

麻豆文旦立枯病病因之研究

黃 秋 雄

臺灣省農業試驗所

一、前 言

麻豆文旦爲柚類中在本省栽培歷史較久，面積較廣者。其學名通稱爲 *Citrus grandis* (Linn) *Osbeck*。原產華南⁽⁴⁾。大約在前清乾隆五三年，臺南縣安定鄉村民黃權氏由福建移植於該鄉⁽⁶⁾。清道光末年，由麻豆鎮之郭榮氏自安定鄉分植於麻豆鎮厝祖廟角⁽⁶⁾。由於栽培氣候與土質適宜，果實品質極佳、產量亦富，且其成熟採收時期在白露前後，適逢本省中秋佳節前，遂成爲本省每年一度中秋賞月不可缺少之鮮果。

文旦柚在柑桔中屬樹勢較旺、生長較健之品種。在過去一百多年來之栽培歷史中，雖然一般果農對於栽培管理之知識淺薄，沿用傳統粗放式栽培，病蟲害防治少，但並無嚴重病害發生。文旦樹立枯、葉片黃化現象，於民國六十年初次在麻豆鎮地勢較低之厝祖廟地區發現⁽⁶⁾。唯局部發生並未引起有關當局注意。直至六四年，黃化現象普遍發生，嚴重性愈來愈增。近年來蔓延與發生之速，實令人驚奇，遂受各方之重視。文旦樹之立枯是否由病毒或類似菌質體之微生物 (Mycoplasma-like organism) 引起、土壤線蟲、土壤微生物或地下水水位高而引起之排水不良所致，則意見紛紛，其研究之熱潮，實不亞於當今美國佛州柑桔 Young tree decline 病。六五年農林廳曾邀請有關單位赴現場勘查，初步推測爲混合因子使然⁽⁷⁾。六六年筆者等⁽⁵⁾自該鎮陳天助等三戶文旦罹病園採回接穗，經芽接於椪柑幼苗上，發現在椪柑葉片產生病徵與一般本省所稱之柑桔立枯病相同，顯示罹病植株可能含有與柑桔立枯病相同或相似之病原。本文將近兩年來自麻豆及嘉義採回之病株檢定結果，文旦病株所得病原與柑桔立枯病病原在一些柑桔植物反應之比較及利用抗生素四環素液浸罹病接穗之抑制效果報告於後，藉供參考。

二、材料與方法

一、文旦立枯病株檢定：本試驗共採取二次，民國六六年三月間首次自麻豆鎮陳天助等三處文旦樹葉片黃化果園採集枝條。以芽接法將接穗芽接於椪柑與白柚等指示植物。六七年又從該地區四處果園採集，其中二處爲柳橙與文旦混植，一處爲椪柑與文旦混植，另一處爲文旦栽培園。另又從嘉義一處採回類似立枯病之文旦枝條。將上述各果園所得接穗芽接於椪柑/酸桔穗砧組合之幼苗上，然後觀察其反應。

二、文旦分離株與柑桔立枯病之比較：柑桔立枯病複合病原，採自臺中天冷，經檢定含有立枯病病原及 *Tristeza* 病毒、柑桔立枯病病原 (經由過濾植物而來，不含 *Tristeza* 病毒)⁽²⁾ 及陳天助園所得文旦立枯病分離株等三種不同病原，芽接於葡萄柚苗及白柚/廣東檸檬和白柚/墨西哥雷木穗砧組合之苗木上，比較其反應。白柚接穗係先嫁接於上述二種砧木經一天後，再將三種不同病原芽接上。

三、抗生素四環素之處理效果：在麻豆地區採回之文旦及柳橙枝條，切成長約二公分之接穗，浸於 100ppm 之四環素 (tetracycline) 溶液三小時及六小時，略爲陰乾半小時後，再嫁接於粗檸檬砧木上，觀察新生枝葉生長情形。

三、結 果

一、文旦立枯病株檢定

六六年自陳天助等三處罹病文旦園採回之接穗，芽接於椪柑及白柚幼苗上，經六個月觀察，發現其中二處果園所採之接穗可使上述柑桔幼苗產生葉片黃化，生長受阻等病徵，另一處則無。在椪柑葉片之病徵與一般所稱之柑桔立枯病病徵相同。不論椪柑或白柚，後期均會產生病葉木栓化。六七年從該地區四處及嘉義一處果園採回之接穗檢定，發現不論接穗品種係柳橙、椪柑或文旦，當芽接在椪柑／酸桔組合之幼苗上，都可使椪柑枝葉呈現柑桔立枯病相同病徵，唯文旦接穗發病較低。部份由文旦穗生長之枝葉亦有葉片黃化、硬化之現象。根據上述結果，顯示麻豆地區已普遍存在柑桔立枯病相同或相似之病原，此種病原可能為文旦立枯之主因。

二、不同分離株之比較

柑桔立枯病複合病原、立枯病單一病原及陳天助文旦園所得之分離株，經芽接於葡萄柚幼苗，白柚／廣東檸檬及白柚／墨西哥雷木之穗砧組合之苗木上，初期1—2個月可觀察到複合病原使上述植物葉片變小，植株矮化，且葉脈微有透明化及節間縮短等病徵。然立枯病單一病原與文旦分離株接種後，初期1~2個月新生枝葉生長情形與不接種者無顯著差異，唯經三個月後，葉片漸漸變黃，且黃化程度反比含複合病原之病株明顯，顯示文旦分離株與立枯病單一病原一樣。經再利用墨西哥雷木檢定，該分離株確無Tristeza 病毒之反應。從採回之文旦枝條，目前尚未發現 Tristeza。但椪柑及柳橙則有。

三、抗生素對罹病接穗中病原之抑制效果

從麻豆採回之文旦及柳橙病穗經浸於 100ppm 之四環素 (tetracycline) 溶液三小時或六小時，再嫁接於粗檸檬砧木上，初期生長良好，但經六個月後，部份新生苗木已呈現葉片黃化。從本結果可知，四環素雖然有抑制效果，但浸葉六小時尚無法將病組織內之病原完全不活化。

四、討 論

文旦立枯病為近年來本省發生之重要病害。由於初期病因未能確定，曾有幾種不同推測。民國六五年農林廳曾邀請有關單位前往麻豆罹病文旦園勘察，認為係混合因子所致⁽⁷⁾。六六年筆者等⁽⁵⁾曾將葉片黃化之文旦枝條取回芽接於椪柑及白柚幼苗，發現接種後之椪柑幼苗經四個月後產生與柑桔立枯病相同病徵，接種後之白柚苗亦有黃化現象，初步認為文旦立枯病病株中至少存有與柑桔立枯病相同或相似之病原。蕭氏等⁽⁷⁾之報告中亦曾提到葉片黃化主因係罹患立枯病之故。1978年 Su 等⁽¹¹⁾將病穗嫁接在椪柑、桶柑、甜橙及柚子幼苗上，亦獲得相同結果，且從病組織中發現有類似菌質體之存在。蔡氏⁽⁶⁾綜合各方報告，認為文旦葉片黃化主因與柑桔立枯病相同，係由病毒與菌質體複合感染，但以菌質體為主。根據林氏⁽¹⁾自麻豆及佳里兩地文旦罹病園採回土樣分離調查，發現植物寄生線蟲種類多達二十種以上，其中以 *Tylenchulus semipetrans* 及 *Pratylenchus spp* 對罹病文旦根系之破壞有密切關係。因之，線蟲對文旦之立枯是否有直接影響，抑僅加速文旦樹之枯死，尚待進一步澄清。

吾人如從文旦立枯初期發生情形觀之，似乎與柑桔立枯病極為相似。發病初期自植株中一小枝條開始葉片黃化，繼而逐漸向周圍蔓延至較大枝條，最後普及整棵。再之，從麻豆地區一些文旦與椪柑、文旦與柳橙混植果園，可發現椪柑及柳橙呈現病徵與臺中或嘉義柑桔栽培區所發生之柑桔立枯病無異也。唯地點不同而已。或許文旦樹所存在之病原係由果園間作之椪柑及柳橙而來。本試驗自各果園採回之病枝，不論柳橙、椪柑或文旦品種，接種在酸桔砧之椪柑苗上，都能產生類似立枯病病徵。文旦穗嫁接在酸桔上，亦呈現葉片黃化現象。顯示類似立枯病病原為本病之主因。

存在於文旦病株中之病原是否與一般所稱柑桔立枯病相同。根據過去報告，類似菌質體之微生物雖然為柑桔立枯病主因⁽⁹⁾。但一般却認為立枯病由菌質體與 Tristeza 複合感染。筆者等⁽²⁾以枳殼為過濾植物，將菌質體自複合病原中分出，不含 Tristeza 之立枯病單一病原同樣可使椪柑或以酸桔及廣東檸檬為砧木之椪柑苗產生立枯病病徵。但單一病原與複合病原接種在葡萄柚，檸檬幼苗或白柚

與廣東檸檬及墨西哥雷木之穗砧組合，則複合病原使上述接種植物顯著矮化、葉片變小，而單一病原在接種植物初期1~2個月對植物並未顯著影響，隨後逐漸呈現黃化型（Yellows-type）病徵（未發表）。自文旦病株所得分離株、接種在上述植物，所呈現之反應與立枯病單一病原相同。顯示該分離株可能不含 *Tristeza* 病毒。利用墨西哥雷木檢定，出乎吾人預料，四處採回之文旦病株尚未發現 *Tristeza* ⁽³⁾。過去筆者等 ⁽²⁾ 曾費時甚久，利用過濾植物將單一病原自複合病原中分出。然從文旦病株却易於獲得。至於從各品種中所得病原是否有病原性差異，尚待爾後探討。*Tristeza* 乃為一嚴重病毒病害，既然麻豆地區栽培之椪柑及柳橙有 *Tristeza* 之存在，文旦被感染之可能性亦大。因之，似有值得進行調查之必要。

抗生素四環素藥液灌注治療本省柑桔之立枯病，已見諸報告 ^(8,10)。立枯病病穗浸於 100ppm 之 *Achromycin* 溶液15小時，新生枝葉呈現健全，顯示四環素對立枯病原有抑制效果 ⁽¹⁰⁾。從麻豆採回之文旦及柳橙病穗浸於 100ppm 之四環素溶液三或六小時，再嫁接於粗檸檬砧木上，初期生長良好，唯四個月後有部份已呈現葉片黃化。以 100ppm 之四環素溶液，浸藥六小時，似乎無法將組織內之病原完全不活化。

綜合觀之，文旦立枯可能係由類似菌質體之微生物所引起。排水不良，土壤線蟲或其他土壤微生物，可能加速文旦植株之黃化與枯死。

五、參考文獻

- 林奕耀·1978. 線蟲與文旦立枯症狀發生之關係·文旦立枯病及木瓜病毒病害之研究與防治研討會·P·10-11·1978 臺灣省農業試驗所印。
- 黃秋雄、陳脉紀、邱人璋·1977·柑桔立枯病複合病原之分離研究·植物保護學會會刊 19(4):298(論文摘要)。
- 黃秋雄、蔡謀祐·1978·文旦立枯病病原與柑桔立枯病病原在數種指示植物上之反應與比較·文旦立枯病及木瓜病毒病害之研究與防治研討會·P·9·1978·臺灣省農業試驗所印。
- 楊致福·1951·臺灣果樹誌·P·135-141，中央印製廠臺北廠出版。
- 蔡謀祐、黃秋雄·1977·麻豆文旦立枯病病因之探討·植物保護學會會刊 19(4):297(論文摘要)。
- 蔡雲鵬·1978·麻豆文旦立枯病·興農 109:23-25。
- 蕭榮福、徐茂樺·1978·臺灣農作物主要新病蟲害問題·臺灣農業季刊 14(2):84-98。
- Chiu, R. J., M. Y. Tsai and C. Hs. Huang. 1977. Tree transfusion with tetracyclines as a measure for citrus likubin control. Proc. Symp. Nov. 30-Dec. 3, 1977, Tokyo, Japan. Food and Fertilizer Technology Center, Book Series No. 13:91-103, Taipei, 1978。
- Su, H. J. and S. C. Leu. 1972. Studies on the pathogen complex causing likubin of citrus in Taiwan. 1. Nature of Mycoplasma-like Organism associated with disease. Proc. National Science Council 5:109-126.
- Su, H. J. and S. C. Chang. 1976. The responses of the likubin pathogen to antibiotics and heat therapy. In E. C. Calavan (ed.) Proc. 7th Intern. Organ. Citrus Virol. p. 27-35. Univ. Calif. Riverside.
- Su, H. J. and R. Y. Wu. 1978. Preliminary studies on etiology of Wentan Pomelo decline. In "Seminar on Mycoplasma Diseases in Plants". p. 53-54. (Abstract). National Science Council, R. O. C.