植物保護學會會刊　47：273-279, 2005

木瓜害蟎種類及防治用藥之選擇

盧秋通*　王清玲

台中縣霧峰鄉 行政院農委會農業試驗所應用動物組

(接受日期：2005 年 9 月 8 日)

盧秋通*、王清玲　2005　**木瓜害蟎種類及防治用藥之選擇**　植保會刊　47：273–279

木瓜（*Carica papaya* Linn）在台灣經引種及育種改良後有日陞、台農等品種，2004 年栽培面積約有 3000 公頃[2]，爲一重要的經濟果樹。自 1975 年在高雄縣境內遭受蚜蟲傳播的輪點毒素病侵襲後[1, 14]，開始利用網室設施栽培之管理方式，阻擋蚜蟲的入侵，以預防毒素病的傳播與發生[11]。網室栽培防範蚜蟲成效雖卓著，但是網室內高溫通風不良，就成爲小型害蟲及害蟎發生的溫床[12]。木瓜重要的害蟲蟎包括有葉蟎、蚜蟲及介殼蟲等[10, 14, 17]，葉蟎是網室設施內爲害最嚴重的害蟎，如爲害嚴重將造成受害葉片乾枯脫落[12, 13]，進而導致果實品質不良。因體型細小，爲害初期不易被發現，生活史短，且易產生抗藥性，防治困難，爲有效防治木瓜葉蟎的爲害及提升其產品的品質，對木瓜葉蟎的種類進行調查，以瞭解爲害木瓜的葉蟎發生情形；又爲有效防治葉蟎，降低藥劑的使用量及次數，並且配合生物防治，避免天敵釋放後遭藥劑的毒害，亦進行測試評估目前政府正式核准使用於木瓜葉蟎的防治藥劑對草蛉與智利捕植蟎之毒性。

木瓜害蟎種類調查

木瓜害蟎種類之調查，自 2004 年 4 月至 11 月共調查 8 個月，此期間不定期採集 20 次，從南投、雲林及高屏地區木瓜園採集葉蟎爲害之木瓜葉，攜回實驗室中，在解剖顯微鏡下挑取害蟎之雄成蟎個體，移置於滴有何氏液（Hoyer，s medium）之載玻片上，再以蓋玻片覆蓋，最後將載玻片置於 40℃烘箱 3 天，再取出以鏡檢方式鑑定葉蟎的種類。台灣中南部地區之木瓜害蟎，包括有神澤氏葉蟎（*Tetranychus kanzawai* Kishida）、柑桔葉蟎（*Panonychus citri*（McGregor））、赤葉蟎（*T. cinnabarinus* Boisduval）、二點葉蟎（*T. urticae* Koch）以及東方褐葉蟎（*Eutetranychus orientalis*（Klein））（表一）。以神澤氏葉蟎爲主要害蟎，發生最普遍，柑桔葉蟎次之。

* 通訊作者。E-mail: ctlu@wufeng.tari.gov.tw

合芬寧及密滅汀噴灑基徵草蛉 1 齡幼蟲 72 小時後存活率在 20%以下，合芬寧甚至使 1 齡幼蟲完全死亡，顯示該 2 藥劑對草蛉之毒性甚高。

表二、數種殺蟎劑對基徵草蛉之毒性影響

Table 2. Toxicity of 5 acaricides to *Mallada basalis*

Acaricide	Dilution (X)	Survivor rate[1)] (%) after 72 h	
		Egg	1st instar
Milbemectin（密滅汀）1% EC	1500	100.0± 0.0	20.0± 8.2 b
Etoxazole（依殺蟎）10% SC	3500	100.0± 0.0	62.5±20.6 c
Clofentezine（克芬蟎）42% SC	4000	100.0± 0.0	95.0± 5.8 d
Fenazaquin（芬殺蟎）18.3% SC	3000	100.0± 0.0	92.5± 2.5 d
Halfenprox（合芬寧）5% CS	500	100.0± 0.0	0 a

[1)] Data in the same column followed by the same letter are not significantly different by Tukey's HSD test ($P \leq 0.05$).

5 種殺蟎劑測定對智利捕植蟎之卵、幼若蟎、雄蟎及雌蟎的毒性大小，結果以合芬寧及密滅汀對智利捕植蟎之各時期之存活影響較高，幼若蟎與成蟎存活率在 25.0%以下，甚至到 0，對卵的毒性亦高，孵化率爲 47.5%以下（表三）；芬殺蟎使智利捕植蟎之成蟎之存活率降爲 42.5%，對卵無致死力，對幼若蟎的毒性則較低，其存活率均達 67.2%以上；依殺蟎使成蟎之存活率降至 57.5-62.5%，幼若蟎存活率 47.5%，卵有 90%孵化；克芬蟎對智利捕植蟎的生存幾無影響，各時期存活率達到或接近 100%。

表三、數種殺蟎劑對智利捕植蟎之毒性影響

Table 3. Toxicity of 5 acaricides to *Phytoseiulus persimilis*

Acaricide	Dilution (X)	Survivor rate[1)] (%) after 72 h			
		Egg	Immature	Male adult	Female adult
Milbemectin 1% EC	1500	47.5± 15.0a	11.3± 6.3a	13.2± 5.3a	25.0± 10.6ab
Etoxazole 10% SC	3500	90.0± 8.2b	47.5± 25.0b	57.5±26.3b	62.5± 22.2b
Clofentezine 42% SC	4000	100.0± 0.0b	95.0± 4.1c	100.0± 0.0c	97.5± 5.0c
Fenazaquin 18.3% SC	3000	100.0± 0.0b	67.2± 16.5b	42.5± 5.0b	42.5± 20.6ab
Halfenprox 5% CS	500	36.1± 14.0a	0 a	0 a	0 a

[1)] Same as table 2.

1992 年吳氏[(3)]以包括 14 種殺蟲劑、11 種殺蟎劑及 12 種殺菌劑進行對基徵草蛉幼蟲毒性的測定，結果 14 種殺蟲劑對幼蟲期草蛉的致死率幾達 100%，顯示以殺蟲劑防治害蟲時，草蛉可能遭毒害。11 種殺蟎劑中以 Amitraz 20% EC、Propargite 57% EC、Azocyclotin 25% WP、Nissol 25% EC 等對草蛉幼蟲毒性較大，其餘殺蟎劑對草蛉幼蟲無毒害或無明顯毒性。而 12 種殺菌劑中，除 Sulfur 95%

WP 之外，對草蛉亦屬安全藥劑。曾和高[16]（1996）選試 8 種殺蟲劑、6 種殺蟎劑及 9 種殺菌劑對基徵草蛉初齡幼蟲進行毒性試驗，整體顯示，殺蟲劑對基徵草蛉的毒性高，殺菌劑較無毒害；殺蟎劑則視藥劑的成分種類與稀釋倍數，對基徵草蛉有不同程度的毒性。1989 年李和羅[7]以 17 種殺菌劑測試對法拉斯捕植蟎及智利捕植蟎之毒性，以及使用 9 種殺蟎劑及 5 種殺蟲劑對法拉斯捕植蟎之毒性進行測試，結果發現殺菌劑一般對捕植蟎之毒性不高，殺蟎劑之毒性爲中等，而以殺蟲劑之毒性最高，尤其是合成除蟲菊劑毒性最高。

本試驗所測試登記於木瓜葉蟎的 5 種殺蟎劑，以合芬寧及密滅汀對基徵草蛉之毒性較明顯，合芬寧及密滅汀亦對智利捕植蟎之毒性明顯，顯示該藥劑不利於木瓜園中天敵之存活。其餘藥劑對此 2 種天敵有程度不等之影響，以克芬蟎對天敵之存活較有利。

二、殺蟎劑對木瓜害蟎毒性測定

由木瓜害蟎種類調查地區採集之木瓜受害葉片，挑取神澤氏葉蟎及柑桔葉蟎作爲供試蟲源，在直徑 8.5 cm 塑膠培養皿（內襯吸飽水份之化妝棉）中，以剪成約 L×W＝5.5×5.0 ㎝之乾淨木瓜葉片爲載體飼育，如木瓜葉片黃化，即予更換；經累代飼育以作爲藥劑毒性測定之用。供試蟲期分爲卵、幼若蟎、雄蟎及雌蟎。殺蟎劑的種類及稀釋倍數與測定的方法如同上述殺蟎劑對天敵毒性測定之步驟。

5 種殺蟎劑中以密滅汀及合芬寧對神澤氏葉蟎之幼若蟎及成蟎之毒性較高，幼若蟎於噴藥處理後 72 小時的存活率在 26.3%以下，成蟎於噴藥處理後 72 小時的存活率在 16.7%以下，而卵 72 小時的存活率達 63.9%以上；依殺蟎在噴施藥劑 72 小時後，對不同蟲期的存活率影響較小，存活率均在 61.1%以上；芬殺蟎對雄蟎之毒性較高，雄蟎 72 小時的存活率僅爲 41.7%，其它齡期的存活率均達 68.8%以上，毒性較低；克芬蟎對神澤氏葉蟎不同齡期的毒性較低（表四）。

表四、數種殺蟎劑對神澤氏葉蟎之毒性影響

Table 4. Toxicity of 5 acaricides to *Tetranychus kanzawai*

Acaricide	Dilution (X)	Survivor rate[1] (%) after 72 h			
		Egg	Immature	Male adult	Female adult
Milbemectin 1% EC	1500	63.9± 10.6a	26.3± 4.8a	0a	0a
Etoxazole 10% SC	3500	65.6± 21.3a	62.5± 15.5b	61.1± 11.2cd	77.8±17.3c
Clofentezine 42% SC	4000	69.4± 10.6a	90.0± 7.1c	71.9± 25.8d	91.7± 16.7c
Fenazaquin 18.3% SC	3000	100.0± 0.0b	68.8± 14.4bc	41.7± 19.0c	69.5± 16.7c
Halfenprox 5% CS	500	77.5± 12.6a	15.0± 5.8a	11.1± 9.1b	16.7± 6.4b

[1] Same as table 2.

5 種殺蟎劑對柑桔葉蟎之毒性影響，結果以合芬寧、密滅汀及芬殺蟎 3 種藥劑對柑桔葉蟎之幼若蟎及成蟎之毒性較高，幼若蟎及成蟎 72 小時的存活率均在 37.5%以下；克芬蟎對成蟎之存活率影響亦高，存活率僅爲 30.0%，其它齡期的存活率達 91.7%以上；而依殺蟎僅對雌蟎毒性較高，存活率僅爲 10.0%，其它齡

期的存活率相對較高（表五）。綜上結果，5 種殺蟎劑對神澤氏葉蟎毒性，以密滅汀及合芬寧較高；而對柑桔葉蟎毒性，以合芬寧、密滅汀及芬殺蟎 3 種藥劑較高。

表五、數種殺蟎劑對柑桔葉蟎之毒性影響

Table 5. Toxicity of 5 acaricides to *Panonychus citri*

Acaricide	Dilution (X)	Survivor rate[1)] (%) after 72 h			
		Egg	Immature	Male adult	Female adult
Milbemectin 1% EC	1500	57.5± 22.2a	20.0±7.1b	0a	0a
Etoxazole 10% SC	3500	52.5± 9.6a	76.3± 6.7c	65.0± 19.1c	10.0± 8.2b
Clofentezine 42% SC	4000	91.7± 10.6b	87.5± 9.6c	30.0± 18.3b	15.0± 10.0bc
Fenazaquin 18.3% SC	3000	75.0± 21.1ab	37.5± 16.6b	0a	20.0± 0.0c
Halfenprox 5% CS	500	70.0± 8.2ab	0a	0a	0a

[1)] Same as table 2.

神澤氏葉蟎是木瓜園中最主要之害蟎，目前正式登記推薦之殺蟎劑大多是針對本種，故殺蟎劑對本種葉蟎之毒效可以作爲園中施藥選擇之主要參考依據。試驗結果顯示成蟎對於藥劑之毒性敏感度差異甚大，以不同藥劑噴施之防治效果懸殊，成蟎可能全數死亡（密滅汀）或仍有超過 70%存活（克芬蟎），由於葉蟎發育期短，繁殖迅速，故族群密度壓抑能力低的藥劑，防治效果無法顯現。柑橘葉蟎爲木瓜上僅次於神澤氏葉蟎之害蟎，在部分木瓜園中密度高，由 5 種殺蟎藥劑測試結果分析，其對藥劑敏感度普遍高於神澤氏葉蟎，亦即噴施後藥效較爲明顯，較神澤氏葉蟎易於控制。1995 年何氏等[8]以 12 種殺蟎劑對木瓜神澤氏葉蟎進行毒效測試，結果以 Propargite 68.1% EC、Bromopropylate 25% EC、Venthene 35% WP、Dinobuton 30% EC、Amitraz 20% EC、Cyhalothrin 2.8% EC 等毒性較大，其餘殺蟎劑無明顯毒性。本次試驗僅以目前正式登記推薦在木瓜上之殺蟎劑作爲測試藥劑，上述早期測試之殺蟎劑因非目前推薦藥劑且時間已有 10 年之久，對木瓜神澤氏葉蟎是否仍具有毒效，無法得知。由於一般常見害蟎對殺蟎劑有產生抗藥性之現象[4, 5, 18, 19, 21, 22]，爲避免抗藥性產生及農藥殘留，以農藥防治害蟎應選擇對天敵較不具毒性且對害蟎藥效較佳之種類，並且應輪流及適量施用藥劑。

綜合目前核可登記且常用之 5 種殺蟎劑對天敵及葉蟎的毒效比較，在僅密滅汀與合芬寧能夠有效防治神澤氏葉蟎的情況下，以密滅汀對天敵之毒性較低，合芬寧則防治效果略遜於密滅汀，且對天敵之毒性甚高，草蛉與捕植蟎除卵外均完全無法存活。另外，依殺蟎、芬殺蟎及克芬蟎等 3 種殺蟎劑雖然對天敵毒性低，唯對神澤氏葉蟎之防治率均不及 40%。葉蟎是網室栽培發生最嚴重的害蟲種類，造成防治上的困擾，爲利用生物天敵及搭配適用的藥劑，達到有效抑制害蟎族群密度並兼顧經濟安全的防治效果，因此尋求對天敵安全而又有防治害蟎效果的殺蟎劑，未來仍需繼續篩選研究。

(關鍵詞：木瓜、捕植蟎、天敵、殺蟎劑篩選)

試驗調查期間承蒙本所何研究員琦琛博士協助葉蟎種類鑑定，謹此誌謝。

1. 王惠亮、王金池、邱人彰、孫明賢。1978。台灣木瓜輪點病研究初報。植保會刊 20：133-140。
2. 行政院農業委員會統計室 編。2004。農業統計年報。行政院農業委員會編印。台北。296 頁。
3. 吳子淦。1992。以基徵草蛉防治柑桔葉蟎之可行性探討。中華昆蟲 12：81-89。
4. 吳子淦、林香如、羅幹成。1985。殺蟎劑對二點葉蟎 *Tetranychus urticae* Koch 及加州捕植蟎 *Amblyseius californicus*（McGregor）之選擇性。中華農業研究 34：469-476。
5. 吳子淦、羅幹成。1987。柑橘葉蟎之抗藥性及其防治。中華農業研究 36：421-428。
6. 李文台。1994。基徵草蛉微膠囊人工飼料製作技術開發。中華昆蟲 14：47-52。
7. 李文台、羅幹成。1989。草莓二點葉蟎綜合防治法之研究。中華昆蟲特刊 3（第一屆蟎蜱學研討會）：125-137。
8. 何琦琛、羅幹成、陳文華。1995。台灣為害經濟植物之葉蟎種類及 12 種殺蟎劑對二種主要葉蟎之毒性測試。中華農業研究 44：157-165。
9. 何琦琛、羅幹成、陳文華。1997。臺灣農作物上之葉蟎種類。中華農業研究 46：333-346。
10. 李錫山、溫宏治。1977。木瓜赤圓介殼蟲發生調查及其防治試驗。植保會刊 19：196-201。
11. 施明山、陳吉雄、鄧如蘭。1990。木瓜設施栽培。台灣農業 26：101-106。
12. 郝秀花。2002。捕植蟎及草蛉在網室栽培果樹蟲害防治上之應用。台灣昆蟲特刊 3（農作物害蟲與害蟎生物防治研討會專刊）：49-58。
13. 郝秀花、王惠亮、李文台、羅幹成。1996。木瓜葉蟎生物防治之研究。中華農業研究 45：411-421。
14. 黃振聲、謝豐國。1984。蚜蟲媒介木瓜輪點毒素病之研究。植保會刊 26：395-400。
15. 費雯綺、王喻其。2004。植物保護手冊。行政院農委會農業藥物毒物試驗所編印。台中。835 頁。
16. 曾經洲、高穗生。1996。農藥對基徵草蛉幼蟲之安全性評估。植保會刊 38：203-213。
17. 溫宏治、李錫山。1981。木瓜紅葉蟎之發生及藥劑防治。植保會刊 23：131-135。
18. 羅幹成、趙若素。1975。一般農藥對二種紅蜘蛛重要天敵毒性之初步試驗。中華農學會報 92：81-86。
19. 羅幹成、趙若素。1976。台灣紅蟎抗藥性之初步研究。中華農業研究 25：23-36。
20. Abbott, W. S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.
21. Edge, V, E., and James, D. G. 1986. Organo-tin resistance in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) in Australia. J. Econ. Entomol. 79: 1477-1483.
22. Osakabe, M. 1974. Acaricide resistance of the Kanzawa spider mite, *Tetranychus kanzawai* Kishida, parasitic on tea plant. Japan. Agric. Res. Quarterly 8: 28-31.

ABSTRACT

Lu, C. T.*, and Wang, C. L. 2005. An investigation of spider mites on papaya and reevaluation of some acaricides. Plant Prot. Bull. 47: 273-279. (Division of Applied Zoology, Agriculture Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan (ROC))

Five species of spider mites were found on papaya: *Tetranychus kanzawai* Kishida, *T. cinnabarinus* Boisduval, *T. urticae* Koch, *Panonychus citri* (McGregor), and *Eutetranychus orientalis* (Klein). *T. kanzawai* was the most-serious one, followed by *P. citri*. *E. orientalis* is reported for first time on papaya, and was found only rarely. Laboratory acaricide tests of natural enemies showed that among the five acaricides, halfenprox 5% CS (500-fold) and milbemectin 1% EC (1500-fold) were more toxic to 1st instar larvae of *Mallada basalis* (Walker) and all stages of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot. While these 2 acaricides had a good effect on *T. kanzawai,* the survival rates of adults and immature stages were below 26.3% after 72 h. halfenprox 5% CS (500-fold), milbemectin 1% EC (1500-fold) and fenazaquim 18.3% SC (3000-fold) had good action on *P. citri*. The survival rates of adults and immature stages were below 37.5% after 72 h. Further studies are needed to select effective acaricides which are less toxic to natural enemies

(Key words: papaya, spider mite, natural enemy, acaricide screening)

*Corresponding author. E-mail: ctlu@wufeng.tari.gov.tw