

殺蟎劑對檬果上檬果葉蟎與荔枝葉蟎（真蟎目：葉蟎科）之藥效試驗

林明瑩*

國立嘉義大學植物醫學系 60004 嘉義市東區鹿寮里學府路 300 號

摘 要

葉蟎為檬果上的主要害物之一，而檬果葉蟎 (*Oligonychus mangiferus*) 與荔枝葉蟎 (*O. litchii*) 為檬果上主要發生的葉蟎種類。本試驗主要探討 25% 新殺蟎 (bromopropylate) 乳劑 1000 倍、10% 芬普寧 (fenpropathrin) 水懸劑 1000 倍、5% 芬普蟎 (fenpyroximate) 水懸劑 2000 倍、30% 賜派芬 (spirodiclofen) 水懸劑 2500 倍、10% 得芬瑞 (tebufenpyrad) 可濕性粉劑 2000 倍等五種推薦於防治檬果園葉蟎藥劑之推廣濃度，於室內檢測其對檬果葉蟎與荔枝葉蟎之防治效果。供試葉蟎採集自臺南市玉井區、南化區及屏東縣枋山鄉等 3 處；以噴藥塔進行藥液之噴施，分別探討殺蟎劑對此 3 個地區 2 種葉蟎的卵、若蟎、雄蟎及雌蟎之防治效果。檬果葉蟎以得芬瑞防治效果最佳，不論對卵、若蟎、雄蟎及雌蟎均有 100% 的防治率；其次新殺蟎、芬普蟎與賜派芬均有 95% 以上之防治率；芬普寧效果最不理想，防治率僅 14.5%；賜派芬對成蟎無防治效果，死亡率不到 10%。針對荔枝葉蟎則以芬普蟎防治效果較佳，有 92.5% 以上之防治率，芬普寧防治效果最差，僅 49.2%。不論檬果葉蟎或荔枝葉蟎，5 種殺蟎劑對不同地區之葉蟎防治效果相近，荔枝葉蟎似有較不易防治之情形，應稍加注意。

關鍵詞：檬果葉蟎、荔枝葉蟎、殺蟎劑、臺灣。

前 言

檬果在臺灣的種植面積達 16,700 公頃，為臺灣相當重要的經濟果樹之一，其上發生的

蟲害計有 80 種及 7 種的害蟎，其中列為主要的有害生物有 7 種，包括了具經濟重要性的檬果葉蟎 (*Oligonychus mangiferus*) 與荔枝葉蟎 (*O. litchii*) (Shih *et al.*, 2013, Ho *et al.*,

*論文聯繫人

Corresponding email: mylin@mail.ncyu.edu.tw



2013)。

椪果葉蟬近年在臺灣已成為椪果葉片上主要的害蟬，主要棲息於葉表，於乾燥較少降雨的季節往往發生嚴重。受害的椪果葉產生許多密布的褐色或灰白色斑點，嚴重影響葉片的光合作用，因此對椪果的樹勢生長產生明顯的影響，也間接造成果實品質之降低。此蟬在高溫的條件下由卵發育至成蟬僅需不到 10 日，在臺南的椪果產區每年可發生 25 代以上 (Lin, 2013)。

Ho *et al.* (2013) 在進行田間調查時，發現椪果上有另一種體型相異的葉蟬，族群密度於部份地區並不亞於椪果葉蟬，經鑑定為荔枝葉蟬。Ho (2004) 指出荔枝葉蟬在臺灣雖為較晚發生的葉蟬種類，但在短時間內已廣泛在許多經濟果樹上，如荔枝、龍眼、番石榴、蓮霧及枇杷等，可發現會造成為害的大量族群。荔枝葉蟬目前已普遍發生於椪果園，由於生態棲位及習性與椪果葉蟬相近，均棲息於葉表進行取食為害，若未藉由放大鏡進行鏡檢，以肉眼觀察實不容易區辨。

目前椪果園防治葉蟬仍依賴化學防治為主。Lin and Chen (2008) 指出曾於 2007 年間對椪果葉蟬進行田間藥劑防治試驗；之後並依當時之農藥登記制度，於 2008 年登記新殺蟬與芬普蟬為椪果葉蟬的防治用藥，為當時唯二之推薦於椪果園防治葉蟬用藥。其後透過政府的農藥延伸使用制度，現已有 5 種藥劑登記於椪果上防治葉蟬類。唯這些藥劑對荔枝葉蟬之藥效如何？仍不甚明瞭；延伸使用之藥劑對椪果葉蟬之防治效果亦不明瞭；且不同地點的葉蟬是否已對殺蟬劑產生不同程度耐藥性，亦不得而知。爰此，本試驗分別於椪果主要產區進行椪果葉蟬與荔枝葉蟬的採集，於室內進行目前登記藥劑防治成效之探討，供政府當局研擬管理對策及農友防治上之參考。

材料與方法

一、供試害蟬之採集及飼育

分別於臺灣南部地區椪果主要的產區，臺南市南化區、玉井區及屏東縣枋山地區採集椪果葉蟬與荔枝葉蟬；2 種葉蟬均於愛文椪果的葉片採得。將採集的葉蟬，於臺南區農業改良場作物環境課植保試驗室以解剖顯微鏡鏡檢，將椪果葉蟬及荔枝葉蟬雌蟬分別挑至椪果浮葉上進行飼育，以繁殖後的第 1 代進行藥劑試驗，2 種葉蟬的採集及相關試驗均於 2013 年間進行。

二、殺蟬劑對椪果葉蟬與荔枝葉蟬之藥效測定

在 9 cm 直徑的培養皿中，每皿底部鋪上一層飽吸水份之化妝棉，將椪果葉剪成 5 × 5 cm，置於化妝棉上方，葉面朝上。浮葉外緣以吸濕濾紙包覆，以防葉蟬逃逸。依所擬測試之齡期，將葉蟬挑入浮葉，每皿挑入 30 隻左右之葉蟬。

選擇目前登記於防治椪果葉蟬之農藥，以蒸餾水稀釋至推廣濃度，以噴藥塔 (spray towers, Burkard. Manufacturing Co Ltd) 進行藥劑之噴灑，每皿噴 1 ml 之稀釋藥液，於 48 小時後，記錄死亡率。每處理進行 4 重複。

分別進行南化、玉井及枋山等 3 個不同地區的椪果葉蟬與荔枝葉蟬之藥劑試驗，測試各藥劑對卵、若蟬、雄蟬及雌蟬等不同階段之防治效果。其中，卵的取得方式是將雌蟬挑入椪果浮葉上，24 小時後移除雌蟬，以產於葉片上的卵進行藥劑試驗，所試驗的卵數介於 30 粒至 60 粒之間。卵的試驗記錄 2 個部份的結果，一部份是卵是否孵化的數量，卵未孵化即視為死亡。另外再記錄孵化後的幼蟬於浮葉上



是否能順利存活。

三、供試藥劑

5種供試藥劑均為成品農藥，其品名、稀釋倍數及出品公司，分述如下：25%新殺蟎 (bromopropylate) 乳劑、1000倍、興農股份有限公司；10%芬普寧 (fenpropathrin) 水懸劑、1000倍、立農化學股份有限公司；5%芬普蟎 (fenpyroximate) 水懸劑、2000倍、臺灣住友化學股份有限公司；30%賜派芬 (spirodiclofen) 水懸劑、2500倍、拜耳作物科學股份有限公司；10%得芬瑞 (tebufenpyrad) 可濕性粉劑、2000倍、惠光股份有限公司。

四、殺蟎劑對不同日齡卵之防治效果

另為探討殺蟎劑對不同日齡之卵是否有不同之藥效，以椀果葉蟎卵進行試驗，並以5%芬普蟎為供試藥劑。將雌蟎挑至椀果浮葉上產卵，於24小時內移除蟎體，僅留下葉片上的卵粒，以噴藥塔噴施5%芬普蟎水懸劑2000倍，藥液量為1ml，分別以1、2、3、4、5日齡的卵進行試驗，觀察並記錄卵的孵化數，未孵化者即視為死亡。每試驗進行4重複。

五、統計分析

所有藥劑試驗均以對照組進行防治率之校正，計算防治率的公式如下：

$$\text{防治率 (\%)} = \frac{\text{處理組死亡率} \times \text{對照組死亡率}}{1 - \text{對照組死亡率}} \times 100$$

將相同地點的椀果葉蟎或荔枝葉蟎不同階段對不同藥劑之死亡率進行變異數分析 (ANOVA)，於分析前防治率先進行反正弦轉換 (arcsine)，當不同藥劑間具顯著差異時 ($p <$

0.05)，再進行事後檢定 (Tukey's HSD)，分析不同藥劑間之差異 (PROC GLM, SAS 1999)。

結 果

殺蟎劑對椀果葉蟎之藥效

以5種殺蟎劑對南化、玉井及枋山地區之椀果葉蟎進行防治試驗，防治成效整理如表一至三。整體而言，5種殺蟎劑對3處不同地點的椀果葉蟎各蟎期的防治效果表現一致。南化地區椀果葉蟎之防治效果，以得芬瑞效果最佳，不論是卵、卵+幼蟎、若蟎、雄蟎或雌蟎，其死亡率均達100% (表一)，其中芬普寧的效果最差，死亡率在14.5%以下。賜派芬對成蟎的防治情形並不理想，雌雄蟎之死亡率分別為2.5及8.3%。玉井地區之椀果葉蟎，除芬普寧外，其餘4種殺蟎劑對玉井地區之椀果葉蟎均有90%以上之防治率 (表二)。賜派芬對成蟎之防治效果明顯與其他藥劑不同，其死亡比例偏低。5種殺蟎劑對屏東枋山地區之椀果葉蟎之防治趨勢與南化及玉井地區亦相似 (表三)。

在卵的防治部份以賜派芬及得芬瑞的防治效果最佳，不同地區均接近100.0%的死亡率。其次為新殺蟎，但新殺蟎於屏東枋山地區之防治效果明顯較臺南地區差，芬普蟎卵的防治效果不佳，介於33~63%之間，另以芬普寧對卵的防治效果最差。

在浮葉進行卵防治試驗時亦進一步觀察甫孵化的幼蟎在椀果葉上的死亡率。芬普蟎對卵的防治效果雖差，但此藥對孵化後幼蟲的防治效果佳，除南化地區卵與幼蟎防治率95.6%外，玉井地區及枋山地區的防治率均達100%。另，芬普寧對幼蟎的防治效果仍差，最高僅24.6%。



表一 5種殺蟎劑對臺南南化地區椽果葉蟎之藥效

Table 1. The control efficiency of 5 miticides for *Oligonychus mangiferus* in Nanhua district, Tainan City

Acaricide	Dilution (X)	Mortality (%) Mean±SD				
		Egg	Egg+Larva*	Immature	Male	Female
25% Bromopropylate EC	1000	81.2±12.7b**	94.7±4.7a	95.0±4.3a	95.8±4.2a	100.0±0.0a
10% Fenpropathrin SC	1000	9.2±4.9c	14.5±7.6b	7.5±7.4b	4.2±9.7b	9.2±5.0b
5% Fenpyroximate SC	2000	33.5±11.1c	95.6±8.8a	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a
30% Spirodiclofen SC	2500	98.3±3.3a	100.0±0.0a	100.0±0.0a	8.3±6.9b	2.5±3.2c
10% Tebufenpyrad WP	2000	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a

* The mortality of eggs and the larvae hatched from the surviving eggs.

** Means in the same column with different letters are significantly different (Tukey's HSD test: $p < 0.05$).

表二 5種殺蟎劑對臺南玉井地區椽果葉蟎之藥效

Table 2. The control efficiency of 5 miticides for *Oligonychus mangiferus* in Yujing district, Tainan City

Acaricide	Dilution (X)	Mortality (%) Mean±SD				
		Egg	Egg+Larva*	Immature	Male	Female
25% Bromopropylate EC	1000	97.8±2.6a**	100.0±0.0a	99.2±1.7a	100.0±0.0a	90.0±17.3a
10% Fenpropathrin SC	1000	15.4±2.8c	17.0±1.9b	12.5±8.8b	21.1±5.1b	16.7±11.5b
5% Fenpyroximate SC	2000	47.3±16.4b	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a
30% Spirodiclofen SC	2500	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a	6.7±3.3c	6.7±8.8b
10% Tebufenpyrad WP	2000	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a

* The mortality of egg and the larvae hatched from the surviving eggs.

** Means in the same column with different letters are significantly different (Tukey's HSD test: $p < 0.05$).

表三 5種殺蟎劑對屏東枋山地區椽果葉蟎之藥效

Table 3. The control efficiency of 5 miticides for *Oligonychus mangiferus* in Fonshan Township, Pingtung County

Acaricide	Dilution (X)	Mortality (%) Mean±SD				
		Egg	Egg+Larva*	Immature	Male	Female
25% Bromopropylate EC	1000	52.4±31.0bc**	95.8±8.3a	86.7±26.7a	100.0±0.0a	98.3±3.3a
10% Fenpropathrin SC	1000	17.8±10.8c	24.6±7.2b	10.8±1.7b	45.8±24.2b	15.8±18.3b
5% Fenpyroximate SC	2000	63.1±16.5b	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a
30% Spirodiclofen SC	2500	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a	43.3±13.6b	5.8±6.9b
10% Tebufenpyrad WP	2000	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a

* The mortality of egg and the larvae hatched from the surviving eggs.

** Means in the same column with different letters are significantly different (Tukey's HSD test: $p < 0.05$).

殺蟎劑對荔枝葉蟎之藥效

在南化、玉井及枋山地區的荔枝葉蟎，對不同藥劑之感受性情形相似，以新殺蟎及芬普蟎之防治效果最佳，而芬普寧最差（表四~六）。得芬瑞並無法對荔枝葉蟎成蟎達到

100.0% 的防治，賜派芬對成蟎防治效果差。

在卵的防治部份，僅賜派芬的效果最佳，達 100.0% 防治率，其次為新殺蟎；得芬瑞、芬普蟎及芬普寧的防治效果均不佳。

孵化後幼蟎的死亡率與卵的結果相似，其



表四 5種殺蟎劑對臺南南化地區荔枝葉蟎之藥效

Table 4. The control efficiency of 5 miticides for *Oligonychus litcii* in Nanhua district, Tainan city

Acaricide	Dilution (X)	Mortality (%) Mean±SD				
		Egg	Egg+Larva*	Immature	Male	Female
25% Bromopropylate EC	1000	82.9±26.6a**	100.0±0.0a	92.5±8.8a	100.0±0.0a	99.2±1.7a
10% Fenprothrin SC	1000	4.2±7.1b	11.5±13.9b	3.3±4.7b	23.3±4.7b	4.2±5.0c
5% Fenpyroximate SC	2000	24.0±7.9b	84.7±30.6a	93.3±2.7a	100.0±0.0a	100.0±0.0a
30% Spirodiclofen SC	2500	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a	-	7.5±5.7c
10% Tebufenpyrad WP	2000	5.6±3.7b	12.4±10.4b	100.0±0.0a	95.8±6.3a	84.2±9.6b

* The mortality of egg and the larvae hatched from the surviving eggs.

** Means in the same column with different letters are significantly different (Tukey's HSD test: $p < 0.05$).

表五 5種殺蟎劑對臺南玉井地區荔枝葉蟎之藥效

Table 5. The control efficiency of 5 miticides for *Oligonychus litcii* in Yujing district, Tainan city

Acaricide	Dilution (X)	Mortality (%) Mean±SD				
		Egg	Egg+Larva*	Immature	Male	Female
25% Bromopropylate EC	1000	71.7±7.3b**	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a
10% Fenprothrin SC	1000	10.2±0.9cd	31.9±14.3b	49.2±26.9c	13.3±3.3c	20.8±12.0c
5% Fenpyroximate SC	2000	26.8±14.0c	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a
30% Spirodiclofen SC	2500	98.8±1.4a	98.8±1.4a	82.5±9.2b	15.6±6.9c	13.3±2.7c
10% Tebufenpyrad WP	2000	2.3±1.9d	13.4±8.0c	100.0±0.0a	63.3±12.8b	80.0±8.2b

* The mortality of egg and the larvae hatched from the surviving eggs.

** Means in the same column with different letters are significantly different (Tukey's HSD test: $p < 0.05$).

表六 5種殺蟎劑對屏東枋山地區荔枝葉蟎之藥效

Table 6. The control efficiency of 5 miticides for *Oligonychus litcii* in Fonshan, Pingtung County

Acaricide	Dilution (X)	Mortality (%) Mean±SD				
		Egg	Egg+Larva*	Immature	Male	Female
25% Bromopropylate EC	1000	46.5±21.3b**	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a
10% Fenprothrin SC	1000	11.3±13.2c	18.0±9.4b	9.2±5.7c	25.0±6.9b	15.8±5.0c
5% Fenpyroximate SC	2000	19.5±6.0bc	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a
30% Spirodiclofen SC	2500	100.0±0.0a	100.0±0.0a	93.3±8.2ab	9.2±12.0b	11.7±1.9c
10% Tebufenpyrad WP	2000	22.3±21.7bc	66.8±38.5a	92.5±4.2b	96.7±4.7a	64.2±6.3b

* The mortality of egg and the larvae hatched from the surviving eggs.

** Means in the same column with different letters are significantly different (Tukey's HSD test: $p < 0.05$).

中新殺蟎、芬普蟎的防治率可達近 100.0%。芬普寧在 3 個不同地區之防治率均低，最高僅 31.9%。得芬瑞對幼蟎亦無效果，不過在臺南南化及玉井地區的死亡率為 13% 左右；而在屏東枋山地區幼蟎之防治率有近 70%，明顯有地域之差異性存在。

芬普蟎對不同日齡卵之防治效果

以芬普蟎進行不同日齡卵的防治探討結果整理如表七。以檬果葉蟎的卵為試驗材料，在卵未孵化前，甫產下的卵（1 日內）與即將孵化為幼蟎的卵（5 日），對藥劑的感受性是相同的，卵死亡率介於 10.0~18.0% 之間，不同



日齡間的卵並不具顯著差異 ($p = 0.3396$)。

表七 5% 芬普蟎水懸劑 (2000 倍) 對椪果葉蟎不同日齡卵之藥效

Table 7. The control efficiency of the 2000X dilution of 5% Fenpyroximate SC on the eggs of *Oligonychus mangiferus* of various age (d)

Age-egg (day)	Mortality (%) Mean (SD)
1	15.3 (4.8)
2	18.0 (9.1)
3	13.2 (5.4)
4	17.1 (6.7)
5	10.0 (9.9)

F = 1.22, df = 4, 17, $p = 0.3396$

討 論

新殺蟎與芬普蟎為我國最早登記於椪果上使用的藥劑，於 2008 年正式核准使用。Lin and Chen (2008) 於 2007 年進行田間防治試驗，新殺蟎與芬普蟎於第 2 次施藥後 21 日防治率有 98% 以上。本試驗的結果，新殺蟎對南化、玉井及枋山地區的椪果葉蟎之防治率均達 9 成以上，芬普蟎則有 100% 的防治率，顯見此 2 種殺蟎劑雖登記最早，但對田間椪果葉蟎之族群仍有顯著的防治效果。雖然荔枝葉蟎並非 2008 年間椪果園探討防治成效的對象，但在此試驗中，新殺蟎及芬普蟎對其防治的成效，並不亞於椪果葉蟎。意即，在椪果園進行椪果葉蟎之防治時，若有荔枝葉蟎族群時也可同時達到防治效果。

芬普寧是政府以延伸使用制度於 2011 年登記於椪果上的藥劑之一，此藥劑屬合成除蟲菊類，作用機制為鈉離子通道調節，具忌避、接觸及胃毒作用，登記於多種作物上進行蟎類之防治。唯本試驗中，不論是椪果葉蟎或是荔枝葉蟎，此藥劑之防治效果均不佳，防治率低

於 30%。Wu and Lo (1987) 曾針對芬普寧對柑橘葉蟎 (*Panonychus citri*) 的毒效進行探討，對柑橘葉蟎之防治成效佳。Wang and Liu (1993) 以芬普寧對蘆葦蒲上之神澤氏葉蟎 (*Tetranychus kanzawai*) 防治，死亡率仍有 95% 以上。Hsu (2014) 進行臺東地區神澤氏葉蟎之防治試驗時已指出，芬普寧防治率均不及 50%。早期之試驗防治率均佳，近期之試驗即不理想，是否已產生抗藥性，值得深入探討。

賜派芬是 2007 年開始登記於臺灣田間進行蟎類防治之藥劑，此藥劑為特窗酸類 (tetrionic acids) 的衍生物，主要作用機制為抑制脂質合成，使蟎體無法正常脫皮而死亡，也因此對成蟎是沒有防治效果，此藥透過延伸用藥制度於 2011 年正式登記於椪果上進行葉蟎類之防治。Chang et al. (2007) 曾以此藥對神澤氏葉蟎之毒效進行一系列之研究，不論是雄蟎或雌蟎之死亡率均低，但對幼蟎、前後若蟎的防治效果均達 95% 以上，本試驗對 2 種椪果上之葉蟎亦有相同的結果。另外，Chang et al. (2007) 指出藥劑濃度在 30 ppm 以上時，神澤氏葉蟎的卵便無法孵化，本試驗中賜派芬 2500 倍稀釋液之濃度為 120 ppm，高出 30 ppm 甚多，椪果葉蟎及荔枝葉蟎的卵，幾乎無法孵化及存活，合乎 Chang et al. (2007) 所云，唯不知是否 30 ppm 即已對椪果葉蟎及荔枝葉蟎之卵有效。

許多國內研究報告曾針對殺蟎劑對卵之防治效果進行探討 (Lu and Wang, 2005; Chang et al., 2007; Hsu, 2014)。本研究試著將卵的防治試驗分成 2 個部份觀察，其一為以噴藥塔噴施藥液後卵是否順利孵化，其二為孵化後之幼蟎於浮葉上是否死亡。Roy et al. (2010) 亦指出殺蟎劑對卵的防治可分為此 2 種，卵孵化後之幼蟎旋即死亡，主要是因為接觸到殘留葉片表面的農藥，此 2 種狀況均歸類



為殺卵作用 (ovicidal action)。前者所探討的是藥劑本身是否對卵有其防治效果，以檬果葉蟻而言，賜派芬及得芬瑞可直接抑制卵之孵化，其次為新殺蟻。後者是探討孵化後的幼蟻，於已噴施藥液後的浮葉上能否順利存活，此部份的結果新殺蟻及芬普蟻之死亡率均達 95% 左右，應是殘留於葉片上之農藥，幼蟻取食葉片所致之毒效。因此，新殺蟻與芬普蟻雖對檬果葉蟻卵之防治效果不佳，但於田間運用時仍有機會可以防治甫孵化之幼蟻。唯本試驗為室內試驗，但噴施於田間之葉片上藥液之殘效，於自然環境條件下之降解及衰退，能否仍有如此高之死亡率，應需進一步試驗探討。

得芬瑞為抑制粒腺體電子傳遞殺蟻劑 (METI acaricides)，其作用機制與早期登記的芬普蟻相同。不同殺蟻劑對 2 種葉蟻之防治效果，以得芬瑞對 2 種葉蟻卵之防治效果差異最大，雖對檬果葉蟻卵具 100% 之防治效果；但在對荔枝葉蟻卵，屏東枋山品系有 70% 左右之防治效果，而臺南玉井及南化品系僅 13% 左右之死亡率；顯見，不同的葉蟻種類或是同種葉蟻在不同地區的品系對相同藥劑的感受性是有明顯差異的，目前的觀察僅卵差異較大，未來是否擴及於若蟻或成蟻亦產生差異，應持續關注。得芬瑞對同地區 2 種葉蟻之防治差異最大，在荔枝葉蟻發生比例較高的園區，應減少使用。另外，得芬瑞對不同地區葉蟻之防治已明顯不同，此應與地區使用藥劑之習慣，造成不同地區對相同藥劑產生不同抗性有關。

在臺灣，過去在殺蟻劑對卵之防治試驗上，主要均測試同一日齡之卵（即卵胚胎發育於同一特定日齡）接觸到殺蟻劑後對卵孵化之影響 (Lu and Wang, 2005; Chang *et al.*, 2007; Hsu, 2014)。由於在本試驗中 5 種不同殺蟻劑對同一地點同一種葉蟻卵的防治差異

甚大，如芬普蟻在不同地區 2 種葉蟻的卵的防治率便顯著較差，引發作者對試驗時卵成熟度是否會對殺蟻劑有不同程度反應的好奇。因此以檬果葉蟻為試驗對象，將甫產下的卵於室溫條件下（約 27°C），在孵化前分為產下第 1~5 日的卵，在不同成熟度之時間點接觸到藥液，探討對卵的防治上是否有差異。由芬普蟻進行試驗的結果可以得知，事實上不同日齡的卵，其死亡率間是沒有差異的，也就是在未孵化前的卵於任何時間點接觸到殺蟻劑，其防治效果均是相同的。

以檬果葉蟻進行田間試驗評估藥效而完成登記的 2 種殺蟻劑，在不同的地區，防治對象不論是檬果葉蟻或是荔枝葉蟻，除卵階段外，其餘均有不錯的防治效果。然而，另外 3 種以延伸使用完成登記之藥劑，其防治效果則有很大的出入，藥效最差者為芬普寧，2 種葉蟻的任何階段，均無法達到有效的防治。賜派芬則是防治效果佳的殺蟻劑，雖其作用特性特殊，無法防治成蟻，但對其他階段，包括卵均有不錯的效果。得芬瑞對 2 種葉蟻的防治，結果有明顯的差異，此藥在檬果葉蟻的表現上，屬最佳者，對任何階段不同地區的檬果葉蟻均有很高的藥效；但也是在 2 種葉蟻防治效果間差異最懸殊者，對荔枝葉蟻的卵及幼蟻的防治，效果不佳。因此，延伸使用制度之推展，雖可快速解決作物上病蟲害防治用藥不足之缺憾，但若能針對預定登記之藥劑，先行於室內進行防治效果探討，確定藥效後，再行登記，將更加完備延伸用藥制度的美意。

綜觀本試驗之結果，檬果葉蟻與荔枝葉蟻雖於檬果園同時發生，但以相同殺蟻劑進行防治時，多數可同時防治 2 種之葉蟻。同種殺蟻劑對不同地區葉蟻之防治效果均相近，未來是否會產生地區抗藥性，應持續關注。芬普寧在防治上效果不佳，應減少使用。此外，在同一



種藥劑處理椽果葉蟎與荔枝葉蟎時，以得芬瑞之防治效果差異最大，對荔枝葉蟎之防治效果已明顯較椽果葉蟎差，應持續留意，未來是否產生抗藥性現象，是個值得追蹤的課題。

誌 謝

本試驗為作者於先前任職單位臺南區農業改良場所進行之試驗工作，室內藥劑試驗之操作由李素華小姐協助完成，英文摘要由 Yuling Ouyang 及 Monty Lo 協助斧正，謹此致上謝忱！

引用文獻

- Chang JY, Lu KH, Hsieh TT.** 2007. Toxic effect of spirodiclofen, a tetrone acid acaricide, on the Kanzawa spider mite, *Tetranychus kanzawai*. Plant Prot Bull 49: 187-195. (in Chinese)
- Ho CC.** 2004. *Oligonychus litchii* is an important agricultural pest in Taiwan (Acar: Tetranychidae). Plant Prot Bull 46: 299-302. (in Chinese)
- Ho CC, Lin MY, Liang SH, Wang SC.** 2013. New members of the spider mite fauna in mango and pear orchards. Formosan Entomol 33: 57-66. (in Chinese)
- Hsu YT.** 2014. Investigation of spider mites *Annona* spp. in Taitung and the toxicity of acaricides to *Tetranychus kanzawai* (Tetranychidae: Acari). Formosan Entomol 34: 11-20. (in Chinese)
- Lin MY.** 2013. Temperature-dependent life history of *Oligonychus mangiferus* (Acari: Tetranychidae) on *Mangifera indica*. Exp Appl Acarol 61: 403-413.
- Lin MY, Chen SK.** 2008. Occurrence of mango red mite, *Oligonychus mangiferus*, and its control in the field. Bull Tainan DARES 51: 1-8. (in Chinese)
- Lu CT, Wang CL.** 2005. An investigation of spider mites on papaya and reevaluation of some acaricides. Plant Prot. Bull 47: 273-279. (in Chinese)
- Roy S, Mukhopadhyay A, Gurusubramanian G.** 2010. Relative susceptibility of tea mosquito bug, *Helopeltis theivora* Waterhouse and red spider mite, *Oligonychus coffeae* Nietner eggs to commonly used pesticides. J Plant Prot Res 50: 244-249.
- SAS.** 1999. SAS/STAT User's guide, version 8th ed. SAS Institute, Cary, NC.
- Shih HT, Hao HH, Chiu YC, Lin FC, Yang MM.** 2013. A revised and annotated checklist of insects and mites of mangos from Taiwan. Formosan Entomol 33: 27-51. (in Chinese)
- Wang WJ, Liu TS.** 1993. Control effect of some common miticides against kanzawa spider mite, *Tetranychus kanzawai* Kishida. TDAIS Bull 40: 1-8. (in Chinese)
- Wu TK, Lo KC.** 1987. The resistance to acaricides and the control efficiency of the citrus red mite, *Panonychus citri* (McGregor) (Acarina: Tetranychidae). J Agric Res China 36: 421-428. (in Chinese)



Chinese)

收件日期：2015 年 8 月 12 日

接受日期：2015 年 10 月 6 日



Control Efficiency of Various Miticides for *Oligonychus mangiferus* and *O. litchii* (Acariformes: Tetranychidae) on Mango

Ming-Ying Lin *

Department of Plant Medicine, National Chiayi University, Chiayi City, Taiwan

ABSTRACT

Oligonychus mangiferus and *O. litchii* are two major spider mites species of mango in Taiwan. We conducted a study on the control efficiency of miticides on these two spider mite species in the Yujing District, Nanhua District, Tainan city, and Fanshan Township, Pingtung County. Five miticides, *i.e.* bromopropylate, fenpropathrin, fenpyroximate, spiroadiclofen, and tebufenpyrad were used to study the toxicity during the egg, immature, male, and female stages of these mites. The most effective miticide for *O. mangiferus* was Tebufenpyrad, causing 100% mortality in all stages. Bromopropylate, fenpyroximate, and spiroadiclofen were the second best with a mortality rate above 95%, while fenpropathrin was not effective for *O. mangiferus* at a 14.5% mortality rate. Spiroadiclofen had no effect on adults and had a mortality rate of less than 10% for *O. mangiferus*. Fenpyroximate had the best control results for *O. litchii* with a mortality rate of 92.5%, while fenpropathrin had the lowest mortality rate at only 49.2%. All five miticides had a similar control efficiency for these two spider mites regardless of the stage or their location. It should be noted however that *O. litchii* had a slightly higher tolerance to these miticides compared to *O. mangiferus*.

Key words: *Oligonychus mangiferus*, *Oligonychus litchii*, Taiwan, Miticides

