

番茄育苗場病蟲害管理教戰手冊  
(第 4 版)

農業部農業試驗所、農業部臺南區農業改良場  
農業部動植物防疫檢疫署

112 年 10 月

## 目錄

前言.....	3
一、 育苗場的設施及環境需求.....	4
二、 育苗流程與管控.....	9
(一) 種子選用與處理.....	9
(二) 生產資材及人員控管.....	9
(三) 田間衛生.....	10
(四) 灌溉及溼度控管.....	10
三、 主要病害及防治方法.....	11
(一) 病毒病害.....	11
1. 番茄捲葉病毒病 (Tomato leaf curl disease).....	11
2. 番茄斑點萎凋病毒 ( <i>Tomato spotted wilt virus</i> , TSWV).....	13
3. 番茄嵌紋病毒 ( <i>Tomato mosaic virus</i> , ToMV).....	15
4. 番茄褪綠病毒 ( <i>Tomato chlorosis virus</i> , ToCV).....	17
5. 胡瓜嵌紋病毒 ( <i>Cucumber mosaic virus</i> , CMV).....	18
6. 番椒葉脈斑駁病毒 ( <i>Pepper veinal mottle virus</i> , PVMV).....	20
7. 馬鈴薯 Y 病毒 ( <i>Potato virus Y</i> , PVY).....	21
(二) 細菌性病害.....	22
1. 細菌性斑點病 (Bacterial spot ; <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i> (Doidge) Dye).....	22
(三) 真菌性病害.....	24
1. 早疫病 (Early blight ; <i>Alternaria solani</i> Soraeur).....	24
2. 葉黴病 (Leaf mold ; <i>Fulvia fulva</i> (Cooke) Ciferri).....	25
3. 黑黴病 (Black leaf mold ; <i>Pseudocercospora fuligena</i> (Roldan) Deighton).....	26

四、	主要蟲害及防治方法.....	28
	1. 銀葉粉蝨 (煙草粉蝨 B 生理小種) (Silverleaf whitefly ; <i>Bemisia tabaci</i> Biotype B).....	28
	2. 番茄斑潛蠅 (Tomato leaf miner ; <i>Liriomyza bryoniae</i> (Kaltenbach)).....	29
	3. 番茄潛旋蛾 (Tomato leafminer、Tomato leaf worm ; <i>Phthorimaea absoluta</i> Meyrick (= <i>Tuta absoluta</i> (Meyrick))) ...	30
五、	育苗場有害生物綜合管理工作計畫.....	33
	(一) 育苗前管理.....	33
	(二) 病害管理.....	33
	(三) 蟲害管理.....	34
六、	檢核表.....	35
附錄.....		37
	1. 友善環境植物保護資材補助 .....	37
	2. 建立育苗場之監測記錄或用藥紀錄表單 .....	37
	3. 蔬菜育苗智慧化生產管理系統成果影片 .....	37
	4. 農藥資訊服務網及植物保護資訊系統手機 QR 碼.....	37

## 前言

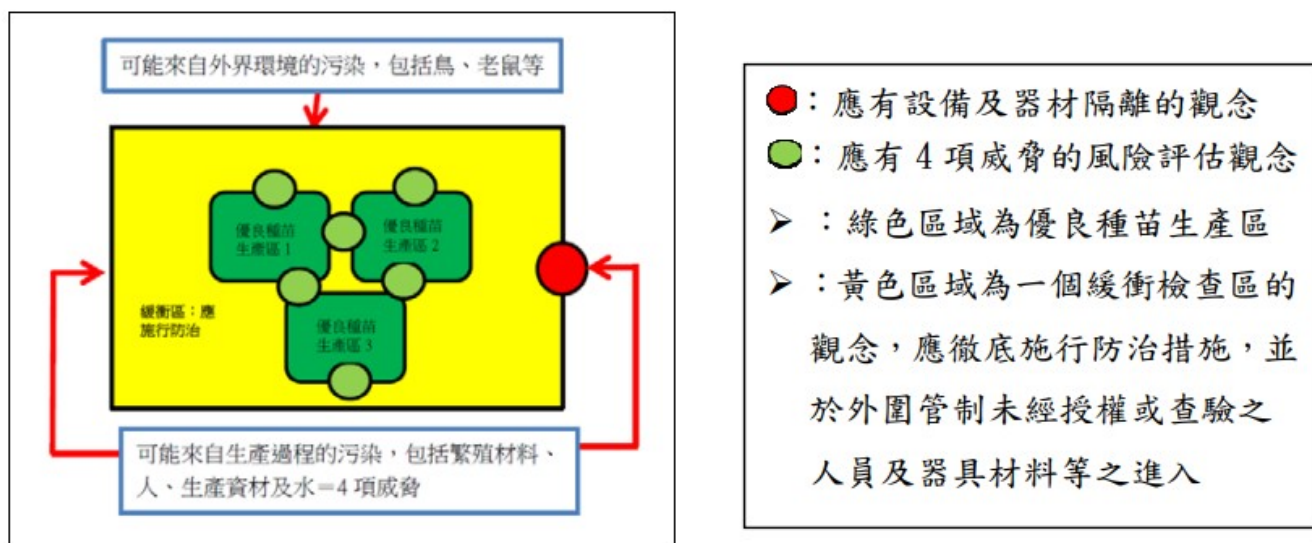
番茄栽培之幼苗可分為實生苗(自根苗)與嫁接苗。農民主要向專業育苗場訂購，少數農民自行育苗。目前設施小果番茄栽培超過8成農民使用嫁接苗。利用番茄嫁接抗病根砧，除可耐淹水、增加對青枯病、根瘤線蟲及萎凋病等土壤傳播性病害之抗病性外，於設施小果番茄栽培上又有提高甜度的作用，因此廣泛地受栽培者青睞，嫁接苗儼然成為番茄育苗業者主要業務之一。育苗場因應作物栽培及嫁接作業的需求，高溼的環境使得病害控管相對不易，期藉由提昇育苗場設備、環境衛生控管、生物資材及人員的檢疫觀念，有助於種苗的品質及競爭力的提升。

本手冊以臺灣番茄育苗場的實際操作情形，針對番茄嫁接育苗場之主要病蟲害擬定相關規範，以建立育苗場病蟲害管理標準作業流程為目標，於實施時應依據各育苗場的條件，從繁殖材料、環境設施、生產資材、水、及人員對病蟲害的認識及正確觀念的灌輸等各方面嚴格控管，除訂定防治計畫定期施行防治外，並應建立育苗場內種苗移動的流程管理紀錄，隨時監測病蟲害的發生，並在病蟲害發生時，隨時採取機動性的加強防治。

另可藉由種苗流程管理紀錄追溯病蟲害的來源，以遏阻感染源再次入侵。目前設施番茄最重要之病蟲害為捲葉病毒病及銀葉粉蝨，銀葉粉蝨是捲葉病毒的媒介昆蟲，常於少雨期間大量發生。此外設施內環境可能因通風性較差，部分病害如早疫病、葉黴病、黑黴病或細菌性斑點病等，也需適時注意與防治。

## 一、育苗場的設施及環境需求

育苗場應設置緩衝檢查區 (黃色區域)，在此區域應嚴格控管可能傳播病蟲害的來源，包括繁殖材料、人員、生產資材及水等 4 項，經過評估並充分的處理將傳播機率降至最低後，才能進入種苗生產區 (綠色區域)。生產區應有溫網室設備，可區隔成不同的區域，分別加以控管。



育苗場所應是一個隔離的空間，需有效隔絕病毒媒介昆蟲侵入，種苗生產區應為設雙層門之隔離網室 (至少 32 網目，建議為 50-60 網目，可有效降低銀葉粉蝨入侵機率，但須注意設施通風以避免病害發生)，覆蓋抗 UV 塑膠布用於防雨，50% 遮陰網用於降低光照強度及溫度。嫁接後立刻將苗移入癒合室，此時應覆蓋 70% 遮陰黑網避免陽光直曬造成太強的蒸散作用，維持 25-32 °C 的溫度，相對溼度應維持高於 85% RH，做好防雨並隔絕病毒媒介昆蟲侵入，3-5 天後接穗如無枯萎現象即已癒合。癒合後將上層覆蓋取下，進入健化過程，經 2-3 天後移入育苗室。(資料來源：亞蔬中心—Grafting Tomatoes for Production in the Hot-Wet Season)

針對捲葉病加強網室設施防護建議事項：

- 預防

1. 網室四周以設置 1-3 公尺寬無植被隔離帶為最佳。
2. 網室採用至少 32 網目紗網，建議為 50-60 網目，可有效降低銀葉粉蝨入侵機率，並注意密封完整性，及隨時修補破損處，亦須注意設施通風以避免病害發生。
3. 因溫室熱氣流向上，並由網室四周流入冷空氣補充，必要時可在網室四周加封高度 1.5 公尺以上密網或不織布，加強阻隔粉蝨等害蟲進入。
4. 網室需完整無破損，設施出入口設置密封不透光且不對開雙層門 (L 型開門為佳)、空氣簾或於通道設置阻隔板。設置緩衝區或加大雙層門內設置空間，當成進出物品及植苗搬運時之暫放區，管制同時開啟雙層門之次數、時間，並適當規劃動線，以避免農事操作時粉蝨隨人員或物流進出。
5. 育苗前澈底淨空生產場域。
6. 以 32-50 網目紗網區隔播種區、未嫁接苗、已嫁接苗及待出貨區的操作區域。不同區域的苗盤移入育苗場域前，以手持式吹塵器製造氣流擾動粉蝨，降低粉蝨侵入機率。
7. 嫁接台應設置黃色黏蟲紙，出入口、緩衝區及設施外圍懸掛黃色黏板或條帶，以確認銀葉粉蝨侵入點，及時修補網室外圍或緩衝區破損處，或增加黃色黏蟲紙以誘殺粉蝨。
8. 規劃種苗生產排程，嫁接苗儘快出貨，避免種苗老化孳生粉蝨。
9. 清除設施內、苗床周邊、設施外圍之非計畫生產植株、無商品價值老苗及雜草。

10. 番茄種苗應與茄砧苗及其他作物種苗(如瓜苗、十字花科蔬菜苗)分區放置。

11. 網室間移動運送苗盤的台車加設紗網或隔板，防止粉蝨隨種苗運輸而入侵。

- 監測

1. 設施內設置黃色黏蟲紙(10張/每分地)，監測場域內小型害蟲密度、發生熱點兼行防治。

2. 於粉蝨長期監測之發生熱點設置黃色黏蟲紙，做為每週監測密度及調整防治措施之依據。

- 防治

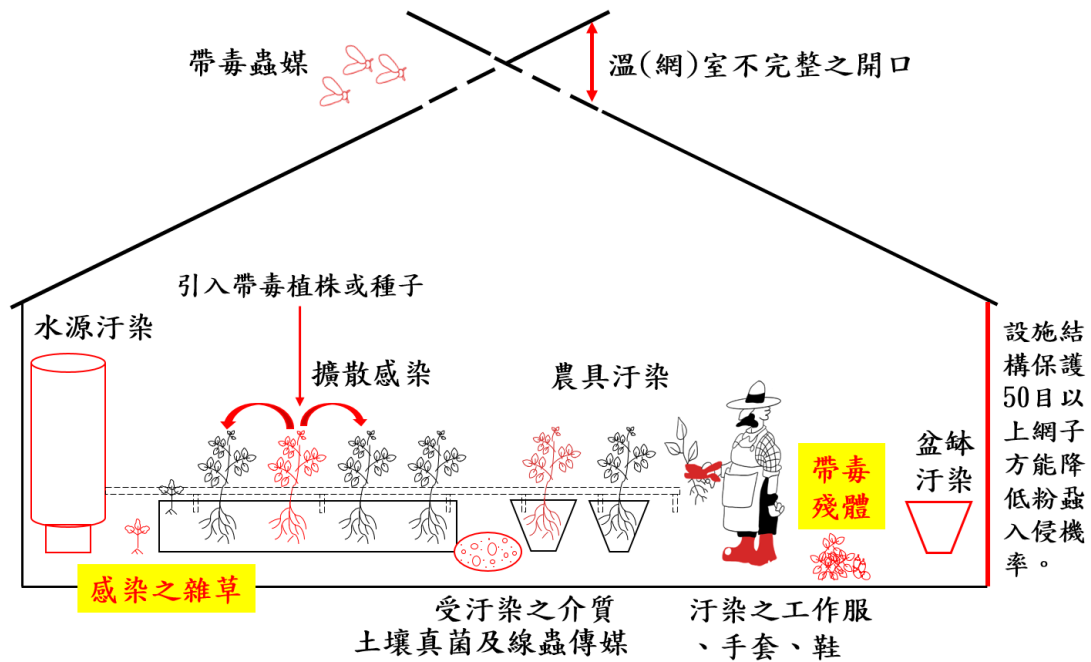
1. 在不影響種苗生產管理操作前提下，高密度設置黃色黏蟲紙誘殺粉蝨(每3公尺設1張)，設於種苗上方約10-20公分處，或將黃色黏蟲紙夾放、磁吸於育苗場鋼架等結構表面。隨時以手持式吹塵器製造氣流擾動粉蝨，增加黃色黏蟲紙誘殺粉蝨機會。

2. 育苗不同階段選用合適作用機制藥劑。

3. 輪用不同作用機制藥劑，減緩粉蝨抗藥性發生速率。

4. 建議由專人管理種苗生產排程、用藥紀錄，掌握種苗生產、病蟲害監測及防治情形。

## 設施栽培病毒來源



(嘉義大學 蔡文錫提供)

## 網室設施防護



網室需完整無破損，使用50目以上網方能有效隔絕粉蝨，並以設置1-3公尺寬無植被隔離帶為佳



密封不透光雙層門(L型開門為佳)，防止粉蝨進出



設置緩衝區，進出搬運暫放區



網室及緩衝區放置黃色黏蟲板(紙)，監測兼防蟲

(嘉義大學 蔡文錫提供)



## 網室設施防護

因溫室熱氣流向上，並由網室四周流入冷空氣補充，必要時可在網室四周加封1.5公尺以上密網或不織布，加強阻隔粉蝨等害蟲進入。



(嘉義大學 蔡文錫提供)

參考文獻：

Black, L. L., Wu, D. L., Wang, J. F., Kalb, T., Abbass, D., & Chen, J. H. (2003). Grafting tomatoes for production in the hot-wet season. Asian Vegetable Research & Development Center. AVRDC Publication, 3(2), 551-555.

## 二、育苗流程與管控

### (一) 種子選用與處理

番茄捲葉病毒、番茄嵌紋病毒 (ToMV)、菸草嵌紋病毒 (TMV) 可經由種子傳播，不僅造成苗期病害，也可隨種苗傳播至田間，應確保使用的種子未罹染上述病原菌。

種子處理可將種子傳播性病原造成之風險降到最低，可利用熱水或含氯化物來殺死附著於種子表面之病原。臺南區農業改良場研究結果，番茄種子以 12.5% 之磷酸三鈉 (磷酸鈉， $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ) 處理 30 分鐘或 15% 之磷酸三鈉處理 20 分鐘，去病毒最為有效。另外在乾熱處理部分，以 50℃ 預熱 6 小時後，再以 68℃ 處理 24 小時去病毒效果較佳。

### (二) 生產資材及人員控管

病毒病害除因種子帶有病原為首次感染源外，嫁接操作時的人為及機械傳播更可加速病害的蔓延，所以管理者及現場工作人員均應經過訓練，具備足以辨認關鍵病蟲害的能力。嫁接苗之操作人員應具備無菌的觀念，以避免操作過程的汙染，操作前後以次氯酸鈉 (如漂白水)、界面活性劑 (如肥皂水或洗衣粉溶液等) 消毒刀具器械，工作前雙手消毒、定時更換拋棄式手套、工作檯面的清潔與消毒及使用刀片的消毒與更換等。育苗現場需分工明確，藉以區隔不同區域的工作人員進出，以避免交叉汙染。管理者應提供正確的操作手冊供工作人員遵循，並確實監督工作人員之操作可達到規定的標準。

各區域之生產資材應嚴加區隔控管，在進入緩衝檢查區前應確保未罹染病蟲害或經過適當的檢查處理後，才能進入種苗生產區，如介質應經過電導度 (EC)、酸鹼度 (pH) 檢測及目視檢查是否罹染有

害生物，穴盤等均應定期消毒並記錄。

### (三) 田間衛生

育苗場的環境衛生是病蟲害管理的首要條件，隨時清除場內罹病蟲植株、植株殘體、廢棄介質及場區內外雜草，並帶離場區，杜絕病蟲害感染源於場區內及周圍孳生及殘存。育苗場發生病蟲害應妥善處理，以避免蔓延傳播。罹染病蟲害的植株等材料，應迅速移出並銷毀或送焚化場焚毀，以避免再次感染。管理者及工作者隨時監控病蟲害的發生情形，並訂定完整的防治計畫定期施行防治。如有特定批號之種子培育出之種苗發生病毒病徵時，該批號種子應停止使用或經適當處理後再使用，尚未發生病害之不同生產區應嚴格規範人員及資材的進出，避免病害傳播，各生產區均應施行治療性或預防性的核准藥劑處理。

### (四) 灌溉及溼度控管

育苗場內高溫、高溼、高密度栽培、頂端噴灌 (overhead irrigation) 的操作模式及環境極利於番茄細菌性斑點病的病原於育苗場內迅速蔓延，有時病原細菌可能附著於幼苗表面但並未呈現病徵，但可因噴灌而在植株間飛濺傳播，故可利用有效的通風設備降低溼度，儘量減少噴灌機會。育苗場內應有儲水設備，每年至少作一次水質檢測，且灌溉水應經適當的消毒處理，如臭氧、紫外線、二氧化氯等以確保無病原菌污染之虞。

### 三、 主要病害及防治方法

#### (一) 病毒病害

##### 1. 番茄捲葉病毒病 (Tomato leaf curl disease)

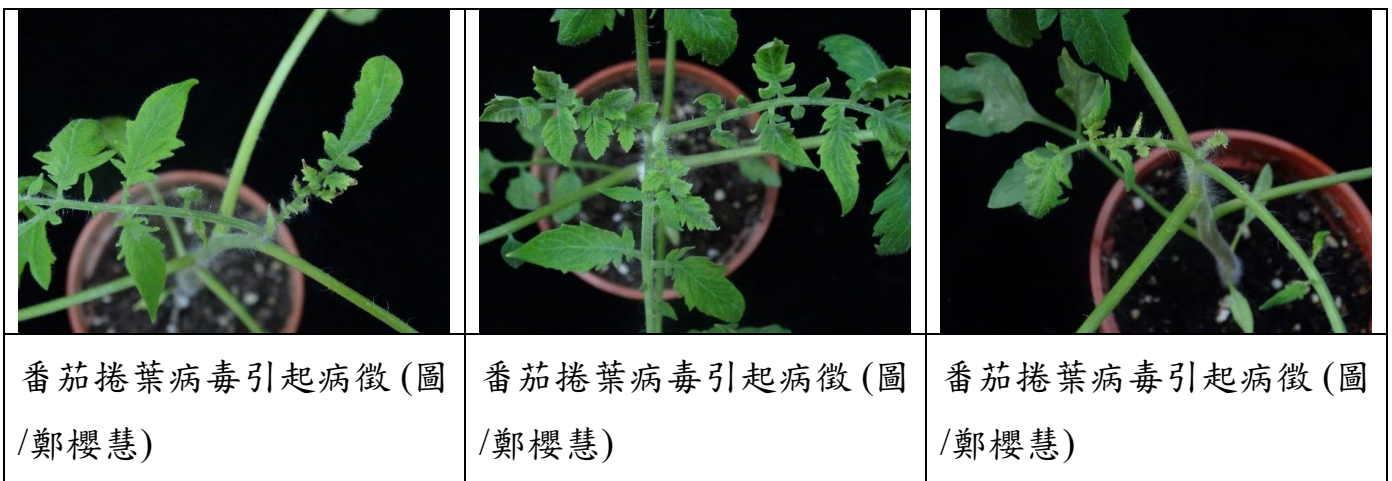
病徵：捲葉病造成植株矮化，生長緩慢或停滯，新生芽呈直立狀，扭曲摺疊及葉片捲曲變形；葉片從葉緣及中肋附近褪綠黃化，葉片變厚，有時葉背面葉脈呈現紫色。花有枯萎現象，罹病植株結果很少。植株越小就罹病所呈現的病徵越嚴重，尤其在開花期以前就感染病毒幾乎無法結果。罹病株所結之果實品質不佳，降低商品價值，常對熱帶及亞熱帶地區的番茄生產造成100%的經濟損失。







發生生態：在臺灣引起番茄捲葉病的病毒以銀葉粉蝨為傳播媒介昆蟲。臺灣氣候適合粉蝨生長，溫度適合條件下(25-28°C)粉蝨族群量高，造成病害快速傳播。粉蝨具有刺吸式口器，若蟲與成蟲刺吸罹病植株而獲得病毒，帶毒成蟲再刺吸其它植株傳播病毒，若蟲獲毒後，發育至成蟲，蟲體保毒期可達30天，幾乎終生有傳毒能力，粉蝨數量在3-5隻時，對番茄捲葉病毒之單株植株傳毒率達100%。粉蝨卵雖可檢出番茄捲葉病毒，但病毒不會經由卵傳給子代。

#### 【管理策略】

- 種植耐病或抗病品種，目前市面上的品種多數都有導入抗病基因，可多加選用，減低病毒危害。
- 育苗前及種苗生產過程清除網室內外雜草(如茄科龍葵、菊科藿香薊、藜科藜等)與鄰近地區茄科作物、雜草等病毒源及粉蝨蟲源，注意田間衛生。
- 老幼植株盡量避免放置同一網室。

- 修剪及嫁接過程定時清潔手部或更換拋棄式手套，植株之整枝及摘側芽時不要混用剪刀或刀子，先剪健株再剪病株，以防止由傷口處傳染病毒，使用前後的修剪工具及以 1% 次氯酸鈉 (漂白水) 或界面活性劑 (如肥皂水或洗衣粉溶液等) 清洗去除病毒。
- 發現罹病植株應立即拔除，放入垃圾袋帶離丟棄、銷毀或送焚化場焚毀，以減少田間感染源。
- 利用黃色黏蟲紙誘捕媒介昆蟲，並可監測蟲口密度，如蟲數增加時或單週監測之粉蝨平均數量達 50 隻/黏蟲紙時，可及時進行化學藥劑防治。
- 粉蝨最適生長溫度在 25-28°C，氣溫或夜溫在此溫度區間且乾旱少雨時，害蟲密度易升高，應加強監測及防治作業。
- 粉蝨喜棲息在隱匿場所，如葉背近葉脈處，在育苗場巡查時，可就設施出入口等粉蝨易侵入點，翻查植株葉背，掌握粉蝨發生現況。
- 以化學藥劑防治銀葉粉蝨，減少病毒傳播機會，相關藥劑請參考防檢署農藥資訊服務網 (<https://pesticide.aphia.gov.tw/information/>) 或農藥所植物保護資訊系統 (<https://otserv2.acri.gov.tw/PPM/>)，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。



		
番茄捲葉病毒引起病徵 (圖 / 鄭櫻慧)	番茄捲葉病毒引起病徵 (圖 / 鄭櫻慧)	番茄捲葉病毒引起病徵 (圖 / 鄭櫻慧)
		
番茄捲葉病毒引起病徵 (圖 / 鄭櫻慧)	番茄捲葉病毒引起病徵 (圖 / 鄭櫻慧)	番茄捲葉病毒引起病徵 (圖 / 鄭櫻慧)

## 2. 番茄斑點萎凋病毒 (*Tomato spotted wilt virus*, TSWV)

病徵：發病初期於頂端葉片上，呈現半透明之半月形小病斑，然後逐漸褐化，呈現黃化壞疽病斑。嚴重時葉子捲縮變黑，乾枯、停止生長、花器小、不易結果、植株矮化。罹病後，幼嫩葉子轉變為赤褐色，而後出現許多細小黑色斑點，心葉頂端逐漸壞死，老葉轉變成褐色、萎凋、死亡、掉落。莖及葉柄亦有條斑。未成熟果會出現黃斑而後形成黃綠相間的同心輪紋，成熟後變成紅白或紅黃相間同心輪紋為其典型病徵。西瓜銀斑病毒感染造成的病徵與番茄斑點萎凋病毒相近。番椒黃化病毒在葉片造成壞疽斑。

發生生態：病毒之寄主範圍廣泛，包含單子葉及雙子葉植物，如瓜類之胡瓜、絲瓜、西瓜、甜瓜，茄科作物之番茄、甜椒、辣椒等，花卉、果樹及雜草均為其寄主。番茄斑萎病毒屬的病毒可經由薊馬以持續性繁殖型方式傳播，即 1、2 齡幼蟲才能獲毒，經過潛伏期後於幼蟲期或成蟲期傳播病毒，但未帶毒成蟲於病株取食則不能傳播病毒。薊馬喜棲息在隱匿的場所，如葉背絨毛下、花器內或果萼內，若不仔細觀察，很容易忽略牠們的存在。除了薊馬之外，番茄斑萎病毒可以經人為操作(刀具、人手觸摸等)傳播。

#### 【管理策略】

- 種植抗病品種，番茄已發現番茄斑點萎凋病毒抗病基因並導入商業品種，可多加選用，減低病毒危害。
- 番茄斑點萎凋病毒寄主範圍較廣，也感染許多種雜草，育苗前及種苗生產過程清除網室內外雜草與鄰近地區作物、雜草等病毒源及薊馬蟲源。
- 老幼植株盡量避免放置同一網室。
- 修剪及嫁接過程定時清潔手部或更換拋棄式手套，植株之整枝及摘側芽時不要混用剪刀或刀子，先剪健株再剪病株，以防止由傷口處傳染病毒，使用前後的修剪工具及以 1% 次氯酸鈉(漂白水)或界面活性劑(如肥皂水或洗衣粉溶液等)清洗去除病毒。
- 發現罹病植株應立即拔除，放入垃圾袋帶離丟棄、銷毀或送焚化場焚毀，以減少田間感染源。
- 以銀色塑膠布或可去除紫外光之塑膠布覆蓋，可達到忌避薊馬的效果。

- 藥劑防治：防治薊馬的藥劑種類請參考防檢署農藥資訊服務網 (<https://pesticide.aphia.gov.tw/information/>) 或農藥所植物保護資訊系統 (<https://otserv2.acri.gov.tw/PPM/>)，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

	
<p>番茄斑點萎凋病毒引起病徵 (圖/鄭櫻慧)</p>	<p>番茄斑點萎凋病毒引起病徵 (圖/鄭櫻慧)</p>

### 3. 番茄嵌紋病毒 (*Tomato mosaic virus*，ToMV)

病徵：番茄嵌紋病毒感染造成葉片呈現黃綠相間嵌紋病斑，罹病植株生長受阻變矮。葉背產生明暗相間的不均勻嵌紋病斑及植株矮化。頂芽及頂部葉片變狹小，葉緣變尖銳，葉表面凹凸不平，黃綠相間的斑紋，有些植株頂端葉片呈現嵌紋及褐色斑點，嚴重時捲曲枯乾，全株萎縮、矮化、停止生長、不結果。

發生生態：番茄嵌紋病毒極為穩定，可附著於種殼外經由種子傳播，也很容易經人為操作 (刀具、人手觸摸等) 或植株葉片或根觸碰傳至鄰株。番茄嵌紋病毒以其他茄科作物及雜草為中間寄主，再傳至番茄。

#### 【管理策略】

- 選種抗病品種，番茄已發現番茄嵌紋病毒抗病基因並導入商業品種，可多加選用，減低病毒危害。



- 播種前種子用 12.5% 磷酸三鈉水溶液消毒 30 分鐘，再用清水沖洗 1 小時，晾乾再播種。
- 老幼植株盡量避免放置同一網室。
- 修剪及嫁接過程定時清潔手部或更換拋棄式手套，植株之整枝及摘側芽時不要混用剪刀或刀子，先剪健株再剪病株，以防止由傷口處傳染病毒，使用前後的修剪工具及以 1% 次氯酸鈉 (漂白水)、75% 酒精或界面活性劑 (如肥皂水或洗衣粉溶液等) 清洗去除病毒。
- 發現罹病植株應立即拔除，放入垃圾袋帶離丟棄、銷毀或送焚化場焚毀，以減少田間感染源。

	
<p>番茄嵌紋病毒引起病徵 (圖/鄭櫻慧)</p>	<p>番茄嵌紋病毒引起病徵 (圖/鄭櫻慧)</p>
	
<p>番茄嵌紋病毒引起病徵 (圖/鄭櫻慧)</p>	

#### 4. 番茄褪綠病毒 (*Tomato chlorosis virus*, ToCV)

病徵：病徵剛開始於下位葉出現不規則黃化斑駁，之後病斑漸往生長點發展，狀似缺鎂之生理障礙，但施用鎂肥無法使其恢復正常。有些品種葉脈間黃化區塊也會發展成紅棕色壞死斑。ToCV 於 1998 年美國佛羅里達州發現，臺灣於 2004 年首次報告。ToCV 的寄主除了番茄外還有百日草，國外文獻記載寄主包括菊科、茄科、莧科、夾竹桃科等。



發生生態：番茄褪綠病毒不會經過種子傳播，也不經由機械傳播。病毒以粉蝨為傳播媒介，ToCV 由溫室粉蝨、帶翅粉蝨、菸草粉蝨生理小種 A 與 B (銀葉粉蝨)等 4 種粉蝨傳播。以銀葉粉蝨餵毒 24 小時後的第 1 天傳毒率 70%，逐日遞減至第 4 天無傳毒能力。

##### 【管理策略】

- 育苗前及種苗生產過程清除網室內外雜草與鄰近地區作物、雜草(如茄科龍葵、菊科藿香薊、藜科藜等)等病毒源及粉蝨蟲源，注意田間衛生。
- 老幼植株盡量避免放置同一網室。
- 發現罹病植株應立即拔除，放入垃圾袋帶離丟棄、銷毀或送焚化場焚毀，以減少田間感染源。
- 利用黃色黏蟲紙誘捕媒介昆蟲，並可監測蟲口密度，如蟲數增加時，可即時進行化學藥劑防治。
- 粉蝨最適生長溫度在 25-28°C，氣溫或夜溫在此溫度區間且乾旱少雨時，害蟲密度易升高，應加強監測及防治作業。
- 粉蝨喜棲息在隱匿場所，如葉背近葉脈處，在育苗場巡查時，可就設施出入口等粉蝨易侵入點，翻查植株葉背，掌握粉蝨發

生現況。

- 以化學藥劑防治銀葉粉蝨，減少病毒傳播，藥劑種類請參考防檢署農藥資訊服務網 (<https://pesticide.aphia.gov.tw/information/>) 或農藥所植物保護資訊系統 (<https://otserv2.acri.gov.tw/PPM/>)，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

	
番茄褪綠病毒引起病徵 (圖/鄭櫻慧)	番茄褪綠病毒引起病徵 (圖/鄭櫻慧)

## 5. 胡瓜嵌紋病毒 (*Cucumber mosaic virus* , CMV)



病徵：感病的植株之病株葉片變細，如細繩狀，有時有嵌紋斑駁之病徵，有時僅剩葉脈，莖也會變細，嚴重時全株葉片變成絲狀。也有分離株引起嵌紋與斑駁或極為輕微之病徵。

發生生態：蚜蟲為媒介昆蟲，蚜蟲以非永續性方式傳播，即蚜蟲獲毒後可馬上至下一棵植株取食並傳播病毒。病毒也可以經人為操作 (刀具、人手觸摸等) 傳至鄰株。

### 【管理策略】

- 種植抗病品種，番茄已發現抗胡瓜嵌紋病毒抗病基因並導入商業品種，可多加選用，減低病毒危害。

- 胡瓜嵌紋病毒寄主繁多，目前已知 1,200 種以上，跨越 100 多科之植物皆為其寄主。育苗前及種苗生產過程注意鄰近地區前期作殘留之瓜類、甜椒、雜草等病毒源及蚜蟲蟲源的清除工作。
- 老幼植株盡量避免放置同一網室。
- 修剪及嫁接過程定時清潔手部或更換拋棄式手套，植株之整枝及摘側芽時不要混用剪刀或刀子，先剪健株再剪病株，以防止由傷口處傳染病毒，使用前後的修剪工具及以 1% 次氯酸鈉 (漂白水)、75% 酒精或界面活性劑 (如肥皂水或洗衣粉溶液等) 清洗去除病毒。
- 發現罹病植株應立即拔除，放入垃圾袋帶離丟棄、銷毀或送焚化場焚毀，以減少田間感染源。
- 使用防治蚜蟲的藥劑種類請參考防檢署農藥資訊服務網 (<https://pesticide.aphia.gov.tw/information/>) 或農藥所植物保護資訊系統 (<https://otserv2.acri.gov.tw/PPM/>)，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

	
<p>胡瓜嵌紋病毒引起絲狀葉病徵 (圖/鄭櫻慧)</p>	<p>胡瓜嵌紋病毒引起輕微病徵 (圖/鄭櫻慧)</p>



## 6. 番椒葉脈斑駁病毒 (*Pepper veinal mottle virus*, PVMV)

病徵：罹病株心葉呈現濃淡不均之淡綠色斑駁，葉片略有不明顯微扭現象，有些分離株感染會使葉片出現壞疽圓斑。

發生生態：蚜蟲為番椒葉脈斑駁病毒之媒介昆蟲，蚜蟲以非永續性方式傳播，即蚜蟲獲毒後可馬上至下一棵植株取食並傳播病毒。番椒葉脈斑駁病毒也可以經人為操作(刀具、人手觸摸等)傳至鄰株。茄科作物及雜草多為番椒葉脈斑駁病毒之寄主，病毒易由田區附近雜草傳播至番茄園內。

### 【管理策略】

- 育苗前及種苗生產過程注意鄰近地區前期作殘留之甜椒、雜草等病毒源及蚜蟲蟲源的清除工作。
- 老幼植株盡量避免放置同一網室。
- 修剪及嫁接過程定時清潔手部或更換拋棄式手套，植株之整枝及摘側芽時不要混用剪刀或刀子，先剪健株再剪病株，以防止由傷口處傳染病毒，使用前後的修剪工具及以 1% 次氯酸鈉(漂白水)或界面活性劑(如肥皂水或洗衣粉溶液等)清洗去除病毒。
- 發現罹病植株應立即拔除，放入垃圾袋帶離丟棄、銷毀或送焚化場焚毀，以減少田間感染源。
- 使用防治媒介昆蟲蚜蟲的藥劑種類請參考防檢署農藥資訊服務網 (<https://pesticide.aphia.gov.tw/information/>) 或農藥所植物保護資訊系統 (<https://otserv2.acri.gov.tw/PPM/>)，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

	
<p>番椒葉脈斑駁病毒引起病徵 (圖/ 鄭櫻慧)</p>	<p>番椒葉脈斑駁病毒引起病徵 (圖/ 鄭櫻慧)</p>

## 7. 馬鈴薯 Y 病毒 (*Potato virus Y*, PVY)

病徵：罹病株心葉呈現濃淡不均之淡綠色嵌紋，葉片褪色變薄且有不明顯微扭現象，下位葉易早期黃化。

發生生態：蚜蟲為馬鈴薯 Y 病毒之媒介昆蟲，蚜蟲以非永續性方式傳播，即蚜蟲獲毒後可馬上至下一棵植株取食並傳播病毒。馬鈴薯 Y 病毒也可以經人為操作 (刀具、人手觸摸等) 傳至鄰株。茄科作物及雜草多為馬鈴薯 Y 病毒之寄主，病毒易由田區附近雜草傳播至番茄園內。

### 【管理策略】

- 種植抗病品種，番茄已發現抗馬鈴薯 Y 病毒抗病基因並導入商業品種，可多加選用，減低病毒危害。
- 育苗前及種苗生產過程清除網室內外雜草與鄰近地區茄科作物、雜草等病毒源及蚜蟲蟲源，注意田間衛生。
- 老幼植株盡量避免放置同一網室。
- 修剪及嫁接過程定時清潔手部或更換拋棄式手套，植株之整枝

及摘側芽時不要混用剪刀或刀子，先剪健株再剪病株，以防止由傷口處傳染病毒，使用前後的修剪工具及以 1% 次氯酸鈉 (漂白水) 或界面活性劑 (如肥皂水或洗衣粉溶液等) 清洗去除病毒。

- 發現罹病植株應立即拔除，放入垃圾袋帶離丟棄、銷毀或送焚化場焚毀，以減少田間感染源。
- 使用防治蚜蟲的藥劑種類請參考防檢署農藥資訊服務網 (<https://pesticide.aphia.gov.tw/information/>) 或農藥所植物保護資訊系統 (<https://otserv2.acri.gov.tw/PPM/>)，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。



馬鈴薯 Y 病毒引起病徵 (圖/鄭櫻慧)

## (二) 細菌性病害

### 1. 細菌性斑點病 (Bacterial spot ; *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Doidge) Dye)

病徵：病原細菌為害葉片造成葉片乾枯，亦可為害果實、葉柄、莖及花序。罹病初期在葉片引起水浸狀小斑點，隨後逐漸擴大為不規則圓形病斑，顏色由黃綠轉為深褐色，最後變為壞疽，中央呈灰褐色。莖部呈灰到黑色，圓形到長窄形病斑。果實上亦


出現水浸狀斑點，初期斑點周圍常有白色暈環，病斑擴大後，暈環消失，病斑轉為黑褐色，呈瘡痂狀，中央凹陷且邊緣稍有隆起。

發生生態：本病害發生適溫為 24-30 °C。病原細菌為害葉片造成葉片乾枯，亦可為害果實、葉柄、莖及花序。連續風雨的天氣，雨水飛濺造成嚴重危害。本病害可由罹病種子傳播，田間餘留的罹病植株或其他中間寄主也可成為下一季之感染源。

#### 【管理策略】

- 種植抗病品種，番茄已發現細菌性斑點病抗病基因並導入商業品種，可多加選用，減低本病危害。
- 採用適當行株距，使通風良好，避免高溼加速病勢擴展。
- 合理化施肥以強健植株、增加抗病能力。
- 田區給水避免噴灌，以防止病原細菌藉水傳播。
- 注意田區衛生，發現罹病植株應立即拔除，放入垃圾袋帶離丟棄、銷毀或送焚化場焚毀，以減少田間感染源。
- 化學防治：相關藥劑請參考防檢署農藥資訊服務網 (<https://pesticide.aphia.gov.tw/information/>) 或農藥所植物保護資訊系統 (<https://otserv2.acri.gov.tw/PPM/>)，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。



	
<p>番茄細菌性斑點葉片病徵 (圖/蔡小涵)</p>	<p>番茄細菌性斑點病果實病徵 (圖/鄭安秀)</p>

### (三) 真菌性病害

#### 1. 早疫病 (Early blight ; *Alternaria solani* Soraeur)

病徵：早疫病又稱輪紋病，罹病初期葉片呈現暗褐色至黑色水浸狀小斑點，後逐漸擴大成革質化輪紋狀斑點，周圍有黃色暈環，老葉被害嚴重時，多數病斑癒合而引起落葉。莖部被害則造成側枝掉落。果實受害呈現褐色凹陷輪紋狀病斑，果實上半部被害居多而造成果實腐爛。幼苗被害則極易死亡。

發生生態：於潮溼與溫暖 (25-30 °C) 的環境適合發病，高溼度有利於病害發生。病原菌主要藉氣流、移植、果實及種子傳播。

#### 【管理策略】

- 使用健康種子與清潔介質育苗。
- 保持通風，避免密植。
- 注意田間衛生，發現罹病植株應立即拔除，放入垃圾袋帶離丟棄、銷毀或送焚化場焚毀，以減少田間感染源。
- 化學防治：相關藥劑請參考防檢署農藥資訊服務網 (<https://pesticide.aphia.gov.tw/information/>) 或農藥所植物保護資訊系統 (<https://>

[/otserv2.acri.gov.tw/PPM/](http://otserv2.acri.gov.tw/PPM/))，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

	
番茄早疫病 (輪紋病) 病徵 (圖/蔡小涵)	番茄早疫病 (輪紋病) 病徵 (圖/鄭安秀)

## 2. 葉黴病 (Leaf mold ; *Fulvia fulva* (Cooke) Ciferri)

病徵：罹病初期葉下表皮呈現不明顯之灰白色小斑點。在潮溼環境下，病斑之下表著生紫褐色之黴狀物。病斑初呈圓形，後因葉脈阻止呈不規則形，表面呈淡黃色，背面轉為黃褐色至灰紫色，罹病後期葉片逐漸捲縮枯死。

發生生態：葉黴病於溫度 18-26 °C、溼度高達 90% 以上時最易發生，主要發生於葉、莖，花及幼果亦可被害。

### 【管理策略】

- 保持通風，避免密植。
- 合理化施肥，使植株強健，並增加植物抵抗力。
- 注意田間衛生，發現罹病植株應立即拔除，放入垃圾袋帶離丟棄、銷毀或送焚化場焚毀，以減少田間感染源。
- 化學防治：相關藥劑請參考防檢署農藥資訊服務網 (<https://pesticide.aphia.gov.tw/information/>) 或農藥所植物保護資訊系統 (<https://>

[/otserv2.acri.gov.tw/PPM/](http://otserv2.acri.gov.tw/PPM/))，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。



### 3. 黑黴病 (Black leaf mold ; *Pseudocercospora fuligena* (Roldan) Deighton)

病徵：罹病初期下位葉葉片出現灰白色小斑點，病斑會逐漸癒合，顏色轉變為灰褐色至黑褐色，此乃病原菌之分生孢子及分生孢子梗；罹病後期病原菌蓋滿葉背甚至葉面，造成罹病葉乾枯，但不落葉。

發生生態：氣溫 28℃ 最適合本病原菌生長，因此溫暖、潮溼的環境有助於病害發展。本病害可為害葉、葉柄及莖部。病原菌主要藉由雨水飛濺、流水或機械等傳播。

#### 【管理策略】

- 保持通風，避免密植。
- 合理化施肥，使植株強健，並增加植物抵抗力。
- 清除田間及周邊雜草。
- 注意田間衛生，發現罹病植株應立即拔除，放入垃圾袋帶離丟棄、銷毀或送焚化場焚毀，以減少田間感染源。



番茄黑黴病病徵 (圖/蔡小涵)



番茄黑黴病葉片背面病徵 (圖/鄭安秀)

#### 四、 主要蟲害及防治方法

##### 1. 銀葉粉蝨 (煙草粉蝨 B 生理小種) (Silverleaf whitefly ; *Bemisia tabaci* Biotype B)

危害徵狀：銀葉粉蝨稱白粉蝨或白蚊子，是設施番茄上最重要之害蟲，也是病毒病之媒介昆蟲。成、若蟲刺吸葉片營養液，導致生長衰弱。銀葉粉蝨在栽培初期之危害以傳播病毒為主，至中後期，若大量發生，則易因分泌蜜露導致煤煙病，嚴重影響果實品質。

發生生態：粉蝨全年發生，繁殖力強，寄主植物廣，常棲息於設施周圍雜草，並隨人員進出或開口、縫隙侵入，入侵後若未能採取有效防治手段，常致使採收期間大量發生。粉蝨成蟲產卵於葉背，孵化後之若蟲有 4 齡，1 齡若蟲有足可爬行，尋找適當部位取食，2 齡以後足退化固著於葉背。

##### 【管理策略】

- 採用至少 32 網目紗網，建議為 50-60 網目，可有效降低銀葉粉蝨入侵機率，但須注意設施通風以避免病害發生。
- 徹底防堵設施縫隙與開口，避免粉蝨入侵。
- 育苗前及種苗生產過程清除網室內外雜草與鄰近地區作物、雜草 (如茄科龍葵、菊科藿香薊、藜科藜等) 等蟲源，注意田間衛生。
- 育苗前及種苗生產過程以黃色黏蟲紙監測田間粉蝨密度，單週監測之粉蝨平均數量達 50 隻/黏蟲紙時採取防治措施。
- 可利用黃色黏蟲紙誘殺，黏蟲紙高度以貼近作物上方為宜。

- 設施內須保持通風，避免密植，有利於資材噴灑均勻。
- 粉蝨喜棲息在隱匿場所，如葉背近葉脈處，在育苗場巡查時，可就設施出入口等粉蝨易侵入點，翻查植株葉背，掌握粉蝨發生現況。
- 粉蝨最適生長溫度在 25-28°C，氣溫或夜溫在此溫度區間且乾旱少雨時，粉蝨密度易升高，相關氣象資料可參考「農作物災害預警平台」(<https://disaster.tari.gov.tw/>) 針對各鄉鎮市區發布的即時觀測資料。
- 施用核准藥劑或資材時，須確實噴灑至葉背蟲體棲息處。相關藥劑請參考防檢署農藥資訊服務網 (<https://pesticide.aphia.gov.tw/information/>) 或農藥所植物保護資訊系統 (<https://otserv2.acri.gov.tw/PPM/>)，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

	
<p>銀葉粉蝨聚集於番茄葉片 (圖/黃秀雯)</p>	<p>銀葉粉蝨導致果實煤煙病 (圖/張淳淳)</p>

## 2. 番茄斑潛蠅 (Tomato leaf miner ; *Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach))



危害徵狀：俗稱畫圖蟲，主要為害葉片，成蟲穿刺葉片吸吮汁液，造成點狀刻痕，並以產卵管刺破表皮產卵於葉肉組織內，幼蟲孵化後潛食為害，造成彎曲灰白色食痕，嚴重時葉片呈枯黃焦

乾，生長受阻。老熟幼蟲鑽出葉片掉落地面，於土中化蛹。

發生生態：少雨乾燥之秋季，以 3-6 及 10-1 月為發生盛期。

#### 【管理策略】

- 育苗前及種苗生產過程清除網室內外雜草與鄰近地區作物、雜草等蟲源，注意田間衛生。
- 育苗前園區浸水 1 天，可淹死殘存土中的蛹。
- 利用黃色黏蟲紙誘殺，黏蟲紙高度以貼近作物上方為宜。
- 發現被害植株應立即拔除，放入垃圾袋帶離丟棄、銷毀或送焚化場焚毀，以減少田間感染源。
- 化學防治：相關藥劑請參考防檢署農藥資訊服務網 (<https://pesticide.aphia.gov.tw/information/>) 或農藥所植物保護資訊系統 (<https://otserv2.acri.gov.tw/PPM/>)，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

	
番茄斑潛蠅成蟲 (圖/張淳淳)	番茄斑潛蠅危害徵狀 (圖/張淳淳)

### 3. 番茄潛旋蛾 (Tomato leafminer、Tomato leaf worm；*Phthorimaea absoluta* Meyrick (= *Tuta absoluta* (Meyrick)))

危害徵狀：番茄潛旋蛾可在番茄植株任一生長期之地上部位造成危

害。幼蟲孵化後鑽入植物組織取食，在葉片上形成窗格狀潛痕，早期不易發現，隱蔽性強；3-4 齡幼蟲潛食葉肉組織，留下上、下表皮，形成明顯的大面積潛痕及黑色糞便，與番茄斑潛蠅的隧道狀食痕不同。當蟲口密度高時，高齡幼蟲會蛀食頂梢、腋芽、嫩莖及幼果，且會造絲結網，並以垂絲行為進行遷移。幼蟲為害果實時，經常在果蒂附近潛食，有時亦會鑽入取食，果皮受害處顏色異常（例如變得比較淺），並出現明顯蟲孔及大量糞便。

發生生態：雌成蟲產卵於葉背或萼片，卵孵化後，幼蟲鑽入葉片、花萼、果實、莖部取食植物組織，蛀食幼果常使果實變小、畸形，形成的孔洞不僅影響產品外觀，還容易受病原菌寄生，造成果實腐爛；蛀食頂梢常使生長點枯死、葉片簇生；幼蟲亦會在果萼與幼果連接處取食，使幼果大量脫落，嚴重減產。倘若不防治，發生嚴重將造成 80-100% 的產量損失。

#### 【管理策略】

- 設施出入口設置不對開雙重門，避免蟲體藉出入口氣流侵入設施。
- 設施裝設隔離阻蟲網 (18 網目以上) 或設置隔離栽培室，可有效隔離害蟲入侵。
- 育苗前及種苗生產過程清除網室周邊 50 公尺雜草等蟲源，注意田間衛生。
- 茄科種苗之育苗苗圃內，在育苗前 7-14 天利用誘蟲燈 (波長 490 奈米藍光、60 W 以上黃光白熾燈或 UV 光源) 搭配黃色黏蟲紙或水盆，或使用性費洛蒙監測成蟲密度，每 0.1 公頃懸掛 1 個誘蟲燈。



- 施用核准藥劑或資材時，須確實噴灑至葉背蟲體棲息處。相關藥劑請參考防檢署農藥資訊服務網 (<https://pesticide.aphia.gov.tw/information/>) 或農藥所植物保護資訊系統 (<https://otserv2.acri.gov.tw/PPM/>)，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

	
<p>番茄潛旋蛾危害徵狀，食痕呈大面積窗格狀 (圖/農業試驗所)</p>	<p>番茄潛旋蛾危害徵狀，幼蟲由果實萼片附近侵入果實所形成之孔洞 (圖/農業試驗所)</p>

## 五、育苗場有害生物綜合管理工作計畫

### (一) 育苗前管理

- 育苗場所應是一個隔離的空間，需有效隔絕病毒媒介昆蟲侵入，種苗生產區應為設雙層門之隔離網室，有效隔絕銀葉粉蝨進入。
- 隨時檢查網室是否有破洞，人員及器材進出注意勿引入小型昆蟲。
- 維持田間衛生，清除設施周圍雜草，及時防堵設施破損，避免害蟲入侵。
- 建立育苗場內種苗移動的流程管理紀錄，隨時監測病蟲害的發生。

### (二) 病害管理

- 針對好發之病害進行監測，移除罹病植株。
- 正確診斷，即時採取防治措施，選用核准藥劑，合理用藥。
- 保持場內通風，降低溼度。
- 合理化施肥，促進植株生長勢，增加抗病力。
- 銀葉粉蝨數量在 3-5 隻時，對番茄捲葉病毒之單株植株傳毒率達 100%，發現疑似罹病毒株，需立刻清除銷毀或送焚化場焚毀，避免擴大傳播。無法確定是否為病毒株時儘快聯繫儲備植物醫師或改良場送檢確認。
- 針對病毒病，加強防治媒介昆蟲，移除罹病植株，並注意手部及工具之消毒，避免機械傳播。
- 高溼度的栽培環境有利於番茄細菌性斑點病、葉黴病、灰黴病及黑黴病的發生與蔓延，一旦發生病害立即防治，並於病害好

發之環境下訂定防治計畫定期施藥防治。

- 藥劑防治細菌性斑點病時需注意病原對銅劑產生抗藥性的問題。

### (三) 蟲害管理

- 保持場內通風。
- 合理化施肥，避免偏施氮肥降低植株抗性。
- 選用核准藥劑，合理用藥，並注意藥劑需噴施至害蟲棲息處如葉背等處。
- 若採友善環境植物保護資材，注意高溫問題，並建議事先測試，避免藥害。
- 銀葉粉蝨管理以粉蝨監測與化學防治並重。粉蝨監測以每週固定巡視田區，進行粉蝨密度監測。可於設施內每 0.1 公頃平均設置 10 張黃色黏蟲紙 (建議 10.75×15 平方公分)，設置於種苗上方約 10 公分處，作為監測參考。另於粉蝨好發熱點如迎風面、出入口處加強監測。當粉蝨密度升高時 (參考依據：單週監測之粉蝨平均數量達 50 隻/黏蟲紙)，以核准藥劑進行化學防治。
- 粉蝨最適生長溫度在 25-28℃，氣溫或夜溫在此溫度區間且乾旱少雨時，害蟲密度易升高。
- 清除生產場所周邊雜草，避免中間寄主孳生害蟲。
- 網室間移動運送苗盤的台車加設紗網或隔板，防止粉蝨隨種苗運輸而入侵。
- 種苗出貨包裝時於容器外覆蓋細目防蟲網，避免害蟲在運輸途中汙染種苗或裝載容器。

## 六、 檢核表

類別	管理項目	管理要點	檢核
育苗場 設施	隔離空間	網室使用雙層門	
		採用至少 32 網目紗網，建議為 50-60 網目，可有效降低銀葉粉蝨入侵機率，但須注意設施通風以避免病害發生	
		注意網室密封完整性，隨時修補破損處	
		網室四周可加裝高度 1.5 公尺以上密網或不織布	
		人員、器具及資材進出網室登記管制	
		設置緩衝檢查區	
		運送苗盤的台車加設紗網或隔板	
		網室及緩衝區設置黃色黏蟲紙	
	周圍環境	清除網室周圍雜草，維持 1-3 公尺寬無植被隔離帶	
	覆蓋雜草抑制蓆		
種子 處理	去病毒處理	番茄種子以 12.5% 之磷酸三鈉處理 30 分鐘，或以 15% 之磷酸三鈉處理 20 分鐘	
	去細菌處理	番茄種子以 50 °C 預熱 6 小時後，再以 68 °C 處理 24 小時	

類別	管理項目	管理要點	檢核
病害管理	清除病原	種植前清除網室內外雜草	
		發病植株立即拔除銷毀或送焚化場焚毀，妥善裝袋打包後帶離生產區	
	切斷傳播鏈	嫁接操作應分區、分批進行，操作工具如剪刀、刀具及手部落實消毒工作	
粉蟲管理	監測	每 0.1 公頃設置 10 張黏蟲紙(建議 10.75×15 平方公分)，設置於種苗上方約 10 公分處	
	防治	達到預警基準(建議監測數據達 50 隻/黏蟲紙/7 天)時進行防治	
		使用核准用藥或免登記植物保護資材	
		輪用不同作用機制藥劑	
		視需要使用防治卵、若蟲或成蟲之藥劑	
		噴施葉背處	
		緩衝區及雙層網內粉蟲應同時防治	
		運送苗盤的台車加設紗網或隔板	
注意高溫藥害			

## 附錄

### 1. 友善環境植物保護資材補助

請參考防檢署網頁：<https://www.aphia.gov.tw/ws.php?id=21412>

### 2. 建立育苗場之監測記錄或用藥紀錄表單

可參考臺灣良好農藥規範 (TGAP) 的病蟲害防治資材使用紀錄：

<https://www.afa.gov.tw/cht/index.php?code=list&ids=3418>

### 3. 蔬菜育苗智慧化生產管理系統成果影片

請參考以下網址：<https://youtu.be/59OI6Aps3O8>

### 4. 農藥資訊服務網及植物保護資訊系統手機 QR 碼



農藥資訊服務網



手機版植保資訊系統