

建立設施番茄病蟲害綜合管理及安全生產模式

林鳳琪^{1,*} 陳怡如¹ 鄭櫻慧² 許秀惠³

¹ 行政院農業委員會農業試驗所應用動物組；² 行政院農業委員會農業試驗所植物病理組

³ 行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所植物保護系

* 通訊作者：fclin@tari.gov.tw

摘要

番茄是臺灣重要設施栽培作物之一，為克服露天栽培番茄病蟲害嚴重危害之問題，逐漸改以設施栽培，惟仍有多種病蟲害發生，尤其是銀葉粉蝨 (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring = *Bemisia tabaci* type B) 及其傳播之雙生病毒 (The genus Begonovirus) 若無適當的防治，將嚴重影響產量與品質及商品價格。根據番茄栽培管理及病蟲害發生模式，其管理策略著重在番茄採收前應徹底有效防治其關鍵病蟲害，一旦進入採收期後即不再施用化學藥劑，改以生物防治或是其他天然植物保護資材防治，達到減少用藥的目的。其關鍵技術以栽植嫁接苗避免番茄青枯病 (*Ralstonia solanacearum* Smith) 之發生；銀葉粉蝨的管理，以每週於設施內逢機懸掛 30 張黃色黏紙 (11.5×15 cm) 監測粉蝨之發生密度，當週平均黏紙誘集粉蝨數量達防治基準 (50 隻成蟲/黏板/週)，即進行防治工作，防治時應選擇對粉蝨殺蟲效果較佳藥劑，配合拔除罹病植株及改善設施內防蟲網的設置，可以控制番茄黃化捲葉病 (*Tomato yellow leaf curl virus*, TYLCV) 之罹病率低於 10%。本技術實際於高雄市阿蓮區蔬菜產銷班第 7 班及溪州精密溫室實施及應用，進行效益評估，結果顯示，番茄罹病毒率低於 5%，殺蟲劑之使用較一般慣行管理之用量減少三至七成，產量提升 1.2 倍以上。

關鍵詞：銀葉粉蝨、番茄黃化捲葉病毒、綜合防治。

前言

番茄近年來在臺灣栽培面積約 5,200 公頃，產值達 36 億新臺幣，根據臺灣農業統計年報 (2014) 為我國重要農作物之一，其主要病蟲害發生相當複雜，如茄科青枯病 (*Ralstonia solanacearum* Smith)、晚疫病 (*Phytophthora infestans* (Mont.)) 及各類病毒 (林等, 1995)。在蟲害方面，主要以小型害蟲為主，過去普遍發生危害番茄的南黃薊馬 (*Thrips palmi* Karny) 與二點葉蟎 (*Tetranychus urticae* Koch.) 近年發生少，取而代之者為銀葉粉蝨 (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring = 煙草粉蝨 B 生理小種；*B. Tabaci* B biotype) 及其傳播番茄黃化捲葉病毒 (*Tomato yellow leaf curl virus*, TYLCV) 危害，造成設施番茄重要經濟損失，是影響設施番茄最為關鍵的病蟲害。

番茄關鍵病蟲害具體型小、繁殖潛能大、族群擴散迅速及易產生抗藥性等生物特性，加上番茄連續採收的特性，若無全盤的管理策略，過度注重於單一病蟲害的防治或依賴化學藥劑，難以達到防治成效，甚至衍生農藥殘留影響農產品的安全及消費者健康。農試所研究團隊近年對設施番茄重要病蟲害建置整合性管理方案，輔導協助農友有效控制病蟲害的發生，以及減少農藥使用，生產優質安全番茄。本文介紹以銀葉粉蝨及其傳播之番茄黃化捲葉病毒為主的番茄安全生產的綜合管理模式，以及輔導農民應用之效益。

釐清關鍵病蟲害有助對症下藥

番茄栽培因設施環境與栽培品種、時期等因素病蟲害發生種類不一，如在高溫潮濕的環境下，易引起細菌性斑點病 (bacterial spot)、黑黴病 (black leaf mold)、早疫病 (early blight) 的發生。因降雨或過度澆灌造成土壤過濕而引起青枯病 (bacterial wilt)、疫病。在溫暖乾燥季節下適合白粉病 (powdery mildew) 發生。低溫高溼下則易發生晚疫病 (late blight)。番茄連作時易發生青枯病、疫病 (phytophthora blight)、線蟲病 (如根瘤線蟲、根腐線蟲、腎形線蟲) 等土壤傳播性病害。以及各類毒素病，如煙草嵌紋毒素病、胡瓜嵌紋毒素病、番茄斑點萎凋病、馬鈴薯 Y 病毒、馬鈴薯 A 病毒、捲葉病毒等。

大型的番茄害蟲如斜紋夜盜蛾 (*Spodoptera litura* Fabricius)、番茄夜蛾 (*Helicoverpa armigera* (Hubner)) 及甜菜夜蛾 (*Spodoptera exigua* Hubner) 等露天栽培發生普遍，但設施內主要以小型害蟲為主，如斑潛蠅、蚜蟲、薊馬與粉蝨。斑潛蠅潛食葉片造成白色隧道式條紋，不危害果實及傳播病害，重要性不如媒介其它病害之害蟲。南黃薊馬取食葉部為主，同時傳播番茄上的西瓜銀斑病毒。蚜蟲在番茄上傳播的病毒有胡瓜嵌紋病毒及馬鈴薯病毒，大量排泄蜜露，容易引起煤煙病。近幾年番茄栽培又以銀葉粉蝨及其傳播番茄黃化捲葉病毒 (TYLCV) 危害，如無適當防治罹病率往往超過 7 成，嚴重影響產量與品質。

由於番茄病害蟲種類繁多，所造成的損失輕重不一，先釐清病蟲害發生種類、程度即可能造成的損失，再評估所需投入防治措施，據以對症下藥，不但可有效控制病蟲害，減少不必要的防治或農藥使用，避免衍生農產安全問題。例如番茄青枯病可選擇抗病嫁接苗及更新介質等減少發生，番茄銹蟎 (*Aculops lycopersici* (Massee)) 施以石灰硫磺，防治效果達 70% 以上，其他病蟲害在發生初期可以利用栽培調整或是較低毒安全植物保護資材防治，避免擴散蔓延，農藥則是最後一道防線。

銀葉粉蝨對番茄危害及其管理策略

銀葉粉蝨體型細小，成蟲體長約 1 毫米，產卵於葉背，孵化後若蟲固定於葉背生活及發育，在番茄上最適宜發育與繁殖溫度約為 25~28°C，卵發育為成蟲所需時間在平均溫度 20°C 時約為 40 天，平均產卵 54 粒；溫度 25~28°C 則縮短約為 20 日，平均產卵約 110 粒 (楊，2001)。臺灣設施番茄栽培大多在每年 10 月以後定植，栽培期約 6 個月，至翌年 4~5 月產程結束，其設施栽培環境氣溫非常適宜銀葉粉蝨之發育與繁殖，因此設施內番茄上銀葉粉蝨族群密度發生呈逐漸上升之趨勢。

粉蝨以刺吸式口器吸食植株組織液，造成葉片黃化斑點。大量粉蝨聚集及排泄大量蜜露，將使葉片發生煤煙病，進而影響植株的光合作用。銀葉粉蝨是傳播番茄黃化捲葉病毒唯一媒介昆蟲。根據調查，小果番茄 (紅真珠品系) 在苗期至結果(第一串)時約前 8 週時感染番茄黃化捲葉病毒，對產量與品質影響較大，尤其在苗期感染病毒後，植株無法正常生長、開花及結果，但進入採收期之後植株感染病毒對其產量影響小 (林等，2011)。

安全有效防治策略，應著重於番茄苗期及栽培初期粉蝨的管理，由於粉蝨卵及若蟲均固定在植物體上，只有帶毒成蟲具傳播擴散的能力，因此，番茄苗期應迅速徹底防治成蟲，減少其在植物上產卵，延遲或減緩銀葉粉蝨在田間擴建族群，以避免作物早期感染病毒而造成嚴重損失。透過適當檢測與監測，可以了解帶毒粉蝨發生的數量，掌握後續植物病毒病勢的發展，提早進行防治工作。

在防治措施的選擇與整合，掌握所使用的殺蟲劑對田間粉蝨群的毒性，選用毒效高的藥劑，迅速降低銀葉粉蝨族群密度，提高防治效率，有助減少用藥，為管理粉蝨減少傳播病毒第一要務。其它結合早熟品種栽培及田間衛生的管理，提供健康的種苗有助於後續防治工作；或發展作物的抗性品系等可作為防治粉蝨傳播病毒的防治手段。

有效及安全生產管理模式

一、銀葉粉蝨監測與關鍵防治時刻

在番茄定植後以黃色黏紙監測粉蝨的密度，了解粉蝨發生數量，可以掌握防治關鍵時刻。在粉蝨密度低時提早進行防治工作，可抑制粉蝨密度急速升高，減少番茄黃化捲葉病毒的發生及傳播蔓延。目前農業試驗所團隊依研究結果，分析推薦於網室內逢機懸掛 30 張黃色黏紙 (15x12cm)，每週回收更換黏紙並檢視其上粉蝨成蟲之多寡，作為是否施藥之依據。

根據在多處設施調查結果之直線迴歸分析，當每週平均每一黏紙誘集粉蝨成蟲在 50 隻以下，次週番茄植株罹病率低於 5%；若平均粉蝨超過 100 隻，次週罹病率將達 10% 以上，因此建議其防治基準為每週監測粉蝨成蟲平均達 50 隻時應施用有效粉蝨防治藥劑，可控制罹病率低於 10%。

二、粉蝨防治要點及其他病蟲害的管理

1. 栽種前選擇健康苗及拔除罹病株

選擇乾淨不帶病毒及粉蝨的健康苗，一旦發現罹病株就要拔除，減少感染源及粉蝨傳播病毒的機會。苗株進入溫室定植前以藥劑防治粉蝨或逕行其他病原之消毒，可減少病蟲害發生。選擇登記於植物保護手冊中防治番茄害蟲銀葉粉蝨或其他害蟲之殺蟲劑，如選用 9.6% 益達胺水懸劑稀釋 2000 倍、及 2% 阿巴汀乳劑稀釋 1000 倍，對成蟲防治效果較佳

2. 定植後配合防治基準選用防治資材

番茄定植後配合粉蝨的監測，族群密度平均成蟲未達 50 隻/黏板，不需要以藥劑防治，可選擇應用其他天然植物保護資材或釋放天敵 (王等, 1999)，如以蚜小蜂防治銀葉粉蝨；以草蛉或小黑花椿防治蚜蟲、薊馬或葉蟎等害蟲。另外番茄銹蟎可施以石灰硫磺合劑。粉蝨達防治基準時應施以有效殺蟲劑，迅速降低其密度，減少成蟲傳播病毒之機率。同時將粉蝨密度壓低，可以避免採收後期因粉蝨數量增加，大量排泄密露，所誘發的煤煙病汙染番茄造成損失。

3. 採收期不使用化學防治

由於番茄結果後感染番茄黃化捲葉病毒，對其產量與品質影響有限，選擇其他天然植物保護資材或天敵防治病蟲害，減少病蟲害發生，可兼顧番茄品質與安全。

4. 栽培全期配合適當的肥培管理

適當的給予肥料讓番茄強壯健康，提升對病蟲害的抵抗力，即使中後期感染番茄黃化捲葉病毒，能可維持一定水準產量與品質。

應用實例與成效

一、阿蓮區蔬菜產銷班第7班

本項綜合管理模式，實際於高雄市阿蓮區蔬菜產銷班第 7 班農友應用

(2012~2014)，所輔導之農友，每分地平均總收益達 55萬~65 萬，產量較前一年度提升，殺蟲劑之使用較一般慣行管理之用量減少 30~50%，所生產之番茄經農藥殘毒檢驗均未檢出殘留農藥。2013 年加入自主害蟲監測及接受管理指導之農友增加為 5 位，用藥亦較慣行管理栽培減少 50~75%，番茄罹病率均低 5%。

二、喬伊登溫室

2015 年於彰化溪州喬伊登高階精密溫室，進行以農試所研究團隊擬定之基礎綜合防治模式應用效益評估，輔導全期害蟲監測及指導用藥。栽培前期施用 2 次 20% 達特南 (Dinotefuran) 水溶性粒劑 3000 倍稀釋液防治粉蝨，在番茄進入採收 2 週前及不再使用農藥，並於溫室內釋放蚜小蜂、草蛉及小黑花椿象以防治粉蝨及葉蟎，共計釋放 30 萬隻天敵。經試驗評估，銀葉粉蝨發生密度較前一年業者自行管理 (2014 年) 降低，可以控制銀葉粉蝨發生密度低於防治基準達 16 週 (圖 1)，粉蝨傳播之番茄黃化捲葉病毒 (TYLCV) 之罹病率低於 2% 以下，無煤煙並發生，全程使用殺蟲劑 2 次，較傳統慣行法在採收前每週用藥一次節省 70% 以上之農藥使用。

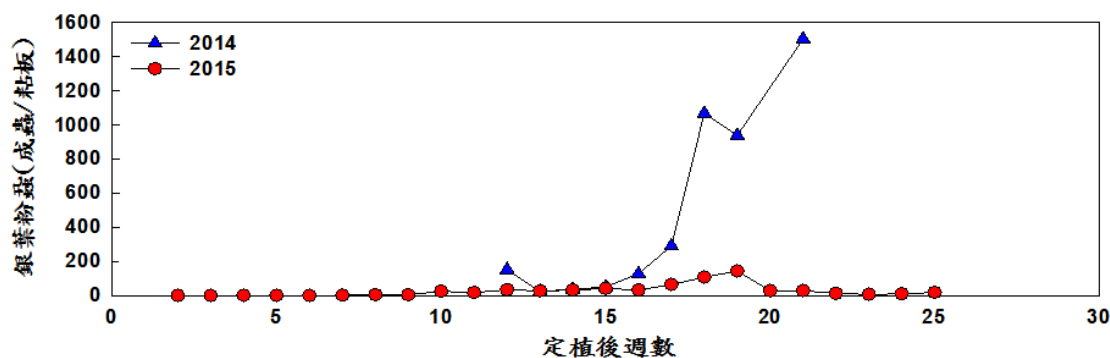


圖 1. 設施內模擬應用番茄病蟲害整合性防治(2015)即自行管理(2014)之銀葉粉蝨發生密度。

引用文獻

- 農業統計年報。2014。行政院農委會編印。臺北市。329頁。
- 王清玲、吳子淦、李文臺、李啟陽、林鳳琪、高靜華、陳文華，鄭允、羅幹成、蘇文贏。1999。生物防治-天敵研究和利用介紹。農業試驗所編印。63頁。
- 林益昇、鄭清煥、高清文編。1995。臺灣農家要覽 農作篇(三)植物保護 頁1-360。豐年社。500頁。
- 林鳳琪、張淑貞、鄭櫻慧、王清玲、胡仲祺。2011。銀葉粉蝨傳播蔬果雙生病毒及其防治研究。農試所特刊 152: 193-204。
- 楊大吉。2001。銀葉粉蝨之生態及防治策略。花蓮區農業專訊37: 21-25。