

# 黃條葉蚤(*Phyllotreta striolata* Fab.)在十字花科蔬菜之危害及防治

王雪香

## 摘 要

利用化學、物理、耕作等方法進行黃條葉蚤防治之田間試驗，結果顯示 43% 佈飛松 EC 1000 倍及 25.3% 美文松 EC 500 倍與 40.8% 陶斯松 EC 1000 倍於十字花科蔬菜苗期施用，對黃條葉蚤之防治效果均優異；大蒜液及糖醋液之防治效果差。於蔬菜播種後發芽期，黃條葉蚤成蟲未侵入前，在菜園四周以 50~100 公分高塑膠布從基部圍起，可阻止成蟲從菜園四周侵入，保護菜株及菜葉免於被害。以小白菜、青梗白菜、芥藍、蘿蔔及小芥菜等五種十字花科蔬菜進行黃條葉蚤危害程度試驗，以蘿蔔被害最嚴重，芥藍則對本蟲的忍受性最高。所以種植十字花科蔬菜時，綜合應用有效農藥如佈飛松或美文松等，塑膠布圍籬及種植對本蟲忍受性高的十字花科品種等，即可明顯減少本蟲之幼蟲及成蟲在田間的密度及其造成的危害，是黃條葉蚤防治管理有效可行的方法。

關鍵詞：黃條葉蚤、十字花科蔬菜、危害與防治。

## 前 言

黃條葉蚤 (*Phyllotreta striolata* Fab.) 是十字花科蔬菜重要害蟲<sup>(1,2,3,5)</sup>，本省田間一年可發生六~七代，但室內飼養可發生 11 代<sup>(5,6)</sup>，成蟲在地上嚙食蔬菜葉片成點點小孔致葉片組織老化，危害徵狀明顯。幼蟲在地下取食蔬菜根表皮或細根，造成蔬菜苗期生育嚴重受損，連作區幼株受害更嚴重<sup>(5,6)</sup>。民國四十年代本蟲即為本省發生頗為嚴重的蔬菜害蟲，五十年代化學農藥引進後，本蟲發生危害漸減輕，可能是當時推廣使用農藥，多為廣效性且殘效期較長，對本蟲防治效果較佳。民國 64 年底有機氯劑禁止銷售使用後，從此本蟲普遍發生於全省菜園中，嚴重危害十字花科蔬菜，造成菜園慘重損失，是目前本省蔬菜生產區不易防除的重要害蟲。本蟲多發生在溫暖乾燥的季節<sup>(3,6)</sup>，雖然成蟲體型小但有強壯後腿善於跳躍，所以遷移能力極強。而且在十字花科植物生長期靠其嗅覺可以很快的將其寄主尋著<sup>(8,9)</sup>。植物幼苗期對本成蟲之誘引力較強<sup>(11)</sup>，而且蔬菜苗期被害對植株生長影響較大，甚至可影響蔬菜產量與品質<sup>(9,10,13)</sup>。雖然本蟲嗜食十字花科蔬菜，但成蟲在其非嗜食植物之瓜類仍可存活 10 天以上<sup>(5)</sup>，故於野外有許多可供其暫時棲息之植物使其存活，當其嗜食之十字花科蔬菜種植後即可就近移入危害，因此成為目前菜園不易防除之害蟲，本研究之目的即在尋求防治本蟲之有效方法，以提供農民防治之參考。

## 材料與方法

### 一、黃條葉蚤對十字花科蔬菜之危害調查

本試驗於 1993 年 3 月至 1994 年 3 月在新屋本場試驗田進行 6 次調查。供試蔬菜包括小白菜、青梗白菜、芥藍、蘿蔔及小芥菜等五種十字花科蔬菜，每兩個月種一次，每種蔬菜種一畦面積為 5m<sup>2</sup>，設三重複，採逢機完全區集排列，播種後約 35 天調查危害度，每種蔬菜逢機取樣 40 株，計算全株被害葉片數及其被害等級，被害等級以蟲孔數做為分級依據，每葉蟲孔 5 個以下為 1 級，6~10 個為 2 級，11~15 個為 3 級，16 個以上為 4 級，所得資料換算成危害度，再經統計分析並比較各處理之差異。危害度之計算方式如下：

$$\text{危害度 (\%)} = (\text{各級被害葉數} \times \text{級數之總和} / \text{總葉數} \times 4) \times 100$$

### 二、黃條葉蚤之田間防治試驗

本試驗自 1993 年 8 月至 1994 年 8 月於本場試驗田分 3 次舉行，供試藥劑為 43%佈飛松乳劑 1200 倍 [43% Profenofos EC; O-(4-bromo-2-chloro-phenyl)-O-ethyl-s-n-propyl phosphorothioate]、25.3%美文松乳劑 500 倍 [25.3% Mevinphos EC; 2-Methoxycarbonyl-1-methylvinyl dimethylphosphate]、90%納乃得可濕性粉劑 2000 倍 [90% Methomyl WP; S-Methyl-N-[(methylcarbamoyl)-oxy] thioacetimidate] 及 10%百滅寧乳劑 2000 倍 [10% Permethrin EC ; 3-Phenoxybenzyl(+)-cis,trans-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropane carboxylate]、40%滅大松乳劑 800 倍 [40% Methidathion EC ; O,O-Dimethyl-S-(5-methoxy, 3, 4-thiadiazol-2(3H)-only-(3)-methyl) phosphorodithioate]。第一次試驗之供試蔬菜為青梗白菜，於 1993 年 6 月 21 日播種及圍籬，6 月 28 日及 7 月 2 日噴處理中第一種藥劑，7 月 12 日及 7 月 16 日噴處理中第二種藥劑，7 月 19 日採收調查。共設 7 種處理：(1) 施用佈飛松，美文松；(2) 施用佈飛松，美文松加 50 公分高塑膠布圍籬；(3) 施用佈飛松，美文松加 100 公分高塑膠布圍籬；(4) 施用納乃得，百滅寧；(5) 施用納乃得，百滅寧加 50 公分高塑膠布圍籬；(6) 施用納乃得，百滅寧加 100 公分高塑膠布圍籬；(7) 對照(無施藥及無圍籬)。第二次試驗之供試蔬菜為芥藍，於 1993 年 8 月 27 日播種，8 月 30 日圍籬，9 月 6 日及 9 月 13 日噴處理中第一種藥劑，9 月 20 日噴處理中第二種藥劑，10 月 4 日採收調查。共設五種處理：(1) 施用佈飛松，美文松；(2) 滅大松，美文松；(3) 雙效，糖醋液；(4) 小區周圍加 100 公分高塑膠布圍籬；(5) 對照(無施藥及無圍籬)。第三次試驗之供試蔬菜為小白菜，於 1994 年 7 月 23 日播種，7 月 28 日圍籬，7 月 28 日、8 月 4 日及 8 月 11 日噴佈飛松，7 月 28 日、8 月 2 日、8 月 7 日及 8 月 11 日噴美文松，8 月 18 日採收調查。共設四種處理：(1) 施用 43%佈飛松乳劑 1200 倍；(2) 施用 25.3%美文松乳劑 500 倍；(3) 小區周圍加 100 公分高塑膠布圍籬；(4) 對照(無任何處理)。三次試驗均採逢機完全區集設計排列，各處理四重複，小區面積為 15m<sup>2</sup>，調查時每小區逢機取樣 40 株，調查方法同方法一。

### 三、化學與非化學農藥之防治試驗

本試驗於 1993 年 7 月至 1995 年 9 月分別於桃園縣八德鄉及本場試驗田各進行一次，供試蔬菜為小白菜。八德試區處理包括：(1) 43%佈飛松 EC 1200 倍、25.3%美文松 EC 500 倍；(2) 大蒜液 500 倍；(3) 90%納乃得 WP 2000 倍，25.3%美文松 EC 500 倍；(4) 40.8%陶斯松 EC 1000 倍，25.3%美文

松 EC 500 倍；(5) 50%加保利 WP 500 倍，25.3%美文松 EC 500 倍；(6) 26.3%亞特松 EC 500 倍，25.3%美文松 EC 500 倍；(7) 對照(無施藥)。播種日期為 1993 年 7 月 12 日，噴藥日期分別為 7 月 19 日及 7 月 24 日(噴處理中第一種藥劑)、7 月 30 日及 8 月 6 日(噴處理中第二種藥劑)，採收及調查日期為 8 月 11 日。本場試驗區處理包括：(1) 43%佈飛松 EC 1000 倍；(2) 43%佈飛松 EC 1500 倍；(3) 25.3%美文松 EC 500 倍；(4) 對照(無施藥)。播種日期為 1995 年 9 月 11 日，噴藥日期為 9 月 15 日、9 月 20 日及 9 月 25 日，調查及採收日期分別為 9 月 28 日、10 月 2 日及 10 月 5 日。兩試區均採逢機完全區集設計，四重複，小區面積為 15m<sup>2</sup>，調查時每小區逢機取樣 40 株，調查方法同方法一。

## 結果與討論

### 一、黃條葉蚤在五種十字花科蔬菜危害程度之比較

黃條葉蚤為一專食十字花科蔬菜之小甲蟲，成蟲在地上取食成葉、幼葉及嫩莢等植株地上部位，幼蟲在土中啃食植株靠土表之部位或根之表皮及細根，並於土中化蛹完成其生活史。本試驗比較黃條葉蚤在五種十字花科蔬菜小白菜、青梗白菜、芥藍、蘿蔔及小芥菜上之危害程度。結果如圖 1 所示，危害度以蘿蔔最高為 94.28%，其次小白菜為 86.26%，小芥菜為 73.86%，青梗白菜為 72.74%，最低為芥藍 10.93%。此結果與室內飼養時小白菜上的成蟲存活最長相吻合<sup>(5)</sup>。

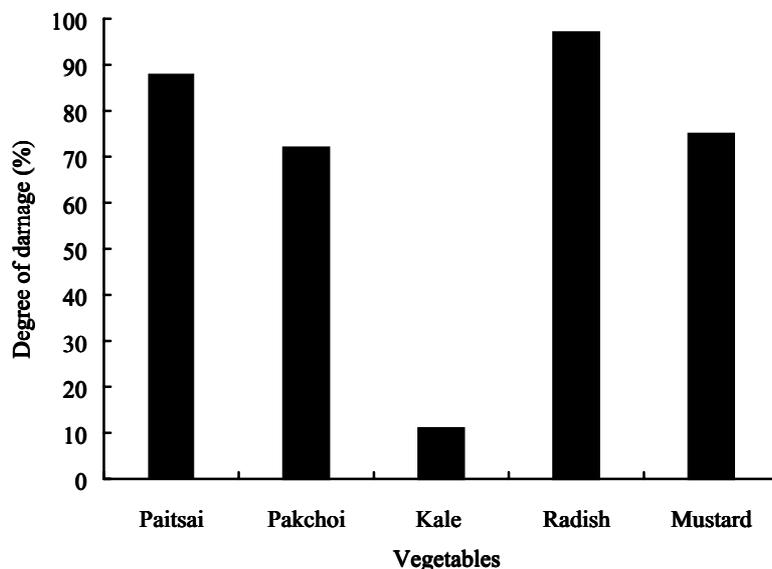


圖1. 黃條葉蚤對十字花科蔬菜之危害程度

Fig. 1. The infestation of striped flea beetle on cruciferous vegetables

二、黃條葉蚤在小白菜上之週年危害程度

週年栽種十字花科蔬菜，不同月份栽培之小白菜遭受黃條葉蚤危害程度如圖 2 所示。危害度以 5~6 月及 9~10 月間最高為 100%，其次為 11~12 月其危害度為 92.49%，而後依次為 7~8 月為 82.13%，3~4 月為 76.13%，最低為 1~2 月是 66.78%。此結果顯示在本蟲發生嚴重之 5~6 月及 9~10 月間，應減少種植小白菜以避免本蟲危害造成之損失及農藥殘留之問題，或於其他十字花科蔬菜種植時以小白菜當四周保護行<sup>(7,12)</sup>，以小白菜誘集黃條葉蚤可阻止本成蟲向內侵入取食原種植之十字花科蔬菜，避免種植蔬菜被危害。

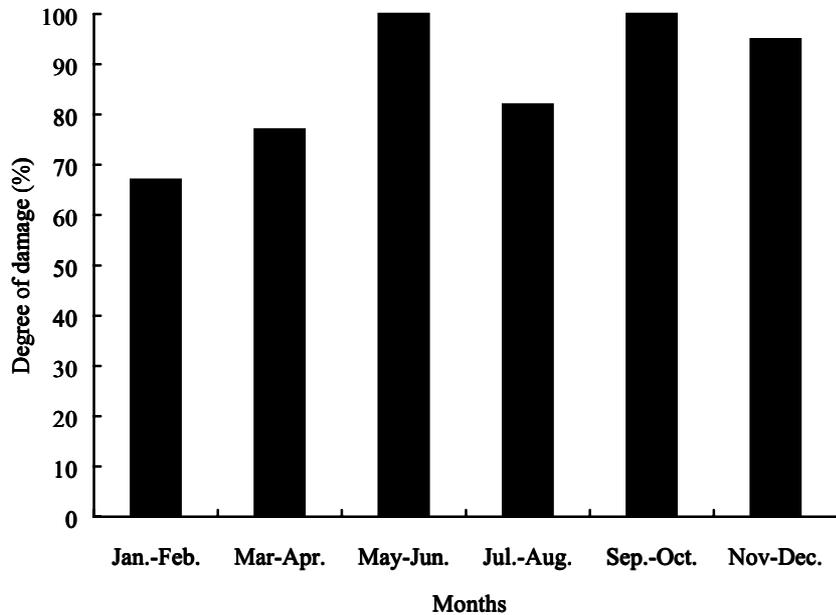


圖2. 黃條葉蚤在小白菜上周年之危害情況

Fig. 2. Fluctuation of infestation of stripped flea beetle on pait sai

三、藥劑及圍籬對黃條葉蚤之效應

殺蟲劑及塑膠布圍籬處理對青梗白菜、芥藍及小白菜上黃條葉蚤之防治效應如表 1 所示。就防治青梗白菜上黃條葉蚤而言，各殺蟲劑及塑膠布圍籬處理與對照間有顯著之差異。其中以佈飛松+美文松+50 公分高圍籬，佈飛松+美文松+100 公分高圍籬，納乃得+百滅寧+50 公分高圍籬，納乃得+百滅寧+100 公分高圍籬等 4 處理防治效果較佳；其危害度僅為 1.17~3.85%，4 處理間無顯著差異。佈飛松+美文松及納乃得+百滅寧兩種處理之效果次之，兩處理間亦無顯著差異，危害度分別為 20.44% 及 27.01%。無任何處理之對照其危害度高達 90.76%。顯示殺蟲劑加圍籬之防治效果，比單獨施用藥劑為佳。就防治芥藍上黃條葉蚤而言，殺蟲劑、非化學性農藥及圍籬與對照處理間呈顯著差異，其中以佈飛松+美文松之防治效果最佳，其危害度僅為 0.07%。其次是 100 公分高圍籬與滅大松+美文松之處理，其危害度分別僅為 1.87%及 2.15%，此兩處理間無顯著差異。為非化學性農藥之雙效+糖醋液處理與對照呈顯著差異，其危害度為 6.91%高於對照之 4.66%，顯示生物製劑之雙效與天然物質

之糖醋液施用於芥藍上，無防治黃條葉蚤之功用，甚至可誘引黃條葉蚤成蟲取食芥藍，造成比不施藥處理更嚴重之危害。就防治小白菜上黃條葉蚤而言，在小白菜播種 10 天後，佈飛松經一次施用，美文松經二次施用，以 100 公分高圍籬之處理最佳，其危害度為 4.25%，而佈飛松與美文松則分別為 10.58%及 11.19%，圍籬與藥劑處理間之危害度呈顯著差異，藥劑間無顯著差異。小白菜播種 20 天後，佈飛松經二次施用，美文松經三次施用，圍籬與藥劑處理間之危害度無顯著差異，但圍籬及藥劑處理與對照呈顯著差異，其危害度分別為圍籬 9.61%、佈飛松 7.37%、美文松 7.66%及對照 41.13%。小白菜採收時調查以佈飛松處理最佳，其次是美文松，二者間無顯著差異，其危害度分別為 2.56%及 3.22%，而此兩種藥劑處理與圍籬間呈顯著差異，與對照亦呈顯著差異，對照區之危害度達 31.52%，圍籬之危害度為 10.85%。本結果顯示圍籬及佈飛松與美文松等藥劑對黃條葉蚤之效果均佳，但單一圍籬的保護效果無法持久至小白菜全生育期，佈飛松與美文松之效果因施用次數增加而明顯，而小白菜生育期經 3~4 次施用後，有最佳之效果。

表 1. 殺蟲劑與圍籬對黃條葉蚤之防治效果

Table 1. The efficacy of insecticides and barrier treatments against stripped flea beetle on vegetables.

Test plant	Treatment	Degree of damage (%)	Yield per 40 plants (g)	
Pak-choi	Profenofos + Mevinphos	20.44 <sup>b(1)</sup>	418	
	Profenofos +Mevinphos+50cm barrier	3.77 <sup>a</sup>	390	
	Profenofos +Mevinphos+100cm barrier	1.59 <sup>a</sup>	460	
	Methomyl + Permethrin	27.01 <sup>b</sup>	458	
	Methomyl + Permethrin +50 cm barrier	3.85 <sup>a</sup>	430	
	Methomyl + Permethrin +100 cm barrier	1.17 <sup>a</sup>	470	
	Check(untreated)	90.76 <sup>c</sup>	305	
Kale	Profenofos + Mevinphos	0.07 <sup>a(1)</sup>		
	Methidathion + Mevinphos	2.15 <sup>b</sup>		
	Turex +sugar-sour liquid	6.91 <sup>d</sup>		
	100 cm barrier	1.87 <sup>b</sup>		
	Check (untreated)	4.66 <sup>c</sup>		
Pai-tsai		8/4	8/11	
	Profenofos 1200x	10.58 <sup>b(1)</sup>	7.37 <sup>a</sup>	2.56 <sup>a</sup>
	Mevinphos 500x	11.19 <sup>b</sup>	7.66 <sup>a</sup>	3.22 <sup>a</sup>
	100 cm barrier	4.25 <sup>a</sup>	9.61 <sup>a</sup>	10.85 <sup>b</sup>
	Check (untreated)	34.40 <sup>c</sup>	41.13 <sup>b</sup>	31.52 <sup>c</sup>

(1) Means within a column followed by the same letter are not significantly different at the 0.05 level of probability according to DMRT.

綜合三次試驗結果；十字花科蔬菜播種後之生育期間，經 3~4 次施藥後對黃條葉蚤之防治效果最佳。或於播種後發芽前，在簡易設施基部再加一層塑膠布圍籬，可阻止成蟲侵入且隔離效果良好，對植株生育初期之保護作用顯著。藥劑加圍籬之效果，比藥劑單獨使用更佳，且可減少施藥次數。故做好設施基部圍籬可避免十字花科蔬菜受黃條葉蚤之危害，小葉菜類生育期短可藉圍籬的保護不用再施任何農藥。有機栽培之十字花科小葉菜類一樣有黃條葉蚤之防治問題，本圍籬方法在有機栽培時做為黃條葉蚤等蟲害管理時，符合有機栽培不施任何化學農藥之蟲害管理的生產方法。

#### 四、化學與非化學性農藥對黃條葉蚤之防治效應

本試驗分別在八德及本場進行，結果如表 2 所示。在八德試區之試驗結果顯示，各處理間差異顯著，以佈飛松+美文松、陶斯松+美文松及亞特松+美文松等三種組合處理防治效果最佳，與其他處理呈顯著差異，而大蒜液及加保利+美文松與對照之危害度分別為 75.76%、72.35%及 73.95%，彼此間無顯著差異。加保利及納乃得等雖是目前推薦於本蟲防治使用之藥劑，但本次試驗結果，防治黃條葉蚤效果差，與對照之危害度差異不顯著。在本場試區，佈飛松 1000 倍與 1500 倍及美文松 500 倍單獨使用均比對照防治效果顯著較佳。三種藥劑間差異不顯著。綜合而言，佈飛松及美文松無論單獨使用，或二者配合施用，於菜株小時施佈飛松而採收前施美文松，對黃條葉蚤之防治效果均優於大蒜液、糖醋液及雙效等。因小葉菜類生長期短，而十字花科蔬菜幼苗對黃條葉蚤成蟲之誘引力大<sup>(11)</sup>，同時蔬菜幼苗期被害後對植株後期生育影響大<sup>(9,10,13)</sup>，即蔬菜生育早期保護好才能避免蟲害之損失，待被害後再防治保護，有為時已晚之勢，所以欲利用農藥防治黃條葉蚤時至少在本葉展開時就需噴藥<sup>(4)</sup>，否則無法減低害蟲危害所發生之損失。同時圍籬管理方式亦同理，應於蔬菜播種發芽前就要圍好，才能發揮阻隔害蟲於外，保護葉株不被害之效用，當後期圍籬保護作用較差時再適時輔以速效性之美文松，不但防治效果佳，而蔬菜產品因幼苗期未受危害其品質佳，生育後期施用之速效性農藥，即無農藥殘留的問題。

表 2. 不同物質對黃條葉蚤之防治效果

Table 2. The efficacy of chemicals against stripped flea beetle on pait sai plant.

Test site	Treatment	Degree of damage (%)	Yield per 40 plants (g)
Pai-Teh	Profenofos +Mevinphos	32.47 <sup>a(1)</sup>	485
	Garlic extracts	75.76 <sup>c</sup>	390
	Methomyl+Mevinphos	61.84 <sup>b</sup>	480
	Chlorpyrifos+Mevinphos	40.37 <sup>a</sup>	500
	Carbaryl+ Mevinphos	72.35 <sup>c</sup>	360
	Pirmiphosmethyl+ Mevinphos	39.52 <sup>a</sup>	535
	Check (untreated)	73.95 <sup>c</sup>	480
Hsin-Wu	Profenofos 1000x	3.96 <sup>a</sup>	
	Profenofos 1500x	5.00 <sup>a</sup>	
	Mevinphos 500x	4.39 <sup>a</sup>	
	Check (untreated)	12.69 <sup>b</sup>	

(1) Means within a column followed by the same letter are not significantly different at the 0.05 level of probability according to DMRT.

## 誌 謝

本研究部分經費承蒙行政院農業委員會 82 科技-2.3-糧-07(5)及 83 科技-2.4-糧-36(35)計畫補助，分場同仁彭煥麟先生、林增桐先生及連明水先生協助田間試驗工作，謹此一併申謝。

## 參考文獻

- 1.王雪香。1990。本省簡易設施栽培的蔬菜害蟲相。農藥世界 86: 80~83。
- 2.王雪香。1996。黃條葉蚤綜合防治探討。桃園區農業專訊 16: 12~16。
- 3.李松泰。1985。結球白菜和甘藍上害蟲之季節消長。植物保護學會會刊 27 (1): 47~52。
- 4.郭峰宗。1994。萬強液劑防治蘿蔔黃條葉蚤。杜邦農訊 94 (6): 2。
- 5.陳慶忠。1990。黃條葉蚤(*Phyllotreta striolata* Fabricius) 之生態及防治研究 (I) 外部形態、飼養方法、生活習性及寄主植物調查。台中場研究彙報 27: 37~48。
- 6.陳慶忠。1991。黃條葉蚤 (*Phyllotreta striolata* Fabricius) 之生態及防治研究 (II) 發育期及田間族群消長。植物保護學會會刊 33 (4): 354~363。
- 7.陳慶忠。1994。黃條葉蚤之物理防治法探討。植物保護學會會刊 36 (3): 167~176。
- 8.留公農業產銷基金會。1995。八十四年年報。72p。
- 9.Bodnarky, R. P., R. J. Lamb, and K. A. Pivnick. 1994. Resistance of hybrid canola (*Brassica napus* L.) to flea beetle (*Phyllotreta* spp.) damage during early growth. Crop protection. 13 (7) : 513-518.
- 10.Lamb, R. J.. 1988. Assessing the susceptibility of crucifer seedling to flea beetle (*Phyllotreta* spp.) damage. Canadian Jour. of Plant Sci. 68 (1): 85-93.
- 11.Meisner, J., and B. K. Mitchell. 1984. Phagodetrancy induced by some secondary plant substances in adults of the flea beetle (*Phyllotreta striolata*). Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 91 (3): 301-304.
- 12.Murai, T., and S. Toyokawa. 1993. Effects of non-woven fabrics as physical control against stripped flea beetle (*Phyllotreta striolata* Fab.) on spring seedling turnips. Annual Rep. of the Soci. of Plant Prot. of North Japan 42: 155-157.
- 13.Reed, H. E., and R. A. Byers. 1981. Flea beetles attacking forage kale: effect of carbofuran and tillage methods. Jour. of Econ. Ent. 74(3): 334-337.

# **Stripped Flea Beetle (*Phyllotreta striolata* Fab.) Damage to Cruciferous Vegetables and Their Control**

Shung-shiang Wang

## **Summary**

Field tests were conducted during 1993~1995 to assess the damage of five cruciferous vegetables by stripped flea beetle (*Phyllotreta striolata* Fab.) and to evaluate chemical, physical and cultural control measures. Results showed that applications of 430 ppm profenofos, 506 ppm mevinphos and 408 ppm chlorpyrifos were highly effective against stripped flea beetle. Spray of garlic extract and sugar-sour substance were less effective. The plastic fabrics as barrier was highly effective in preventing from stripped flea beetle invasion. Five cruciferous vegetables, namely pait sai, kale, radish, mustard and pak-choi, were tested for tolerance against stripped flea beetle. Significant differences in infestations were found among the vegetables. The kale showed a higher level of tolerance than the other species. Although the chemical control was the major measures for control the beetles, however, a combination of plastic fabrics as barrier, effective insecticides and planting tolerant cultivar was a promising integrated control method.

**Key words:** Damage and control, Cruciferous vegetables, Stripped flea beetle.