

五、粉蝨、木蝨傳播植物病毒(原)

(一)、粉蝨傳播植物病毒

Begomoviruses (*Geminiviridae*)、criniviruses (*Closteroviridae*) 及部分 closteroviruses (*Closteroviridae*) 等三屬的病毒是經由粉蝨 (whiteflies, *Aleyrodidae*) 媒介傳播。其中 begomoviruses 僅由菸草粉蝨 (*Bemisia tabaci*) 傳播。Closteroviruses 及 criniviruses 則經由溫室粉蝨 (*Trialeurodes varporariorum*) 傳播。溫室粉蝨傳播 *Beet pseudoyellow virus* (BPYV), *Tomato infectious chlorosis virus* (TICV) 及 *Cucumber chlorotic spot virus* (CCSV)；*T. abutilonea* 傳播 *Diodea vein chlorosis virus* (DVCV) 及 *Anthriscus yellow virus* (AYV)；*B. tabaci* 傳播 *Cucurbit yellow stunting disorder virus* (CYSDV)；*B. argentifolia* 傳播 *Lettuce chlorosis virus* (LCV)。上述媒介粉蝨中由於 *B. tabaci* 傳播數個較具經濟重要性的作物病毒病害，因此相關之研究報導亦較多。

1. 粉蝨

- (1) 口器：粉蝨屬胸喙亞目 (*Sternorrhyncha*)，為刺吸式口器與蚜蟲相似。
- (2) 取食行為：取食時會分泌唾液形成唾液鞘。菸草粉蝨 (*B. tabaci*) 之成蟲及未熟蟲均以刺吸口器吸食寄主植物之韌皮部。
- (3) 生活史：粉蝨除卵孵化後之1齡蟲會行近距離移動(稱crawler)找尋取食寄主外，其他齡期若蟲均固定在寄主植物上吸食，因此若蟲真正扮演病毒傳播者的角色小。成蟲具翅活動性強，對傳播病毒扮演重要角色。菸草粉蝨 (*B. tabaci*) 取食韌皮部，其B-type銀葉粉蝨 (*B. argentifolia*) 在國內年可發生10餘代。

2. 傳播病毒的型式

- (1) 持續性傳播 (persistent transmission)：Begomoviruses (*Geminiviridae*) 是一種雙生病毒，以聖誕紅捲葉病毒 (*Poinsettia leaf curl virus*, PLCV) 為例，其個別病毒顆粒大小為16-18×30-32nm。多數之 Begomoviruses 是經由菸草粉蝨 (*B. tabaci*) 以持續性循環型方式 (persistent, circulative manner) 傳播。粉蝨獲毒時間數小時或更長；潛伏期24小時。病毒不能在蟲體內繁殖。唯一例外是 *B. argentifolia* 傳播 *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV-IS，以色列分離株)，病毒可經卵傳播，唯病毒在體內繁殖的證據仍缺。病毒可於粉蝨腸道表皮細胞及唾腺偵測到，一般認為病毒循環路徑與蚜蟲傳播之 luteoviruses 相似。Rosell *et al.* (1999) 以PCR方法偵測 *Squash leaf curl virus* (SLCV) DNA 在媒介菸草粉蝨及非媒介粉蝨 (*Trialeurodes*

vaporariorum)的蟲體抽出物、唾腺、蜜露、體液的存在情形。供試蟲在罹病植物上獲毒取食時間0.5~96hr，當粉蝨獲毒時間延長時，粉蝨吸取SLCV的量會增加。SLCV之DNA可同時在媒介及非媒介粉蝨之蜜露偵測到，顯示病毒顆粒或病毒DNA或前二者會進到消化系統。SLCV的DNA在菸草粉蝨(*B. tabaci*)唾腺及體液均可偵測到，但在非媒介粉蝨則偵測不到。雖然媒介粉蝨及非媒介粉蝨均可吸取SLCV進入腸道，但SLCV只能穿越菸草粉蝨之腸障礙(gut barrier)進入體液及唾腺系統。

- (2) 半持續性傳播(semipersistent transmission; Foregut borne virus)：*Trialeurodes vaporariorum*、*T. abutilonea* 及 *B. tabaci* 等三種粉蝨以半持續性方式傳播Criniviruses(*Closteroviridae*)。粉蝨獲毒與接種時間僅需數秒~數分鐘。以 *Beet pseudo-yellow virus* 為例，*T. vaporariorum* 獲毒時間為1小時，潛伏期<6小時，保毒時間數日~數週。病毒被認為附著在前腸幾丁質襯套(表皮)(cuticular lining of the foregut)，若虫蛻皮會使病毒喪失。
- (3) 非持續性傳播(Non-persistent transmission)：Carlaviruses 及 2 種 potyviruses 是經由粉蝨以非持續性方式傳播。粉蝨傳播這些病毒之獲毒、保毒時間為數分鐘~數小時，無明顯潛伏期。菸草粉蝨(*B. tabaci*)是唯一傳播 carla-like viruses 及 poty-like viruses 之媒介昆蟲。

3. 國內發生狀況

國內記錄粉蝨傳播之雙星病毒(geminivirus)病毒包括菸草粉蝨(*Bemisia tabaci*)傳播聖誕紅捲葉病毒(*Poinsettia leaf curl virus*)(Tsai et al. (1997))及番茄捲葉病毒(*Tomato leaf curl virus*)(Green et al. 1983)。近年來，番茄上番茄捲葉病發生相當嚴重，值得密切。

(二)、木蝨傳播植物病原菌

在國內，由於木蝨類昆蟲傳播之梨衰弱病及黃龍病分別對梨及柑桔產業造成威脅，故本文特予提及。*Psylla pyricola*, *P. pyri* 及 *P. pyrisuga* 是國外報導能傳播梨衰弱病(菌質體引起)之媒介昆蟲，在分類它們都屬木蝨科(Psyllidae)；有兩種木蝨能傳播黃龍病(由細菌引起)即非洲木蝨(*Trioza erytrae*)(Trioziidae)及柑桔木蝨(*Diaphorina citri*)(Psyllidae)。另外，*Trioza nigricornis* 亦能傳播 Carrot proliferation disease of carrot (菌質體引起)。

1. 木蝨

- (1) 口器：木蝨屬胸吻亞目，刺吸式口器與蚜虫相似。
- (2) 取食行為：以若蟲、成蟲刺吸口器刺吸寄主植物芽、嫩梢、葉及幼果，取食篩管組織。梨木蝨主要棲息於梨花。

(3)生活史：以梨木蝨(*Cacopsylla quianli*)為例。一年發生多代，世代重疊，以成蟲在樹枝的裂縫、雜草、落葉或土隙中越冬。柑桔木蝨歷經卵、若蟲及成蟲三個階段，若蟲5齡，各齡蟲均能自由活動。卵期2~4天，若蟲期11~15天，完成一個世代需時15~47天

2. 傳播病原的型式

田間黃龍病主要藉由柑桔木蝨(*Diaphorina citri*)以持續性繁殖型方式傳播。從罹病株上獲取黃龍病菌(*Candidatus Liberibacter asiaticus*，一種細菌)所需時間為30分鐘；潛伏期約7天；取食接種時間為5~7小時。電顯切片發現黃龍病菌必需先穿過中腸上皮細胞並於中腸細胞內進行增殖，接著進入體腔繼續進行增殖，並移行至其他組織包括血球細胞、神經、脂肪體、氣管上皮細胞及肌肉等，最後抵達唾腺(時間約需7天)。柑桔木蝨成蟲及4、5齡若蟲經8~12天之潛伏期可傳播病原菌，1~3齡若蟲則無法傳播黃龍病菌。

3. 國內發生概況：

梨木蝨(*Cacopsylla pyricola*)在歐洲是梨衰弱病(pear decline)的主要媒介昆蟲。國內梨衰弱病於1994年首次在東勢於和平交界10K至13K(地名)發生，疑是黔梨木蝨(*Cacopsylla qianli*)媒介傳播，雖然尚缺試驗證明(陳等2001)。劉秀玲(2007)利用PCR於梨衰弱病及黔梨木蝨與中國梨木蝨(*C. chinensis*)檢體內檢測到攜帶PDTW phytoplasma病原。另外，劉淑玲(2007)報告於中國梨木蝨可檢測到PDTW phytoplasma(屬於group 16SrX)及PDTWII phytoplasma(屬於group 16SrII)；超薄切片電子顯微鏡亦可於罹病梨株葉脈及中國梨木蝨蟲體觀察到菌質體；並經實驗經由中國梨木蝨將病原傳播至梨株及日日春。柑橘木蝨(*Diaphorina citri*)能傳播柑橘黃龍病(*Candidatus Liberibacter asiaticus*，一種細菌)相關之生態學有詳盡地研究(洪土程(2006))。