫後呈現的生理異常現象或組織的壞死。寒害的徵狀有凹點、水浸狀、褐變、不正常後熟及加速腐爛等。這類蔬菜的貯藏條件相當嚴格，例如小胡瓜貯藏在 10℃以下 2-3 日會發生寒害，組織變軟，但貯藏在 15℃以上，則會快速黃化及失去商品價值。最適貯藏條件為 10.0 ~ 12.5℃間，相對濕度約 95%，則可貯藏約 2 週。

二、濕度對蔬菜採收後之影響

失水除了直接影響可售重量的減少外，也會導致品質下降，發生外表皺縮、萎凋、質地變軟和失去脆度等問題。在生理上，失水會使蔬菜發生水分逆境，而加速老化。

影響失水的因子：

1. 表面積與體積比。若其他因子均相同，表面積與體積之比值愈大者，水分的蒸散則愈快愈多。葉菜類的表面積較果菜類為高，因此，失水問題也較嚴重。
2. 產品表面的構造。蔬菜的表面是否有蠟質或成熟的果皮，均會影響失水，所以未熟果蔬菜如小胡瓜，比成熟果蔬菜如南瓜易失水。
3. 產品是否有機械性傷害。根菜類在採收時如擦傷或碰傷，除了增加病害的感染外，還會增加失水。因此，採收後會進行癒傷，一般置於常溫高濕的環境下數日進行癒傷處理，使傷口木栓化，減少失水，可增加貯藏壽命。
4. 環境溫度和濕度。溫度愈高，失水愈嚴重；濕度愈低，失水也愈嚴重。

5. 產品表面空氣流動的速度。通氣愈好愈會失水，所以適當的包裝，可以減少失水的發生。

三、乙烯對蔬菜採收後之影響

乙烯是一種促進老化的植物賀爾蒙。乙烯對蔬菜採收後生理的作用：

1. 促進葉綠素的分解，造成葉菜類葉片的黃化。
2. 促進更年型果實的後熟，如番茄的轉紅。
3. 促進西瓜果肉的軟化。
4. 促進蘆筍、竹筍等部分組織的纖維化。
5. 促進胡蘿蔔產生苦味。
6. 促進馬鈴薯塊莖的發芽。
7. 使結球萵苣的中肋部位發生鏽斑病。
8. 甘藷的變色。

貯藏管理的手段分為減少乙烯生成與去除兩方面。採收時避免蔬菜的受傷，以及利用預冷和低溫貯藏，可除去乙烯的危害，另外可是增加空氣流通或使用乙烯吸收劑（如高錳酸鉀）來吸收空氣中乙烯。

四、冷藏庫之管理原則

（一）訂立好的產銷計畫，避免貯藏過久

蔬菜的貯藏壽命和方式，取決於品種、栽培環境和栽培管理技術；採收後處理技術，只能發揮其延長貯藏壽命的潛能，延緩其老化，但終究有其極限。農民生產需要訂定良好的產銷計畫，避免生產過剩，延遲出貨，使產品貯藏過久，引起損失。貯藏過久是冷藏失敗主要的原因之一，貯藏期限應設定在最大貯藏壽命的一半，產品進庫的次序應順序排列，進庫日期也應記錄清楚，必須遵守先進先出的原則。

（二）進行選別、分級和處理

蔬菜貯藏前應做好選別和分級，不良產品應立即處置，不應再行貯藏。貯藏未經整理的蔬菜，會浪費能源和貯藏的空間。

如大雨、颱風過後的產品，因受傷容易腐爛，不耐貯藏。甚至會引起原先貯藏的產品亦腐爛，增加了貯藏的風險。

（三）產品預冷

蔬菜在田間採收時帶有田間熱，需要進行預冷處理。預冷可減少冷藏庫的負荷，使產品迅速達到貯藏溫度，藉此延長貯藏壽命、減低失水、保持品質及減少病菌感染。如果沒有預冷設備，可以利用分批入庫或選擇清晨採收。依據國外的研究，草莓在採收後，延遲超過 1 小時降溫，可售率就會下降，延遲 8 小時降低，可售率降為 30%。

（四）裝載入庫時的步驟：

在冷藏庫數目不多的情形下，蔬菜預冷後，再裝於冷藏庫保冷最好。未預冷的產品，每天入庫數量不能超過總容量的 10%，避免引起冷藏庫溫度回升，而減短原貯藏蔬菜的貯藏壽命和品質。溫暖未預冷的產品要鬆散放置，可使用電風扇，增加空氣流通，促進溫度下降。

（五）堆放方式

經過整理和包裝的產品，應小心的堆放，以達到節省空間、使空氣流通和易於搬運的目的。若要達到迅速降溫和良好的溫度控制，堆放時必須注意以下數點：

產品需與外牆保持 8 公分的距離；被太陽照射得到的外牆，則要距離 12 公分，藉此減少輻射熱源影響到產品溫度，並使蒸發器所吹出來的冷風能流通暢順。

產品堆放時與冷藏庫頂部和蒸發器底部保持 20 公分，使冷空氣能均勻的分散。蒸發器出風口前一公尺內，不宜放置產品，避免發生凍害。

冷藏庫的地板應設有 8 公分高的通風墊板，使空氣流通。

紙箱包裝堆疊時，應以交錯方式，並留有約 1 公分之空隙有利通風。

使用大包裝貯藏箱貯藏時，要保留冷藏

地板面積的 8 ~ 10% 作為通風之用。入庫初期，先以 2 層高堆放 2 天，待溫度降低後才疊高。

（六）貯藏溫度選擇和控制

貯藏時，必須事前瞭解產品的最適貯藏溫度和寒害發生溫度。農民在貯藏時，只需把蔬菜粗分寒害型和非寒害型。寒害型的莴菜、小胡瓜、甘藷和塊狀山藥等應貯藏在 15°C 的冷藏庫，非寒害型的小白菜、甘藍、大白菜、草莓可貯藏在 0°C 的冷藏庫。

（七）濕度管理

根菜類應貯藏在低溫環境，葉菜類則需要高濕環境。貯藏馬鈴薯、甘藷和山藥的冷藏庫必需保持低濕度。貯藏前必需進行癒傷處理，使採收時所造成的傷口木栓化，藉此減少失水和病菌的侵入。

（八）乙烯的清除

乙烯為植物的老化賀爾蒙，易使產品老化，減低產品的貯藏壽命。一般以蛭石吸附高錳酸鉀的紫紅色乙烯吸收劑來清除乙烯，使用最方便又安全。當吸收劑由紫紅色轉變為黃褐色，則需要更換。

（九）衛生管理

冷藏庫必需保持清潔，避免黴菌引起腐爛，造成損失。若產品貯藏過久，腐爛發黴的部分應立即清除。如有需要，可以用 5% 次氯酸鈉（漂白水）清洗牆壁和地板，有助減少黴菌感染。裝載蔬菜的塑膠籃在重復使用前，應清洗並晾乾，如有發黴或腐爛的殘渣附著時，除清洗外，並以次氯酸鈉消毒。因有機蔬菜貯藏時不能使用任何農藥，所以裝載容器皆不能使用殺菌劑消毒。若使用殺菌劑於冷藏庫牆壁和地板消毒時，必需防止與貯藏之蔬菜有直接的接觸。每年能最少 1 次進行冷藏庫的清洗和消毒，將有助於減少貯藏產品腐爛的發生。

附錄一、 主要蔬菜貯藏條件及概略貯藏壽命

品名	溫度 ℃	相對溼度 %	乙烯生成速率*	乙烯敏感性**	概略貯藏壽命
莧菜	0-2	95-100	VL	M	10-14日
茴香	0-2	90-95			2-3週
朝鮮薊	0	95-100	VL	L	2-3週
芝麻葉	0	95-100	VL	H	7-10日
蘆筍	2.5	95-100	VL	M	2-3週
蠶豆	0	90-95			1-2週
皇帝豆	5-6	95	L	M	5-7日
四季豆	4-7	95	L	M	7-10日
豇豆	4-7	90-95	L	M	7-10日
翼豆	10	90			4週
蒸菜	0	98-100	VL	L	10-14日
草莓	0	90-95	L	L	7-10日
苦瓜	10-12	85-90	L	M	2-3週
黑皮波羅門參	0-1	95-98	VL	L	6個月
小白菜	0	95-100	VL	H	3週
青花菜	0	95-100	VL	H	10-14日
抱子甘藍	0	95-100	VL	H	3-5週
結球白菜	0	95-100	VL	M-H	2-3個月
早生甘藍	0	98-100	VL	H	3-6週
晚生甘藍	0	95-100	VL	H	5-6個月
胡蘿蔔	0	98-100	VL	H	6-8個月
嫩胡蘿蔔	0	98-100	VL	H	10-14日
木薯	0-5	85-90	VL	L	1-2個月
花椰菜	0	95-98	VL	H	3-4週
根芹菜	0	98-100	VL	L	6-8個月
芹菜	0	98-100	VL	M	1-2個月
葉用甜菜	0	95-100	VL	H	10-14日
佛手瓜	7	85-90			4-6週
芥藍	0	95-100	VL	H	10-14日
韭黃	0	95-100	VL	H	2-3週
茼蒿	0-1	95-100	VL	H	2週
羽衣甘藍	0	95-100	VL	H	10-14日
甜玉米	0	95-98	VL	L	5-8日
胡瓜	10-12	85-90	L	H	10-14日
白蘿蔔	0-1	95-100	VL	L	4個月

茄子	10-12	90-95	L	M	1-2 週
苦苣	0	95-100	VL	M	2-4 週
蒜頭	0	65-70	VL	L	6-7 個月
薑	13	65	VL	L	6 個月
羅勒	10	90	VL	H	7 日
蒔蘿	0	95-100	VL	H	1-2 週
土荊芥	0-5	90-95	VL	M	1-2 週
薄荷	0	95-100	VL	H	2-3 週
奧勒岡草	0-5	90-95	VL	M	1-2 週
荷蘭芹	0	95-100	VL	H	1-2 個月
紫蘇	10	95	VL	M	7 日
鼠尾草	0	90-95			2-3 週
百里香	0	90-95			2-3 週
辣椒	-1-0	98-100	VL	L	10-12 個月
豆薯	13-18	85-90	VL	L	1-2 個月
球莖甘藍	0	98-100	VL	L	2-3 個月
冷季蔬菜	0	95-100	VL	H	10-14 日
暖季蔬菜	7-10	95-100	VL	H	5-7 日
大蒜	0	95-100	VL	M	2 個月
萵苣	0	98-100	VL	H	2-3 週
絲瓜	10-12	90-95	L	M	1-2 週
網紋甜瓜	2-5	95	H	M	2-3 週
光皮甜瓜	7-10	85-90	M	H	2-3 週
洋菇	0	90	VL	M	7-14 日
芥菜	0	90-95	VL	H	7-14 日
黃秋葵	7-10	90-95	L	M	7-10 日
洋蔥	0	65-70	VL	L	1-8 個月
青蔥	0	95-100	L	H	3 週
香芹	0	95-100	VL	H	4-6 個月
碗豆	0-1	90-98	VL	M	1-2 週
甜椒	7-10	95-98	L	L	2-3 週
辣椒	5-10	85-95	L	M	2-3 週
早生馬鈴薯	10-15	90-95	VL	M	10-14 日
晚生馬鈴薯	4-12	95-98	VL	M	5-6 個月
西洋南瓜	12-15	50-70	L	M	2-3 個月
蘿蔔	0	95-100	VL	L	1-2 個月
食用大黃	0	95-100	VL	L	2-4 週
瑞典蕪菁	0	98-100	VL	L	4-6 個月

波羅門參	0	95-98	VL	L	2-3 個月
珠蔥	0-2.5	65-70	L	L	
菠菜	0	95-100	VL	H	10-14 日
苜蓿芽	0	95-100			7 日
豆芽	0	95-100			7-9 日
蘿蔔嬰	0	95-100			4-7 日
夏南瓜	7-10	95	L	M	1-2 週
中國南瓜	12-15	50-70	L	M	2-3 個月
甘藷	13-15	85-95	VL	L	4-7 個月
芋頭	7-10	85-90			4 個月
綠番茄	10-13	90-95	VL	H	2-5 週
紅番茄	8-10	85-90	H	L	1-3 週
蕪菁	0	95	VL	L	4-5 個月
荸薺	1-2	85-90			2-4 個月
豆瓣菜	0	95-100	VL	H	2-3 週
西瓜	10-15	90	VL	H	2-3 週
山藥	15	70-80	VL	L	2-7 個月

資料來源：Kader, A. A., ed. 2002. Postharvest Technology of Horticultural Crops. 3rd ed. Univ. Calif. ANR.

* ■ 乙烯生速率：

VL = 非常低 (<0.1 μ L/kg-hr at 20°C)
L = 低 (0.1-1.0 μ L /kg-hr)
M = 一般 (1.0-10.0 μ L /kg-hr)
H = 高 (10-100 μ L /kg-hr)
VH = 非常高 (> 100 μ L /kg-hr)

** ■ 乙烯敏感性（會造成黃化、軟化、腐爛增加、脫落或褐變的影響）

L = 低敏感性
M = 中等敏感性
H = 非常敏感



附錄二、 台灣主要葉菜類貯藏溫度、濕度及概略貯藏期限

品名	溫度	相對濕度	概略貯藏期限	備註
	°C			
小白菜	0	95	21	
青梗白菜	0	95	28	
芥藍	0	95	28	
芥菜	0	95	30	
甘藍	0	95	90	
結球白菜	0	95	60	
菠菜	0	95	21	
結球萵苣	0	95	28	
葉萵苣	0	95	21	
芹菜	0	95	28	
茼蒿	0	95	21	
青蔥	0	95	21	
青蒜	0	95	30	
韭菜	0	95	14	
芫荽	0	95	21	
紅鳳菜	8	95	7	
隼人瓜苗	10	95	7	
落葵	8	95	7	
莧菜	10	95	7	低於 10°C有寒害
蕹菜	10	95	10	低於 10°C有寒害
甘藷葉	10	95	7	低於 10°C有寒害
九層塔	15	95	7	低溫寒害

(陳如茵、錢明費, 1993. 臺灣蔬菜的貯藏)

附錄三、 常見會發生寒害的蔬菜種類

葉菜類	瓜類	豆類	茄果類	根莖類	其它
蕹菜	胡瓜	菜豆	番茄	甘藷	綠蘆筍
甘藷葉	西瓜	豇豆	甜椒	豆薯	黃秋葵
莧菜	冬瓜	皇帝豆	茄子	薑	羅勒
龍鬚菜	南瓜	翼豆		山藥	紫蘇
山蘇	網紋甜瓜			芋頭	九層塔
	光皮甜瓜			馬鈴薯	
	夏南瓜				
	扁蒲				
	絲瓜				
	苦瓜				
	隼人瓜				

資料來源：Kader, A. A., ed. 2002. Postharvest Technology of Horticultural Crops. 3rd ed. Univ. Calif. ANR.