

瓜實蠅之非農藥防治法

方敏男

臺灣省臺中區農業改良場

摘 要

瓜實蠅為瓜類主要害蟲，對於各發育期之苦瓜及絲瓜皆可產卵為害，為害率可高達90%，目前推荐之防治方法為滅雄處理及藥劑防治，此兩種方法不但效果不彰，而且藥劑防治對於每1至2天即需採收一次之苦瓜及絲瓜之農藥殘留問題甚為可慮。使用套袋法，每2至3天巡視瓜園一次，當發現苦瓜瓜果達3~4公分時即以雙層紙袋或雙層舊報紙袋實施套袋，而發現絲瓜瓜果達5~6公分時即以白色紙袋或單層舊報紙實施套袋，不但可以提高品質，並增加苦瓜之產量及淨收益達45%及58%，絲瓜分別達40及34%外，且無農藥殘留之虞。

前 言

瓜實蠅(*Dacus cucurbitae* Coquillet)屬於雙翅目，果實蠅科之害蟲，能為害十六科八十餘種植物^(1,2,3,4,6,8,10,11)，尤以葫蘆科及其他瓜果類⁽¹³⁾之被害最為嚴重，農民常感到束手無策。為尋求經濟安全有效之防治方法，以減少瓜實蠅為害之損失，筆者自1982年起研究瓜實蠅在苦瓜園及絲瓜園之族群消長，對各發育期苦瓜及絲瓜之為害及防治方法，發現在本省中部地區瓜實蠅在瓜園內之族群密度於六月份急速上升，7~8兩月達到最高峰，10月後其族群始行下降。瓜果被害率隨瓜實蠅之族群密度增高而加大，對各發育期之苦瓜及絲瓜皆可產卵為害，並無偏好性差異。使用誘殺器及藥劑防治瓜實蠅之效果並不理想，瓜果不同發育期套袋與瓜實蠅之為害有密切關係，苦瓜於3~4公分，絲瓜於5~6公分套袋效果最佳，茲將誘殺雄蟲，藥劑防治及套袋方法等對瓜實蠅之防治效果及經濟效益整理成篇，提出報告，以供防除上之參考。

材料與方法

一、使用誘蟲器防治瓜實蠅之效果觀察

1985年4月26日至8月2日於南投市，8月21日至10月23日於彰化縣埤頭鄉，分別選擇絲瓜及苦瓜試驗園各四處，每處面積0.1公頃。為瞭解設置誘蟲器密度與防治效果之關係，兩種瓜類之四處試驗園設置之誘蟲器數量互異，區分為24、18、12及6個(相距5、10、15及20公尺)等處理，每一處理並設4公尺×5公尺之瓜果被害調查區3區(3重複)。以醮有克蠅(Cuelure)加含毒甲基丁香油(1:1)之誘殺劑10公撮之棉花球為誘蟲源，懸掛於距地面1.5公尺高之瓜棚下，懸掛誘蟲器後每七天記錄誘殺蟲數，添加誘殺劑及調查5~10公分之幼瓜數並摘除有產卵痕跡或褐斑(苦瓜)或流膠(絲瓜)之被害幼瓜一次，苦瓜連續10次，絲瓜連續14次，以瞭解使用不同數量誘蟲器誘殺雄蟲對瓜實蠅之防治效果。

二、使用套袋防治瓜實蠅之效果觀察

1985年10月1日至11月8日及11月18日至12月15日分別於台中區農業改良場絲瓜園及苦瓜園進行，套袋時期依開花情形絲瓜分為：(1)謝花至花瓣萎縮(瓜長4.5公分)(2)花瓣褪色至淡黃色(瓜長6公分)(3)花瓣深褐色至乾枯(瓜長7公分)(4)花瓣開始脫落(瓜長9公分)(5)花瓣完全脫落(瓜長11公分)等五期並以完全不套袋為對照。苦瓜分為：(1)謝花至花瓣黃色(瓜長2~3公分)(2)花瓣淡黃色(瓜長3~4公分)(3)花瓣白灰色(瓜長4~5公分)(4)花瓣開始脫落(瓜長5~6公分)等四期並以完全不套袋為對照，試驗小區為2.5m×10m，重複兩次，試驗期間在各試驗小區，絲瓜每隔兩天以白色美果袋(18公分×33公分)，苦瓜每隔三天以黑色美果袋(18公分×33公分)實施套袋，並檢視套袋後瓜果被害情形，瓜長20公分以上可採收者及雖未達採收期但有產卵痕跡或變褐(苦瓜)或流膠(絲瓜)之被害者均予摘除記錄，以瞭解不同時期套袋與瓜實蠅之為害關係，絲瓜連續調查20次，苦瓜連續調查10次。

三、使用藥劑防治瓜實蠅之效果觀察

1986年7月2日至7月23日於南投市，7月30日至8月20日於埤頭鄉，分別選擇絲瓜及苦瓜試驗園各一處，每處面積0.1公頃。以1986年台灣省政府農林廳編印之植物保護手冊登記用於防治瓜實蠅及東方果實蠅之藥劑為供試藥劑，其用量詳見表四，各處理小區面積3m×10m，逢機完全區集排列，重複四次，第一次施藥前先將瓜園中被害瓜果全部摘除，其後每七天施藥一次，並分別記錄各小區瓜長5~10公分之幼瓜數，及摘除有產卵痕跡或褐變或流膠之被害幼瓜，換算成被害率，連續四次，以比較供試藥劑對瓜實蠅之防治效果。

四、套袋與藥劑防治瓜實蠅之效果比較

1986年5月12日至6月2日於南投市，5月13日至6月18日於埤頭鄉，分別選擇絲瓜及苦瓜試驗園各一處，每處面積0.1公頃。每一瓜園區分為(1)三天巡視瓜園一次，當發現苦瓜瓜果達3~4公分，絲瓜瓜果達4.5~6公分時即分別以牛皮紙袋(苦瓜)及白色美果袋(絲瓜)實施套袋(以下簡稱三天套袋一次)(2)七天巡視瓜園一次，發現苦瓜長達4公分以上絲瓜長達6公分以上者即行套袋(以下簡稱七天套袋一次)(3)每七天施90%納乃得可濕性粉劑3000倍加1比1之糖水一次(4)每七天施25%馬拉松可濕性粉劑加24%蛋白質水解物1比1加水400倍一次(5)每七天套袋並施納乃得加糖水一次(6)每七天套袋並施馬拉松加蛋白質水解物一次，另加對照不套袋不施藥等7處理。小區面積4m×5m=20m²，重複三次，逢機完全區集排列。處理後每7天調查總瓜數及被害瓜數一次，換算成被害率，以比較其防治效果。苦瓜連續進行6次，絲瓜4次。

五、套袋與藥劑防治瓜實蠅之效益評估

1987年4月26日至5月25日於南投市，5月15日至6月12日於埤頭鄉，分別選擇絲瓜園及苦瓜園各一處，試驗處理區分為(1)3天套袋一次，(2)7天套袋一次，(3)每7天套袋並施馬拉松加蛋白質水解物一次，(4)每7天施馬拉松加蛋白質水解物一次，另加對照不套袋不施藥共5處理。小區面積4m×5m=20m²，重複3次，逢機完全區集排列。試驗期中絲瓜每天採收一次共30次，苦瓜每2天採收一次共15次，每次記錄各處理產量及拍賣價格，並換算成每公頃之產量及收益，以比較其經濟效益。

產量估算(公斤/公頃)：每處理產量×10,000m²/60m²。

粗收益(元)：每處理每次產量×每次拍賣價格之總和。絲瓜30次，苦瓜15次。

藥劑費：每公頃每次用藥量馬拉松1600公克×0.8元×4次=5120元+蛋白質水解物每次用藥量1600公撮×每公撮0.5元×4次=3200元，合計8320元。

施藥工資：每公頃每次施藥20小時×每小時100元×4次=8000元。

紙袋費：苦瓜用牛皮紙袋，每個0.8元，可用四次，相當於每次0.2元。絲瓜用白色美果袋，每個1元可用5次，相當於每次0.2元。3天套袋一次者為每次套袋4800個×0.2元×10次=9600元；7天套袋一次者為每次套袋9600個×0.2元×4次=7680元。

套代工資：每小時套袋160個，工資50元，3天套袋一次者為50元×30小時×10次=15000元；7天套袋一次者為50元×60小時×4次=12000元。

結 果

一、使用誘蟲器防治瓜實蠅之效果觀察

絲瓜園四種不同數量誘蟲器連續14次調查結果，總誘蟲數以18及24個誘蟲器最高，6個誘蟲器最低，差異達極顯著，但瓜果被害率間差異不顯著(表一)。苦瓜園四種不同數量誘蟲器連續10次調查結果，總誘蟲數以6個誘蟲器最高，12個誘蟲器最低，差異達極顯著，但瓜果被害率以6個最高，18個最低，差異亦達極顯著(表一)。由表一顯示，誘蟲器數量與誘殺雄蟲數，瓜果被害率及對瓜實蠅之防治效果並無影響。此項結果表示於瓜園單獨使用誘殺器，並無防治瓜實蠅之效果。

表一 苦瓜園及絲瓜園誘蟲器設置數量與瓜實被害關係

Table 1. Relationship between the number of traps and the percentage of injured fruits in bitter gourd and sponge gourd farm

No. of traps/0.1 ha	Total adults captured		Total fruits surveyed		Injured fruits (%)	
	Bitter gourd	Sponge gourd	Bitter gourd (10 times/ 60m ²)	Sponge gourd (14 times/ 60m ²)	Bitter gourd	Sponge gourd
24	754 ^{a*}	881 ^{a*}	150	209	29.22 ^{b*}	37.67
18	775 ^a	817 ^a	151	205	27.66 ^b	35.92
12	358 ^b	529 ^b	156	210	29.48 ^b	40.03
6	841 ^a	478 ^b	154	211	49.11 ^a	38.24

*The figures in each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

二、使用套袋防治瓜實蠅之效果觀察

苦瓜及絲瓜結實後在不同瓜果期套袋防治瓜實蠅之為害結果分別列如表二及表三，絲瓜謝花至花瓣萎縮(長瓜4.5公分)套袋之被害率為28.08%，在瓜果11公分左右套袋者，其被害率增至91.73%，完全不套袋之被害率則高達98.88%。苦瓜於謝花至花瓣黃色期(瓜長2~3公分)時套袋之瓜果完全未被害，5~6公分套袋之瓜果被害率為77.14%，完全不套袋之被害率為100%，由本項結果顯示，各時期套袋之瓜果被害率隨瓜果之增大而增重，套袋確實可以有效防止瓜實蠅之為害，但套袋時期絲瓜應於瓜長6公分，苦瓜應於瓜長4公分前完成套袋工作。

表二 絲瓜不同瓜果期套袋與瓜實蠅危害間之關係

Table 2. Relationship between the stages of sponge gourd fruit covered with paper-bag and the rate of damaged fruit

Stages of fruit covered with paper-bag (length of fruit in cm)	No. of fruit covered with paper bag	No. of fruit damaged	Damaged fruit %
Wilted petal (4.5)	260	73	28.08 ^{d*}
Pale brown petal (6)	228	101	44.29 ^c
Dry petal (7)	193	154	79.79 ^b
Petal falling (9)	350	299	85.42 ^{ab}
Petal fallen (11)	242	222	91.73 ^{ab}
Control	0	267	98.88 ^a

*The same as table 1.

表三 苦瓜不同瓜果期套袋與瓜實蠅危害間之關係

Table 3. Relationship between the stages of bitter gourd fruit covered with paper-bag and the rate of damaged fruit

Stage of fruit covered with bag (length of fruit in cm)	No. of fruit covered with bag	No. of fruit damaged	Damaged fruit %
Yellow petal (2-3)	68	0	0.00 ^{d*}
Pale yellow petal (3-4)	66	4	6.06 ^{cd}
Pale gray petal (4-5)	76	16	21.05 ^c
Patal falling (5-6)	70	54	77.14 ^b
Unbagged (20)	0	68	100.0 ^a

*The same as table 1.

三、使用藥劑防治瓜實蠅之效果觀察

五種供試藥劑使用於絲瓜園及苦瓜園防治瓜實蠅之結果列如表四，由瓜果被害率觀察，撲滅松及馬拉松較其他藥劑略佳，與對照比較差異達極顯著，但還是有44.75%以上之瓜果被害。由本項結果顯示，藥劑防治雖可降低瓜果被害率，但效果並不理想。

四、套袋與藥劑防治瓜實蠅之效果比較

七種不同處理苦瓜連續調查六次，絲瓜連續調查四次結果列如表五，苦瓜七天套代一次與七天施藥一次之防治效果間差異不顯著，七天套袋並施藥一次之防治效果優於前述兩種處理，但三天套袋一次之防治效果更優於上述各種處理，且差異達極顯著；絲瓜七天施馬拉松加蛋白質水解物一次與施納乃得加糖水一次之防治效果間差異不顯著；七天套袋一次與七天套袋並施藥一次之防治效果優於前述二種處理，但三天套袋一次之防治效果更優於上述各種處理，且差異達極顯著。由表五顯示，套袋法優於藥劑防治，但套袋時期應於謝花後苦瓜達4公分，絲瓜達6公分前完成。每三天巡視瓜園一次可將初結之幼瓜及時套袋而免遭受為害，但每七天巡視瓜園一次，則瓜果曝露於瓜實蠅之時間較長，受害亦較之嚴重。

表四 苦瓜及絲瓜使用藥劑防治瓜實蠅危害之效果

Table 4. Effect of pesticides for the control of melon fly on bitter gourd and sponge gourd

Treatments	Dilution (times)	Total fruits surveyed		Injured fruits (%)	
		Bitter gourd	Spong gourd	Bitter gourd	Spong gourd
Malathion 25% WP+	100				
protein hydrolysate 24% S	100	165	148	44.75 ^{c*}	49.75 ^{b*}
Dipterex 80% SP+	600				
protein hydrolysate 24% S	100	160	144	65.75 ^{ab}	75.75 ^a
Fenthion 50% EC+	200				
protein hydrolysate 24% S	100	157	154	69.00 ^{ab}	59.75 ^{ab}
Formothion 33% EC+	1000				
protein hydrolysate 24% S	100	161	150	74.25 ^a	75.50 ^a
Fenitrothion 40% WP+	150				
protein hydrolysate 24% S	100	164	144	54.75 ^{cb}	52.00 ^b
CK		163	160	79.00 ^a	80.00 ^a

*The same as table 1

表五 苦瓜及絲瓜使用套袋與藥劑方法防治瓜實蠅危害之效果比較

Table 5. Comparison between the effects of fruits bagging and chemical spray for the control of melon fly on bitter gourd and sponge gourd

Treatments	Total fruit surveyed		Injured (%)	
	Bitter gourd (6times/60m ²)	Sponge gourd (4times/60m ²)	bitter gourd	Sponge gourd
Bagging fruits with paper-bags at 3-day intervals.	590	191	1.86 ^{c*}	29.77 ^{c*}
Bagging fruits with paper-bags at 7-day intervals.	632	195	6.64 ^b	49.44 ^b
Spraying Lannate mixed with sucrose solution (1:1 v/v) at 7-day intervals.	615	187	6.82 ^b	57.72 ^{ab}
Spraying Lannate mixed with protein hydrolysate at 7-day intervals.	558	188	7.88 ^b	54.53 ^{ab}
Bagging fruits with paper-bags and spraying Lannate mixed with sucrose solution at 7-day intervals.	646	187	5.10 ^{bc}	49.67 ^b
Bagging fruits with paper-bags and spraying Malathion mixed with protein hydrolysate at 7-day intervals.	622	189	4.66 ^{bc}	52.81 ^b
Control	663	192	16.59 ^a	65.37 ^a

*The same as table 1

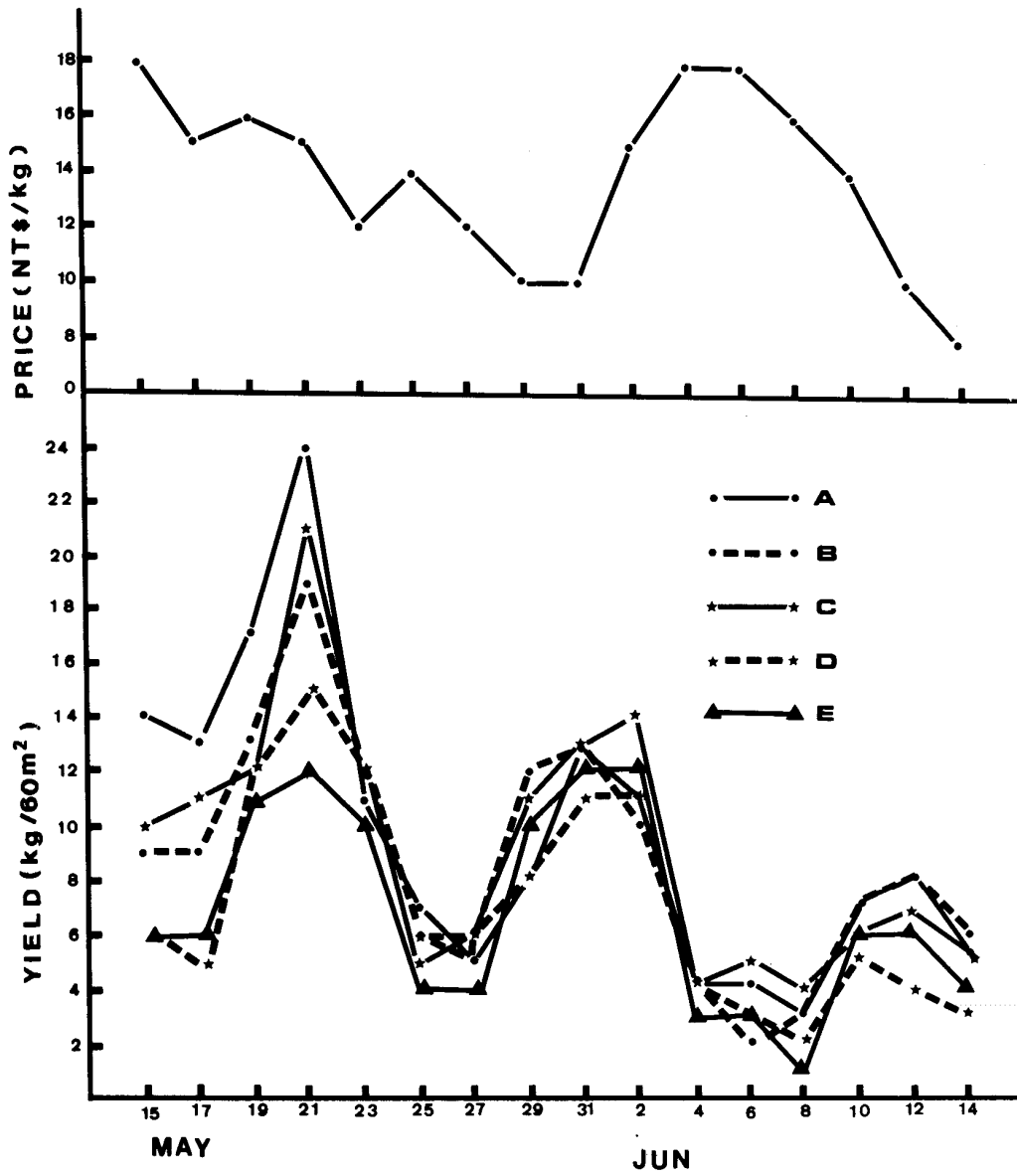
五、套袋與藥劑防治瓜實蠅之效益評估

苦瓜連續調查15次產量及拍賣價格示如圖一，絲瓜連續調查30次產量及拍賣價格示如圖二。五種不同處理換算成單位面積一公頃之產量及粗收益，扣除防治成本後之純收益苦瓜列如表六，絲瓜列如表七，產量調查結果，可上市之苦瓜及絲瓜均以三天套袋一次最高，與各處理間之差異顯著，每一公頃之產量較對照分別增加8,330公斤(45%)及8,640公斤(40%)，七天套袋一次與七天套袋並施藥一次之處理次之，七天施藥一次及對照最低。收益分析結果，苦瓜及絲瓜亦以三天套袋一次最高，與各處理間之差異顯著，比對照分別增加130,900元(58%)及35,120元(34%)，七天套袋一次與七天套袋並施藥一次之處理次之，七天施藥一次及對照最低。由本項結果顯示，七天施藥一次並不能達經濟防治瓜實蠅之目的，三天套袋一次不但可以提高單位面積產量而且可以增加收益，為防治瓜實蠅最經濟安全有效之方法。

討 論

套袋在作物栽培上，為一種人為的方法提昇產品品質及保護產品避免遭受病蟲侵害的手段之一，其起源雖不清楚，但在一百年前，日本岡山地區已經記錄使用於桃的栽培。本省利用套袋來生產果實的果樹有香蕉、檬果、釋迦、番石榴、枇杷、葡萄、桃、梨及蘋果等⁽¹²⁾。利用套袋來生產瓜果的瓜類有苦瓜及絲瓜^(3,4)。瓜實蠅對於任何發育期的苦瓜及絲瓜均可產卵危害，瓜果曝露於田間時間越長，遭受瓜實蠅危害之機會越大越嚴重，以套袋方法阻隔瓜果曝露於田間可有效減少瓜果遭受瓜實蠅之危害，而且越早套袋效果越佳^(3,4)然而由於田間瓜果之結果發育連續不斷，應多少時間巡視瓜園一次套袋新結瓜果效果最佳？市場價格多少才會合乎經濟防治原則？依據套袋與藥劑防治瓜實蠅效果比較試驗結果顯示，以每三天巡視瓜園一次，當發現苦瓜果達3~4公分，絲瓜瓜果達5~6公分時即予套袋效果最佳(表五)。在套袋與藥劑防治瓜實蠅之經濟效益評估期間，苦瓜每公斤最高18元，最低8元，平均14.13元(圖一)，利潤相當高，其淨收益高達58%(表六)，絲瓜每公斤最高10元，最低4元，平均5.4元(圖二)，利潤稍低，但仍然有34%之淨收益(表七)。觀其每三天巡視瓜園套代一次之防治成本絲瓜及苦瓜均為24,600元，其增產量分別為8,640及8,330公斤，換算其經濟防治最低價格每公斤分別為2.84元及2.95元，亦即表示，絲瓜及苦瓜如果每公斤價格低於3元以下就沒有套袋價值，如果高於3元就有套袋價值，而且價格越高收益亦越高。

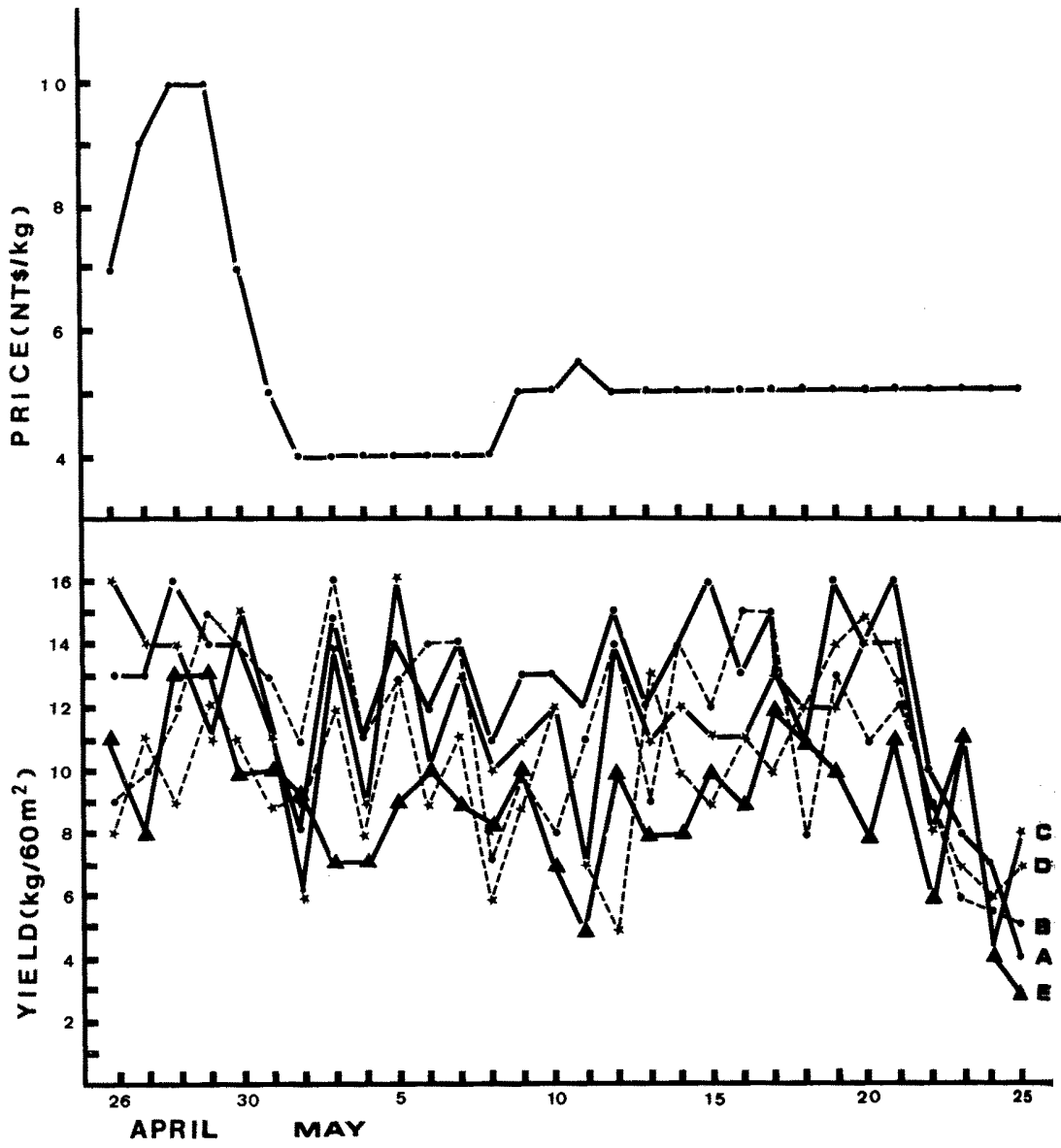
本省地處熱帶及亞熱帶，氣候高溫多濕，週年適於瓜實蠅之生長與繁殖，加以週年栽培各種瓜果，種類繁多，成熟期又不一致，以致各蟲期週年可見^(6,8,10,11)，由於瓜實蠅成蟲具有很強的遷移性，可由數公里至數十公里外地區侵入瓜園危害⁽⁵⁾且成蟲在田間之棲息處所富於變化，夜間停留於瓜園周圍之植物或作物上，而於晨間開始侵入瓜園產卵^(7,14)。對付這種具強烈性遷移之害蟲，本省目前推荐之防治方法，除獎勵懸掛誘殺蟲器捕殺雄蟲以減少卵之孵化率外，需要時每隔5~7天再噴佈藥劑一次(農林廳(植物保護手冊)1987)。然而此兩種防治措施，在本省小農制分散栽培瓜類之情況下，效果相當有限，因此在絲瓜園及苦瓜園設置不同數量之誘蟲器與瓜果被害率及對瓜實蠅之防治效果並無顯著影響(表一)。藥劑防治雖可降低瓜果被害率，但效果也不理想(表四)。且由於瓜類如絲瓜及苦瓜每1~2天即需採收一次的情況下，使用藥劑防治對於殘毒問題殊為可慮。因此在現今苦瓜及絲瓜栽培上，如欲避免瓜果遭受瓜實蠅為害，確保產量，並提高品質，使用套袋實為一種最經濟安全有效之非農藥防治方法。



圖一 苦瓜不同處理產量及價格

Fig. 1. Yield and price in different treatments of bitter gourd.

- A: Bagging fruits with paper-bags at 3-day intervals.
- B: Bagging fruits with paper-bags at 7-day intervals.
- C: Bagging fruits with paper-bags and spraying malathion mixed with hydrolysate protein at 7-day intervals.
- D: Spraying malathion mixed with protein hydrolysate at 7-day intervals.
- E: Control.



圖二 絲瓜不同處理產量及價格

Fig. 2. Yield and price in different treatments of sponge gourd (see fig.1 for A,B,C,D, and E)

表六 苦瓜使用套袋方法防治瓜實蠅之經濟效益評估

Table 6. Evaluation for the economic profit of the fruit bagging method for the control of melon fly on bitter gourd

Treatments	Total yield (kg/ha)	Gross profit (NT\$/ha)	Cost of insecticide and application (2) (NT\$/ha)	Cost of paper-bag and labours(3) (NT\$/ha)	Net profit (NT\$/ha)	Economic investment threshold(4) (NT\$/kg)	Index	
							Yield	Net profit
Bagging fruits with paper-bags at 3-day intervals.	26660 ^{a*} (8330)	378500 ^{a*}	0	24600	353900 (130900)	2.96	145	158
Bagging fruits with paper-bags at 7-day intervals.	23660 ^b (5330)	321330 ^b	0	19680	301650 (78600)	3.70	129	135
Bagging fruits with paper-bags and spraying Malathion mixed with protein hydrolysate at 7-day inservals.	24330 ^b (6000)	322160 ^b	16320	19680	286160 (63160)	6.00	132	128
Spraying Malathion mixed with protein hydrolysate at 7-day intervals.	18830 ^c (500)	246830 ^c	16320	0	230580 (7380)	32.64	102	103
Control.	18330 ^c	223000 ^c	0	0	223000	0	100	100

*The same table 1

1)Increased amount over control.

2)Cost of insecticide: Malathion NT\$5120 + protein hydrolysate NT\$3200 = NT\$8320.

Cost of application: NT\$100×20hr/ha × 4 times = NT\$8000.

3)Cost of paper-bags: Covered at 3-day intervals: one bag NT\$0.8/4 times × 4800 bag/ha × 10 times = NT\$9600.

Covered at 7-day intervals: one bag NT\$0.8/4 times × 9600 bag/ha × 4 times = NT\$7680.

Cost of labours: Covered at 3-day intervals: NT\$50/1hr × 30hr × 10 times = NT\$15000.

Covered at 7-day intervals: NT\$50/1hr × 60hr × 4 times = NT\$12000.

4)Economic investment threshold = (cost of insecticide and application + cost of paper-bag and labours)/increased yield over control.

表七 絲瓜使用套袋方法防治瓜實蠅之經濟效益評估

Table 7. Evaluation for the economic profit of the fruit bagging method for the control of melon fly on sponge gourd

Treatments	Total yield (kg/ha)	Gross profit (NT\$/ha)	Cost of insecticide and application ²⁾ (NT\$/ha)	Cost of paper-bag and labours ³⁾ (NT\$/ha)	Net profit (NT\$/ha)	Economic investment threshold ⁴⁾ (NT\$/kg)	Index	
							Yield	Net profit
Bagging fruits with paper-bags at 3-day intervals.	30000 ^{a*} (8640) ¹⁾	160400 ^{a*}	0	24600	135800 (35120)	2.84	140	134
Bagging fruits with paper-bags at 7-day intervals.	26800 ^c (5440)	130960 ^c	0	19680	111280 (10600)	3.61	125	110
Bagging fruits with paper-bags and spraying Malathion mixed with protein hydrolysate at 7-day intervals.	27520 ^b	143440 ^b	16320	19680	107440 (6160)	5.84 (6760)	128	106
Spraying Malathion mixed with protein hydrolysate at 7-day intervals.	23520 ^d (2160)	121680 ^d	16320	0	105360 (4680)	7.55	110	104
Control.	21360 ^d	100680 ^e	0	0	100680	0	100	100

*The same as table 1.

1),2), and 4) The same at table 6.

3)Cost of paper-bags: Covered at 3-day intervals: one bag NT\$1/5 times × 4800bag/ha × 10 times =NT\$9600

Covered at 7-day intervals: one bag NT\$1/5 times × 9600bag/ha × 4 times =NT\$7680

Cost of labours: Covered at 3-day intervals: NT\$50/1hr × 30hr × 10 times = NT\$15000

Covered at 7-day intervals: NT\$50/1hr × 60hr × 4 times = NT\$12000

參考文獻

1. 方敏男 章加寶 1983 臺灣中部地區瓜實蠅發生消長調查 農林廳蔬菜害蟲研討會專刊 pp.81-90.
2. 方敏男 章加寶 1984 臺灣中部地區瓜實蠅發生消長與危害調查 植物保護學會會刊 26(3):241-249。
3. 方敏男 章加寶 1986 瓜實蠅對絲瓜之危害、及防治方法研究 台中區農業改良場研究彙報 13:37-42。
4. 方敏男 章加寶 1987 瓜實蠅在苦瓜園之族群消長、危害及套袋防治觀察 植保會刊 29:45-51。
5. 田中章 1983 在鹿兒島縣世界島的瓜蠅防治事業經過 今月 農藥—農業技術 資材 1983 12月號。
6. 李錫山 1972 瓜實蠅之生態研究 植物保護學會會刊 14(4):175-182。
7. 李錫山 1975 不同施藥時間防治瓜實蠅比較試驗 臺灣農業季刊 11(4):72-76。
8. 邱輝宗 左大同 1981 果實蠅科之生物學 屏東農專植保會報 4:75-90。
9. 岩橋統 照屋林宏 照屋匡 伊藤嘉昭 1975 久米島 個體變動抑壓防除日本應用昆蟲學會誌 19(4):232-236。
10. 章加寶 1980 瓜實蠅之實驗生態學 國立中興大學昆蟲學研究所碩士論文 65pp。
11. 曾義雄 林自新 楊振德 余秀玲 朱耀沂 1973 臺灣之果實蠅科之種類調查 經濟部商品檢驗局 18pp。
12. 楊耀祥 古德業 1984 果實套袋技術 行政院農業委員會及臺灣省政府農林廳編印農民淺說 292A—園藝58。
13. Hardy, D. E. 1949. Studies in Hawaiian fruit flies. Proc. Ent. Soc. Wash. 51(5):181-205.
14. Nishida, T. and H. A. Bess, 1951. Applied ecology in melon fly control. Jour. Entomol. 43(6):877-883.

討 論

簡宣裕問：

Trichoderma 接種方法及接種量，是否須要同時添加一些有機堆肥，才能顯出效果？

高清文答：

Trichoderma 的接種方法乃把本菌大量培養在適當培養基(可能是砂及有機堆肥)後適當混入土壤，接種量約須每克土含 10^7 以上之孢子，至於是否要同時加有機堆肥須看情形而定。

王銀波問：

1. 抗香蕉黃葉病之選育，究竟是選種或育種出來？
2. 用肥料或其他改良資材抑病是減少菌數或菌的活力或者施用資材後作物更健康而不受害？

孫守恭答：

1. 香蕉抗黃葉病品系乃由組織培養苗之變異苗選育出來的，所以是選種。
2. 土壤添加劑施用後產生抑病作用，其機制相當複雜，各個例子可能有相似的也可能不一樣。比較多的情形是增加拮抗菌之活力而抑制病菌，也有因作物營養吸收的平衡而增加抗病性。

鄭正勇問：

Pheromone之持續性如何？(是否可以經年使用而不引起抗藥性？)

鄭允答：

由於合成性費洛蒙均是依照雌蟲腺體分泌之天然成份合成的，雄蟲接受它是非常自然的，不會有汰選出抗性品系的問題。

余增廷問：

Pheromone一般以誘殺雄蟲為主，有時雄蟲比例雖然減少，卻仍有足夠雄蟲數以配對雌多(只是雄雌比例減低而已)。是否可以誘雄雌多？如果可以，減低害蟲族群之效率將大為提高？

鄭允答：

此一方面之研究已經有進展，有些鱗翅目雄蟲在交尾前會伸出hair pencil器官，也有化學物質似乎是近距離交訊作用，用以做誘引雌蟲之研究有在進行。此外，依雌蟲行為上之趨性，進行誘引試驗者也在進行，但目前尚未達實用階段者。

A Nonpesticide Method for the Control of Melon Fly

Min-Nan Fang

Taiwan Provincial Taichung District Agricultural Improvements Station

Summary

Melon fly is the main injurious insect to melons. It may lay egg to all stages of the crops of bitter gourd and sponge gourd, usually reaching to 90% in damage rate. Utilization of attractants to trap the male insect and chemical spray are the two currently recommended methods to control the insect. However, these methods are not only quite limited in effect, but also unsuitable to the crops continuously harvesting in every 1-2 days due to the problem of chemical residue. Bagging the fruits of bitter gourd at the stage of 3-4 cm fruit length and sponge gourd at the stage of 5-6 cm fruit length with two layer paper bag at the interval of every 2-3 days greatly promoted the fruit quality, and the yields and net income respectively increased to 45 and 58% in bitter gourd, and 40 and 34% in sponge gourd. Besides it has the advantage of low pesticide residue.