

檬果上薊馬為害與防治用藥

文・圖/黃莉欣、林柔彤(行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所-農藥應用組)

前言

檬果屬熱帶果樹，原產於印度，1954年從美國引進愛文、海頓、凱特等，1967~1970年間，陸續引進大益利、寶貝、阿蘋、愛德華、肯生、萬利、拔卡南及聖心等品種，農業試驗所嘉義分所選出「台農1號」及「台農2號」，於1985年正式推廣。後來農民自行選育杉林、金興、玉文6號；高雄區農業改良場於2008年育成高雄3號夏雪，顯見，臺灣檬果栽培品種相當多元化。依據2017年農業統計年報統計種植面積為16,050公頃，年產量150,559公噸，年產值約77億元，相當可觀。主要栽培在台南、屏東及高雄等地區。栽培品種以愛文最多，其次為在來種、金煌、凱特、台農1號等，生產期3~10月，盛產期為6~7月。過去檬果常見害蟲除東方果實蠅外，葉蟬也被列為關鍵害蟲，後因栽培環境、農民用藥習慣及氣候變遷等因素，使得小黃薊馬崛起，由於小黃薊馬喜棲息在新梢及花穗為害，影響結果數外，果實表皮也因受害出現疤痕狀，造成經濟明顯的損失。近年檬果成功拓展外銷，薊馬成為檬果生產過程中防治的問題。本文摘述檬果上薊馬種類及其為害習性，並以南黃薊馬之有效藥劑作為檬果薊馬防治用藥的建議，減少防效差的藥劑的使用頻度，降低抗藥性的產生，延長藥劑使用的壽命。

薊馬種類與為害方式

薊馬是纓翅目(Thysanoptera)昆蟲唯一的成員，其體形微小、細長，體長約0.5-14mm，翅呈纓翅狀。纓翅目就雌蟲腹部末端形態及產卵管位置與結構，可分為錐尾亞目(Terebrantia)及管尾亞目(Tublifera)。

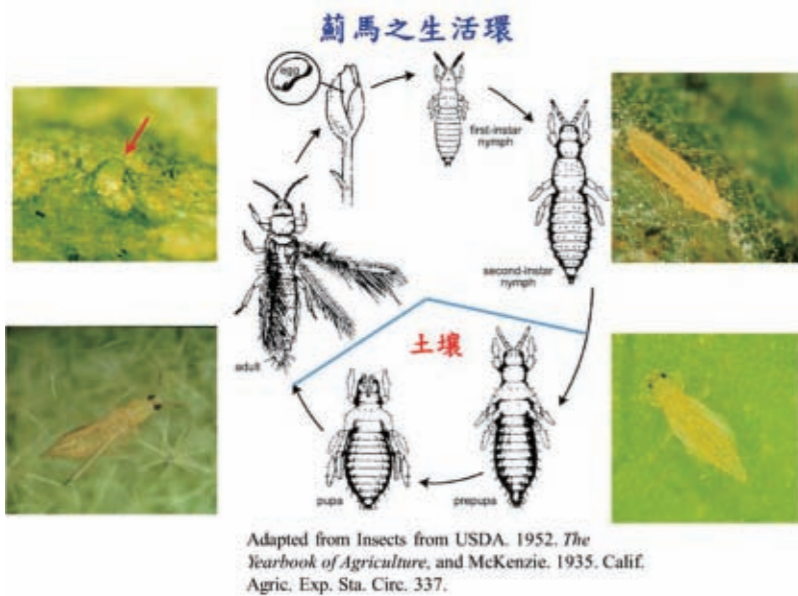


全世界已知薊馬種類有9科782屬約6,229種，管尾亞目僅含管尾薊馬科(Phlaeothripidae)一科，另外8科均分配在錐尾亞目中。其中以管尾薊馬科的3,702種及錐尾亞目薊馬科(Thripidae)的2,186種佔最多種類；

薊馬科又以薊馬亞科 (Thripinae)的1,722種佔最多。國內經濟栽培作物常見薊馬種類大部分屬於薊馬亞科，例如南黃薊馬、小黃薊馬、葱薊馬、腹鉤薊馬、臺灣花薊馬、花薊馬、蘭花薊馬、唐菖蒲薊馬等。根據調查經驗顯示，蔬菜類上葉部及果實上薊馬以南黃薊馬(*Thrips palmi* Karny)為優勢種類，花部以臺灣花薊馬(*Frankliniella intonsa* (Trybom))為常發生種類；果樹類葉及果實上以小黃薊馬(*Scirtothrips dorsalis* Hood)為優勢種，花部及果實則以花薊馬(*Thrips hawaiiensis* Morgan)為主要薊馬種類。調查顯示椪柑上薊馬種類以小黃薊馬及花薊馬為主要薊馬種類，其中又以小黃薊馬造成的為害損失最為嚴重。



薊馬成蟲及幼蟲喜棲息在隱蔽場所，如葉背絨毛或葉脈下、花器內或果萼內。雌成蟲將卵產在葉肉組織內，孵化幼蟲則在葉部或花或果實上取食為害，隨著生長發育會脫去舊表皮(外骨骼)，形成新的表皮來使身體增長，此種現象稱為「脫皮」，昆蟲脫皮之後則進入另一生長期。薊馬幼蟲期有4個齡期，亦即從卵孵出幼蟲至成蟲期需經4次脫皮，南黃薊馬、臺灣花薊馬、小黃薊馬及花薊馬等大部分的薊馬其三齡及四齡幼蟲均會入土棲息。



薊馬取食行為含有刺與吸二種動作，現代學者將其歸在刺吸式口器，但其結構與刺吸式口器略有不同。薊馬口器的結構分為二部分，第一部分的口針不具有吸取汁液的功能，僅作為戳刺植物表皮組織之用，第二部分具有開口，可吸取經第一部分口針戳刺後所流出的汁液。由於是利用口器戳刺植物表皮，受害部位容易出現疤痕狀，受害初期也呈現白色斑點狀，中後期則呈現褐色疤痕。

椪柑上小黃薊馬及花薊馬之生活習性與寄主植物範圍

(一)小黃薊馬

1.生活習性：喜棲息在新梢之葉脈下方較為隱蔽場所、花及幼果，小黃薊馬將卵產在新梢葉之中脈組織內，呈現黑色受害斑點狀，孵化幼蟲即在葉片葉脈下方取食，隨著葉片的增長，於葉脈處及其下方處出現褐色為害痕。通常小黃薊馬只偏好棲息在淡綠色的嫩葉上，椪柑葉片厚度增加後，葉片上的小黃薊馬密度則減少。小黃薊馬除從葉片移至花穗處取食為害外，也會將卵產在花梗內，孵化幼蟲刺吸花梗，影響花器的發育與結果。在幼果上喜棲息在果蒂附近為害，使果蒂附近表皮呈現不規則斑點與疤痕，嚴重時呈現表皮褐化及果皮龜裂的現象，嚴重影響果品的商品價值。



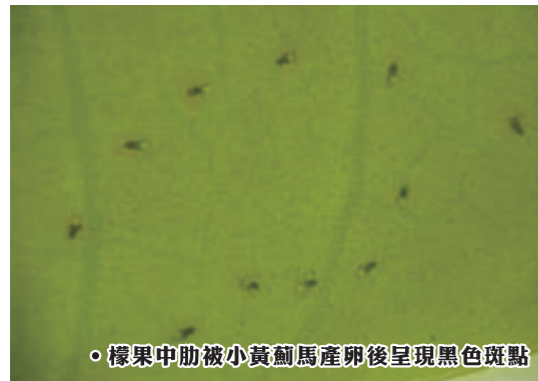
2.寄主植物：食性很雜，可為害的植物甚廣，包括玉米、豆類、花生、茶、蘆筍、青椒、辣椒、柑橘類、葡萄、印度棗、芒果、百香果、草莓、釋迦、柿、梨、茉莉、非洲菊、波斯菊、玫瑰、綠豆、使君子、空心菜、長穗鐵莧、阿拉伯樹膠、木蘋果、阿勃勒、石榴、桑椹、蓖麻、茄子、蒲桃、菸草、棉花、紫花地丁、番薑、含羞草、蕎麥、大理花等，有許多雜草亦為其寄主植物。



• 小黃薊馬將卵產在嫩梢



• 小黃薊馬偏好將卵在葉中脈處



• 檸檬中肋被小黃薊馬產卵後呈現黑色斑點



• 檸檬中肋被小黃薊馬產卵後呈現裂痕



• 檸檬幼果果蒂附近被薊馬取食為害呈褐色疤痕



• 檸檬幼果受害痕



• 檸檬幼果果蒂附近受害嚴重稍呈裂痕



• 檸檬果蒂附近受害嚴重稍呈龜裂狀

(二) 花薊馬

1. 生活習性：花薊馬喜棲息在花部，成蟲與幼蟲聚集在花瓣、花梗等場所，除刺吸花梗上之汁液外，也會取食花粉，影響花器的發育與結果率。花期後期花薊馬密度則明顯減少，顯示花薊馬主要發生時期在開花期，尤其是花穗盛開時期。

2. 寄主植物：為雜食性，多種花卉及果樹花與果實均可被為害，如蘭花(蝴蝶蘭、石斛蘭、嘉得麗亞蘭、國蘭、拖鞋蘭等)、唐菖蒲、百合、菊花、玫瑰、康乃馨、一串紅、夾竹桃、玉蘭花、扶桑花、馬纓丹、夜來香、孤挺花、金魚草等；果樹類如香蕉、柑桔類、荔枝、番石榴、葡萄、釋迦、草莓等，蔬菜類如四季豆、茄子、蔥、菜豆、蘿蔔、絲瓜等。

檸檬上薊馬監測與防治

(一) 監測

不同薊馬種類對顏色的偏好性略有不同，大部分薊馬種類對藍色較為偏好，尤其是南黃薊馬；小黃薊馬對黃色的趨性高於藍色。田間以藍色黏紙及黃色黏紙調查小黃薊馬及花薊馬的發生，發現藍色黏紙捕獲花薊馬的數量高於黃色黏紙，因此，建議檸檬園要監測小黃薊馬及花薊馬應懸掛二種顏色的黏紙。

從黃色黏紙監測結果顯示小黃薊馬全年均可發生，藍色黏紙上花薊馬蟲數僅發生在開花期。另外，調查檸檬果葉片及花穗上之小黃薊馬及花薊馬密度的變化，小黃薊馬主要發生時期在抽新梢至結果期，開花初期小黃薊馬棲息在花穗上的數量多於花薊馬，花穗展開後，則花薊馬密度高於小黃薊馬。

(二) 防治方法

從監測調查資料顯示，小黃薊馬與花薊馬發生的時期略有差異，然而小黃薊馬造成為害的損失大於花薊馬，因此，防治策略建議依檸檬生長期及薊馬發生時期採取不同的防治策略。

1. 田間衛生：清除落葉

2. 黃色及藍色黏紙輔助防治資材之懸掛：建議每4株中間懸掛2種顏色之黏紙或每株懸掛2種顏色黏紙，除監測不同薊馬密度外，也可作為輔助性的防治，減少田間薊馬密度。



• 黃色黏紙誘捕小黃薊馬，藍色黏紙誘捕花薊馬



• 園區可每4株懸掛黃色及藍色黏紙，或每株懸掛黃色及藍色黏紙

3. 藥劑防治：檬果上小黃薊馬剛崛起為害的時期其防治用藥相當地少，為解決用藥不足，陸續以延伸使用方式評估一些藥劑種類並已公告使用在檬果上防治薊馬。檬果上薊馬防治藥劑已登記種類參考表一列。用藥防治時可以考慮共同防治概念，配合監測資料或害蟲發生情形，選擇具廣效性的藥劑同時防治數種害蟲，當密度低時可採用其他防治方法如礦物油、苦楝油等，或捕食性天敵的釋放；若選擇化學農藥時，建議依作物生長期先選用安全採收期長者，隨著作物生長進入採收期時，則選用安全採收期短的藥劑施用，也就是說，農友可參考安全採收期及可共同防治之藥劑優先製作用藥序列列表，依害蟲發生情形選用，將可減少用藥種類及施藥頻度，也才可以有較多的輪替藥劑可供使用，減緩抗藥性的問題。

4. 薊馬對藥劑之感受性評估：依據國外對西方花薊馬抗藥性調查發現，西方花薊馬對合成除蟲菊類如阿納寧、畢芬寧、賽滅寧、芬化利、第滅寧等藥劑之抗性高；以室內南黃薊馬參考品系進行17支殺蟲劑之毒性測試，發現第滅寧、賽洛寧、百滅寧及福化利對南黃薊馬的毒性極低。利用田間薊馬測試對賽洛寧、賽滅寧、第滅寧的感受性，結果發現高於登記劑量50倍以上時其死亡率才達約30%。從室內參考品系及田間薊馬對藥劑感受性調查，都顯示合成除蟲菊類對薊馬防治效果已明顯下降，建議先暫緩使用這類藥劑。新尼古丁類之藥劑如可尼丁、益達胺、亞滅培等對薊馬的毒性也不高，對田間南黃薊馬及小黃薊馬造成的死亡率也不顯著，建議新尼古丁類藥劑應減少施用頻度，再觀察其有效性回復情形。第滅益達胺因含有第滅寧藥劑，建議施用時觀察其防治效果，或減少施用次數，若防效不佳時，建議暫緩使用。克凡派、滅賜克、賜諾特對田間南黃薊馬及小黃薊馬仍具有良好的防治效果。建議對防效良好的藥劑及藥效其次的藥劑作有計畫性地輪替使用，才能持續有適當的藥效可提供使用，也可以延長藥劑的壽命。

表一、檬果上薊馬登記藥劑及容許量標準(次頁尚有)：

•*表示沒有訂容許量

藥劑名稱	英文名稱	含量%	劑型	每公頃每次用量	稀釋倍數	安全採收期(天)	作用機制代碼	容許量(ppm)	
								日本(ppm)	臺灣(ppm)
賜諾特	spinetoram	11.7	水懸劑	0.3-0.5公升	4000	12	5	0.3	0.2
		5.87		0.45-1.0公升	2000				
克凡派	chlorfenapyr	10	水懸劑	1.5-2.0公升	1000	12	13	0.3	0.5
丁基加保扶	carbosulfan	48.34	水基乳劑	1.5-2.0公升	1000	21	1A	0.2	2
		25	可濕性粉劑	3-4公斤	500				
		40	可濕性粉劑	1.9-2.5公斤	800				
滅賜克	methiocarb	50	可濕性粉劑	1.8-2.5公斤	800	21	1A	0.05	1
脫芬瑞	tolfenpyrad	15	水懸劑	1.0-1.5公升	1500	21	21A	*	1

•*表示沒有訂容許量

藥劑名稱	英文名稱	含量%	劑型	每公頃每次用量	稀釋倍數	安全採收期(天)	作用機制代碼	容許量(ppm)	
								日本(ppm)	臺灣(ppm)
畢芬寧	bifenthrin	2.8	乳劑	0.9-2.0公升	1000	20	3A	0.3	1
		2.5	水懸劑						
賽洛寧	lambda-cyhalothrin	2.8	乳劑	0.5-1.0公升	2000	9	3A	0.5	0.5
		2.8	水懸劑						
		2.5	微乳劑						
		2.46	膠囊懸著劑						
第滅益達胺	deltamethrin+imidacloprid	37	水懸劑	0.3-1.2公升	2000	12	3A+4A	*	0.2 0.5
可尼丁	clothianidin	16	水溶性粒劑	0.3-0.7公升	3000	6	4A	1	0.5
亞滅培	acetamiprid	20	水溶性粉劑	0.2-0.5公升	4000	6	4A	1	2
益達胺	imidacloprid	18.2	水懸劑	0.75-1.0公升	2000	12	4A	1	0.5
		9.6	溶液	0.6-1.3公升	1500	9			
		9.6	水懸劑	0.6-1.3公升	1500	9			

結語

抗藥性管理的目的是在防止或延緩抗藥性昆蟲的發展，使化學藥劑能持續發揮其藥效。減少殺蟲劑的使用為抗藥性管理的基本要件，而輪替用藥及適時適量是延緩抗藥性產生的最佳方法。所謂適時適量即指有需要時，才選用適當的藥劑種類及施藥劑量防治薊馬，因此，監測薊馬為首要工作。輪替用藥應以不同作用機制的藥劑種類為選擇對象，避免選擇作用位置相同或具交互抗性的藥劑種類，例如亞滅培與益達胺及可尼丁均屬4A類的藥劑，則不建議輪替使用，克凡派屬13A的殺蟲劑，與亞滅培作用機制不同，故可作為輪替藥劑的參考。

輪替用藥可降低或延緩昆蟲抗藥性的產生，然而此措施仍以化學防治的角度來考量，若能應用多樣化的防治方法如生物防治、物理防治、耕作防治等防治策略，必可減低對殺蟲劑的依賴，也可以減少殺蟲劑的選汰壓力，降低抗藥性的發生。因此，整合性害物管理的策略才是長遠之計。