

豌豆上台灣花薊馬與番茄斑潛蠅 之發生消長及聯合防治¹

方敏男²

摘 要

在台中縣新社鄉、南投縣埔里鎮及彰化縣大村鄉3個不同地區，自豌豆發芽後至採收完畢為止，每隔7~10天調查一次台灣花薊馬及番茄斑潛蠅發生情形，經連續11次調查結果發現，豌豆播種後約20天台灣花薊馬及番茄斑潛蠅即開始危害，一直到採收完畢，其危害相當嚴重。以2.8%畢芬寧E.C.等12種藥劑進行防治藥劑篩選結果，防治台灣花薊馬效果較佳者有2.8%畢芬寧E.C.、2.8%賽洛寧E.C.及25.3%美文松E.C.等3種；可有效防治番茄斑潛蠅者只有75%賽滅淨W.P.1種。使用黃色粘板與農藥綜合防治上述兩種害蟲能明顯提升其效果。以2.8%畢芬寧E.C.及75%賽滅淨W.P.等藥劑進行聯合防治及不同施藥間隔與次數防治台灣花薊馬及番茄斑潛蠅結果，每隔7天、14天及21天或每10天、15天及20天施藥一次之防治效果及產量均差異不顯著。綜合上述結果，於豌豆播種後約20天起，每隔15天~20天施用2.8%畢芬寧E.C.1,000倍加75%賽滅淨W.P. 5,000倍1次，即可同時防治台灣花薊馬及番茄斑潛蠅危害。

關鍵字：台灣花薊馬、番茄斑潛蠅、發生消長、聯合防治。

前 言

台灣花薊馬(*Frankliniella intonsa* Trybom)之食性甚廣，已記錄之寄主植物有25科⁽⁶⁾，146種⁽¹¹⁾；番茄斑潛蠅(*Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach))為高度雜食性害蟲，被害作物多達36科⁽²⁴⁾，或許由於此2種害蟲之高度雜食性，寄主植物全年不缺，至今已成為豌豆重要害蟲^(1,2,3,4,5,7,12,13,14,15,16,19,20,23)。豌豆植株生育初期遭薊馬族群集中危害時，常導致植株生長受阻甚或枯萎死亡；葉部受害時，導致葉背褐變枯萎；心梢被害時，幼葉難展開；花器中若有若蟲或成蟲聚集，除直接危害花器外，尚可危害豆莢，使萼瓣變成灰白色或豆莢畸型^(2,3,4,16)。番茄斑潛蠅成蟲以其產卵器刺破豌豆葉片表皮，繼而產卵或吮吸其泌出液汁，形成點點斑痕；幼蟲孵化後潛食葉肉，呈曲折蜿蜒之食痕，導致葉片枯萎、凋落^(12,21)，因而使開花及結莢率降低^(1,2,4,12)，影響生育、產量及品質至鉅。豌豆為連續性採收作物，每隔3~4天即需採收一次，採收期達60餘天⁽¹⁸⁾，農藥殘留是非常敏感的問題，但農民為防治該等害蟲，確保豌豆產量及品質，經常混合多種農藥同時噴施，不但增加生產成本而且容易造成農藥殘留量問題，對於殺蟲劑的選擇除考慮藥效，同時亦須考量安全問題，否則影響外銷信譽及消費大眾健康至鉅。為尋求經濟有效安全防治該兩種害蟲之防治方法，本試驗一方面觀察台灣花薊馬及番茄斑潛

¹ 台中區農業改良場研究報告第 0407 號。

² 台中區農業改良場副研究員。

蠅在不同地區豌豆田之發生消長，一方面進行安全有效防治藥劑篩選、物理、綜合及不同施藥間隔與次數聯合防治試驗，茲將觀察所獲結果提出報告，以供農民防治應用之參考。

材料與方法

台灣花薊馬及番茄斑潛蠅發生消長調查

1991年於彰化縣大村鄉、台中縣新社鄉及南投縣埔里鎮播種台中11號豌豆，小區面積4 m×10 m=40 m²，做3畦，每畦種一行，逢機完全區集設計，重複4次。自豌豆播種發芽後至枯死為止，每週定期以中央一行隨機取樣50株，調查每株上台灣花薊馬(成蟲及若蟲)及番茄斑潛蠅(幼蟲)數量，以瞭解該兩種害蟲在不同地區豌豆田之發生消長情形。

台灣花薊馬及番茄斑潛蠅藥劑防治篩選

於台中縣新社鄉及彰化縣大村鄉播種台中11號豌豆，供試藥劑為2.8%畢芬寧乳劑等12種(表一、表二)，另加對照不施藥區共13處理，每處理小區面積4 m×10 m=40 m²，做3畦，每畦種一行，逢機完全區集設計，重複4次。兩地區均於播種後約35天發現台灣花薊馬及番茄斑潛蠅危害，即以背負式半自動噴霧器按供試驗藥劑稀釋倍數噴施全株，每7天一次，連續3次，並於第一次施藥前當天及每次施藥後第7天，以中央一行為調查取樣對象。台灣花薊馬隨機取樣心葉、花蕾及豌豆莢各10枚分別裝入封口塑膠袋，攜回實驗室內分別調查及記錄蟲數，並以心葉、花蕾及豆莢三部位平均蟲數之合計為一棵植株之蟲數，計算其防治率。番茄斑潛蠅以植株頂芽向下計算第5至第7分支隨機取樣20分枝，裝入塑膠袋置於實驗室，因為番茄斑潛蠅幼蟲在葉內潛食，噴藥後是否死亡不易辨別，以化蛹數做為防治效果之依據較不會產生誤差，因此每2天調查及記錄一次蛹數，經連續4次後計算其防治率。

$$\text{防治率(\%)} = \left(1 - \frac{\text{處理區施藥後蟲或蛹數} \times \text{對照區處理前蟲或蛹數}}{\text{處理區施藥前蟲或蛹數} \times \text{對照區處理後蟲或蛹數}}\right) \times 100。$$

水盤、粘板誘捕薊馬、斑潛蠅蟲數與植株害蟲密度之關係觀察

1991年春季於台中區農業改良場播種台中11號豌豆，分為黃色、白色水盤，黃色、白色粘板，並以綠色粘板為對照共5處理，每處理小區面積4 m×15 m=60 m²，做三畦，每畦種一行，採逢機完全區集設計，重複3次。當豌豆開花後於每小區中央一畦之中心點地面上各放置水盤或粘板一個(片)，每7天調查距離水盤或粘板5 m及10 m之豌豆植株薊馬(包括成蟲和若蟲)與斑潛蠅(幼蟲)蟲數，水盤或粘板誘捕蟲數，並更換水盤溶液(白蘭洗潔精4 ml加清水1,600 ml)及粘板一次。

台灣花薊馬與番茄斑潛蠅物理及綜合防治試驗

1991年秋季於台中縣新社鄉播種台中11號豌豆，進行台灣花薊馬及番茄斑潛蠅物理防治試驗。處理區分為：1.每小區放置黃色水盤1個；2.每小區放置黃色水盤2個；3.畦面覆蓋黑色塑膠布；4.畦面覆蓋黑色塑膠布並於每小區放置黃色水盤1個；5.每小區放置黃色粘板1片；6.每小區放置黃色粘板2片；7.畦面覆蓋黑色塑膠布並每小區放置黃色粘板1片，另加對照不覆蓋塑膠布也不放置水盤及粘板區共8處理。1991年冬季於台中區農業改良場豌豆田，進行台灣花

薊馬與番茄斑潛蠅綜合防治試驗，處理區分爲：1. 75%賽滅淨 (Cyromazine) W.P. 5,000倍；2. 2.8%畢芬寧(Bifenthrin) E.C. 1,000倍；3. 每小區放置黃色水盤1個加2.8%畢芬寧E.C. 1,000倍；4. 每小區放置黃色粘板一片加2.8%畢芬寧E.C. 1,000倍；5. 畦面覆蓋黑色塑膠布加2.8%畢芬寧E.C. 1,000倍；6. 畦面覆蓋銀色塑膠布加2.8%畢芬寧E.C. 1,000倍等6種，另加對照不覆蓋、不放置水盤及粘板也不施藥共7處理。兩處試驗之田間設計及調查方法相同，小區面積4 m×10 m=40 m²，作三畦，每畦種一行，以匍伏栽培方式，採逢機完全區集設計，重複4次。上述試驗均於豌豆播種後30天進行，水盤溶液(白蘭洗潔精4 ml加清水1,600 ml)或粘板每7天更新1次，藥劑處理區每7天施藥1次，連續3次。第1次施藥前當天及每次施藥後7天並於每小區中央一行隨機取樣10株豌豆調查薊馬蟲數後，放入塑膠袋置於實驗室，每2天調查及記錄斑潛蠅蛹數一次，連續4次後計算防治率。計算方法與藥劑防治篩選試驗相同。

豌豆上台灣花薊馬及番茄斑潛蠅聯合防治試驗

1992年夏季於台中縣新社鄉，冬季於彰化縣大村鄉播種台中11號豌豆，小區面積3 m×10 m=30 m²，做3畦，每畦種1行，重複4次。處理區分爲：1. 2.8%畢芬寧(Bifenthrin) E.C. 1,000倍；2. 2.8%畢芬寧E.C. 1,000倍+75%賽滅淨(Cyromazine)W.P. 5,000倍；3. 2.8%畢芬寧E.C. 1,000倍+黃色粘板二片；4. 黃色粘板二片；5. 黃色粘板二片+糖醋液300倍+白蘭洗潔精500倍；6. 2.8%畢芬寧E.C. 1,000倍+黃色粘板二片+糖醋液300倍+白蘭洗潔精500倍；7. 75%賽滅淨W.P. 5,000倍+黃色粘板二片+糖醋液300倍+白蘭洗潔精500倍；8. 2.8%畢芬寧E.C. 1,000倍+75%賽滅淨W.P. 5,000倍+黃色粘板二片+糖醋液300倍+白蘭洗潔精500倍，另加對照共9處理進行聯合防治試驗，兩地區均於播種後約30天發現台灣花薊馬及番茄斑潛蠅開始危害，隨即進行第一次施藥，以後每隔7天施藥一次，連續三次，並於第一次施藥前當天及最後一次施藥後7天，每小區隨機取樣10株，調查每株台灣花薊馬及番茄斑潛蠅蟲數，調查方法及防治率計算方法與物理及綜合防治試驗相同。並於大村鄉試驗田每5天採收豆莢一次，每次並將可上市與不可上市之豆莢分開稱重，以瞭解不同處理對於產量之影響。

不同施藥間隔及次數防治台灣花薊馬及番茄斑潛蠅試驗

於台中區農業改良場農場播種台中11號豌豆，小區面積3 m×10 m=30 m²，作三畦，每畦種一行，採逢機完全區集設計，重複4次。1993年冬季處理區分爲：1. 75%賽滅淨W.P. 5,000倍加2.8%畢芬寧E.C. 1,000倍7天施藥1次，連續3次；2. 75%賽滅淨W.P. 5,000倍加2.8%畢芬寧E.C. 1,000倍14天施藥1次，連續2次；3. 75%賽滅淨W.P. 5,000倍加2.8%畢芬寧E.C. 1,000倍21天施藥1次；4. 每小區放置黃色粘板2片(30 m²)並每7天施用白蘭洗潔精500倍1次，連續3次；5. 每小區放置黃色粘板2片(30 m²)並每14天施用75%賽滅淨W.P. 5,000倍1次，連續2次；6. 無處理對照，共6處理。

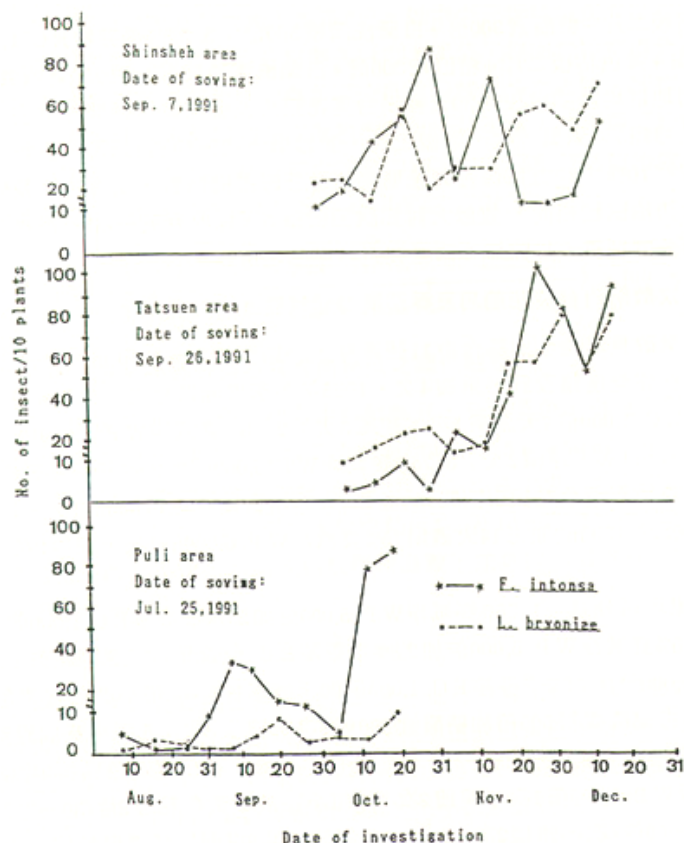
1994年春季處理區分爲：1. 75%賽滅淨W.P. 5,000倍加2.8%畢芬寧E.C. 1,000倍10天施藥1次，連續3次；2. 75%賽滅淨W.P. 5,000倍加2.8%畢芬寧E.C. 1,000倍15天施藥1次，連續2次；3. 75%賽滅淨W.P. 5,000倍加2.8%畢芬寧E.C. 1,000倍20天施藥1次；4. 每小區放置黃色粘板2片(30 m²)並每10天施用白蘭洗潔精500倍加糖醋液300倍1次，連續3次；5. 每小區放置黃色粘板2片(30 m²)並每10天施用白蘭洗潔精500倍1次，連續3次；6. 每小區放置黃色粘板2片(30 m²)並每

15天施用75%賽滅淨W.P. 5,000倍1次，連續2次；7.每小區放置黃色粘板2片(30 m²)並每15天施用2.8%畢芬寧E.C. 1,000倍1次，連續2次；8.無處理對照，共8處理。各處理於第一次施藥前當天調查一次，7天、14天、10天及15天施藥一次者於最後一次施藥後7天再調查一次，20天及21天施藥一次者於施藥後21天調查一次。調查時以中央一行隨機取樣心葉、花及豆莢各10枚調查台灣花薊馬蟲數；隨機取樣植株10株裝入塑膠袋置於實驗室，每2天調查及紀錄番茄斑潛蠅蛹數一次，連續4次後計算防治率。計算方法與藥劑防治篩選試驗相同。各處理並於第一次施藥後每隔5天採收中央一行之豆莢一次，並將可上市及不可上市豆莢分別稱重連續4次。以瞭解不同施藥間隔及次數，對於台灣花薊馬及番茄斑潛蠅之防治效果及產量之影響。

結 果

台灣花薊馬及番茄斑潛蠅發生消長調查

新社及大村於9月播種，豌豆生育初期平均溫度在20~25°C間，為台灣花薊馬及番茄斑潛蠅之發育適溫，於播種後約20天該兩種害蟲即開始危害，一直到採收完畢及密度均相當高(圖一)；埔里於7月下旬播種，時值夏季，而且午後經常下雨，於播種後30天始發現台灣花薊馬危害，至於番茄斑潛蠅之密度則較其他兩地區為低(圖一)。綜合上述結果顯示，台灣花薊馬及番茄斑潛蠅自豌豆播種後約20天至採收完畢皆可危害豌豆，其族群消長與溫度及雨量有密切關係。



圖一、豌豆上台灣花薊馬及番茄斑潛蠅發生消長。

Fig. 1. Population fluctuation of *L. bryoniae* and *F. intonsa* on pea.

台灣花薊馬及番茄斑潛蠅藥劑防治篩選

12種供試藥劑在新社鄉及大村鄉每間隔7天施藥一次，經連續3次施藥及調查結果，對於台灣花薊馬之防治效果以2.8%畢芬寧E.C.、2.8%賽洛寧E.C.、10%百滅寧E.C.及2.8%第滅寧E.C.等4種藥劑之防治率平均達80%以上較佳，在大村試驗田第二次施藥後處理區之族群密度雖然較第一次施藥後高，但對照區之族群密度第二次亦較第一次更高，顯示供試藥劑對於台灣花薊馬多少具有抑制作用(表一)。對於番茄斑潛蠅之防治效果，除75%賽滅淨W.P.之防治率平均達90%以外，其餘11種藥劑之防治效果均欠佳(表二)，顯示番茄斑潛蠅之防治藥劑有待進一步開發。

表一、豌豆上台灣花薊馬防治藥劑篩選

Table 1. Chemicals screening for control of *F. intonsa* on pea plant

Treatment	No. of thrips before application ¹	7 days after 1st application		7 days after 2nd application		7 days after 3rd application	
		No. of thrips	% of control	No. of thrips	% of control	No. of thrips	% of control
Shinsheh pea field							
2.8% Bifenthrin E.C. 1000X	8	0.5 a ²	94.4	1.8 abc	81.2	0.0 a	100.0
2.8% Cyhalothrin E.C. 1000X	5	1.0 ab	82.2	1.3 ab	78.3	0.3 ab	98.4
25.3% Mevinphos E.C. 500X	2	2.0 abc	11.1	2.0 abc	16.7	0.0 a	100.0
10% Permethrin E.C. 1000X	4	2.0 abc	55.6	2.8 abc	41.7	0.0 a	100.0
10% Fenpropathrin E.C. 1000X	2	1.8 abc	20.0	1.5 abc	37.5	3.8 abc	50.3
50% Phosmet W.P. 1000X	5	3.3 bc	21.3	11.5 d	0.0	6.8 c	64.4
2.8% Deltamethrin E.C. 1000X	6	1.5 ab	77.8	0.3 a	95.3	0.0 a	100.0
75% Thiodicarb W.P. 4000X	5	2.0 abc	64.4	2.5 abc	58.3	3.7 abc	80.7
50% Carbaryl W.P. 1000X	5	2.0 abc	64.4	1.3 ab	78.3	4.8 bc	74.9
10% Fenvalerate E.C. 1000X	3	3.3 bc	2.2	3.0 abc	16.7	2.5 abc	78.2
60% Diazinon E.C. 1000X	4	3.5 bc	22.2	4.8 bc	0.0	2.3 abc	85.0
75% Cyromazine W.P. 5000X	4	3.3 bc	26.7	2.3 abc	52.1	25.3 e	0.0
Control	4	4.5 c	0.0	4.8 bc	0.0	15.3 d	0.0
Tatsuen pea field							
2.8% Bifenthrin E.C. 1000X	8	3.3 bc	68.6	5.7 ab	91.5	2.3 a	88.5
2.8% Cyhalothrin E.C. 1000X	7	2.8 ab	69.5	8.0 bc	86.4	3.0 ab	82.9
25.3% Mevinphos E.C. 500X	6	3.5 bc	55.6	7.0 abc	86.1	5.5 bc	63.3
10% Permethrin E.C. 1000X	7	1.0 a	89.1	6.0 ab	89.8	8.0 d	54.3
10% Fenpropathrin E.C. 1000X	10	1.3 a	90.1	6.8 abc	91.9	3.0 ab	88.0
50% Phosmet W.P. 1000X	9	2.8 ab	76.3	6.0 ab	92.0	7.0 cd	68.9
2.8% Deltamethrin E.C. 1000X	8	3.8 bcd	63.8	4.5 a	93.3	6.3 c	61.5
75% Thiodicarb W.P. 4000X	11	3.3 bc	77.1	10.8 cd	88.3	12.5 ef	54.5
50% Carbaryl W.P. 1000X	7	5.0 bcd	45.6	11.5 cd	80.4	14.8 f	15.4
10% Fenvalerate E.C. 1000X	10	4.0 bcd	69.5	8.3 c	90.1	8.0 d	68.0
60% Diazinon E.C. 1000X	7	4.0 bcd	56.5	18.0 e	69.3	10.0 de	42.9
75% Cyromazine W.P. 5000X	6	7.0 d	11.1	12.5 d	75.1	13.8 f	8.0
Control	8	10.5 e	0.0	67.0 f	0.0	20.0 g	0.0

¹ Average number of thrips for 10 samples of pods, flower buds and young leaves.² Means in each column followed by the same letter are not significant difference at 5% level according to Duncan's multiple range test.

表二、豌豆上番茄斑潛蠅防治藥劑篩選

Table 2. Chemicals screening for control of *L. bryoniae* on pea plants

Treatment	No. of pupa before application ¹	7 days after 1st application		7 days after 2nd application		7 days after 3rd application	
		No. of pupa	% of control	No. of pupa	% of control	No. of pupa	% of control
Shinsheh pea field							
2.8% Bifenthrin E.C. 1000X	24.3	10.0bc ²	20.9	10.5gh	1.3	5.0cd	57.5
2.8% Cyhalothrin E.C. 1000X	23.4	9.8bc	19.6	4.3bc	58.0	6.0d	47.0
25.3% Mevinphos E.C. 500X	35.0	20.3f	0.0	7.8def	49.1	3.8bc	67.6
10% Permethrin E.C. 1000X	33.0	30.0h	0.0	10.8h	25.2	7.0de	56.2
10% Fenpropathrin E.C. 1000X	32.0	24.9g	0.0	11.0h	21.5	6.8de	56.1
50% Phosmet W.P. 1000X	23.0	14.5e	0.0	8.3efg	17.6	6.0d	46.1
2.8% Deltamethrin E.C. 1000X	34.0	13.5de	23.6	6.5cde	56.3	8.3e	49.5
75% Thiodicarb W.P. 4000X	32.0	7.3b	56.2	2.8ab	80.0	3.8bc	75.5
50% Carbaryl W.P. 1000X	21.6	7.8b	30.7	5.5cd	42.8	5.3cd	49.3
10% Fenvalerate E.C. 1000X	33.0	12.0cde	30.2	8.3efg	42.5	3.0b	81.2
60% Diazinon E.C. 1000X	30.0	13.8de	16.6	6.3cde	52.0	4.3c	71.4
75% Cyromazine W.P. 5000X	29.2	1.8a	88.1	0.8a	93.7	0.0a	100.0
Control	21.7	11.3cd	0.0	9.5fgh	0.0	10.5f	0.0
Tatsuen pea field							
2.8% Bifenthrin E.C. 1000X	29.5	10.8cde	0.0	11.0b	15.5	19.8d	0.0
2.8% Cyhalothrin E.C. 1000X	35.0	9.0bcd	27.6	9.0b	41.7	9.5b	38.5
25.3% Mevinphos E.C. 500X	37.0	8.3bc	36.8	11.3b	30.8	24.0e	0.0
10% Permethrin E.C. 1000X	39.0	13.8efg	0.0	10.5b	39.0	11.7bc	32.0
10% Fenpropathrin E.C. 1000X	38.0	13.0efg	3.6	11.3b	32.6	11.3bc	32.6
50% Phosmet W.P. 1000X	31.3	13.8efg	0.0	9.3b	32.7	18.3d	0.0
2.8% Deltamethrin E.C. 1000X	36.0	11.6cdef	9.2	9.3b	41.5	32.3f	0.0
75% Thiodicarb W.P. 4000X	34.0	14.5fg	0.0	28.0e	0.0	35.8fg	0.0
50% Carbaryl W.P. 1000X	32.4	6.8b	40.9	15.8c	0.0	38.8g	0.0
10% Fenvalerate E.C. 1000X	45.0	12.3defg	23.0	23.3d	0.0	35.3fg	0.0
60% Diazinon E.C. 1000X	43.0	15.0g	1.7	22.5d	0.0	23.0e	0.0
75% Cyromazine W.P. 5000X	34.3	2.0a	83.6	1.0a	93.6	1.5a	90.1
Control	32.4	11.5cdef	0.0	14.3c	0.0	14.3c	0.0

¹ Mean number of pupa for 10 branches.

² See Table 1.

水盤、粘板誘捕薊馬、斑潛蠅蟲數與植株害蟲密度之關係觀察

經連續7次調查結果，對於薊馬之誘捕蟲數以黃色水盤395.8隻/盤/週最多，綠色粘板82.5隻最少，有顯著差異。距離誘引物5 m植株上之蟲數以綠色粘板處理區54.6隻最多，黃色水盤處理區21隻最少，但差異不顯著，距誘引物10 m植株上之蟲數各處理間均差異不顯著。對於斑潛蠅之誘捕蟲數以黃色粘板898.5隻最多，綠色粘板17.8隻最少，有顯著差異，距誘引物5 m及10 m植株上之蟲數以綠色粘板處理區分別為84.6隻及106隻最多，以黃色水盤處理區分別為60.4隻及61.9隻最少，但各處理植株上之蟲數間均差異不顯著(表三)。顯示粘板、水盤雖可誘殺相當數目的薊馬及潛蠅，然而實際可發揮的防治效果，尚受其他因素左右。

表三、水盤、粘板誘捕薊馬、斑潛蠅蟲數與植株害蟲密度之關係

Table 3. The relationship between the caught of *F. intonsa* and *L. bryoniae* by use of water pan and sticky card and population density of the pea plants

Treatment ¹	No. of pest trapped (pan (card)/week)		No. of pest 5 m distance from trap (10 samplings)		No. of pest 10 m distance from trap (10 samplings)	
	Thrips (Adults and nymphs)	Leaf miner (Adults)	Thrips (Adults and nymphs)	Leaf miner (larva)	Thrips (Adults and nymphs)	Leaf miner (larva)
Yellow water pan	395.8a ²	805.1ab	21.0a	60.4a	69.1a	61.9a
Yellow sticky card	212.1b	898.5a	45.9a	61.6a	61.0a	78.9a
White water pan	362.4a	282.4abc	48.9a	66.0a	51.1a	80.3a
White sticky card	303.9ab	23.0c	48.9a	62.3a	50.6a	81.1a
Green sticky card	82.5c	17.8c	54.6a	84.8a	55.1a	106.0a

¹ One water pan or sticky card/60 m².

² See Table 1.

台灣花薊馬物理防治及綜合防治試驗

7種物理處理方式經連續調查3次結果，除第一次調查對於番茄斑潛蠅及第二次調查對於台灣花薊馬，其防治效果處理間有差異外，其餘處理間與對照間均差異不顯著(表四)。藥劑與物理綜合防治，於1991年冬季連續調查3次結果，對於台灣花薊馬之防治效果，單獨使用2.8%畢芬寧E.C. 1,000倍之防治率平均為74.3%，與黃色粘板配合使用之防治率可提高至80%以上，但與黃色水盤或黑色、銀色塑膠布配合使用則未提高防治效果；對於番茄斑潛蠅之防治效果除75%賽滅淨W.P. 5,000倍之防治率三次平均達96%外，其餘各處理之防治效果均欠佳(表五)。綜合上述結果顯示，單獨使用粘板、水盤或塑膠布，對於台灣花薊馬及番茄斑潛蠅無法發揮防治效果，2.8%畢芬寧E.C.配合黃色粘板使用，可提高對台灣花薊馬之防治效果。

豌豆上台灣花薊馬及番茄斑潛蠅聯合防治試驗

以2.8%畢芬寧E.C. 1,000倍等9種不同處理，經連續三次施藥並於最後一次施藥後7天調查結果，對於薊馬之防治效果，在新社鄉試驗田，各處理間均差異不顯著，但與對照區有顯著差異(表六)，在大村鄉試驗田則以有畢芬寧之處理區防治效果較佳(表七)；對於斑潛蠅之防治效果，新社及大村兩試驗田均以有加賽滅淨之處理區防治效果較佳(表六、表七)，對產量影響調查，於大村鄉試驗田每5天採收豆莢一次，經連續6次調查結果，不可上市之豆莢重量，各處理間均差異不顯著，但可上市之豆莢重量以2.8%畢芬寧E.C.、2.8%畢芬寧E.C.加75%賽滅淨W.P.及2.8%畢芬寧E.C.加二片黃色粘板處理區分別為1.44、1.35及1.33 kg/30 m²較高，以對照不施藥區及黃色粘板加糖醋液加洗潔精處理區分別為0.82及0.85 kg/30m²最低(表七)。綜合上述結果顯示，2.8%畢芬寧E.C.對台灣花薊馬具有防治效果、75%賽滅淨W.P.對番茄斑潛蠅具有防治效果，黃色粘板加糖醋液加洗潔精對該兩種害蟲均無防治效果。

表四、豌豆上台灣花薊馬及番茄斑潛蠅物理防治試驗

Table 4. Effects of mulching with black PE film and trapping with yellow water-pan or sticky card on the population of *F. intonsa* and *L. bryoniae* on pea plant

Treatment	No. of pests before treatment ¹	7 days after 1st treatment		7 days after 2nd treatment		7 days after 3rd treatment	
		No. of pests	% of control	No. of pests	% of control	No. of pests	% of control
<i>F. intonsa</i> (adults and nymphs)							
One yellow water pan/40m ²	8.3	10.3a ²	35.6	12.0ab	68.4	20.0a	25.9
Two yellow water pans/40m ²	6.7	8.3a	48.1	12.3ab	67.6	14.0a	48.1
Black PE film	5.7	20.7a	0.0	13.0ab	65.8	19.7a	27.0
Mulching with							
black PE film and place	6.0	26.0a	0.0	17.0ab	53.8	23.7a	12.2
one yellow water pan/40m ²							
One yellow sticky card/40m ²	6.7	14.7a	8.1	8.1a	78.7	13.7a	49.3
Two yellow sticky cards/40m ²	6.0	17.7a	0.0	15.7ab	58.7	25.3a	6.3
Mulching with							
black PE film and place	5.0	16.3a	0.0	23.3b	38.7	22.3a	17.4
one yellow sticky card/40m ²							
Control	5.3	16.0a	0.0	38.0c	0.0	27.0a	0.0
<i>L. bryoniae</i> (pupae)							
One yellow water pan/40m ²	5.7	22.0ab	33.3	52.7a	0.0	42.7a	29.2
Two yellow water pans/40m ²	4.7	13.0a	60.6	67.7a	0.0	46.0a	26.0
Black PE film	6.3	15.0a	54.5	61.0a	14.5	57.0a	5.5
Mulching with							
black PE film and place	7.3	35.7b	0.0	37.0a	0.0	63.0a	0.5
one yellow water pan/40m ²							
One yellow sticky card/40m ²	4.3	17.3ab	47.6	57.0a	0.0	53.0a	12.1
Two yellow sticky cards/40m ²	6.0	22.3ab	32.4	61.7a	0.0	34.3a	43.1
Mulching with							
black PE film and place	6.3	37.0b	0.0	43.3a	0.0	44.3a	26.5
one yellow sticky card/40m ²							
Control	5.3	33.0b	0.0	43.3a	0.0	60.3a	0.0

¹ Means of 10 plants.² See Table 1.

不同施藥間隔及次數防治台灣花薊馬及番茄斑潛蠅試驗

1994年冬季5種及1994年春季7種不同施藥間隔及次數對台灣花薊馬及番茄斑潛蠅之防治試驗結果，除每小區放置2片黃色粘板並每7天噴施洗潔精500倍一次(表八)，或10天噴洗潔精1次及每10天噴糖醋液加洗潔精1次之防治效果較差外(表九)，其餘各處理之防治效果均頗佳，且與對照無處理間呈顯著差異。在產量方面，1993年冬季5種處理間差異不顯著，但與對照無處理間呈顯著差異(表八)；1994年春季，施用75%賽滅淨W.P. 5,000倍或2.8%畢芬寧E.C. 1,000倍之處理區，無論10天、15天或20天施藥1次其產量均差異不顯著，但與其他處

理間呈顯著差異(表九)。由上述結果顯示，每隔15~20天施用75%賽滅淨W.P. 5,000倍加2.8%畢芬寧E.C. 1,000倍一次，即可有效防治台灣花薊馬及番茄斑潛蠅危害。

表五、豌豆上台灣花薊馬及番茄斑潛蠅綜合防治試驗

Table 5. Integrated control of *F. intonsa* and *L. bryoniae* on pea

Treatment	No. of pests before application ¹	7 days after 1st application		7 days after 2nd application		7 days after 3rd application	
		No. of pests	% of control	No. of pests	% of control	No. of pests	% of control
<i>F. intonsa</i> (adults and nymphs)							
75% Cyromazine W.P. 5000 X	2.8	5.0 b ²	5.7	11.8 b	47.1	8.7bc	18.7
2.8% Bifenthrin E.C. 1000 X	2.7	1.3a	75.5	1.0a	82.1	3.7ab	65.4
One yellow water pan/40m ² + Bifenthrin 1000 X	2.6	2.7ab	49.1	4.3a	80.7	7.3bc	31.8
One yellow sticky card/40m ² + Bifenthrin 1000 X	2.7	1.3a	75.5	3.7a	83.4	1.7a	84.1
Mulching with black PE film + Bifenthrin 1000 X	2.3	3.0ab	43.4	9.0ab	59.6	4.7b	56.1
Mulching with silver PE film + Bifenthrin 1000 X	2.3	2.7ab	49.1	7.0ab	68.6	4.0ab	62.6
Control	2.7	5.3b	0.0	22.3c	0.0	10.7c	0.0
<i>L. bryoniae</i> (pupae)							
75% Cyromazine W.P. 5000 X	10.0	0.3a	98.0	2.3a	90.5	0.0a	100.0
2.8% Bifenthrin E.C. 1000 X	11.0	10.7b	26.0	22.7c	8.0	21.3bc	31.5
One yellow water pan /40m ² + Bifenthrin 1000 X	10.3	17.3c	0.0	26.7c	0.0	17.0bc	44.5
One yellow sticky card/40m ² + Bifenthrin 1000 X	12.7	7.7c	0.0	30.7c	0.0	10.7ab	65.2
Mulching with black PE film + Bifenthrin 1000 X	11.3	12.3bc	14.0	43.3	0.0	16.0abc	47.8
Mulching with silver PE film + Bifenthrin 1000 X	10.7	12.3bc	14.0	15.0b	39.0	8.0ab	73.9
Control	11.0	14.3bc	0.0	24.7c	0.0	30.7c	0.0

¹ Means of 10 plants.

² See Table 1.

表六、新社豌豆田台灣花薊馬與番茄斑潛蠅聯合防治

Table 6. Combined control of *F. intonsa* and *L. bryoniae* in Shinsheh pea field

Treatment	No. of pests before appli. ¹		7 days after 3rd application			
	Thrips	Leaf miner	No. of thrips	% of control	No. of Leaf miner	% of control
2.8%Bifenthrin E.C.1000 X	0.8	5.0	1.0a ²	99.1	31.0ab	73.2
2.8%Bifenthrin E.C.1000 X + 75% Cyromazine W.P.5000 X	0.3	9.3	2.3a	94.6	8.0a	96.7
2.8%Bifenthrin E.C.1000 X + Two yellow sticky cards/30m ²	0.2	3.3	3.3a	88.5	63.7bc	25.2
Two yellow sticky cards/30m ²	0.3	5.0	3.0a	93.0	70.7bc	45.7
Two yellow sticky cards/30m ² + Enzyme-sugar solution 300X + Detergen solution 500 X	0.2	7.7	3.3a	88.5	74.0bc	63.1
2.8%Bifenthrin E.C.1000 X + Two yellow sticky cards/30m ² + Enzyme-sugar solution 300 X + Detergen solution 500 X	0.1	4.7	1.7a	88.1	73.3bc	40.1
75%Cyromazine W.P.5000 X + Two yellow sticky cards/30m ² + Enzyme-sugar solution 300 X + Detergen solution 500 X	0.7	2.3	4.0a	96.0	2.3a	96.2
2.8%Bifenthrin E.C.1000 X +75%Cyromazine W.P.5000 X + Two yellow sticky cards/30m ² + Enzyme-sugar solution 300 X + Detergen solution 500 X	0.3	5.0	0.7a	98.4	1.0a	99.2
Control	0.1	5.0	14.3b	0.0	130.3c	0.0

¹ Mean number of insect for 10 plants (Thrips: Adults and nymphs; Leaf miner: pupae).

² See Table 1.

討 論

根據台中縣新社鄉，南投縣埔里鎮及彰化縣大村鄉3個不同地區，豌豆上台灣花薊馬及番茄斑潛蠅發生消長調查結果，該兩種害蟲均於豌豆播種後約20~30天開始發生，一直到採收完畢皆可為害(圖一)，其族群消長與溫度及雨量有密切關係，為豌豆重要害蟲(1,2,3,4,5,7,12,13,14,15,16,19,20,23)。台灣花薊馬及番茄斑潛蠅防治藥劑之篩選除考慮藥效外，同時亦需考慮安全採收期之殘留量，因此在12種供試藥劑篩選結果，合乎安全使用標準者僅有2.8%畢芬寧E.C.、2.8%賽洛寧E.C.及25.3%美文松E.C.三種藥劑推薦用於防治台灣花薊馬，75%賽滅淨W.P.推薦用於防治番茄斑潛蠅⁽⁹⁾。以黃色水盤、粘板，白色水盤、粘板及綠色粘板進行台灣花薊馬及番茄斑潛蠅誘捕試驗結果，以黃色水盤誘捕台灣花薊馬395.8隻，及黃色粘板誘捕番茄斑潛蠅898.5隻/片/週最多，但各處理植株上之蟲數間均差異不顯著(表三)。在廣闊的田間，

表七、大村豌豆田台灣花薊馬與番茄斑潛蠅聯合防治

Table 7. Combined control of *F. intonsa* and *L. bryoniae* in Tatsuen pea field

Treatment	No. of pests before appli. ¹		7 days after 3rd application				Weight of marketable pods(kg/30m ²)
	Thrips	Leaf miner	No. of thrips	% of control	No. of Leaf miner	% of control	
2.8% Bifenthrin E.C.1000 X	13.3	12.5	4.0a ²	80.0	5.0ab	72.9	1.44a
2.8%Bifenthrin E.C.1000 X + 75% Cyromazine W.P.5000 X	12.8	10.5	6.0ab	67.6	1.8a	87.9	1.35ab
2.8%Bifenthrin E.C.1000 X + Two yellow sticky cards/30m ²	7.5	9.5	5.3ab	53.0	10.8ab	20.0	1.33ab
Two yellow sticky cards/30m ²	7.8	4.5	6.8ab	42.0	20.0bc	0.0	1.01bcd
Two yellow sticky cards/30m ² + Enzyme-sugar solution 300 X + Detergen solution 500 X	4.5	4.0	14.3bc	0.0	48.0c	0.0	0.85d
2.8%Bifenthrin E.C.1000 X + Two yellow sticky cards/30m ² + Enzyme-sugar solution 300 X + Detergen solution 500 X	5.5	14.5	5.0ab	39.5	13.5ab	34.5	0.94cd
75%Cyromazine W.P.5000 X + Two yellow sticky cards/30m ² + Enzyme-sugar solution 300 X + Detergen solution 500 X	8.5	14.8	13.8bc	0.0	0.3a	98.6	1.07bc
2.8%Bifenthrin E.C.1000 X + 75%Cyromazine W.P.5000 X + Two yellow sticky cards/30m ² + Enzyme-sugar solution 300 X + Detergen solution 500 X	8.8	10.8	5.3ab	59.9	0.8a	94.8	1.10bc
Control	13.3	8.3	20.0c	0.0	11.8ab	0.0	0.82d

¹ See Table 6.

² See Table 1.

表八、不同施藥間隔及次數防治台灣花薊馬及番茄斑潛效果(1993 年冬季)

Table 8. Efficacy of different intervals and times of application for control of *F. intonsa* and *L. bryoniae* (Winter crop 1993)

Treatment	No. of insect before treat.		No. of insect at 7 days after last treatment				Weight of marketable pods(kg/10m ²)
	Thrips ¹	Leaf miner ²	Thrips	% of control	leaf miner	% of control	
75%Cyromazine W.P.5000 X + 2.8% Bifenthrin E.C.1000 X at 7-days intervals, Total 3 appli.	5.5	3.0	1.8 a ³	88.3	1.8 a	82.2	0.23 a
75%Cyromazine W.P.5000 X + 2.8% Bifenthrin E.C. 1000 X at 14-days intervals, Total 2 appli.	5.5	4.0	2.3 a	85.1	2.0 a	85.2	0.24 a
75%Cyromazine W.P.5000 X + 2.8% Bifenthrin E.C.1000 X at 21-days intervals, Total 1 appli.	2.5	5.0	*1.3 a	81.4	*3.8 a	77.5	0.21 a
Detergen solution 500 X + 2 yellow sticky cards/30m ² at 7-days intervals, Total 3 appli.	2.5	3.0	8.8 b	0.0	5.0 b	47.6	0.20 a
75%Cyromazine W.P.5000X + 2 yellow sticky cards /30m ² at 14-days intervals, Total 2 appli.	6.5	6.5	2.8 a	84.6	3.5 a	84.1	0.22 a
Control	3.5	7.5	9.8 b	0.0	5.3 b	0.0	0.15 b

¹ Mean number of thrips for 10 samples of pods, flower buds and young leave of adults and nymphs.

² Mean number of pupa for 10 plants.

³ See Table 1.

* No. of insect at 21 days after treatment.

表九、不同施藥間隔及次數防治台灣花薊馬及番茄斑潛效果(1994年春季)

Table 9. Efficacy of different intervals and times of application for control of *F. intonsa* and *L. bryoniae* (Spring crop 1994)

Treatment	No. of insect before treat.		No. of insect at 7 days after last treatment				Weight of marketable pods(kg/10m ²)
	Thrips ¹	Leaf miner ²	Thrips	% of control	Leaf miner	% of control	
75%Cyromazine W.P.5000 X + 2.8% Bifenthrin E.C.1000 X at 10-days intervals, Total 3 appli.	5.0	15.3	2.3 a ³	91.8	1.1 a	96.3	0.37 a
75%Cyromazine W.P.5000 X + 2.8% Bifenthrin E.C. 1000 X at 15-days intervals, Total 2 appli.	5.8	10.8	1.5 a	95.4	1.3 a	93.8	0.36 a
75%Cyromazine W.P.5000 X + 2.8% Bifenthrin E.C.1000 X at 20-days intervals, Total 1 appli.	4.0	1.0	*4.0 a	82.3	*5.8 a	72.3	0.35 a
Enzyme-sugar solution 300 X + Detergen solution 500X + 2 yellow sticky cards/30m ² at 10-days intervals, Total 3 appli.	4.5	11.5	13.5 b	46.9	12.8 ab	41.3	0.30 ab
Detergen solution 500 X + 2 yellow + sticky cards/30m ² at 10-days intervals, Total 2 appli.	4.5	14.3	10.8 b	57.5	34.7 c	0.0	0.28 ab
75%Cyromazine W.P. 5000 X + 2 yellow sticky cards/30m ² at 15-days intervals, Total 2 appli.	5.8	12.0	2.5 a	92.3	1.3 a	94.4	0.36 a
2.8% Bifenthrin E.C.1000 X + 2 yellow cards/30m ² at 15-days intervals, Total 2 appli.	4.8	12.8	2.8 a	89.6	5.5 a	77.2	0.37 a
Control	4.3	11.3	24.3 c	0.0	21.3 b	0.0	0.26 b

¹ Mean number of thrips for 10 samples of pods, flower buds and young leave of adults and nymphs.

² Mean number of pupa for 10 plants.

³ See Table 2.

* No. of insect at 21 days after treatment.

害蟲之族群變動主要受寄主豐度、生育狀況、溫度及降雨量所影響^(5,12,13,14,20)，粘板及水盤雖可誘捕相當數目的薊馬及斑潛蠅，然其使用效果難以依蟲體田間密度而做出正確的估測，誘捕蟲數固可做為防治效果的參考依據，然而實際可發揮的防治效果尚受其他諸如上述等因素左右⁽⁵⁾。

以黃色水盤、粘板及塑膠布組合成7種不同處理，進行台灣花薊馬及番茄斑潛蠅物理防治試驗，除第一次調查對於番茄斑潛蠅及第2次調查對於台灣花薊馬，其防治效果處理間有差異外，其餘各處理間與對照間均差異不明顯(表四)。以2.8%畢芬寧E.C.、75%賽滅淨W.P.及黃色水盤、粘板、畦面覆蓋黑色或銀色塑膠布加畢芬寧等6種不同處理，進行台灣花薊馬及番茄斑潛蠅綜合防治試驗結果，單獨使用畢芬寧對於台灣花薊馬之防治率三次調查平均

為74.3%，畢芬寧與黃色粘板配合使用之防治率可提高至80%以上，但與黃色水盤或黑色、銀色塑膠布配合使用，並未提高防治效果；對於番茄斑潛蠅之防治效果，除75%賽滅淨W.P. 5,000倍三次平均為96%外，其餘各處理之防治效果均欠佳(表五)。據謝氏⁽²²⁾指出，肥皂酒精可以防治斑潛蠅幼蟲，糖醋液可以防止多種病蟲危害，因此在新社及大村兩地區進行台灣花薊馬及番茄斑潛蠅聯合防治試驗時，增加黃色粘板、糖醋液及白蘭洗潔精等處理，以探討其防治效果，供為非農藥防治方法之參考。經連續施用三次，並於最後一次施用後7天調查結果，單獨使用黃色粘板或粘板加糖醋液加白蘭洗潔精之處理，在新社鄉台灣花薊馬族群密度較低之情況下，對於薊馬之防治效果與其他處理間差異不顯著(表六)；在大村鄉台灣花薊馬族群密度較高之情況下，對於台灣花薊馬及番茄斑潛蠅並無防治效果，配合2.8%畢芬寧E.C.或75%賽滅淨W.P.使用，其產量亦較該兩種藥劑單獨使用為低(表七)，顯示白蘭洗潔精加糖醋液在防治害蟲危害之應用，有待進一步探討。據朱氏⁽¹⁰⁾報告，濾除紫外線塑膠布及銀色塑膠布覆土材料之利用，均可阻止薊馬成蟲侵入，並抑制已侵入成蟲之分散立足，但當薊馬族群密度高時，仍無法充分防治，故嚴重時，仍需配合其他方法，方可收到防治效果。據鄭氏⁽²⁰⁾報告，單獨以黃色粘板或水盤誘殺斑潛蠅成蟲之防治效果不顯著，但與藥劑防治併用，則可以增加其防治效果。本試驗結果2.8%畢芬寧E.C.對台灣花薊馬，75%賽滅淨W.P.對番茄斑潛蠅具有防治效果(表六、表七)，單獨使用粘板、水盤或塑膠布，對於台灣花薊馬及番茄斑潛蠅之防治效果欠佳，但黃色粘板配合畢芬寧藥劑使用，則可提高防治效果，與上述參考資料頗為吻合。

以2.8%畢芬寧E.C. 1,000倍加75%賽滅淨W.P. 5,000倍於大村豌豆田進行台灣花薊馬及番茄斑潛不同施藥間隔及次數聯合防治試驗，1993年冬季調查畢芬寧加賽滅淨每7天施藥一次連續3次，每14天施藥一次連續2次及間隔21天施藥一次結果，對於台灣花薊馬及番茄斑潛蠅之防治效果及產量，三種處理間均差異不顯著(表八)；1994年春季調查畢芬寧加賽滅淨每10天施藥一次連續3次，每15天施藥1次連續2次及間隔20天施藥一次結果，對於台灣花薊馬及番茄斑潛蠅之防治效果及產量，3種處理間亦差異不顯著(表九)。豌豆害蟲除了台灣花薊馬及番茄斑潛蠅外，尚有神澤葉蟬、甜菜夜蛾、番茄夜蛾、斜紋夜蛾、豆莢螟、小綠葉蟬及蚜蟲等害蟲，但神澤葉蟬主要發生於新社地區之夏季豌豆，甜菜夜蛾主要於豌豆生育初期危害，其他害蟲主要於豌豆開花初期發生，對於豌豆生育、產量及品質之影響，不像台灣花薊馬及番茄斑潛蠅自播種後20~30天就開始發生，一直到採收完畢均可造成危害那麼嚴重。綜合上述結果，因此建議於豌豆生育期間，每隔15~20天施用2.8%畢芬寧E.C. 1,000倍加75%賽滅淨W.P. 5,000倍一次，即可減少危害損失達到聯合防治目的。

誌 謝

本報告承行政院農業委員會補助經費，文成後承嘉義農業試驗分所鄭清煥博士斧正，謹此誌謝。

參考文獻

1. 方敏男 1992 番茄斑潛蠅(*Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach))在豌豆上之族群變動與防治試驗 台中區農業改良場研究彙報 36:17~28。
2. 方敏男 劉月珠 1993 豌豆害蟲之防治 p.63~81 蔬菜保護研討會專刊 中華植物保護學會編印。
3. 方敏男 1993 台灣花薊馬(~BI2;Frankliniella intonsa~I; Trybom)在豌豆上之族群密度與防治試驗 台中區農業改良場研究彙報 41:21~32。
4. 方敏男 1994 豌豆害蟲種類調查及防治試驗 台中區農業改良場研究彙報 45:27~43。
5. 王清玲 楊淑儒 1986 豌豆葉潛蠅之生態及數種豌豆害蟲之防治 中華農業研究 35(1):118~128。
6. 王清玲 1987 薊馬為害花卉之習性及其防治 p.37~43 中華昆蟲特刊第一號。
7. 王清玲 1989 蔬菜薊馬 p.70~94 中華昆蟲特刊第四號。
8. 王清玲 林鳳琪 1992 黃色粘板之誘捕非洲菊斑潛蠅(*Liriomyza trifolii* (Burgess))之效果測定 中華農業研究 41(1):61~69。
9. 台灣省政府農林廳 1994 植物保護手冊 p.219~220 台灣省政府印刷廠。
10. 朱耀沂 1987 薊馬之物理防治 p.27~36 薊馬生物學研討會 中華昆蟲特刊第一號。
11. 呂鳳鳴 1993 台灣薊馬種類及其寄主植物名錄 p.31~37 台灣省農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所出版。
12. 李錫山 呂鳳鳴 溫宏治 1989 番茄斑潛蠅*Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach)之生態及防治 p.53~57 中華昆蟲特刊第四號。
13. 李錫山 溫宏治 呂鳳鳴 1990 番茄斑潛蠅(*Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach))在台灣之發生調查 中華昆蟲 10:133~142。
14. 李錫山 1990 番茄斑潛蠅(*Liriomyza bryoniae* (Kalt.))在不同作物之為害及對寄生蜂之影響 中華昆蟲 10:409~418。
15. 邱輝宗 1993 田間誘蟲色片對花薊馬(*Thrips hawaiiensis* (Morgan))之誘引效果 中華昆蟲 13:229~234。
16. 陳文雄 張煥英 1987 薊馬為害蔬菜之習性及其防治 p.45~53 中華昆蟲特刊第一號。
17. 陳武揚 陳慶忠 黃玉瓊 劉達修 方敏男 黃金助 柯忠德 1992 豌豆蟲害調查及防治 台灣農業 28:74~81。
18. 郭俊毅 1988 抗白粉病豌豆台中12號之育成 台中區農業改良場研究彙報 20:49~60。
19. 張念台 1992 台灣花薊馬 p.56~61 台灣重要薊馬圖說 行政院農業委員會發行 睿煜出版社。
20. 鄭清煥 1992 為害洋香瓜之番茄斑潛蠅的生態及防治研究 中華昆蟲學會 第13屆年會專刊 p.7。
21. 鄭清煥 1994 番茄斑潛蠅在洋香瓜上之生態觀察 中華昆蟲 14:65~81。
22. 謝慶芳 1992 作物有機栽培要領 p.1~8 台中區農推專訊 109。
23. 蕭旭峰 吳文哲 1989 台灣斑潛蠅屬害蟲之分類研究 中華昆蟲 9(2):302。
24. Spencer, K. A. 1973. Agromyzidae (Diptera) of economic importance. p.209-214. In: D. W. Junk. (ed). Series Entomologica. 9. The Hague.

The Occurrence and Combined Control of *Frankliniella intonsa* and *Liriomyza bryoniae* in Pea Plant¹

Min-Nan Fang²

ABSTRACT

The occurrence of *F. intonsa* and *L. bryoniae* were investigated every 7-10 days from germination to harvesting stage of pea plants at Shinsheh, Puli and Tatsuen areas. It showed that *F. intonsa* and *L. bryoniae* began to damage the pea plants at 20 days after seeding to the end of harvesting. Since the population density of both species were high during the crop season, the damages in the pea plants was severe. Screening chemicals for control of *F. intonsa* showed that 2.8% Bifenthrin E.C., 2.8% Cyhalothrin E.C. and 25.3% Mevinphos E.C. provided a satisfactory control; while only 75% Cyromazine W.P. gave an acceptable result for control of *L. bryoniae*. Integrating yellow sticky cards or silver PE film with insecticidal application could not enhance distinctly the effectiveness for control of the pests. Application of 2.8% Bifenthrin E.C. and 75% Cyromazine W.P. at 7- to 21-day intervals did not show significant difference in control effect and yield. From above results, it was concluded that application of 2.8% Bifenthrin E.C. 1000x plus 75% Cyromazine W.P. 5000x at 15- to 20- day intervals from 20 days after seeding could provide a satisfactory control of *F. intonsa* and *L. bryoniae* on pea plants.

Key words: *Frankliniella intonsa*, *Liriomyza bryoniae*, occurrence, combined control.

¹ Contribution No. 0407 from Taichung DAIS.

² Associate Entomologist of Taichung DAIS.