

強健農業生產環境
減少作物病蟲害

導	保
入	護
病	木
蟲	瓜
害	友
綜	善
合	環
管	境
理	

蔡志濃¹林筑蘋¹余志儒¹董耀仁¹

壹、前言

木瓜為臺灣重要果樹之一，目前在臺灣的栽培面積約2,800公頃（109年農業統計年報）。木瓜為連續採收型作物，採收期間若使用化學合成農藥，易有農藥殘留疑慮，亦可能影響環境生態，利用環境友善之植物保護資材，導入木瓜病蟲害綜合管理體系（IPM），充分利用各種栽培管理措施，可以免除農藥殘留、解決病蟲危害，更能營造環境生態之永續發展。

註1：行政院農業委員會農業試驗所。

貳、木瓜主要病蟲害特徵及生態習性

木瓜生長期間發生較嚴重之病害主要有炭疽病 (*Colletotrichum* spp. 引起)、疫病 (*Phytophthora palmivora* 引起)、蒂腐病 (*Lasiodiplodia theobromae* 引起)、褐斑病 (*Corynespora cassiicola* 引起)、白粉病 (*Oidium caricae* 引起)、黑腐病 (*Erwinia cypripedii* 引起) 及輪點病 (Papaya Ringspot Virus-P, PRSV-P 病毒引起) 等 (圖 1)；主要發生之蟲害為木瓜秀粉介殼蟲 (*Paracoccus marginatus*) 及蟎類 (圖 2)，害蟎在臺灣地區木瓜上以神澤氏葉蟎 (*Tetranychus kanzawai*) 與二點葉蟎 (*Tetranychus urticae*) 最為普遍。

炭疽病由真菌引起，本病原菌可侵染木瓜幼嫩組織、發育期果實及受傷組織，主要包括果實 (圖 1)、果柄、葉片及葉柄，但染病組織並不一定立即發病，等到組織衰弱或老熟後，才出現病斑，是為「潛伏感染」病害。田間枯萎葉柄上可以檢測與分離到病菌之分生孢子，為本病害之初次感染源。分生孢子為黏性孢子，主要靠雨水、露水傳播。在降雨高濕的環境下，枯葉柄病斑上立即長出大量粉紅色黏狀物，為成千上萬之孢子，藉雨水攜帶至果實表皮，孢子在 4~8 小時內即可發芽，形成附著器後休眠，一直到果實成熟或受傷後，休眠之附著器才再度發芽生長，誘發病害斑，為潛伏感染。

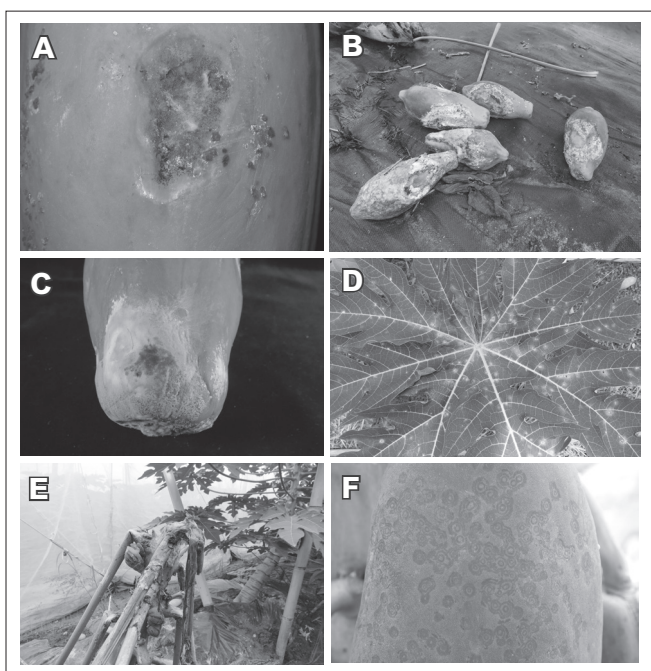


圖 1. 木瓜主要病害之病徵：(A) 炭疽病病徵；(B) 疫病病徵；(C) 蒂腐病病徵；(D) 褐斑病病徵；(E) 黑腐病病徵；(F) 輪點病毒病徵。



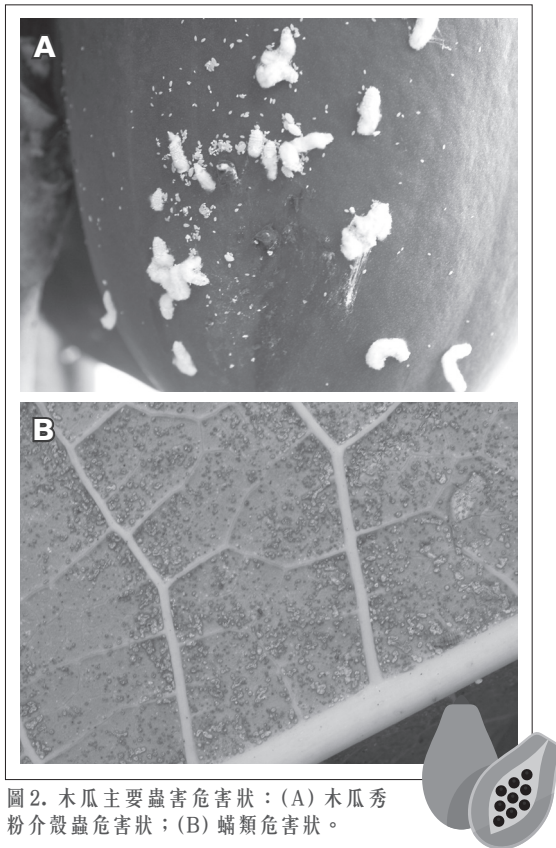


圖 2. 木瓜主要蟲害危害狀：(A) 木瓜秀粉介殼蟲危害狀；(B) 蠕類危害狀。

疫病由卵菌引起，從幼果至成熟期果實均會得病，而以近成熟但尚未轉黃之果實較為常見；果實的各部位均可被感染，但以兩果實接觸面染病機率最大。適溫高濕之環境（約20～25℃，相對濕度90%以上時）適合發病。果實疫病一般發生於每年5～10月，尤其連續降雨（梅雨）或颱風侵襲後，通風不良之溫網室果園發病最為嚴重，可造成果實大量罹病而掉落，如無預防措施，經常導致全園無收成，甚而廢園的情形。木瓜疫病菌為土壤傳播病菌，平常靠菌絲或厚膜孢子存活於木瓜根系與土壤中，或寄

生於其他寄主植物上，等灌溉或降雨致土壤濕度飽和時，病菌產生孢囊及游走子，成為初次感染源。游走子可在水中游泳，藉流水四散蔓延。孢囊與游走子可藉風雨吹送或小動物（蝸牛、蛞蝓、螞蟥等）之攜帶至果實表面，侵入感染，誘發病害。疫病菌感染幼嫩組織或果實，不一定需要傷口，但有傷口時，病菌更易侵入。

蒂腐病由真菌引起，本病原菌危害木瓜植株之樹幹、葉柄及採收後之果實，因果實蒂部最易被害，故名蒂腐病。本病原菌常可於無任何病徵之葉片上分離到，此等組織掉落後可能產生分生孢子，應為本病初次感染源，病菌主要靠雨水、霧水傳播。在高濕的環境下，病斑上產生許多黑色稍突起之小點，由此溢出粉紅色黏狀物，為病原菌之分生孢子。遇雨水時分生孢子容易藉雨水的飛濺與氣流的帶動傳播。

褐斑病由真菌引起，病原菌為害木瓜葉片、葉柄及果實。本病害可由種苗帶菌傳染，田間則主要藉由病菌之分生孢子飛濺傳播，於臺灣全年均可發生，冬、春季節病勢較為緩和，病原菌能於植株上存活，於梅雨及颱風季節時則發生嚴重。

白粉病由真菌引起，本病原菌主要危害葉片、葉柄、莖部、花及果實。本病主要發生於乾旱季節，12月～隔年4月間隨處可見，但以初春時（3月間）最為嚴重，至4月病勢開始趨緩，5月以後即不再發生。由氣

象資料分析，本病發生之適當溫度在18~22℃間，太高的溫度下，本病即受抑制，同時，多雨季節亦不利本病之發生，此可能與雨水會對分生孢子造成機械沖刷，或於多水情況下孢子發芽不良有關，因此，本病之發生與溫度雨量有密切之關係。通風不良之果園，白粉病發生亦較嚴重。

黑腐病由細菌引起，本病於臺灣首先於68年初在臺東地區發現，但僅零星發生，之後顯少有發生的報導，直到94~96年間，才在屏東及中部少數木瓜園嚴重發生。本病最明顯病徵表現於株心處，但在田間主要感染部位可能是木瓜葉片而非株心部。株心部發病可能途徑有：病菌自葉片患部經葉脈葉柄移行至莖部；或經雨水飛濺至株心部的病菌，在其上表面繁殖，遇風雨肆虐造成傷口後侵入感染。本菌在土壤中殘存時間甚短，約7~14天，但可在組織中存活甚久，也可潛伏於老熟莖內，環境適宜時繼續危害。雨水雖無助於本病病徵的擴展與病菌的殘存，但卻是本病病菌散播的重要媒介。主要發生於雨水豐沛的季節，因此，在某些土壤貧瘠，或管理不良的木瓜園，2~5月及颱風過後較常發生。

病毒病 PRSV-P（木瓜輪點病病毒）在木瓜上造成的病徵會因不同的感染時期、植株生長狀態、溫度、病毒系統和植株大小等而略有差異，臺灣在64年首次在高雄的燕巢、阿蓮、

大樹等地發現木瓜輪點病毒，之後在短短2、3年內摧毀臺灣各主要木瓜產區。此病毒在田間主要傳播媒介為蚜蟲以非永續性方式傳播，即蚜蟲自吸毒至完成傳毒之時間通常只要2~5分鐘，因此本病之傳播速度主要決定於田間有翅蚜蟲密度之高低，及病株之多寡與距離。本病毒亦可經由汁液傳播，因此人手去除病株側芽或用刀械砍除病株時，均可將病毒傳至健康木瓜。目前尚未有明確證據證實本病毒可經由種子傳播。木瓜輪點病不管是由外面傳入木瓜園內或是在園內傳播主要都是由木瓜傳木瓜。病毒通常由園外的罹病木瓜株傳入園內，初級感染植株數量視與園外罹病木瓜距離而定，初級感染一旦發生，園內大部分木瓜植株將在短時間內受到感染。

木瓜秀粉介殼蟲危害葉片、葉柄及果實，秀粉介殼蟲的成蟲及若蟲，係以「刺吸式口器」危害植物地上部（莖葉及花果等）。在木瓜結果或高溫乾燥時期，此害蟲數量可於2~4周內暴增，稍不留意就錯失防治時機，造成重大損失。在臺灣到處可見的入侵種雜草「咸豐草」為其偏好寄主，也是造成擴散危害的重要禍源，宜全面拔除。

木瓜葉蟬類危害葉片，成蟬及若蟬均棲息於葉之背面，吸食葉液，此蟬在田間常有吐絲降落隨風飄盪而分散之習性。在北部自5月下旬開始發生，夏季為發生盛期，全年世代平均日數約41天，一年21代。

參、環境友善植物保護資材之配製及應用

一、乳化葵花油

抑制白粉病原菌之機制：經乳化的葵花油噴布於木瓜植株上時，可以在植物體表面形成一層薄膜，能阻隔病原菌孢子發芽與菌絲生長，更可覆蓋原先產孢的部位，降低二次傳播與感染的機會；秋冬季木瓜白粉病發生初期以90%乳化葵花油，每7天噴施1次，連續3~4次即可有效控制白粉病之發生。

二、中和亞磷酸製劑

中和亞磷酸製劑之功用，主要是預防木瓜疫病之發生，其防病機制主要是改變寄主與病原菌間的交互作用、降低兩者的親和性、誘導植株合成植物防禦素，進而增強植物的抗病性。自行調配亞磷酸之方法：將亞磷酸與氫氧化鉀以1:1等重量中和後，稀釋比例為1,000倍後即可使用。亞磷酸對病害發生的預防效果比治療效果為佳，因此亞磷酸應在病害未發生前先予使用，最好於雨季來臨前1個月，連續施用3次（每星期1次）以上，較能達到誘導抗病之效果。

三、石灰硫磺合劑

石灰硫磺合劑以生（熟）石灰、硫磺、水的重量比例為1:2:10~15（水的分量可依使用需求而增減），所

煮沸配製而成，本劑主要為預防性之藥劑，對於抑制病菌之孢子發芽效果極佳，可有效抑制炭疽病菌及白粉病菌孢子發芽，不過對於抑制菌絲生長效果不好，因此須預防性每周施用，使用濃度依不同地區、不同季節及氣候狀況，調整使用濃度約為200~500倍施用。本劑因屬鹼性，使用不當易產生藥害，幼嫩組織易被燒傷。

四、波爾多液

波爾多液在有機作物栽培之病害防治上極具潛力，它對大多數的真菌與細菌性病害均有極佳的防治功效，宜在晴天而微風時藥液易乾的天氣下使用，以免引起藥害。波爾多液一般以「4-4式波爾多液」配方較為常用，可用於木瓜種植前浸苗及清園，可有效降低病菌之初次感染源。於雨季時為預防疫病發生，可於下雨前、後噴灑於園區土壤上，避免疫病菌由土壤中飛濺至樹上果實，另外若木瓜主要病害發生嚴重，難以控制時建議可以施用1~2次，先將病害抑制。波爾多液於木瓜上亦不建議連續施用太多次，除了在果實上會有藥斑殘留外，亦可能造成蟎類發生。

五、植物油混方

主要是以食用油、精油類及乳化劑混合而成，噴施後可以使害蟲窒息而死，主要防治對象為木瓜秀粉介殼蟲及葉蟎類，視蟲害發生情況，調節使用頻度。

肆、環境友善植物保護資材導入木瓜 IPM 體系

瞭解木瓜的栽培管理及病蟲害發生之生態特性，及環境友善資材之特性，適時使用相關之環境友善植物保護資材，可以達到防治病蟲害及環境友善之目標。環境友善植物保護資材導入木瓜 IPM 體系：

- 一、網室栽培：設立強固之網室，避免颱風摧毀，及媒介昆蟲入侵。選擇排水良好的土壤，作高畦並覆蓋防草蓆。
- 二、健康種苗：慎選無病毒與病害之健康種苗；移植於本田之前的苗期，可施用預防性之處理，利用浸泡 4-4 式波爾多液進行種苗消毒，避免任何病原帶入本田。
- 三、清園：種植前需淨空 2 星期以上。園區內、外圍四周的雜草須清除乾淨，園內不可留有殘枝、葉、花及果等讓病原可能生長繁衍或存活的場所。木瓜老葉及葉柄須隨時清除於園區外。
- 四、監測：自定植後每周確實調查病、蟲之發生種類與數量，以掌握適當的防治方法與時機。病害監測：主要為白粉病、疫病、炭疽病、褐斑病及蒂腐病。蟲害監測：主要為秀粉介殼蟲及葉蟎類，透過確實的發生密度監測，適時實施適當的防治方法。

- 五、環境友善植物保護資材之應用：
- 配合定期之病蟲害監測，於病蟲害未發生前或發生初期即以資材抑制。資材包括「石灰硫磺合劑」、「乳化葵花油」、「中和亞磷酸」、「4-4 式波爾多液」及「植物油混方」，使用時機及方式如上述環境友善植物保護資材之配製及應用。

伍、結語

木瓜為連續採收型的作物，利用環境友善植物保護資材導入木瓜 IPM 體系，透過種植「健康種苗」、落實「清園」和「監測」作為，並緊密配合「環境友善植物保護資材」之使用，達到防治病蟲害之效果，生產出高品質且安全的木瓜供消費者享用。除此之外，更可以營造友善的農耕環境，讓生態環境能永續經營。

