

# 柑橘刺粉蝨之生物特性<sup>1</sup>

錢景泰 邱瑞珍<sup>2</sup>

**摘要：**柑橘刺粉蝨 (*Aleurocanthus spiniferus* (Quaint.)) 乃本省柑橘局部發生之害蟲，嚴重時亦可影響及柑橘之產量。本文報導該蟲之周年發生及生物特性等以配合其生物防治之研究與利用。

刺粉蝨在本省中部年發生6代，11月至次年3月為其越冬期，但若蟲無休眠現象，僅發育期延長達3-4個月。田間刺粉蝨之第一至四代自卵發育至成蟲之存活率各為18.9、12.0、10.0及21.2%。關西、卓蘭、萬豐(本所)及鸞橋等處不施藥園，刺粉蝨發生密度平均每葉均低於1隻，偶有平均每葉高達10-12隻。該蟲天敵記錄有粉蝨蠅 (*Acletoxenus* sp.)、粉蝨黃小蜂 (*Encarsia smithi* (Silv.))、粉蝨黑小蜂 (*Amitus hesperidum* Silv.) 及蟲生真菌 (*Aschersonia* spp., *Aegerita webbneri* Fawc.) 等，但發生數量均不多。

刺粉蝨之第一、二世代成蟲較偏好在柑橘樹冠下半部周圍與中央部分產卵，與樹冠上半部周圍之產卵數差異顯著，待卵發育至四齡若蟲時，其在柑橘樹冠之分布無顯著差異。而第六代成蟲在樹冠產卵未見有偏好性，但其四齡若蟲數以樹冠中央部分最多，下半部之周圍次之，上半部之周圍最少，且差異顯著。

室內用柑橘苗飼育20、40及80對刺粉蝨，發現其成蟲產卵量與其族群密度有關，且以40對組之產卵量最高，每雌平均為19.6±3.0卵粒。該蟲自卵發育至成蟲之存活率，第一與第六代因在低溫季約在20%以下，其餘各代均在44%以下。

刺粉蝨 (*Aleurocanthus spiniferus* (Quaint.)) 屬同翅目 (Homoptera)、粉蝨科 (Aleyrodidae)。除為害柑橘外尚有枇杷、蘋果、花紅、玫瑰、桃及李等。分布地區包括本省、我國大陸 (福建、浙江、江蘇、湖南、雲南)、日本、菲律賓、越南、印度、馬來及東印度等地<sup>(1)</sup>。若蟲直接刺吸葉片汁液使細胞組織與有機氮損失、開花與著果率減少外，其所分泌之蜜露亦可誘致煤病之發生，影響光合作用，使柑橘減產。

刺粉蝨原為本省柑橘之次要害蟲，但在普遍施用有機磷劑之柑橘園，如嘉義梅山、苗栗卓蘭等地常出現局部災害<sup>(1)</sup>。防治該蟲除使用藥劑外，日本、關島等地利用生物天敵亦可收效<sup>(3,5)</sup>。美國之柑橘黑粉蝨 (*A. woglumi* Ashby) 由於外地天敵之引進，在短短8個月內使每葉平均蟲數由40-60隻減為1隻，效果非常顯著<sup>(4)</sup>。本省刺粉蝨亦有3種天敵，但因基本資料缺乏，無法加以利用，本試驗乃著重該蟲之生活史、季節消長、空間分布及其天敵種類等之觀察，俾有助於其生物防治之研究與利用。

## 材料與方法

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告 1277 號。本試驗承行政院農委會補助經費，71農建-4·1-產-24(1)，72農建-4·1-產-115(7)；試驗期間計畫助理黃啓鐘協助採樣，曾仙育小姐飼蟲，謹此誌謝。

2. 本所應用動物系助理研究員、研究員。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。

**刺粉蝨之生活史：** 在溫室內用兩端開口之玻璃筒（30×15 cm）上覆紗網，分別放入20、40及80對成蟲，用盆栽柑橘苗供其產卵，每天更換新苗至成蟲死亡為止，共5重複。柑橘苗經該蟲產卵後，即取出計算其上之卵數。卵孵化後繼續觀察各蟲期之發育經過、死亡率及成蟲壽命與習性等。另在溫室用柑橘苗飼育刺粉蝨，觀察其1年中各世代之發育日數及死亡率。

#### 刺粉蝨之空間分布：

1. 刺粉蝨在柑橘樹上之分布 本調查係在民國72年11月至74年3月於臺中本所園藝系柑橘園進行。選定5取樣株，每2週調查1次。按每株柑橘樹冠之中央部分、上半部周圍及下半部周圍逢機摘取中、老葉20片，記錄每葉上之刺粉蝨與天敵數。用鄧肯氏變方分析、5%顯著水準比較。

2. 刺粉蝨在柑橘園之分布 71年2至9月在本所新闢0.5 ha之3年生柑橘園內進行。共分3處理，即外圍、內圍及中央部分各選定12取樣株，每2週調查1次，每株逢機摘取中、老葉10片，記錄其上刺粉蝨蟲數，分析方法同前項。

#### 刺粉蝨與其天敵之密度消長調查：

1. 70年10月至74年4月在本所新闢之柑橘園及新竹關西、苗栗卓蘭、嘉義灣橋等不施藥柑橘園進行。每2週在各園取樣1次，本所柑橘園取樣48株，其它3處果園各取樣25株，每次每株摘取10葉，記錄其上之刺粉蝨與天敵發生密度。

2. 72年5月至73年3月在本所園藝系柑橘園調查刺粉蝨在柑橘樹之分布。將柑橘樹冠中央、上半部周圍及下半部周圍之各取樣20葉上之刺粉蝨與其天敵數，換算為平均每株每葉上之蟲數，以明瞭其發生消長。

## 結 果

#### 刺粉蝨之生活史

成蟲：雄蟲常比雌蟲較早羽化，最初1-2天羽化出之雌雄性比為1:2.1，3-5天羽化之性比為1:1，6-15天羽化之性比為1:0.5。羽化時刻多在上午9-11時。成蟲羽化時，體為橙紅色，翅黑紫色，後體色漸漸變暗。經24小時後，翅被覆白色臘粉，雄蟲尤為顯著。雌蟲體長約1.4 mm，雄蟲約1.0 mm。雌蟲於羽化當天即可產卵，產卵期最長可達8天，羽化後3天之內之產卵量約占總產卵量之83.5%。成蟲羣集於新葉背面取食，常見其一面取食，一面產卵，因此卵粒大多成弧形排列。雌成蟲平均壽命為 $2.7 \pm 1.7$ 天，雄為 $2.1 \pm 1.3$ 天。本試驗為觀察其產卵量之多寡與該蟲之族羣密度之關係。將20、40及80對成蟲置入玻璃筒內（30×15 cm）觀察，其每雌之平均產卵量為20對組 $8.2 \pm 2.3$ 卵粒，40對組 $19.6 \pm 3.0$ 卵粒，80對組 $12.5 \pm 2.9$ 卵粒。未經交尾之雌蟲所產之卵亦能孵化，但均為雄蟲。

卵：大小約 $0.19 \times 0.09$  mm。長橢圓形，彎曲、基端有短柄，直立插入葉內。常成弧形排列，5-27粒不等，偶有散產。卵初產時為淡橙紅色、半透明，發育後顏色加深至紅褐色。

若蟲：共有4齡。第一齡大小約 $0.3 \times 0.12$  mm。第二齡約 $0.43 \times 0.25$  mm。第三、四齡若蟲可由其體軀大小分辨雌、雄，第三齡約 $0.66 \times 0.42$  mm（雄）， $0.78 \times 0.49$  mm（雌）；第四齡約 $1.0 \times 0.69$  mm（雄）， $1.2 \times 0.86$  mm（雌）。各齡初蛻皮時均透明無色，隨即由灰黑色變為漆黑色。體形隨發育程度由細長而轉為橢圓形且背面隆起。若蟲體周圍分泌有白色臘質物，且隨齡期增長而增多。其脫下之舊皮連帶白色臘質物常保留在體背中段之刺毛上。第一齡若蟲在孵化後約2個半小時內，常在其卵殼附近四處爬行尋食，其移動範圍達5-7 mm，其餘各齡若蟲在蛻皮後僅略為移動約0.1 mm，隨即固定取食。

溫室內用柑橘苗繁殖刺粉蝨，在3-5月1世代需 $65.7 \pm 3.8$ 天，存活率為 $20.9 \pm 9\%$ 。卵期 $24.4 \pm 2.7$ 天，孵化率 $77.4 \pm 11.1\%$ 。一至四齡若蟲期之發育分別為 $10 \pm 2.9$ 、 $7.4 \pm 2.9$ 、 $10.6 \pm 2.8$ 及 $13.3 \pm 3.3$ 天，存活率分別為 $77.4 \pm 11.1$ 、 $76.7 \pm 6.6$ 、 $77.7 \pm 9.8$ 、 $69.6 \pm 13.3$ 及 $66.2 \pm 22.3\%$ 。

刺粉蝨之空間分布

在本所園藝系柑橘園調查刺粉蝨在柑橘整株樹冠上之產卵及若蟲分布，得知第一、二世代成蟲之產卵盛期為 3 月下旬及 5 月中旬且較偏好在樹冠下半部周圍與中央部分產卵，與樹冠上半部之產卵數差異顯著。第三至六代之成蟲則無此習性，其產卵部位無顯著差異。第一、二世代之第一、二齡若蟲存在於樹冠下半部周圍與中央部分，較上半部周圍為多，且差異顯著。至第四齡時，三者間無顯著差異。冬期成蟲之產卵部位雖無顯著差異，但第一齡若蟲在樹冠上半部周圍蟲數較前減少因而與下半部周圍及中央部分之蟲數差異顯著，第四齡若蟲以樹冠中央部分最多，下半部周圍次之，上半部周圍最少，而且差異顯著（圖 1）。

刺粉蝨在柑橘園內之分布情況，依據 71 年在本所新闢 0.5 ha 之 3 年生柑橘試驗園之調查，該蟲係於 3 月中旬時先由果園之外圍侵入，2 星期後園之中心區柑橘樹上已出現刺粉蝨，但每葉蟲數約在 1 隻以下。至 4 月底及 7 至 9 月時，該園之中心區每葉刺粉蝨平均達 5.6-23.9 隻，與其外圍區之 1.0-5.6

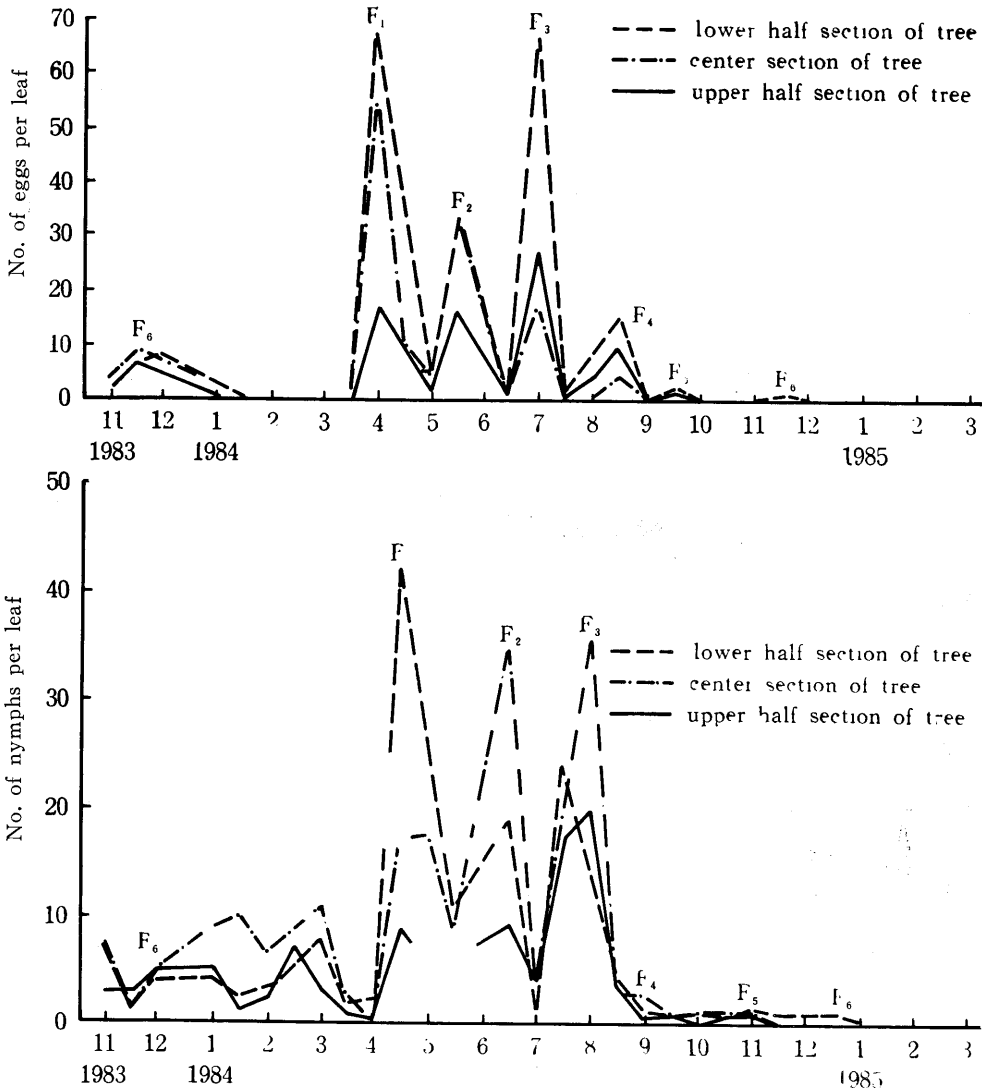


圖1. 萬豐園刺粉蝨卵與若蟲在柑橘樹冠之分布.

Fig. 1. Intra-tree distribution of *A. spiniferus* in citrus orchard, Wanfeng, Taiching.

隻差異顯著，但與內圍區 3.2-11.3 隻無顯著差異（圖 2）。

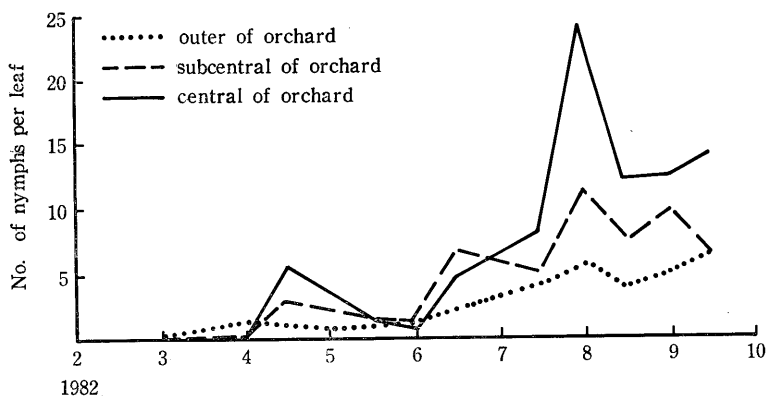


圖 2. 刺粉蝨在萬豐柑橘園之分布 (1982)。

Fig. 2. *A. spiniferus* dispersed in citrus orchard, Wanfeng, Taiching (1982).

刺粉蝨之周年消長

刺粉蝨在本省柑橘園內之發生代數，陶家駒氏 (1966) 報告為北部 4 代。分別為 3 月下旬至 5 月中旬，5 月下旬至 8 月中旬，8 月下旬至 10 月上旬及 10 月中旬至次年 3 月中旬。中部地區尚無記錄，經筆者等 72 至 74 年在本所園藝系柑橘園與溫室分別進行觀察，得知刺粉蝨在田間與溫室內之發育頗為一致，1 年均發生 6 代 (表 1，圖 3)。11 月至次年 3 月為該蟲之越冬期，但若蟲無休眠現象，僅見其發育期延長達 3 至 4 個月。雌雄性比為 1:0.7 (蟲數 2,977 隻)。

在溫室內刺粉蝨自卵發育至成蟲之存活率第一至第六世代時因氣溫低，約在 20% 以下，其餘各代亦在 44% 以下 (表 1)。由本所園藝系柑橘園刺粉蝨之發生量觀之，若田間未受農藥影響則其第一至四代平均每葉之卵數各為 46.6、28.5、37.4 及 9.9 粒卵，第一齡若蟲數為 22.9、21.2、19.3 及 3.7 隻，第四齡若蟲數為 8.8、3.4、3.8 及 2.1 隻，各代之存活率約分別為 18.9、12.0、10.2 及 21.2%，越冬期若蟲存活率約為 12.7%。由氣象資料觀之，刺粉蝨成蟲初羽化時易受雨水沖刷致死，減少其產卵量，而卵一旦產下，其卵與若蟲均固着於葉背，則較不易受其影響。如第二與四世代卵數較第一、三世代卵數顯著減少，可能因為 4 月時第一世代與 8 月時第三世代成蟲羽化時分別受到梅雨氣候及夏季驟雨之影響 (圖 3)。

依據 70 至 73 年在新竹關西、苗栗卓蘭、臺中本所及嘉義彎橋等處不施藥柑橘園之調查結果，刺粉蝨之發生密度平均每葉均在 1 隻以下，僅本所新關之柑橘園於 71 年 11 月及 72 年 3 月偶有平均每葉高達 10-12 隻之記錄 (圖 4)。

表 1. 溫室內刺粉蝨之發育 (1983-1984)

Table 1. Development of *A. spiniferus* in greenhouse (1983-1984)

Generation	No. of eggs	Duration of days	Survival (%)
F <sub>1</sub> Mar -May	1637	65.7±3.8	20.9±9.0
F <sub>2</sub> May -July	2546	49.9±2.9	35.2±7.6
F <sub>3</sub> Jun-Aug	839	46.0±1.9	38.4±4.2
F <sub>4</sub> Aug -Sept	277	43.7±1.9	39.1±3.7
F <sub>5</sub> Sept -Nov	801	48.8±3.4	43.6±5.7
F <sub>6</sub> Nov -Mar (overwinter)	925	120.0	12.7

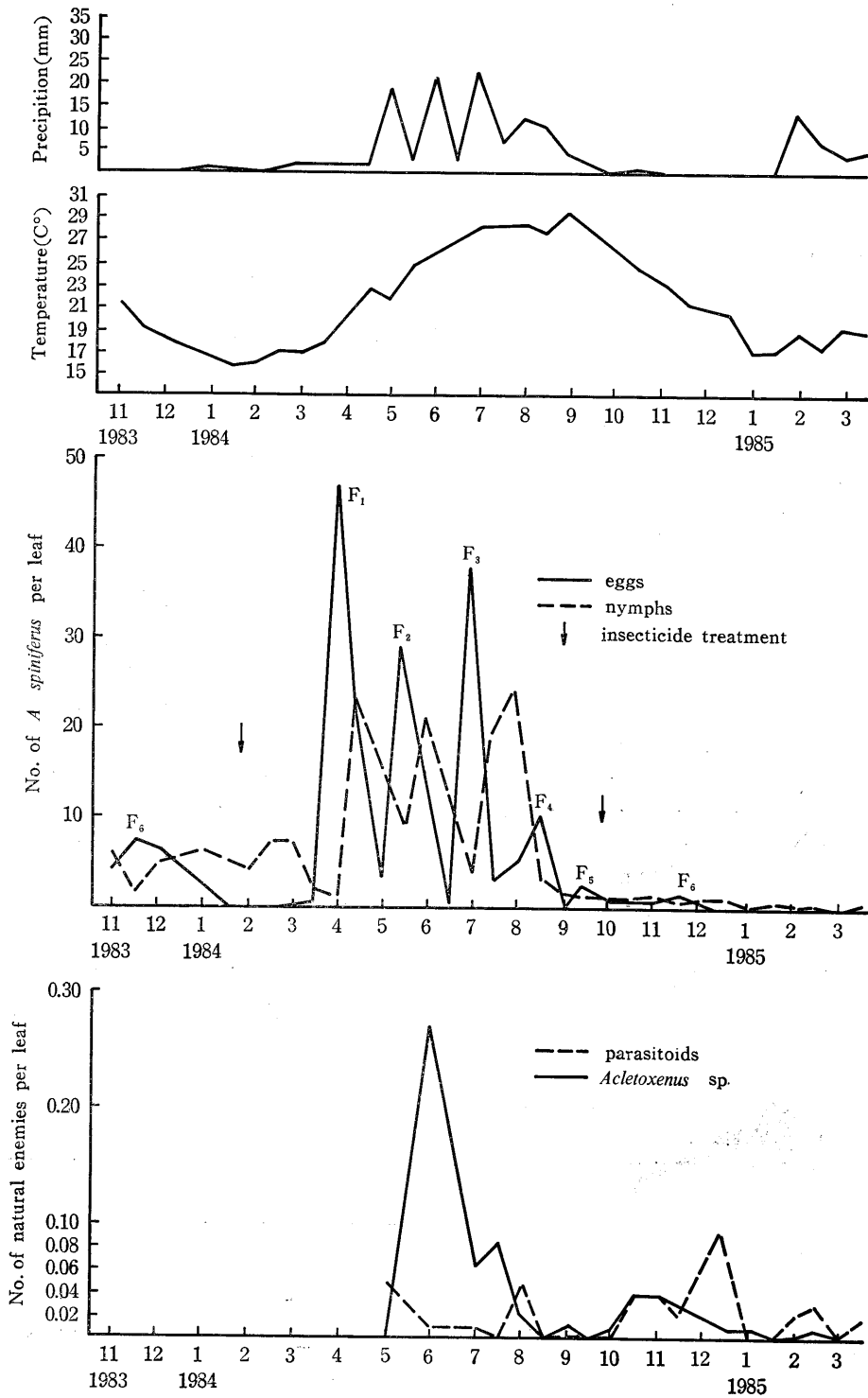


圖3. 刺粉蝨與其天敵在1年施藥2次之萬豐柑橘園之發生消長。

Fig. 3. Seasonal occurrence of *A. spiniferus* and its natural enemies on citrus in Wanfeng grove where insecticides were used twice a year.

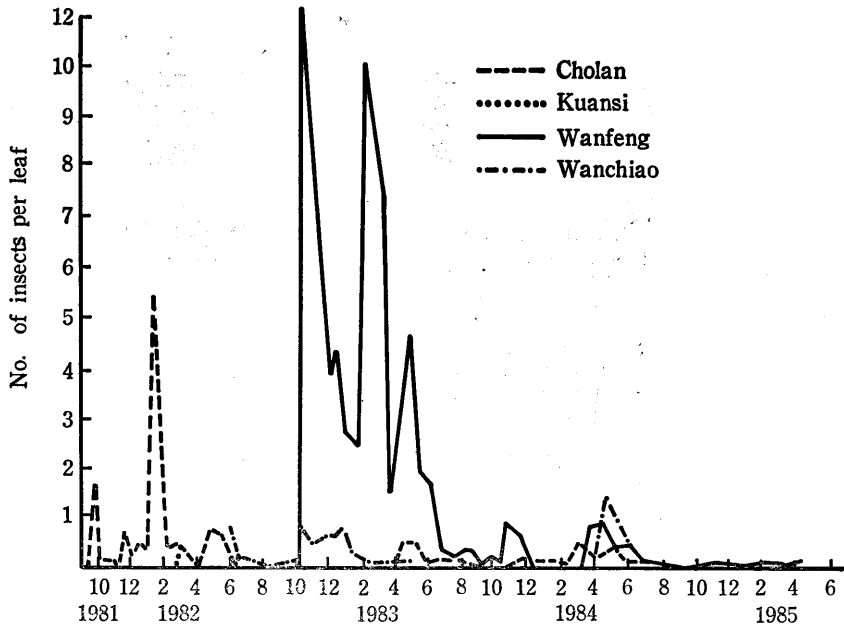


圖4. 刺粉虱在4處不施藥柑橘園之族群消長。

Fig. 4. Seasonal occurrence of *A. spiniferus* in 4 sampling citrus groves with no insecticides treatment.

刺粉虱之天敵

刺粉虱之本省天敵目前已記錄8種，包括寄生性之粉虱黃小蜂 (*Encarsia smithi* (Silv.))、粉虱黑小蜂 (*Amitus hesperidum* Silv.)、蟲生真菌 (*Aschersonia* sp., *Aegerita webbneri* Fawc.) 與捕食性之粉虱蠅 (*Acletoxenus* sp.)、安平草蜻蛉 (*Chrysopa boninensis* Okamoto)、小黑瓢蟲 (*Serangium* sp.) 及蜘蛛等。其中以粉虱黃小蜂、粉虱黑小蜂及粉虱蠅較為重要。

刺粉虱天敵之發生受寄主害蟲密度影響甚大。如在本所、關西、卓蘭、彎橋等處柑橘園均未施藥，各園刺粉虱發生量均少，平均每葉不到1隻，因此其天敵雖有發生，亦難得一見。本所園藝系果園自72年11月至74年3月間僅在73年1月25日及9月26日分別施用44%大滅松乳劑 (dimethoate) 1,800倍與1,000倍1次，該園刺粉虱若蟲平均每葉0.02-24隻，其天敵幾乎終年存在，且與刺粉虱之發生相一致，寄生蜂之密度平均每葉為0-0.1隻，粉虱蠅之密度平均每葉為0-0.27隻 (圖3)。在一般施藥果園，刺粉虱發生多而其天敵之寄生率亦頗高，如74年4月自卓蘭採集得980隻刺粉虱，其被寄生率高達90%以上，其中粉虱黑小蜂約占60.2%，粉虱黃小蜂約占39.8%。72年11月自竹崎採得1,712隻第四齡刺粉虱若蟲，發現粉虱黃小蜂之寄生率為0.8%，粉虱蠅18隻及蟲生真菌1種。

討論與結論

Clausen 氏認為柑橘刺粉虱 (*Aleurocanthus spiniferus*) 與柑橘黑粉虱 (*A. woglumi*) 不論在習性與生物特性方面均無多大差異<sup>(3)</sup>。美國在1968至1972年曾進行柑橘黑粉虱之為害調查，發現每葉若蟲數為50-100隻時，可使柑橘葉片上之氮水平低於2.2%，而導致90%之果實無法着生。但若每葉若蟲數迅速降低為20-30隻，葉片之氮水平很快回升至2.3%，此時果實之着生不受影響。又每葉刺粉虱與葉蟎密度相同時，則刺粉虱對葉片細胞質之為害僅約為葉蟎為害之 $1/200$ <sup>(4)</sup>。因而推知柑橘對刺粉虱之為害似乎具有相當之容忍度，而適合於採用生物防治法。

日本、關島及美國均已證實粉蝨黃小蜂與粉蝨黑小蜂對柑橘之刺粉蝨與黑粉蝨均具有生物防治實效，且 Clausen 氏認為寄生蜂 *Eretmocerus serius* Silv., *Encarsia clypealis* (Silv.), *E. opulenta* (Silv.), *E. smithi* 及 *Amitus hesperidum* 若一旦立足則其中之任何 1 種均具有能力使大部分之 *Aleurocanthus* 屬害蟲被防治<sup>(3)</sup>。目前本省刺粉蝨之天敵已調查得寄生蜂 *E. smithi* 與 *A. hesperidum* 2 種，其發生數目雖因寄主發生密度低而難得一見，但必竟仍存在果園中。在卓蘭地區 1 處施藥果園刺粉蝨發生較多時，其寄生率高達 90% 以上。

藥劑對天敵之影響主要有急性與慢性之分。美國學者認為 malathion 在急性方面可降低 *A. hesperidum* 與 *E. opulenta* 成蟲之羽化，但若在柑橘開花後施用則不會對寄生蜂造成任何慢性毒害而致影響其對害蟲之壓抑能力<sup>(4)</sup>。本試驗調查顯示 4 處不施藥果園中刺粉蝨若蟲之發生數量均很低，平均每葉約在 1 隻以下，而在 70 年 11 月嘉義坑頭 1 施藥頻繁之果園，刺粉蝨卵與若蟲數竟平均高達每葉 47 隻（圖 5），極可能因為天敵受施藥不當影響而導致刺粉蝨之突發。

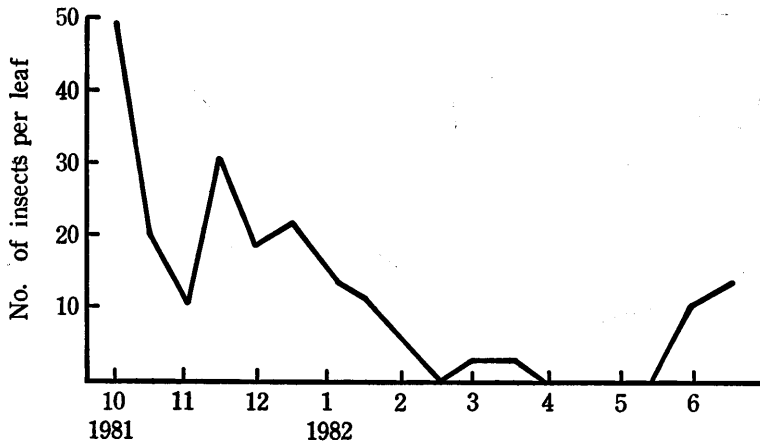


圖5. 刺粉蝨在嘉義坑頭施藥頻繁柑橘園之族群消長。

Fig. 5. Seasonal occurrence of *A. spiniferus* on citrus in Kengtou grove where insecticides were used frequently.

柑橘生長期中常受 148 種害蟲之為害，重要者如芽期之蚜蟲、潛葉蛾、木蠹，結果期之果實蠅、銹蟎、角肩椿象等。又有鳳蝶、葉蟎、介殼蟲等為害葉片，天牛為害枝幹<sup>(2)</sup>。為保護柑橘之生長，此等害蟲尤其芽期害蟲均需要施藥防治。筆者等認為刺粉蝨在本省橘園僅屬次要害蟲之一，且有相當有效之天敵存在，若在防治其它柑橘害蟲之際，能慎選對天敵低毒之藥劑及把握時機，則不致釀成大發生之局面。

### 參考文獻

1. 林秀貞、魏秀蘭、陶家駒·1975·柑橘刺粉蝨綜合防治試驗·農業研究 24: 55-61。
2. 陶家駒·1980·果菜害蟲: 16-75·中國文化大學出版部。
3. Clausen, C. P. (ed.). 1978. Introduced parasites and predators of arthropod pests and weeds: A world review. USDA Agric. Handbook.
4. Dowell R. V., R. H. Cherry, G. E. Fitzpatrick, J. A. Reinert, and J. L. Knapp. 1981. Biology, plant-insect relations, and control of the citrus blackfly. Agric. Exper. St. Inst. Food Agric. Sci., Univ. Florida, Bull. 818, 49pp.
5. Peterson, G. D. Jr. 1955. Biological control of the orange spiny whitefly in Guam. J. econ. Ent. 43: 681-683.

# Biology of the Citrus Spiny Blackfly *Aleurocanthus spiniferus*<sup>1</sup>

Ching-chin Chien and Shui-chen Chiu<sup>2</sup>

## Summary

The spiny blackfly, *Aleurocanthus spiniferus* (Quaint.), Aleyrodidae has been recognized as one of the minor pest of citrus in Taiwan, but it can also cause the reduction of citrus yield when population is high. Our studies aiming at the life history and biological characteristics of this blackfly was made in order to develop a biological control program for the blackfly in Taiwan.

There are six generations of the spiny blackfly in a year. Overwinter take place in nymphal stage from November to March. Survival rates from egg to adult of each generation averaged less than 20%. The population density of the spiny blackfly was less than 1/leaf in the citrus grove at Wanfeng (Taichung), Kuansi (Hsinchu), Cholan (Miaoli) and Wanchiao (Chiayi), all sampling trees with no chemical treatment.

Three natural enemies of this blackfly were recorded as one predaceous drosophilid, *Acletoxenus* sp. and two parasitic wasps, *Encarsia smithi* (Silv.) and *Amitus hesperidum* Silv. However, they all occurred at very low densities. Several entomogenous fungi infecting this blackfly viz. *Aschersonia* spp. and *Aegerita webbneri* Fawc. were found in wet season.

The adult spiny blackfly of the first and second generations preferred to lay eggs on the lower half section and the center section rather than the upper section of citrus tree. However, after their eggs developed into the fourth-instar nymphs, there were not significant difference on their distribution. The adults of the sixth generation have no preference for ovipositing locations. The distribution of the fourth-instar nymphs were found abundance in the order of center, lower half and upper half section of the citrus.

Potted citrus seedlings covered with glass cylinder (30×15 cm) were used for blackfly oviposition. Twenty, 40 and 80 pairs of adult flies were caged per cylinder, respectively with 5 replications. Results revealed that fecundity of the blackfly was closely related to its population density. The number of eggs laid per female in 40-pair treatment was the highest with an average of  $19.6 \pm 3.0$  (cf. 20-pair treatment and 80-pair treatment were averaged  $8.2 \pm 2.3$  and  $12.5 \pm 2.9$  respectively).

---

1. Contribution No. 1277 from the Taiwan Agricultural Research Institute. Project granted by the Council of Agriculture, Executive Yuen.

2. Assistant entomologist and Senior entomologist of the Department of Applied Zoology, TARI, Wufeng, Taichung Hsien, Taiwan 41301, ROC.