

蕹菜主要有害生物之生態與非農藥防治之研究

施錫彬

摘 要

本研究之目的在調查蕹菜有害生物種類及其危害習性，並探討非化學農藥防治之效果。調查結果顯示，在桃園地區蕹菜計有 18 種有害生物，其中以甘薯金花蟲(*Chaetocnema confinis* Crotch)、甘藷猿葉蟲(*Corasposoma dauricum*)、大黑星龜金花蟲(*Aspidomorpha miliaris* (Fabricius))、甘薯綠背金花蟲(*Meteriona circumdata*)、斜紋夜盜蟲(*Spodoptera litura* Fabricius)、野蛞蝓(*Limacella agrestisurarians* Adams)、神澤氏葉蟬(*Tetranychus kanazawai* Kishida)、銀葉粉蝨(*Bemissia argentifolii* Bellows & Perring)等八種危害最嚴重。害蟲危害率調查顯示，以台刈宿根露天栽培蟲害發生較多，銀葉粉蝨及神澤氏葉蟬較嚴重。施用不同添加物於土壤防治土棲有害生物之試驗結果顯示，以聚乙醛粒劑、苦茶渣、氰氮化鈣、稻草灰撒佈可以顯著降低蝸牛及蛞蝓危害。天然物質藥效篩選試驗結果顯示，以煙草屑溶液 500 倍及 4.5 % 苦楝精 E. C. 1000 倍對甘薯金花蟲防治效果最佳。

關鍵詞：蕹菜、有害生物、生態、非農藥防治

前 言

蕹菜為本省夏季重要蔬菜，1998 年全省栽培面積約 2,156 ha⁽²⁾，全年皆能栽培且同一塊地重複連種，以致病蟲害有逐年增加趨勢。蕹菜害蟲種類、危害習性及防治以往乏人研究，相對同屬旋花科的甘藷，全世界記錄危害甘藷的害蟲種類達一百種以上，台灣有記錄者約六十種^(9,11)，而這類害蟲亦會危害蕹菜。危害蔬菜之軟體動物主要有蛞蝓、蝸牛及小錐實螺，據岡田彌一郎及岩本嘉兵衛兩氏之調查報告共有三屬八種，本省蛞蝓有野蛞蝓(*Limacella agrestisurarians* Adams)、蛞蝓(*Incilarian bilinleata* Benson)及寬足蛞蝓(*Vaginulus alte* (Ferussac))三種，北部地區主要以野蛞蝓為主⁽⁴⁾。在北部地區網室設施栽培蔬菜已成重要生產方式⁽⁷⁾，設施周圍的紗網的確可以阻止大型昆蟲的侵入，但對小型昆蟲的阻隔不但效果不佳，反而因設施的保護及其內的特殊氣候更有利於其棲息繁殖，所以設施內此類害蟲之發生及危害更甚於設施外^(1,5,11)。

近年來，從市場、產地蔬菜農藥殘留抽測採樣調查，經常發現農藥殘留及未符合安全用藥規定，農民在無推薦用藥防治、防治對象不明及藥效不佳情況下，用藥次數及用藥量增多並混合多種藥劑防治。故本試驗目的在調查蟲害種類、危害習性，並篩選非化學農藥物質，以作為推廣農民使用之依據。

材料與方法

一、薤菜蟲害發生種類類及危害率之調查

於 1997 至 1998 年在本場田間進行生態調查，選定設施栽培與非設施栽培薤菜，調查薤菜蟲害發生種類、危害習性及其經濟重要性。利用採葉片及新芽調查方式，每隔 7 天調查一次，調查植株上受害葉片數、蟲數。土壤有害生物調查，逢機取樣 10 點，以採土器採土表 5 cm 以上表土，攜回實驗室利用負趨光原理以電燈加熱法收集有害生物，調查田間害蟲種類，另每期採收時拔取 30 植株，計數有害生物危害狀況。

不同栽培方式害蟲危害率調查，於 1998 年 6 月 1 日在本場試驗田進行，供試作物為「桃園一號」薤菜，處理為 I、以露天種子條播栽培。II、露天台刈一次宿根栽培。III、露天台刈二次宿根栽培。IV、網室種子條播栽培。V、網室台刈一次宿根栽培。VI、網室台刈二次宿根栽培等方式。行距 20 cm，株距 10 cm，共六處理，四重複，採逢機完全區集設計，小區面積 2 m × 4 m，小區間隔 50 cm 作為保護行避免混雜。萌芽後 21 天每小區逢機取樣 50 葉片，將樣品取回實驗室以雙筒解剖顯微鏡檢查害蟲並計算蟲數及被害率。將被害率分成四級，葉身食害程度指數基準，0 為無食痕，1 為食痕面積率未達 5%，2 為食痕面積率 6-20%，3 為食痕面積率 21-40%，4 為食痕面積率 41% 以上。

$$\text{食害指數} = \frac{\sum(\text{食害程度階級值} \times \text{同階級值的叢數})}{\text{調查總叢數} \times 4} \times 100\%$$

二、非農藥防治試驗

於 1997 年 8 月 10 日在本場田間進行試驗，以氰化鈣 200 kg/ha、苦茶渣 300 kg/ha、稻草灰 400 kg/ha、菸草屑 200 kg/ha、聚乙醛 1 g/m² 及不施藥處理為對照，共六處理，四重複，採逢機完全區集設計，小區面積 2 m × 4 m，小區間隔 50 cm 作為保護行避免混雜。於播種前整地時施木屑雞糞堆肥 3,000 kg/ha 添加上述處理，播種後 3、7 天調查受害率，每小區取樣 30 葉片，計算葉片受害率及食害指數。另以 4.5% 苦楝精 E. C. 稀釋 1,000 倍、皂質(49% M-pede S.) 稀釋 100 倍、苦茶渣油稀釋 500 倍、煙草屑溶液稀釋 500 倍、大蒜汁稀釋 500 倍、海草精稀釋 1,000 倍、樟腦油稀釋 500 倍及不施藥為對照等八處理。採逢機完全區集設計，小區面積 2 m × 4 m，自薤菜台刈第二次後 7 天處理一次，處理後 3 天、7 天、14 天各調查受害率及食害指數。葉身食害程度指數基準，0 為無食痕，1 為食痕面積率未達 5%，2 為食痕面積率 6-20%，3 為食痕面積率 21-40%，4 為食痕面積率 41% 以上。

$$\text{食害指數} = \frac{\sum(\text{食害程度階級值} \times \text{同階級值的叢數})}{\text{調查總叢數} \times 4} \times 100\%$$

結果與討論

一、薤菜主要蟲害之種類及其危害程度

薤菜有害生物種類調查之結果如表 1，地下害蟲有軟體動物包括扁蝸牛(*Bradybaena similaris* (Ferussac))、小錐實螺(*Austropeplea alleluia*)、野蛞蝓(*Limacella agrestisurarians* Adams) 及幼蟲危害根部有甘薯蟻象(*Cylas formicarius* Fabricius)、甘薯金花蟲(*Chaetocnema confinis* Crotch)。危害葉片計有銀葉粉蝨(*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring)、甘薯綠背金花蟲(*Meteriona circumdata*)、甘藷猿葉蟲(*Corasposoma dauricum*)、番茄斑潛蠅(*Liriomyza bryoniae*)、神澤氏葉蟥(*Tetranychus kanazawai* Kishida)、蝦殼天蛾(*Protoparce convolvuli*)、擬尺蠖(*Trichoplusia ni* Hubner)、甜菜夜蛾(*Spodoptera exigua*)、斜紋夜盜蟲(*Spodoptera litura* Fabricius)、小白紋毒蛾(*Notolophus australis posticous* Walker)、白鳥羽蛾(*Alucita*

niveodactyla Pagenstecher)及大黑星龜金花蟲(*Aspidomorpha miliaris* (Fabricius))等。其中以甘薯金花蟲、甘薯綠背金花蟲、甘薯金花蟲、甘薯猿葉蟲、大黑星龜金花蟲、斜紋夜盜蟲、神澤氏葉蟎、銀葉粉蝨及蛭蟪危害較嚴重。甘薯金花蟲為本省新記錄害蟲，屬於鞘翅目、金花蟲科；成蟲為黑色或黑藍色細小甲蟲，善跳躍，受驚嚇會急速跳躍飛翔，並有假死現象；幼蟲在土中嚼食根部；寄主植物為旋花科植物，尤其以甘薯及蕹菜。成蟲嚼食葉肉於葉片留下淡褐色凹陷細紋，在葉片上造成線狀彎曲之食痕，嚴重時造成葉片褐化萎凋，葉片掉落，植株生長受阻、分蘖減少、心葉不展、葉片畸形，並影響商品外觀、品質受損，葉片老化、口感不佳等現象。

不同栽培方式害蟲相及危害率調查，結果如表 2，以種子條播方式蟲害發生較少，台刈宿根栽培方式蟲害發生較多，露天栽培蟲害發生較網室栽培嚴重，但銀葉粉蝨及神澤氏葉蟎則以網室栽培較嚴重。網室栽培較密閉不通風而且較乾燥易滋生小型昆蟲危害，調查顯示銀葉粉蝨及神澤氏葉蟎最多，隨次數增加蟲數增加。此結果與王氏及羅氏之結論一致，即設施周圍的紗網的確可以阻止大型昆蟲的侵入，但對小型昆蟲的阻隔不但效果不佳，反而因設施的保護及其內的特殊氣候更有利于小型害蟲之棲息繁殖，所以設施內此類害蟲之發生及危害更甚於設施外^(1,5)。

表 1. 蕹菜主要有害生物之種類、危害期及危害程度

Table 1. Principal pests of water convolvulus and their stage and degree of damage in the field.

中名 Chinese name	學名 Scientific name	危害期 Stage of damage	危害程度 Degree of damage
甘薯金花蟲	<i>Chaetocnema confinis</i> Crotch	Larvae, Adult	Serious
甘薯猿葉蟲	<i>Corasposoma dauricum</i>	Larvae, Adult	Serious
大黑星龜金花蟲	<i>Aspidomorpha miliaris</i> (Fabricius)	Larvae, Adult	Serious
甘薯綠背金花蟲	<i>Meteriona circumdata</i>	Larvae, Adult	Serious
番茄斑潛蠅	<i>Liriomyza bryoniae</i> (Kaltenbach)	Larvae, Adult	Light
斜紋夜盜蟲	<i>Spodoptera litura</i> Fabricius	Larvae	Serious
甜菜夜蛾	<i>Spodoptera exigua</i>	Larvae	Moderate
扁蝸牛	<i>Bradybaena similaris</i> (F'erussac)	Young snail, Snail	Moderate
小錐實螺	<i>Austropeplea alleluia</i>	Young snail, Snail	Moderate
野蛭蟪	<i>Limacella agrestisurarians</i> Adams	Young slug, Slug	Serious
小白紋毒蛾	<i>Notolophus australis posticous</i> Walker	Larvae	Light
神澤氏葉蟎	<i>Tetranychus kanazawai</i> Kishida	Larvae, Adult	Serious
銀葉粉蝨	<i>Bemissia argentifolii</i> Bellows & Perring	Larvae, Adult	Serious
擬尺蠖	<i>Trichoplusia ni</i> Hubner	Larvae	Light
蝦殼天蛾	<i>Protoparce convolvuli</i>	Larvae	Light
甘薯麥蛾	<i>Brachmia macroscopa</i> Meyrick	Larvae	Moderate
白鳥羽蛾	<i>Alucita niveodactyla</i> Pagenstecher	Larvae	Light
甘薯蟻象	<i>Cylas formicarius</i> Fabricius	Larvae, Adult	Light

表 2. 在不同栽培方式下之蕹菜害蟲危害率

Table 2. Pest damage to water convolvulus under different cultivation methods.

處理 Treatment	銀葉粉蝨 Silverleaf whitefly (No./leaf)	神澤氏葉蟎 Kanzawa spider mite (No./leaf)	金花蟲食害指數 Feeding index (%)
露天種子條播栽培 Drill planting (in open field)	4.3 ^a	11.9 ^a	5.4 ^d
露天台刈一次宿根栽培 Ratoon cultivation after 1st harvest (in open field)	7.7 ^b	18.6 ^a	22.1 ^b

露天台刈二次宿根栽培 Ratoon cultivation after 2nd harvest (in open field)	14.4 ^c	32.3 ^a	34.9 ^a
網室種子條播栽培 Drill planting (in plastic house)	3.4 ^a	16.5 ^a	8.4 ^d
網室台刈一次宿根栽培 Ratoon cultivation after 1st harvest (in plastic house)	14.8 ^c	83.0 ^b	14.3 ^c
網室台刈二次宿根栽培 Ratoon cultivation after 2nd harvest (in plastic house)	21.3 ^d	96.8 ^b	30.1 ^a

同行英文字母相同者表示經鄧肯氏多變域測驗在 5 %水準差異不顯著。

Means followed by the same letter are not significantly ($p=0.05$) different by the DMRT.

二、非農藥防治之效應

土棲有害生物對蕹菜危害率，調查結果如表 3，以 6 % 聚乙醛粒劑撒佈可以明顯降低軟體動物蝸牛及蛭蟥危害，處理後 3、7 天受害率分別為 2.3 及 2.5 %，其次為苦茶植、氰氮化鈣、稻草灰，菸草屑受害率較低，以對照無土壤添加物處理之受害率最高第 3 天為 35.6 %，第 7 天為 39 %。6 % 聚乙醛粒劑易被水分解而失效，所以施用時應避免灑水噴灌，以免藥效散失。以氰氮化鈣處理對種子發芽會產生抑制現象，發芽率不好，幼苗生長不良。

蕹菜台刈第二次後 7 天，以不同天然物質處理對甘薯金花蟲危害蕹菜之影響試驗調查，結果如表 4，台刈第二次後 10 天食害指數為 5.9 %，21 天後增至 31.5 %，顯示食害指數隨蕹菜葉片成熟度之增加而遞增。不同天然物質處理間，以煙草屑溶液稀釋 500 倍防治效果最好，食害指數明顯降低，其次為 4.5 % 苦楝精 E. C. 稀釋 1000 倍。所有處理以處理 3 天效果最佳，顯示這些天然物質除煙草屑溶液及 4.5 % 苦楝精 E. C. 對甘薯金花蟲略有殺蟲效果外，其餘只有忌避作用。4.5 % 苦楝精 E. C. 稀釋 1000 倍、皂質(49 % M-pede S.) 稀釋 100 倍及苦茶渣油稀釋 500 倍噴灑處理會產生輕微藥害現象，其中乳化樟腦油稀釋 500 倍噴灑處理，會產生燒灼曬傷症狀，起初白化繼之褐化萎凋，在葉片邊緣四周最明顯，尤其是高溫期更易發生藥害。

表 3. 播種前以不同土壤處理對軟體動物危害蕹菜之影響

Table 3. Effect of soil treatments before sowing on leaf damage to water convolvulus caused by mollusks.

處理 Treatment	劑量 Dosage (kg/ha)	危害率 Damage (%)	
		3 DAT	5 DAT
氰化鈣 Calcium cyanide	200	8.4 ^b	8.7 ^{bc}
苦茶渣 Tea seed dust	300	7.8 ^b	8.4 ^b
稻草灰 Rice straw ash	400	9.4 ^b	10.0 ^c
菸草屑 Tobacco dust	200	20.9 ^c	22.1 ^d
聚乙醛 Metaldehyde	10	2.3 ^a	2.5 ^a
對照 Check	-	35.6 ^d	39.0 ^e

同行英文字母相同者表示經鄧肯氏多變域測驗在 5 %水準差異不顯著。

Means followed by the same letter are not significantly ($p=0.05$) different by the DMRT.

DAT：施藥劑後 Day after spray.

表 4. 以不同天然物質處理對甘薯金花蟲危害蕹菜之影響

Table 4. Effect of natural products on leaf damage to water convolvulus caused by sweet potato flea beetle.

處理 Treatment	稀釋倍數 Dilution	食痕指數 Feeding index (%)			
		DBS	3 DAS	7 DAS	14 DAS
苦楝精 4.5% Neemix E. C.	1000 x	6.1 ^a	10.4 ^b	13.0 ^a	18.1 ^b
皂質 49 % M-pede S.	100 x	5.9 ^a	14.1 ^c	16.9 ^b	21.0 ^c
苦茶渣油 Tea seed oil	500 x	6.1 ^a	14.0 ^c	18.1 ^b	21.3 ^c
尼古丁液 Nicotine solution	500 x	5.2 ^a	6.7 ^a	11.9 ^a	12.8 ^a
大蒜汁 Garlic solution	500 x	6.1 ^a	14.6 ^c	19.0 ^b	25.0 ^d
海草精 Algae solution	1000 x	5.9 ^a	15.2 ^{cd}	18.4 ^b	28.6 ^c
樟腦油 Camphor oil	500 x	6.7 ^a	13.3 ^{bc}	18.7 ^b	20.4 ^{bc}
對照 Check	-	6.1 ^a	17.9 ^d	28.1 ^c	31.5 ^f

同行英文字母相同者表示經鄧肯氏多變域測驗在 5 %水準差異不顯著。

Means followed by the same letter are not significantly ($p=0.05$) different by the DMRT.

DBS：施藥劑前 Days before spray. DAT：施藥劑後 Days after spray.

良好的栽培管理方式可減少蔬菜害蟲危害，藉由每次種子條播或撒播方式栽培，利用時間來間斷害蟲危害並在未嚴重時即完成採收，亦可調整適當栽培時間，避開害蟲危害。台刈宿根栽培方式蟲害發生較多，露天栽培蟲害發生較網室栽培嚴重。台刈宿根栽培之害蟲相、種類、數量會隨台刈宿根栽培次數增加而增加，理想狀態應在台刈三次以下。網室栽培應儘量維持通風良好，避免密閉及乾燥，使銀葉粉蝨及神澤氏葉蟬有

立足生長之環境。試驗發現設施薤菜蟲相變化及受害情形與耕作制度有明顯關係，蝸牛、蛭蟥之有害動物以往大發生時均在梅雨季節潮濕期^(4,6)，但調查發現此類生物在設施內全年均可發現，其原因是設施經常以噴灌方式澆水，使土壤經常保持潮濕提供良好生長環境，其次是長期使用化學肥料使土壤酸鹼度呈酸性，而酸性土壤(缺石灰)加上濕氣重，為蝸牛、蛭蟥發生之誘因，及設施內施用尚未完全腐熟的有機堆肥，提供棲息產卵之場所及豐富有機質。薤菜蟲害管理措施為：播種前淹水處理土壤，可有效減少地下有害生物；利用黃色粘板偵測及防治誘殺，降低成蟲密度；利用性費洛蒙誘殺鱗翅目害蟲降低害蟲密度；合理使用煙草屑溶液、苦楝精、皂鹼、苦茶植及蘇力菌等天然性殺蟲劑，避免施用毒性高殘留期長之藥劑，並注意安全採收期。

參考文獻

1. 王雪香。1990。設施害蟲之現況。中華昆蟲學會特刊 4: 226-234。
2. 台灣省政府農林廳。1999。88 年版台灣農業年報。台灣省政府農林廳發行。p. 27。
3. 李毓華。1980。薤菜。農家要覽(上册)園藝作物蔬菜篇。豐年社。pp. 939-940。
4. 張良傳。1962。蛭蟥之生活習性觀察及防治試驗。植物保護學會會刊 4(1): 25-27。
5. 郭孚耀、吳世偉。1989。蔬菜設施栽培連作問題及病蟲害管理。沈再發、許淼淼主編。第二屆設施研討會專集。台灣省農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所編印。pp. 172-191。
6. 章加寶、陳武揚。1989。葡萄園扁蝸牛之形態及生活習性觀察。台中區農業改良場研究彙報 23: 21-29。
7. 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。沈再發、許淼淼主編。第二屆設施研討會專集。台灣省農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所編印。pp. 192-208。
8. 劉政道。1980。薤菜。專業栽培蔬菜 30 種。豐年社。pp. 154 - 163。
9. 顏福成、陳學信、陳漢洋。1982。本省甘藷主要產地病蟲為害情況調查報告。台灣農業 18: 64-67。
10. 羅幹成。1987。設施園藝之蟲害問題及防治方法探討。沈再發主編。第一屆設施研討會專集。台灣省農業試驗所編印。pp. 173-184。
11. Jansson, R. K. and K. V. Raman. 1991. Sweet potato pest management. Westview Press Inc., Boulder, Colorado. 439 pp.

The Ecology and Non-chemical Control of Water Convolvulus Key Pests

Hsi-Pin Shih

Summary

The objectives of this study were to investigate and identify the key pests of water convolvulus and to determine the best non-chemical control method against the key pests. About eighteen insect pests species were confirmed to be able to infest water convolvulus in Taoyuan district. Among them 8 species, namely *Chaetocnema confinis* Crotch, *Corasposoma dauricum*, *Aspidomorpha miliaris* (Fabricius), *Meteriona circumdata*, *Spodoptera litura* Fabricius, *Limacella agrestisurarians* Adams, *Tetranychus kanazawai* Kishida and *Bemissia argentifolii* Bellows & Perring, were most injurious in the field. The results of the field trials indicated that ratoon cultivation in open-field was more serious damaged by insect pests. The silverleaf white flies and Kanzawa spider mites were most serious in the plastic house. Application with 6% Metaldehyde G., tea seed dust, rice straw ashes and Calcium cyanide treatment in soil were found to be effective against the snails and slugs. The screening tests in plastic house indicated that Nicotine solution 500x and 4.5 % Neemix E. C. 1000 x were effective against sweet potato flea beetle.

Key words: ecology, non-chemical control, water convolvulus, pests.