

# 後龍地區銀葉粉蝨發生與防治技術之探討

施錫彬 賴守正 游俊明

## 摘要

本試驗目的在阻止銀葉粉蝨蔓延及評估防治效益。調查結果顯示，以花椰菜受害最嚴重，其次為球莖甘藍及甘藍菜。經緊急防治後，後龍地區銀葉粉蝨之危害減少 80 %，疫情迅速得以控制，不再繼續蔓延。花椰菜銀葉粉蝨緊急防治之效益評估結果，以施藥配合黃色黏板誘殺處理之防治效果最佳，每公頃收益比為 281。

關鍵詞：銀葉粉蝨、緊急防治。

## 前言

銀葉粉蝨(*Bemisia argentifolii*)以往稱菸草粉蝨(*B. tabaci*)，於 1990 年侵入台灣，曾在聖誕紅上造成嚴重危害<sup>(1)</sup>，其後經鑑定為新紀錄害蟲，並迅速蔓延，目前已成為園藝作物蔬菜、花卉重要害蟲。菸草粉蝨於 1987-1988 年驟然侵入美國及加拿大嚴重危害聖誕紅<sup>(13)</sup>。有關於草粉蝨之生物學及族群變動，據 Butler et al. (1988)描述，菸草粉蝨為世界性害蟲，可危害 74 科 500 種以上植物<sup>(4)</sup>。銀葉粉蝨寄生於寄主植物葉背吸食汁液，使得葉片變黃、萎縮落葉，甚至分泌蜜露因而誘發煤病<sup>(5,8,9)</sup>，除影響寄主之呼吸和光合作用外，還造成產品污穢及附有蟲體，嚴重影響商品價值，甚至有學者認為該蟲可媒介 30 種以上作物 70 種以上的 geminiviruses 毒素病(whitefly-transmitted, WFT)<sup>(2,3,6,7,10,11)</sup>。1991 年冬天菸草粉蝨在美國南加州及亞利桑那州大發生，單是加州損失估計就超過二億元美金以上<sup>(12)</sup>。苗栗縣後龍鎮，花椰菜栽培面積約 158 公頃，1995 年 8 月底銀葉粉蝨危害，並侵入鄰近栽培作物區(花椰菜、食用甘藷、落花生、洋香瓜、西瓜)肆虐造成農友嚴重損失，該蟲繁殖迅速，若不緊急有效防治加以抑制，將有擴大蔓延危害之趨勢。本試驗目的，在阻止銀葉粉蝨蔓延危害，並調查銀葉粉蝨危害作物種類、程度及受害面積，擬定緊急防治策略，減少作物損失。

## 材料與實施方法

### 一、銀葉粉蝨危害作物調查及習性觀察

於 1995 年 9 月起在苗栗縣後龍蔬菜區，以普查方式調查銀葉粉蝨危害寄主作物種類、面積及受害程度。調查則以每 10 公畝逢機取樣 100 棵植株，調查受害株數及百分率，並於田間觀察本蟲危害習性。

## 二、緊急防治措施

1995年9月後龍蔬菜區菜農反應災情後，由農林廳召集農政單位、農試所及農業改良場等單位協商因應措施，由本場提出以施藥配合黃色黏板之緊急綜合防治，選擇以2.8%第滅寧乳劑稀釋1000倍或2.8%畢芬寧乳劑稀釋1000倍輪流使用，每隔7天施藥一次，連續二次。期間輔助黃色黏板誘殺成蟲，每10平方公尺置一塊，於10月11日實施共同防治。

## 三、綜合防治

於1995年10月11日起在後龍蔬菜區進行緊急綜合防治並作效益評估。試驗田設置於後龍鎮水尾里，供試作物為花椰菜，供試藥劑為2.8%畢芬寧乳劑。試驗處理為2.8%畢芬寧乳劑(2.8% Bifenthrin EC: 2 methyl [1,1'-biphenyl] -3-yl)3-(2-chloro-3,3,3trifluoro-1-propenyl)-2,2-dimethyl-2,2-dimethyl cyclopropane carboxylate) 稀釋1000倍，2.8%畢芬寧乳劑稀釋1000倍並輔助黃色黏板及不施藥處理之對照區等三處理。田間設計採逢機完全區集設計，小區面積40 m<sup>2</sup> (4x 10 m)，四重複，各小區間以一畦植株隔開，行株距為農民慣用距離(45x 45 cm)。10月11日開始施藥，隔7天噴藥一次，共施藥二次。噴藥時將藥劑均勻噴佈於植株葉背之粉蝨蟲體所在處。以黃色黏紙黏附於木板(15x 21.5 cm)上，木板以45°角度處理，釘附於45 cm長木條支柱上，再插於花椰菜植株旁，使黃色黏紙位於離地面30公分處，每10 m<sup>2</sup>一塊，每小區四塊。自小區植株中逢機取10葉片，調查其上粉蝨之若蟲、成蟲數，於施藥前、第一次施藥後7天及第二次施藥後7、14天調查殘存成蟲、若蟲數，並計算防治率。

$$\text{防治率}\% = \left( 1 - \frac{\text{處理區施藥後活蟲數} \times \text{對照區處理前活蟲數}}{\text{處理區施藥前活蟲數} \times \text{對照區處理後活蟲數}} \right) \times 100$$

所得資料以鄧肯氏多變域測驗法分析各處理之差異顯著性，顯著機率水準為5%。收穫時計算公頃產量，並以拍賣價格計算公頃產值，分析防治效益，防治評估不包括管理、肥料、菜苗、土地等成本，僅以藥劑費、黃色黏紙及防治工資比較其效益。

# 結 果

## 一、銀葉粉蝨危害習性觀察及作物調查

經調查銀葉粉蝨產卵主要產於葉背，很少會產在葉面、葉柄及嫩莖上。卵呈纖細橢圓形，以短小卵柄附著於葉背上，並吸收水分。數粒或數十粒集中於一處，或呈圓形排列，並且覆蓋一層成蟲體上之白蠟粉。幼蟲扁平呈卵圓形，共有四齡，第一齡具有觸角及足，能稍為移行，找尋適當位置固定下來，通常固定於近葉脈處，二、三齡幼蟲之觸角及足退化，靜止不動而將刺吸式口器伸入寄主組織內吸食汁液。幼蟲脫皮3次則為四齡幼蟲，四齡幼蟲不脫皮，其蛻即為蛹化後之蛹殼。至蛹化時複眼漸漸明顯，口器縮入並開始分泌蠟質，使之固定於葉片上，蛹漸漸發育形成，成蟲由蛹殼背T字形開口處羽化。卵至成蟲所需時間為22.3天。成蟲壽命雌蟲為20天、雄蟲為13.4天左右，每隻成蟲產卵量平均約120粒。成蟲亦能吸食植物汁液，體淡黃色，具兩對透明之翅，上披有白蠟粉，翅脈多已退化，作跳躍狀飛行，具正趨光性及負趨地性。成蟲不善長距離飛翔，一般受干擾時在植株上端或周圍稍作盤旋後在原作物棲息危害。本

蟲危害植株、葉片時，造成葉片黃化、萎縮、畸形並落葉，阻礙植株生長，致使矮化，甚至整株枯死。花椰菜初期受感染時造成生長遲滯矮化，嚴重時不抽苔開花。球莖甘藍受害時亦有同樣症狀，後期受害時雖會結球，但球莖會有白化現象品質低落而且影響口感。在其他作物上亦有同樣症狀。成蟲及若蟲並會分泌蜜露，誘引螞蟻或其他昆蟲，蟲口密度高時分泌物會誘發黑煤病，植株葉片或球莖上產生煤污，影響光合作用及產品外觀，嚴重影響商品價值。

經調查銀葉粉蝨危害作物種類如表 1，其中以花椰菜被害程度較嚴重，其次為球莖甘藍及甘藍菜，而小葉菜類以摘心黃花芥藍菜受害最嚴重。銀葉粉蝨寄主植物在田間調查包括十字花科：甘藍、包心菜、花椰菜、蘿蔔、芥菜、芥藍菜、蕪菁、地米菜、山芥菜、野芹菜。旋花科：空心菜、甘薯、牽牛花。菊科：萵苣、茼蒿、菊花、非洲菊、向日葵、霍香薊、一枝香、昭和草、咸豐草、兔兒菜、加拿大飛蓬、鼠菊舅、鱧腸。龍膽科：洋桔梗。薔薇科：玫瑰、九重葛。茄科：番茄、辣椒、甜椒、茄子、枸杞、苦蕒、龍葵。大戟科：聖誕紅、人蔘、小飛揚草。莧科：莧菜、滿天星、節節花、長梗滿天星。豆科：四季豆、豇豆、鵲豆、皇帝豆、紅豆、大豆、綠豆、菜豆、落花生、豌豆。槿葵科：木棉花、朱槿。葫蘆科：西瓜、甜瓜、洋香瓜、南瓜、絲瓜、胡瓜、越瓜、苦瓜、佛手瓜、冬瓜。石竹科：鵝兒腸、菁芳草。黎科：小黎。馬齒莧科：馬齒莧。繖形科：雷公草、芹菜等七十餘種作物及雜草。

表 1. 後龍地區銀葉粉蝨危害作物調查

Table 1. Crops damaged by *B. argentifolii* in Houlung area.

Crops	Damage degree (%)	Infested acreage (ha)
Cauliflower	30~65	120
Kohlrabi	25~50	20
Cabbage	20~45	35
Leaf vegetables	20~40	20
Tomato	20~35	5
Peanut	20~35	30
Sweet potato	20~30	300
Sweet peper	15~30	10
Watermelon	10~25	50
Melon	10~25	30
Chinese cabbage	10~25	20

## 二、緊急防治技術措施

花椰菜銀葉粉蝨之災情，區內各相關單位均能主動積極配合，會商訂定緊急防治策略，籌措防治費用推動共同防治，並訂期檢討工作得失(表 2)。為防止銀葉粉蝨繼續肆虐危害疫區擴大，本場協助蔬菜生產區對銀葉粉蝨實施緊急防治措施，防治方法：1. 實行共同防治，以農地重劃區段道路為經緯劃分區域，鄰里長、產銷班班長或農事代表負責共同防治規劃，並在鄉鎮設一統籌調度單位，協調各小組同時實施共同防治。2. 田間衛生，對採收後花椰菜殘葉、殘莖鏟除翻犁掩埋，避免為此蟲之滋生源及感染源。3. 花椰菜接近採收時因考慮農藥殘留問題，以畦溝先行淹水再以高壓動力噴霧噴水使蟲體落於水淹死，並改變植株葉片之微氣候，使潮濕不利粉蝨生長條件，輔助黃色粘板誘殺。4. 淨空作物使粉蝨中斷食物，產期一致，確保以後生產蔬菜免受此蟲危害。5. 清潔無感染粉蝨之蔬菜苗，避免粉蝨藉蔬菜苗傳播使疫區擴大。6. 化學防治，對受害寄主植物進行共同防治，最佳噴藥時間為早上 6-10 時，噴藥時所用之噴頭以噴出之藥粒盡量

細小為原則，噴時務必將藥液噴及葉片背部蟲體所在處。經緊急施用上述防治技術後，後龍地區蔬菜受銀葉粉蝨之危害減少 80%，疫情迅速加以控制，不再繼續蔓延危害。

表 2. 後龍地區銀葉粉蝨危害緊急防治紀要

Table 2. Summary of urgent control of silverleaf whitefly in Houlung area in 1995.

Date	Location	Participant	Remark
84、9、15	後龍鎮水尾、 秀水等里	5	苗栗縣政府張秀水、江和妹，後龍鎮農會謝欽爐，菜農代表趙平土等受害菜田及鄰近作物區勘查。
84、9、18	後龍鎮水尾、 秀水等里	25	農林廳植保科范國洋科長、黃義弘、黃玉瓊、運銷科黃淑汝、農試所林鳳琪、農業改良場游俊明、施錫彬、縣政府農業局代局長許滿顯、後龍鎮農會總幹事溫錦海等人至現場勘查並召開處理協調會。
84、10、5	後龍鎮水尾、 秀水等里	30	立法委員劉政鴻、農委會吳國家技正、農林廳植保科陳漢洋、黃玉瓊、農試所林鳳琪、農業改良場游俊明、施錫彬、縣政府農業局代局長許滿顯、後龍鎮農會總幹事溫錦海等人至現場勘查及商討處理辦法。
84、10、9	後龍鎮農會六 樓會議室	50	農林廳植保科陳漢洋、黃玉瓊、農試所林鳳琪、農業改良場游俊明、縣政府、後龍鎮公所、後龍鎮農會等各蔬果產銷班農民辦理緊急防治講習。
84、11、15	後龍鎮農會會 議室、水尾花 椰菜田	30	召開田間藥劑防治觀摩會

### 三、藥劑及黏蟲板綜合防治試驗

於 10 月 11 日及 18 日以 2.8% 畢芬寧乳劑稀釋 1000 倍，實施區段共同防治，另設施藥配合黃色黏板誘殺處理區及對照不施藥區，調查銀葉粉蝨防治效果。調查結果顯示單純以藥劑實施防治效果不理想，第一次施藥後七天成蟲防治率低於 70% 以下，第二次施藥後七天成蟲防治率 71.2%，施藥後 14 天成蟲防治率低於 50%。對成蟲防治效果比較，處理間差異顯著，以施藥配合黃色黏板誘殺處理之防治率最好，第一次施藥後七天防治率達 99.1% (表 3)。而對若蟲防治效果比較，處理間差異顯著，以施藥配合黃色黏板對若蟲防治率最好達 80% 以上，而施藥處理區第一次施藥後七天、第二次施藥後七天及第二次施藥後十四天其防治率分別為 62.1%、82.7%、73.9% (表 4)。從黃色黏板誘殺銀葉粉蝨成蟲數量比較，施藥處理區成蟲被誘殺數顯著降低，施藥後 21 天被誘殺數降為 559.2 隻，而對照不施藥區 21 天後被誘殺數高達 4501.7 隻為施藥區 8 倍 (表 5)。噴灑上述兩種藥劑對黃條葉蚤亦有防治效果，在施藥配合黃色黏板處理區成蟲有顯著減少，施藥前成蟲被誘殺數 350 隻，處理後 21 天成蟲被誘殺數降低至 8.5 隻。花椰菜實施緊急防治銀葉粉蝨之效益評估，調查結果得知以上述二種藥劑防治成本需 6,300 元，公頃產量 13,000

公斤，所售平均價格 35 元，所得淨收益為每公頃 448,700 元。其中淨收益尚包含管理成本費、肥料費及苗成本等，僅單純扣除防治成本。而以施藥配合黃色黏板誘殺處理之防治效果最好，可以達到高的公頃產量及售好價格，每公頃收益為 527,450 元，對照不施藥區所生產花椰菜品質差、公頃產量低、售價便宜，以藥劑實施緊急防治效益與對照區比較收益增加 261,200 元(表 6)，以綜合防治效益比最高 281。

表 3. 後龍地區銀葉粉蝨成蟲緊急防治效果

Table 3. Effect of pesticide combined with yellow sticky papers on control of *B. argentifolii* adults in Houlung area.

Treatment	1 DBS	7 DAFS		7 DASS		14 DASS	
	No. adults (No./leaf)	No. adults (No./leaf)	% control	No. adults (No./leaf)	% control	No. adults (No./leaf)	% control
1. 2.8 % Bifenthrin EC 1000X	20.9 <sup>a</sup>	6.8 <sup>b</sup>	69.8	7.8 <sup>b</sup>	71.2	14.2 <sup>b</sup>	43.3
2. T1+Yellow sticky paper	21.8 <sup>a</sup>	0.5 <sup>a</sup>	99.1	1.3 <sup>a</sup>	95.4	6.9 <sup>a</sup>	73.6
3. CK (No chemical)	19.2 <sup>a</sup>	20.7 <sup>c</sup>	-	24.9 <sup>c</sup>	-	23.0 <sup>c</sup>	-

The same letters in the same column are not significantly different at 5% level according to Duncan's multiple range test.

DBS: Days before spray.

DAFS: Days after first spray.

DASS: Days after second spray.

表 4、後龍地區銀葉粉蝨若蟲緊急防治效果

Table 4. Effect of pesticide combined with yellow sticky papers on control of *B. argentifolii* larvae in Houlung area.

Treatment	1 DBS	7 DAFS		7 DASS		14 DASS	
	No. larvae (No./leaf)	No. larvae (No./leaf)	% control	No. larvae (No./leaf)	% control	No. larvae (No./leaf)	% control
1. 2.8 % Bifenthrin EC 1000X	84.1 <sup>a</sup>	46.8 <sup>a</sup>	62.1	25.3 <sup>a</sup>	82.7	43.6 <sup>a</sup>	73.9
2. T1+Yellow sticky paper	89.0 <sup>a</sup>	24.7 <sup>a</sup>	81.1	13.4 <sup>a</sup>	91.4	28.3 <sup>a</sup>	84.0
3. CK (No chemical)	80.4 <sup>a</sup>	117.9 <sup>b</sup>	-	140.2 <sup>b</sup>	-	159.5 <sup>b</sup>	-

The same letters in the same column are not significantly different at 5% level according to Duncan's multiple range test.

DBS: Days before spray.

DAFS: Days after first spray.

DASS: Days after second spray.

表 5. 後龍地區銀葉粉蝨成蟲以藥劑配合黃色黏板誘殺防治效果

Table 5. Effect of pesticide combined with yellow sticky papers on control of *B. argentifolii* adults in Houlung area.

Treatment	No. of <i>B. argentifolii</i> /paper			
	1 DBS	7 DAFS	7 DASS	14 DASS
2.8 % Bifenthrin EC 1000X + Yellow sticky paper	4054.3 <sup>a</sup>	1015.6 <sup>b</sup>	760.1 <sup>b</sup>	559.2 <sup>b</sup>
CK (No chemical)	3768.1 <sup>a</sup>	4913.7 <sup>b</sup>	3918.7 <sup>a</sup>	4501.7 <sup>a</sup>

The same letters in the same column are not significantly different at 5% level according to Duncan' multiple range test.

DBS: Days before spray.

DAFS: Days after first spray.

DASS: Days after second spray.

表 6. 後龍地區花椰菜實施緊急防治銀葉粉蝨之效益評估

Table 6. Effectiveness of urgent control for silverleaf whitefly on cauliflower in Houlung area. (1995)

Treatment	Times of spray	Cost of control (NT\$/ha)						
		Cost of chemical	Cost of labor	Total	Yield (t/ha)	Price (NT\$/kg)	Gross profit (NT\$/ha)	Net profit (Index)
1. 2.8 % Bifenthrin EC 1000X	2	2,300	4,000	6,300	13 (173)	35	455,000	448,700 (239)
2. T1 + Yellow sticky paper	2	8,550	4,000	1,255	15 (200)	36	540,000	527,450 (281)
3. CK (No chemical)	0	0	0	0	7.5 (100)	25	187,500	187,500 (100)

## 討 論

1995 年秋季銀葉粉蝨造成後龍地區花椰菜受肆虐原因可歸納為：1. 農民對銀葉粉蝨危害習性缺乏認識，因此疏忽早期防治；粉蝨防治最佳防治時期應在低密度時即行藥劑防治，族群上升時即很難以藥劑將其控制。2. 高溫、乾旱適合粉蝨滋生繁衍，無豪雨、颱風自然防治因子使其族群降低。3. 粉蝨寄主種類繁多，瓜類、茄科、旋花科、大戟科、十字花科、菊科蔬菜、雜草等七十多種作物均受其危害，而且複種指數高，產期不一致，可以陸續提供食物來源。4. 繁殖能力大，平均一隻雌蟲產卵 120 粒，世代短。至於銀葉粉蝨防治困難係因：1. 蟲體太小，危害時農民不易察覺，容易疏忽早期防治，一旦發現葉片黃化煤污時，此時已失防治價值。2. 繁殖能力強，藥劑選汰下易造成抗藥性。3. 棲習於陰涼通風不良之葉背、葉與葉重疊或心葉處，藥劑噴灑時不易到達或接觸致使藥效減低，防治不易。所以，今後防治惟有建構一完善防治策略，實施以下方法：1. 銀葉粉蝨屬雜食、多犯性、適應力強及繁殖速度迅速，為使菜農能深入瞭解，宜多加以宣導。2. 對緊急防治區域內，未能積極配合之農地所有權人或使用人、管理人，行政執行單位可考慮依據緊急防治作業辦法，強制執行使防治工作能順利推動。3. 防治區域應擴展整個蔬菜產區，不應只注重花椰菜產區，否則只是驅蟲無法達到完全防治，同一區段所有作物、雜草同時進行共同防治，對於休耕、荒廢蔬菜、花生及甘薯田等宜僱工噴藥進行

徹底防治。4.防治工作宜採綜合防治，從清除感染原、選用清潔健康苗、加強田間管理、田間衛生、實施藥劑防治及輔助黃色黏板誘殺等方法，建立一完善蟲害管理體系；即進行綜合防治，才能生產無病蟲害、無農藥殘留安全優良之花椰菜。

## 誌 謝

本研究承省政府農林廳八十五年度台灣省農業建設方案計畫經費補助，特此致謝。本場張學琨場長、黃益田副場長，審閱修正報告，謹此謝忱。

## 參考文獻

1. 施錫彬、劉易昇。1994。聖誕紅菸草粉蝨生態及防治。桃園區農業改良場研究報告 16:22-32。
2. Berlinger, M. J. and R. Dahan. 1989. Importance of plant resistance in the control of whiteflies and whitefly-borne viruses in tomato and the development of screening methods, pp. 239-248. In S. K. Green, T. D. Griggs and B. T. McLean (eds.), *Tomato and pepper production in the tropics*, Proceedings of the international symposium on integrated management practices, AVRDC Publication No. 89-137.
3. Brown, J. K. 1990. An update on the whitefly-transmitted geminiviruses in the Americas and the Caribbean Basin. *FAO Plant Prot. Bull.* 39: 5-23.
4. Butler, G. D., T. T. Henneberry and F. D. Wilson. 1986. *Bemisia tabaci* (Homoptera : Aleyrodidae) on cotton: adult activity and cultivar oviposition preference. *J. Econ. Entomol.* 79(2): 350-354.
5. Byrne, D. N. 1991. Whitefly biology. *Annu. Rev. Entomol.* 36: 431-57.
6. Duffus, J. E. and R. A. Flock. 1982. Whitefly transmitted disease complex of the desert southwest. *Calif. Agric.* 36:4-6.
7. Flock, R. A. and Mayhew. 1981. Squash leaf curl a new disease of cucurbits in California. *Plant Dis.* 65: 75-76.
8. Gerling, D., A. R. Horowitz, and J. Barmgaertner. 1986. Autecology of *Bemisia tabaci*. *Agric. Ecosys. Environ.* 17: 5-19.
9. Gerling, D. and U. R. Horowitz. 1980. Dynamics of *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera : Aleyrodidae) Attacking cotton in the coastal plain of Israel. *Bull. Entomol. Res.* 70: 213-219.
10. Munitappa, V. 1980. Whiteflies. In: Harris. K. F. and K. Maramorosch (Ed). *Vectors of plant pathogens*. Academic Press, New York. pp. 39-85.
11. Perring, T. M., R. N. Royalty, and C. A. Farrar. 1989. Floating row covers for the exclusion of virus vectors and the effect on disease incidence and yield of cantaloupe. *J. Econ. Entomol.* 82(6): 1709-1715.
12. Parrella, M. P., T. S. Bellows, R. J. Gill, J. K. Brown, and K. M. Heinz. 1992. Sweetpotato whitefly: prospects for biological control. *Calif. Agric.* 46: 25-28.
13. Sandu, Z. 1989. Control of *Bemisia tabaci* on poinsettia. *Vassadeh.* 69(6): 104.

# **Investigation on Occurrence and Techniques of Urgent Control of Silverleaf Whitefly, *Bemisia argentifolii* on Cauliflower in Houlung Area**

Hsi-Pin Shih, Shou-cheng Lai and Chung-ming Yu

## **Summary**

The experiment was aimed to evaluate the effect of urgent control on silverleaf whitefly, *Bemisia argentifolii* from spreading. The silverleaf whitefly mainly damaged on cauliflower, kohlrab and cabbage. Urgent control of silverleaf whitefly by application 2.8 % Bifenthrin E. C., using yellow sticky card and combined of both were tested on cauliflower in Houlung area. A significant decrease of 80 % in silverleaf whitefly damage was obtained in field after assessment of urgent control. The highest net profit ratio of 281 per hectare was obtained from the treatment by application 2.8 % Bifenthrin E. C. in combination with yellow sticky card.

**Key words:** Silverleaf whitefly, *Bemisia argentifolii* , Urgent control.