

## 柑桔類毒素病害及木瓜毒素病研究現況

邱 人 璋

中國農村復興委員會

臺灣柑桔毒素病，現在已有報告的有四種。此四種毒素病或其類似病害中，最重要的一種是立枯病 (Likubin)。另外三種分別為鱗皮病 (Psorosis包括Concave gum)<sup>(2,5,12)</sup>，鱗砧病 (Exocortis)<sup>(2,4,7,11,12)</sup> 與 Cachexia (或稱 Xyloporosis)<sup>(2,12)</sup>。後三種病害曾經臺大林樸教授與農試所黃秋雄先生報告。林教授之報告指出Psorosis及Cachexia分佈並不廣泛<sup>(12)</sup>，但Exocortis則在甜橙品種間分佈頗廣，桶柑也有感染者<sup>(4,7,12)</sup>。值得警惕的事實，是1953年本省園藝學者曾自美國Florida引進許多柑桔品種，而Psorosis竟在此中六個甜橙品種及兩個非甜橙品種中檢出，Cachexia也在非商業性栽培品種Orlando tangelo上檢到<sup>(12)</sup>，相信也是自國外引進的。雖然，這些毒素病害對柑桔栽培事業之潛在威脅不容忽視，在目前階段，仍以柑桔立枯病為研究工作者之研究重點。

柑桔立枯病並非單純的毒素病害，病株上經常可檢定到二種病原同時存在，即Tristeza virus與菌質體Mycoplasma-like organism<sup>(6,8,9,16)</sup>。菌質體之分類尚未被確定，為保守起見，採用Mycoplasma-like organism名稱。文旦立枯病與柑桔立枯病為相似或相同的病害。

關於立枯病的研究工作，1950年代臺大蘇鴻基教授在松本教授領導下即着手進行，至今已有二十年之研究歷史，對立枯病病因之闡明，有極大貢獻。1961年松本教授等<sup>(14)</sup>首先報告立枯病可由嫁接傳播，否定昔日誤為土壤問題之說法。後於1966年報告<sup>(13)</sup>桔蚜傳播柑桔立枯病於墨西哥雷木，產生Tristeza virus之典型病徵，因而認定柑桔立枯病為與Tristeza相近或相同的病害，1969年蘇教授等報告Tristeza virus單獨感染不足引起立枯病病徵，必須其他病因同時存在，才會造成立枯病之症狀<sup>(15)</sup>。其後經陳明雄等<sup>(8,9)</sup>及蘇教授等<sup>(16)</sup>之電顯觀察，證實立枯病係由二種病原複合感染而起，1972年蘇教授報告<sup>(16)</sup>立枯病病穗經四環素類抗生素處理後，再嫁接於健全苗木上，結果病徵消失，如不經四環素處理而嫁接則發病，自應用觀點，此係一篇重要報告，亦為1975至1976年間蘇教授等<sup>(17)</sup>及本人<sup>(10)</sup>分別在田間進行四環素灌注柑桔樹幹治療立枯病之基礎。目前所得之田間資料顯示，四環素對立枯病有實用之治療效果，初期至中期病株接受處理者，多能繼續存活，維持生產，樹幹灌注專用之四環素製劑(臺灣氰胺公司產製)及器材均已商品化，供果農直接購用。

立枯病研究上仍有一些基本問題，急待解決。例如Tristeza virus可藉蚜蟲傳播，而菌質體在田間如何傳播仍待確定，而此點在病害防治政策之擬訂上，極關重要。在中央發展農業經費支持下，關西柑桔試驗場現已着手立枯病菌質體之傳播研究，尋找該菌質體之媒介生物，希望近期會有結果。又柑桔立枯病既由二種病因複合感染引起，Virus與菌質兩者，孰為重要，亦應確定。值得欣喜的，農試所黃秋雄先生已經成功的把立枯病複合病原中的菌質體，分離出來(是分離，不是培養)<sup>(6)</sup>。以後要做的，是把單獨病原(指菌質體與Virus)與複合病原平行接種於不同品種，不同樹齡及不同砧砧組合之柑桔上，觀察發病現象，尤其重要的是作長期的田間或網室觀察，才能有可靠的結果。目前基於果園中有些健康果樹也有Tristeza virus之事實，認為菌質比virus重要，實際情形未必如此單純。在中南美洲數百萬乃至千萬株柑桔樹死亡，就是由Tristeza virus引起，而該病毒又有重型與輕型等不同系統存在。故我們應該對此病毒在臺灣重要柑桔品種上，引起何種病徵？砧木的影響為何？當一株柑桔植物感染菌質體後Tristeza virus的複合感染有何影響？以及病毒本身的系統

問題，做較為深入的探討，藉供釐訂防治策略之依據。

麻豆文旦是柑桔的一種，在麻豆或其他地區，昔日未有過發生立枯病的報告。直到1975年麻豆地區方發現文旦立枯病象。1976年至1977年間，由於夏季數度受颱風侵襲，颱風過後又有嚴重果園積水現象，麻豆文旦樹遂有大量死亡。僅僅1977年8—10月間，麻豆文旦有800餘株，因病害或病害加上積水而死亡。故麻豆文旦立枯病象是一個急待解決的問題。農復會於1977年起，透過農林廳執行一項計畫，即文旦立枯之病因及防治研究，鑑於病株出現立枯及營養缺乏症狀，而中興大學林奕耀教授又發現病區的文旦果園內，線蟲密度極高，加上颱風之後果園浸水，發病原因可能十分複雜。在設計防治前，先須把病因找出。目前，研究計畫分成二部分進行，第一部分為田間試驗，觀察四環素灌注樹幹，葉面施用微量元素及土壤中施用殺線蟲劑之單獨與組合效果。此項田間試驗已進入第二年，初步結果顯示，文旦立枯病與柑桔立枯病相似，均可用四環素樹幹灌注，獲得治療效果；第二部分研究則由臺大蘇教授進行電子顯微鏡觀察，農業試驗所黃秋雄先生進行嫁接檢定試驗，這兩方面之研究結果，證實立枯病病原菌質體存在於麻豆文旦病株。但是，1976年與1977年麻豆鎮大量文旦樹死亡之事實，是否可完全歸因於立枯病原，或由於雨量太多，果園積水，則有待探討。

以上談到的是柑桔毒素病問題，現在我借這個機會把臺灣木瓜毒素病問題和研究情形，作概括的說明。木瓜毒素病在國外發生，亦極嚴重。例如在夏威夷羣島，木瓜毒素病為存在已久的問題，解決方法是選擇沒有發病的島嶼栽培生產。在琉球，木瓜毒素病之發生可追溯至1950年代，該島因發生毒素病，木瓜栽培迄今仍停留在零星栽培狀態，不能大量生產供應日本所需。臺灣算是十分幸運，直至1975年始出現此問題。1976至1977年間，毒素病在本省西部產區，迅速蔓延。由南部屏東，高雄開始，逐漸向北，甚至臺北白雲山莊附近，也有發生。木瓜毒素病之發生來源，仍是一個待解之謎。木瓜毒素病不能藉種子傳播，故國外引進的種子，似不可能帶進病毒。蚜蟲傳播該病毒是短時性的(Non-persistent)，媒介蚜蟲在木瓜上取食1~2分鐘即可帶毒，而蚜蟲本身在1~2天內即會喪失帶毒能力，故縱使蚜蟲自國外飛到(隨氣流)本省，也應已喪失毒性。本省發生之木瓜毒素病按其傳播方式，寄生範圍，及病毒顆粒之形態，已鑑定為木瓜輪點病(Papaya ringspot)<sup>(1,3)</sup>，其病毒是Potato virus Y 羣中之一分子，該羣中之若干病毒可由種子傳播，故當引進另一種寄主植物，而非木瓜時，把木瓜輪點病毒帶入的可能性是存在的。另一可能性即是把國外木瓜苗木直接引進，但此可能性不大。

木瓜毒素病的研究工作，鳳山熱帶園藝試驗所王惠亮、王金池、中興大學陳脉紀、臺灣大學蘇鴻基諸位先生均在進行中，蘇教授的研究重點在找出一種輕型病毒系統(Mild strain)，利用此輕型系統於瓜苗定植田間前接種之，加以保護，使免於蒙受重型病毒系統之為害。陳教授之研究重點，在電子顯微鏡觀察以及病毒之純化，血清之製造方面。鳳山園藝試驗所主要工作是發展田間防治方法，對栽植時間與病害發生之關係，加以探討；利用不同齡期之木瓜苗，種植田間，觀察是否有逃病現象或抗性之差別；在室內及田間進行礦物油防抑病害傳播之試驗；此外，對蚜蟲在田間之遷移，消長與季節之關係等加以觀察。木瓜樹可種植一次，收穫三年，目前在病區，木瓜在三年生長期中，始終不受毒素感染，極不可能，我們或須把木瓜視為一年生植物栽培之，設法把發病時間延後，發病率減低到能經濟栽培程度，此即鳳山試驗所目前之研究工作目標。

目前農復會，農林廳，臺東區農業改良場，在臺東縣政府之合作下，做着保護東部木瓜栽培的工作。因西部木瓜主產區，均已發生毒素病，要在短時間內解決西部病害問題，似乎不可能，故轉而把臺東、花蓮尚無病株之地區，保護起來，補充高、屏地區產量的損失，現在此工作已進入第二年，一方面嚴格剷除零星病株，對果農補助健苗供補植之用；一方面發展地形孤立的新栽培區。東部木瓜栽培地區，此刻已發展到1000公頃以上，部分已到達收穫樹齡。

以上所述臺灣果樹類幾個較為嚴重的毒素病問題，在有關研究單位，專家合作研究下，已獲相當進展，我們希望這些問題，在不久將來，能逐一獲得解決。

## 參考文獻

1. 王惠亮、王金池、邱人璋、孫明賢·1978·臺灣木瓜輪點病初報·植物保護會刊 20 : 133—140。
2. 林樸·1969·臺灣柑桔毒素病問題與生產改進·中國園藝 15 (3.4) : 80—82
3. 陳脈紀、劉顯達、王惠亮、位國慶、邱人璋·1976·木瓜輪點病之電子顯微鏡觀察·植物保護會刊 18 : 399
4. 黃秋雄·1975·臺灣柑桔鱗砧病分佈之調查·中華農業研究 24 (1.2) : 44~49
5. 黃秋雄·1978·臺灣柑桔鱗皮病與凹面淤膠病之發生調查·果農合作 第 363 期第 10—12頁
6. 黃秋雄、陳脈紀、邱人璋·1977·柑桔立枯病複合病原之分離研究·植物保護會刊 19 : 298 (摘要)
7. 黃秋雄、徐信次、陳蕙明·1977·柑桔鱗砧病在臺灣兩種主要甜橙品種之發生與爲害·中華農業研究 26 : 251~254。
8. Chen, M. H., T. Miyakawa, and C. Matsui, 1971. Mycoplasma-like bodies associated with likubin-dissased Ponkan citrus. *Phytopathology* 61 : 598.
9. Chen, M. H., T. Miyakawa, and C. Matsui, 1972. Simultaneous infections of citrus leaves with tristeza virus and mycoplasma-like organism. *Phytopathology* 62 : 663—666.
10. Chiu, R. J., M. Y. Tsai, and C. H. Huang, 1977. Tree transfusion with tetracyclines as a measure for citrus likubin control. Paper presented at the Seminar on Plant Diseases Caused by Mycoplasma-like Organisms, Tokyo, November 29—December 4, 1977, sponsored jointly by APC-FFTC. (FFTC Book Series No. 13, 1978)
11. Ling, P. 1972. A report on excoctis virus in Taiwan. p. 102—104. *In* W. C. Price (ed.), Proc. 5th Conf. Intern. Organization Citrus virol. Univ. Florida Press, Gainesville.
12. Ling, P. 1976. Investigation on the incidence of citrus virus diseases in Taiwan. p. 222—225. *In* E. C. Calavan (ed.), Proc. 7th Conf. Intern. Organization citrus Virol., Univ. California, Riverside.
13. Matsumoto, T. and H. J. Su. 1966. Likubin or Huanglungpin, Citrus virus disease closely related to tristeza. I. *J. Agr. Assoc. China New Series* No. 56 : 1—12.
14. Matsumoto, T, M. C. Wang, and H. J. Su, 1961. Studies on likubin. P. 121—125. *In* W. C. Price (ed.), Proc. 2nd Conf. Intern. Organization citrus Virol. Univ. Florida Press, Gainesville.
15. Su, H. J. and T. Matsumoto, 1972. Further studies on the complex causing likubin of citrus in Taiwan p. 28—34. *In* W. C. Price. Proc. 5th Conf. Intern. Organization Citrus Virol. Univ. Florida Press, Gainesville.
16. Su, H. J. and S. C. Leu, 1972. Study on the pathogen complex causing likubin of citrus in Taiwan. I. Ntaure of mycoplasmalike organism associated with the disease. Proc. National Science Council No. 5. p. 109—126.
17. Su. H. J. and S. C. Chang. 1976. The responses of the likubin pathogen to antibiotics and heat therapy. p. 27—37. *In* E. C. Calavan, (ed.), Proc. 7th Conf. Intern. Organization Citrus Virol. Univ. California, Riverside.