

中部地區簡易設施蔬菜害蟲發生調查¹

柯忠德² 陳慶忠³ 劉興隆²

摘 要

中部地區簡易設施栽培葉菜類蔬菜依面積多寡依序為甕菜、小白菜、芥藍菜、油菜、萵苣、青梗白菜、芥菜、莧菜、茼蒿、菠菜、芹菜等。不同種類蔬菜發生之害蟲別及其經濟重要性隨栽培蔬菜種類、季節及設施內管理情況而異。主要栽培蔬菜發生害蟲之重要性依序甕菜為斜紋夜盜蟲、葉蟬；小白菜為黃條葉蚤、小菜蛾、斜紋夜盜蟲及番茄斑潛蠅；芥藍菜為小菜蛾、斜紋夜盜蟲；油菜為黃條葉蚤、小菜蛾；芥菜為小菜蛾、黃條葉蚤、斜紋夜盜蟲，其他如莧菜、萵苣、芹菜、菠菜、茼蒿發生之害蟲種類較少，危害也較輕微。黃條葉蚤、小菜蛾及斜紋夜盜蟲為設施栽培葉菜類之重要害蟲，黃條葉蚤以3~4月及10~12月之乾燥季節發生最為嚴重；小菜蛾以11月至翌年5月發生較嚴重；斜紋夜盜蟲以10~12月發生較為嚴重。

關鍵字：網室、蔬菜、害蟲。

前 言

中部地區簡易設施蔬菜栽培以紗網覆蓋栽培及塑膠布網室栽培為主。它兼具有防雨、保溫及提高蔬菜品質之功效^(4,7,9)。根據調查，台中地區簡易設施蔬菜栽培面積約23 ha，主要分佈於台中市北屯區、彰化縣彰化市、永靖、溪湖、北斗及和美等鄉鎮。設施內主要生產生育期較短之葉菜類，採多種蔬菜輪流混合種植為主，栽培單一蔬菜種類者較少。就害蟲的發生而言，密閉式簡易設施在管理良好情況下確實具有阻隔大型昆蟲侵入繁衍及延遲害蟲發生的功效，但取而代之可能發生害蟲則以繁殖快速之小型昆蟲為主^(2,4,12)。設施內發生害蟲之種類及危害程度與地域、設施隔離程度、栽植蔬菜種類、栽植時期，肥培及田間管理方法等有密不可分之關係。

本文就1991年7月至1993年6月中部地區在未設置無施藥對照區的前題下，調查一般農戶經營之密閉式簡易設施塑膠布網室內栽培之蔬菜害蟲發生情形，於此僅將調查所得結果提出報告，以供防治之參考。

材料及方法

栽培蔬菜種類及害蟲發生調查

於中部地區選定較經年種植之簡易塑膠布網室設施三處，其經營者分別為台中市北屯區蔡樹林先生、彰化縣和美鎮賴森成先生及彰化縣溪湖鎮李松先生。每月分上、中、下旬

¹ 臺中區農業改良場研究報告第 0305 號。

² 臺中區農業改良場助理。

³ 臺中區農業改良場研究員兼作物環境課課長。

定期進行調查；其他簡易設施栽培則採不定點不定期觀察。調查記錄項目包括簡易設施內栽培蔬菜種類及調查時蔬菜生育期、發生害蟲種類及危害株率。害蟲種類係以目測辨識，但斜紋夜盜蟲則以危害徵狀配合殘留蟲糞做為辨別之依據。害蟲發生調查由於實際計算蟲數困難，故本項調查一律以危害株率為調查基準。調查時，每種蔬菜均隨機取樣50株，計算被害株數並換算成被害株百分率。如遇可疑害蟲則加予採集及飼養至成蟲期，做成標本以備供昆蟲種名(species)鑑定之用。

結 果

簡易設施栽培蔬菜種類及時期

中部地區簡易設施內蔬菜栽培以薺菜及小白菜為大宗，分別佔全年總栽培面積之21.5及17.7%。其餘全年性栽培蔬菜種類尚包括油菜(11.8%)、芥藍菜(11.5%)、萵苣(8.9%)、青梗白菜(7.0%)、芥菜(3.2%)。較高溫季節栽培之蔬菜有莧菜(3.8%)；低溫季節栽培之蔬菜有萵蒿(2.0%)、菠菜(1.8%)、芹菜(1.5%)，其他非大宗蔬菜類尚有茄子、番茄、茴香等。各種小葉菜類栽培時期及栽植面積比率列如表一。

表一、中部地區設施栽培蔬菜種類調查

Table 1. Percentage of total cultivated areas for 11 vegetables grown within pipehouse throughout the year in central Taiwan

Vegetables	% of total cultivated area												Average
	July 1992	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan. 1993	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	
<i>Brassica chinensis*</i>	22.1	20.3	18.6	17.2	16.8	16.3	15.9	14.8	15.6	16.2	18.3	20.5	17.7
<i>Brassica chinensis**</i>	7.6	6.2	6.4	6.8	7.5	6.6	7.1	7.3	7.5	6.8	6.5	6.4	7.0
<i>Brassica nigra</i>	10.8	12.5	10.3	11.2	10.8	10.4	10.2	10.6	11.4	14.3	13.1	12.8	11.5
<i>Brassica campestris</i>	10.5	10.4	10.2	10.8	11.3	11.5	12.3	12.3	13.8	13.4	13.2	11.7	11.8
<i>Brassica juncea</i>	3.1	2.8	3.4	3.6	3.1	3.5	2.9	2.8	3.2	3.6	3.4	3.1	3.2
<i>Ipomoea reptans</i>	23.6	20.6	21.3	21.6	20.8	19.7	20.4	21.2	21.5	22.3	23.1	23.4	21.5
<i>Amaranthus mangostanus</i>	8.7	9.5	6.3	3.8	0.5	0.0	0.0	0.3	1.2	3.8	4.6	6.8	3.8
<i>Lactuca sativa</i>	6.4	7.3	8.5	7.8	8.6	10.2	10.6	9.7	10.3	9.6	9.8	8.1	8.9
<i>Spinacia oleracea</i>	0.0	0.0	0.0	0.4	2.3	4.6	5.3	4.8	4.4	0.0	0.0	0.0	1.8
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	0.0	0.0	1.1	2.5	3.4	4.4	5.2	4.1	2.5	0.2	0.0	0.0	2.0
<i>Apium graveolens</i>	0.0	0.0	0.0	1.2	3.6	3.4	3.6	3.4	1.8	0.3	0.1	0.0	1.5
Others	7.2	10.4	13.9	13.1	11.3	9.4	6.5	8.7	6.8	9.5	7.9	7.2	9.3
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

* Pak-choi. ** Ching-geeng.

設施內重要蔬菜害蟲及危害程度

中部地區簡易設施蔬菜發生之害蟲種類及危害程度，因栽培蔬菜種類、季節及設施內管理情況而有差異。主要發生害蟲種類包括黃條葉蚤(*Phyllotreta striolata* (Fab.))、小菜蛾(*Plutella xylostella* (Lin.))、斜紋夜盜蟲(*Spodoptera litura* Fab.)、番茄斑潛蠅(*Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach))、葉蟬類(Mites)、菜心螟(*Hellulla undalis* (Fab.))、紋白蝶(*Pieris rapae*

crucivova Boisduval)、蚜蟲(Aphid)、擬尺蠖(*Trichoplusia ni* Hubner)、蚱蜢(*Atractomorpha* sp.)等。設施內不同季節發生之害蟲種類列如表二，不同種蔬菜發生之主要害蟲種類列如表三。茲按各種蔬菜栽培面積多寡順序加予討論。

表二、簡易設施內害蟲發生時期與種類

Table 2. Summary of vegetables pests occurring within pipehouse throughout the year

Period	Diamond -back moth	Striped flea beetle	Tobacco cutworm	Tomato leaf miner	Aphid	Mites	Cabbage webworm
1992 July	+	+	+	+		+	+
Aug.	+	+	+	+		+	+
Sep.	+	+	+	+		+	+
Oct.	+	+	+	+	+	+	+
Nov.	+	+	+	+	+		
Dec.	+	+	+	+	+		
1993 Jan.	+	+	+	+	+		
Feb.	+	+	+	+	+		
Mar.	+	+	+	+			
Apr.	+	+	+	+		+	
May	+	+	+			+	
June	+	+	+				

表三、簡易設施內各種蔬菜發生害蟲種類

Table 3. Summary of the pests occurring in vegetables within pipehouse

Vegetables	Diamond -back moth	Striped flea beetle	Tobacco cutworm	Tomato leaf miner	Aphid	Mites	Cabbage webworm
<i>Brassica chinensis</i> *	+	+	+	+	+		+
<i>Brassica chinensis</i> **	+	+	+	+	+		+
<i>Brassica nigra</i>	+	+	+		+		+
<i>Brassica juncea</i>	+	+	+	+	+		
<i>Brassica campestris</i>	+	+	+	+	+		
<i>Ipomoea reptans</i>			+		+	+	
<i>Amaranthus mangostanus</i>			+				
<i>Lactuca sativa</i>			+	+	+		
<i>Chrysanthemum coronarium</i>			+	+	+		
<i>Apium graveolens</i>				+			
<i>Spinacia oleracea</i>			+		+		

* Pak-choi. ** Ching-geeng.

甕菜(空心菜)(*Ipomoea reptans* L.)

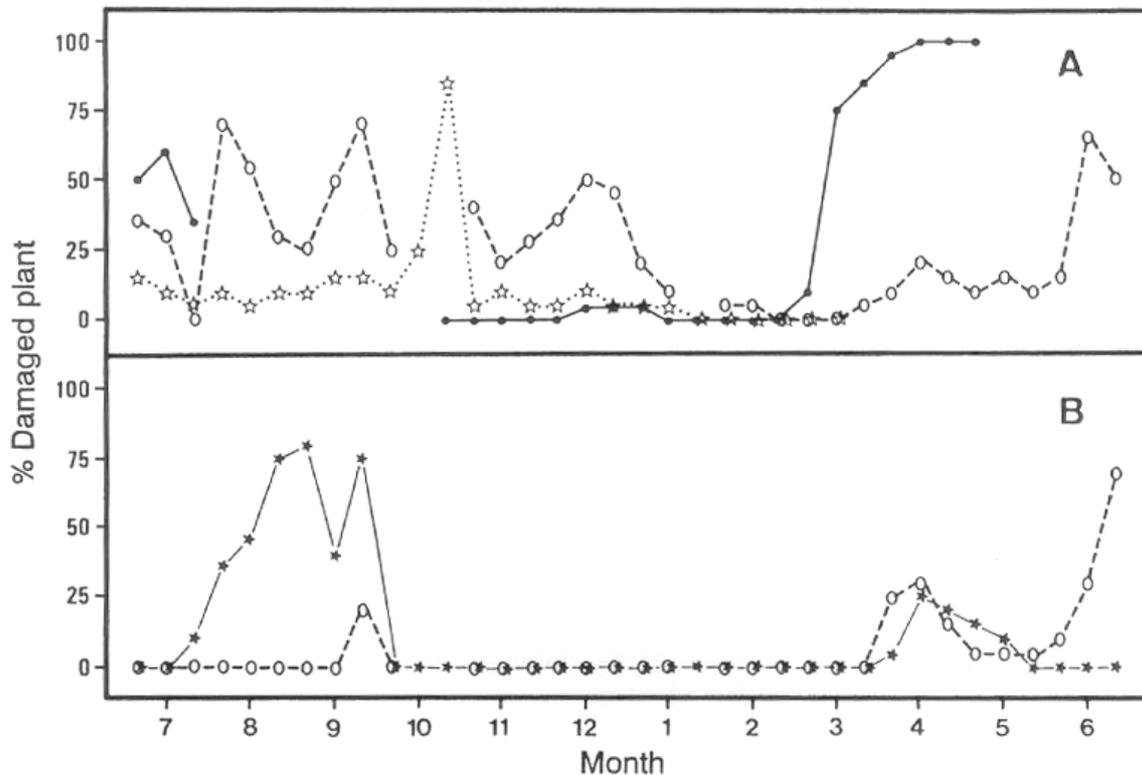
甕菜為簡易設施內最大宗之栽培蔬菜，全年均有栽培，栽培期間害蟲發生種類較少，主要為斜紋夜盜蟲及葉蟬類，偶亦見桃蚜、蝗蟲、福壽螺、蛭蟪等為害。

一、斜紋夜盜蟲

本蟲通常於甕菜生育中、後期發生，週年均見其危害，以1~2月份危害較輕微(圖一)。初孵化幼蟲常群集取食葉背葉肉殘留表皮，2~3齡後分散取食新葉或老葉葉肉造成蟲孔或取食菜莖，晝伏夜出取食危害並殘留蟲糞。

二、葉蟎

甕菜上發生之葉蟎類主要為神澤氏葉蟎(*Tetranychus kanzawai* Kishida)。本蟲主要於甕菜生育後期，尤以留椿(宿根)栽培者發生較為普遍，以3~9月發生較為嚴重(圖一)。成、若蟎喜棲息於老葉葉背，被害葉背形成灰白色小斑點。



圖一、甕菜主要害蟲週年危害率消長

Fig. 1. Fluctuation of damage of *Ipomoea reptans* by *Spodoptera litura* (A) and *Tetranychus kanzawai* (B).

(○----○ Taichung, July 1991 - April 1992)

(●——● Taichung, July 1992 - April 1993)

(☆----☆ Hoday, July 1992 - April 1993)

(★——★ Chihu, July 1992 - April 1993)

小白菜(*Brassica chinensis* L.)

主要害蟲為黃條葉蚤、小菜蛾，次要害蟲有斜紋夜盜蟲及番茄斑潛蠅，偶亦見紋白蝶、菜心螟及蚜蟲(桃蚜及偽菜蚜)發生。

一、黃條葉蚤

成蟲自播種萌芽子葉出現始至成株期均能咬食葉片造成點點蟲孔，幼蟲土棲嚙食主根或鬚根。設施內黃條葉蚤終年均有發生，尤以適溫(22~28℃)之乾燥季節最為嚴重。中部地區設施內以10~12月份及3~4月份危害最為嚴重(圖二)。

二、小菜蛾

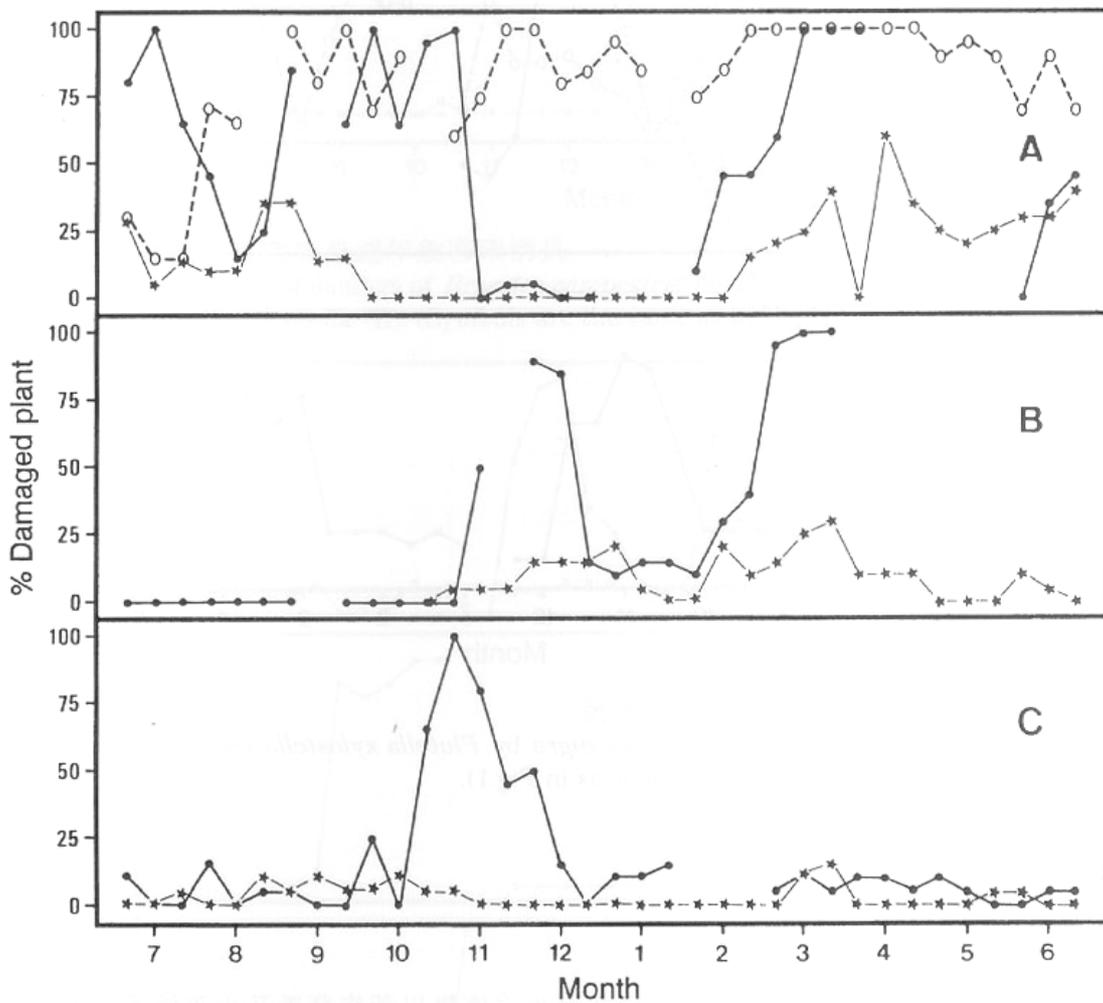
設施內栽培小白菜，小菜蛾發生相當普遍，初孵化幼蟲自葉背取食葉肉殘留上表皮，2齡以後咬食葉片成孔狀，尤以小白菜生育後期被害較為嚴重。中部地區以11月至翌年4月間危害率較高(圖二)。

三、斜紋夜盜蟲

簡易設施內栽培小白菜，斜紋夜盜蟲發生相當普遍，以10~12月份發生較為嚴重(圖二)。危害特性見甕菜。

四、番茄斑潛蠅

小白菜生育後期發生較嚴重，幼蟲潛食葉肉中，形成曲折蜿蜒的食痕，影響蔬菜品質甚鉅。

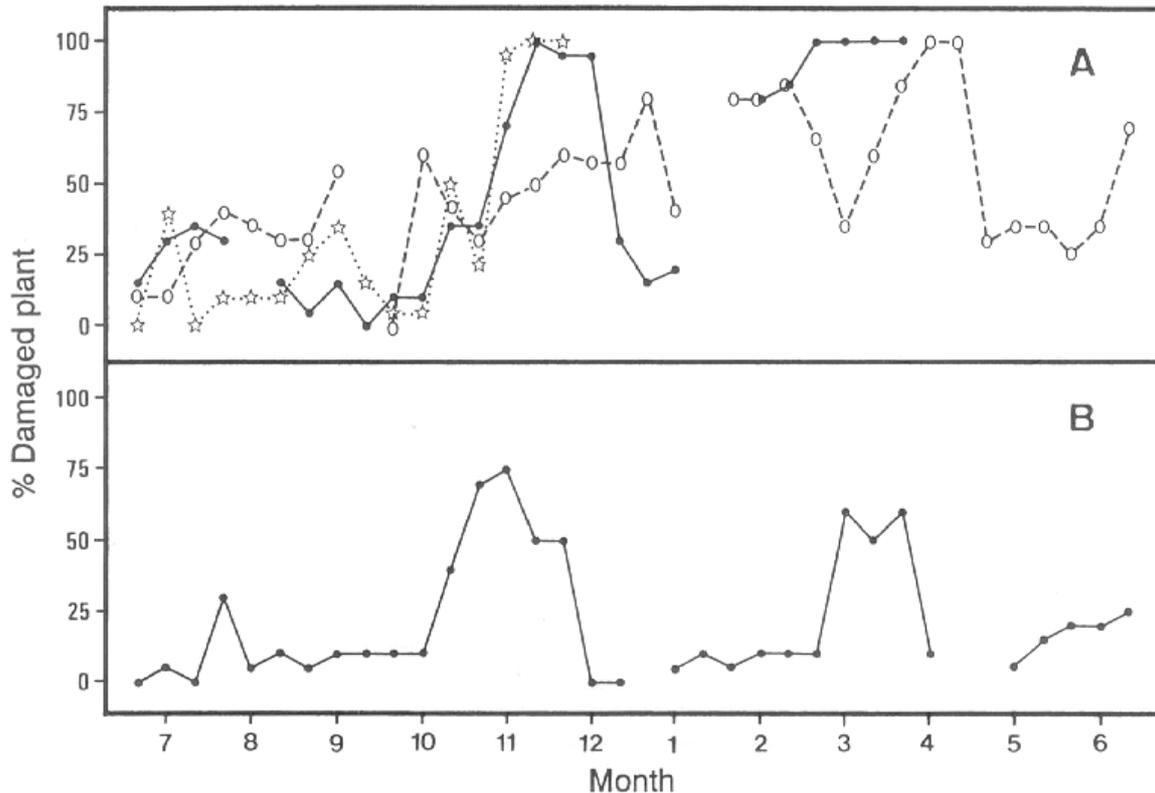


圖二、小白菜上重要害蟲週年危害率消長

Fig. 2. Fluctuation of damage of *Brassica chinensis* (Pak-choi) by *Phyllotreta striolata* (A), *Plutella xylostella* (B) and *Spodoptera litura* (C). (Symbols are the same as in Fig.1).

芥藍菜(*Brassica nigra* Koch.)

芥藍菜生育期間發生之害蟲種類以小菜蛾及斜紋夜盜蟲較為嚴重，次要害蟲包括黃條葉蚤、偽菜蚜、菜心螟及番茄斑潛蠅等。全年間芥藍菜栽培時均見小菜蛾發生，以11月至翌年4月間危害最為嚴重(圖三)。斜紋夜盜蟲除冬季發生密度較低外，其餘季節尤以乾燥季節發生最為普遍(圖三)。菜心螟則以夏季發生較為嚴重，偽菜蚜發生密度甚低，主要發生季節為11月至翌年3月。



圖三、芥藍菜主要害蟲週年危害率消長

Fig. 3. Fluctuation of damage of *Brassica nigra* by *Plutella xylostella* (A) and *Spodoptera litura* (B).

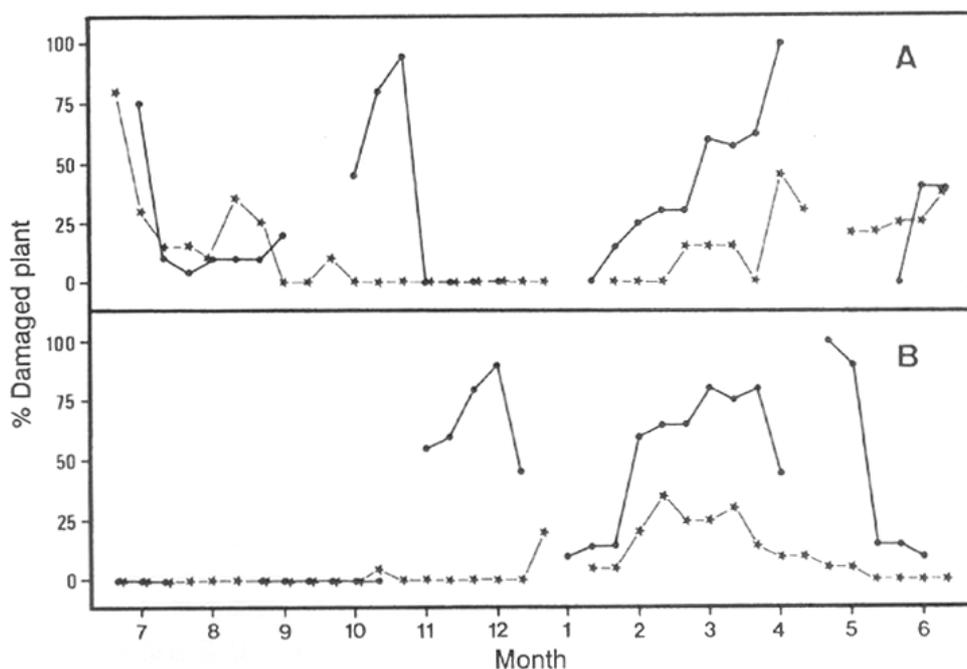
(Symbols are the same as in Fig.1).

油菜(*Brassica campestris* L.)

設施內油菜全年間均有栽培，栽培期間發生之害蟲以黃條葉蚤及小菜蛾為主要。黃條葉蚤以9~10月及3~4月間危害較為嚴重；小菜蛾以11~4月間為其主要發生期(圖四)。其他次要害蟲尚有番茄斑潛蠅、斜紋夜盜蟲及偽菜蚜等。

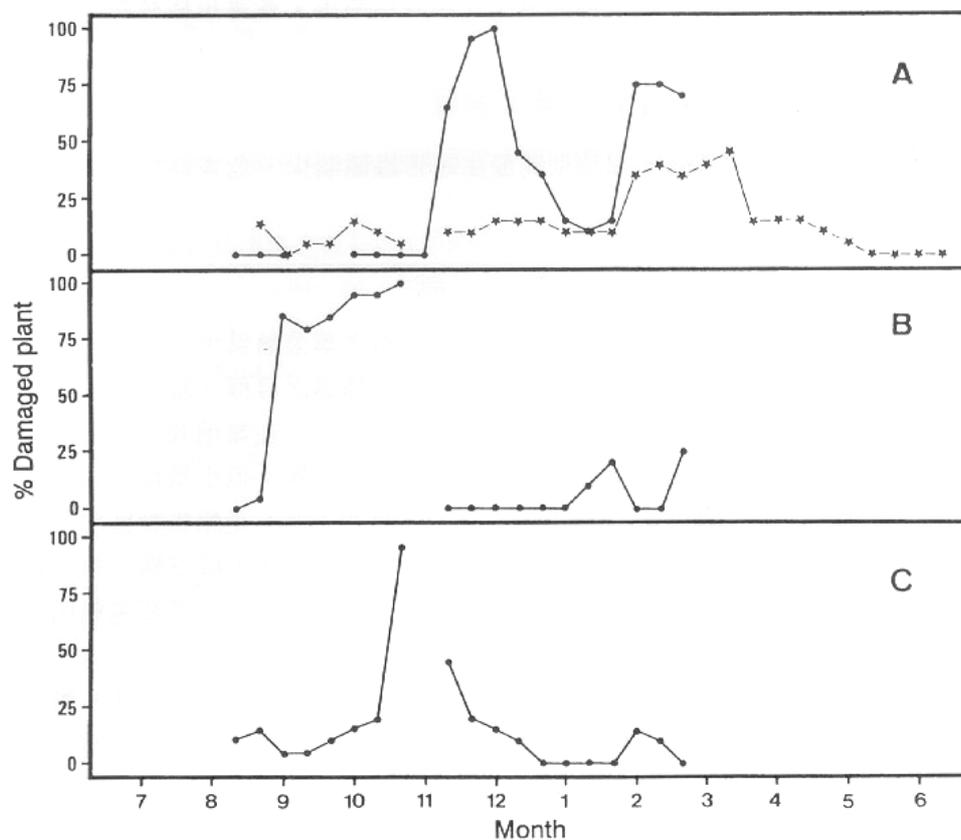
芥菜(*Brassica juncea* Cosson)

芥菜在簡易設施內週年均有栽培，栽培期間發生之害蟲主要有小菜蛾、黃條葉蚤及斜紋夜盜蟲。次要害蟲有番茄斑潛蠅、甘藍擬尺蠖及蝗蟲等。小菜蛾以11~12月及2~3月危害率較高；黃條葉蚤則以9~10月發生較為嚴重(圖五)。



圖四、油菜上重要害蟲週年危害率消長

Fig. 4. Fluctuation of damage of *Brassica campestris* by *Phyllotreta striolata* (A) and *Plutella xylostella* (B). (Symbols are the same as in Fig.1).



圖五、芥菜上重要害蟲週年危害率消長

Fig. 5. Fluctuation of damage of *Brassica juncea* by *Plutella xylostella* (A), *Phyllotreta striolata* (B) and *Spodoptera litura* (C). (Symbols are the same as in Fig. 1).

青梗白菜(*Brassica chinensis* L.)

設施內栽培青梗白菜發生之害蟲種類與小白菜極為近似，惟一不同處是青梗白菜以小菜蛾為首要害蟲，而小白菜則以黃條葉蚤為首要害蟲。青梗白菜之主要害蟲依序為小菜蛾、黃條葉蚤及斜紋夜盜蟲，次要害蟲有番茄斑潛蠅、桃蚜及菜心螟等。小菜蛾全年均有發生，其中以11月至翌年5月發生較嚴重，黃條葉蚤亦見全年發生，斜紋夜盜蟲除冬季發生密度較低外，其餘季節均見零星發生危害。

莧菜(*Amaranthus mangostanus* L.)

主要栽培期為4~10月份，栽培期間主要發生夜盜蟲。紫跳蟲亦見零星發生於土面，但並未見明顯之危害狀。

萵苣(*Lactuca sativa* L.)

週年均有栽培，栽培期間害蟲發生危害輕微，主要有蚜蟲、番茄斑潛蠅、斜紋夜盜蟲等。

芹菜(*Apium graveolens* L.)

主要栽培期為11~2月間，栽培期間發生害蟲種類極少，僅見番茄斑潛蠅發生，危害程度輕微。

菠菜(*Spinacia oleracea* L.)

主要栽培期為11~3月間，栽培期間發生之害蟲種類少，危害也極輕微，僅見桃蚜及夜盜蟲發生危害。

茼蒿(*Chrysanthemum coronarium* L.)

主要栽培季節為10~3月間，栽培期間發生之害蟲種類少，危害輕微，常見之害蟲有斜紋夜盜蟲、番茄斑潛蠅及桃蚜等。

討 論

中部地區簡易設施土耕栽培蔬菜以栽培生育期較短之葉菜類為主，重點生產季節為4~10月份，以供應超市為主，穩定夏季蔬菜之供應為政府輔導之目標。基本上，簡易設施若設施隔離性良好，相同生育期之蔬菜害蟲發生時期較露地略晚。在露地栽培普遍發生之大型昆蟲如紋白蝶則較少發生，其他害蟲發生與露地栽培者並無迥異，但小型昆蟲如黃條葉蚤、小菜蛾、潛蠅類、蚜蟲類一旦發生則比露地栽培者更加嚴重^(2,4,12)。王報告設施內常發生之害蟲種類計有十六種之多，本項調查則未發現其中甜菜夜蛾、擬尺蠖、紋白蝶、捲葉蟲、猿葉蟲等^(2,3,4)，此種差異究竟係因地域的差異或因本項調查主要以塑膠布網室在菜農使用殺蟲劑防治的情況下調查所得結果，原因則不甚明瞭。

雖然有報告指出設施蔬菜生產可以減少病蟲害發生⁽⁹⁾、提高產量及品質，事實上設施內害蟲之發生程度與經營者的管理方式及設施架構之隔離性有密切之關係。在相同經營條件下，部份業者頗注重園內外衛生，諸如收穫後立即清園處理蔬菜殘體、整地，於主要生產時期在蔬菜收穫後仍採短暫休閒，並進行淹水、曬田等措施，此種管理方式對斷除上期蔬菜栽培所殘留之蟲源，尤其對土壤害蟲之清除頗有助益；相反部份經營者在同一設施內連續栽種多種蔬菜，由於蔬菜生育期並不一致，且因勞力不足，當蔬菜收穫後未能立即清園，這些未

清除之植物殘體成爲害蟲避難棲所，俟生育期較晚之蔬菜略成長後立即遷入，造成設施內害蟲大肆猖獗之不斷惡性循環。此外設施外之田間衛生亦相當重要，其影響程度與設施內相似。一般設施不具絕對杜絕害蟲侵入之功能，但其架構不同可能影響害蟲之發生。在中部地區，實際應用於生產蔬菜之設施主要歸類爲三型：(一)塑膠布遮雨，四周不架設尼龍網，(二)上方及周圍均架設尼龍網，(三)塑膠布遮雨及四周架設尼龍網。第一型具防雨功能，害蟲發生與露天栽培大同小異，第二、三型若通道隱蔽性良好，則確能有阻隔大型昆蟲侵入的功能。

設施內害蟲管理方式，一般菜農均以農藥爲主要防治手段，雖然經營者多有使用低毒性農藥的概念，但從藥效及生產成本的考量，許多殘留性較長殺蟲效果佳之藥劑亦經常被採用。根據調查中部地區設施內常用藥劑包括美文松、百滅寧、芬化利、佈飛松、蘇力菌、黑疆菌、培丹、第滅寧、賽納得、賽滅淨、馬拉松等。上方設置塑膠布防雨之設施由於未受到雨或露水直接淋洗且日照量不足，藥劑流失或分解速度較慢，殘留時間可能延長，就農藥殘留與消費者安全的考量，設施內農藥安全使用尤需格外謹慎，也是政府應加強安全用藥輔導之對象。除農藥外目前已有不少可資利用之非殺蟲劑治蟲方法如：(一)生物製劑如蘇力菌、黑疆菌的利用^(6,10)，(二)以紫外線斷除型塑膠布做爲設施覆蓋資材，可以減少菜心螟、黃條葉蚤、番茄夜蛾、蚜蟲、薊馬及蟎類等有害昆蟲之發生⁽⁷⁾，(三)休閒後播種前淹水二天以上可以有效減少黃條葉蚤等地下害蟲源⁽⁸⁾，(四)利用黃色粘板或性費洛蒙誘引以降低某些害蟲之棲群密度^(4,5,11)，(五)輪作或栽培抗耐病品種，(六)清園及土壤消毒等措施均能有效減少害蟲發生。菜農設若能採取前述措施配合良好的田間管理，非不得已的情況下再使用低毒性農藥配合，則必能有效減少設施內害蟲之猖獗及減少蔬菜上農藥殘留的問題。

參考文獻

1. 王清玲 林鳳琪 1992 黃色粘板在斑潛蠅防治上之應用 p.99~103 病蟲害非農藥防治技術研討會專刊。
2. 王雪香 1990 設施蔬菜害蟲之現況 p.226~234 重要蔬菜害蟲綜合防治研討會。
3. 王雪香 1993 蟲害防治 p.94~99 亞熱帶地區蔬菜設施栽培技術。
4. 王雪香 柯忠德 陳文雄 1993 簡易設施蔬菜害蟲防治 p.209~219 蔬菜保護研討會專刊。
5. 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。
6. 侯豐男 1977 害蟲寄生性微生物在害蟲防治上之利用 p.39~48 蟲害防治研討會專刊。
7. 郭孚耀 吳世偉 1989 蔬菜設施栽培連作問題及病蟲害管理 p. 72~191 第二屆設施園藝研討會專集。
8. 陳慶忠 柯文華 柯忠德 1993 黃條葉蚤物理防治方法探討 中華昆蟲學會會報摘要(出版中)。
9. 廖芳心 張榮如 陳榮輝 王秀珠 1989 都市近郊設施蔬菜產銷體系之探討 p.192~208 第二屆設施園藝研討會專集。
10. 臺灣省政府農林廳 1992 植物保護手冊 p.166~173 臺灣省政府印刷廠。
11. 劉達修 王玉沙 徐國男 1990 小菜蛾性費洛蒙之田間誘蟲試驗 台中區農業改良場研究彙報 29: 61~70。

Survey on the occurrence of insect pests on vegetables under pipehouse in central area of Taiwan¹

Chung-Te Ko², Ching-Chung Chen³ and Hsing-Lung Liu²

ABSTRACT

In terms of cultivated areas, *Ipomoea reptans* L., *Brassica chinensis* L. (Pak-choi), *B. nigra* Koch, *B. campestris* L., *Lactuca sativa* L., *B. chinensis* L. (Ching-geeng), *B. juncea* Cosson., *Amaranthus mangostanus* L., *Chrysanthemum coronarium* L., *Spinacia oleracea* L. and *Apium graveolens* L. are the most important vegetables (in that order) grown under pipehouse throughout the year in central Taiwan. Insects occurring on vegetables under pipehouse vary with species of vegetable cultivated, seasons and management inside the facilities. The major pests on individual vegetable are tobacco cutworm (*Spodoptera litura*), Kanzawa spider mite (*Tetranychus kanzawai*) in *I. reptans*; striped flea beetle (*Phyllotreta striolata*), diamond-back moth (*Plutella xylostella*), tobacco cutworm and *Liriomyza bryoniae* in *B. campestris*; diamond-back moth and tobacco cutworm in *B. nigra*; striped flea beetle and diamond-back moth in *B. campestris* and diamond-back moth, striped flea beetle and tobacco cutworm in *B. juncea*. Pests occurring in other cultivated vegetables are fewer and their damage is always limited. Striped flea-beetle, diamond-back moth and tobacco cutworm are three major pests of facility cultivation. These pests occur throughout the year, however, the striped flea beetle reaches its peak from October to December and from March to April during dry seasons. Diamond-back moth reaches its peak from November to the next May and tobacco cutworm always causes serious damage during October to December.

Key words: pipehouse, vegetable, pest.

¹ Contribution No. 0305 from Taichung DAIS.

² Assistant of Taichung DAIS.

³ Head of Crop Environmental Division of Taichung DAIS.