

番茄本田期病蟲害管理教戰手冊
(第 2 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.....	5
一、 栽培園區與田間衛生.....	6
(一) 適宜番茄栽培之環境條件.....	6
(二) 非設施栽培之環境需求.....	6
(三) 設施栽培之環境需求.....	7
(四) 田間衛生.....	11
二、 主要病害及防治方法.....	12
(一) 病毒病害.....	12
1. 番茄捲葉病毒病 (Tomato leaf curl disease).....	12
2. 番茄斑點萎凋病毒 (<i>Tomato spotted wilt virus</i> , TSWV).....	14
3. 番茄嵌紋病毒 (<i>Tomato mosaic virus</i> , ToMV).....	16
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).....	19
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).....	22
(二) 細菌性病害.....	23
1. 細菌性斑點病 (Bacterial spot ; <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i> (Doidge) Dye).....	23
2. 青枯病 (Bacterial wilt ; <i>Ralstonia solanacearum</i> (Simth)).....	24
(三) 真菌性病害.....	26
1. 萎凋病 (Fusarium wilt ; <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> (Sacc.) Snyder & Hansen).....	26
2. 早疫病 (Early blight ; <i>Alternaria solani</i> Soraeur).....	27
3. 葉黴病 (Leaf mold ; <i>Fulvia fulva</i> (Cooke) Ciferri).....	28
4. 黑黴病 (Black leaf mold ; <i>Pseudocercospora fuligena</i> (Roldan)	

Deighton).....	29
5. 白粉病 (Powdery mildew ; <i>Golovinomyces cichoracearum</i> DC. 、 <i>Leveillula taurica</i> Arnaud 、 <i>Oidiopsis sicula</i>)	30
6. 晚疫病 (Late blight ; <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary)	32
7. 炭疽病 (Anthracnose ; <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.) Penz. & 、 <i>C. phomoides</i> (sacc.) Chester).....	33
(四) 線蟲病害	34
根瘤線蟲 (Root knot nematodes ; <i>Meloidogyne</i> spp.).....	34
三、 主要蟲害及防治方法.....	36
1. 銀葉粉蝨 (煙草粉蝨 B 生理小種) (Silverleaf whitefly ; <i>Bemisia tabaci</i> Biotype B).....	36
2. 番茄斑潛蠅 (Tomato leaf miner ; <i>Liriomyza bryoniae</i> (Kaltenbach)).....	37
3. 番茄銹蟎 (Tomato russet mite ; <i>Aculops lycopersici</i> (Tryon))	38
4. 夜蛾類 (Cut worms 、 Armyworms)	39
5. 番茄潛旋蛾 (Tomato leafminer 、 Tomato leaf worm ; <i>Phthorimaea absoluta</i> Meyrick (= <i>Tuta absoluta</i> (Meyrick))).....	40
四、 生物防治天敵釋放操作指引.....	43
1. 定植前	43
2. 定植後 採收前	43
3. 採收期	44
五、 生理障礙.....	47
番茄高溫障礙	47
六、 本田期有害生物綜合管理工作計畫.....	53
(一) 病害管理.....	53

(二) 蟲害管理	53
(三) 高溫障礙調適	54
七、 檢核表	56
附錄	58
1. 友善環境植物保護資材補助	58
2. 建立田間監測記錄或用藥紀錄表單	58
3. 農藥資訊服務網手機 QR 碼	58

前言

依據 111 年農業統計年報，臺灣番茄栽培面積約 3,895 公頃，年產量在 9.3 萬噸左右，產值 3,012,270 千元新台幣。主要番茄產地大多集中在嘉義縣、雲林縣、臺南市、高雄市、南投縣及彰化縣等地區；加工用的番茄，則多分布在嘉南平原一帶。臺灣番茄主要產季在每年 11 月至隔年 4 月。現今栽培方式為露天或設施栽培；露天栽培以立支架栽培為主、匍匐式栽培為輔。設施栽培可減緩環境對作物之衝擊、隔離病蟲害侵襲，雖然生產成本較高，但近年來越來越多農民採用塑膠布簡易設施或加強型設施生產小果番茄，設施栽培番茄集中在嘉義縣、雲林縣地區，其餘縣市有增加趨勢。

本手冊以臺灣番茄栽培的實際操作情形，針對番茄主要病蟲害擬定相關規範，以建立病蟲害管理標準作業流程為目標，於實施時應依據各場域的條件，從種苗來源、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進行控管，除訂定防治計畫定期施行防治外，並應隨時監測病蟲害的發生，並在病蟲害發生時，機動性強化防治作為。

目前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，也須適時注意與防治。另於高溫時節，設施番茄亦應注意高溫障礙等生理障礙問題。

一、栽培園區與田間衛生

(一) 適宜番茄栽培之環境條件

番茄性喜冷涼，育苗期生長適溫為日溫 20-25 °C、夜溫 15-20 °C，開花結果期生長適溫為日溫 20-30 °C、夜溫 15-20 °C。若開花期溫度低於 10 °C、或平均日溫高於 35 °C 及夜溫高於 25 °C 會影響著果，且植株生育不良。高溫時番茄植株需水量增大，應調整水分供應，避免缺水逆境發生；此外，熱逆境亦影響抗病番茄品種之抗病能力，須額外加強病蟲害監測與防治。

(二) 非設施栽培之環境需求

非設施栽培番茄無法阻隔害蟲侵入，建議於栽培前後及栽培期間清除田區及周邊雜草，減少害蟲孳生源，田區外圍架設圍網可攔截害蟲進入；栽培期間應配合進行區域共同防治作業，減少害蟲族群數量。

針對捲葉病防治管理建議事項：

- 進苗時應加強檢查及藥劑防治。
- 番茄栽培前後及栽培期間清除生產場所周邊所有老病植株、植株殘體與雜草，以減少害蟲孳生源。
- 番茄栽培前後及栽培期間，設置黃色黏蟲紙進行銀葉粉蝨監測作業，並時常巡視作物，危害初期儘快拔除受害枝葉、帶離田區並將其銷毀或妥善打包覆蓋，避免番茄病毒疫情擴散。
- 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。
- 粉蝨監測數量達防治基準時進行藥劑防治，並配合進行區域共

同防治作業。

- 田區外圍架設圍網(建議 100-150 公分高)以攔截銀葉粉蝨，田區廣設黃色黏蟲紙誘捕粉蝨。
- 殘株清除前應全園施藥 1 次，避免害蟲遷移蔓延至鄰近田區。

(三) 設施栽培之環境需求

設施須有效隔絕病毒媒介昆蟲侵入，可設置雙層門隔離網室(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。

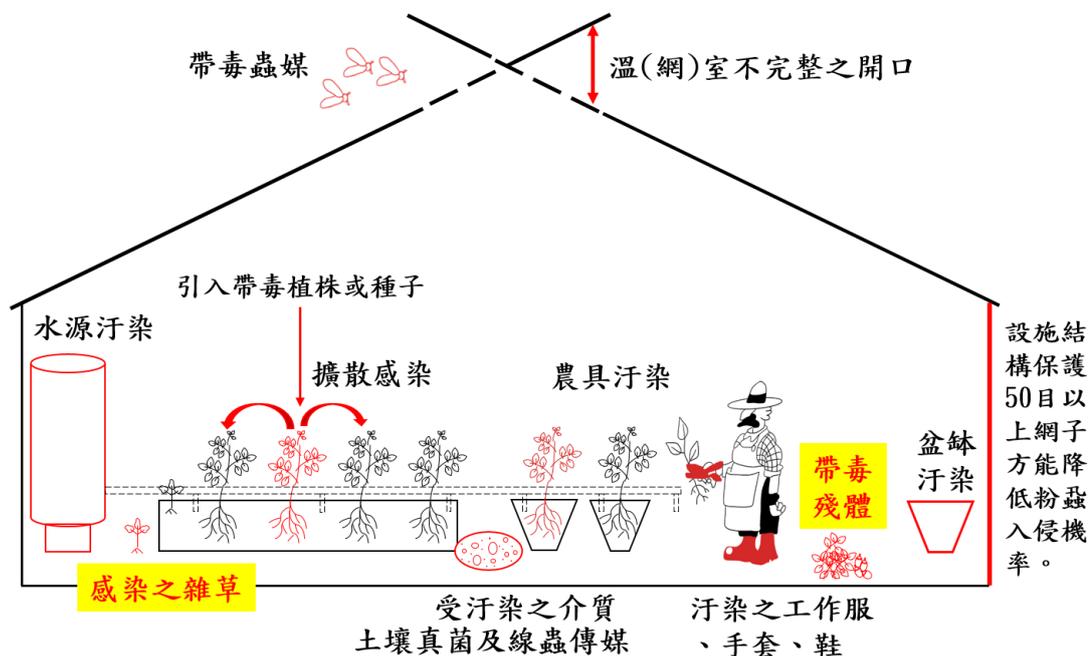
針對捲葉病加強網室設施防護建議事項：

- 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，加強阻隔粉蟲等害蟲進入。



(嘉義大學 蔡文錫提供)

(四) 田間衛生

病蟲害管理的首要條件是隨時清除場內罹病(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。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。各生產區均應以核准藥劑施行治療性或預防性處理。

二、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。粉蝨喜棲息在隱匿的場所，如葉背近葉脈處，巡查田區時，可就設施出入口等粉蝨易侵入點，翻查植株葉背，可協助掌握粉蝨發生現況。

【管理策略】

- 種植耐病或抗病品種，目前市面上的品種多數都帶有抗病基因，可多加選用，減低病毒危害。
- 栽培前及栽培期間清除生產場所、周邊之雜草(如茄科龍葵、菊科藿香薊、藜科藜等)與鄰近地區茄科作物等病毒源及粉蝨蟲

源，注意田間衛生。

- 老幼植株以圍網分隔，避免同區種植。
- 修剪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。
- 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已育成抗病毒之商業品種，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。栽培前及栽培期間清除生產場所、周邊之雜草與鄰近地區作物等病毒源及薊馬蟲源，注意田間衛生。
- 老幼植株以圍網分隔，避免同區種植。
- 修剪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/>)之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

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

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已育成抗病毒之商業品種，可多加選用，減低病毒危害。
- 老幼植株以圍網分隔，避免同區種植。

- 修剪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 年首次有發現紀錄。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。粉蝨喜棲息在隱匿的場所，如葉背近葉脈處，巡查田區時，可就設施出入口等粉蝨易侵入點，翻查植株葉背，可協助掌握粉蝨發生現況。

【管理策略】

- 栽培前及栽培期間清除生產場所、周邊之雜草與鄰近地區作物等病毒源及粉蝨蟲源，注意田間衛生。
- 老幼植株以圍網分隔，避免同區種植。
- 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。
- 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/>)之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

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

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已育成抗病毒之商業品種，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。栽培前及栽培期間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。
- 老幼植株以圍網分隔，避免同區種植。
- 修剪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/>)之核准藥劑，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 vein 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】

- 栽培前及栽培期間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。
- 老幼植株以圍網分隔，避免同區種植。
- 修剪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/>)之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

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

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 病毒抗病基因並已育成抗病毒之商業品種，可多加選用，減低病毒危害。
- 栽培前及栽培期間清除生產場所、周邊之雜草與鄰近地區茄科作物等病毒源及蚜蟲蟲源，注意田間衛生。
- 老幼植株以圍網分隔，避免同區種植。
- 修剪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/>)之核准藥劑，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已育成抗

病毒之商業品種，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。
- 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：相關藥劑可參照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/>)之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

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

2. 青枯病 (Bacterial wilt ; *Ralstonia solanacearum* (Simth))

病徵：土壤中病原菌由根部侵入植株，發病初期下位葉的葉柄先呈現下垂，而後葉片漸次萎凋，同時莖部也常出現不定根，全株萎凋後仍呈現綠色為其典型病徵。橫切罹病植株莖基部，維管束呈現褐色，但有些病例不明顯，若菌量高時以手擠壓有乳白色黏性的菌液溢出。切取被害莖部放入清水中，經數分鐘後，

可見大量病原細菌由切口流入水中，呈乳白色煙霧狀，可藉此精確診斷青枯病，並可與同樣引起萎凋、維管束褐變的其他真菌性病害區別。

發生生態：青枯病為土壤傳播之細菌性病害，高溫、多溼環境適宜發病。除根對根傳播外，附著土壤的鞋及農具、灌溉水也可傳播病原細菌。

【管理策略】

- 選用抗病品種。
- 本病害與根瘤線蟲及萎凋病均為土壤傳播性病害，病原菌可長期殘存於土壤中，應避免於罹病田連續種植番茄，曾罹病之田區宜採抗病茄砧 (EG203、EG219、EG190) 嫁接，可有效防治青枯病、萎凋病及根瘤線蟲。嫁接苗應避免茄砧以上的番茄莖部或不定根接觸到土壤。
- 進行水旱輪作，種植能於溫室生長之綠肥水稻 (如臺南 17 號)。
- 合理化施肥，避免氮肥過量。
- 提早拔除罹病植株，避免病原細菌藉灌溉水於田間傳播蔓延。
- 可應用液化澱粉芽孢桿菌等生物農藥防治。
- 化學防治：相關藥劑可參照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/>)之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

	
<p>番茄青枯病病徵 (圖/蔡小涵)</p>	<p>番茄青枯病病徵，維管束褐化 (圖/蔡小涵)</p>
	
<p>番茄青枯病檢測，大量病原細菌由莖切口流入水中，呈乳白色煙霧狀</p>	

(三) 真菌性病害

1. 萎凋病 (*Fusarium wilt* ; *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Sacc.) Snyder & Hansen)

病徵：番茄苗期罹病，會迅速萎凋死亡；較大植株罹病，常延遲至結果期才發病。首先葉脈透明化，葉片向上彎曲凸出，並由下位葉開始向上葉片逐漸黃化萎凋，病徵往往只出現於植株的一

側，隨後葉柄下垂，整株枯死，剖開莖部縱切面，可見維管束明顯褐變，但放入清水中，不會出現如青枯病之乳白色菌泥。

發生生態：病原菌之厚膜孢子在土壤中發芽後，直接侵入根尖或根部傷口。本病害可經由種子及幼苗作長距離傳播；近距離可經由流水及風雨攜帶之帶菌土壤傳播。

【管理策略】

- 選用抗病品種。
- 本病害可經種子帶菌傳播，須選用健康種子及幼苗。
- 栽植嫁接於抗病根砧之嫁接苗(同青枯病)。
- 進行水旱輪作，種植能於溫室生長之綠肥水稻(如臺南 17 號)。
- 調整土壤酸鹼值為 6-7。
- 可應用液化澱粉芽孢桿菌等生物農藥防治。



番茄萎凋病病徵(圖/鄭安秀)

2. 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。
- 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：相關藥劑可參照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/>)之核准藥劑，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)

3. 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。
- 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：相關藥劑可參照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/>)之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。



番茄葉黴病葉片表面病徵 (圖/吳雅芳)

4. 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。
- 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)

5. 白粉病 (Powdery mildew ; *Golovinomyces cichoracearum* DC. 、*Leveillula taurica* Arnaud 、*Oidiopsis sicula*)

病徵：罹病初期葉背出現細小白粉狀斑點，病斑逐漸擴大，罹病部位覆蓋一層白粉，葉面最常見白粉病徵。嚴重時被害葉表面

呈現淡褐色，葉背呈現黃化現象，導致葉肉組織壞疽，葉片乾枯、落葉。

發生生態：本病害常出現於冷涼少雨的季節。感染大多數從老葉開始。本病害主要藉風傳播。

【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。
- 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。
- 清除田間及周邊雜草。
- 化學防治：相關藥劑可參照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/>)之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。



番茄白粉病病徵 (圖/蔡小涵)



番茄白粉病老葉病徵 (圖/彭瑞菊)

6. 晚疫病 (Late blight ; *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary)

病徵：本病原菌可危害葉、葉柄、莖、花序及果實，被害部初呈暗綠色水浸狀斑點，在溫度 16-22 °C、溼度高達 90% 以上的環境下快速擴展，可見白色黴狀物產生於病斑邊緣，其為病原菌之菌絲及游走子囊。果實被害後，初呈灰綠色水浸狀斑點，逐漸擴大至半個果實後呈褐色堅硬之波浪紋狀，潮溼環境下亦產生白色黴狀物於果實上，但不軟腐。

發生生態：晚疫病主要發生於低溫、多溼的環境，降雨加上風力會助長其快速蔓延，當氣候環境適宜發病時，極短時間內可造成番茄全園廢耕。

【管理策略】

- 選用健康種子及幼苗。
- 避免密植，合理化施肥。
- 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，並立即施藥防治，避免病害蔓延。
- 於適合發病季節，每隔 7 天施用中性化亞磷酸 1,000 倍稀釋液 1 次，連續 2-3 次，可誘導植株的抗病力。
- 化學防治：相關藥劑可參照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/>)之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

	
<p>番茄晚疫病莖部病徵 (圖/吳雅芳)</p>	<p>番茄晚疫病果實病徵 (圖/鄭安秀)</p>

7. 炭疽病 (Anthracnose ; *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & *C. phomoides* (sacc.) Chester)

病徵：主要發生於果實且於果實上有潛伏感染的現象，通常在小果期即受感染，病菌潛伏在果實皮下，直到果實成熟後才顯現病徵，果實罹病初期產生褐色斑點，逐漸擴大，罹病後期病斑向下凹陷，產生許多黑色小點，病斑主要出現於成熟果。於嫩葉發生時引起葉緣焦枯，一般不造成落葉，感染老葉時，初呈淡綠色水浸狀，後期轉為黑褐色，病斑呈輪紋狀。

發生生態：本病害於臺灣週年發生，但以夏季高溫多溼季節發生較嚴重，栽培及管理不善時發生最多，一般管理良好者甚少發現炭疽病。

【管理策略】

- 合理化施肥可使植物生長正常，樹勢強健而增加植物抵抗力。
- 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。
- 炭疽病有潛伏感染的特性，再加上病菌主要透過風雨傳播，於

下雨前後，應注意病害發生情況，必要時選用核准使用在番茄的藥劑進行防治。化學防治可相關藥劑可參照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/>)之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。



(四) 線蟲病害

根瘤線蟲 (Root knot nematodes ; *Meloidogyne* spp.)

病徵：番茄根部遭受根瘤線蟲危害後，根尖萎縮，罹病組織分化為腫瘤狀，罹病後期根系腐敗，地上部生育不良，黃化、萎凋、葉片數減少、小葉、捲葉、結果不良、果實畸形等徵狀。

發生生態：根瘤線蟲存在於土壤，尤其是排水良好的砂質土壤或介質。主要傳播方式為水流、土壤、介質、種苗及繁殖體。寄主範圍廣泛，包括田間常見的雜草，防治上以降低根圈線蟲密度為主。

【管理策略】

- 栽植嫁接於抗病根砧之嫁接苗 (同青枯病)。

- 進行水旱輪作，可種植能於溫室生長之綠肥水稻（如臺南 17 號），或以萬壽菊、孔雀草做為綠肥作物。
- 土壤施用蓖麻粕每分地 200-300 公斤，降低線蟲密度。
- 土壤蒸氣消毒，處理前暫停澆水降低土壤含水量至 30-40%，以 60-80 °C 處理 30 分鐘。
- 於土壤溼潤時施用烏肥每分地 60 公斤或尿素每分地 50-60 公斤混拌於土壤中，覆蓋透明塑膠布，14 天後除去塑膠布。
- 化學防治：相關藥劑可參照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/>)之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。



三、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，包括茄科、葫蘆科、豆科、十字花科、菊科等，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。
- 栽培前及栽培期間清除生產場所、周邊之雜草(如茄科龍葵、菊科藿香薊、藜科藜等)與鄰近地區茄科作物等病毒源及粉蝨蟲源，注意田間衛生。
- 栽培前及栽培期間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，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。
- 殘株清除前應全園施藥 1 次，避免害蟲遷移蔓延至鄰近田區。
- 施用核准藥劑或資材時，須確實噴灑至葉背蟲體棲息處。相關藥劑可參照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/>)之核准藥劑，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】

- 栽培前及栽培期間清除生產場所、周邊之雜草與鄰近地區作物等蟲源，注意田間衛生。
- 種植前園區浸水 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：相關藥劑可參照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/>)之核准藥劑，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. 番茄銹蟎 (Tomato russet mite ; *Aculops lycopersici* (Tryon))

危害徵狀：初期由下位葉開始出現徵狀，單一葉片由基部開始黃化、乾枯被害葉片變厚及變硬，整葉逐漸枯萎，葉柄及莖部可見灰褐色黴污狀斑，植株漸呈黃化乾枯。番茄銹蟎體小，肉眼不可

見，容易被誤認為病害，因此應特別留意田間徵狀，掌握初期的防治時機。

發生生態：番茄銹蟎好發於乾燥少雨季節，主要發生在採收中後期，刺吸番茄葉片、莖部、果柄和果實。

【管理策略】

- 移除罹蟎害之下位葉。
- 化學防治：相關藥劑可參照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/>)之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

	
番茄銹蟎 (圖/張淳淳)	番茄銹蟎危害徵狀 (圖/張淳淳)

4. 夜蛾類 (Cut worms、Armyworms)

危害徵狀：夜蛾類的初齡幼蟲群棲於葉背，啃食葉肉而殘留透明之上表皮，3齡以後逐漸分散，並轉為晝伏夜出，葉片常被啃食缺刻，周圍散布黑色顆粒狀蟲糞。

發生生態：危害番茄之夜蛾類主要為斜紋夜蛾 (*Spodoptera litura* (Fabricius)) 及甜菜夜蛾 (*S. exigua* (Hubner))。夜蛾類食性廣泛，

是各類作物上常見的害蟲。以設施栽培時，由於設施條件足以隔絕成蟲，一般都是由出入口縫隙或是破洞入侵。一旦發現蟲害，就要立即採取防治，避免蔓延，甚至在設施內繁殖為害。日間潛伏於殘葉、土隙間或接近土面之葉下，日落前再爬出為害。老熟幼蟲在土中化蛹。

【管理策略】

- 定植前 2 週徹底移除田間所有植株，阻斷害蟲生活史。
- 種植前園區浸水 1 天，可淹死殘存土中的蛹。
- 設施栽培者應徹底防堵設施縫隙與開口，避免入侵。
- 一旦發現卵塊或幼蟲，立即移除並進行防治。
- 可應用蘇力菌等生物農藥防治。
- 化學防治：相關藥劑可參照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/>)之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

	
<p>夜蛾類危害徵狀 (圖/張淳淳)</p>	<p>孵化的斜紋夜蛾卵塊 (圖/張淳淳)</p>

5. 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】

- 移入新一批種苗定植前，參考「番茄潛旋蛾整合性防治作業手冊」徹底清園管理，清除殘株廢果並妥善打包或覆蓋，並將園區土壤、栽培介質、雜草抑制蓆及容器確實消毒，降低害蟲密度。
- 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。
- 栽培前及栽培期間清除生產場所、周邊茄科雜草如龍葵、瑪瑙珠及曼陀羅等蟲源，注意田間衛生。

- 預定種植番茄田區，於入苗前 7-14 日利用誘蟲燈(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，或設置番茄潛旋蛾性費洛蒙陷阱(誘蟲器) 等裝置監測成蟲密度，每設施設置 1 個誘蟲燈或 1 組性費洛蒙陷阱；露天田區設置至少 2 組性費洛蒙陷阱。
- 作物生育初期至採收期之間，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，每分地掛設 1 個誘蟲燈。
- 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。
- 殘株清除前應全園施藥 1 次，避免害蟲遷移蔓延至鄰近田區。
- 施用核准藥劑或資材時，須確實噴灑至葉背蟲體棲息處。相關藥劑可參照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/>)之核准藥劑，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>

四、生物防治天敵釋放操作指引

1. 定植前

- 設施清園至少 2 週以上，清除其內所有植物及周圍雜草，可避免殘存病蟲害，尤其是粉蝨。
- 檢視苗株是否帶病毒，移除罹病植株。
- 種苗進場前預先處理，慣行栽培可施用核准藥劑，友善有機栽培可使用植物油混方 200-300 倍稀釋液，浸苗 1 秒鐘。

2. 定植後採收前

- 定植 8 週內徹底防治粉蝨，避免粉蝨傳播番茄捲葉病。發現罹病植株立即移除銷毀。
- 於設施內每 0.1 公頃設置 10 張黃色黏蟲紙 (建議 10.75×15 平方公分)，設置於植株頂梢平行處，作為監測參考。以每 100 平方公尺懸掛 1 張黏蟲紙為原則，可根據設施栽種番茄行數調整放置黏蟲紙位置，另於粉蝨好發熱點如迎風面、設施出入口處加強監測。每週定期更新黏蟲紙。
- 番茄定植 2 週時預防性釋放草蛉，以每植株 2 隻草蛉之比例釋放草蛉卵片 (800-1000 卵/張) 或幼蟲 (800-1000 隻/瓶)；當週黃色黏蟲紙誘集粉蝨平均達 10 隻以上，則增補釋放草蛉卵或幼蟲 (1 植株：5 草蛉)。
- 釋放草蛉卵時可先將 1 張草蛉卵片分成若干小卵片，優先將卵片懸掛或將草蛉幼蟲灑於粉蝨密度高之番茄植株上 (參考監測資料)。並可搭配釋放東方蚜小蜂，增加防治效果。
- 建議搭配其他環境友善植物保護資材：粉蝨成蟲以植物油混方或苦楝油防治。

3. 採收期

- 不須再拔除病毒株。
- 持續進行粉蝨族群密度監測作業。
- 預防性釋放菸盲椿 (500 隻/瓶)、草蛉、南方小黑花椿象或東方蚜小蜂壓制粉蝨族群。草蛉釋放數量同定植後採收前之標準；菸盲椿釋放數量為 1-2 隻/平方公尺，每 2 週釋放至族群建立，視粉蝨密度高低適時增補。
- 當週黃色黏蟲紙誘集粉蝨平均達 50 隻以上時，菸盲椿釋放數量為 5-10 隻/平方公尺或每 0.1 公頃釋放 1 瓶菸盲椿，之後每週釋放 1 次直至粉蝨數量下降。栽培全期每 0.1 公頃以 3,000 隻菸盲椿為限。
- 可種植胡麻為菸盲椿的天敵銀行，建議選擇田間粉蝨好發熱點處撒種種植，每處種植面積約 100×30 平方公分，每分地種植 4-10 區。一般胡麻種植後 10 日、植株高約 15 公分時，可將第 1 批導入的菸盲椿釋於其上，於設施內開始擴增族群。菸盲椿族群於釋放後 1-1.5 個月，即陸續轉移至番茄植株並取食粉蝨。此時可由蟲體、蟲蛻觀察菸盲椿的發生情形。若菸盲椿順利轉移，胡麻即可移除。
- 由於菸盲椿也會取食番茄，若族群數量過多 (新梢、嫩莖上多於 10 隻)，則會對於番茄造成如環狀壞疽、斑點果等危害狀，尤其在採收末期較易發生。建議可觀察田間數量，如發現約 15 公分新梢上有 5 隻以上菸盲椿時，可視情況施用脂肪酸鹽類或柑桔精油等資材，適時控制菸盲椿族群。
- 菸盲椿釋放初期若田間尚未停藥，避免藥劑直接噴灑至胡麻。

菸盲椿轉移期間，若族群尚未穩定發生於番茄時，儘量避免施用粉蝨防治資材如植物油、精油類等，減低對於天敵族群之干擾。惟仍須留意胡麻病蟲害防治管理。

- 進入採收期後應適時去除植株下位葉並移出設施外銷毀，減少粉蝨若蟲。

	
<p>菸盲椿成蟲 (圖/張淳淳)</p>	<p>菸盲椿若蟲 (圖/張淳淳)</p>
	
<p>菸盲椿取食胡麻造成心葉破損，可判斷其存活狀況 (圖/張淳淳)</p>	<p>觀察番茄上是否出現菸盲椿的蛻，確認其順利轉移 (圖/張淳淳)</p>



菸盲椿於番茄枝條上密度過高
(圖/張淳淳)

菸盲椿取食番茄造成環狀壞疽
(圖/張淳淳)



菸盲椿造成斑點果 (圖/張淳淳)

五、生理障礙

番茄高溫障礙

危害徵狀：番茄高溫障礙是指番茄生育期間，長時間暴露在大量陽光和熱量下出現熱逆境 (Heat stress) 的一系列症狀，使得植物永久改變其功能或正常生長能力。熱逆境嚴重程度視溫度、植物暴露於高溫的時間以及溫度上升速度的累積效應，常見症狀如下：

- (1) 捲葉：番茄在高溫情況下，植株蒸散作用旺盛，導致大量失水，因此長期高溫乾旱下，植株出現捲葉情形，使葉片的表面積縮小，氣孔 (能夠進行氣體和水分交換的小孔) 關閉，減少水分流失。
- (2) 植株萎凋：當可用水分少於植物所能吸收的水分時，就會出現萎凋。起初植物在一天中最熱的時期枯萎，然後在晚上或早晨恢復生機。如果環境無改善，最終葉片黃化、枯萎，甚至脫落。
- (3) 葉片異常：高溫影響光合作用，改變膜的流動性，破壞代謝機制的總體穩定性，導致活性氧的過量產生和氧化反應激烈。這些反應導致葉脈之間的乾褐色斑點、葉緣枯乾，甚至新梢枯乾等現象。
- (4) 流花、流果：32 °C 以上的溫度導致花柱突出、花粉萌發不良和花粉管發育受損，使花朵無法授粉，最終脫落。高溫不僅會降低植物的開花著果率，還會影響果實的發育和成熟，從而降低作物產量。
- (5) 黃肩果 (Yellow shoulder disorder)：高溫可以抑制番茄的轉

色。茄紅素在超過 28 °C 停止形成。胡蘿蔔素是一種黃色素，更耐熱，導致某些品種會在果實最暴露在陽光下的一側形成黃色「肩」。

- (6) 日燒 (Sunscald)：番茄在高溫、高光照的情況下，果實會出現灼傷，通常是在直接面對太陽的那一面，表面變白凹陷，受傷範圍視陽光照射部位而大小不一。
- (7) 臍腐：當熱量和高太陽輻射影響番茄，使得光合作用和蒸散作用加快，將水分和鈣從果實轉移到葉子，導致番茄果頂乾腐，無商業價值。

	
<p>長期高溫乾旱導致葉片捲曲，減少水分蒸散(圖/劉依昌)</p>	<p>高溫會引起葉片萎凋，短期內可回復，長期則無法恢復生機(圖/劉依昌)</p>



長期高溫會引起番茄葉片生長不良、褐化，甚至枯乾掉落 (圖/劉依昌)



高溫使番茄無法正常吸收養分，導致新梢無法正常開展，葉片縮小且捲曲變形 (圖/劉依昌)



高溫容易發生流花、流果現象 (圖/劉依昌)



高溫下著果，常出現轉色不良果實 (圖/劉依昌)



高溫造成臍腐 (圖/劉依昌)



高溫造成日燒 (圖/劉依昌)



高溫造成黃肩果 (圖/劉依昌)

【調適機制】

- 選擇耐熱品種：適時適地栽培為作物生產基本原則，也是農民進行商業生產規劃考量依據。基於市場供需考量，在高溫期間(5-10月)生產番茄，耐熱番茄品種是較佳選擇。小果番茄相較大果番茄耐熱，另外品種間也有很大差異，目前常見耐熱小果番茄品種，如臺南亞蔬 19 號、種苗亞蔬 22 號、種苗亞蔬 25 號等。
- 謹慎選擇位置：在溫度經常達到 32℃ 以上的環境，高輻射量的日照會加重番茄的生理負擔。一般來說離赤道越近，陽光越強烈。但太陽的方向也很重要。與朝北或朝西的田區相比，朝南或朝東的田區接受到更強的陽光。
- 設施降溫措施：(1) 遮陰：露天番茄高溫期間進行移植，宜張設遮陰網，降低環境溫度，提高存活率，至植株存活後再移除。設施內氣溫較露天更高，可於生長期間，在一天中較熱的時候(10-14時)提供遮蔭。常見遮陰網安裝有內外之分，外遮陰可直接減少進入設施的日照量，有效降低設施內溫度，但須考量抗風及結構問題。內遮陰相對方便、便宜，但無法降低進入設施內之日照量，在內遮陰網上方至屋頂間所形成之三角型空間累

積熱量，應以排風扇排出。(2) 通風：加強內外空氣交換量亦可有效達到降溫目的，可區分為自然通風與強制通風 2 種。臺灣氣候炎熱，在外界氣溫高於 30 °C 之季節，僅利用自然通風對設施環控降溫仍顯不足，須搭配機械通風或其他方法提高降溫效率。內部空氣循環扇不具降溫功能，但可使設施內部之溫、溼度、二氧化碳濃度等達到均勻分佈之效果，也是溫室內常見輔助設備。內循環風扇裝設應考量所需通風量，以決定風扇數目、安裝位置及安裝角度。(3) 噴霧降溫：利用水霧蒸發帶走蒸發潛熱以降低空氣之顯熱，而達到降溫之效果。1 公斤水蒸發所吸收之潛熱 (2,430.5 kJ 於 30 °C 下) 相當於 7 公斤冰融化所吸收之熱量。番茄栽培以風機微霧法 (Fan and Fog) 較為常見。若能在噴霧後配合通風扇運轉，降溫效果更佳。風機微霧系統對水質之要求較高，應加裝過濾設備或軟水裝置，否則易造成噴頭阻塞。此外噴水量多寡會影響蒸發冷卻效果。但是當噴水量過多時，會導致設施內部溼度過高衍生病害問題。

- 注意水分管理：天氣炎熱時，土壤乾得快，番茄植株需水量會增加。熱逆境期間，提高灌溉量至關重要。利用滴灌方式，持續給土壤施用足夠的水滲透到最深的根部，可保持土壤穩定溼度，減少裂果發生。
- 覆蓋：畦面覆蓋減少土壤水分蒸發、雜草孳生，有助於番茄生長。為避免覆蓋後畦內土溫過高，改以有機質或是泰維克布等透氣性佳之資材，取代傳統銀黑塑膠布。選擇分解速度快的有機質，除了可覆蓋外，還會在熱量消退後向土壤中添加一些有機物質。
- 避免不當施肥：熱逆境期間，植株迫於環境壓力下生長不良，

根系活力差，養分吸收效率低，此時大量施肥反而引起副作用。建議配合番茄生長期不同肥份需求，及環境影響，調節肥料量，並加大水量提高肥份吸收效率。

- 謹慎使用著果劑：氣溫超過 32 °C，番茄自然結果率會大幅下降，影響果實產量。使用著果劑，促進番茄單為結果、提升產量，為農民慣行方法。目前推薦著果劑為番茄生長素 (俗稱 4-CPA)，適用濃度為 15-30 ppm，溫度愈高使用濃度愈低，使用前須小面積測試使用濃度、噴灑方法，以免產生藥害。
- 注意病蟲害：生長良好的植物有能力抵禦許多害蟲和疾病。然而，當植物處於熱逆境時可能失去抗病蟲害能力，更容易受到有害生物入侵傷害，栽培管理時更加注意病蟲害發生，及時控制，降低病蟲害對番茄的衝擊。



滴灌給水可保持土壤穩定溼度，減少裂果發生 (圖/劉依昌)



著果劑使用不當造成葉片畸形 (圖/劉依昌)

著果劑造成果實畸形 (圖/劉依昌)

六、本田期有害生物綜合管理工作計畫

(一) 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%，定植 60 天內應密切防治媒介昆蟲。
- 發現疑似罹病毒株，須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，定植 60 天內密切防治媒介昆蟲，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。

(二) 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，並注意藥劑須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，並建議事先小範

圍測試，避免藥害。

- 銀葉粉蝨管理以粉蝨監測與化學防治並重，並於田區廣設黃色黏蟲紙誘殺粉蝨。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)，設置於植株頂梢平行處，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。
- 殘株清除前應全園施藥 1 次，避免害蟲遷移蔓延至鄰近田區。
- 設施番茄可使用生物防治釋放天敵並搭配施用友善環境植物保護資材，減少化學農藥使用量。

(三) 高溫障礙調適

- 選擇耐熱品種。
- 選擇種植位置。
- 使用遮陰、通風與噴霧降溫等降溫措施。
- 適當的水分管理保持土壤穩定溼度，減少裂果發生。
- 畦面覆蓋減少土壤水分蒸發並選擇分解速度快的有機質。
- 避免不當施肥，建議配合番茄生長期不同肥份需求調節肥料量。
- 謹慎使用著果劑，以免產生藥害。
- 番茄處於熱逆境時，更容易受到有害生物入侵傷害，栽培管理

時更加及時控制病蟲害發生，降低對番茄的衝擊。

七、檢核表

類別	管理項目	管理要點	檢核
種植場 域	隔離空間 (設施栽培者)	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	
	網室及緩衝區設置黃色黏蟲紙		
	周圍環境	清除生產場所、周邊雜草，維持 1-3 公尺寬無植被隔離帶	
覆蓋雜草抑制蓆			
病害 管理	清除病原	種植前清除生產場所、周邊雜草	
		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	修剪、整枝操作工具如剪刀、刀具及手部落實消毒工作	

類別	管理項目	管理要點	檢核
粉蝨 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)，設置於植株頂梢平行處	
	防治	田區廣設黃色黏蟲紙誘殺粉蝨	
		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	
		防治資材噴施於葉背處	
		設施緩衝區及雙層網內粉蝨應同時防治	
		可使用生物防治釋放天敵並搭配施用友善環境植物保護資材	

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. 建立田間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. 農藥資訊服務網手機 QR 碼



農藥資訊服務網



手機版植保資訊系統