

兩種椪果葉蟬之田間分布與藥劑防治¹

溫宏治²

摘要：於台灣為害椪果之葉蟬有二種，即為椪果褐葉蟬(*Idioscopus niveosarsus* Leth) 與椪果綠葉蟬(*I. clypealis* Leth)。兩種葉蟬於愛文、金煌、海頓及本地種不同椪果品種植株上之分布比例(褐葉蟬：綠葉蟬)分別為 1.04 : 1、1.43 : 1、0.99 : 1 及 0.32 : 1，顯然綠葉蟬於本地種椪果植株上較佔優勢。按愛文椪果株高區分，低於 2 公尺(小)、介於 2~3 公尺(中)及高於 3 公尺(大)等三種株高，調查二葉蟬之分布，其比例分別為 1.93 : 1、1.04 : 1 及 0.31 : 1，而在本地種小、中、大棵椪果樹二種葉蟬之比例分別為 0.61 : 1、0.32 : 1 及 0.18 : 1，顯然植株較高大之椪果樹綠葉蟬族群量較大；另於混植有龍眼樹之愛文、海頓及本地種椪果植株上，兩種葉蟬之分布比例分別為 0.69 : 1、0.75 : 1、0.27 : 1，顯然椪果園有龍眼樹混植時綠葉蟬較佔優勢。室內毒殺測試及田間防治試驗結果，2.8% 賽洛寧乳劑對綠葉蟬防治效果最好，而 5% 護賽寧水溶劑及 3% 亞滅培乳劑則對椪果褐葉蟬防治效果較佳。

關鍵詞：椪果、椪果褐葉蟬、椪果綠葉蟬、田間分布、防治試驗。

前 言

椪果為台灣重要水果之一，由中南部至東部均有種植，種植面積約 2 萬 8 百餘公頃，在果樹中種植面積，僅次於柑桔⁽¹⁾。為害椪果害蟲種類迄今在台灣有記錄者達 6 目 23 科 56 屬 80 種及蜉蝣類二種，合計 82 種^(3, 6, 7)。這些害蟲並非全部都具有經濟重要性，但足以引起產量和品質受損者約有 8~10 種，其中椪果葉蟬於花期為害最為慘烈，防治不當時，易造成花穗全毀^(4, 5)。為害椪果之葉蟬有二種，一為椪果褐葉蟬(*Idioscopus nivesarsus* Leth)；另一為綠葉蟬(*I. clypealis* Leth)。椪果褐葉蟬亦稱椪果頭巾葉蟬，分布於台灣、中國大陸、菲律賓、爪哇、印度、錫蘭、新加坡等地，國內寄主植物僅於椪果，國外尚記錄有柑桔、胡桐及人心果^(8, 11)。綠葉蟬又稱龍眼葉蟬，分布於台灣、爪哇、菲律賓、印度，寄主植物除椪果外，尚有龍眼^(9, 17)。此二葉蟬均會於椪果花穗上吸食汁液，造成花穗枯萎，花蕾脫落，影響結實率甚大^(10, 11, 13, 16)。

目前正式推廣於防治椪果葉蟬之藥劑多達 18 種，但近年來發現部份藥劑防治不佳，此情形也發生在印度、菲律賓^(12, 13, 14, 15)，按田間觀察，近年來綠葉蟬密度有增加之趨勢，是否因二種葉蟬族群發生變動及對其農藥感受性不同，因而產生防治困難，實有必要重新加以釐清，俾提供果農於發生葉蟬時，能做適當的防治處置。

材料與方法

1. 行政院農業委員會農業試驗所 研究報告第 2025 號。

2. 本所鳳山熱帶園藝試驗分所副研究員兼系主任。台灣省 高雄縣 鳳山市。

一、兩種危害檬果之葉蟬在不同品種檬果樹上之族群分布

於民國86年7月至88年6月不定期至台南、高屏地區檬果主要產地(包括台南縣玉井鄉、南化鄉、高雄縣田寮鄉、路竹鄉、鳳山市、大寮鄉、甲仙鄉、六龜鄉、旗山鎮、阿蓮鄉、屏東縣三地門鄉、潮州鎮、枋山鄉、屏東市、高樹鄉、來義鄉)調查,每地區依當地栽植品種選2個果園,每個果園調查20株,每株用捕蟲網由樹體之東西南北面沿樹冠掃蟲,每株掃50次,並以肉眼計算掃網內所捕捉到之褐葉蟬及綠葉蟬之成蟲數。

二、黃色粘片引誘成蟲數與植株上若蟲數之關係研究

分別於愛文、海頓及本地種檬果園內,每10公尺懸掛黃色粘片(12×15 cm)一片,共20片,每週調查粘片上之成蟲數及換片一次,每株並逢機取樣5個花穗,拍擊花穗3下,讓葉蟬掉落於塑膠盤(30×40 cm)內,並計算盤上之褐葉蟬與綠葉蟬若蟲數。

三、防治試驗

(一)室內接蟲毒殺試驗

本試驗藥劑處理有50%免敵克(Bendiocarb) WP 稀釋1,500倍、3%亞滅寧(alphamethrin) EC 稀釋1,000倍、2.8%賽洛寧(cyhalothrin) EC 稀釋4,000倍、85%加保利(carbaryl) WP 稀釋1,700倍、5%護賽寧(flucythrinate) L 稀釋1,500倍、25%布芬淨(buprofezin) WP 稀釋750倍與不施藥等7處理。試驗方法係先將檬果未謝花穗採下後浸漬於不同藥劑稀釋液三分鐘,陰乾後將每枝花穗分別置入雙口玻璃筒中,花穗並插入裝水之三角瓶以保持活力,然後每花穗分別接入褐葉蟬成蟲、若蟲或綠葉蟬成蟲、若蟲各200隻,於接蟲後12、24、36、48、60及72時計算死蟲數,每一處理3個重複。

(二)田間防治試驗

本試驗於鳳山市檬果園實施,試驗藥劑種類及濃度,均與室內接蟲毒殺試驗相同。試區規劃採逢機完全區集設計,每一處理檬果2株,重複4次。藥劑於花穗展開後葉蟬發生盛期,以動力噴霧器均勻噴施,每10天噴一次,連續2次。第一次施藥前及第二次施藥後7、14及21天調查,調查時每株逢機取樣5枝花穗,拍擊花穗3下,讓葉蟬掉落於塑膠盤(30×40 cm)內,立即掃入塑膠袋內,移入室內分別計算褐葉蟬及綠葉蟬成蟲、若蟲數。

結果與討論

一、兩種危害檬果之葉蟬在不同品種檬果樹上之族群分布

自86年7月至88年6年調查台灣南部檬果葉蟬之族群結果,發現二兩種葉蟬之族群密度於各地區發生不盡相同,可因人為管理方式,或氣候因素不同而改變其族群。就整個調查資料研判,檬果葉蟬之發生除受氣候、檬果生育期影響外,也與檬果品種之不同、植株大小及有無混植龍眼樹等因素有關。在4種植株約略相同之檬果園內,金煌品種檬果園內褐葉蟬分布較綠葉蟬多,其比例為1.43:1;愛文及海頓品種檬果園內褐葉蟬與綠葉蟬之分布量相近,其比例分別為1.04:1及0.99:1;而本地種檬果園內綠葉蟬分布遠多於褐葉蟬,其比例分別為0.32:1(表1)。此外,檬果植株大小對兩種葉蟬族群發生密度也有影響,如植株低於2公尺之愛文品種檬果園內,其所分布之褐葉蟬較綠葉蟬為多,比例為1.93:1;高度介於2~3公尺之植株二蟲分布量略同,比例為1.04:1;而植株高於3公尺之植株則褐葉蟬反較綠葉蟬少,其比例為0.31:1(表2)。但在本地種檬果則無論植株大小,均以綠葉蟬較多,而且植株愈高,差異愈顯著。在愛文、海頓及本地種檬果園內如混植有龍眼者或與龍眼園為鄰,其綠葉蟬之分布量較多,如愛文品種檬果植株上,褐葉蟬與綠葉蟬之比值為0.69:1,海頓檬果園則為0.75:1,本地種檬果園則更顯著為0.27:1(表3)。探其因仍龍眼係綠葉蟬之寄主,尤其植株愈大更有利於綠葉蟬之棲息及繁殖。

表 1. 二種椪果葉蟬於 4 種品種椪果園之族群密度比較

Table 1. The populations of *I. niveosparus* and *I. clypealis* in the orchard of 4 varieties of mango

Mango ^z Variety	No. of leafhopper / 100 sweeps		Ratio (M B L / G L)
	M B L ^y	G L ^x	
Irwin	277.5	267.6	1.04
Jin- huang	219.5	153.0	1.43
Haden	170.5	171.0	0.99
Native var.	96.0	299.5	0.32

^z Averaged height of mango plants was 2~3m.

^y MBL : Mango brown leafhopper.

^x GL : Green leafhopper.

表 2. 二種椪果葉蟬於不同高度之椪果植株之族群密度比較

Table 2. The populations of *I. niveosparus* and *I. clypealis* on different heights of two varieties of mango plants

Mango ^z Variety	Plant height (m)	No. of leafhopper / 100 sweeps		Ratio (M B L / G L)
		M B L ^y	G L ^x	
Irwin	under 2 m	344.3	178.0	1.93
	2 ~3 m	277.5	267.0	1.04
	over 3m	215.0	687.0	0.31
Native var.	under 2m	31.0	51.0	0.61
	2 ~3 m	96.0	299.0	0.32
	over 3m	173.0	944.0	0.18

^y MBL : Mango brown leafhopper.

^x GL : Green leafhopper.

表 3. 二種椪果葉蟬於混植有龍眼的椪果園之族群密度比較

Table 3. The populations of *I. niveosparus* and *I. clypealis* on 3 varieties of mango in orchards with mixed planting of longan trees

Mango ^z Variety	No. of leafhopper / 100 sweeps		Ratio (M B L / G L)
	M B L ^y	G L ^x	
Irwin	214.0	267.5	0.69
Haden	129.5	171.0	0.75
Native var.	113.0	424.5	0.27

^z Averaged height of mango plants was 2~3m.

^y MBL : Mango brown leafhopper.

^x GL : Green leafhopper.

二、黃色粘片引誘葉蟬成蟲數與植株上若蟲之關係研究

於椪果園內利用黃色粘片可以粘上大量之椪果葉蟬成蟲，因而證實椪果葉蟬(包括褐葉蟬與綠葉蟬)成蟲對黃色有偏好性。進一步比較在愛文、海頓及本地種椪果園內設置黃色粘片所粘之褐葉蟬、綠葉蟬成蟲數(Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 Y_4 、 Y_5 、 Y_6)與花穗若蟲數(X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 、 X_5 、 X_6)，得其相關方程式如表 4，顯示在三種不同品種椪果園內利用黃色粘片所誘集之褐葉蟬及綠葉蟬與植株上之各若蟲

表4. 檬果園內黃色粘片誘集葉蟬成蟲數與植株上若蟲數關係

Table 4. Relationship between the number of adult mango leafhoppers caught by yellow sticky traps and the number of nymphs on mango plants

Mango Variety	Relationship equations ²	
	MBL ³	GL ⁴
Irwin	$Y_1=13.94+0.79X_1$ ($r^2=0.9067$)	$Y_2=25.96+0.27X_2$ ($r^2=0.6541$)
Haden	$Y_3=22.19+0.93X_3$ ($r^2=0.7963$)	$Y_4=10.36+0.51X_4$ ($r^2=0.7767$)
Local	$Y_5=9.59+0.88X_5$ ($r^2=0.5841$)	$Y_6=15.36+0.70X_6$ ($r^2=0.9435$)

¹ X₁ = No. of larvae per flower.

Y_i = No. of adults per trap.

³ MBL : Mango brown leafhopper.

⁴ GL : Green leafhopper.

數，經直線迴歸分析，均呈正相關，其中在愛文品種檬果園所誘集褐葉蟬成蟲數與花穗上若蟲數，呈顯著正相關，其相關方程式為 $Y_1=13.94 + 0.79$ ，($r^2=0.9067$)，而在本地種檬果園所誘集綠葉蟬成蟲數亦與花穗上若蟲數，呈顯著正相關，其相關方程式為 $Y_6=15.36+0.70 X_6$ ，($r^2=0.9435$)。由以上分析結果顯示在愛文及本地種檬果園內，可利用黃色粘紙分別誘集褐葉蟬及綠葉蟬，作為檬果葉蟬之發生指標或族群消長調查。

三、防治試驗

(一) 室內毒殺試驗

1. 綠葉蟬：將檬果花穗浸漬各藥液處理後，分別接以成蟲及若蟲，觀察其死亡情形，試驗結果如表5。成蟲於處理後60小時調查時，僅 cyhalothrin 處理之死亡率 91% 最高，buprofezin 之 85.4% 次之，bendiocarb 之 82.3% 再次之，處理後第72小時調查時，除 carbaryl 外，其他處理殺蟲率均達 100%。若蟲部份至第48小時調查時，各處理死亡率均達 100%。
2. 褐葉蟬：與綠葉蟬相同之處理結果如表5。成蟲以 cyhalothrin、carbaryl 及 flucythrinate 最好，處理後第48小時死亡率均達 100%，其次為 alphamethrin，處理後第60小時死亡率亦達 100%。若蟲對藥劑較敏感，在處理後第36小時之死亡率即達 100% 者有 alphamethrin、cyhalothrin、carbaryl 及 flucythrinate，於處理後第48小時，各處理死亡率均達 100%。

(二) 田間防治試驗

1. 綠葉蟬：於檬果上利用6種殺蟲劑對綠葉蟬若蟲及成蟲之防治試驗，結果如表6所示，對若蟲以 25% buprofezin WP 防治效果最佳，經二次施藥後，於處理後第7、14及21日之防治率分別為 81.1、90.2及78.3%；其次為 3% alphamethrin EC，防治率分別為 78.5、85.4及71.2%；2.8% cyhalothrin EC 再居次，防治率分別為 72.8、88.9及81.2%。對成蟲則以 2.8% cyhalothrin EC 防治效果最佳，經二次施藥後，於處理後其第7、14及21日之防治率分別為 82.2、65.1及75.8%；其次為 5% bendiocarb WP，防治率分別為 75.9、66.1及77.3%。綜合成蟲與若蟲試驗結果，以 2.8 cyhalothrin EC 防治此綠葉蟬效果最好。
2. 褐葉蟬：於褐葉蟬之田間防治試驗結果，如表6所示，對若蟲以 3% alphamethrin EC 防治效果最佳，施藥後第7、14及21天之防治率分別為 77.6、80.5及72.3%，5% flucythrinate L 次之，防

表 5. 六種防治椽果葉蟬殺蟲劑處理椽果綠葉蟬與褐葉蟬成蟲及若蟲之死亡率

Table 5. Mortality of adult and larvae of *I. clypealis* and *I. niveosparsus* after insecticidal treatment

Insecticides (ppm ^z)	Leafhopper	% Mortality after treatment ^w									
		Adult						Larvae			
		12hr	24hr	36hr	48hr	60hr	72hr	12hr	24hr	36hr	48hr
Bendiocarb (330)	GL ^y	8.5	27.8	65.8	75.8	82.3	100	38.7	63.3	91.3	100
	MBL ^x	25.8	56.9	84.2	95.3	98.2	100	40.5	76.5	98.6	100
Alphamethrin (30)	GL	10.3	29.8	53.5	58.5	71.3	100	35.3	66.2	90.2	100
	MBL	22.9	59.4	68.9	88.3	100	100	57.7	86.5	100	100
Cyhalothrin (7)	GL	15.8	48.3	87.0	89.3	91.0	100	46.2	85.8	98.4	100
	MBL	35.8	69.3	95.4	100	100	100	57.9	83.1	100	100
Carbaryl (500)	GL	10.2	27.5	47.0	57.3	71.2	95.5	37.5	62.5	86.5	100
	MBL	40.2	77.3	97.2	100	100	100	58.3	82.9	100	100
Flucythrinate (30)	GL	19.0	35.8	51.2	59.5	76.8	100	33.5	74.3	97.8	100
	MBL	43.8	84.0	93.8	100	100	100	60.5	94.3	100	100
Buprofezin (330)	GL	13.8	36.0	55.1	71.3	85.4	100	36.5	79.0	94.5	100
	MBL	38.6	50.2	85.4	91.3	99.8	100	32.6	53.5	96.2	100

^w Mortality was corrected by Abbott's formula.

^z Recommended concentration.

^y GL : Green leafhopper.

^x MBL : Mango leafhopper.

表 6. 椽果綠葉蟬與褐葉蟬田間藥劑防治試驗

Table 6. Field evaluation of chemical control of *I. clypealis* and *I. niveosparsus* on mango

Treatment		% Control ^w or DAT ^z											
		Larvae (GL) ^y			Adult (GL)			Larvae (MBL) ^x			Adult (MBL)		
		7	14	21	7	14	21	7	14	21	7	14	21
50% Bendiocarb WP	1,500X	65.1ab	78.9a	80.8bc	75.9b	66.1b	77.3bc	70.3a	73.2a	62.5b	60.3a	62.4ab	54.3a
3% Alphamethrin EC	1,000X	78.5bc	85.4b	71.2a	71.0b	64.7ab	63.5a	77.6ab	80.5b	72.3c	72.4b	64.4b	66.7c
2.8% Cyhalothrin EC	4,000X	72.8b	88.9a	81.2bc	82.2c	65.1b	75.8b	68.5a	67.9a	51.4a	62.2a	55.7a	53.5a
85% Carbaryl WP	1,700X	73.4b	84.8ab	82.1c	79.3bc	62.6ab	58.5a	76.5ab	74.2ab	64.3b	79.6c	62.6ab	58.5ab
5% Flucythrinate L	1,500X	62.9a	82.7ab	68.8a	70.2b	58.3a	73.2ab	82.5b	78.3b	69.4bc	73.5b	78.4c	63.2b
25% Buprofezin WP	750X	81.1c	90.2c	78.3b	36.2a	67.1b	84.5c	71.3a	70.4a	68.6bc	66.8ab	58.4a	62.9b
C.K.		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

^w Values in a column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

^z DAT : Days after treatment.

^y GL : Green leafhopper.

^x MBL : Mango brown leafhopper.

治率分別為 82.5、78.3 及 69.4%。對成蟲以 5% flucythrinate L 之防治效果最好，防治率於處理後 7、14 及 21 天分別為 73.5、78.4 及 63.2%；其次為 3% alphamethrin EC，防治率分別為 72.4、64.4 及 66.7%，再次為 85% carbaryl WP，防治率分別為 79.6、62.6 及 58.5%。綜合成蟲與若蟲防治試驗結果，以 5% flucythrinate L 防治效果最好，3% alphamethrin EC 次之。

經室內毒殺試驗及田間防治試驗結果，證實二種葉蟬對農藥之感受性確有明顯差異，是故欲提高防治效果，勢必視該二種葉蟬在田間分布情形，謹慎選擇藥劑施用，如綠葉蟬族群較多時，宜選用毒

殺效果較好及田間防治率較高之 2.8% cyhalothrin EC，而當褐葉蟬族群較高時，則選用防治效果較好之 5% flucythrinate L 及 3% alphamethrin EC，較能達到防治目的。

誌 謝

本研究試驗期間承鳳山分所張賢明先生提供部份試驗地調查，及洪瑞蘭、黃益美小姐及李明哲先生協助試驗，台大吳文哲教授提供文獻，謹誌一併謝忱。

引用文獻

1. 未具名。1999。台灣農業年報。台灣省政府編印。117 頁。
2. 未具名。1999。植物保護手冊。台灣省政府農林廳編印。342~345 頁。
3. 李錫山。1988。檬果主要害蟲之生態與防治。中華昆蟲特刊第二號。果樹害蟲綜合防治研討會 71~79 頁。
4. 陳文雄。1972。檬果浮塵子之防治方法研究。台灣省台南區農業改良場編印。
5. 陳文雄、張松壽。1972。檬果浮塵子之生態研究。台灣省台南區農業改良場編印。
6. 溫宏治。1985。檬果害蟲。農業大軍訓練教材。農林廳編印。
7. 溫宏治。1999。檬果害蟲之發生與防治。檬果綜合管理研討會專刊 87~96 頁。台灣省農業藥物毒物試驗所編印。
8. 溫宏治、李錫山。1978。檬果浮塵子之生態觀察及防治試驗。中華農業研究 27(1)：47~52。
9. 蔡致謨。1961。檬果害蟲之研究。植保會刊 3(3)：113~116。
10. Dalvi, C. S., and R. B. Dumbre. 1994. Breeding and seasonal incidence of mango hoppers. Bull. Entomol. (New Delhi) 35 : 1~10.
11. Hapitan, J. C., and B. S. Custillo. 1976. Commercial mango production in the Philippines. pp. 22~28. Agrix publishing crop.
12. Hiremath, S. C., and I. G. Hiremath. 1994. Studies on seasonal incidence and mature of damage of mango hoppers. Bull. Entomol. (New Delhi) 35 : 78~83.
13. Kumar, D., C. S. Roy, S. S. Yazdani, S. F. Hameed., and Z. R. Khan. 1985. Efficacy of some insecticides against hopper complex on mango (*Mangifera indica* Linn.). Pesticides 19(11) : 42~43.
14. Palo, M. A., and C. E. Garcia. 1935. Further studies on the control of leaf hopper and tip-borers on mango inflorescence. Philip. J. Agri. 6 : 425.
15. Rajesh, V. N., and S. P. Patil. 1995. Persistence of insecticides against mango hoppers. India. J. Entomol. 57(4) : 329~335.
16. Sohi, A. S., and A. S. Sohi. 1990. Mango leafhoppers (Homoptera : Cicadellidae) — A Review. J. Insect. Sci. 3(1) : 1~12.
17. Verghese, A., and G. S. P. Rao. 1985. Sequential sampling plan for mango leafhopper, *Idioscopus clypealis* Lethierry. Entomol. 10(4) : 285~290.

Field Distribution and Chemical Control of Two Species of Leafhoppers on Mango in Taiwan¹

Hung - Chich Wen²

Summary

The field distribution and control of the two species of mango leafhopper , mango brown leafhopper (*Idioscopus niveosparsus* Leth) (MBL) and green leafhopper (*I. clypealis* Leth)(GL) were studied. The ratios of field populations of MBL and GL on the varieties of Irwin 、 Jin-huang 、 Haden and Native mango were 1.04 : 1 、 1.43 : 1 、 0.99 : 1 and 0.32 : 1 , respectively. The population ratios of the two species (MBL : GL) on Irwin and Native mango plants lower than 2m 、 2 to 3m and taller than 3m in height were 1.93 : 1 、 1.04 : 1 、 0.31 : 1 and 0.61 : 1 、 0.32 : 1 、 0.18 : 1 , respectively. These results indicated that GL prefers native mango and taller plants. However , the population of GL was more abundant than MBL when mango was mixed plantings with longan (*Diamocarpus longana*). Six insecticides were evaluated for their effectiveness against the leafhoppers in the laboratory and field conditions. Results indicated that 5% flucythrinate L. and 3% alphamethrin EC were more effective against the mango brown leafhopper and 2.8% cyhalothrin EC provided a better control of the green leafhopper.

Key words : mango, mango leafhopper, *Idioscopus niveosparsus*, *I. clypealis*, control.

1. Contribution No. 2025 from Taiwan Agricultural Research Institute , Council of Agriculture.

2. Entomologist and Head , Department of Management and Utilization , Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station , TARI , Fengshan , Kaohsiung Hsien , Taiwan , ROC.