



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

Investigation of Spider Mites *Annona* spp. in Taitung and the Toxicity of Acaricides to *Tetranychus kanzawai* (Tetranychidae: Acari) **【Research report】**

臺東地區為害番荔枝葉蟎種類調查及殺蟎劑對神澤氏葉蟎之藥效測試 **【研究報告】**

Yu-Tzu Hsu
許育慈

*通訊作者E-mail: ythsu@mail.ttdares.gov.tw

Received: 2014/02/17 Accepted: 2014/03/25 Available online: 2014/04/01

Abstract

Four species of spider mites on *Annona* spp. (*Annona squamosa* and *A. hybrida* (in Taitung were investigated during 2009-2012. *Tetranychus kanzawai* Kishida was found in each of the samples. *Oligonychus coffeae* (Nietner) was less frequently collected. *Tetranychus urticae* Koch was only collected in the Beinan area, and in 2012 its population was more abundant than that of *T. kanzawai*. *Tetranychus piercei* McGregor was found only once in the Beinan area. The toxicity of seven acaricides, in the recommended concentration, to *T. kanzawai* collected from 3 orchards, was tested in the laboratory. The results showed that the mortality was generally less than 50% at the recommended concentration, except 1% milbemectin EC, 4% pyrimidifen SC and 10% tebufenpyrad WP which were still highly toxic to *T. kanzawai* from orchards 2 or 3. When the dosage was increased to double the recommended concentration, 1% milbemectin EC, 4% pyrimidifen SC and 10% tebufenpyrad WP showed a high mortality (86-100% (to *T. kanzawai* from orchards 2 and 3, but not to those from orchard 1. The other acaricides still did not show a high enough mortality rate.

摘要

於2009至2012年間調查臺東地區為害番荔枝之葉蟎種類，共發現4種，神澤氏葉蟎 (*Tetranychus kanzawai* (Kishida)) 普遍發生於各處採樣果園；茶葉蟎 (*Oligonychus coffeae* (Nietner)) 發生於部分果園；二點葉蟎 (*T. urticae* (Koch)) 僅發現於卑南鄉番荔枝果園，且2012年採樣時密度呈現高於神澤氏葉蟎的趨勢；皮氏葉蟎 (*T. piercei* McGregor) 僅在1果園採得。室內測試7種核准登記於防治番荔枝葉蟎類之殺蟎劑推薦濃度及其2倍濃縮濃度對3處番荔枝園採得之神澤氏葉蟎之毒性，致死率幾乎均未達50%，僅1% 密滅汀乳劑、4% 畢汰芬水懸劑及 10% 得芬瑞可溼性粉劑在推薦濃度下對果園2或3採得之神澤氏葉蟎仍有高毒性。以2倍推薦濃度處理後，1% 密滅汀乳劑、4% 畢汰芬水懸劑及10% 得芬瑞可溼性粉劑對果園2及3二處果園之神澤氏葉蟎均有良好至優良防治效果，對果園1之神澤氏葉蟎仍然無理想防治效果，其餘藥劑之致死率仍然偏低或不理想。

Key words: *Annona squamosa*, *A. hybrida*, *Tetranychus kanzawai* Kishida, acaricides

關鍵詞: 番荔枝、鳳梨釋迦、神澤氏葉蟎、殺蟎劑。

Full Text: [PDF\(0.61 MB\)](#)

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

臺東地區為害番荔枝葉蟎種類調查及殺蟎劑對神澤氏葉蟎之藥效測試

許育慈

行政院農業委員會臺東區農業改良場作物環境課 95055 臺東市中華路一段 675 號

摘 要

於 2009 至 2012 年間調查臺東地區為害番荔枝之葉蟎種類，共發現 4 種，神澤氏葉蟎 (*Tetranychus kanzawai* (Kishida)) 普遍發生於各處採樣果園；茶葉蟎 (*Oligonychus coffeae* (Nietner)) 發生於部分果園；二點葉蟎 (*T. urticae* (Koch)) 僅發現於卑南鄉番荔枝果園，且 2012 年採樣時密度呈現高於神澤氏葉蟎的趨勢；皮氏葉蟎 (*T. piercei* McGregor) 僅在 1 果園採得。室內測試 7 種核准登記於防治番荔枝葉蟎類之殺蟎劑推薦濃度及其 2 倍濃縮濃度對 3 處番荔枝園採得之神澤氏葉蟎之毒性，致死率幾乎均未達 50%，僅 1% 密滅汀乳劑、4% 畢汰芬水懸劑及 10% 得芬瑞可溼性粉劑在推薦濃度下對果園 2 或 3 採得之神澤氏葉蟎仍有高毒性。以 2 倍推薦濃度處理後，1% 密滅汀乳劑、4% 畢汰芬水懸劑及 10% 得芬瑞可溼性粉劑對果園 2 及 3 二處果園之神澤氏葉蟎均有良好至優良防治效果，對果園 1 之神澤氏葉蟎仍然無理想防治效果，其餘藥劑之致死率仍然偏低或不理想。

關鍵詞：番荔枝、鳳梨釋迦、神澤氏葉蟎、殺蟎劑。

前 言

番荔枝(含鳳梨釋迦)為臺東地區重要經濟果樹，2012 年度農糧署統計種植面積約 5,184 公頃，占全國總栽培面積的 90.4%，是全國最重要的產區。由於栽培管理及產期調節技術發達，所產番荔枝外觀品質均佳，夏期果

產期自 6 月下旬至 9 月，冬期果自 10 月至隔年 2 月，種植面積分別佔臺東縣農作物及果樹類之 28.9% 及 42.6%，產值達 20 億元。臺東區農業改良場(以下簡稱臺東場)曾於 1983 年調查番荔枝害蟲(蟎)發生情況，調查種類包括薊馬類、蚜蟲類、番荔枝斑螟蛾、粉介殼蟲類等 17 種害蟲及 5 種葉蟎，合計 22 種

*論文聯繫人
Corresponding email: ythsu@mail.tdares.gov.tw

(Hsieh, 1983)。其中葉蟻類與粉介殼蟲類同為番荔枝的重要有害生物，其成、若、幼蟻等群聚在番荔枝葉片上，沿葉脈兩側吸食葉片汁液，被害部位開始呈現銹色斑點，受害嚴重葉片枯黃掉落。由於光合作用減少，影響樹勢的生長與果實中養分的沉積，進而造成果實發育不良。密度高時甚至散布至果實，聚集於果蒂、鱗溝為害。果實受害初期無明顯徵狀，後期可見果蒂或鱗溝處密布黑色小點，影響果皮外觀，降低果品價值。

1980 年代臺東地區為害番荔枝的葉蟻種類經調查，包括：茶葉蟻 (*Oligonychus coffeae* (Nietner))、東方褐葉蟻 (*Eutetranychus orientalis* (Klein))、椶果葉蟻 (*O. mangiferus* (Rahman and Sapra))、瓜葉蟻 (*Tetranychus cucurbitae* Rahman and Punjab)、菜葉蟻 (*T. neocaledonicus* Andra) 等 5 種 (Hsieh, 1983, 1984, 1988, 1989)，瓜葉蟻經 Tseng (1990) 判定為菜葉蟻之同種異名，更正後為 4 種葉蟻發生為害。Hsieh (2003) 再度調查時，僅發現神澤氏葉蟻 (*T. kanzawai* (Kishida)) 1 種，且未見於 1980 年代調查記錄中，顯示近 20 年中，臺東地區為害番荔枝之葉蟻種類已有所改變。其間，由於番荔枝之栽培品種及管理方式均已大為不同，為害之葉蟻種類或許因此受影響而發生消長。為瞭解目前發生為害番荔枝之葉蟻種類，筆者乃針對臺東縣鹿野鄉、卑南鄉、臺東市及太麻里鄉等番荔枝重要產區，進行取樣調查所發生之葉蟻種類，期能瞭解臺東為害番荔枝之葉蟻種類現況。

此外，殺蟻劑對葉蟻防治效果不佳之案例亦時有所聞，為了解現有核准登記於防治番荔枝葉蟻之殺蟻劑之殺蟻效果，亦針對番荔枝園主要發生之葉蟻種類進行殺蟻劑藥效試驗，做為未來擬定田間防治策略是否需要篩選新防治藥劑之參考。

材料與方法

為害番荔枝葉蟻種類調查

自 2009 年 10 月起至 2012 年 12 月止，於臺東縣卑南鄉、臺東市、太麻里鄉及鹿野鄉等番荔枝重要產區，選擇番荔枝 (含鳳梨釋迦) 果園，於果園之四方角落及中間位置採集葉蟻為害葉片，攜回實驗室，以和氏液 (Hoyer's solution) 將所採得之葉蟻製成玻片標本，鑑定種類。若所採葉片上無雄成蟻，將雌成蟻單隻飼養於桑葉上 (Gotoh and Gomi, 2003) (28°C, 12D:12L)，於產生雄蟻後製成玻片標本，參照 Meyer (1987)、Lo and Ho (1989) 及 Tseng (1990) 之分類特徵鑑定種類。

殺蟻劑藥效試驗

依調查結果，針對番荔枝田間主要發生葉蟻種類，進行藥效測試；選擇現有核准登記於番荔枝上的 7 種殺蟻劑，分別為 1% 密滅汀 (milbemectin) 乳劑、20% 畢達本 (pyridaben) 可溼性粉劑、4% 畢汰芬 (pyrimidifen) 水懸劑、10% 芬普寧 (fenpropathrin) 水懸劑、10% 芬普寧可溼性粉劑、30% 賜派芬 (spirodiclofen) 水懸劑及 10% 得芬瑞 (tebufenpyrad) 可溼性粉劑，依推薦濃度 (Anonymous, 2012b) 及其 2 倍濃縮濃度施用，其中 10% 芬普寧可溼性粉劑 2 倍濃縮濃度處理組因蟻數不足，未進行該藥劑之藥效測試。另外，50% 馬拉松乳劑雖亦列為現行核准登記用藥，因其屬廣效性殺蟲劑，不利於天敵及其他非目標生物，因此本試驗未進行該藥劑之藥效測試。本試驗同時設置不施藥對照，合計 8 種處理。供試葉蟻分別採自卑南鄉初鹿村 (以下簡稱初鹿品系) 及斑鳩村 (以下簡稱斑鳩品系) 之鳳梨釋迦園及太麻里鄉新香蘭 (以下簡稱新香蘭品系) 之釋迦園，將田間採回

之葉蟻挑取雌成蟻以桑葉飼養；使用直徑 9 cm 塑膠培養皿，取直徑約 8 cm 之海綿放入培養皿，並注入 RO 水至海綿飽吸水分，將桑葉片葉面朝上平鋪於此吸水海綿上；另取面紙剪出小於此桑葉片之缺口，將其覆蓋於桑葉片上，面紙飽吸 RO 水後即可避免葉蟻逃逸。試驗時，同上述裝置，每片葉上挑入 20 隻雌成蟻，以噴霧器 (Mimi cosmetic, 20 mL 每皿噴施 0.5 mL 藥液，隨後放置於昆蟲培養室 (28°C, 12D:12L)，記錄 72 h 後活蟻數，並依據 Abbott (1925) 提出之公式計算藥劑致死率，每處理 3 重複。田間採得之葉蟻在 3 個月內完成室內藥效測試試驗。

致死率(%) = ((對照組葉蟻存活率-處理組葉蟻存活率) ÷ 對照組葉蟻存活率) × 100

另亦針對上述藥劑進行殺卵試驗，於採自新香蘭果園之神澤氏葉蟻族群中挑取 10 隻雌成蟻置於上述桑葉上，任其產卵 24 h 後將雌成蟻移出，計算葉片上之葉蟻卵數，放置 24 h 後，噴施依推薦稀釋濃度及其 2 倍濃縮濃度之藥液，施藥後 72 h 開始觀察孵化情形，記錄未孵化卵數至第 120 h，計算卵的死亡率，每處理 3 重複。

致死率經轉角變換後，以 SAS EG 4.1 統計軟體進行變方分析，若不同處理間具顯著差異時 ($p < 0.05$)，再以 Fisher's LSD 進行事後檢定比較各處理之差異。

結 果

番荔枝葉蟻種類調查

自 2009 年 10 月起至 2012 年 12 月間，於臺東縣番荔枝 (含鳳梨釋迦) 栽培區包括太麻里鄉 (北里村及香蘭村)、臺東市 (康樂里及

台東里)、卑南鄉 (斑鳩村及初鹿村) 及鹿野鄉 (隆田村及瑞源村) 之番荔枝園採樣調查葉蟻發生種類結果如表一，共發現 4 種葉蟻，包括神澤氏葉蟻、二點葉蟻 (*T. urticae* (Koch))、皮氏葉蟻 (*T. piercei* McGregor) 及茶葉蟻，二點葉蟻及皮氏葉蟻為臺東縣番荔枝園中新發現為害種類。各果園中皆以神澤氏葉蟻為主要發生種類，除皮氏葉蟻外，其餘種類則伴隨神澤氏葉蟻發生。卑南鄉番荔枝產區採得之葉蟻種類較複雜，4 種均曾採得，惟皮氏葉蟻及茶葉蟻僅在斑鳩地區之番荔枝園採得，初鹿地區並未採得；太麻里鄉與臺東市番荔枝園可採得神澤氏葉蟻及茶葉蟻，而茶葉蟻也只在香蘭及康樂之果園採得；鹿野鄉則僅採到神澤氏葉蟻 1 種。

檢視採得各種葉蟻之季節，各鄉/市之茶葉蟻及二點葉蟻均係於冬季 11 月至翌年春季 2 月採得，臺東市康樂果園於 2009 年 11 月採得茶葉蟻後，園主為產期調節於 2010 年 3 月上旬進行果園強剪，同年 5 月葉蟻發生時再採樣，僅採得神澤氏葉蟻 1 種，其後再採樣結果亦同，至同年 12 月採樣，才又採得茶葉蟻；太麻里鄉香蘭果園中採得茶葉蟻之時間為 2010 年 11 月及 2011 年 2 月；卑南鄉果園採得時間為 2011 年 2 月。二點葉蟻在卑南鄉果園採得時間為 2011 年 2 月及 2012 年 12 月，其中二點葉蟻於 2011 年 2 月於卑南鄉釋迦上採得時為零星伴隨神澤氏葉蟻發生，至 2012 年 12 月至鳳梨釋迦園採樣時，二點葉蟻數量及密度有取代神澤氏葉蟻的趨勢。皮氏葉蟻僅在斑鳩地區果園於 7 月採得一次 (圖一)。

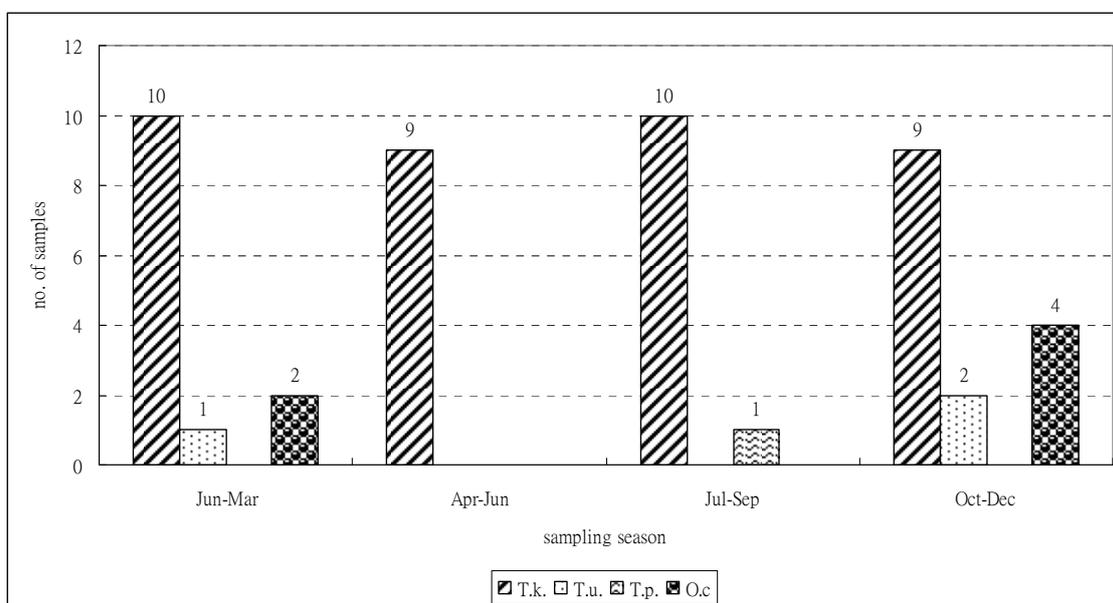
進一步比較釋迦及鳳梨釋迦上葉蟻發生種類，顯示釋迦上採得之葉蟻以神澤氏葉蟻為主，其次為茶葉蟻；鳳梨釋迦也以神澤氏葉蟻為主要發生種類，且採得之種類 4 種較番荔枝 3 種多。以番荔枝之品種而言，釋迦及鳳梨釋

表一 2009~2012 年臺東地區為害番荔枝之葉蟎發生調查表

Table 1. Spider mite species found on sugar apple and atemoya, in Taitung County, 2009-2012

Location	No. of samples collected	No. of samples with*			
		T.k.	T.u.	T.p.	O.c.
Taitung City					
Kangle	3	3			2
Taitung	2	2			
Beinan Township					
Banjiu	9	8	2	1	1
Chulu	2	2	1		
Luye Township					
Long-tain	2	2			
Ruiyuan	3	3			
Taimali Township					
Be Li	7	7			
Xinxianglan	11	11			3
Total	39	38	3	1	6

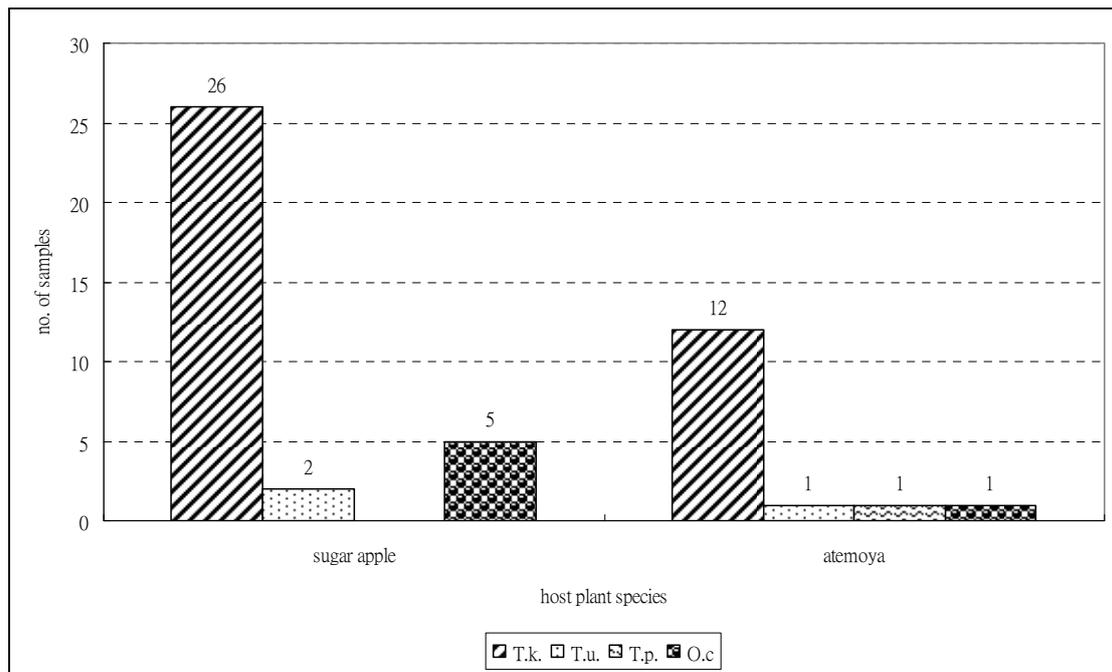
*T.k. = *Tetranychus kanzawai*, T.u. = *T. urticae*, T.p. = *T. piercei*, O.c. = *Oligonychus coffeae*.



圖一 臺東地區不同季節番荔枝葉蟎發生調查。

Fig. 1. Spider mite species found during different seasons on sugar apple and atemoya, in Taitung County.

*T.k. = *Tetranychus kanzawai*, T.u. = *T. urticae*, T.p. = *T. piercei*, O.c. = *Oligonychus coffeae*.



圖二 臺東地區釋迦及鳳梨釋迦葉蟎發生頻度調查。

Fig. 2. Frequency of spider mite species found on sugar apple and atemoya in Taitung County.

*T.k. = *Tetranychus kanzawai*, T.u. = *T. urticae*, T.p. = *T. piercei*, O.c. = *Oligonychus coffeae*.

迦發生之種類皆以神澤氏葉蟎為主，皆可在冬季及春季發現茶葉蟎及二點葉蟎，但僅曾在鳳梨釋迦上採得皮氏葉蟎（圖二）。

殺蟎劑藥效試驗

田間調查結果顯示，神澤氏葉蟎為番荔枝果園中主要發生之葉蟎，是以殺蟎劑藥效試驗即以此葉蟎為測試對象。供試的 7 種核准登記於番荔枝防治葉蟎的殺蟎劑中，依推薦濃度噴施於葉蟎 72 h 後，發現對葉蟎的防治效果均不理想，僅 1% 密滅汀乳劑、4% 畢汰芬水懸劑及 10% 得芬瑞可溼性粉劑在推薦濃度下對新香蘭品系仍有防治效果；此外，1% 密滅汀乳劑對斑鳩品系亦有明顯的致死效果，其餘之測試中，致死率幾乎均未達 50%。受測 7 種殺蟎劑對初鹿品系致死率均低於 50%（表三）。測

試殺卵效果而論，1% 密滅汀乳劑雖有相當之致死效果（75%），30% 賜派芬水懸劑效果更優，之受測葉蟎卵 85% 未能孵化。

將供試藥劑以 2 倍推薦濃度處理神澤氏葉蟎，結果如表四。在此濃度下，1% 密滅汀乳劑、4% 畢汰芬水懸劑及 10% 得芬瑞可溼性粉劑對斑鳩品系及新香蘭品系均有良好至優良致死效果，其餘測試中之致死率則偏低。10% 芬普寧水懸劑之致死效果不甚理想，僅對新香蘭品系有較好的致死率；20% 畢達本可溼性粉劑對斑鳩品系及新香蘭品系效果則有限。此 7 種殺蟎劑在提高濃度後仍對初鹿品系缺乏良好之致死率，僅 10% 芬普寧水懸劑、10% 得芬瑞可溼性粉劑及 4% 畢汰芬水懸劑有超過 50% 的致死率，但仍不理想。提高至 2 倍濃縮濃度後，除 10% 芬普寧水懸劑

表二 7種殺蟎劑之推薦濃度對採自3處果園之神澤氏葉蟎之室內毒效

Table 2. Laboratory toxicity of seven acaricides, in the recommended concentration, to *Tetranychus kanzawai**

Chemicals	Dilution	Mortality (%)			
		(sd)			
		Adult female			Egg (orchard 3)
Orchard 1	Orchard 2	Orchard 3			
1% milbemectin EC	1500 x	49.5 a (22.9)	100.0 a (0)	100.0 a (0)	74.9 a (18.5)
20% pyridaben WP	2000 x	12.1 a (13.9)	23.1 c (20.4)	30.3 c (26.2)	18.2 b (16.6)
4% pyrimidifen SC	2000 x	31.3 a (38.5)	51.3 b (17.8)	95.5 a (7.9)	61.0 a (19.8)
10% fenpropathrin SC	1000 x	22.8 a (21.0)	0.0 d (0)	40.9 bc (20.8)	0.0 b (0)
10% fenpropathrin WP	1000 x	--	2.6 d (4.4)	--	1.8 b (3.0)
30% spiroadiclofen SC	2500 x	13.8 a (23.9)	0.0 d (0)	30.3 c (29.6)	85.1 a ()
10% tebufenpyrad WP	2000 x	31.7 a (8.4)	26.4 bc (26.0)	90.9 ab (7.9)	12.4 b (18.2)

¹ Orchard 1 : atemoya orchard, Chulu, Beinan Township; Orchard 2 : atemoya orchard, Banjiu, Beinan Township; Orchard 3 : sugar apple orchard, Xinxianglan, Taimali Township.

² Data in the same column followed by the same letter are not significantly different by Fisher's LSD test at 5% level.

表三 6種殺蟎劑之2倍推薦濃度對採自3處果園之神澤氏葉蟎之室內毒效

Table 3. Laboratory toxicity of six acaricides, in doubled recommended concentration, to *Tetranychus kanzawai**

Chemicals	Dilution	Mortality (%)			
		(sd)			
		Adult female			Egg (orchard 3)
Orchard 1	Orchard 2	Orchard 3			
1% milbemectin EC	750 x	11.1 d (14.0)	100.0 a (0)	100.0 a (0)	96.7 a (5.8)
20% pyridaben WP	1000 x	25.3 cd (12.6)	71.4 ab (7.2)	63.6 b (20.8)	69.1 bc (11.3)
4% pyrimidifen SC	1000 x	61.6 ab (29.9)	100.0 a (0)	86.4 ab (13.6)	100.0 a (0)
10% fenpropathrin SC	500 x	75.6 a (4.2)	60.7 b (30.9)	81.8 ab (20.8)	43.1 c (6.6)
30% spiroadiclofen SC	1250 x	41.5 bc (7.3)	20.2 c (32.0)	48.5 c (44.1)	88.6 b (29.1)
10% tebufenpyrad WP	1000 x	68.3 ab (18.4)	85.9 ab (16.4)	95.5 ab (7.9)	74.8 b (14.0)

See the footnote of table 2

仍欠缺殺卵效果外，其餘 6 種殺蟎劑具有 69 ~ 100% 之殺卵效果。

討 論

臺東地區番荔枝果園發生之葉蟎種類，1980 年代調查結果，顯示有茶葉蟎、東方褐葉蟎、椴果葉蟎及菜葉蟎等 4 種 (Hsieh, 1983, 1984, 1989)，其中以茶葉蟎為主要為害種類；至 2003 年調查時，僅剩神澤氏葉蟎 1 種 (Hsieh, 2003)。本次調查採得神澤氏葉蟎、二點葉蟎、茶葉蟎及皮氏葉蟎等 4 種葉蟎；1980 年間發現之東方褐葉蟎、椴果葉蟎及菜葉蟎未見於本次調查，另外新增二點葉蟎及皮氏葉蟎，再度確認番荔枝園中葉蟎相已發生改變。四種葉蟎中，神澤氏葉蟎分布廣且密度較高，年年固定發生，已取代茶葉蟎成為主要發生種類。其他 3 種葉蟎除發生在局部果園外，並未每年發生，茶葉蟎採得次數僅次於神澤氏葉蟎，但以田間發生密度而言，二點葉蟎更具重要性，卑南鄉斑鳩及初鹿番荔枝園發生二點葉蟎，雖與神澤氏葉蟎混合發生，但數量上以二點葉蟎為主。皮氏葉蟎僅在未施藥之鳳梨釋迦上採到 1 次，且數量甚少，應為偶發性種類。

比較 *Tetranychus* 屬及 *Oligonychus* 屬作物害蟎之寄主植物葉片特性，前者較偏好薄且柔軟之葉片，後者偏好的葉片則較厚且具有蠟質光澤。早年之番荔枝品種葉片較厚較粗，近年來之栽培品種及田間管理習慣均大有改變；目前果農大規模栽種番荔枝臺東 2 號，俗稱大目釋迦，其果實較大且產量高，已逐漸取代傳統土種釋迦，此品種之葉片較傳統土種釋迦柔軟，葉片表面之革質狀況較弱；此外，果農為增加產量常多施氮肥，也使葉片相形軟嫩，適合 *Tetranychus* 屬葉蟎棲息繁殖。而 *Tetranychus* 屬葉蟎繁殖較 *Oligonychus* 屬葉

蟎快 (Lo, 2006)，在殺蟎劑的選汰壓力下，族群回復能力較強，多次選汰後即能勝出，這些可能為番荔枝園中葉蟎相改變之重要原因。

本試驗選用核准登記於防治番荔枝葉蟎類合計 7 種殺蟎劑 (6 種有效成分)，進行藥劑毒性測試；歸納其作用機制包括 1) 氯離子通道活化劑 (chloride channel activators)：密滅汀；2) 抑制粒腺體電子傳遞殺蟎劑 (METI acaricides)：畢達本、畢汰芬、得芬瑞；3) 鈉離子通道調節 (sodium channel modulators)：芬普寧；及 4) 乙醯輔酶 A 羧化酶合成抑制 (inhibitors of acetyl CoA carboxylase)：賜派芬等 (Anonymous, 2012a)。藥效測試結果以密滅汀仍具有較高的致死率，同時具有殺卵效果，然而，不同果園呈現之藥效亦有差異。從本試驗可發現番荔枝園所採得之神澤氏葉蟎對藥劑畢達本、畢汰芬、芬普寧、賜派芬及得芬瑞已具一定程度的耐受性。其中，畢達本及芬普寧 (2007 年)、畢汰芬 (2008 年) 分別經田間試驗核准登記於防治番荔枝神澤氏葉蟎，至今 4、5 年間已失去防治效果。2011 年前番荔枝神澤氏葉蟎防治藥劑雖僅 5 種，但包含 4 種作用機制，推測可能與未妥善實施輪用不同機制之農藥、減緩葉蟎發生抗藥性之策略，長期重覆使用相同之殺蟎劑，使得葉蟎族群在短期內即對一些殺蟎劑產生耐藥性，甚至產生抗藥性。至 2011 年農藥主管機關公告延伸賜派芬及得芬瑞等 2 種藥劑，然得芬瑞與畢達本及畢汰芬同屬 METI 殺蟎劑，對部分已具抗性之葉蟎同樣無效，Wang *et al.* (2011) 的報告亦指出，部分神澤氏葉蟎對得芬瑞已有抗藥性產生。另賜派芬於本試驗中對神澤氏葉蟎雌成蟎致死率低，係藥劑本身對雌成蟎不具致死效果 (Chang *et al.*, 2007)，但其能降低雌成蟎之產卵率，且產出之卵多皺縮或畸形，孵化率低，故賜派芬之田間防治效果須視整體族

群之消長而判定，不宜直接以雌成蟎之死亡率論斷。而密滅汀雖早於 2000 年即已核准登記於防治番荔枝神澤氏葉蟎，但本試驗中即使依推薦濃度施用，致死效果仍優於其他藥劑，惟該藥劑零售價高於其他藥劑，農友可能因成本考量多選用價格較便宜之殺蟎劑，故較少使用密滅汀，也使其因此對多處果園仍具防治效果；但對初鹿品系已不具防治效果。

以 2 倍濃縮推薦濃度施用後，除密滅汀對初鹿品系無效外，對其他果園品系的葉蟎均提高約 2~3 倍的死亡率。初鹿品系處理密滅汀後致死率只有 11.1%，低於推薦倍數處理組致死率 49.5%；可知該藥劑對初鹿品系已不具致死效果，由此結果推測該果園品系之神澤氏葉蟎對密滅汀已產生抗藥性。

此外，新香蘭品系相較於另外兩果園之神澤氏葉蟎對藥劑敏感的原因，可能與採取樣品之時機有關。新香蘭品系於正期果採收前約 6 月上旬採樣，此時為田間發生葉蟎之初期，尚未蔓延至全園，農友尚未開始進行防治工作；而初鹿及斑鳩之鳳梨釋迦果園均在葉蟎已全園蔓延後，才進行採樣工作。此外，進一步了解農友用藥情形可發現，新香蘭果園病蟲害管理模式為正確診斷、對症下藥，非預防性投藥；然而部分卑南鄉初鹿及斑鳩鳳梨釋迦栽培農友普遍習慣於防治害蟲時或不不論病蟲害是否發生均定期混合噴施殺菌劑及殺蟲劑；造成殺蟲劑與殺菌劑過量使用，過度依賴化學農藥的結果，造成葉蟎族群的猖獗。

本試驗中，殺蟎劑藥效測試結果將應用於未來之農友推廣教育，建議停用已無防治效力之殺蟎劑，推廣並落實「輪用不同機制之殺蟎劑」觀念，以減緩葉蟎對殺蟎劑產生抗/耐藥性之速度，以延長殺蟎劑使用壽命。依本試驗結果，目前可供輪用之殺蟎劑已經不足，需篩選其他作用機制防治藥劑，增加可輪用之殺蟎劑

種類。由於番荔枝園神澤氏葉蟎對部份殺蟎劑仍僅具耐藥性，亦可尋求能提升殺蟎劑效果之使用方法來提升既有可用之殺蟎劑效果，並配合田間管理，包括乾季時適度加溼提高田間溼度，避免使用廣效性殺蟲劑、天敵保育等方式來全面性抑制番荔枝園神澤氏葉蟎族群。

整體而言，由本調查結果顯示臺東番荔枝園發生之葉蟎類以神澤氏葉蟎較為普遍；茶葉蟎主要發生於每年 11 月至翌年 2 月，二點葉蟎雖可於同期採得，但僅發現於卑南鄉斑鳩及初鹿鳳梨釋迦外銷專業栽培區，尤以 2012 年 12 月發生最為嚴重。此外，田間調查番荔枝二點葉蟎之為害似乎有逐年加重之現象，彼與神澤氏葉蟎在番荔枝園中之競爭消長將作為持續觀察注意之重點工作；由於二點葉蟎對許多殺蟎劑具有較高的耐受性 (Ho, 1988)，若其演替成為番荔枝園中主要危害種類，將使得番荔枝園葉蟎防治工作更形困難。

誌 謝

本研究承蒙農委會臺東區農業改良場科技計畫 101 農科-10.2.2-東-E1(1) 經費補助，試驗期間採樣標本承何琦琛博士協助鑑定及撰稿指導，本場植保研究室黃國興、黃德發、林裕峰先生及鄭玲小姐等工作同仁協助採樣、葉蟎飼育與觀察，使本試驗順利完成。謹致由衷謝忱。

引用文獻

- Abbott WS.** 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J Econ Entomol* 18: 265-267.
- Anonymous.** 2012a. Acaricide mode of action classification: a key to effective

- acaricide resistance management. Ver. 7.2. www.irac-online.org.
- Anonymous.** 2012b. Plant Protection Manual. TACTRI/COA Press, Taichung, Taiwan. 651-652 pp. (in Chinese)
- 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)
- Gotoh T, Gomi K.** 2003. Life-history traits of the Kanzawa spider mite *Tetranychus kanzawai* (Acari: Tetranychidae). Appl Entomol Zool 38: 7-14.
- Hsieh JL.** 1983. Investigation on the occurrence and species of insect pests of *Annona squamosa* (custard apple). p 86. In: Chang KC, Dough TC (eds). Annu Report Taitung DAIS, Taitung. (in Chinese)
- Hsieh JL.** 1984. Investigation on the seasonal fluctuation of the major insect pests on custard apple (*Annona squamosa*). pp 120-121. In: Chang KC, Hou FF (eds). Annu Report Taitung DAIS, Taitung. (in Chinese)
- Hsieh JL.** 1989. The investigative insect pests on sugar apple and their seasonal fluctuation in Taiwan. Bull Taitung DAIS 3: 81-88. (in Chinese)
- Hsieh JL.** 2003. Occurrence of insect pests and intergraded control on custard apple. pp 58-70. In: Hwong MT, Lin CH (eds). Atemoya. Taitung DARES 75th Special Publ, Taitung. (in Chinese)
- Ho CC.** 1988. An introduction to the exotic mite pests in Taiwan. Chinese J Entomol Special Publ 2: 155-166. (in Chinese)
- Lo KC, Ho CC.** 1989. The spider mite family Tetranychidae in Taiwan I. The genus *Oligonychus*. J Taiwan Mus 42: 59-76.
- Lo KC.** 2006. Illustration of mite pests on agricultural crops in Taiwan. Taiwan Agric Res Insts Spec Publ 116: 84-114. (in Chinese)
- Meyer MKP.** 1987. African Tetranychidae (Acarina: Rostigmata (with reference to the world genera. Entomol Mem Dep Agric Water supply, Repub S Afr 69: 1-175.
- Shieh JL.** 1988. The ecology of the major insect pests and their control on sugar apple (*Annona aquamosa*). Chinese J Entomol Special Publ 2: 117-132. (in Chinese)
- Tseng YH.** 1990. A monograph of the mite family Tetranychidae (Acarina: Trombidiformes from Taiwan. Taiwan Mus Spec Publ, Ser 9, Taipei: Taiwan Museum. 151-222 pp.
- Wang SC, Lin MY, Hsieh TT, Cheng LJ, Wu FY, Ho CC.** 2011. A review of miticide resistance for three spider mites. In: Wang SC, Ho CC, LM Hsu (eds). Symposium special issue of pest resistance; 2011 Sep 1; Taichung: CYUT. 1-18 pp. (in Chinese)

收件日期：2014年2月17日

接受日期：2014年3月25日

Investigation of Spider Mites *Annona* spp. in Taitung and the Toxicity of Acaricides to *Tetranychus kanzawai* (Tetranychidae: Acari)

Yu-Tzu Hsu

Taitung District Agricultural Research and Extension Station, Taitung City, Taiwan

ABSTRACT

Four species of spider mites on *Annona* spp. (*Annona squamosa* and *A. hybrida*) in Taitung were investigated during 2009-2012. *Tetranychus kanzawai* Kishida was found in each of the samples. *Oligonychus coffeae* (Nietner) was less frequently collected. *Tetranychus urticae* Koch was only collected in the Beinan area, and in 2012 its population was more abundant than that of *T. kanzawai*. *Tetranychus piercei* McGregor was found only once in the Beinan area. The toxicity of seven acaricides, in the recommended concentration, to *T. kanzawai* collected from 3 orchards, was tested in the laboratory. The results showed that the mortality was generally less than 50% at the recommended concentration, except 1% milbemectin EC, 4% pyrimidifen SC and 10% tebufenpyrad WP which were still highly toxic to *T. kanzawai* from orchards 2 or 3. When the dosage was increased to double the recommended concentration, 1% milbemectin EC, 4% pyrimidifen SC and 10% tebufenpyrad WP showed a high mortality (86-100%) to *T. kanzawai* from orchards 2 and 3, but not to those from orchard 1. The other acaricides still did not show a high enough mortality rate.

Key words: *Annona squamosa*, *A. hybrida*, *Tetranychus kanzawai* Kishida, acaricides