天然災害後木瓜病害的發生與管理

鄭安秀、吳雅芳
台南縣新化鎮 行政院農業委員會台南區農業良場

摘　　要

為避免蚜蟲傳播木瓜輪點病毒，網室栽培已為台灣最普遍的木瓜栽培模式，台灣因位處颱風帶，颱風來襲期間的強風豪雨，網室次次掀網，均成為木瓜果疫病、木瓜黑腐病、木瓜輪點病、木瓜畸葉嵌紋病、木瓜炭疽病、木瓜蒂腐病等病原入侵的最佳時機。預防勝於治療，為減輕風災及豪雨對網室栽培木瓜帶來嚴重的損失，應選擇避風處、地勢高、土壤通氣性及排水良好地栽植，或設置防風林或防風網，做好排水工程，慎選種植時期，採行倒株栽培，提高植株抗風能力。災後木瓜病害管理需注意園區排水及整畦、田間衛生管理、設施修復、受損植株管理及藥劑防治等工作，以減少果實的損失。

關鍵詞：木瓜果疫病、木瓜黑腐病、木瓜病害管理

緒　　言

木瓜(番木瓜*Carica papaya* L.)為熱帶及亞熱帶低海拔地區廣為栽培的多年生半草本經濟果樹，生活史比一般熱帶果樹短，種植後9-10個月即可採收果實，在土壤養分及環境條件適宜下不會斷果，可終年採收。台灣因位處颱風帶，莖單幹且直立的木瓜，其生產受颱風、雨害等氣候條件的影響，每年的產量變化頗大，常有產銷失衡的問題發生，若僥倖能躲過風災雨害，卻常可發一筆天災財。其栽培面積近年來保持在3,500公頃左右，產區主要分佈於台灣中南部的平地，包括高雄、屏東、台南、嘉義、雲林及南投等

地。目前主要經濟栽培品種仍為「台農2號」，以網室栽培同時進行植株倒伏矮化，全年皆可定植生產，但產量較集中於當年的7月至翌年的3月[1]。

為防強風掀網造成破網的損失，部分木瓜栽植業者於颱風來襲前進行卸網工作，颱風過後再復網，無論自行卸網或被強風掀網，颱風來襲期間，均成為木瓜果疫病(Phytophthora fruit rot of papaya)、木瓜黑腐病(Black rot of papaya)、木瓜輪點病(Papaya ringspot disease)、木瓜畸葉嵌紋病(Papaya leaf-distortion mosaic disease)、木瓜炭疽病(Anthracnose of papaya)、木瓜蒂腐病(Stem-end rot of papaya)等病原入侵的最佳時機。2009年8月8日莫拉克颱風造成南部地區農業重創，一向怕風怕雨的木瓜產業也難逃此劫，各產區損失因受害程度而異，但進行災後復耕工作時，需加強病害的管理，期能儘速重新恢復生機，正常生產及供果。

木瓜果疫病

由*Phytophthora palmivora* Butler 所引起之果實疫病造成大量落果，俗稱"水傷"，是雨後木瓜園區最易觀察到的重要病害。颱風過後病原菌會藉由雨水飛濺傳播，且環境中濕度極高，利於病原菌侵染及繁殖，造成果實腐爛。高溫多雨的季節，青綠果實成熟前尤易罹病。木瓜果疫病之被害果，先出現水浸狀病斑，並有膠狀物滲出，隨病勢進展於果表產生白色菌絲體，菌絲體上產生之孢囊可直接或間接產生游走子而感染健康果實，極易落果。該病原菌主要來自土壤，雨水飛濺將病原菌帶往果實侵入危害。故病害常由近地面果實開始發生，且較易出現在果實下半部位，藉由雨水將患部產生之孢囊及游走子，再次往上感染健康果實。蝸牛與螞蟻亦是病原菌蔓延的主要媒介。

本病原菌亦可危害幼苗及成長株，引起根腐，被害株因而倒伏而死亡。無論幼苗或成長株根部因強風搖動或浸水，造成根部斷裂受傷或腐爛，均有利於土壤中病原菌的侵染與危害。

防治方法：

1. 避免連作木瓜。
2. 清除木瓜園內之病株、病果與過熟果。
3. 注意防除蝸牛與螞蟻。
4. 選擇排水良好之土壤種植，並避免造成根部傷害。
5. 藥劑防治上可參考植物保護手冊登記之木瓜果疫病藥劑，如 50%達滅芬可濕性粉劑 3,000 倍稀釋液，安全採收期 9 天；23%亞托敏水懸劑 1,000 倍稀釋液，安全採收期 9 天；9.4%賽座滅水懸劑 2,000 倍稀釋液，安全採收期 12 天；81.3%嘉賜銅可濕性粉劑 1,000 倍稀釋液，安全採收期 6 天，另外純白鏈黴菌素 700PCU/g 水溶性粉劑 800 倍稀釋液為預防性藥劑，宜於發病前開始施藥[3]，請果農參考施用。此外，可配製 1000 倍亞磷酸稀釋液再以 1000 倍氫氧化鉀稀釋液中和之溶液，於雨季前每 10 天施用一次，連續 3～4 次，可提高植株對病害之抵抗力，惟需發病前施用才有效。

木瓜黑腐病

黑腐病病徵初在木瓜葉片呈現水浸狀斑點，高濕時泌膠，最後病斑組織壞疽枯死。植株心部呈水浸狀病斑，隨即葉柄下垂，葉片呈黃色，株心內部變褐色，葉片未脫落前植株心部轉黑枯死。病徵由株心向下擴展，但在成熟組織上進展緩慢，有時株心已呈現黑腐狀，但仍會長出未罹病之側芽。無論成熟株、幼株或幼苗皆可被感染。被害果果皮上有明顯水浸狀黑色病斑[6]。

將病原細菌(*Erwinia* sp.)培養於 5-50℃的不同溫度下，結果發現在 25 及 30℃時，病原菌生長正常，20℃時生長緩慢，菌落呈針點狀，若將細菌生長不正常或不生長之培養皿移回室溫(約 28℃)，除了原置於 40、45 及 50℃之細菌不生長外，原置於 5、10、15、20 及 35℃者均恢復正常生長，惟原置於 5、10 及 35℃者菌落數減少至 30℃者之 3-30%，顯示發病適期應在

氣溫漸轉涼的秋季及溫暖的春天，夏季超過 30℃的高溫會抑制病害的發生，但病原細菌不會死亡，伺機而動，與田間初步觀察之病害發生情況相似[6]。呂等報告亦指出病原細菌不易危害較成熟之莖部組織，但可在這些組織中潛伏甚久，環境適宜再繼續危害，1979 年 7 月接種之木瓜，10 天後株心枯死，病徵不再向下擴展，不久病徵亦消失，至 1980 年 1 月下旬於木瓜頂端再度呈現水浸狀病斑，至 3 月上旬病徵越見明顯，且可分得相同之病原細菌[4]。

網室栽培之木瓜園無論先行卸網或遭強風掀網，颱風帶來的強風豪雨，均對植株及葉片造成許多傷口，木瓜黑腐病病原細菌極易隨風雨傳播而侵入感染，該病原細菌在高溫 35℃以上無法生長，故於颱風過後的氣候尚處高溫，病害進展不易，但也因此不被農民察覺而疏忽防治，此時病原菌潛伏在植株內，俟秋冬氣溫降低，環境條件適宜時，就可能迅速發病蔓延而造成嚴重損失。

木瓜黑腐病病原細菌於 35℃以上無法生長，故高溫或濕度降低，病勢進展可能會停止，故有時株心已呈現黑腐狀，但會長出未罹病之側芽。目前登記於植物保護手冊可供參考防治之藥劑為 81.3%嘉賜銅可濕性粉劑。故建議在防治上，宜先截除罹病部位或組織，後噴施 81.3%嘉賜銅可濕性粉劑 1000 倍稀釋液，尤其是截除之傷口處。又木瓜品種間顯示對黑腐病病原細菌有不同的感受性，培育抗病品種將是木瓜黑腐病積極的防治對策[7]。

木瓜病毒病害

1975年起短短二、三年內摧毀台灣各地大部份木瓜園的木瓜輪點病毒(Papaya ringspot virus; PRSV)屬馬鈴薯Y病毒屬之長絲狀病毒，感染木瓜後形成全株系統性感染。新葉黃化變小，展開後呈現明顯斑駁、嵌紋，嚴重時葉片縐縮畸型，老葉葉背則出現不規則之水浸狀輪紋或條斑，植株矮化，生長受阻，不易開花著果，花瓣上亦出現油浸狀輪紋，果實發育不良甚或畸型，並出現同心輪紋，甜度降低，後期葉緣焦枯，病株因老葉脫落，只剩頂端一束淡黃色新葉。又植株會自新葉處萎凋，而後整株死亡。近年來

田間又出現由木瓜畸葉嵌紋病毒(Papaya leaf-distortion mosaic virus; PLDMV)所引起的病毒病害，此病毒最早於1954年在日本琉球群島發現，僅能感染木瓜及少數葫蘆科瓜類。推測PLDMV在台灣之所以一直未被重視，可能是網室栽培盛行或是長期被PRSV所掩蓋而忽略(2)。

該等病毒可經由機械及蚜蟲以非永續性方式傳播，因此人手去除病株側芽或用刀械砍除病株時，均可將病毒傳至健株。田間主要傳播媒介為蚜蟲，蚜蟲自吸毒至完成傳毒之時間通常只要2~5分鐘，但如蚜蟲吸毒後，再經過2小時之飢餓處理即失去傳毒能力，如果帶毒之蚜蟲先於其他作物上吸食，經過30分鐘後，即失去傳毒能力。為有效抑制媒介昆蟲-蚜蟲的傳播病毒，木瓜網室栽培技術被研發且推廣開來，成功地挽救木瓜產業。故因颱風造成的掀網期間，即為病毒病防治的死角。

防治方法：

1. 網室栽培，即由苗期起至採收期止，均於密閉之網室中栽培，避免蚜蟲之侵襲。
2. 幼苗接種輕症病毒行交互保護，若病毒密度過高時保護效果不理想。
3. 種植耐病品種，例如紅肉之台農 5 號，黃肉之佛羅里達 C4K~C4K~2 品系。

木瓜炭疽病

本病原菌(*Colletotrichum gloeosporioides* Penzig)可危害老葉葉柄、果柄及果實，以成熟果實上之病徵最明顯。病徵初現時呈細小水浸狀斑點，繼而擴大凹陷，病斑處轉成褐色或黑色，其上產生粉紅色黏狀孢子堆，病菌菌絲並可侵入果實組織，造成組織變色、變軟，並散發異味，多數病斑融合後更加速果實腐爛。病原菌也可危害即將乾枯之老葉葉柄，在葉柄上形成圓形病斑，其上密生暗色小黑點，為其孢子盤，使葉片提早乾枯掉落。

本病主要發生於多雨之季節。本病病菌主要靠雨水與風傳播，危害果實時，具有潛伏感染之特性，即侵入時期甚早，但病斑則出現於成熟期或後熟期。

防治方法：

1. 收集乾枯葉柄及病果燒毀之。
2. 開花期起施用 23%亞托敏水懸劑 2500 倍稀釋液，安全採收期 9 天；80%福賽快得寧可濕性粉劑 1200 倍稀釋液，安全採收期 6 天或 70%甲基鋅乃浦可濕性粉劑 400 倍稀釋液，安全採收期 9 天(3)。

木瓜蒂腐病

本病病原菌(*Botyodiplodia theobromae* Pat.)危害木瓜植株之主幹、葉柄及採收後之果實。果實被害時，病徵多由果柄處開始出現，亦可自果頂開始，如有傷口時，病原菌極易自傷口處侵入。初期果實軟化、水浸狀，高溫時病斑部生出白色菌絲，漸轉為灰綠至黑綠，菌絲生長快速，造成全果腐爛，果實因失水、乾化成黑炭狀木乃伊。樹幹被害時，初期下部皮層出現水漬狀、不規則長形病斑，後樹皮軟化，內部組織被分解炭化，僅剩纖維，至全株死亡(3)。

防治方法：

1. 避免植株及果實擦傷
2. 果實採收時，留一小段果柄可以預防病害發生
3. 果實低溫儲藏
4. 發病初期噴施23.7%依普同水懸劑1000倍稀釋液，安全採收期21天。

災後木瓜病害管理

一、園區排水及整畦

颱風淹水後需加強田區排水，避免木瓜根部長時間浸泡水中，造成根部腐爛。清除淤泥進行適度培土，保護根部並維持土壤通氣性(5)。

二、田間衛生管理

鏟除植株上枯黃的葉片及病果，並將田間落葉及落果完全清除帶離園區，徹底杜絕病原菌的殘存、繁殖及蔓延。

三、設施修復

網室及支架破損應儘速修復，復網前後均需噴施殺蟲劑，徹底殺滅蚜蟲。復網後若發現園區內存在罹病毒株，需立刻鏟除並帶離園區，才能有效防治病毒病傳播與蔓延。

四、受損植株管理

針對根部受傷植株，進行疏果或割除部份葉片，減少樹體負擔及水分蒸散，可酌施液肥或營養劑行葉面噴施，以利樹勢恢復，增進植株生長勢，提高抗病力(5)。

五、藥劑防治

1. 為預防木瓜黑腐病即使沒有嚴重病徵出現，為消滅感染源，仍建議全株噴施81.3%嘉賜銅可濕性粉劑藥1000倍稀釋液。
2. 於清園後噴施50%達滅芬可濕性粉劑3000倍稀釋液、23%亞托敏水懸劑1000倍稀釋液、9.4%賽座滅水懸劑2000倍稀釋液或81.3%嘉賜銅可濕性粉劑藥1000倍稀釋液防治木瓜果疫病，嚴守安全採收期。另外純白鏈黴菌素700PCU/g水溶性粉劑800倍為預防性藥劑，供參考施用。必要時可行幼苗根部藥劑灌注。並注意防範蝸牛及螞蟻。
3. 必要時於採收前半個月可加強一次炭疽病防治，如62.5%賽普護汰寧水分散性粒劑1500倍稀釋液或70%甲基鋅乃浦可濕性粉劑400倍稀釋液。

結　　語

網室栽培已是目前台灣木瓜主要的栽培模式，每遇颱風造成次次掀網的困擾，目前已有部份農友朝向建構更堅固的網室架構在努力。更堅固的網室可減輕強風對植株的直接摧殘減少傷口，降低病原菌感染的機會，但能克服颱風掀網的堅固網室勢必成本更高，有些地區也牽涉到租地的問題。

預防勝於治療，為減輕風災及豪雨對網室栽培木瓜帶來嚴重的損失，應選擇避風處、地勢高、土壤通氣性及排水良好地栽植，或設置防風林或防風網，做好排水工程，慎選種植時期，採行倒株栽培，提高植株抗風能力。定植後，植株每月噴施一次亞磷酸混合氫氧化鉀1000倍稀釋液，於雨季前每十天一次加強一~二次，對提高植株對木瓜果疫病的抵抗能力，有相當助益。

引用文獻

1. 王德男、李文立、劉碧鵑　2006 台灣木瓜生產之變遷。木瓜產業發展研討會專刊。p.1-20。
2. 包慧俊、龔怡蓉、鄭櫻慧、葉錫東 2006 抗輪點病毒與畸葉嵌紋病毒基因轉殖木瓜之育成。木瓜產業發展研討會專刊。p.63-72。
3. 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所編印 2007　木瓜。植物保護手冊。p.433-438。
4. 呂理燊、李啟彰、黃德昌　1980　*Erwinia cypripedii* 引起之木瓜黑腐病。植保會刊 22：377-384。
5. 黃士晃 2009 木瓜災害復耕技術。農業世界 313：22-25。
6. 鄭安秀、吳雅芳、郭源燿、黃淑惠 2007 木瓜黑腐病之研究。行政院農業委員會台南區農業改良場研究彙報 50：24-30。
7. 鄭安秀、吳雅芳、郭源燿　2007 木瓜黑腐病之發生與房治。臺南區農業專訊 61：4-6。

ABSTRACT

Occurrence and Management of Papaya Diseases after Natural Disaster

Cheng, A.H., and Wu, Y. F.
Tainan District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Executive Yuan, Tainan, Sin Hua, 712, Taiwan, R.O.C.

Due to the devastations of papaya ring spot virus , cultivation of papaya in the net house is almost a no choice practice in Taiwan. Taiwan is located typhoon area, and papaya is grown all year round, the net house is easily broken out by typhoon /tropical storms or heavy rains which resulted in the severe occurrence of Phytophthora fruit rot , black rot , ring spot virus , leaf distortion mosaic virus, anthracnose and stem-end rot. In order to reduce the loss from natural disaster, such as typhoon, selection of the planting site to avoid strong wind plus good drainage and soil aeration is very important. If possible, the use of wind-break and enforcement of the net house strength are also very important. In order to reduce the devastating of diseases after typhoons, several practices such drainage, field sanitation, repairing of the net house, and spreading of necessary fungicides are key factors to ensure the production of papaya fruits.

Key words: Papaya Phytophthora fruit rot, papaya black rot, papaya diseases control.