



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

Integrated Control of *Phyllocnistis citrella*, *Panonychus citri*, and *Phyllocoptruta oleivora* with Periodic Releases of *Mallada basalis* and Pesticide Applications **【Research report】**

以基徵草蛉及選擇性殺蟎劑綜合防治柑桔潛葉蛾、柑桔葉蟎及柑桔銹蟎 **【研究報告】**

Tze-Kann Wu*
吳子淦*

*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1995/06/29 Available online: 1995/06/01

Abstract

The effect of integrated control on citrus leafminers, *Phyllocnistis citrella* Stainton, citrus red spider mites, *Panonychus citri* McGregor, and citrus rust mites, *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead), by releasing green lacewings, *Mallada basalis* (Walker), and applying acaricides, Fenbutatin-oxide and Bromopropylate, was assessed in this experiment. When releasing *M. basalis* each time, newly hatched larvae from one thousand eggs, hatch rate ca. 90%, were introduced to each tree in chrysopid releasing plots. *M. basalis* kept both the densities of the leafminer and the red spider mite at a significant low level ($p < 0.05$) but failed to control the rust mite. Selective acaricides, Fenbutatin-oxide and Bromopropylate, at field rate (0.25 a. i./1), controlled rust mites effectively.

摘要

釋放基徵草蛉 (*Mallada basalis* (Walker)) 配合施用選擇性殺蟎劑 Fenbutatin-oxide (0.25g a.i./1) 及 Bromopropylate (0.25g a.i./1) 進行防治柑桔潛葉蛾 (*Phyllocnistis citrella* Stainton)、柑桔葉蟎 (*Panonychus citri* McGregor) 及柑桔銹蟎 (*Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead)) 的工作。在0.5公頃的柑桔園中，二年內共釋放八次基徵草蛉，每次釋放剛田1000個草蛉卵孵化的幼蟲於釋放區內的每棵植株 (卵孵化率約90%)。試驗證明基徵草蛉可以降低柑桔潛葉蛾及柑桔葉蟎的族群密度，但是無法抑制柑桔銹蟎的密度。施用 Fenbutatin-oxide 或 Bromopropylate 可以有效的防治銹蟎。

Key words: *Mallada basalis*, *Phyllocnistis citrella*, *Panonychus citri*, *Phyllocoptruta oleivora*, acaricides.

關鍵詞: 基徵草蛉、柑桔潛葉蛾、柑桔葉蟎、柑桔銹蟎、殺蟎劑。

Full Text:  [PDF\(1.04 MB\)](#)

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

以基徵草蛉及選擇性殺蟎劑綜合防治柑桔潛葉蛾、柑桔葉蟎及柑桔銹蟎

吳子淦* 臺灣省農業試驗所應用動物系 臺中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號

摘 要

釋放基徵草蛉(*Mallada basalis* (Walker))配合施用選擇性殺蟎劑Fenbutatin-oxide (0.25g a.i. / l)及Bromopropylate (0.25g a.i. / l)進行防治柑桔潛葉蛾(*Phyllocnistis citrella* Stainton)、柑桔葉蟎(*Panonychus citri* McGregor)及柑桔銹蟎(*Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead))的工作。在0.5公頃的柑桔園中，二年內共釋放八次基徵草蛉，每次釋放剛由1000個草蛉卵孵化的幼蟲於釋放區內的每棵植株（卵孵化率約90%）。試驗證明基徵草蛉可以降低柑桔潛葉蛾及柑桔葉蟎的族群密度，但是無法抑制柑桔銹蟎的密度。施用Fenbutatin-oxide或Bromopropylate可以有有效的防治銹蟎。

關鍵詞：基徵草蛉、柑桔潛葉蛾、柑桔葉蟎、柑桔銹蟎、殺蟎劑。

前 言

基徵草蛉(*Mallada basalis* (Walker), Neuroptera: Chrysopidae)是臺灣柑桔園中常見的草蛉。成蟲沒有自殘習性，僅取食蜜露，容易飼育，產卵量又高；幼蟲可捕食木蝨、蚜蟲、介殼蟲、鱗翅目害蟲以及葉蟎等多種害蟲及害蟎，是深具利用潛力的天敵。臺灣約在百年前即有利用草蛉防治柑桔害蟲的紀錄(Chiu *et al.*, 1985)。大量釋放草蛉可以防治許多不同作物上的害蟲(Nordlund and Morrison, 1992; DeBach and Rosen, 1991)。

柑桔潛葉蛾(*Phyllocnistis citrella* Stainton, Lepidoptera: Phyllocnistidae)、柑桔

葉蟎(*Panonychus citri* McGregor, Acarina: Tetranychidae)及柑桔銹蟎(*Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead), Acarina: Eriophyidae)是三種重要的柑桔害蟲及害蟎，時常同時存在柑桔園中為害。近年來皆以化學方法防治這些害蟲害蟎。

事實上，潛葉蛾幼蟲僅為害柑桔嫩芽及嫩梢，不會直接為害果實。柑桔葉蟎雖然為害葉片及果實表皮，但是除了高族群密度之外，並不會明顯影響果實外觀。此外，於柑桔園中大量釋放基徵草蛉可以有效的降低柑桔葉蟎密度(Wu, 1992)，也觀察到草蛉可以捕食潛葉蛾。因此值得嘗試大量釋放基徵草蛉來防治此兩種害蟲害蟎以減少農藥的使用量。

唯有銹蟎會使被害果實表皮變黑，直接影響商品價值，並且尚無有效的天敵可以利用，仍得依賴殺蟎劑進行防治工作。但是使用化學防治對生態的衝擊很大，運用時要考慮到農藥對非目標生物的影響(Jepson, 1989)。歐洲的果園使用選擇性殺蟎劑Fenbutatin-oxide或是低濃度的Bromopropylate防治蘋果銹蟎以避免毒殺天敵(Blommers, 1994)。Wu(1992)的報告亦指出此兩種殺蟎劑對基徵草蛉毒性甚低。Fenbutatin-oxide也對捕食性蟎類具較低毒性(Morse *et al.*, 1987; Jeppson *et al.*, 1975)。對非目標生物安全的農藥較有可能與天敵配合進行綜合防治工作。

本試驗即試著綜合運用基徵草蛉及殺蟎劑，Fenbutatin-oxide及Bromopropylate，進行柑桔潛葉蛾、柑桔葉蟎及柑桔銹蟎的綜合防治研究。期藉由此等研究結果作為往後進行綜合防治時的參考。

材料與方法

一、試驗區設計

於1992年1月至1993年2月將0.5公頃的柳橙(*Citrus sinensis* (L.) Osbeck)園分為三區集，每一區集有兩處理區，逢機訂為草蛉釋放區或不釋放草蛉的對照區。每處理區有42棵6年生柳橙植株。將各處理區中央的15株分為3個取樣單位，每單位包含5棵植株。調查柑桔葉蟎或銹蟎密度時，每一取樣單位採100葉片，記錄每葉片上的平均蟎數。調查潛葉蛾密度時，依季節性嫩葉數的多寡，在每一取樣單位中觀察嫩葉40至100片，計數嫩葉上的潛葉蛾幼蟲數。為避免低估田間潛葉蛾密度，僅對葉長1.5至2.5cm之嫩葉進行調查。各處理區不取樣的植株作為保護行。每一至二星期進行一次調查，持續進行至1993年2月。

於1993年1月將前述柳橙園分為A及B兩大區，分別作為草蛉釋放區與對照區，每大區有126棵植株，並立即進行處理前的害蟲及害蟎發生密度調查，以了解兩區害蟲害蟎的發生密度是否有差異。每區中央25株為取樣株，分為5個取樣單位，每單位亦包含5棵植株。取樣株之外的植株作為保護行。除每一取樣單位改採50葉片調查葉蟎或銹蟎數之外，其餘調查方法與1992年者相同。兩年來歷次調查各區取樣單位所得的數據皆以兩樣品均值比較測驗(*t*-test)進行分析。

二、釋放基徵草蛉防治潛葉蛾及柑桔葉蟎

基徵草蛉(*Mallada basalis* (Walker), Neuroptera: Chrysopidae)採自臺灣南投縣及臺中縣的柑桔園中，依照Wu (1992)的方法進行大量飼育及田間釋放工作。在1992年10月11日、11月17日及12月15日於釋放區，在1993年3月2日、4月7日及5月3日於A區，在1993年6月3日及7月12日於B區釋放草蛉，未釋放草蛉的一區則成為對照區。草蛉釋放區內每棵植株皆釋放剛由1000個草蛉卵孵化的幼蟲(孵化率約90%)。

三、施用農藥防治銹蟎及其它病蟲害

當銹蟎密度呈現持續升高趨勢時，全園即施用殺蟎劑Fenbutatin-oxide 50% FP 2000倍(0.25g a.i./l)或Bromopropylate 25% EC 1000倍(0.25g a.i./l)。施藥日期分別為1992年6月30日、10月7日及1993年1月14日施用Fenbutatin-oxide；於1993年6月29日及9月17日施用Bromopropylate。當其它病蟲害的發生有影響本試驗進行的顧慮時，即行全園施用化學藥劑。於1993年3月26日施用殺菌劑Sulfur 80% WP 167倍(4.8g a.i./l)防治白粉病(*Oidium tingtonum* Carter)，1993年6月14日施用殺蟲劑Carbosulfan 40% WP 1200倍(0.33g a.i./l)防治柑桔蚜(*Toxoptera* spp.)。

結 果

一、釋放基徵草蛉防治柑桔潛葉蛾的效果

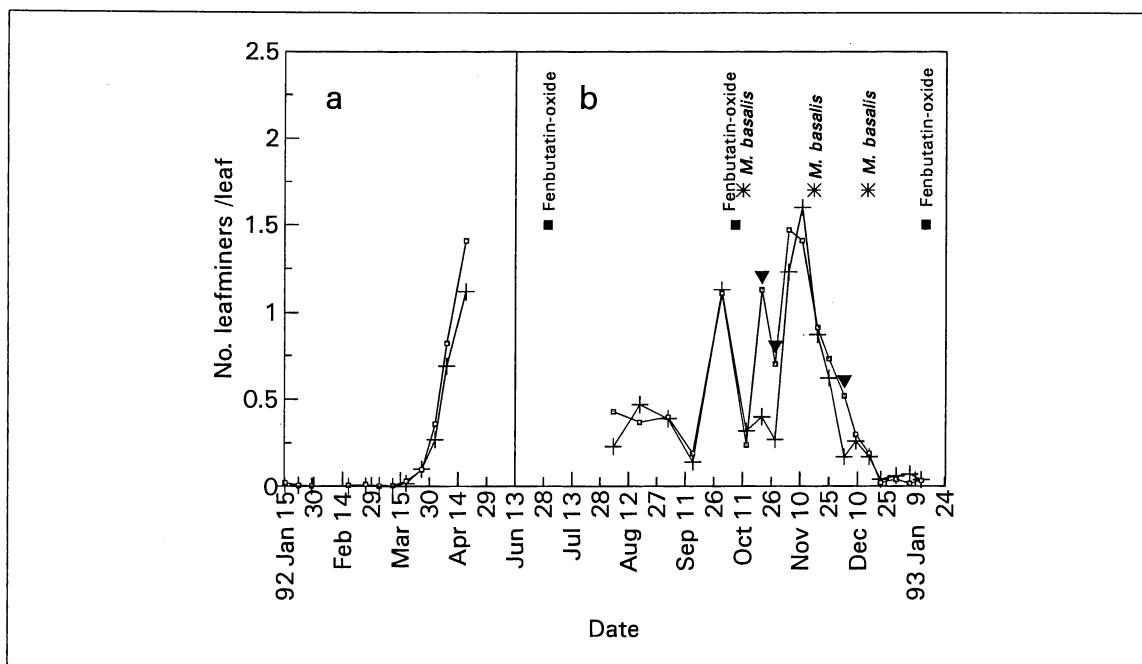
在1992年10月11日首次釋放草蛉之後，10月21日及10月28日的調查結果裡顯示釋放區的潛葉蛾密度顯著的低於對照區(圖一b)，釋放區及對照區潛葉蛾數分別為每葉0.4及1.13隻(10月21日)，0.27及0.7隻(10月28日)。在11月17日再次釋放草蛉之後，潛葉蛾密度雖然因季節關係急劇下降，兩區潛葉蛾數量依然在12月3日呈現出顯著的差異，對照區每葉0.5隻，釋放區0.2隻。第三次(12月15日)釋放草蛉後因田間嫩葉已少，兩區潛葉蛾密度甚低，未顯現出差異(圖一b)

在1993年2、3月份A及B區潛葉蛾密度很低，3月2日釋放草蛉後A區並未觀察到蟲數有

顯著的減少。但是4月7日及5月3日釋放天敵之後，釋放草蛉的A區潛葉蛾密度於4月16日到5月14日的5次調查中明顯的低於B區(圖二)。沒釋放草蛉的B區蟲數由每葉0.56隻(4月16日)上升至2.6隻(5月14日)。A區蟲數由每葉0.14隻(4月16日)上升至最高1.4隻(5月7日)。兩區潛葉蛾密度在5月28日皆降至每葉0.3隻。

在6月3日B區釋放草蛉後，兩區潛葉蛾數在6月4日及6月29日表現出差異，釋放草蛉的B區蛾數高於A區，但因為一為剛釋放草蛉幼蟲，另一距草蛉釋放日期已超過兩星期，所釋放的幼蟲已進入蛹期，且此期間因柑桔嫩葉較稀少，無法進行調查，因此其差異應與草蛉的釋放無關。7月12日再於B區釋放草蛉。但往後兩區潛葉蛾密度都維持在每葉約0.5隻或低於0.5隻，並未顯示出差異。

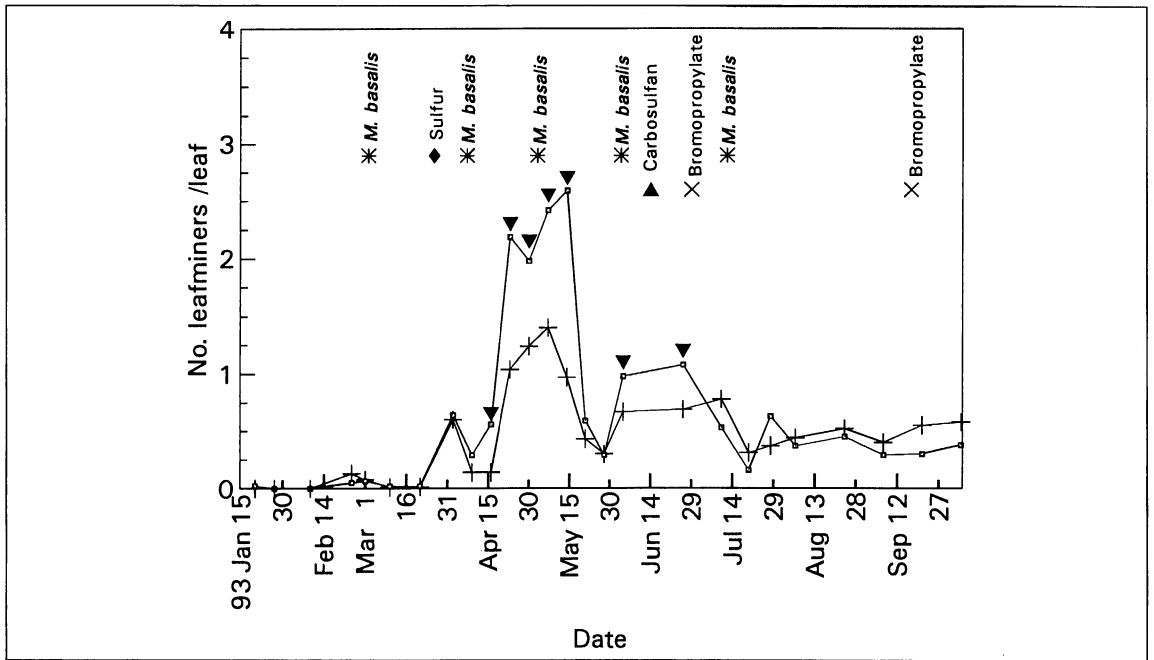
二、釋放基徵草蛉防治柑桔葉蟎的效果



圖一(a、b) 1992年1月至1993年1月柑桔潛葉蛾密度變化。

Fig. 1(a-b). Population densities of citrus leafminer in 1992 and Jan. 1993.

□: CK plot; +: Lacewing releasing plot; ▼: Significant difference ($P < 0.05$). Treatments were indicated by other symbols at upper side of the figure.



圖二 1993年柑桔潛葉蛾密度變化

Fig. 2. Population densities of citrus leafminer in 1993.

□: B plot; +: A plot; ▼: Significant difference ($P < 0.05$). Treatments were indicated by other symbols at upper side of the figure.

在1992年的調查結果顯示柑桔葉蟻在10月份後開始上升，兩區葉蟻蟻數及卵量在12月1日之前未呈現明顯差異（圖三、圖四）。但是兩區葉蟻數自12月11日起至1月27日止，除了12月15日之外，皆呈現明顯差異（圖三）。卵數亦自1992年12月8日至1993年1月13日，除了1月9日之外，也呈現明顯差異（圖四）。草蛉釋放區的蟻數及卵數低於未釋放草蛉區。

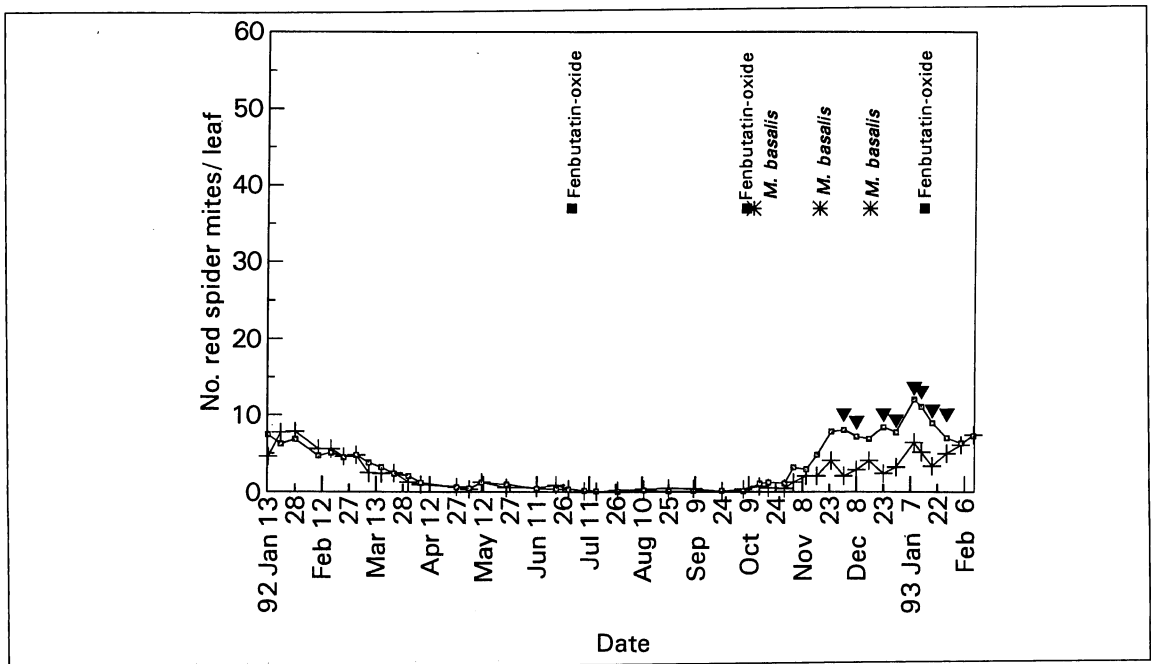
在1993年3月2日釋放草蛉之前A區及B區的柑桔葉蟻蟻數及卵數差異不顯著（圖五、圖六）。自3月10日起至6月3日，二區蟻數及卵數就有顯著的差異。未釋放草蛉的B區蟻數及卵數於5月25日達到最高，每葉分別有葉蟻74隻及212個卵，而釋放草蛉的A區則僅2.5隻葉蟻及8.9個卵（圖五、圖六）。

在6月3日改於B區釋放草蛉後，B區蟻數

立即由每葉66隻，卵數每葉105個急劇下降，於6月14日時蟻數及卵數分別只剩每葉7.8隻及12.5個卵。A區葉蟻密度卻上升至每葉8.6隻，卵14.5個，A、B兩區蟻數及卵數已無差異（圖五、六）。於7月12日再次釋放草蛉之前兩區蟻數及卵數已有差異，作為對區的A區蟻數及卵數皆較高。於7月20日二區蟻數成爲18(B區)及120(A區)隻（圖五），卵數爲92(B區)及321個(A區)（圖六）。二者差異顯著。之後，兩區蟻數及卵數都很快下降而趨於一致。此次作為對照的A區蟻數及卵數亦急劇下降，說明於此時期園中尚有其它因子影響著葉蟻的密度。

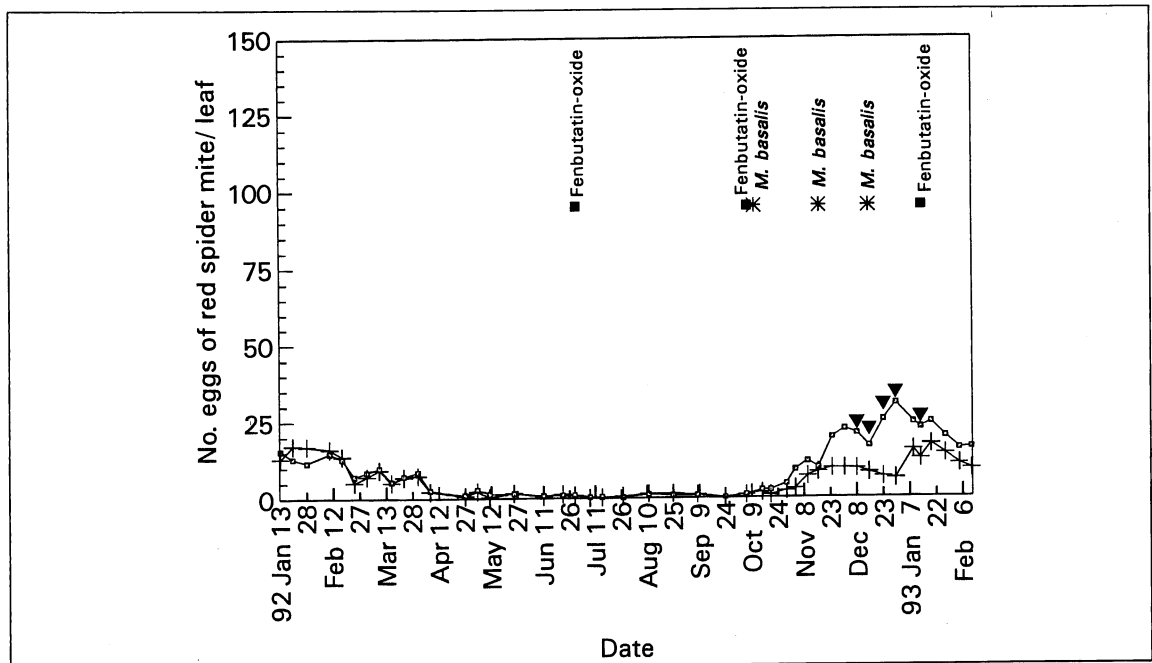
三、施用農藥防治柑桔銹蟻的效果

在1992年釋放基微草蛉後並未見到釋放區內銹蟻密度被抑制的現象（圖七）。在1993年釋放草蛉前的三次調查顯示，A區銹蟻



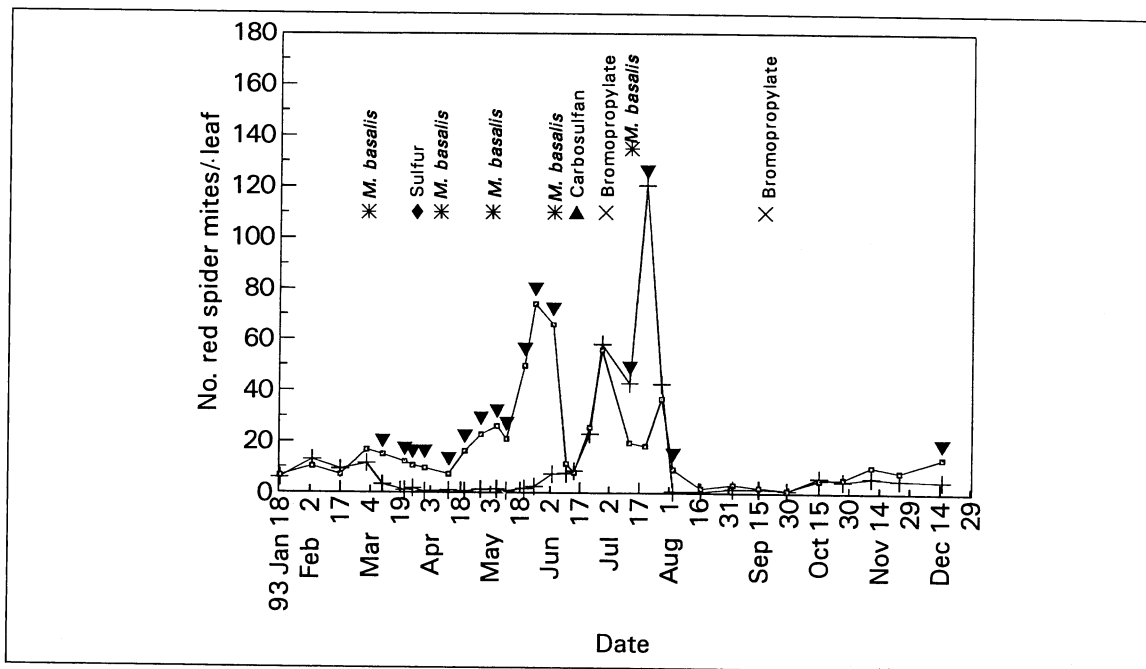
圖三 1992年1月至1993年2月柑桔葉蟎密度變化。

Fig. 3. Population densities of citrus red spider mite in Jan. 1992 to Feb. 1993. Indication of symbols see Fig. 1.



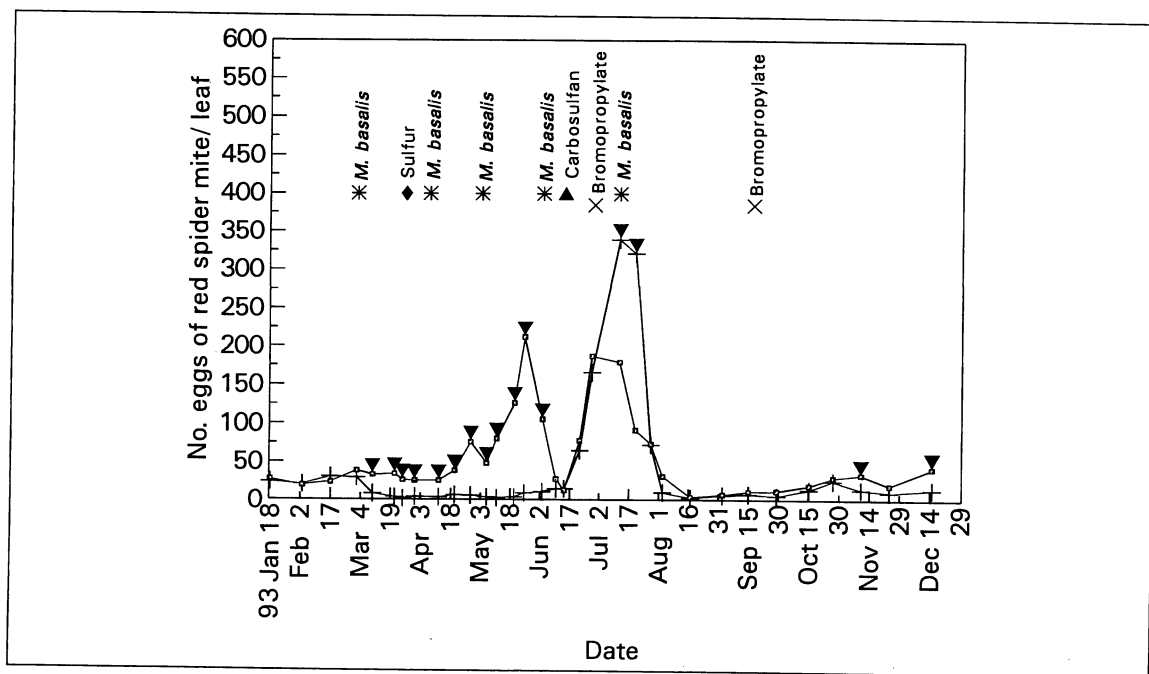
圖四 1992年1月至1993年2月柑桔葉蟎卵數變化。

Fig. 4. Number of eggs of citrus red spider mite in Jan. 1992 to Feb. 1993. Indication of symbols see Fig. 1.



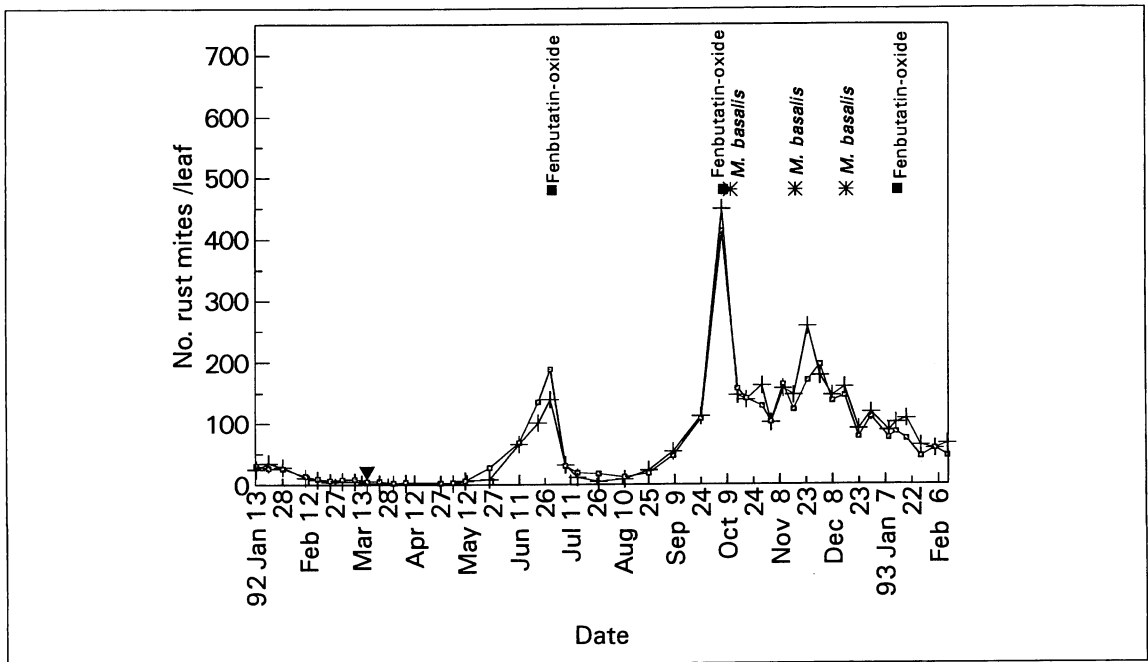
圖五 1993年柑桔葉蟎密度變化。

Fig. 5. Population densities of citrus red spider mite in 1993. Indication of symbols see Fig. 2.



圖六 1993年柑桔葉蟎卵數變化。

Fig. 6. Number of eggs of citrus red spider mite in 1993. Indication of symbols see Fig. 2.



圖七 1992年1月至1993年2月柑桔銹蟎密度變化。

Fig. 7. Population densities of citrus rust mite in Jan. 1992 to Feb. 1993. Indication of symbols see Fig. 1.

蟎數低於B區，且於2月3日有顯著差異。釋放草蛉當天(3月2日)A區銹蟎密度每葉28.7隻，B區每葉65.7隻，差異顯著。往後兩區銹蟎密度逐漸降低。由3月2日至31日的期間，除了3月21日之外，釋放草蛉的A區銹蟎發生密度皆顯著的低於B區。於4月7日及5月30日兩次釋放草蛉之後至6月3日之前，兩區蟎數均甚低，除了4月12日及28日之外，其餘各次調查兩區蟎數在統計上並無差異。

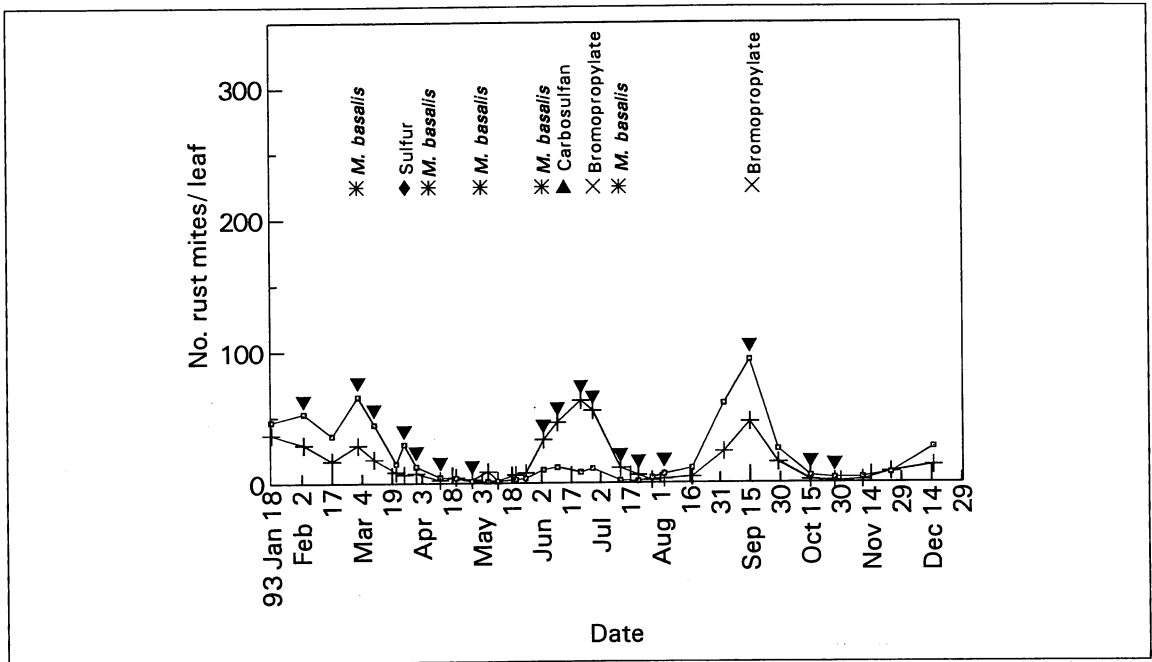
在1993年6月3日的調查顯示，釋放草蛉的B區銹蟎數每葉10隻，A區銹蟎數每葉33隻。往後兩區蟎數增高，但是釋放草蛉的B區銹蟎顯著的低於A區，直至7月20日。7月28日以後至9月17日施用Bromopropylate之前，B區蟎數快速增加超過A區。

在1992年釋放基徵草蛉沒有發現對柑桔銹蟎有抑制效果(圖七)。1993年釋放基徵草蛉後雖然呈現出釋放區內銹蟎發生密度較

低的現象，但是事實上兩區銹蟎數在釋放草蛉之前已有差異(圖八)。因此兩年來的結果無法證明釋放基徵草蛉可以抑制柑桔銹蟎的發生。

調查資料顯示，6月份及9、10月份是銹蟎數量較多的時期(圖七、圖八)。在1992年6月30日施用首次Fenbutatin-oxide時，兩區銹蟎密度已幾近每葉200隻，10月7日第二次施藥前兩區銹蟎數更高達每葉400隻。施藥後銹蟎密度立即下降。1993年1月14日第三次施藥後銹蟎密度也逐漸下降(圖七)。

1993年3月26日為防治白粉病及早期防治銹蟎，全園施用具有殺蟎效果的殺菌劑Sulfur(圖八)，6月14日施用Carbosulfan防治桔蚜及快速發生的銹蟎。歐洲蘋果園也使用Sulfur防治病害及早期發生的蘋果銹蟎(Blommers, 1994)。本試驗中僅使用一次Sulfur及Carbosulfan，無法單由此次試驗結果評估



圖八 1993年柑桔銹蟎密度變化。

Fig. 8. Population densities of citrus rust mite in 1993. Indication of symbols see Fig.2.

對整個防治工作的影響。

施用Carbosulfan後在接續的兩次調查中並未見到銹蟎度減少。6月29日施用Bromopropylate，很快觀察到銹蟎密度下降。9月17日再次施用Bromopropylate防治快速發生的銹蟎。兩次施用Bromopropylate的結果證明此殺蟎劑可以防治銹蟎（圖八）。

討 論

本試驗未進行田間的草蛉數量調查，但是未釋放草蛉時對照區及草蛉釋放區的柑桔葉蟎及潛葉蛾數量皆無差異（圖一至圖六），證明兩區的生態環境相當一致，釋放基徵草蛉後蟎數及蟲數的顯著差異確實是由所釋放的草蛉造成，並不是田間自然發生的因素所導致的試驗誤差。無論是1992年將甘

桔園分為六小區或1993年的將全園僅區分為兩大區進行試驗的結果都顯示釋放基徵草蛉可以抑制柑桔葉蟎及潛葉蛾的發生，因此也說明了於本試驗中基徵草蛉的遷移對試驗結果的影響不明顯。

柑桔葉蟎在1至3月及11、12月間有較高的密度（圖三、圖四）。Liu and Horng (1988)的調查亦顯示出相似的結果。但是1993年3月至7月間柑桔葉蟎反而有較高的密度（圖五、圖六）。1993年柑桔葉蟎異常發生的原因或與氣象反常有關。雨水和風是葉蟎發生的不利因子(Lo, 1989)。1993年梅雨與颱風並未侵襲臺灣，造成全島罕見的旱象。乾旱可能是柑桔葉蟎大發生的一個誘因。

潛葉蛾在1992年9月初至11月底密度甚高，柑桔葉蟎則自11月初至翌年初發生較嚴重。在1992年11月17日第二次釋放草蛉時，正是園中潛葉蛾及柑桔葉蟎數量較高的時

候，可以觀察到草蛉對此兩種害蟲害蟻的發生都有抑制效果（圖一b、圖三、圖四）。兩區潛葉蛾的密度在12月3日表現出差異。葉蟻數及卵數則幾乎自12月1日起即有顯著差異，持續一個多月。在1993年4、5月份潛葉蛾與柑桔葉蟻發生數量較1992年多，但草蛉亦能抑制此兩種害蟲的發生（圖二、圖五、圖六）。兩區蛾數及蟻數於此段時間內都有顯著的差異（圖二）。

以一個月釋放一次基徵草蛉的方式連續進行數次田間釋放，可以對柑桔葉蟻族群密度維持長期的抑制效果（圖三、圖四、圖五、圖六）。但對潛葉蛾而言，於1992年僅能維持兩星期以內的抑制效果（圖一b）。於1993年4月16日至5月14日間兩區蛾數有顯著差異，但是釋放區的潛葉蛾密度依然升高（圖二）。顯見對潛葉蛾的防治而言，需要再加強釋放基徵草蛉的量或次數。

由1992年下半年及1993年上半年的結果明確的指出釋放基徵草蛉可以抑制柑桔潛葉蛾及柑桔葉蟻的發生數量。

殺蟻劑 Fenbutatin-oxide 與 Bromopropylate 已推荐在柑桔園中使用，防治柑桔葉蟻及柑桔銹蟻(Anonymous, 1992)。與Bromopropylate防治柑桔葉蟻的田間推荐用藥量比較，只需一半劑量即可以防治柑桔銹蟻。因此若以釋放草蛉來防治柑桔葉蟻，配合Bromopropylate防治銹蟻，就能減少此一殺蟻劑的使用量。施用殺蟻劑後僅在1992年10月7日及1993年6月29日觀察到兩區潛葉蛾密度下降（圖一、圖二），尚不能認為是施用藥劑的影響。

本試驗的結果證明釋放基徵草蛉可以抑制潛葉蛾及柑桔葉蟻的發生，施用選擇性殺蟻劑Fenbutatin-oxide及Bromopropylate可以防治銹蟻。兩年來的調查結果更指出，潛葉蛾在3月下旬開始發生，四月份急劇上

升（圖一a、圖二）。柑桔葉蟻在1至3月及11、12月間蟻數較高（圖三、圖四）。柑桔銹蟻在6月份及9、10月份發生較多（圖七、圖八）。故可於此三種害蟲害蟻發生初期立即增補釋放天敵如基徵草蛉或施用選擇性藥劑加以防治，將害蟲害蟻維持在低密度狀態。

誌 謝

本試驗承農委會81農建-12.1-糧-18(13)及82科技-1.3-糧-23(1)計畫補助經費及簡汝圓小姐鼎力協助試驗工作，撰稿期間更蒙王清玲博士對本報告提出諸多建議，謹此申謝。

參考文獻

- Anonymus.** 1992. Pests of fruit trees: Citrus. pp. 215-245. in Plant Protection Manual. Printed by Department of Agriculture and Forestry, Taiwan Provincial Government.
- Blommers, L. H. M.** 1994. Integrated pest management in European apple orchards. Annu. Rev. Entomol. 39: 213-241.
- Chiu, S. C., K. C. Lo, C. C. Chien, C. C. Chen, and C. F. Chen.** 1985. Biological control of citrus pests in Taiwan. pp. 1-8 in A Review of the Biological Control of Crop Pests in Taiwan. Special Publication No. 19. The Taiwan Agricultural Research Institute.
- DeBach, P., and D. Rosen. (eds.).** 1991. Biological control by natural enemies. Cambridge University Press.

440 pp.

- Jeppson, L. R., J. A. McMurtry, D. W. Mead, M. J. Jesser, and H. G. Johnson.** 1975. Toxicity of citrus pesticides to some predaceous phyto-seiid mites. *J. Econ. Entomol.* 68: 707-710.
- Jepson, P. C. (ed).** 1989. Pesticides and non-target invertebrates. Intercept. 240 pp.
- Liu, Y. C., and S. Y. Horng.** 1988. The population parameters and population fluctuation of citrus red mites, *Panonychus citri* (Acari: Tetranychidae). *Plant. Prot. Bull. (Taiwan, R.O.C.)* 30: 175-201. (In Chinese).
- Lo, P. K. C.** 1989. Biology and ecology of Tetranychid mites and their control. *Chinese J. Entomol., Special Publ.*, 3: 79-91.
- Morse, J. G., T. S. Bellows, Jr., L. K. Gaston, and Y. Iwata.** 1987. Residual toxicity of acaricides to three beneficial species on California citrus. *J. Econ. Entomol.* 80: 953-960.
- Nordlund, D. A. and R. K. Morrison,** 1992. Mass rearing of *Chrysoperla* species. pp. 427-439 in Anderson T. E. and N. C. Leppla, eds. *Advances in insect rearing for research and pest management.* Westview Press.
- Wu, T. K.** 1992. Feasibility of controlling citrus red spider mite, *Panonychus citri* (Acarina: Tetranychidae) by green lacewing, *Mallada basalis* (Neuroptera: Chrysopidae). *Chinese J. Entomol.* 12: 81-89. (In Chinese).

收件日期：1995年3月13日

接受日期：1995年6月29日

Integrated Control of *Phyllocnistis citrella*, *Panonychus citri*, and *Phyllocoptruta oleivora* with Periodic Releases of *Mallada basalis* and Pesticide Applications

Tze-Kann Wu* Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, 189 Chungcheng Road, Wufeng, Taichung, Taiwan, R.O.C.

ABSTRACT

The effect of integrated control on citrus leafminers, *Phyllocnistis citrella* Stainton, citrus red spider mites, *Panonychus citri* McGregor, and citrus rust mites, *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead), by releasing green lacewings, *Mallada basalis* (Walker), and applying acaricides, Fenbutatin-oxide and Bromopropylate, was assessed in this experiment. When releasing *M. basalis* each time, newly hatched larvae from one thousand eggs, hatch rate ca. 90%, were introduced to each tree in chrysopid releasing plots. *M. basalis* kept both the densities of the leafminer and the red spider mite at a significant low level ($p < 0.05$) but failed to control the rust mite. Selective acaricides, Fenbutatin-oxide and Bromopropylate, at field rate (0.25g a.i./l), controlled rust mites effectively.

Key words: *Mallada basalis*, *Phyllocnistis citrella*, *Panonychus citri*, *Phyllocoptruta oleivora*, acaricides.