

農藥減量最佳範例

設施蘆筍薊馬友善綜合防治要訣

文／圖 ■ 郭明池¹、謝明憲¹、張為斌¹、江昭熾²、周呈震²、王人正²、張淳淳¹
¹臺南區農業改良場、²臺灣大學

蘆筍生產應用設施栽培可有效隔絕雨水，避免遭受莖枯病之危害，且周年收穫期從原露天栽培不足6個月，延長達9個月以上，不僅增進產量，也具穩定品質效益，因此，蘆筍設施栽培面積已呈逐年增加趨勢。以臺南市將軍區為例，近3年之年新建設施使用於蘆筍生產面積皆達1.5公頃以上。利用設施栽培蘆筍雖有前述優勢，但仍存有不易克服小型害蟲-薊馬危害之生產瓶頸，且近來受氣候暖化影響，該害蟲之危害越趨嚴重與頻繁，不僅造成產量損失也致品質減損，且當設施內害蟲密度偏高時常成為防治之棘手問題。因此，本文係為因應設施蘆筍薊馬危害問題，介紹智慧監測及導入友善綜合防治之應用要訣，以利加速技術推廣，並作為推動農藥減量之最佳示範。

因應產業需求暨契合新農業政策之友善耕作

蘆筍生產因具連續採收之特性，使用農藥恐有殘毒疑慮，除非中斷採收並超過安全採收日數，始能確保食用安全，故收穫季不建議使用化學農藥防治病蟲害，因此，實有必要導入友善耕作及友善防治技術。為維護農業

永續經營，政府已長期推動有機農業及對環境友善之耕作方式，農委會自106年5月5日發布「友善環境耕作推廣團體審認要點」；為使有機農業規範及管理更臻完善，再於107年5月30日公布「有機農業促進法」，鼓勵農民多朝有機農業或友善環境方式進行耕作。臺南場為國內蘆筍專責研究單位，投入設施蘆筍害蟲-薊馬友善綜合防治技術研發，不僅契合產業需求，落實農業政策，更有利於擴散推動農藥減量使用之示範成效。

薊馬於蘆筍之危害特點

設施蘆筍栽培除夜蛾類害蟲危害外，小型害蟲如薊馬因個體小隱蔽性高，若未即時發現與防治，於好發季節短期內即可造成採收品嫩莖大量損失。目前常見危害蘆筍之薊馬種類為「小黃薊馬」及「蔥薊馬」(圖1、圖2)，危害習性為甫孵化若蟲喜藏匿於嫩莖鱗片(真葉)包覆處，銼吸組織汁液，導致鱗片褐化及嫩莖呈褐白斑食



1



2

- 1 小黃薊馬，成蟲體呈淡黃至橙黃色，體長約0.9mm
- 2 蔥薊馬，成蟲體呈深褐色，體長約1.5mm



- 3 嫩莖受薊馬危害呈彎頭現象
- 4 溫室出入口雙重門設計，應用暗黑包覆及採用推拉式內外門
- 5 薊馬警戒費洛蒙(圖右白點)懸掛於固定蘆筍株之防倒網繩，高度約1公尺
- 6 薊馬警戒費洛蒙(圖左白點)懸掛於溫室側面防蟲網

痕，也常造成嫩莖筍尖彎曲及萎縮，嚴重危害時，嫩莖甫出土即呈現彎頭現象，且比例甚高(圖3)，直接影響商品價值及設施蘆筍產能。

薊馬友善綜合防治應用模式

薊馬蟲體小，當族群密度高，噴施化學藥劑防治效果常難以長期持續，倘相同藥劑重複頻繁施用，也容易引發害蟲產生抗藥性問題。另因蘆筍生產需每日採割嫩莖，實務上使用農藥防治恐面臨未符合安全採收期困境，且設施蘆筍生產不論於春季或夏秋季，收穫期均超過3個月或更長，若為符合農藥殘留之安全標準，用藥後將會有多日採收之嫩莖無法販售之問題。以非農藥防治方式進行管理絕對符合農友之生產操作需求，且可確保嫩莖生產之食用安全性。於實務上其友善綜合管理策略及施行重要步驟，茲列述如下：

一、以預防為主、防治為輔之綜合管理策略

強化設施防護程度以防堵薊馬進入之管理要點

基於栽培設施須為密閉環境，主要管理要點為：(1) 出入口應設有「雙重門」設計(圖4)：以減少因人員進出造成薊馬入侵機會，並落實「雙重門不得同時打開」之要求。(2) 重視「清園」：園區內外雜草務必清除乾淨，不要留下殘枝、葉成為病蟲源棲息、繁衍的場所，

尤其春季及夏秋季母莖更新時期，更需加強「清園」，以消滅寄主上的蟲源。(3) 確保防蟲網之隔離功能：為防止有害昆蟲進入設施內部，防蟲網若有破損時要立刻修補，設施或溫室覆蓋物若有破損也必須立即修復。

導入警戒費洛蒙以壓制薊馬密度之應用推薦

目前國內推廣應用之「薊馬警戒費洛蒙」由農業藥物毒物試驗所開發，係仿效自害蟲遭受威脅時所分泌出警告同伴逃離的一種費洛蒙；應用機制為使害蟲感受威脅且逃離，或致使減少產卵量而降低害蟲族群密度。經實際用於多種作物上具良好預防效果，且對防治薊馬種類具廣效性，效期可達6個月。應用時含警戒費洛蒙之橡皮帽需朝下懸掛(因藥劑係塗佈於橡皮帽內凹處)，建議固定於蘆筍之防倒網繩(圖5)，每隔2公尺間距安置1個，不同行間，建議交錯配置。為強化設施隔離外界薊馬入侵成效，設施入口雙重門及緊鄰溫室側面防蟲網均建議每隔2公尺間距安置1個(圖6)。每0.1公頃使用量約300個，6個月須更換1次。

二、落實害蟲整合管理之基本功

害物監測

(1) 監測密度指標：懸掛黏紙監測設施內薊馬密度，建議懸掛至少4張黏紙均勻分布於4個位點，以藍色為主，黃色為輔。薊馬防治指標依據長期害蟲密度監測，當薊馬密度監測於每張黏紙之每週計量在300隻以下，仍可有效應用友善綜合防治方式控制，倘害蟲超過此密度，則防治效果有待商榷。

(2) 智慧監測之應用模式：本場與臺灣大學生物產業機電工程學系成立跨機關及跨領域

合作團隊，已於鄰近義竹工作站之農友設施蘆筍示範場域導入「環境監測及害蟲影像拍攝系統」，透過溫室內佈署環境感測器，可即時得知溫室環境資料(圖7)。另搭配害蟲拍攝系統(圖8)，攝影機設置於畦面上拍攝黏紙上薊馬影像，將影像上傳至雲端伺服器進行害蟲影像辨識與計數，即時獲知害蟲密度資訊。而藉由物聯網感測資訊收集中心及建立物聯網資料庫分析系統，未來可用於薊馬好發環境預警系統之建立，並促成建立依據害蟲密度與危害程度啟動防治等級之推薦系統。

危害判斷：危害特點與受損率之判斷建議

危害判斷係為前項「害物監測」之接續工作，作為評估害蟲的族群密度是否維持在經濟危害水平之下，目前之判斷建議為：(1) 危害特點/指標判斷建議：蘆筍薊馬以成蟲和若蟲危害蘆筍的擬葉、筍尖、嫩莖、鱗片、花瓣等，主要是吸食嫩莖汁液，危害特點普遍可見收穫的嫩筍筍尖鬆散、筍尖鱗片開張，顯著降

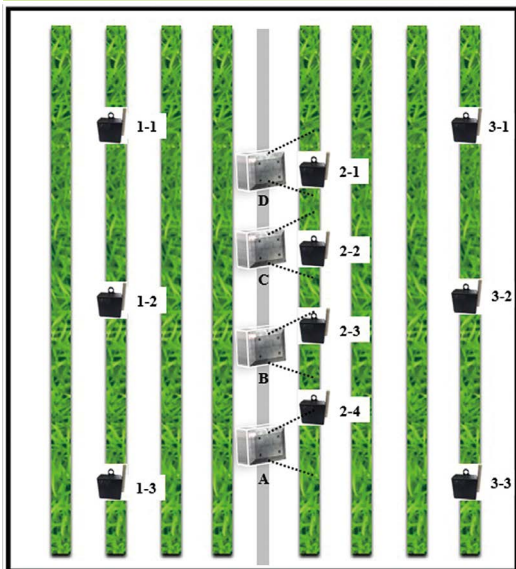
低商品品質。若危害更嚴重，則造成嫩莖發育不良，導致嫩莖筍尖彎曲畸形、枯萎。(2) 經濟危害程度判斷建議：據本場研究(謝, 2018)指出每0.1公頃之平均每日收穫量於春季約為 8.92 ± 3.81 公斤，夏秋季約為 10.82 ± 4.15 公斤，建議當收穫出現因薊馬危害呈現彎曲受損率達5%以上就應進行積極防治作業。另依據近3年拍賣市場之交易資料顯示，盛產期蘆筍每公斤拍賣價仍達160元以上，當受損率達5%時每週損失金額約達500~600元，損失金額已足以購買防治資材用於防治作業。

防治決策：資材選擇、施用方式、使用間期之推薦

(1) 導入間歇噴霧干擾薊馬活動

薊馬於氣溫達到 10°C 以上時開始活動危害，生長發育適宜的溫度範圍 $10\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，最適環境條件為溫度 $20\sim 26^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度 $40\sim 70\%$ ，完成1世代約需 $15\sim 30$ 天。因此，當大氣相對濕度長時間低於 70% 時期，可應用噴霧增加植體及微氣候濕度，將栽培環境營造成薊馬不喜好之狀態，減少其入侵，降低設施內基礎蟲數，達到干擾活動及驅離之成效。使用

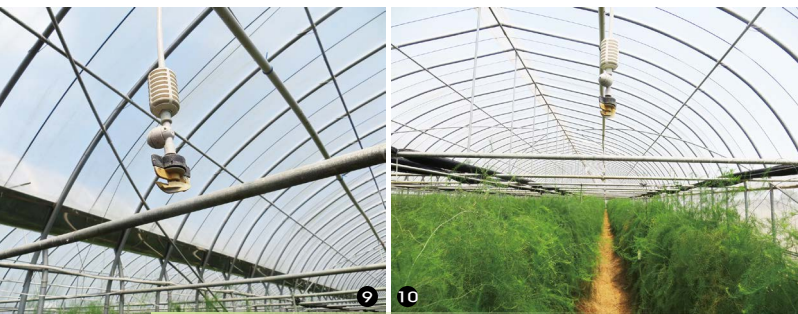
7 友善綜合防治示範場域之自動監測設備實際配置圖
(註：sensor：環境監測器，camera：影像紀錄器)



：sensor
：camera
環境感測器 攝影機

8 薊馬影像拍攝系統(黃色箭頭處為攝影機)





- 9 水質欠佳場域，建議使用孔徑較大、每小時流量40L之噴頭
- 10 為利於維護作業，建議噴頭配置於植株與植株間之走道上方

噴霧干擾薊馬活動要點計有：噴頭之選擇：若水質佳建議以孔徑小之微噴霧為優，倘水質欠佳，每小時出水量可選擇高至40L左右，孔徑較大之噴頭（圖9），較無阻塞之現象，亦可減少噴頭清洗及更換次數。噴霧設備配置：包含噴頭、高度及間距之佈建以噴灑分佈均勻度達90%以上為佳，可提供較完整之水霧覆蓋率，增進噴霧效能。噴頭安裝位置可於植株與植株間走道上方（圖10），方便日後清洗或更換。使用方式：可於此類害蟲活動力高之上午進行噴霧1次，另於下午再噴霧1次，微霧之噴霧時間約20~30分鐘，若為孔徑較大之水霧則採間歇性噴霧，噴霧10~15分鐘後隔半小時再1次，拉長濕度維持時間至少1小時，惟必



- 1 使用苦楝油等油劑類資材容易引發藥害，建議限於噴施植株基部處

須控制夜晚植體上之水霧已蒸發乾燥，避免影響植株生長。

(2) 友善防治資材之應用要點

綜合防治之管理策略係以預防為主，治療為輔，倘蟲口密度仍高，則輔以友善資材施用來達到控制害蟲密度之目的。經試驗場域測試，可用菸草浸漬液搭配含微量印楝素之苦楝油或印楝素使用，因菸草中的尼古丁為水溶性，可浸泡隔夜後使用，惟有效稀釋倍數為50~100倍。因油劑對蘆筍擬葉生長會造成影響，建議苦楝油可針對莖基部較靠近地面處噴施（圖11），菸草浸漬液及印楝素則可全株施用。應用上述資材因對害蟲可產生神經毒性、忌避、生長調節及干擾生殖等作用，經試驗場域實際應用，可適度降低其族群密度。

結語

綜合管理係利用多項防治方法控制有害生物，以預防為主，治療為輔，依循此策略理念，本場與臺灣大學合作，建立薊馬智慧監測暨友善綜合防治模式，當害蟲密度達到經濟危害時，先以噴霧及警戒費洛蒙進行預防，並導入害蟲監測系統，輔以施用友善資材，確實具降低設施內薊馬密度及危害成效。此友善綜合防治模式經試驗場域實際整合應用，雖密度仍有高低峰變動，但已多次將乾旱季節薊馬族群密度壓低，達到控制危害程度之效果。本場亦於本（109）年6月中旬辦理技術應用示範觀摩會，提供從事設施蘆筍栽培者小型害蟲防治參考，期能持續減少農藥使用，並擴大推廣設施蘆筍友善防治害蟲技術之應用效益。