



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

Morphological Identification of Three Different Aphis, *Aphis gossypii*, *A. citricola*, and *A. pomi* (Homoptera: Aphididae) on Pear 【Research report】

梨樹上棉蚜、橘捲葉蚜及蘋果蚜(同翅目：常蚜科)等三種蚜蟲之形態辨別【研究報告】

Mei-Hwa, Lin-Hui Chiang and Wu-Chun Tu
郭美華*、姜林蕙、杜武俊

*通訊作者E-mail: mhkuo@dragon.nchu.edu.tw

Received: 2001/09/12 Accepted: 2001/10/17 Available online: 2001/12/01

Abstract

Cotton aphid (*Aphis gossypii* Glover 1877), citrus aphid (*A. citricola* van der Goot 1912), and apple aphid (*A. pomi* de Geer 1773) can damage pear (*Pyrus serotina*) simultaneously, and their morphological similarity makes identification difficult. The purpose of this study was to use scanning electron microscopy and light microscopy to study the morphology and characters of antennae, siphunculi, and caudas of the cotton aphid, citrus aphid, and apple aphid in order to be able to identify them. The body lengths of the three aphids are similar, at between 0.900 and 1.640 mm; the antennae are adorned with imbrications and lengths are between 0.540 and 1.080 mm or about 3/5-3/4 of body length. There are eight round secondary rhinaria in a row on the 3th antennal segment, no rhinarium on the 4th antennal segment, and a ciliated primary rhinarium on the 5th antennal segment of alate cotton and citrus aphids. The 6th antennal segment is divided into two parts: the basal part carries a cluster of seven ciliated primary rhinaria on its distal end; and a terminal process. The greatest difference between alate apple aphid and the other two species is the nine round secondary rhinaria on the 3rd antennal segment and five on the 4th antennal segment. The 5th antennal segment has three round secondary rhinaria except a ciliated primary rhinarium on its distal end. The siphunculi of these three aphids are tube-like and adorned with imbrications. The siphunculi of apple aphid is the longest (about 0.360 mm for apterae). The shape of cauda is conoid. The length of the cauda of apterae apple aphid is the longest (0.183 mm), the ratio of siphunculus and cauda length is between 1.653 and 2.010, and the apterae apple aphid is significantly larger (2.010). The cauda of the cotton aphid usually has four-six hairs, but cauda of the citrus aphid usually has eight-12 hairs, while the apple aphid usually has 12-16 cauda setae. Because the number of cauda setae shows a slight overlap between apple and citrus aphids, comparison of the siphunculi of apterae and secondary rhinaria on the 4th and 5th antennal segments of alate adult should be made for identification.

摘要

棉蚜(*Aphis gossypii* Glover 1877)、橘捲葉蚜(*A. citricola* van der Goot 1912)及蘋果蚜(*A. pomi* de Geer 1773)可同時在梨樹(*Pyrus serotina*)危害。形態相似辨別困難。本文利用掃描式電子顯微鏡及光學顯微鏡觀察並測量棉蚜、橘捲葉蚜及蘋果蚜三種蚜蟲成蟲的觸角、腹管及尾毛等形態特徵以之辨別。三種蚜蟲體長相近，介於0.900-1.640 mm之間。觸角長介於0.540-1.080 mm之間。觸角佔體長約3/5至3/4之間。棉蚜和橘捲葉蚜有翅型於觸角第三節上皆具8個圓形副感覺圈排成一列，第四節無感覺圈，第五節末端有一個具纖毛之圓形原始感覺圈，觸角第六節基部與端部的分界處則有1團由7個具纖毛的原始感覺圈組成，而蘋果蚜有翅型成蟲與上述二種蚜蟲最大差異在於其觸角第三節上具9個圓形副感覺圈，第四節具5個圓形副感覺圈，第五節末端除具一個纖毛原始感覺圈外，尚有3個圓形副感覺圈。三種蚜蟲的腹管均呈長管型，有覆瓦狀紋，其中以蘋果蚜的腹管最為細長(無翅型平均0.360 mm)，尾片均為圓錐形，尾片長度以無翅型蘋果蚜者為最長(0.183 mm)，腹管長與尾片長相比介於1.653-2.010間，亦以無翅型蘋果蚜者明顯較其他者大(2.010)。棉蚜的尾毛數目介於4-6根之間，橘捲葉蚜的尾毛數目則介於8-12根之間，而蘋果蚜的尾毛數目最多介於12-16根，因橘捲葉蚜與蘋果蚜的尾毛數目於12根之處重疊，因此應加以比較無翅型腹管長度及有翅型觸角第四、五節副感覺器之有無，以輔助判斷。

Key words: *Aphis gossypii*, *A. citricola*, *A. pomi*, pear, SEM.

關鍵詞: 棉蚜、橘捲葉蚜、蘋果蚜、梨、掃描式電子顯微鏡

Full Text: [PDF \(0.4 MB\)](#)

下載其它卷期全文 Browse all articles in archive: <http://entsocjournal.yabee.com.tw>

梨樹上棉蚜、橘捲葉蚜及蘋果蚜(同翅目：常蚜科)等三種蚜蟲之形態辨別

郭美華^{*} 姜林蕙 杜武俊 國立中興大學昆蟲學系 台中市 402 國光路 250 號

摘 要

棉蚜(*Aphis gossypii* Glover 1877)、橘捲葉蚜(*A. citricola* van der Goot 1912)及蘋果蚜(*A. pomi* de Geer 1773)可同時在梨樹(*Pyrus serotina*)危害,形態相似辨別困難,本文利用掃描式電子顯微鏡及光學顯微鏡觀察並測量棉蚜、橘捲葉蚜及蘋果蚜三種蚜蟲成蟲的觸角、腹管及尾毛等形態特徵以之辨別,三種蚜蟲體長相近,介於 0.900-1.640 mm 之間。觸角長介於 0.540-1.080 mm 之間。觸角佔體長約 3/5 至 3/4 之間。棉蚜和橘捲葉蚜有翅型於觸角第三節上皆具 8 個圓形副感覺圈排成一列,第四節無感覺圈,第五節末端有一個具纖毛之圓形原始感覺圈,觸角第六節基部與端部的分界處則有 1 團由 7 個具纖毛的原始感覺圈組成,而蘋果蚜有翅型成蟲與上述二種蚜蟲最大差異在於其觸角第三節上具 9 個圓形副感覺圈,第四節具 5 個圓形副感覺圈,第五節末端除具一個纖毛原始感覺圈外,尚有 3 個圓形副感覺圈。三種蚜蟲的腹管均呈長管型,有覆瓦狀紋,其中以蘋果蚜的腹管最為細長(無翅型平均 0.360 mm),尾片均為圓錐形,尾片長度以無翅型蘋果蚜者為最長(0.183 mm),腹管長與尾片長相比介於 1.653-2.010 間,亦以無翅型蘋果蚜者明顯較其他者大(2.010)。棉蚜的尾毛數目介於 4-6 根之間,橘捲葉蚜的尾毛數目則介於 8-12 根之間,而蘋果蚜的尾毛數目最多介於 12-16 根,因橘捲葉蚜與蘋果蚜的尾毛數目於 12 根之處重疊,因此應加以比較無翅型腹管長度及有翅型觸角第四、五節副感覺器之有無,以輔助判斷。

關鍵詞：棉蚜、橘捲葉蚜、蘋果蚜、梨、掃描式電子顯微鏡。

前 言

棉蚜(*Aphis gossypii* Glover)、橘捲葉蚜(*A. citricola* van der Goot)及蘋果蚜(*A. pomi* de Geer),分類地位均屬同翅目常蚜科(Homoptera: Aphididae)。棉蚜的體色變化

大,依寄主植物不同而有不同的體色及大小,且食性廣,屬全球性分布的蚜蟲,寄主植物多達 74 科 285 種之多(Zhang *et al.* 2001);橘捲葉蚜體色為黃綠色,也是全球性分布,其寄主植物約有 20 餘科(Blackman and Eastop, 1984),主要寄主為柑橘(Citrus)及繡線菊

*論文聯繫人

e-mail:mhkuo@dragon.nchu.edu.tw

(Spirea); 蘋果蚜體色與橘捲葉蚜相近, 但分布範圍不似棉蚜和橘捲葉蚜廣, 且對寄主植物稍具專一性, 以薔薇科 (Rosaceae) 為主, 但也能在繡線菊上發育(Patch, 1923)。

Piron *et al.* (1997)報導橘捲葉蚜通常發生於較溫暖地區, 紐西蘭於 1996 年第一次記錄到橘捲葉蚜為害梅樹(*Prunus domestica*), 推測受過去十年暖夏影響所致, 如今全球溫暖化已明顯, 且蘋果蚜、棉蚜會與橘捲葉蚜同時出現於同一寄主植物上並互相競爭(Brown *et al.*, 1995; Filajdic *et al.*, 1995; Hermoso *et al.*, 1998), 在台灣此三種蚜蟲會在梨樹上同時發生, 於新稍嫩葉處吸食汁液, 造成新葉不展, 嚴重時影響樹勢生長及梨產量。

梨(*Pyrus serotina*)屬於薔薇科, 為重要經濟作物, 梨樹上之棉蚜體色為黃綠色, 體色、大小等外部形態與橘捲葉蚜及蘋果蚜相似, 一般可藉由尾片的顏色初步簡單區分。棉蚜的尾片顏色較腹管顏色淡, 而橘捲葉蚜和蘋果蚜的尾片顏色與腹管同為深褐色, 因此橘捲葉蚜與蘋果蚜極易混淆, 不易分辨, 造成防治不便(Brown *et al.*, 1995; Filajdic *et al.*, 1995), 僅能再由有翅型觸角上副感覺器的有無、腹管的大小及尾毛的數目等形態特徵來區分, 本文以採自台中農業試驗所梨樹上之蚜蟲, 利用掃描式電子顯微鏡(scanning electron microscope, SEM)觀察觸角、腹管及尾片結構, 並利用光學顯微鏡檢所製成之玻片, 測量各形態特徵並計算尾毛數, 清楚分辨此三種蚜蟲間形態上的異同, 以供參考。

材料方法

一、供試蟲源

試驗用之棉蚜、橘捲葉蚜和蘋果蚜係採自

台中農業試驗所的梨園。梨園約一公頃, 園內種植 500 棵 10 年以上之各品系橫山梨, 於 2000 年 7 月至 12 月每兩週定期採集一次。

二、SEM 樣本處理方式

將採得新鮮標本先浸泡於一系列濃度(50、70、80、90、95 及 100%)的丙酮中, 由低濃度至高濃度, 每個濃度重複 2 次, 每次浸泡 10 分鐘, 即完成脫水過程。

脫水後樣本取出浸泡於 100% 乙酸異戊酯(isoamyl acetate)中 10-15 分鐘, 使其與丙酮置換, 再將標本置入臨界點乾燥機之樣本室中, 灌入液態 CO₂ 50-60%, 靜置 20 分鐘, 再逐漸將 CO₂ 放掉, 重新灌入液態 CO₂, 使樣本中的脫水劑完全被液態 CO₂ 取代置換完成後, 將臨界點乾燥機的溫度調至 35℃, 當壓力超過 73 大氣壓時, 即可緩慢釋出 CO₂ 氣體, 直至壓力為零即完成乾燥。再將臨界點乾燥機溫度調回室溫 25℃, 並取出樣品置於離子覆膜機(ion coater)中, 經過純金覆膜後即可送入掃描式電子顯微鏡中(Hitach S450)觀察。

觀察拍照三種有翅型蚜蟲觸角各節上感覺圈的種類、形狀、排列及數目和腹管的形狀及長度大小, 尾片形狀及尾毛的數目。

三、玻片製作

將新鮮蚜蟲挑入盛有固定液(50 ml 75% lactic acid: 100 ml 95% ethanol)之指形瓶中, 經 24 小時組織固定後, 放入透明液(50 ml 100% lactic acid: 50 ml phenol)中, 置放於 45-50℃ 烘乾箱至體透明為止, 再挑出蚜蟲, 以吸水紙吸去體外之透明液, 移至載玻片上。加 1 滴和氏液(Hoyer's mounting medium), 並展翅、展腳, 加蓋玻片, 放於 45-50℃ 烘乾箱。2-3 天後取出, 自然退熱

後，以指甲油封蓋玻片周圍。每一玻片在左邊貼上附蟲名、鑑定者姓名之標籤，在右邊則貼上有採集時間、地點、寄主植物及採集者的標籤即完成。

利用 Nikon SE 光學顯微鏡，以微尺鏡檢所製成之玻片(放大至 400 倍)，測量三種蚜蟲之形態特徵，包括身體、觸角、腹管及尾片各外部形態之長度並比較單一蚜蟲個體之觸角與身體、腹管與尾片之比值。測量資料利用 SAS 之 Proc GLM 進行三種蚜蟲間各形態特徵之變方分析(SAS, 1982)，再以 Tukey 的 HSD 法 (Tukey's honest significant difference) 比較不同種蚜蟲之各外部形態彼此間之顯著差異。測量各形態特徵同時計算尾毛數，並繪圖表示三種蚜蟲尾毛數目之頻率分布，棉蚜鏡檢玻片數為 81 片、橘捲葉蚜為 51 片而蘋果蚜則為 33 片。

結 果

表一為棉蚜、橘捲葉蚜及蘋果蚜三種蚜蟲之外部形態特徵測量值。由表中可發現三種蚜蟲體長相近，介於 0.900-1.640 mm 之間。觸角長介於 0.540-1.080 mm 之間，其中以棉蚜觸角長平均 0.730 mm 明顯較橘捲葉蚜(無翅蚜 0.899 mm; 有翅蚜 0.870 mm)及蘋果蚜(無翅蚜 0.954 mm; 有翅蚜 0.880 mm)為短。觸角與體長相比發現，觸角佔體長約 3/5 至 3/4 之間，棉蚜平均 0.613 為最小值，橘捲葉蚜及蘋果蚜兩者差異不顯著，比值平均介於 0.704 至 0.755 之間。

由腹管長度測量發現無翅型蘋果蚜者為最長(0.360 mm)，且明顯較棉蚜(0.211 mm)及橘捲葉蚜(無翅蚜 0.295 mm; 有翅蚜 0.218 mm)者為長。尾片長度以無翅型蘋果蚜者為最長(0.183 mm)，由腹管長與尾片長相比發現，介於 1.653-2.010 間，亦以無翅型蘋果蚜者明顯較其他者大(2.010)。

圖一為三種蚜蟲有翅型觸角全形，長度較

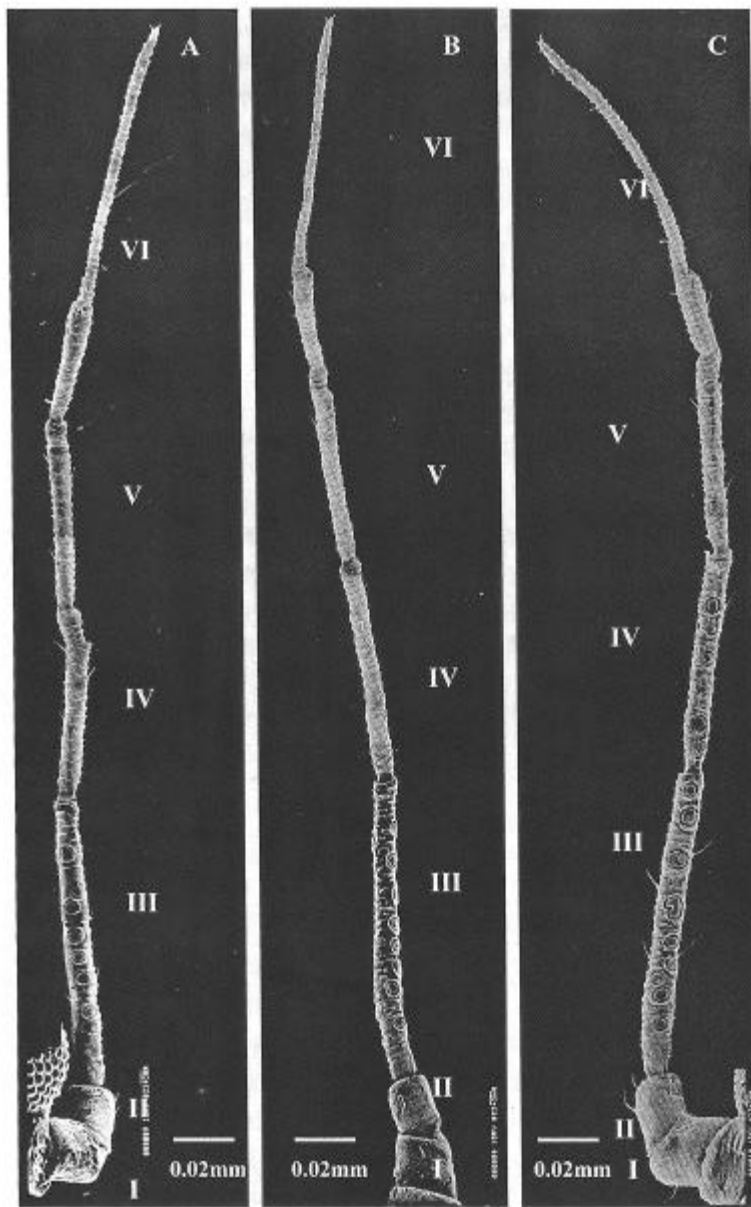
表一 棉蚜、橘捲葉蚜及蘋果蚜形態特徵之測量

Table 1. Measurements of morphological characters from apterae and alatae of *Aphis gossypii*, *A. citricola*, and *A. pomi*

Species	Length (Mean ± SD) (mm)				Ratio (Mean ± SD)	
	Body	Antenna	Siphunculus	Cauda	Antenna/Body	Siphunculus/Cauda
Apterae	1.199±0.141 ab	0.730±0.111 c	0.211±0.068 d	0.126±0.027 c	0.613±0.098 b	1.684±0.486 b
<i>A. gossypii</i>	0.980-1.450 ¹⁾	0.540-0.860	0.110-0.300	0.080-0.180	0.510-0.880	0.860-2.60
Apterae	1.304±0.183 ab	0.899±0.065 ab	0.295±0.017 b	0.165±0.022 ab	0.704±0.122 ab	1.818±0.218 ab
<i>A. citricola</i>	0.900-1.600	0.800-1.000	0.260-0.310	0.140-0.220	0.530-1.070	1.360-2.140
Alatae	1.166±0.136 b	0.870±0.045 b	0.218±0.016 d	0.134±0.019 c	0.755±0.091 a	1.653±0.226 b
<i>A. citricola</i>	0.980-1.480	0.740-0.940	0.160-0.240	0.120-0.200	0.620-0.940	1.140-2.000
Apterae	1.319±0.174 a	0.954±0.059 a	0.360±0.017 a	0.183±0.027 a	0.733±0.093 a	2.010±0.303 a
<i>A. pomi</i>	1.080-1.640	0.820-1.080	0.340-0.400	0.120-0.240	0.570-0.910	1.500-2.830
Alatae	1.235±0.173 ab	0.880±0.059 ab	0.250±0.012 c	0.145±0.019 bc	0.720±0.078 ab	1.746±0.226 ab
<i>A. pomi</i>	1.040-1.460	0.820-0.940	0.240-0.260	0.120-0.160	0.630-0.790	1.500-2.000

Means in the same column followed by the same letter do not significantly differ at the 5% level based on Tukey's HSD test.

¹⁾The range of measurements of characters.



圖一 有翅型蚜蟲觸角的 SEM 圖 (A, 棉蚜觸角, 請注意其第三節有 8 個副感覺圈且第五節及第六節各有一個原始感覺圈; B, 橘捲葉蚜觸角, 其第三節有 8 個副感覺圈且第五節及第六節各有一個原始感覺圈; C, 蘋果蚜觸角, 其第三節有 9 個, 第四節有 5 個和第五節有 3 個副感覺圈且第五節及第六節各有一個原始感覺圈)。

Fig. 1. Scanning electron microscope photos of whole antenna of alatae. A, *Aphis gossypii*, showing eight secondary rhinaria on the 3rd segment and a primary rhinaria on the 5th and 6th segments; B, *A. citricola*, showing eight secondary rhinaria on the 3rd segment and a primary rhinaria on the 5th and 6th segments; C, *A. pomi*, showing nine secondary rhinaria on the 3rd segment, five on the 4th segment, three on the 5th segment, and a primary rhinaria on the 5th and 6th segments.

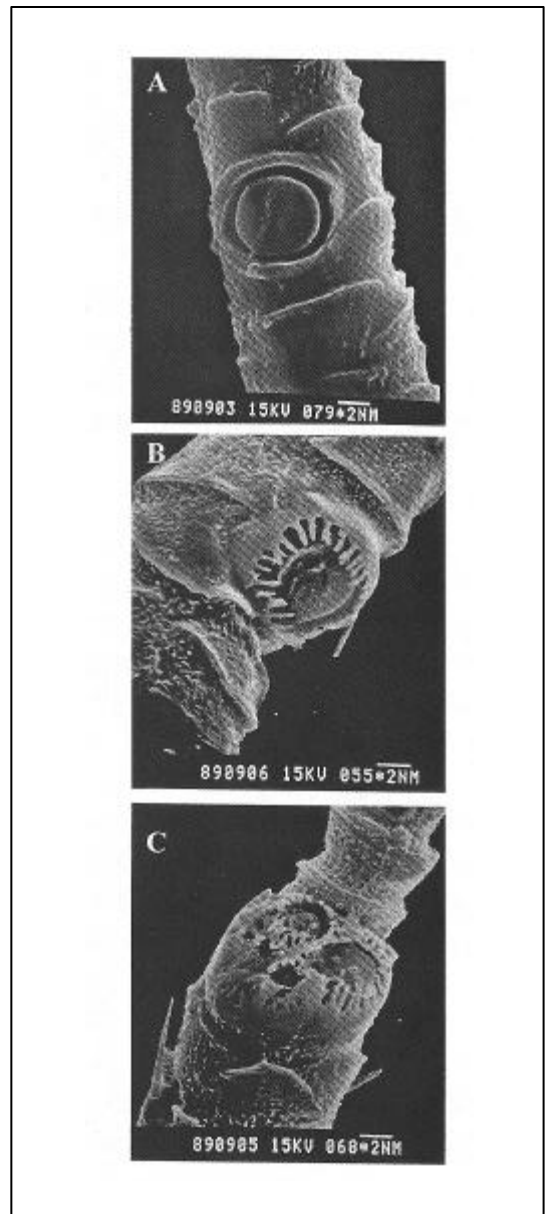
蚜蟲體長略短，棉蚜、橘捲葉蚜及蘋果蚜成蟲觸角皆有六節，第一、二節粗短，第三節起各節細長，有覆瓦狀紋，而第六節由基部及端部兩部所組成，於觸角端部末端常具小刺突 2 根，觸角上具剛毛(圖一)。觸角上之感覺圈可分為具纖毛之原始感覺圈(ciliated primary rhinarium)與副感覺圈(secondary rhinarium)兩種，而副感覺圈僅有翅型成蚜具之，故副感覺圈之形狀、突出與否及數目多寡為有翅型蚜蟲重要分類特徵之一，由圖一可看出三種蚜蟲之副感覺圈為圓形且不突出。

棉蚜有翅型成蟲觸角第三節具 8 個圓形副感覺圈，不突出，排成一列(圖一 A 及圖二 A)，但第四節並無感覺圈(圖一 A)，而第五節末端有一個具纖毛之原始感覺圈(圖一 A 及圖二 B)，第六節基部與端部的分界處則有一團由 7 個具纖毛之原始感覺圈(small accessory rhinaria)組成(圖一 A 及圖二 C)。

橘捲葉蚜有翅型成蟲觸角第三節上亦具有 8 個與棉蚜數目及形狀相同之副感覺圈遍佈全節，排成一列，第四節亦無感覺圈，第五節及第六節亦與棉蚜觸角第五、六節之感覺圈形狀、數目相同(圖一 B)。

蘋果蚜有翅型成蟲觸角第三節則具 9 個排成一列之圓形副感覺圈(圖一 C)，較上述兩種蚜蟲多 1 個圓形副感覺圈，且第四節具有 5 個圓形副感覺圈(圖一 C)，此為上述兩種蚜蟲所沒有之特徵，而第五節除末端有一個具纖毛的原始感覺圈外，還多 3 個圓形副感覺圈(圖一 C)，第六節之感覺圈形狀與數目皆與棉蚜、橘捲葉蚜相同。

因棉蚜及橘捲葉蚜有翅型成蟲觸角的第四、五節觸角上並沒有副感覺圈，此與蘋果蚜有明顯不同之處，因此以有翅型成蟲觸角的第四、五節觸角上具有副感覺圈，可區分出蘋果蚜。



圖二 有翅型棉蚜的觸角 SEM 圖 (A, 第三節觸角上的圓形副感覺圈; B, 第五節觸角上具纖毛的原始感覺圈; C, 第六節觸角上具纖毛的原始感覺圈由 7 個感覺圈所組成)。

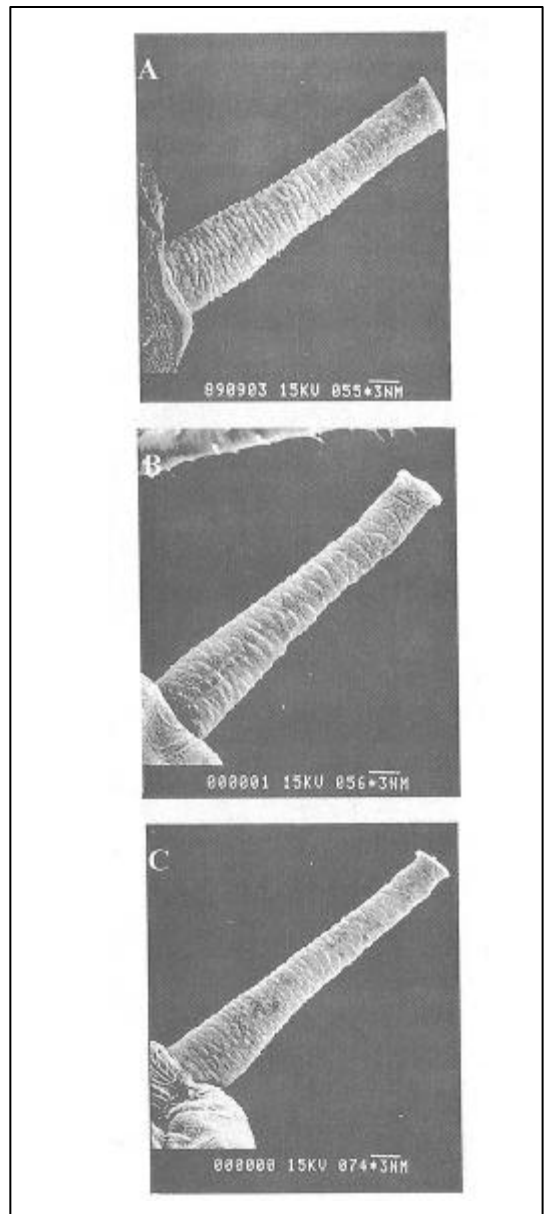
Fig. 2 Scanning electron microscope photos of the antenna of alatae *Aphis gossypii*. A, round secondary rhinarium on the 3rd segment; B, ciliated primary rhinarium on the 5th segment; C, ciliated primary rhinarium on the 6th segment showing a cluster of seven sensilla.

三種蚜蟲的腹管如圖三所示呈長管形，有覆瓦狀紋，腹管基部均略為膨大，再向末端漸漸變細。其中以蘋果蚜的腹管最為細長(0.260 mm)，而橘捲葉蚜的腹管(0.205 mm)則與棉蚜的腹管(0.191 mm)大小相近，三者腹管長度比分別為 1.36: 1.07: 1。

圖四顯示出三種蚜蟲尾片形態及尾毛數。尾片呈圓錐形，所著生之尾毛數為重要區分特徵，棉蚜的尾毛數目一般少於 6 根，介於 4-6 之間，圖五中顯示棉蚜($n = 81$)具 4 根者佔 41%，5 根者佔 16%，6 根者佔 43%，而橘捲葉蚜($n = 51$)的尾毛數，介於 8-12 之間，8 根者佔 31%，10 根者佔 51%，12 根者佔 18%，以 10 根者所佔比例較多，蘋果蚜($n = 33$)的尾毛數最多，介於 12-16 之間，12 根者佔 33%，14 根者佔 55%，16 根者佔 12%，以 14 根者所佔比例較多。由尾毛數目的多寡，可區分此三種蚜蟲，若尾毛數小於 7 根者為棉蚜，大於 13 根者為蘋果蚜，但如圖五所示，尾毛數目若為 12 根者，可能是橘捲葉蚜或蘋果蚜，因此，則應另比較其腹管長度及有翅型觸角第四、五節副感覺圈之有無，以輔助判斷加以清楚區分此兩種蚜蟲。

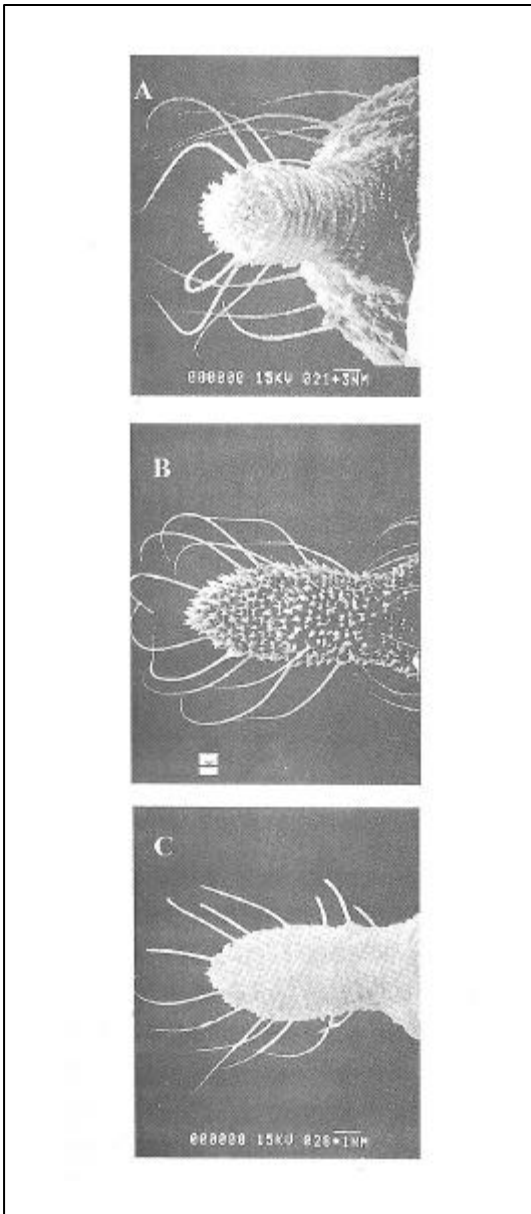
討 論

橘捲葉蚜(*Aphis citricola* van der Goot) 為 1912 年由 R. Paissler 在智利的柑橘樹上採得，因此 van der Goot 以寄主植物柑橘(citrus)為其命名。橘捲葉蚜又稱繡線菊蚜為 *A. spiraeicola* Patch，因為 Patch 於 1914 年在北美洲發現蘋果樹上所發現，由於形態與蘋果蚜相似，故常被誤認為與蘋果蚜同種。為與蘋果蚜區分，依其主要寄主植物繡線菊(spirea)，將其命名為 *A. spiraeicola*，其後 Hille Ris Lambers (1975)重新驗證卻發現



圖三 有翅型蚜蟲腹管的 SEM 圖(A, 棉蚜; B, 橘捲葉蚜; C, 蘋果蚜)。

Fig. 3. Scanning electron microscope photos of alatae siphunculi. A, *Aphis gossypii*; B, *A. citricola*; C, *A. pomi*.

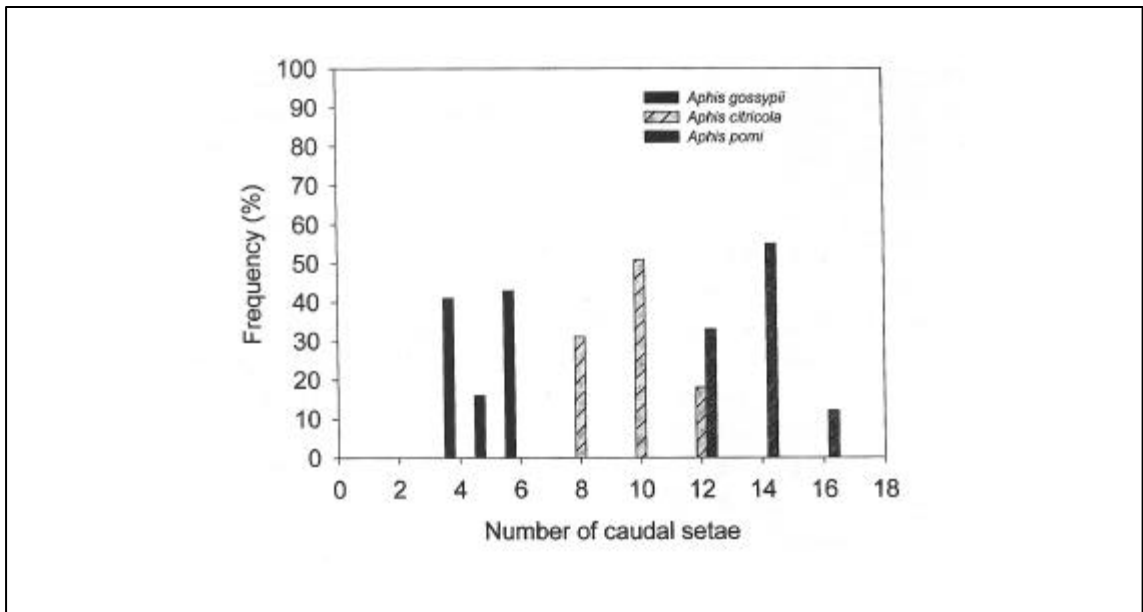


圖四 有翅型蚜蟲尾毛的 SEM 圖(A, 棉蚜, 6 根尾毛 ; B, 橘捲葉蚜, 12 根尾毛 ; C, 蘋果蚜, 14 根尾毛)
 Fig. 4. Scanning electron microscope photos of caudal setae of alatae. A, *Aphis gossypii*, six hairs; B, *A. citricola*, 12 hairs; C, *A. pomi*, 14 hairs.

Patch 所命名之 *A. spiraecola* 與 van der Goot 所命名之 *A. citricola* 為同一種, 故應採用最早由 van der Goot 所命名的 *A. citricola* (Eastop and Blackman, 1988)。

柑橘及繡線菊同屬芸香科植物 (Rutaceae), 為橘捲葉蚜的第一寄主植物, 在日本因冬天溫度較低, 橘捲葉蚜會在柑橘及繡線菊上產卵越冬 (Komazaki, 1995), 隔年再遷飛至其他第二寄主植物上, 而蘋果蚜的第一寄主植物為薔薇科的蘋果、梨等, Patch (1929) 認為橘捲葉蚜與蘋果蚜親緣相近, 應該是由同一祖先演化而來, 且它們的演化並未有太大的分歧, 故形態上極為相似, 並建議依第一寄主植物來區分橘捲葉蚜和蘋果蚜。但他們能同時於同一寄主植物上發生並相互競爭 (Brown *et al.*, 1995)。且 Pfeiffer *et al.* (1989) 可在蘋果樹上發現橘捲葉蚜的無翅卵生雌蚜, 推測橘捲葉蚜也可能會在蘋果樹上產卵越冬, 因此以第一寄主植物來區分此兩種蚜蟲有其困難之處, Brown *et al.* (1995) 並認為捲葉蚜在蘋果樹上繁殖潛能大於蘋果蚜, 族群數量也有多於蘋果蚜的趨勢, 故若僅以寄主植物來區分橘捲葉蚜與蘋果蚜, 將會造成混淆。

溫帶地區因溫度較低, 蚜蟲多行有性卵生以越冬, 在日本, 橘捲葉蚜會在柑橘及繡線菊上行有性世代產卵越冬 (Komazaki, 1983), 隔年再遷飛至其他第二寄主植物上, 因此橘捲葉蚜會產生有翅雄蚜, 但蘋果蚜的雄蚜為無翅型 (Blackman and Eastop, 1984), 此外橘捲葉蚜的無翅卵生雌蚜其後脛節 (Metatibiae) 明顯膨大, 而蘋果蚜的無翅雌蚜之後脛節僅略為膨大, 故由有性世代的特徵, 可很容易區分橘捲葉蚜及蘋果蚜, 但因台灣氣候較溫暖, 蚜蟲一般行孤雌生殖世代居多, 鮮少產生有性世代, 故須藉由其他形態特徵來區分橘捲葉蚜和蘋果蚜。



圖五 棉蚜、橘捲葉蚜及蘋果蚜的尾毛數目頻度分布圖。

Fig. 5. Histograms showing number of caudal setae of *Aphis gossypii* ($n = 81$), *A. citricola* ($n = 51$), and *A. pomi* ($n = 33$).

副感覺圈的有無、形狀、排列、數目及原始感覺圈有無纖毛等，可作為孤雌胎生有翅型成蚜之分類依據 (Miyazaki, 1987; Tao, 1990)。例如慶綿蚜科 (Pemphigidae) 觸角上副感覺圈呈網狀 (networks) (Miyazaki, 1987)，而常蚜科之副感覺圈則多呈圓形，但不同屬蚜蟲有突出與否之區別，例如白尾紅蚜 (*Uroleucon formosanum*) 具 120 個突出且排列無序之圓形副感覺圈 (Tao, 1990)，Wang and Huber (1976) 曾利用 SEM 觀察夾竹桃蚜 (*A. nerii*)，亦發現其副感覺圈為圓形、不突出、排列有序，與本文同屬 *Aphis* 之三種蚜蟲之副感覺圈形狀及排列相同。

有翅型成蟲須為找適當寄主植物，而具副感覺圈，無翅胎生成蟲因較無尋找寄主植物之必要，故觸角上除原始感覺圈外，一般多缺少副感覺圈 (Miyazaki, 1987; Tao, 1990)。夾竹桃蚜的寄主植物主要為木本植物之夾竹桃科

(Apocynaceae) 及羅摩科 (Asclepiadaceae)，蘋果蚜的寄主植物主要為木本植物之薔薇科，兩者的寄主植物範圍均較窄。橘捲葉蚜為全球性分布，寄主植物多達 20 餘科，有木本及草本植物之分。棉蚜的寄主植物範圍更廣，達 74 科 285 種之多，亦有木本及草本植物，兩者的寄主植物範圍均很廣。比較四種蚜蟲有翅型觸角副感覺圈數目發現，夾竹桃蚜有翅型成蟲的觸角第三節有 9 個副感覺圈，第四節則具 5 個副感覺圈 (Wang and Huber, 1976)，此與蘋果蚜第三、四節副感覺圈數目相同，但夾竹桃蚜觸角第五節末端僅有一個具纖毛的原始感覺圈，無副感覺圈，此較蘋果蚜少 3 個副感覺圈，而棉蚜和橘捲葉蚜的有翅型成蟲觸角第三節上副感覺圈的數目僅有 8 個少於夾竹桃蚜和蘋果蚜之 9 個，且第四節並無副感覺圈，此可能與夾竹桃蚜及蘋果蚜需要較多的副感覺圈以有利於尋找適當的寄主植物有關。而蘋果蚜有

翅型觸角副感覺圈數目較夾竹桃蚜為多來研判，夾竹桃蚜可能較蘋果蚜易找到其適當寄主植物。

棉蚜體色多變，但在梨樹上，棉蚜的體色以黃綠色居多，與橘捲葉蚜及蘋果蚜的體色相似，因此不易以體色來區分這三種蚜蟲。Blackman and Eastop (1984) 書中提到梨樹上之棉蚜有翅型成蟲的體長為 1.1-1.8 mm，無翅型成蟲的體長為 0.9-1.8 mm，而橘捲葉蚜有翅型及無翅型成蟲的體長均為 1.2-2.2 mm，蘋果蚜的有翅型成蟲體長為 1.3-2.3 mm，無翅型成蟲的體長則介於 1.3-2.2 mm 之間，三種蚜蟲間的體長差異小，本文表一結果此與相雷同，但即使同一種蚜蟲也會因寄主植物的營養狀況而有不同的體長大小，因此不能以體長作為區分這三種蚜蟲的主要依據。

在田間可藉由尾片的顏色初步簡單區分棉蚜與另兩種蚜蟲。棉蚜的尾片顏色較腹管顏色淡，而橘捲葉蚜和蘋果蚜的尾片顏色與腹管同為深褐色，因此可藉由尾片顏色先將棉蚜區分出來，再計數尾毛數目，少於 7 根者(圖五)，鑑定為棉蚜。

橘捲葉蚜與蘋果蚜極易混淆，但可藉由觸角上感覺圈的數目、腹管長度及尾毛數目等特徵，即可清楚的區分它們。Halbert and Voegtlin (1992) 將繡線菊及蘋果樹上所採到之橘捲葉蚜與蘋果蚜制成玻片，測量形態特徵顯示，橘捲葉蚜腹管(有翅型 0.080-0.299 mm, 平均 0.178 mm, 無翅型 0.070-0.449 mm, 平均 0.263 mm) 明顯較蘋果蚜為短(有翅型 0.190-0.347 mm, 平均 0.308 mm, 無翅型 0.190-0.597 mm, 平均 0.292 mm)，與本文結果相同，且本文所測量範圍(表一)均落在 Halbert and Voegtlin (1992) 之範圍中，因此以腹管長度來辨別此兩種蚜蟲應可行。

有翅胎生成蟲與無翅胎生成蟲相似，除副感覺圈的有無外，尾毛數目並無太大差異(Halbert and Voegtlin, 1992)。Halbert and Voegtlin (1992) 測量橘捲葉蚜尾毛數目 6-13 根。以 8-12 根者佔 68%之多，本文圖五結果與之相雷同。測量蘋果蚜尾毛數目則可多達 21 根之多，此與本文最大不同之處，應與寄主植物不同有關，但蘋果蚜尾毛數以 14 根者佔最高比例，且與橘捲葉蚜於 12 根之處有重疊，此與本文結果相雷同。因此有翅型應加入觸角上第四節、第五節副感覺圈的有無來鑑定橘捲葉蚜與蘋果蚜，具副感覺圈者為蘋果蚜，無副感覺圈者，尾毛數目小於 7 根者為棉蚜，大於 6 根者為橘捲葉蚜。

無翅胎生成蚜尾毛數目小於 7 根者為棉蚜，大於 13 根者為蘋果蚜，介於中間者，若尾毛數目為 12 根者，再比較腹管長度，較細長者(0.34-0.40 mm)為蘋果蚜，較粗短者(0.26-0.31 mm)為橘捲葉蚜。

致 謝

本研究承行政院農業委員會動植物防疫檢疫局 89 科技-6.2-檢-70 計劃部分經費補助；陳佳郁小姐及丘明智先生協助製作玻片，使本研究得以順利完成，謹致謝忱。

引用文獻

- Blackman, R. L., and V. F. Eastop.** 1984. Aphids on the World's Crops: An Identification Guide. J. Wiley, NY, 222 pp.
- Brown, M. W., H. W. Hoggire, and J. J. Schmitt.** 1995. Competitive displacement of apple aphid by spirea aphid

(Homoptera: Aphididae) on apple as mediated by human activities. Environ. Entomol. 24: 1581-1590.

Filajdic, N., T. B. Sutton, J. F. Walgenbach, and C. R. Unrath. 1995. The influence of the apple aphid/spirea aphid complex on intensity of *Alternaria blotch* of apple and fruit quality characteristics and yield. Plant Dis. 79: 691-694.

Eastop, V. F., and R. L. Blackman. 1988. The identity of *Aphis citricola* van der Goot. Syst. Entomol. 13: 157-160.

Halbert, S. E., and D. J. Voegtlin. 1992. Morphological differentiation between *Aphis spiraecola* and *Aphis pomi* (Homoptera: Aphididae). Gt. Lakes Entomol. 25: 1-8.

Hermoso, A., E. Perez, E. A. Carbonell, and V. Real. 1998. Comparison of aphid sampling methods (Homoptera, Aphidinea) in citrus. Invest. Agric. Prod. Prot. Veg. 13: 121-128.

Hille Ris Lambers, D. 1975. *Aphis citricola* Goot, 1912, replaces *Aphis spiraecola* Patch (Homoptera: Aphididae). Entomol. Ber. 35: 59.

Komazaki, S. 1983. Overwintering of the spirea aphid, *Aphis citricola* van der Goot (Homoptera: Aphididae) on citrus and spirea plants. Appl. Entomol. Zool. 18: 301-307.

Miyazaki, M. 1987. Chapter 1. Morphology and systematics. 1.1 Morphology of aphids. pp. 10-12. In: A. K. Minks, and P. Harrewijn, eds. Aphids: Their

Biology, Natural Enemies and Control Volume A. Elsevier, Amsterdam.

Patch, E. M. 1923. The summer food plants of the green apple aphid. Maine Agric. Exp. Station Bull. No. 313: 45-68.

Patch, E. M. 1929. The apple aphid and the citrus aphid: *Aphis pomi* de Geer and *A. spiraecola* Patch. J. Econ. Entomol. 22: 698-699.

Pfeiffer, D. G., M. W. Brown, and M. W. Varn. 1989. Incidence of spirea aphid (Homoptera: Aphididae) in apple orchards in Virginia, West Virginia, and Maryland. J. Entomol. Sci. 24: 145-149.

Piron, P.G.M., and A. van Frankenhuyzen. 1997. Some recent observations on two rare aphid species in the Netherlands: *Rhopalosiphum rufulum* and *Aphis citricola* (Homoptera: Aphididae). Entomol. Ber. 57: 142-144.

SAS Institute. 1982. SAS User's Guide: Statistics. SAS Institute, Cary, NC.

Tao, C. C. 1990. Aphid-fauna of Taiwan Province, China. Taiwan Museum, Taipei, Taiwan. 308 pp (in Chinese).

Wang, C. H., and R. F. Huber. 1976. Morphological study of the aphid antennae of *Aphis nerii* Boyer (Homoptera: Aphididae) I. Flagellar sensilla. Bull. Inst. Zool., Acad. Sinica 15: 47-56.

Zhang, X. X., J. Y. Zhao, G. X. Zhang, and X. F. Chen. 2001. Studies on

population adaptation and differentiation of *Aphis gossypii* Glover among host plant transplantation. Acta Ecol. Sinica 21: 106-111 (in Chinese).

收件日期：2001年9月12日

接受日期：2001年10月17日

Morphological Identification of Three Different Aphids, *Aphis gossypii*, *A. citricola*, and *A. pomi* (Homoptera: Aphididae) on Pear

Mei-Hwa Kuo*, Lin-Hui Chiang, and Wu-Chun Tu

Department of Entomology, National Chung-Hsing University, 250 Kuokung Rd, Taichung 402, Taiwan, R.O.C.

ABSTRACT

Cotton aphid (*Aphis gossypii* Glover 1877), citrus aphid (*A. citricola* van der Goot 1912), and apple aphid (*A. pomi* de Geer 1773) can damage pear (*Pyrus serotina*) simultaneously, and their morphological similarity makes identification difficult. The purpose of this study was to use scanning electron microscopy and light microscopy to study the morphology and characters of antennae, siphunculi, and caudas of the cotton aphid, citrus aphid, and apple aphid in order to be able to identify them. The body lengths of the three aphids are similar, at between 0.900 and 1.640 mm; the antennae are adorned with imbrications and lengths are between 0.540 and 1.080 mm or about 3/5-3/4 of body length. There are eight round secondary rhinaria in a row on the 3th antennal segment, no rhinarium on the 4th antennal segment, and a ciliated primary rhinarium on the 5th antennal segment of alate cotton and citrus aphids. The 6th antennal segment is divided into two parts: the basal part carries a cluster of seven ciliated primary rhinaria on its distal end; and a terminal process. The greatest difference between alate apple aphid and the other two species is the nine round secondary rhinaria on the 3rd antennal segment and five on the 4th antennal segment. The 5th antennal segment has three round secondary rhinaria except a ciliated primary rhinarium on its distal end. The siphunculi of these three aphids are tube-like and adorned with imbrications. The siphunculi of apple aphid is the longest (about 0.360 mm for apterae). The shape of cauda is conoid. The length of the cauda of apterae apple aphid is the longest (0.183 mm), the ratio of siphunculus and cauda length is between 1.653 and 2.010, and the apterae apple aphid is significantly larger (2.010). The cauda of the cotton aphid usually has four-six hairs, but cauda of the citrus aphid usually has eight-12 hairs, while the apple aphid usually has 12 -16 cauda setae. Because the number of cauda setae shows a slight overlap between apple and citrus aphids, comparison of the siphunculi of apterae and secondary rhinaria on the 4th and 5th antennal segments of alate adult should be made for identification.

Key words: *Aphis gossypii*, *A. citricola*, *A. pomi*, pear, SEM.