

# 常見薊馬幼蟲形態鑑定 (昆蟲綱：縷翅目)<sup>1</sup>

林鳳琪<sup>2,3</sup> 邱一中<sup>2</sup> 徐孟愉<sup>2</sup> 王清玲<sup>2</sup>

## 摘 要

林鳳琪、邱一中、徐孟愉、王清玲。2010。常見薊馬幼蟲形態鑑定 (昆蟲綱：縷翅目)。台灣農業研究 59:151-164。

錐尾亞目薊馬二齡幼蟲體表具有的特徵，可利用於直接辨別幼蟲種類。以身體顏色、剛毛 (seta) 長短與形狀、微毛 (microtrichia) 有無、以及胸部與腹部分布之皮顆 (plaque)、腹部第 9 節後緣突齒 (process)、頭與腹部末端骨化區 (sclerotised area) 等特殊結構，可區分台灣農作物常見薊馬 6 屬 12 種，包括蘭花薊馬 [*Dicromothrips corbetti* (Priesner)]、尖角薊馬 [*Frankliniella cephalica* (Crawford)]、台灣花薊馬 [*F. intonsa* (Trybom)]、玉米薊馬 (*F. williamsi* Hood)、豆花薊馬 (*Megalurothrips usitatus* Bagnall)、菊花薊馬 [*Microcephalothrips abdominalis* (D. L. Crawford)]、腹鉤薊馬 (*Rhipiphorothrips cruntatus* Hood)、小黃薊馬 (*Scirtothrips dorsalis* Hood)、青蔥薊馬 [*Thrips alliorum* (Priesner)]、花薊馬 [*T. hawaiiensis* (Morgan)]、南黃薊馬 (*T. palmi* Karny)、蔥薊馬 (*T. tabaci* Lindeman)，以及進口植物檢疫常見的西方花薊馬 [*F. occidentalis* (Pergande)]。

關鍵詞：縷翅目、薊馬、幼蟲、形態、鑑定。

## 前 言

薊馬分類鑑定主要以成蟲期形態為依據，尤著重於雌成蟲，因其具可供鑑定的主要特徵。以往台灣已記錄之錐尾亞目薊馬 120 種 (Wang 2002)，以及國內外農作物重要薊馬 40 餘種 (Wang & Hsu 2007) 之鑑定技術，均依據成蟲特徵，對於幼蟲形態鑑定的資料則相當缺乏。然而進口農產品檢疫檢查所截獲的薊馬多是幼蟲；栽植於田間的作物發生薊馬時，因成蟲活躍，受到驚擾即迅速逃逸，亦常常只採到幼蟲。

若將幼蟲飼養至成蟲需費時日，且不一定成活，所以無論檢疫或防治，均需要以幼蟲直接鑑定的技術。本文針對台灣農作物常見薊馬 12 種，以及檢疫經常截獲之西方花薊馬 [*Frankliniella occidentalis* (Pergande)]，觀察比較二齡幼蟲形態特徵，作為幼蟲分類鑑識的參考。

近年由於分子生物之鑑定技術進步，在需要幼蟲鑑定的場合，能利用 DNA 分析，對少數特定薊馬種類作鑑別。例如 (1) 聚合酶連鎖反應-限制酶片段長度多態型 (PCR-RFLP) 分析 (Moritz *et al.* 2000; Brunner *et al.* 2002; Toda

1. 行政院農業委員會農業試驗所研究報告第 2410 號。接受日期：99 年 9 月 14 日。

2. 本所應用動物組副研究員、聘用助理研究員、研究助理、研究員兼組長。台灣 台中縣 霧峰鄉。

3. 通訊作者，電子郵件：fclin@tari.gov.tw；傳真機：(04)23317600。

& Komazaki 2002; Lin *et al.* 2003; Liu 2004; Mainali *et al.* 2008); (2) DNA 逢機增幅多態型-聚合酶連鎖反應 (RAPD-PCR) 分析 (Mainali *et al.* 2008); (3) 即時定量聚合酶連鎖反應 (real-time PCR) 分析 (Walsh *et al.* 2005; Huang *et al.* 2010), 為近幾年發展的快速且靈敏之鑑定技術。

幼蟲形態的鑑定仍為最直接而簡單又快速的方法, 迄今僅有少部分薊馬有幼蟲分類特徵描述及檢索表可供鑑定。早期一篇專門研究薊馬幼蟲形態的報告發表於 1941 年, 當時 Speyer & Parr 有系統的整理薊馬幼蟲外部形態特徵, 在其發表 76 頁的報告中, 包括 48 幅線繪圖, 描述十餘種錐尾亞目薊馬一齡與二齡幼蟲特徵, 文中對於幼蟲頭、胸、腹等各部位及觸角、足等, 均做詳細描述, 是薊馬幼蟲分類上甚具價值的一篇參考文獻, 也是本文所使用形態特徵名詞的主要依據。Miyazaki & Kudo (1986) 描述日本農作物 12 種薊馬二齡幼蟲形態, 其中亦分布於台灣的有 9 種, 有些種類並不常見。此外, 薊馬屬 (Kirk 1987; Kucharczyk 2004) 與花薊馬屬 (Nakahara & Vierberge 1998) 因常為害作物, 也有一些幼蟲種類間鑑定方法的報告。

有少數報告針對個別薊馬描述幼蟲形態, 如中國薊馬 (*Haplothrips chinensis* Priesner)、桑薊馬 [*Pseudodendrothrips mori* (Niwa)], 對其幼蟲甚或連同蛹、成蟲等, 有過形態描述 (Miyazaki & Kudo 1989; Wang & Hsu 1996), 但絕大部分的薊馬缺少未成熟時期的描述與鑑定特徵研究, 幼蟲的形態研究相當匱乏, 沒有充分資料可做種類鑑定的依據, 以致幼蟲形態的直接鑑定困難。

### 材料與方法

由於缺少以幼蟲為種類依據的模式標本, 種的確認必須先以成蟲為本, 然後追溯至幼蟲。本研究所用幼蟲必須是與成蟲一同採集而

來, 當植株上只有一種薊馬存在, 可確認幼蟲與成蟲是同種, 利用成蟲鑑定種類後, 再觀察該種幼蟲特徵。當一種以上薊馬混合存在時, 無法確定幼蟲與成蟲是同種, 需以解剖顯微鏡進行活體外形觀察, 將外觀相同幼蟲以一部分飼養至成蟲, 如此而確定剩下幼蟲的種類, 再進行幼蟲觀察與描述 (此方法僅在花薊馬上使用過), 共觀察 12 種台灣農作物常見薊馬以及進口植物檢疫上常遇到的西方花薊馬。

本研究所觀察的是二齡幼蟲之形體, 將幼體逐一挑出, 以 Hoyer solution 製作玻片標本, 置於烘箱 ( $40 \pm 2^\circ\text{C}$ ) 中 1 日至蟲體透明, 以光學顯微鏡檢視比較身體顏色及形態特徵。除形態描述外, 亦配合以圖形描繪與照片。用於觀察的農作物薊馬幼蟲均是作者等採集, 西方花薊馬樣品是由動植物防疫檢疫局所提供, 所有玻片標本均存放於本所應用動物組昆蟲標本館。

## 結 果

### 錐尾亞目二齡幼蟲形態特徵 (圖 1)

頭: 觸角 6 節, 前伸, 第 5、6 節較短小, 第 3、4 節有環繞該節之微毛 (microtrichia)。頭背方兩眼間有中對毛 (median pair setae) 2 對, 兩側有 3 對毛。眼由 4 個小眼點 (stemma) 組成, 無單眼。口器左右不對稱, 剛毛多。

胸: 有 3 分離之胸節, 前胸梯形, 後胸為身體各節中最短。前胸背有 7 + 1 對毛, 中前方 1 對極短; 中胸 7 對毛與 1 對氣孔; 後胸 5 對毛。3 對足。

腹: 共 11 節, 第 11 節短小呈薄膜狀。第一齡幼蟲第 4-8 節有 1 對毛, 第 2 齡則具有 3 對毛。第 1-8 節有皮類 (plaques), 第 9、10 節皮類有或無。第 9 節後緣有排列規則或不規則的突齒 (processes)。第 2 與第 8 腹節兩側各有一對氣孔 (spiracle), 第 9、10 節背表各有 1 對感覺孔 (sensory dome, 或稱 pori), 有的第 8 節亦有 1 對感覺孔。

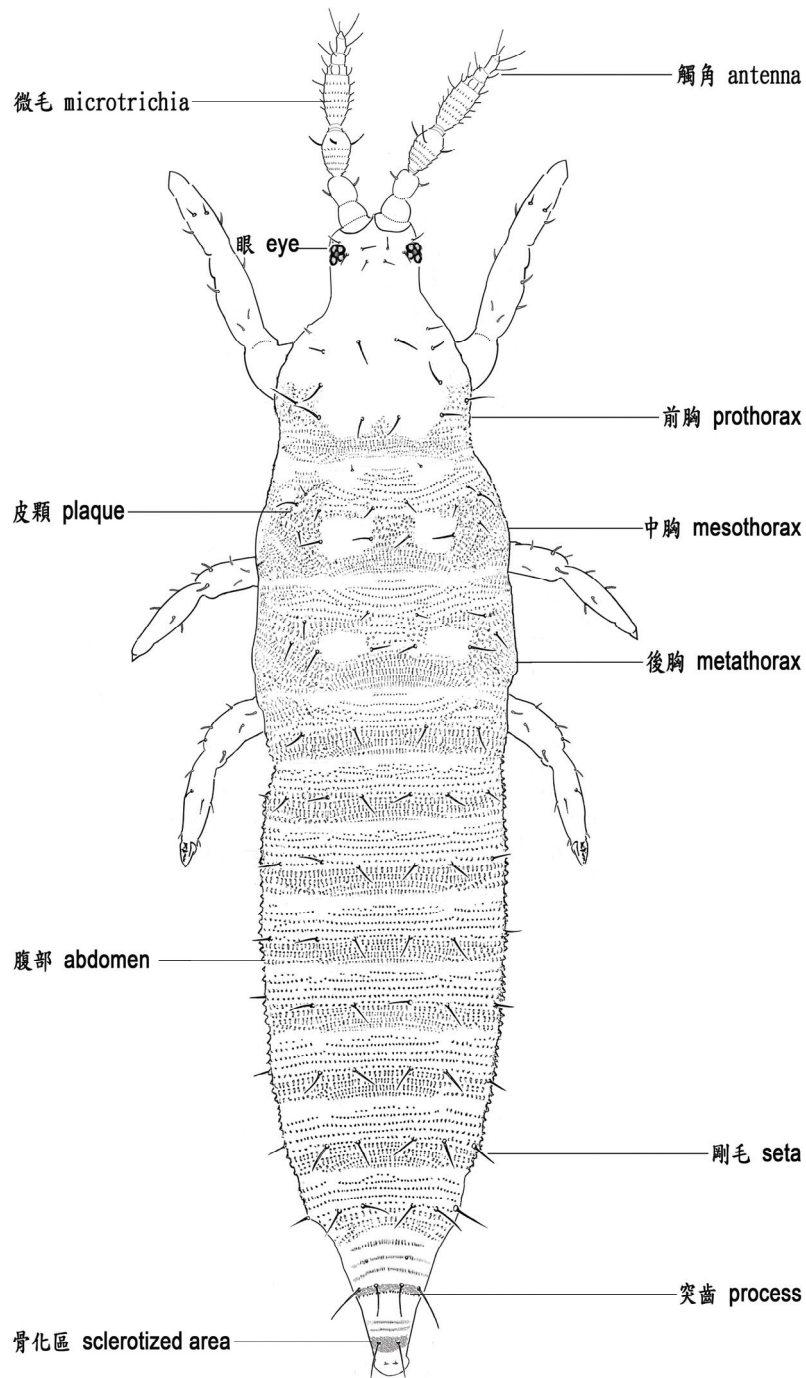


圖 1. 二齡幼蟲背面外形。  
Fig. 1. Dorsal view of 2<sup>nd</sup> instar larva.

剛毛 (seta) (圖 2)：二齡幼蟲體表剛毛多變化，依剛毛末端粗細與形狀可區分為：(a) 尖形 (acute)：末端尖短；(b) 鞭形 (flagelliform)：末端尖而細長絲狀；(c) 平鈍形 (blunt)：末端不尖，與稍前方等粗；(d) 圓鈍形 (knobbed)：末端圓形膨大；(e) 截狀 (truncate)：剛毛粗，末端如直角截斷；(f) 漏斗形 (crateriform)：末端散開成傘狀或漏斗狀。

微毛 (microtrichia)：著生於觸角或附屬於皮顆，極為細小。

皮顆 (plaque) (圖 3)：密布於幼蟲胸部與腹部表面，可能為 (a) 長條形、(b) 橢圓形、(c) 半橢圓形、(d) 細點狀。皮顆通常以多數排成不規則之橫列，每一皮顆末端生有 1 支微毛 (microtrichia)，也有的無微毛。

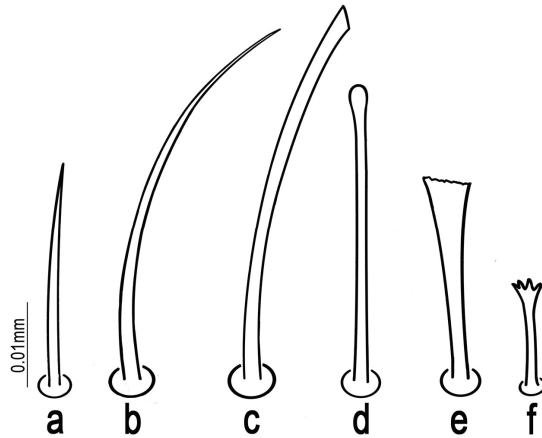


圖 2. 剛毛形狀。(a) 尖形；(b) 鞭形；(c) 平鈍形；(d) 圓鈍形；(e) 截狀；(f) 漏斗形。

Fig. 2. Types of setae: (a) acute; (b) flagelliform; (c) blunt; (d) knobbed; (e) truncate; (f) crateriform.

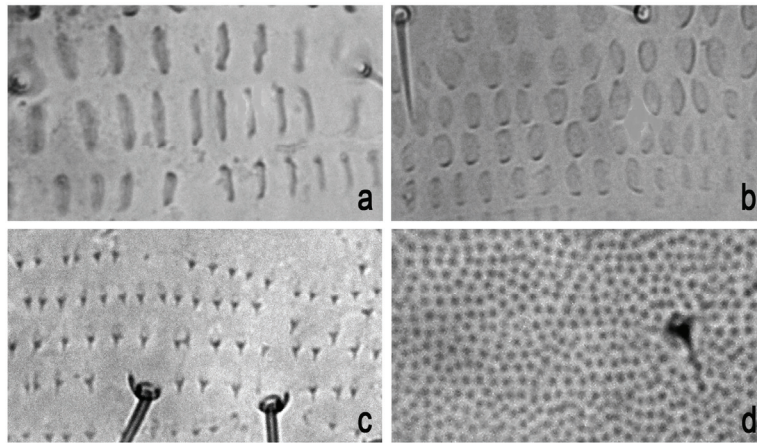


圖 3. 皮顆形狀。(a) 長條形；(b) 橢圓形；(c) 半橢圓形；(d) 細點狀。

Fig. 3. Shape of plaque: (a) elongated; (b) oval; (c) semi-ova; (d) dotted.

突齒 (process)：著生於腹部背表第 9 節後緣，有一排齒狀凸出物，視幾丁質化程度而淡褐色至黑褐色。

骨化區 (sclerotized area)：幼蟲體表硬化而呈現灰色或褐色區塊，頭部與胸部通常呈灰黑色斑塊 (圖 4)，位於腹部第 9、10 節者呈褐色圈狀。

常見薊馬二齡幼蟲型態特徵

蘭花薊馬 *Dicromothrips corbetti* (Priesner) (圖 5-7)

顏色：體淡黃，眼深紅，胸部與腹部第 1-8 節有紅色素，第 10 節末端 1/3 有灰黑色骨化區。

背表：身體主剛毛截狀，短小；皮顆在第 1-7 節長條形無毛，第 8 節橢圓，微毛極短或

無；第 9 節後緣有 5-7 支短小突齒；觸角第 2、3 節端部各有一對末端粗鈍的截狀毛，第 3 節無微毛。

標本檢查：二齡幼蟲 15 隻，台中縣霧峰鄉，蘭花，2009。

尖角薊馬 *Frankliniella cephalica* (Crawford) (圖 8)

顏色：體淡黃無紅色素，眼有紅色素，第 9 節末端 1/3-1/4 與第 10 節約 1/2 有黃褐色骨化區。

背表：身體主剛毛尖形；皮顆第 1-7 節長條型與半橢圓形混生，有或無微毛，第 8 節半橢圓形，有微毛；第 9 節後緣有 14-16 支稍長而強的突齒；觸角第 3 節最末端有一圈微毛。

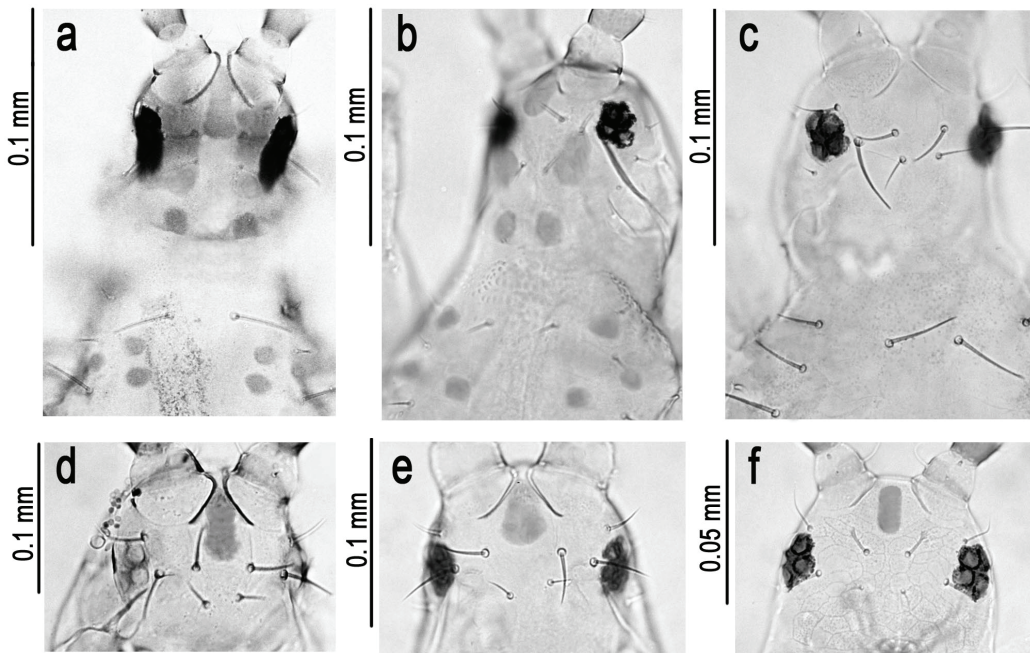


圖 4. 頭部 (或與) 前胸灰黑斑。(a) 豆花薊馬；(b) 菊花薊馬；(c) 花薊馬；(d) 蔥薊馬；(e) 青蔥薊馬；(f) 小黃薊馬。

Fig. 4. Greyish sclerotized spots on head or/and thorax. (a) *Megalurothrips usitatus* Bagnall; (b) *Microcephalothrips abdominalis* (D. L. Crawford); (c) *Thrips hawaiiensis* (Morgan); (d) *T. tabaci* Lindeman; (e) *T. alliorum* (Priesner); (f) *Sirtothrips dorsalis* Hood.

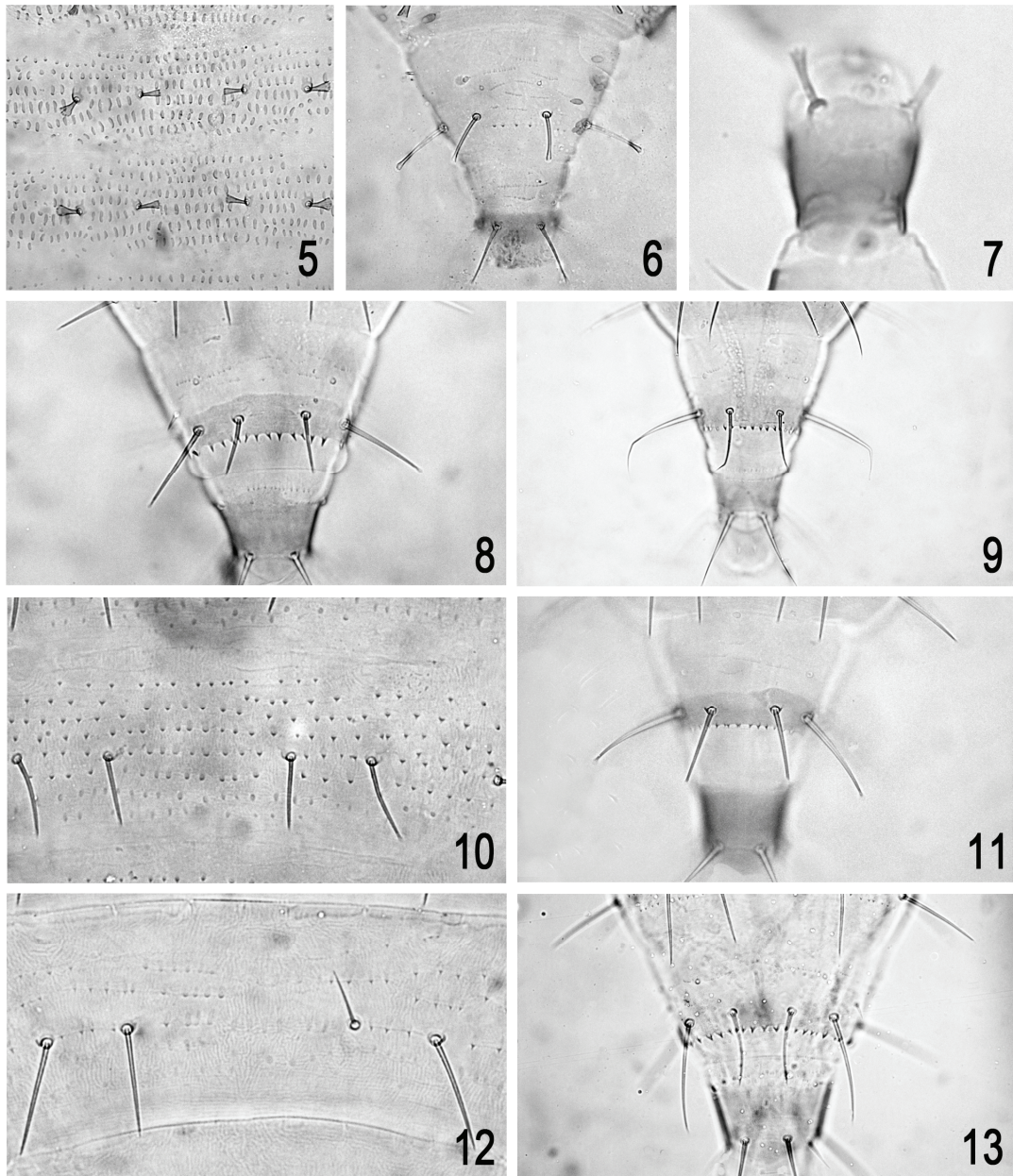


圖 5-13. 5-7 蘭花薊馬：5. 腹背方剛毛與皮顆排列；6. 腹背末端；7. 觸角第 2 節端部一對截狀毛；8. 尖角薊馬腹背末端；9. 玉米薊馬腹背末端；10-11 台灣花薊馬：10. 腹背之剛毛與皮顆排列；11. 腹背末端；12-13 西方花薊馬：12. 腹背方剛毛與皮顆排列；13. 腹背末端。

Fig. 5-13. 5-7 *Dicromothrips corbetti*: 5. setae and plaques on abdominal segments; 6. caudal part of abdomen; 7. terminal setae on antennal segment II; 8. *Frankliniella cephalica*, caudal part of abdomen; 9. *F. williamsi*: caudal part of abdomen; 10-11 *F. intonsa*: 10. setae and plaques on abdominal segments; 11. caudal part of abdomen; 12-13 *F. occidentalis*: 12. setae and plaques on abdominal segments; 13. caudal part of abdomen.

標本檢查：二齡幼蟲 1 隻，台中縣霧峰鄉 (農試所)，咸豐草，2008；二齡幼蟲 5 隻，台中縣霧峰鄉 (農試所)，咸豐草，2010。

**台灣花薊馬 *Frankliniella intonsa* (Trybom) (圖 10、11)**

顏色：體淡黃，紅色素數量因個體而有差異，少許顆粒狀或甚多分布於全體，眼有紅色素，第 9 節末端 1/3-1/4 與第 10 節約 1/2 有黃褐的骨化區。

背表：身體主剛毛尖形，僅腹部第 9 節中對毛為平鈍形，皮類第 1-8 節全部為半橢圓有微毛；第 9 節後緣有 14-16 支突齒，突齒在本屬薊馬中屬稍小型；觸角第 3 節最末端有一圈微毛。

標本檢查：二齡幼蟲 7 隻，彰化縣田尾鄉，菊花，2008；二齡幼蟲 1 隻，台中縣霧峰鄉 (農試所)，玫瑰，2009。

**西方花薊馬 *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (圖 12、13)**

顏色：體淡黃無紅色素，眼有紅色素，第 9 節末端 1/3-1/4 與第 10 節約 1/2 有黃褐色骨化區，該區前緣線模糊不清。

背表：身體主剛毛尖形，皮類第 1-7 節長條型與半橢圓形混生，有或無微毛，第 8 節半橢圓形，有微毛；第 9 節後緣有 16-18 支突齒；觸角第 3 節最末端有一圈微毛。

標本檢查：二齡幼蟲 3 隻，美國，甘藍，2002；二齡幼蟲 2 隻，美國，萵苣，2002。

**玉米薊馬 *Frankliniella williamsi* Hood (圖 9)**

顏色：體淡黃無紅色素，眼有紅色素，第 9 節末端第 10 節約 1/2 有淡黃色骨化區，該區前緣線模糊不清。

背表：身體主剛毛鞭形，末端極為尖細，皮類第 1-7 節長條型與半橢圓形混生，有或無微毛，第 8 節半橢圓形，有微毛；第 9 節後緣

有約 15-16 支突齒；觸角第 3 節最末端有一圈微毛。

標本檢查：二齡幼蟲 6 隻，雲林縣二崙鄉，玉米，2010。

**豆花薊馬 *Megalurothrips usitatus* Bagnall (圖 4a、14、15)**

顏色：體淡黃有紅色素，眼有紅色素，頭頂中央有一灰黑區，眼周圍有 2 灰黑區，眼後兩側各有 2 灰黑圓點，前胸兩側各有 3 個灰黑圓點，第 9 節末端 1/3-1/4 與第 10 節約 1/2 有黃褐色的骨化區，該前緣線模糊不清。

背表：身體主剛毛尖形；腹部第 1-8 節之皮類半橢圓形，有或無微毛；第 9 節後緣有約 14 支突齒；觸角第 3 節有數個微毛圈。

標本檢查：二齡幼蟲 5 隻，南投縣仁愛鄉 (清境)，豆，2009。

**菊花薊馬 *Microcephalothrips abdominalis* (D. L. Crawford) (圖 4b、16、17)**

顏色：體淡黃有紅色素，眼有紅色素，頭頂處有 1 個灰黑斑，眼下方有 2 灰黑區，接近頸部有 2 灰黑圓點，前胸兩側各有 3 個灰黑圓點；第 9 節末端 1/3-1/4 與第 10 節端部 1/2 有黃褐色的骨化區，該前緣線模糊不清。

背表：身體主剛毛尖形；腹部第 1-8 節之皮類長條形，有或無微毛；第 9 節中對毛與亞中對毛均為平鈍形，後緣只兩側各有 4-5 支突齒，中央無；觸角第 3 節無微毛圈。

標本檢查：二齡幼蟲 20 隻，台中縣霧峰鄉 (六股)，蟛蜞菊，2010。

**腹鉤薊馬 *Rhiphorothrips cruntatus* Hood (圖 18、19)**

顏色：體淡黃，頭、胸及腹部兩側均鮮紅色，眼、觸角第一節及三足均有紅色素，頭頂中央紅色，觸角著生處之頭頂褐色骨化，腹部第 9 節兩側與第 10 節全部為黃褐色的骨化區，邊緣明顯。

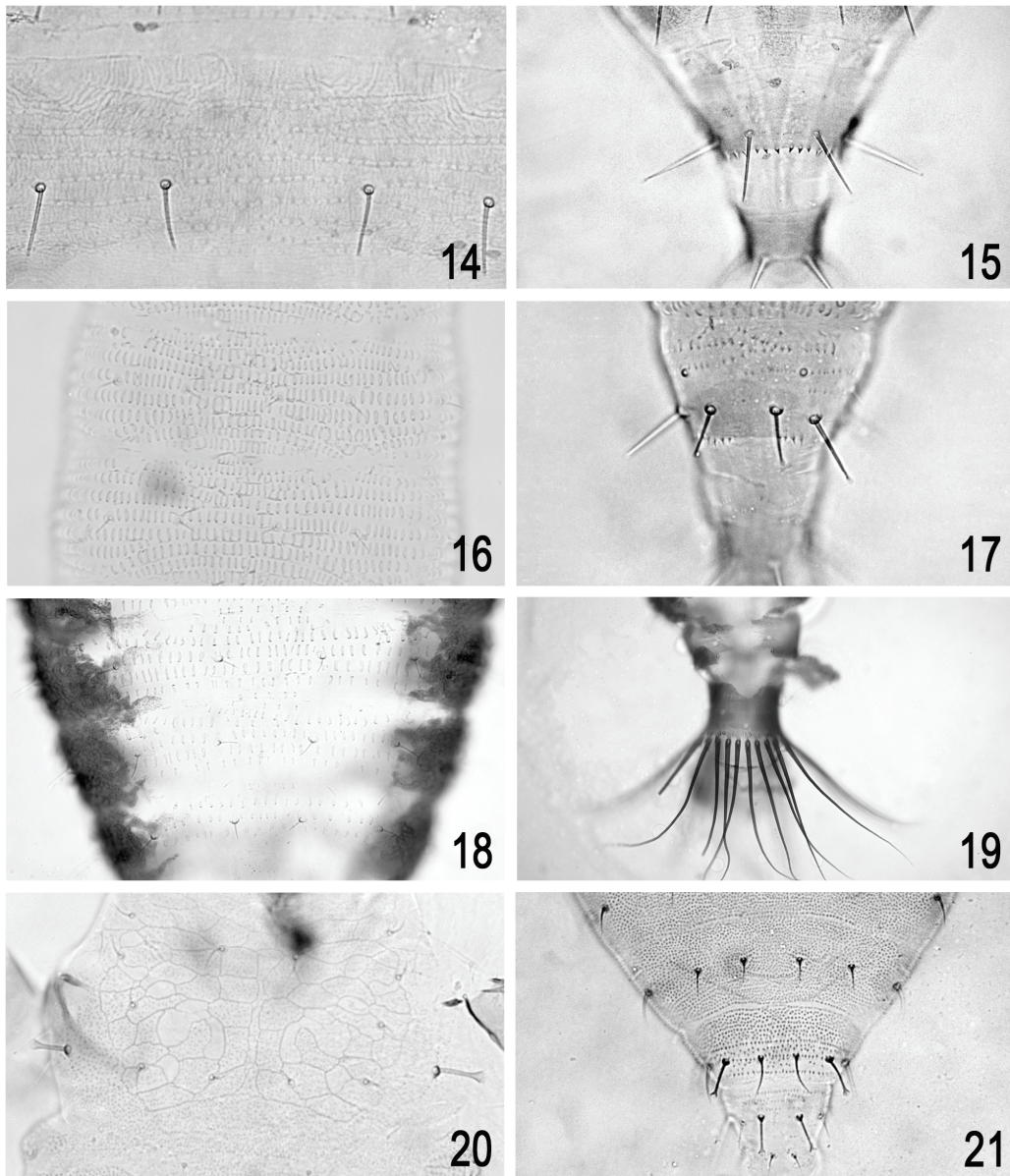


圖 14-21. 14-15 豆花薊馬：14. 腹背方剛毛與皮顆排列；15. 腹背末端；16-17 菊花薊馬：16. 腹背剛毛與皮顆排列；17. 腹背末端；18-19 腹鉤薊馬：18. 腹背剛毛與皮顆排列；19. 腹部第 10 節末端一圈長毛；20-21 小黃薊馬：20. 前胸背表面網紋與漏斗狀毛；21. 腹第 8-10 節背方之皮顆成點狀。

Fig. 14-21. 14-15 *Megalurothrips usitatus*: 14. setae and plaques on abdominal segments; 15. caudal part of abdomen; 16-17 *Microcephalothrips abdominalis*: 16. setae and plaques on abdominal segments; 17. caudal part of abdomen; 18-19 *Ripiphorothis cruntatus*: 18. setae and plaques on abdominal segments; 19. long setae around terminal of abdominal segment X; 20-21 *Sirtothrips dorsalis*: 20. reticulations and crateriform setae on prothorax; 21. abdominal segments VIII-X.

背表：身體主剛毛尖形而短，皮顆在腹部第 1-6 節長方形，第 7、8 節橢圓形有微毛，第 9 節後緣無突齒，第 10 節後緣有約 20 支長剛毛，黑褐色；觸角各節細長，第 3 節無微毛圈。

標本檢查：二齡幼蟲 2 隻，台中縣霧峰鄉（農試所），蓮霧，2010。

#### 小黃薊馬 *Scirtothrips dorsalis* Hood (圖 4c、20、21)

顏色：體淡黃無紅色素，眼有紅色素，頭頂中央有一灰黑區，腹末無黃褐色骨化區。

背表：頭與胸背表佈滿細網紋；頭部兩眼間之中對毛、前胸側毛、腹部第 9 節亞中對毛與第 10 節中對毛之末端呈漏斗形，身體其餘剛毛尖形；身體第 1-8 節密布細小點狀皮顆；第 9 節後緣無突齒；觸角第 2 節端部有 1 對末端呈漏斗形剛毛，第 3 節端部有二圈微毛圈。

標本檢查：二齡幼蟲 8 隻，台中縣霧峰鄉（農試所），芒果，2009；二齡幼蟲 1 隻台南縣玉井鄉，芒果，2010。

#### 青蔥薊馬 *Thrips alliorum* (Priesner) (圖 4d、22、23)

顏色：體淡黃有紅色素，眼有紅色素，頭中央前方有明顯灰色區，兩眼內側前胸左右側各有一不明顯的灰色圓斑，第 9 節末端與第 10 節端部約 1/2 骨化明顯呈深褐色，且前緣線明顯。

背表：身體主剛毛尖形，腹部第 1-7 節皮顆橢圓形，大而明顯，第 8 節端部之皮顆有或無微毛；第 9 節後緣有約 15 支粗大突齒；觸角第 3 節無微毛圈。

標本檢查：二齡幼蟲 5 隻，雲林縣二崙鄉，蔥，2010。

#### 花薊馬 *Thrips hawaiiensis* (Morgan) (圖 24、25)

顏色：體淡黃，有或無紅色素因個體而異，眼有紅色素，腹末端無黃褐色骨化區。

背表：身體主剛毛圓鈍形，腹部第 1-8 節皮顆微弱不明顯，整排之基部形成一條細橫線；第 9 節後緣有 16-20 支細小突齒；觸角第 3 節有 4 排微毛圈。

標本檢查：二齡幼蟲 6 隻，台中縣霧峰鄉（農試所），桂花，2008；二齡幼蟲 4 隻，台中縣霧峰鄉（農試所），馬櫻丹，2009。

#### 南黃薊馬 *Thrips palmi* Karny (圖 26、27)

顏色：體淡黃無紅色素，眼部亦無紅色素，腹末端無黃褐色骨化區。

背表：身體胸部與腹部主剛毛尖形，腹部第 1-8 節皮顆成整排，半橢圓形，大多有微毛，僅各節後端者成橢圓形無微毛；第 9 節後緣有 16-20 支突齒；觸角第 3 節有 3 排微毛圈。

標本檢查：二齡幼蟲 4 隻，台中縣霧峰鄉（農試所），茄子，2008；二齡幼蟲 8 隻，嘉義縣新港鄉，甜椒，2010。

#### 蔥薊馬 *Thrips tabaci* Lindeman (圖 4e、28、29)

顏色：體淡黃無紅色素，眼有紅色素，頭中央前方有灰色區，第 9 節末端部第 10 節約 1/3 骨化明顯成褐色。

背表：身體胸部與腹部主剛毛尖形，腹部第 1-8 節皮顆成整齊排列，半橢圓形，大多有微毛，各節後半部皮顆呈橢圓，微毛極小或無；第 9 節後緣有 16-20 支突齒；觸角第 3 節有 3 排微毛圈。

標本檢查：二齡幼蟲 9 隻，台中縣霧峰鄉（農試所），蔥，2008；二齡幼蟲 11 隻，雲林縣二崙鄉，蔥，2010。

#### 常見薊馬二齡幼蟲檢索表（依據幼蟲背面特徵）

1. 腹部第 10 節長筒形，觸角各節不成節圈狀，亦無微毛 ----- 管尾亞目  
— 腹部第 10 節不成長筒形，觸角至少第 3、4 節成節圈狀，並生有微毛 ----- 錐尾亞目 2

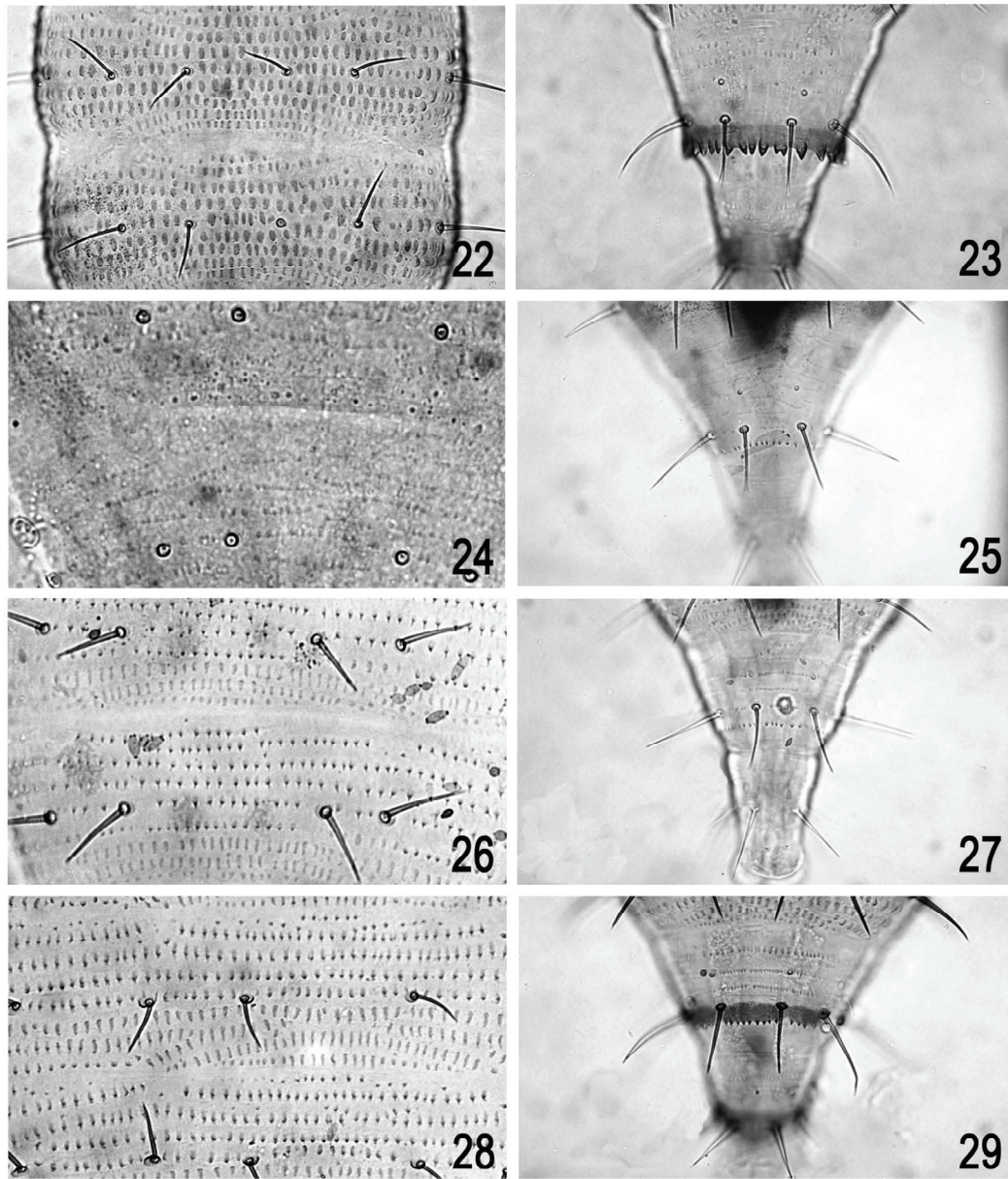


圖 22-29. 22-23 青蔥薊馬：22. 腹背剛毛與皮顆排列；23. 腹背末端；24-25 花薊馬：24. 腹背剛毛與皮顆排列；25. 腹背末端；26-27 南黃薊馬：26. 腹背剛毛與皮顆排列；27. 腹背末端；28-29 蔥薊馬：28. 腹背剛毛與皮顆排列；29. 腹背末端。

Fig. 22-29. 22-23 *Thrips alliorum*: 22. setae and plaques on abdominal segments; 23. caudal part of abdomen; 24-25 *T. hawaiiensis*: 24. setae and plaques on abdominal segments; 25. caudal part of abdomen; 26-27 *T. palmi*: 26. setae and plaques on abdominal segments; 27. caudal part of abdomen; 28-29 *T. tabaci*: 28. setae and plaques on abdominal segments; 29. caudal part of abdomen.

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| 2. 腹部第 10 節後緣密生一圈粗長剛毛-----   | 10.腹部第 9 節中對毛尖型-----              |
| -----腹勾薊馬 <i>R. cruntatus</i>                                      | -----西方花薊馬 <i>F. occidentalis</i> |
| — 腹部第 10 節後緣無此圈狀剛毛-----3   | — 腹部第 9 節中對毛鈍型-----               |
| 3. 頭、胸、腹部所有主剛毛均粗，末端呈截角狀-----                                       | -----台灣花薊馬 <i>F. intonsa</i>      |
| -----蘭花薊馬 <i>D. corbetti</i>                                       | 11.第 9、10 節有褐色骨化區----- 12         |
| — 並非所有主剛毛均粗，至少有數對尖毛---4  | — 第 9、10 節無褐色骨化區----- 13          |
| 4. 頭、前胸及腹部背表第 9、10 節剛毛漏斗形-----                                     | 12.腹部第 1-7 節皮顆橢圓形-----            |
| -----小黃薊馬 <i>S. dorsalis</i>                                       | -----青蔥薊馬 <i>T. alliorum</i>      |
| — 頭、前胸及腹部背表第 9、10 節剛毛其它形狀-----5                                    | — 腹部第 1-7 節皮顆半橢圓形-----            |
| 5. 腹部第 9 節後緣突齒只兩側有，中央缺-----  | -----蔥薊馬 <i>T. tabaci</i>         |
| -----菊花薊馬 <i>M. abdominalis</i>                                    | 13.腹部第 1-7 節皮顆半橢圓形而明顯-----        |
| — 腹部第 9 節後緣中央有突齒，或完全無突齒-----6                                      | -----南黃薊馬 <i>T. palmi</i>         |
| 6. 頭及前胸背表各有多數灰黑區塊或斑點-----  | — 腹部第 1-7 節皮顆微弱而不明顯-----          |
| -----豆花薊馬 <i>M. usitatus</i>                                       | -----花薊馬 <i>T. hawaiiensis</i>    |
| — 頭背有或無灰黑區，前胸無任何灰黑區或斑-----7  |                                   |
| 7. 腹部第 9 節背表骨化區較長，前緣在 2 對後緣毛著生位置之前；第 10 節背表皮全部骨化-----8             |                                   |
| -----花薊馬屬 <i>Frankliniella</i>                                     |                                   |
| — 腹部第 9 節背表骨化區域較短或無，如有，其前緣在 2 對後緣毛著生點上或在其後；第 10 節背表骨化區無或僅在末端部----- |                                   |
| -----11 薊馬屬 <i>Thrips</i>  |                                   |
| 8. 腹部第 9 節中對毛短，長度與 2 支中對毛著生距離相等-----                               |                                   |
| -----尖角薊馬 <i>F. cephalicus</i>                                     |                                   |
| — 腹部第 9 節中對毛長，長度約為 2 支中對毛著生距離 1.5 倍----- 9                         |                                   |
| 9. 腹部第 9 節 2 對主剛毛均為鞭型，末端尖細-----                                    |                                   |
| -----玉米薊馬 <i>F. williamsi</i>                                      |                                   |
| — 腹部第 9 節亞中對毛尖型，末端較短；中對毛尖型或鈍型----- 10                              |                                   |

## 討 論

本報告共描述 13 種薊馬幼蟲之形態，提供薊馬幼蟲鑑定之基礎資料。在試驗期間採集幼蟲標本時，採得的種類不止於此，唯對於只以單隻或極少數存在之個體，或數種混雜存在的種類，因無法判別每一幼蟲種類，以致無法應用於本研究。

薊馬的變態 (metamorphosis) 甚為特殊，介於漸進 (gradual) 變態與完全 (complete) 變態之間。曾有研究顯示自幼蟲、蛹至成蟲歷經顯著的組織與生理變化 (Morize 1995, 1997)，比較偏向於完全變態，學術界基於習慣也多稱不成熟期為幼蟲 (Grimaldi & Engel 2005)。在化蛹過程中，自幼蟲期至前蛹期外形變化緩慢漸進，幼蟲先經過前蛹期，然後進入蛹期，二齡幼蟲與前蛹期個體主要分辨是：幼蟲觸角前伸，可自由活動；前蛹期觸角向頭背伏貼不動。本研究以二齡幼蟲為對象，鑑定時須注意不要誤用一齡幼蟲或前蛹期個體，因其剛毛數目與

大小、形狀等都不盡相同，如誤認為二齡幼蟲，會產生鑑定上的困難與混淆。

本次所研究的薊馬幼蟲包括 6 屬，其中除花薊馬屬與薊馬屬各有 4 種外，其餘 4 屬均各只有一種為代表。不同屬間特徵差異較大故較易區分，而同一屬內的不同種則共同特徵較多，須以較細微的特徵做區辨。本文為農業上經常遇見的薊馬，如果要區分較不常見的薊馬種類，則會顯得資料尚有不足，相信日後累積更多資料，對於薊馬幼蟲特徵會有更深認識，則幼蟲鑑定的應用性會更廣。

無論任何類群的昆蟲，有相當數量的個體與種類，累積足夠的資料，才能依其特徵並衡諸其生態、習性等歸納、分析出不同種類間的關係，目前薊馬幼蟲分類學於國內外資料尚屬匱乏，需要繼續努力，匯集點滴而成河海，期望日後能在薊馬幼蟲分類上，做出更具體的成果。

### 引用文獻 (Literature cited)

- Brunner, P. C., C. Fleming, and J. E. Frey. 2002. A molecular identification key for economically important thrips species (Thysanoptera: Thripidae) using direct sequencing and a PCR-RFLP-based approach. *Agric. Forest Entomol.* 4:127–136.
- Grimaldi, D. A. and M. S. Engel. 2005. *Evolution of the Insects*. Cambridge Univ. Press. 735 pp.
- Huang, K. S., S. E. Lee, Y. Yeh, G. S. Shen, E. Mei, and C. M. Chang. 2010. Taqman real-time quantitative PCR for identification of western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) for plant quarantine. *Biol. Lett.* Published online 3 February 2010.
- Kirk, W. D. J. 1987. A key to the larvae of some common Australian flower thrips, with a host-plant survey. *Aust. J. Zool.* 35:173–185.
- Kucharczyk, H. 2004. Larvae of the genus *Thrips*-morphological features in taxonomy. *Acta Phytopathol. et Entomol. Hungarica* 39:211–219.
- Lin, J. S., W. B. Yeh, and C. L. Wang. 2003. Molecular Identification of Multiplex-PCR and PCR-RFLP for the quarantine pest, *Frankliniella occidentalis* (Pergande). *Formosan Entomol.* 23:353–366. (in Chinese with English abstract)
- Liu, Y. C. 2004. Molecular identification of a plant quarantine pest (*Frankliniella occidentalis*) by one-tube nested PCR targeting ribosomal DNA internal transcribed spacer regions. *Plant Prot. Bull.* 46:27–46. (in Chinese with English abstract)
- Mainali, B. P., S. Shrestha, U. T. Lim, and Y. Kim. 2008. Molecular markers of two sympatric species of the genus *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae). *J. Asia-Pacific Entomol.* 11:45–48.
- Miyazaki, M. and I. Kudo. 1986. Descriptions of thrips larvae which are noteworthy on cultivated plants. I. Species occurring on Solanaceous and Cucurbitaceous crops. *AKITU, new series* 79:1–26.
- Miyazaki, M. and I. Kudo. 1989. Descriptions of thrips larvae which are noteworthy on cultivated plants. II. *Pseudodendrothrips mori* (Niwa). *Appl. Entomol. Zool.* 24:209–212.
- Moritz, G. 1995. Morphogenetic development of some species of the order Thysanoptera. p.489–504. *in: Thrips Biology and Management*. (Parker, B. L., M. Skinner, and T. Lewis, eds.) NATO ASI Series, Plenum Press. NY and London.
- Moritz, G. 1997. Structure, growth, and development. p.5–63. *in: Thrips as Crop Pests*. (Lewis, T., ed.) CAB International. UK.
- Moritz, G., C. Delker, M. Paulsen, L. A. Mound, and W. Burgermeister. 2000. Modern methods for identification of Thysanoptera. *Bulletin* 30:591–593.
- Nakahara, S. and G. Vierbergen. 1998. Second instar larvae of *Frankliniella* species in Europe. p.113–120. *in the Proceeding of 6<sup>th</sup> International Symposium on Thysanoptera*. Akdeniz Univ. Pub. Antalya, Turkey.
- Speyer, E. R. and W. J. Parr. 1941. The external structure of some Thysanoptera larvae. *Trans. R. Entomol. Soc. Lond.* 91:559–635.

- Toda, S. and S. Komazaki. 2002. Identification of thrips species (Thysanoptera: Thripidae) on Japanese fruit trees by polymerase chain reaction and restriction fragment length polymorphism of the ribosomal ITS2 region. *Bull. Entomol. Res.* 92: 359–363.
- Walsh, K., N. Boonham, I. Barker, and D. W. Collins. 2005. Development of a sequence-specific real-time PCR to the melon thrips *Thrips palmi* (Thysan., Thripidae). *J. Appl. Entomol.* 129:272–279.
- Wang, C. L. 2002. Thrips of Taiwan: Biology and Taxonomy. Taiwan Agric. Res. Inst. Pub. No. 99. Taichung. 328 pp. (in Chinese)
- Wang, C. L. and M. Y. Hsu. 1996. Morphological characteristics, development and fecundity of *Haplothrips chinensis* Priesner. *Plant Prot. Bull.* 38:191–202. (in Chinese with English abstract)
- Wang, C. L. and M. Y. Hsu. 2007. Important Thrips of Agricultural Plants. Taiwan Agric. Res. Inst. Pub. No. 131. Taichung. 155 pp. (in Chinese)



## Morphological Identification of Thrips Larvae (Insecta: Thysanoptera)<sup>1</sup>

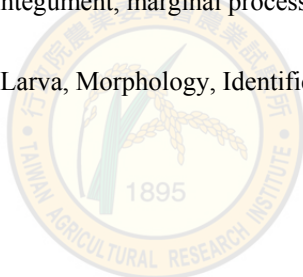
Feng-Chyi Lin<sup>2,3</sup>, Yi-Chung Chiu<sup>2</sup>, Meng-Yu Hsu<sup>2</sup>, and Chin-Ling Wang<sup>2</sup>

### Abstract

Lin, F. C., Y. C. Chiu, M. Y. Hsu, and C. L. Wang. 2010. Morphological identification of thrips larvae (Insecta: Thysanoptera). *J. Taiwan Agric. Res.* 59:151–164.

Morphological characteristics of second instar larvae of suborder Terebrantia were studied for species identification. Twelve common agricultural thrips belonging to six genera which include *Dicromothrips corbetti* (Priesner), *Frankliniella cephalica* (Crawford), *F. intonsa* (Trybom), *F. williamsi* Hood, *Megalurothrips usitatus* Bagnall, *Microcephalothrips abdominalis* (D. L. Crawford), *Ripiphorothrips cruntatus* Hood, *Scirtothrips dorsalis* Hood, *Thrips alliorum* (Priesner), *T. hawaiiensis* (Morgan), *T. palmi* Karny, *T. tabaci* Lindeman and the quarantine thrips *F. occidentalis* (Pergande) were examined. Larvae of these species can be separated by their body color, size and shape of setae, presence of microtrichia, structure of plaques on integument, marginal processes on abdominal segment IX, and shape of sclerotised areas.

**Key words:** Thysanoptera, Thrips, Larva, Morphology, Identification.



- 
1. Contribution No. 2410 from Taiwan Agricultural Research Institute (TARI), Council of Agriculture. Accepted: September 14, 2010.
  2. Respectively, Associate Entomologist, Assistant Entomologist, Assistant, and Senior Entomologist and Director, Applied Zoology Division, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.
  3. Corresponding author, e-mail: fclin@tari.gov.tw; Fax: (04)23317600.