

柑桔病毒病害風險

作者：賴巧娟（助理研究員）

電話：(037) 222111 # 351

前言

柑桔為芸香科多年生果樹，是世界上重要的果樹之一，在臺灣則為最重要的果樹，根據農糧署 107 年農業統計年報，柑桔類種植面積達 25,813 公頃，苗栗地區則約為 6,229 公頃，主要栽培品種包括椪柑、桶柑、文旦柚、海梨柑等，品質佳且營養價值高，不僅可鮮食部分種類亦可加工，相當受消費者喜愛。

柑桔在栽培過程中，相較其他作物會面臨複雜的病蟲害問題，其中以系統性病原危害最為普遍，其包括柑桔萎縮病毒、柑桔破葉病毒及柑桔鱗砧類病毒等，此類病原菌侵入寄主後往往形成系統性感染，分布於植株各部位之組織中，甚至隨無性繁殖經帶病種苗傳播而形成全面性感染，不但嚴重妨礙柑桔植株生長，且因無有效防治之藥劑，植株一旦感染病原菌，往往會導致產量降低、果實品質變差、植株壽命變短，而經濟價值下降，本文以介紹重要柑桔主要病毒病害，供農友及讀者參考。

柑桔萎縮病 (*Citrus tristeza*)

- (一) 分類及型態：柑桔萎縮病由柑桔萎縮病毒 (*Citrus tristeza virus*, CTV) 引起，屬 *Closteroviridae* 科、*Closterovirus* 屬，係正股、單股的 RNA 長絲狀病毒，基因體約 19.3kb，大小約 2,000x11nm。
- (二) 分布地區：柑桔萎縮病毒分布於全世界之柑橘產區，起源於中國大陸，演化至今已有很長一段時間，因十九世紀末時，由於航海運輸技術大幅發展，使柑桔能以盆栽方式運輸至其他國家，導致萎縮病毒被散佈至新國家新地區，適應各地氣候與環境並演化出不同的系統。

- (三) 寄主與傳播：柑桔萎縮病毒為韌皮部侷限性，不藉由種子傳播，但可藉由嫁接或扦插成為初次感染源，而田間則由多種柑桔蚜蟲為媒介昆蟲，尤以大桔蚜 (*Toxoptera citricida*) 傳播能力強，以半永續性方式傳播。此病毒普遍可感染臺灣各柑桔品種，包括柑桔屬 (*Citrus* sp.) 及金桔屬 (*Fortunella* sp.)，另經由實驗方式，可於部分芸香科 (*Rutaceae*) 及西番蓮科 (*Passifloraceae*) 植物中成功偵測病毒的存在。
- (四) 病徵：受害嚴重的植株會產生黃化、植株與果實萎縮、嚴重的木質部凹陷等病徵；危害較輕者雖外表病徵不明顯，但仍會影響植株的發育與果實的產量，造成果實因缺乏水份致品質口感不佳 (圖一)。
- (五) 診斷與防治：柑桔萎縮病毒之診斷以前以生物檢定方式為主，藉由嫁接帶毒的蚜、穗至指示植物，進而觀察其表現病徵；後隨病毒純化技術進步，如酵素連結免疫吸附分析法 (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay, ELISA)，開始以單株抗體偵測技術辨認病毒外鞘蛋白，增加診斷之專一性及效率；隨著生物技術的進步，當萎縮病毒之基因體完全解序後，旋即以核酸偵測方式為主，包括探針雜合反應、反轉錄聚合連鎖反應 (Reverse Transcription polymerase chain reaction, RT-PCR)，大幅加速萎縮病毒偵測之準確性及速度；近年來亦開始開發即時定量的偵測方式 (Real-time RT-PCR)，提高

偵測蚜蟲或柑桔植株中病毒數目之敏感度。目前被認為最有效的防治方式為檢疫及健康種苗制度，透過加強檢查進口種苗，避免高致病力的病毒入侵；國內方面柑桔果園配合種植健康種苗，不隨意嫁接來路不明枝條與砧木，並加強柑桔蚜蟲之防治，透過整枝及田間清園等綜合防治措施，以有效防止該病害大發生。



圖一、柑桔萎縮病造成葉脈透化之病徵。(圖截於植物保護圖鑑系列9，第255頁)

柑桔破葉病(Citrus tatter leaf)

- (一) 分類及型態：柑桔破葉病由柑桔破葉病毒(Citrus tatter leaf virus, CTLV)引起，屬Betaflexiviridae科、Capillovirus屬，係正股、單股的RNA絲狀病毒，基因體約19.3kb，大小約600-700x15nm。
- (二) 分布地區：柑桔破葉病毒首先於美國加州發現，柑桔病株由中國引入，澳、南非、日本等地之柑桔亦陸續發現有此病毒感染，可能已遍布世界柑桔種植區域。
- (三) 寄主與傳播：柑桔破葉病毒對多數柑桔品種造成潛伏感染，惟枳殼及其雜交種如枳橙、枳柚，或以此為砧木之植株對此病毒較為感病。柑桔破葉病主要經由帶病毒穗芽或枝條嫁接苗木傳播，但實驗室內仍可用機械方式傳染，惟田間少見。

(四) 病徵：柑桔破葉病毒可在多數柑桔品種內造成潛伏感染而無病徵表現，惟其感染染Citrus excelsa、枳橙及citremon時，會在幼葉產生褪綠斑點或斑紋，並形成萎縮畸型葉；枳橙枝條有時會出現萎黃斑而扭曲；枳殼、枳橙及枳柚為砧木者引起病株矮化，穗砧接合部出現明顯凹陷或鼓起出現摺裂縫，強風吹拂下此部位易斷裂(圖二)。

(五) 診斷與防治：柑桔破葉病毒診斷以前以生物檢定方式為主，常以Rusk枳橙為檢定植物，將病芽嫁接後，其葉片出現不整形褪色斑及葉緣畸形病徵；另以帶病植株汁液機械接種於白藜(Chenopodium quinoa)及豇豆(Vigna unguiculata (L.) Walp.)可在葉上產生局部性萎黃及壞疽斑。後隨生物技術的進步，當破葉病毒之基因體解序後，即以RT-PCR核酸偵測方式為主，大幅加速該病毒偵測之準確性及速度。與柑桔萎縮病防治概念相同，須利用種植無毒健康種苗，配合使用枳殼以外之砧木，並於修剪時，將剪刀工具以1%次氯酸鈉溶液浸潤，避免機械傳播。



圖二、柑桔破葉病毒造成之穗砧鼓起病徵。(圖截於植物保護圖鑑系列9，第265頁)

柑桔鱗砧病 (*Citrus exocortis*)

(一) 分類及型態：柑桔鱗砧病由 *Citrus exocortis viroid* (CEVd) 此種類病毒引起，不同於常見的植物病毒，類病毒基因體小，由 275 至 371 個核苷酸 (nucleotide) 組成，屬單股環狀 RNA，分子量約為 $1.0-1.25 \times 10^5$ dalton，本身無法產身蛋白質，也不需助病毒 (help virus)，藉由本身核酸結構與寄主產生交互作用，來進行侵染、移動、繁殖，進而產生病徵。

(二) 分布地區：世界各柑桔種植區域。

(三) 寄主與傳播：寄主廣泛，除可感染大部分之柑橘品種，亦可感染非柑桔種類，如馬鈴薯或番茄等作物。其中柑桔品種以枳殼，枳橙或廣東檸檬為砧木為感病品種，顯現之病徵較明顯。柑桔鱗砧病以嫁接帶病穗、枝條為傳播途徑，目前尚未發現媒介昆蟲，但此病害可藉由機械工具傳播。

(四) 病徵：鱗砧病主要病徵為罹病砧木樹皮上出現鱗片狀脫落，葉片稀疏，植株矮化，除影響生長外，亦會造成產量減少。另在佛手柑品種之枝條或葉柄基部、葉背中肋出現不正常開裂或脫皮，葉片則呈現下捲畸形 (epinasty) 之現象 (圖三)。



圖三、柑桔鱗砧病造成穗砧接合處鱗片狀剝落之病徵。(圖截於植物保護圖鑑系列 9，第 261 頁)

(五) 診斷與防治：鱗砧病主要可藉由生物檢定法及核酸偵測方式來診斷，前者可利用帶病芽穗嫁接於佛手柑，觀察其是否有捲葉等病徵；後者可藉 RT-PCR 由專一性引子對來增幅病毒特定核酸片段，可快速及準確診斷柑桔植株是否帶有類病毒。與破葉病相似的防治方法，除利用健康種苗，在修枝或嫁接過程中，需配合 1% 次氯酸鈉消毒機械工具，避免類病毒於田間傳播。

結語

柑桔植株生長期長，一旦感染發病，農友常常不願意「汰舊換新」，惟生產及種植健康種苗是目前防治這些病害的主要方式，因此，確保柑桔植株健康及提早發現病害予以適當治療，是目前生產柑桔的重要工作。