臺灣中部地區夏季韭黃之根蠕為害及其藥劑防治之研究[1]

趙佳鴻、王妃嬋、沈原民、林大淵、王文哲[2]

摘　要

2011年2月起於臺灣中部清水地區設置韭黃試驗田，調查結果發現植株根系及地下組織受根蠕為害，每一分蘗根蠕數量超過50隻者達調查數的70%以上。試驗區經連續4次(每14天1次)施用根蠕防治藥劑43%佈飛松乳劑1,000倍，每分蘗根蠕數為0者佔60.0%，每分蘗超過50隻者為0%；農友慣行區(僅施藥1次)每分蘗根蠕數量為0者，僅15.6%，每分蘗根蠕數量超過50隻者為42.2%。另於韭菜莖基部刈除後以43%佈飛松乳劑1,000倍灌注，隨後行軟化處理(覆蓋遮光)，21天後試驗區(每畦植3行及每畦植4行)之韭黃產量分別為4,150 g/m^{2}及2,975 g/m^2，農友慣行區產量為2,358 g/m^{2}及1,478 g/m^2。試驗區之產量為農友慣行區的176%及201%，二種管理方式間差異顯著。藥效調查顯示43%佈飛松乳劑可有效抑制根蠕族群數量並確保韭黃產量。依本試驗結果，根蠕為夏季韭黃生產最大之限制因子，而根蠕管理之良窳首則取決於防治時機，建議應提早至每年的3~4月份。

關鍵字：根蠕、韭黃、藥劑防治。

前　言

韭菜**(*Allium tuberosum*)**，為蔥科蔥屬的多年生草本植物，原產於中國，近年於桃園、彰化、臺中等地逐漸形成生產專區，而彰化溪湖、二林以生產韭菜花苔為主(10)，臺中清水、彰化埤頭、花蓮吉安則生產韭黃。清水地區栽培面積約150 ha，為臺灣夏季韭黃生產主力(2)。韭黃又名白韭菜，係韭菜青刈後留下離地5~10 cm葉鞘基部，覆以隧道棚及黑色遮光材料進行軟化處理，韭黃在無光環境下生長，其葉片色澤黃白，口感柔軟細嫩(10)。然而遮光軟化處理的時間，依溫度變化而異，夏季高溫下的覆蓋軟化處理約需21天(10)。

根蠕(Bulb mite)的分類地位為蛛形綱(Arachnida)、蠕蜱亞綱(Acari)、蠕真目(Acariformes)、粉蠕亞目(Acaridida)或無氣門亞目(Astigmata)、粉蠕科(Acarid)的*Rhizoglyphus*屬和*Caloglyphus*屬，生命全期均生活於土壤中，為世界性重要作物害蠕，其寄主範圍很廣，包括球根、球莖、根莖、塊莖及鱗莖類作物，如石蒜科、百合科、鳶尾科、茄科、十字花科及天南星科等，據國內外報告共有14科28種作物(5)；臺灣常見的根蠕種類有羅賓根蠕

[1]行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第0791號。

[2]行政院農業委員會臺中區農業改良場副研究員、助理研究員、助理研究員、助理研究員、助理研究員。

(*Rhizoglyphus robini* Claparede)[15,18]、長毛根蠕(*R. setosus* Manson)[17,19]、*Caloglyphus* spp.、全毛根蠕(*Schwiebea cuucta* Ho)及臺灣根蠕(*S. taiwanesis* Ho)等[5]，作物種類以蔥科如蔥、韭、蒜及球根類花卉作物受害最為嚴重，由於根蠕主要為害植物地下組織，受害植株因根部受損，無法吸收水分造成生長受阻、矮化、褐化死亡，田間嚴重發生時，常有缺株情形，影響作物產量至鉅[9]。

近年來，臺灣中部清水地區夏季韭黃因根蠕危害造成產量銳減，而植物保護手冊韭菜根蠕防治藥劑僅43%佈飛松(Profenofos)乳劑[3]，致農民使用過量藥劑或非登記藥劑，然防治效果仍不彰，並造成農藥殘留超過國家標準，影響韭黃品質與市場價格。本研究針對夏季韭黃減產問題，探討根蠕族群密度與韭黃產量之相關，並研擬有效防治藥劑提供農友做為栽培夏季韭黃之參考。

材料與方法

韭菜根部根蠕數量調查

2011年2月起於臺中清水地區設置韭黃試驗田(面積0.25 ha)，分設試驗區及農民慣行區，種植方式分別為每畦種植3行及每畦種植4行，3至5月定期每2週採集韭菜根系(試驗區及農民慣行區各逢機選取45分蘗)，於室內以解剖顯微鏡鏡檢每株分株上之根蠕數量。根蠕數量調查方式，每1分株計算根蠕數量，記錄根蠕數量分4級；(1)未發現根蠕，(2)少於10隻，(3) 11~50隻，(4) 50隻以上。

根蠕防治藥劑之藥效試驗

2011年4月起於中部清水地區韭黃試驗田進行根蠕防治藥劑藥效試驗，供試小區面積為40 m^2，共2處理，每處理重複3小區，採逢機完全區集設計，處理1為連續施藥4次，施藥日期分別為2011年4月8、19日及5月5、19日。處理2為農民慣行區， 僅施藥1次，施藥日期為4月8日。所使用之防治藥劑均為43%佈飛松(Profenofos)乳劑1,000倍(臺灣先正達股份有限公司製造)，每公頃用水量為1,000 L，以動力噴霧機人力噴灑法(藥劑撒佈量150~300 l/10a，作業能量1~1.5 hr/10a，行進速度約1.5~3.0 km/hr)將藥液灌注於植株莖基部及根際土壤中。每次施藥前每小區挖取15個韭菜分蘗，於室內鏡檢分株上之根蠕數量，記錄根蠕數量分4級如下；(1)未發現根蠕，(2)少於10隻，(3) 11~50隻，(4) 50隻以上。本試驗主要在探討現行韭菜根蠕防治藥劑43%佈飛松(Profenofos)乳劑[3]是否仍具防治根蠕之效果。

韭黃產量調查

調查試驗區及農民慣行區韭菜，經青刈再遮光軟化處理21天，韭黃之產量與品質比較。2011年6月24日於清水地區韭黃試驗田進行韭黃產量調查，供試小區面積為1 m^2，共2處理，每處理重複3小區，採逢機完全區集設計，處理1為試驗區(連續施藥4次)，處理2為農民慣行區(僅1次施藥)。韭菜青刈後2處理皆以43%佈飛松(Profenofos)乳劑1,000倍，每公頃用水量為1,000 L，以動力噴霧機人力噴灑法將藥液灌注於植株莖基部及根際土壤中，再以黑色不透光

塑膠布遮光處理，21天後採收供試小區之韭黃並比較試驗區與農民慣行區之產量、園藝性狀，並記錄用藥種類及施用次數。

結　果

韭菜根蠕數量調查

依4月8日調查結果，地上部韭菜生長良好，未見異常徵狀；但試驗區及農民慣行區植株根系已發現根部及地下組織皆受根蠕為害，每一分蘗根蠕數量超過50隻者，試驗區達41分株，占調查數的91.1%；而農民慣行區有34分株，占調查數的75.6%；此調查結果顯示在4月初，因氣溫逐漸昇高，韭菜地上部外觀雖生長良好，但土壤中之根蠕族群已增加，並開始為害韭菜根部。農民慣行區(僅施藥1次)在5月份調查時分別有11及19分蘗根蠕數量超過50隻以上，部分植株因根部受損嚴重甚至腐爛，植株無法吸收水分致生長受阻，葉片黃化、植株萎縮，甚至衰敗死亡，受害區域常呈同心圓塊狀缺株(圖一)，鏡檢時植株根部及地下組織皆受根蠕為害(圖二)。



圖一、根蠕管理影響青刈前的韭菜外觀。左：試驗區，右：農民慣行區。

Fig. 1. Bulb mite control efficiency shown on the chive condition before cutting of the leaves. Left: experimental area. Right: farmer's conventional practice area.

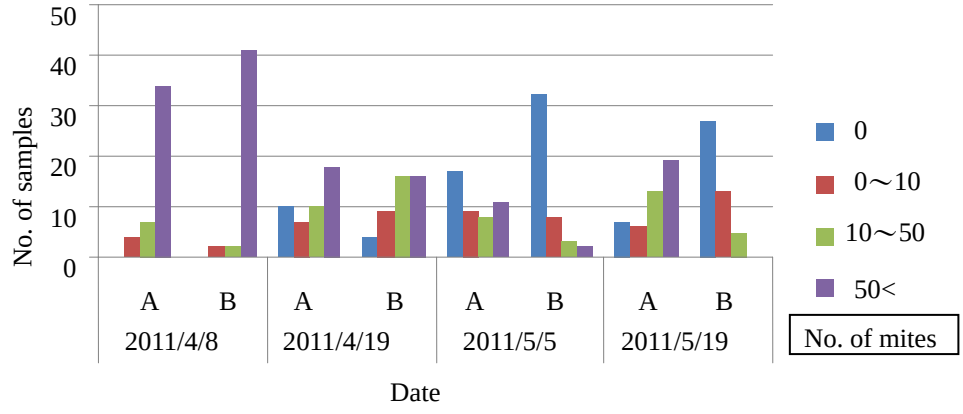


圖二、根蠕嚴重危害韭菜植株地基部及根部組織，(左)健康植株(右)根蠕及其危害狀。

Fig. 2. Most damage caused by bulb mite occurs at the roots and in the basal plate of chives. (Left: Healthy plant; Right: Bulb mites and damage)

根蟎防治藥劑之藥效試驗

試驗區於4月8日第一次噴施根蟎防治藥劑43%佈飛松乳劑(Profenofos) 1,000倍後再經連續3次(每14天1次)施藥，於5月份2次分株上之根蟎數量調查，每分蘗根蟎數量為0者，分別有32及27分株，佔71.1及60.0%，每分蘗超過50隻者分別有2及0分株，僅占4.4及0%，此結果顯示43%佈飛松乳劑1,000倍可有效抑制根蟎族群。農民慣行區(僅施藥1次)在施藥後調查每分株根蟎數量超過50隻者，為18分蘗，佔40%，而5月份經2次分蘗上根蟎數量調查結果，每分蘗根蟎數量為0者，僅有17及7分蘗，佔37.8及15.6%，然每分株超過50隻者分別有11及19分蘗，占24.4及42.2% (圖三)。研究結果，試驗區經連續4次43%佈飛松乳劑1,000倍處理後，植株生育較佳，且莖白長度優於農民慣行區之韭菜植株（圖四）。



圖三、清水區夏季韭黃生產試驗田根蟎調查資料。(A：試驗區，B：農民慣行區)
Fig. 3. Survey of bulb mite numbers at yellow chive farm in Qingshui.



圖四、試驗區韭菜(上)株高及莖長與農民慣行區(下)之比較。
Fig. 4. Plant height and stem length of yellow chives harvested in experimental area (upper) were longer than those harvested in farmer's conventional practice area (lower).

韭黃產量調查

試驗區經連續4次43%佈飛松乳劑1,000倍處理後，田間觀察顯示分蘗數及莖基部直徑略多於農友慣行區(圖五)。農民慣行區部分植株有腐爛之現象，檢視其根際組織發現有大量體型細小之根蠕，隱匿於根際組織(圖六)。調查試驗區之韭黃產量為4,150 g/m^2 (每畦植3行)及2,975 g/m^2 (每畦植4行)，而農民慣行區為2,358 g/m^2 (每畦植3行)及1,478 g/m^2 (每畦植4行)(表一)。外觀而言，試驗田生產之韭黃，其莖白長度、莖白寬度及葉片長度均顯著優於農民慣行區(圖七)。實際測量試驗田生產之韭黃之莖寬、莖長、葉長及葉寬分別為8.81、100.0、350.0及11.0 mm，與農民慣行區之數據7.51、75.0、318.0及9.0 mm相較具有顯著之差異(表二)。



圖五、根蠕族群密度與韭菜分蘗數呈負相關。左：試驗區，右：農民慣行區。
Fig. 5. Stem numbers were negatively correlated with population of bulb mite.



圖六、在韭菜腐爛植株地基部組織之根蠕。
Fig. 6. Bulb mites on a rotting chives bulb.



圖七、試驗區(左)韭黃之莖白長度及葉片寬度與農友慣行區(右)之比較。

Fig. 7. White part of stem and leaf width of yellow chives harvested in experimental area (left) were longer than those harvested in farmer's conventional practice area (right).

表一、清水韭黃田間試驗產量資料

Table 1. The yield performance of Yellow chives in the experimental farm in Qingshui

Treatment[2] (plot)	Yield per unit area[1] (g/m^2)	Yield per hectare (Kg/hectare)	Output increased ratio (%)
A-1	4,150	41,500	+76%
A-2	2,975	29,750	+101%
B-1	2,358	23,580	
B-2	1,478	14,780	

[1] The yield of yellow chive were harvested on July 15, 2011.

[2] A-1: Yellow chive in experimental plot with 3 lines, A-2: Yellow chive in experimental plot with 4 lines, B-1: Yellow chive in conventional practical plot with 3 lines, B-2: Yellow chive in conventional practical plot with 4 lines.

表二、韭黃經化學藥劑防治根蠕後重要園藝性狀比較試驗(2011 年，清水，臺中市)

Table 2. The horticultural characteristics performance differences in the treatment (Qingshui, Taichung, 2001)

Treatment	Stem width (mm)		Stem length (mm)		Leaf thickness (mm)		Leaf length (mm)		Leaf width (mm)	
	Avg.	SD	Avg.	SD	Avg.	SD	Avg.	SD	Avg.	SD
Experimental plot	8.81	1.23	100.0	1.8	1.32	0.27	350.0	30.0	11.0	1.5
Conventional practical plot	7.51	1.11	75.0	1.5	1.45	0.36	318.0	37.0	9.0	1.4
Pr>F	***		***		*		***		***	

***, $p<0.001$；**, $p<0.01$；*, $p<0.05$.

表三、100 年 4~7 月清水韭黃試驗田所使用之農藥與次數記錄

Table 3. The pesticides using frequency record in Qingshui experimental farm from April to July, 2011

Name of pesticide	Conventional practical plot			Experimental plot		
	April[1]	May	June	April	May	June
5% SC hexaconazole	1	2	1			
44.2% SC kresoxim-methyl	2	2	1			
23.7% SC iprodione	0	0	1			
81.3% WP kasugamycin + copper oxychloride	0	0	1	1	1	2
50% WP flutolanil	0	1	0			
43% EC profenofos	0	1	1	2	1	2
20% EC benfuracarb	1	2	1			
2.8% EC lambda- cyhalothrin	1	1	1			
2% EC abamectin	2	1	1			
9.6% SL imidacloprid	0	0	1			
Total	7	10	9	3	2	4

[1] The numbers of spraying pesticide were recorded from April to June respectively in chive experimental plot in Qingshui.

討　論

根蠕危害韭黃有直接危害與間接為害兩種，根蠕蠕體除直接取食韭菜植株的根系及其地下組織外；間接為害方面則肇因根蠕體型細小，多隱匿根際組織，危害根部時造成之傷口亦成為軟腐病原細菌入侵之孔道，致根部腐爛，諸多農民誤以為是根腐病、線蟲或細菌性軟腐病為害[9]，以致錯誤的診斷而導致藥劑之誤用與濫用，徒增人力及成本[5,9]。根蠕之防治策略大致可區分為化學防治和物理防治[4]，1986年王等人以溴化甲烷(Methyl bromide)或邁隆(Dazomet)藥劑做土壤或種球燻蒸防治唐菖蒲根蠕，雖有良好效果[1]，但此種防治方法具危險性，須專業人員方可安全操作，且花費較高，再加上該等藥劑對土壤及種球上之微生物相具破壞力，因此限制其實際應用的價值[5]。另有利用土壤浸水處理降低土壤中根蠕存活率之研究，但浸水期間必須長達32日至42日，如以韭菜之栽培管理特性，此舉並不符合經濟利益[1]。學者研究利用40 ℃至45 ℃溫湯浸球根花卉之種球2或0.5 hr，對種球上之根蠕可獲得100%之殺蠕效果[4,12]，但此技術無法實際應用於清水地區全年性之韭黃栽培模式，故蒸氣消毒對百合種球之根蠕密度有抑制之效果，但此技術亦無法大面積運用於韭菜田之土壤消毒[8,14]。另有研究指出添加有機堆肥例如牛糞堆肥或其他動物排泄物有機堆肥時，根蠕之族群密度將比不添加者增加2倍[13]，最近國內正積極推展有機農業，其主要目標乃在倡導多施用有機質肥料和自然農藥以取代化學肥料及合成農藥的大量使用，期能減緩農業生態環境及土壤之繼續惡化，使農業能予永續地經營，但是施用有機肥料後對棲息於土壤中之根蠕極為有利，此外根蠕還會消耗堆肥及植材，縮短使用壽命[13]。有研究人員使用苦楝粕、蓖麻粕與不同比例土壤混合，發現可降低韭菜根蠕密度，但實際運用於田間韭黃之生產，其防治效果卻不顯著[11]。

目前的根蠕防治技術，仍以化學防治最常被採用。1986年有學者指出在唐菖蒲植株生長期間，自地面噴施25%新殺蠕乳劑(Bromopropylate)或25%滅賜松乳劑(Demeton-S-methyl)，用量16 L/10 m^2，均無法有效殺死存於土壤中的根蠕[1]。1989年Chen及Lo發表報告指出，羅賓根蠕對26種有機磷殺蟲劑較為敏感，但羅賓根蠕及長毛根蠕對於1.8% avermectin乳劑及一些新發展之除蟲菊精類殺蟲劑具有忍受性[16]。亦有報告指出，「植物保護手冊」推薦用於唐菖蒲種球貯藏前或種植前浸漬種球30分鐘，以殺滅藏於種球內根蠕之藥劑25%新殺蠕乳劑稀釋4,000倍及20%西脫蠕乳劑稀釋2,000倍，重新測試藥效後，其殺蠕效果甚差[4]。1995年有學者指出，土壤施用43%佈飛松乳劑連續灌藥3次，唐菖蒲根蠕防治率可達93.0% [12]；2010年農業藥物毒物試驗所公布之「佈飛松防治葱科蔬菜類根蠕類評估報告」亦指出43%佈飛松乳劑可用於防治青蔥羅賓根蠕[7]；根蠕在臺灣韭黃栽培上因其為害徵狀與某些病害相似，且根蠕生活史短、繁殖力強並對一些系統性藥劑產生抗藥性，致使其為害日趨嚴重[5]。本研究結果顯示，韭菜田若14天施藥1次連續使用4次43%佈飛松乳劑將可有效防治韭菜根蠕，此研究之結論亦與上述前人之報告相符。佈飛松為非系統性廣效型殺蟲劑，具接觸毒及胃毒，對咀嚼式及刺吸式昆蟲有效，並具有殺蠕的作用，目前並無韭黃根蠕在長期使用佈飛松藥劑而產生抗藥性之相關報告。對於農友慣行區只施用1次43%佈飛松乳劑防治韭菜根蠕，根蠕密度雖有下降，但仍有部份殘存於韭菜根際組織內之根蠕，因無藥劑持續防治，造成根蠕密度又逐步增加，雖未見大幅增加，推測可能與部分受損嚴重植株已缺株死亡，且5月份天氣炎熱乾燥，根蠕能耐高溫有關。因此韭菜根蠕防治工作著重在早期預防及防治[9]，其防治策略應提早在植株生長初期(3~4月份)，即根蠕入侵初期且密度不高時，就須使用43%佈飛松乳劑進行防治，一旦藥劑連續使用3~4次後，韭菜根際組織及土壤中根蠕密度極低，再加上7~8月天氣炎熱，不適根蠕繁殖，夏季韭黃生產即可確保。另根蠕為害蔥科等作物的部位一般在根莖相交之處(圖六)，為害嚴重者會鑽入植株莖內，因此使用藥劑除灌注根際土壤外，仍需將藥劑充份施用至根莖相交之處，方能提高藥劑的防治效果。

韭黃產量與品質評估試驗中，試驗區韭黃採收後產量為4,150 g/m^2 (每畦植3行)及2,975 g/m^2 (每畦植4行)，顯示多數農友在單位面積內密植韭黃，產量不會因此而增加，其原因可能是養份及空間之競爭，且此種方式易造成病蟲害傳播而減產。農民慣行區因覆蓋遮光處理前，部份植株根部已遭受根蠕為害，因此採收後僅2,358 g/m^2 (每畦植3行)及1,478 g/m^2 (每畦植4行)，調查結果顯示，試驗區之韭黃產量為農民慣行區之176%及201%。韭菜於青刈後，僅留下莖基部，傷口易成為病蟲害之侵入管道，因此在覆蓋遮光前應先以43%佈飛松乳劑及嘉賜銅混合液保護傷口，避免病原菌入侵，否則該等傷口容易造成根蠕及細菌性軟腐病在覆蓋遮光之高濕環境下大肆繁衍，也會造成夏季韭黃嚴重減產。另統計2011年4~7月韭菜種植期間，農民慣行區及試驗區農藥使用情形，結果顯示農民慣行區使用藥劑種類及頻度均遠高於試驗區，農民慣行區施藥之種類有13種，施藥27次；試驗區施藥之種類有2種，施藥9次(表三)，此結果也可佐證農民對於根蠕為害韭菜根部及防治方法認知不足，導致藥劑之誤用與濫用。

本研究之目的在於闡明夏季韭黃之生產關鍵繫於早期預防根蠕危害，諸多農民在韭菜遮光覆蓋前防治根蠕，但此時韭菜根系早已受根蠕嚴重危害，即使農民使用多種或高濃度藥劑，仍無法避免韭黃減產；而本研究使用與農友相同的藥劑(43%佈飛松乳劑)做為探討重點，卻較現今產地大幅提昇韭黃的產量，關鍵就在於及時把握防治根蠕的時機與防治要領。

誌　　謝

感謝清水區農會協助及王金郎農友提供試驗田及田間管理，英文摘要部份承蒙農業試驗所花卉研究中心主任謝廷芳博士建議與修飾，在此謹致謝忱。

參考文獻

1. 王清玲、林瑞桐　1986　以土壤處理防治唐菖蒲根蠕(*Rhizoglyphus robini* Claparede)之研究　中華農業研究 35(2): 230~234。
2. 行政院農業委員會　2012　農業統計要覽(100年)　行政院農業委員會編印　臺北　臺灣。
3. 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所編　2010　植物保護手冊　行政院農委會農業藥物毒物試驗所印　臺中縣　臺灣。
4. 何榮祥、劉達修　1993　自動控溫浸種機之研製與應用　臺中區農業改良場研究彙報 41: 11~19。
5. 陳文華　1988　球根花卉根蠕之生態及防治策略　臺灣省農業試驗所技術服務 34: 10~12。
6. 陳文華、劉玉章、何琦琛　2002　長毛根蠕(*Rhizoglyphus setosus* Manson)在臺灣危害洋蔥之新紀錄　植物保護學會會刊 44: 249~253。
7. 陳文雄　2010　佈飛松防治蔥科蔬菜類根蠕類評估報告　2010/05/27第62次農藥技術諮議委員會審議通過。
8. 陳任芳　1999　蒸氣與藥劑處理栽培介質對百合黃化枯萎之影響　花蓮區農業改良場研究彙報 17: 43~51。
9. 陳政雄　1988　知己知彼百戰百勝-談根蠕防治　花蓮區農業推廣簡訊 5(2): 12~14。
10. 郭孚燿　2005　韭菜　p.353~358　臺灣農家要覽農作篇(二)增修訂三版　農業委員會臺灣農家要覽增修訂三版策劃委員會編　財團法人豐年社出版　臺北　臺灣。
11. 楊大吉　2003　韭菜根蠕非農藥防治研究　花蓮區農業改良場91年年報 91: 75~76。
12. 劉達修　1995　土壤施藥法對唐菖蒲根蠕之防治效果　臺中區農業改良場研究彙報 49: 33~40。
13. 劉達修　1996　有機物質對球根花卉之根蠕發生量的影響　臺中區農業改良場研究彙報 51: 49~57。
14. 劉達修、曾阿貴　1993　球根花卉根蠕之發生與防治　植物保護學會會刊 35: 177~190。
15. 羅幹成　2006　臺灣農作物害蠕圖說　p.162　行政院農委會農業試驗所　臺中　臺灣。

16. Chen, J. S. and K. C. Lo. 1989. Susceptibility of two bulb mites, *Rhizoglyphus robini* and *R. setosus* (Acarina: Acaridae), to some acaricides and insecticides. Exp. Appl. Acarol. 6: 55-66.
17. Chen, W. H., Y. C. Liu, C. C. Ho and T. Y. Chang. 2002. A newly recorded mite pest, *Rhizoglyphus setosus* Manson (Acari: Acaridae), of onion in Taiwan. Plant Prot. Bull. 44: 249-253.
18. Gerson, U., S. Yathom, S. Capua and D. Thorens. 1985. *Rhizoglyphus robini* Claparede (Acari: Astigmata:Acaridae) as a soil mite. Acarologia 26: 371-380.
19. Ho, C. C. and J. S. Chen. 1987. A new record of bulb mite, *Rhizoglyphus setosus* Manson, (Acarina: Acaridae) from Taiwan. Jour. Agric. Res. China 36(2): 237-238.

Investigation on the Bulb Mite Infestation Onto Summer Yellow Chives Root and Its Insecticide Control Efforts in Central Taiwan[1]

Chia-Hung Chao, Fei-Chen Wang, Yuan-Min Shen, Da-Yuan Lin and Wen-Che Wang[2]

ABSTRACT

An insecticide application experiment conducted for controlling bulb mite infestation onto summer chives root was set up in Qingshui area of Taichung in February 2011. Result indicated that the underground tissues of summer chives root were seriously damaged by bulb mites. There were more than 70% of branch chive roots had the mite residence with more than 50 mites/plant. Four times applications of 1000-fold 43% Profenofos in 14 days interval were treated in the experiment. In the insecticide application treatment, more than 60.0% of the summer chives roots found no mite infestion and none of it had the mite density above 50 mites/plant. However, through the farmer's conventional practice in which was just one time insecticide application resulted to the 84.4 % of mites infestation rate and the above 50 mites/plant density was reached up to 42.2%. Further more, if to apply with 1000 dilution fold of 43% Profenofos was applied into root zone at one day before the forcing culture of chive, at the date 21, yields of yellow chives were 4,150 g/m^2 in 3-row plot and 2,975 g/m^2 in 4 –row plot, respectively. Comparatively, the yields in farmer's conventional plot were respectively 2,358 g/m^2 and 1,478 g/m^2. Yellow chive yields of those two experimental plots were 176% and 201% more than that those of the farmer's conventional plot. The result showed the 43% Profenofos can depress the bulb mite population and assure yellow chive yields. It is sure that the bulb mite damage is the limiting factor to reduce the production of summer yellow chive. Early chemical prevention for bulb mite infestation in March and April is crucial.

Key words: Bulb mite, yellow chives, insecticide control.

---

[1] Contribution No. 0791 from Taichung DARES, COA.

[2] Associate Researcher, Assistant Researcher, Assistant Researcher, Assistant Researcher, Assistant Researcher of Crop Environmental Division, Taichung DARES, COA.