

甜椒之作物有害生物整合管理 (IPM) 操作指引

王照仁 助理研究員／臺中區農業改良場、
林鳳琪 研究員／農業試驗所、
吳信郁 副研究員／桃園區農業改良場、
黃秀雯 助理研究員／臺南區農業改良場、
王誌偉 助理研究員／臺東區農業改良場

113 年 4 月

甜椒為茄科番椒屬植物，其中具辛辣味者稱為辣椒，不具辛辣味者稱為甜椒，統稱為番椒。甜椒品種可分成 2 大群：一為製罐用，果型似番茄、扁圓而小且肉厚；另一為一般常見供蔬菜栽培用，果實呈圓錐型且中空，果皮肥大可食用。甜椒為一年生作物，由於具不定期開花結果的特性，因此生長期可連續採收，然而管理過程較為繁複，所需應用資源與技術亦較為多元化。甜椒重要病害為炭疽病、疫病、青枯病等，重要害蟲則為夜蛾類、薊馬類、蚜蟲類等。為達到化學農藥減量目標，建立有害生物整合管理，供農友進行有害生物管理之參考依據。

一、 主要有害生物及防治方法

(一) 病害

1. 白粉病 (Powdery mildew; *Erysiphe cichoracearum* DC.、*Leveillula taurica* (Lév.) G.Arnaud (*Oidiopsis sicula* Scalia))
 - 病徵：初期在葉片下表皮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，葉片上表皮亦常見白粉病徵，此乃病原菌分生孢子及分生孢子梗。嚴重被害時葉片表面罹病組織呈現淡褐色，葉片下表皮黃化，導致葉肉組織壞疽，葉片乾枯、落葉。
 - 發生生態：當溫濕度適合時（相對濕度 50-75%，溫度 25.5 °C），病原菌分生孢子快速長出發芽管並侵入寄主組織。分生孢子藉風吹散，隨著氣流而傳播。有性世代可產生子囊及子囊孢子，度過不良環境。



【管理策略】

- 保持田區衛生，隨時清除罹病組織，移出田區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。
 - 清除田區及周圍雜草。
 - 注重枝條修剪，避免枝條過密，保持田區通風。修剪工具於每株修剪前後應以 1% 次氯酸鈉或 75% 酒精消毒，避免病原菌從修剪傷口侵入以及機械傳播。
 - 近中午時刻可利用水進行噴霧處理，提高田區濕度，降低分生孢子散播而減少本病發生。若為設施栽培，夜間可加強抽風，降低田區濕度，抑制分生孢子發芽而減少病勢進展。
 - 合理化施肥可使植物生長正常、樹勢強健而增加抵抗力。
 - 可施用矽酸鈣，增加表皮厚度與保護層，降低病原菌侵入機會。目前相關產品眾多，建議依產品說明之施用方法處理。
 - 罹病前或發病初期施用稀釋 800-1,000 倍中性化亞磷酸，每 7 天施用 1 次，連續施用 3 次，可預防本病。
 - 化學防治：相關藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。
2. 炭疽病 (Anthracnose; *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.、*C. capsici* (Syd. & P.Syd.) E.J.Butler & Bisby)
- 病徵：病原菌由嫩葉葉緣侵入而引起葉緣焦枯，一般不造成落葉。

高濕或颱風過後，老葉感染時，病斑初呈淡綠色水浸狀，後期轉成黑褐色，呈輪紋狀。果實罹病初期產生褐色斑點，逐漸擴大，後期病斑向下凹陷，產生許多黑色小點，為病原菌分生孢子堆，遇高濕時，溢出粉紅色分生孢子。罹病部位產生之病原菌分生孢子可藉由風、雨水及人為傳播，因此若將罹病葉片和果實殘留於田間，往往成為重要感染源。

- 發生生態：本病原菌為弱寄生菌，寄主植物衰弱時容易侵入感染，形成非典型病徵。生理障礙或其他機械傷害造成的傷口，常為本病侵入之重要管道。此外，亦可由葉緣水孔侵入感染，病斑逐漸向內延伸。菌絲生長溫度範圍極大，3-37℃ 之間均可正常生長，但最適生長溫度在菌株間差異極大，一般介於 22-28℃ 之間。寄主範圍相當廣泛，已知寄主植物為蔥蘭、非洲菊、百日草、甘藷、豇豆、朱槿、茄科植物及龍船花等。



【管理策略】

- 保持田區衛生，隨時清除罹病組織，移出田區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。
- 強化栽培環境，適度修剪植株，使通風良好、光照充足，可強健植株、增進抗病力。修剪工具於每株修剪前後應以 1% 次氯酸鈉或 75% 酒精消毒，避免病原菌從修剪傷口侵入以及機械傳播。
- 高溫乾燥、強光下須管理栽培環境，如以水噴霧降溫、遮蔭等，

- 減少日燒等生理障礙發生，避免組織受傷，可降低炭疽病併發。
- 高溫季節強化植株生長勢，減少疏葉、疏枝作業，增加果實抗逆境能力，降低本病發生。
 - 合理化施肥可使植物生長正常、樹勢強健而增加抵抗力。高溫季節可噴施含鈣肥料，降低缺鈣造成之傷害，減少病原菌侵入途徑。鈣肥有粒狀與液狀劑型，分別是利用灑施與葉面施用方式提供植株肥效，且不同產品使用方式有所不同，建議依產品說明之施用方法處理。
 - 可選用貝萊斯芽孢桿菌等生物農藥進行防治。相關藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

3. 灰黴病 (Gray mold; *Botrytis cinerea* Pers.)

- 病徵：本病可為害莖、葉、花與果實，葉片罹病一般先從葉尖開始，病斑呈「V」形，灰褐色，有輪紋，病斑逐漸擴大，並引起葉枯死，表面生少量灰黴。果實罹病初期果皮變白、軟腐，後期產生大量黴層，呈水腐狀，失水後果實僵化。
- 發生生態：發生於低溫潮濕時期，尤其冬季日夜溫差大及春季容易起霧之環境最嚴重，高冷地發病情形則會延續到6月上旬。本病開始感染後，若處於夜溫 20°C 以下的環境超過 4 小時，即使日溫達 30°C 仍會繼續為害；若處於夜溫 25°C 以上的環境超過 4 小時，則不會造成新的感染，可停止本病防治措施。可藉由風、水滴、昆蟲或其他病原菌散佈至組織造成感染。病原菌發芽後由角質侵入寄主組織，低溫時由氣孔侵入，若寄主組織產生傷口時，則病原菌可直接由傷口侵入。



灰黴病病徵。



灰黴病病徵。

【管理策略】

- 本病原菌可透過風傳播孢子，故建議種植健康種子或種苗，降低田間病原菌密度，減少田區內植株受污染風險。
- 本病原菌於低溫潮濕時極容易產生分生孢子，且分生孢子可長時間漂浮於空氣中，若注重田間衛生，即時將罹病組織清除，移出田區並銷毀或掩埋土壤中，則可降低病原菌密度而減少感染機會。
- 雜草亦為灰黴病寄主植物，防除雜草可減少本病發生機會。
- 避免密植，因葉片互相磨擦容易製造傷口，導致病原菌由傷口侵入。
- 強化栽培環境，適度修剪植株，使通風良好、光照充足，可強健植株，增進抵抗力。修剪工具於每株修剪前後應以 1% 次氯酸鈉或 75% 酒精消毒，避免病原菌從修剪傷口侵入以及機械傳播。
- 保持低濕度為防治灰黴病之不二法門，降低濕度之方法極多，包括：供水時避免噴及葉面、避免葉面供水、避免黃昏或夜間供水。若為設施栽培，夜間可將濕空氣抽出，同時灌入乾冷空氣等。
- 設施栽培可減少雨水沖刷，降低濕度而減緩本病擴展，但設施內亦須避免過於密閉，造成通風不良導致濕度過高。
- 合理化施肥可使植物生長正常、樹勢強健而增加抵抗力。施用鈣肥可強化抗病性。鈣肥有粒狀與液狀劑型，分別是利用灑施與葉面施用方式提供植株肥效，且不同產品使用方式有所不同，建議依產品說明之施用方法處理。

- 可選用貝萊斯芽孢桿菌與液化澱粉芽孢桿菌等生物農藥進行防治。相關藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。
4. 濕腐病 (Choanephora wet rot; *Choanephora cucurbitarum* (Berk. & Ravenel) Thaxt.)
- 病徵：本病會為害花器、嫩芽、莖部與組織傷口。初期花瓣上出現水浸狀不規則形病斑，病斑逐漸擴大，花朵呈畸形，病斑部位逐漸轉為淡褐色至黃褐色，漸呈萎凋狀。濕度高時病斑部可見白色菌絲，其上著生褐色至黑褐色顆粒，若罹病後濕度降低，則病斑部位呈淡褐色乾縮，待濕度高時再產生孢子。發病嚴重時整個花朵呈水浸狀萎凋。幼芽及頂端嫩梢受害初期出現水浸狀斑點，高溫高濕及長期露水的環境下，病斑迅速擴展，2-3 天便造成罹病組織軟化，出水腐敗，導致莖頂曲折。夏季高溫時曝曬陽光下，腐爛部位立即乾枯倒掛頂梢。
 - 發生生態：發生於高溫高濕及長期露水的環境下，當氣溫轉涼、露水期變短，則病害停止發展，植株又可抽出新梢，恢復生長。



濕腐病於莖部之病徵。



濕腐病於嫩芽及花之病徵。

【管理策略】

- 保持田區衛生，隨時清除罹病組織，移出田區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。

- 設施栽培可減少雨水沖刷，降低濕度而減緩本病擴展，但設施內亦須避免過於密閉，造成通風不良導致濕度過高。
- 避免密植，因葉片互相磨擦容易製造傷口，導致病原菌由傷口侵入。
- 強化栽培環境，適度修剪植株，使通風良好、光照充足，可強健植株，增進抵抗力。修剪工具於每株修剪前後應以 1% 次氯酸鈉或 75% 酒精消毒，避免病原菌從修剪傷口侵入以及機械傳播。
- 供水時避免噴及葉面、避免葉面供水、避免夜間供水，保持低濕度。
- 合理化施肥可使植物生長正常、樹勢強健而增加抵抗力。

5. 猝倒病 (Damping-off; *Pythium* sp.)

- 病徵：腐霉菌為害植物根部或幼苗，造成根部腐爛，導致植株矮化、生育不良，嚴重時植株死亡或直接使幼苗死亡。
- 發生生態：潮濕多雨季節（尤其夏秋季）發生嚴重。游走孢子在土壤中遇到寄主植物發芽，成為本病最初感染源。本病原菌可殘存穴盤器具與泥炭土內。



猝倒病病徵。

【管理策略】

- 本病原菌可殘存穴盤器具與泥炭土內，故建議使用健康且乾淨的育苗介質與植株苗，減少從外界帶入病原菌的機會，延緩田間發

病趨勢。

- 發病田區種植第二期作前進行土壤處理，包括浸水、高溫熱水澆灌、蒸氣消毒等，視實際情況選擇合適方法。
- 保持田區衛生，隨時清除罹病組織，移出田區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。
- 水分為本病傳播之重要途徑，應進行水分管理，避免畦溝積水，降低病原菌藉水流擴散，減少傳播機會。
- 合理化施肥可使植物生長正常、樹勢強健而增加抵抗力。
- 罹病前施用稀釋 800-1,000 倍中性化亞磷酸，每 7 天施用 1 次，連續施用 3 次，可預防本病。

6. 立枯病 (Seedling blight; *Rhizoctonia solani* J.G.Kühn)

- 病徵：近地面莖部變黑褐色、乾燥狀縊縮，植株倒伏而枯死。
- 發生生態：幼苗或種植後半個月內最容易發生本病，高溫高濕時期發生嚴重。本病原菌可殘存穴盤器具與泥炭土內。



立枯病病徵。

【管理策略】

- 本病原菌可殘存穴盤器具與泥炭土內，故建議使用健康且乾淨的育苗介質與植株苗，減少從外界帶入病原菌的機會，延緩田間發病趨勢。
- 發病田區種植第二期作前進行土壤處理，包括浸水、高溫熱水澆

灌、蒸氣消毒等，視實際情況選擇合適方法。

- 保持田區衛生，隨時清除罹病組織，移出田區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。
- 合理化施肥可使植物生長正常、樹勢強健而增加抵抗力。可施用含矽肥料或含禾本科植物之有機堆肥，增加植株抵抗力。目前相關產品眾多，建議依產品說明之施用方法處理。
- 可選用綠木黴菌等生物農藥進行防治。相關藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

7. 疫病 (Phytophthora blight; *Phytophthora capsici* Leonian)

- 病徵：本病可為害葉片、新梢、莖及果實。罹病部位初期呈水浸狀，不久轉為深褐色，向四周擴大，嚴重時幼苗及較大植株皆會死亡。果實罹病時，產生黴狀物，感染後期會造成落花，罹病果實會腐爛並落果。高濕時病斑周圍產生白色黴狀物，為病原菌游走孢子囊。
- 發生生態：病原菌殘存土壤中，高濕時可釋出游走孢子，藉水、霧或風傳播而侵入感染，排水不良地區發生嚴重，病勢進展往往隨田區水流方向擴展。高溫高濕季節容易發生於露天栽培之青椒品種，彩色甜椒則少見發生。



疫病病徵。

【管理策略】

- 本病原菌可殘存穴盤器具與泥炭土內，故建議使用健康且乾淨的育苗介質與植株苗，減少從外界帶入病原菌的機會，延緩田間發病趨勢。
- 發病田區種植第二期作前進行土壤處理，包括浸水、高溫熱水澆灌、蒸氣消毒、藥劑處理等，視實際情況選擇合適方法。
- 勿於發病田區連續種植，避免累積感染源。宜與禾本科作物輪作，減少田間病原菌族群。
- 保持田區衛生，隨時清除罹病組織，移出田區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。
- 水分為本病傳播之重要途徑，應進行水分管理，避免畦溝積水，降低病原菌藉水流擴散，減少傳播機會。
- 合理化施肥可使植物生長正常、樹勢強健而增加抵抗力。
- 罹病前或發病初期施用稀釋 800-1,000 倍中性化亞磷酸，每 7 天施用 1 次，連續施用 3 次，可預防本病。
- 可選用蓋棘木黴菌等生物農藥進行防治。相關藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

8. 菌核病 (Sclerotinia stem rot; *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary)

- 病徵：幼苗罹病時，出現猝倒病徵。成株罹病時，初期近地基部之莖部呈水浸狀軟化，上有白色菌絲，不久罹病組織產生黑色、大小不一、不規則形菌核，病斑可向上下蔓延；莖葉感染後，葉片死亡、凋謝，最後整株軟化枯死；地下部感染時，造成根部腐敗瓦解。子囊孢子若噴在葉片或花器上，初期呈水浸狀病斑，後期組織褐化軟腐，若菌核存活於苗床，極容易在育苗期造成幼苗死亡。
- 發生生態：病原菌可在土壤或介質中存活極長時間，遇大氣濕度變化大或下雨時，噴出子囊孢子，可藉風傳播至附近田間的寄主上，為主要初次感染源。罹病組織上之白色菌絲可經植株互相接觸而傳播至鄰近植株，亦可由掉落土壤之罹病組織經土壤傳播至

其他植株。病原菌可在植株组织中越冬或越夏，土壤含水量、温度及土壤微生物相均会影响菌核残存，氮肥过高之田区则有利本病发生。



菌核病病徵。

【管理策略】

- 发病田区种植第二期作前进行土壤处理，包括浸水、高温热水浇灌、蒸气消毒等，视实际情况选择合适方法。例如：将栽培土壤或介质浸水 23-45 天，可使菌核组织被破坏而崩解，进而丧失感染力；或以 71℃ 蒸气处理，可杀死本病原菌菌丝，但不容易杀死大菌核；亦可利用太阳能，提高土壤或介质温度达 50℃，维持 1 小时以上，则可杀灭菌核。
- 保持田区卫生，随时清除罹病组织，移出田区并销毁或掩埋土壤中，减少感染源。
- 选择排水良好土壤种植，并保持通风，避免密植。
- 避免植株遭受机械伤害，减少病原菌侵入管道。

9. 白绢病 (Southern blight; *Sclerotium rolfsii* Sacc.)

- 病徵：幼苗期至成熟期皆可受害，地上茎基部腐烂，全株萎凋为常见病徵。感染初期植株叶片呈现萎凋，无明显黄化，仅最下位叶萎凋及黄化，最后全株萎凋枯死，此时茎基部外围组织褐化腐烂，湿度高时常可见白色粗菌丝向四方延伸，表面产生淡褐色菌

核。果實及莖部皆可產生淡褐色病斑，軟化，並有深色邊緣圍繞罹病處，病原菌由莖基部侵入，初期葉部產生褐色病斑，病斑擴散後下位葉黃化，植株萎凋。地下根系可見白色菌絲束纏繞，以莖基部為中心之土表及植株上可見白色絹狀菌絲束，呈放射狀擴展，蔓延至地面產生黃褐色至褐色菌核。

- 發生生態：高溫高濕環境最適合病原菌生長，因此夏季時甜椒常遭受嚴重危害，含氮量低的酸性砂土亦有利其生長。病原菌藉流水、病土、工具或混在種子之菌核傳播。病原菌為多犯性土壤傳播性病原菌，寄主範圍非常廣泛。感染源為土壤中之菌核、植物殘體上之菌絲，病原菌可完全生長於土表，依賴植物殘體獲取養分，田間無寄主植物存在時仍可生存5年以上。



白絹病病徵。

【管理策略】

- 本病原菌可透過菌核或菌絲纏據植株殘體或泥炭土中，故建議使用健康且乾淨的育苗介質與植株苗，減少從外界帶入病原菌的機會，延緩田間發病趨勢。
- 發病田區種植第二期作前進行土壤處理，包括浸水、高溫熱水澆灌、蒸氣消毒等，視實際情況選擇合適方法。
- 勿於發病田區連續種植，避免累積感染源。宜與禾本科作物輪作，減少田間病原菌族群。
- 保持田區衛生，隨時清除罹病組織，移出田區並銷毀或掩埋土壤

中，減少感染源。

- 水分為本病傳播重要途徑，應進行水分管理，避免畦溝積水，降低病原菌藉水流擴散，減少傳播機會。
- 合理化施肥可使植物生長正常、樹勢強健而增加抵抗力。
- 化學防治：相關藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

10. 細菌性斑點病 (Bacterial spot ; *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*)

- 病徵：本病可為害葉片、葉柄、莖、花序及果實。葉片罹病初期引起水浸狀小斑點，隨後逐漸擴大為直徑 2-3 毫米之不規則圓形病斑，顏色由黃綠轉為深褐色，最後壞疽，中央呈灰褐色，爾後穿孔。小葉受害時呈小型不規則深色斑點，中心穿孔破裂。莖部出現灰到黑色、圓形到長窄形病斑。果實罹病初期亦出現水浸狀斑點，周圍往往具有白色暈環，病斑擴大後，暈環消失，病斑轉為黑褐色，呈瘡痂狀，中央凹陷，邊緣稍有隆起。可感染葉片、芽及根部但不表現病徵，當環境適合時病害發展而出現病徵。
- 發生生態：病原菌經植株傷口或氣孔侵入感染，再形成病斑，雨水期為主要傳播時機。在連續風雨的天氣藉雨水飛濺，能迅速傳播而造成嚴重危害。病原菌殘存種子表面及內部、土壤中未清除的罹病組織（作物及雜草根節），依土壤條件不同，可於土壤中存活 2 週至 18 個月，在乾燥罹病組織上可存活 4 個月以上，成為下一季感染源。當葉面潮濕時進行農業操作，使用之工具、衣物亦為重要傳播管道。



細菌性斑點病病徵。

【管理策略】

- 本病主要藉帶菌種子傳播，播種前宜消毒種子。消毒時可用 55°C 溫水浸種 10-30 分鐘，或以 1% 次氯酸鈉稀釋液浸種 20-40 分鐘，經沖洗後播種。
- 與非茄科蔬菜進行輪作，減少初次感染源。
- 發病嚴重的田區，可採用土壤消毒，減少土壤帶菌率。可於休閒期田間灌水後覆蓋塑膠布，藉高溫曝曬降低土壤中殘存病原菌。
- 田區土壤特別是植物周圍以有機質資材（如稻草或稻稈等）或其他資材敷蓋，避免土壤中存活病原菌噴濺至植株。
- 植株表面潮濕時避免進入田區作業。
- 保持田區衛生，隨時清除罹病組織，移出田區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。
- 清除田區及周圍雜草。
- 合理化施用有機質肥料，改變土壤性狀，同時維持養分與水分平衡，減少病原菌族群。
- 藥劑防治：
 - (1) 發病初期及時用藥，儘量選擇乾燥的下午噴藥。
 - (2) 施藥時避免壓力過高造成傷口及藥液溢流而散播病原菌。
 - (3) 可選用貝萊斯芽孢桿菌等生物農藥進行防治。
 - (4) 施用銅劑時，避免高溫時施用，同時注意配藥用水的酸鹼值，避免酸鹼值低於 6.5，以免影響藥效。

(5) 相關藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

11. 細菌性莖腐病(細菌性軟腐病)(Bacterial stem rot ; *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*))

- 病徵：本病主要為害莖部與果實。莖部被害時，初期出現淡褐色水浸狀條斑，隨著病斑擴大，顏色逐漸加深為深褐色，並造成莖部之髓部空洞，嚴重時莖表呈黏濕狀，逐漸造成葉片萎凋，莖部因組織褐化、軟化而瓦解，軟化組織內混雜菌泥，最後整株萎凋死亡，有時可見莖倒伏。病徵有時容易與青枯病混淆，但可藉橫切維管束診斷：若被害莖部橫切面可見髓部腐敗或中空，則為軟腐細菌感染之莖腐病；若為維管束褐變，則為青枯病。本病亦可為害果實，初期果實產生水浸狀斑點，後病斑逐漸擴大，果肉組織軟化、瓦解，後期果實與果柄脫離，果柄上僅殘留果蒂。
- 發生生態：病原菌多由植株之自然開口侵入，亦可由修剪傷口侵入，進而蔓延到莖部之髓部組織。可經由種苗、土壤、灌溉水、昆蟲、雨水飛濺、空氣中懸浮微粒及農具（如耕作用之農具或剪刀）等傳播。本病多發生於土壤耕作、溝灌之彩色甜椒田區，離地栽培者少見發生。為土壤傳播性細菌，可殘存寄主植物或植株殘體，在土壤中存活極長時間。生長溫度範圍極廣，22-37℃ 之間均可生長及活動，以 25℃ 為最適生長溫度；5-37℃ 之間均可發病，以 22℃ 為最適發病溫度；當溫度超過 50℃ 則無法存活。



細菌性莖腐病病徵。

【管理策略】

- 發病田區種植第二期作前進行土壤處理，包括浸水、高溫熱水澆灌、蒸氣消毒等，視實際情況選擇合適方法。
- 種植前、採收後深耕土壤，將表土犁入底部。
- 宜與水稻或與非茄科作物輪作，減少田間病原菌族群。
- 選擇排水良好地區栽種，避免田區積水，降低病原菌傳播。
- 保持田區衛生，隨時清除罹病組織，移出田區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。
- 設施栽培時，加強通風設施降低濕度，降低病害發生。
- 避免製造大量傷口，並避免陰雨天或傍晚採收及修剪。因傷口為病原菌侵入感染的重要管道，天氣不佳及傍晚採收或修剪所造成之傷口，高濕環境下不容易乾燥，加上高濕可助長病原菌滋生繁殖及侵入感染，故避免陰雨天或傍晚採收及修剪，減少本病發生機會。
- 栽培、採收、貯藏過程中使用之工具、雙手、貯藏空間、器械與裝運器材，稍微不慎往往受細菌污染而成為傳播途徑，引發大面積蔓延，故須頻繁消毒。消毒時可用 1% 次氯酸鈉或 75% 酒精消毒，降低病害傳播機會。
- 果實採收後進行陰乾處理，處理後快速貯放於 10 °C 以下低溫，減少感染機會。

12. 青枯病 (Bacterial wilt; *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al.)

- 病徵：寄主範圍頗廣，可感染 200 多種植物，臺灣常見寄主是茄科植物。本病為維管束病害，發病初期下位葉漸次萎凋，因植株青綠快速萎凋而漸枯死，稱為「青枯病」。若橫切被害莖，可見維管束變褐色，以手擠壓，有乳白色黏性菌液溢出。切取被害莖放入盛有清水之透明玻璃杯中，經數分鐘後，可見大量病原菌由切口流到水中，呈乳白色煙霧狀。
- 發生生態：青枯病是土壤傳播性病原菌，因此土壤是最主要感染源。淹水及酸性土壤均不適合其生存。土壤中病原菌由根部傷口侵入植株內，蔓延至維管束木質部使植株萎凋死亡。罹病植株可由根部釋放大量病原菌到土壤中再感染鄰近健康植株根部。病原菌除隨幼苗傳播外，附著土壤之鞋子及農具亦可傳播病原菌。移植與栽培過程中造成根系受傷，或根瘤線蟲危害造成的根部傷口均為病原菌侵入根系的管道，促進病原菌感染而增加病害發生。



青枯病病徵。

【管理策略】

- 本病原菌可透過幼苗或帶菌介質傳播，故建議種植清潔且健康之種苗，減少發病機會。
- 發病田區種植第二期作前進行土壤處理，包括浸水、高溫熱水澆

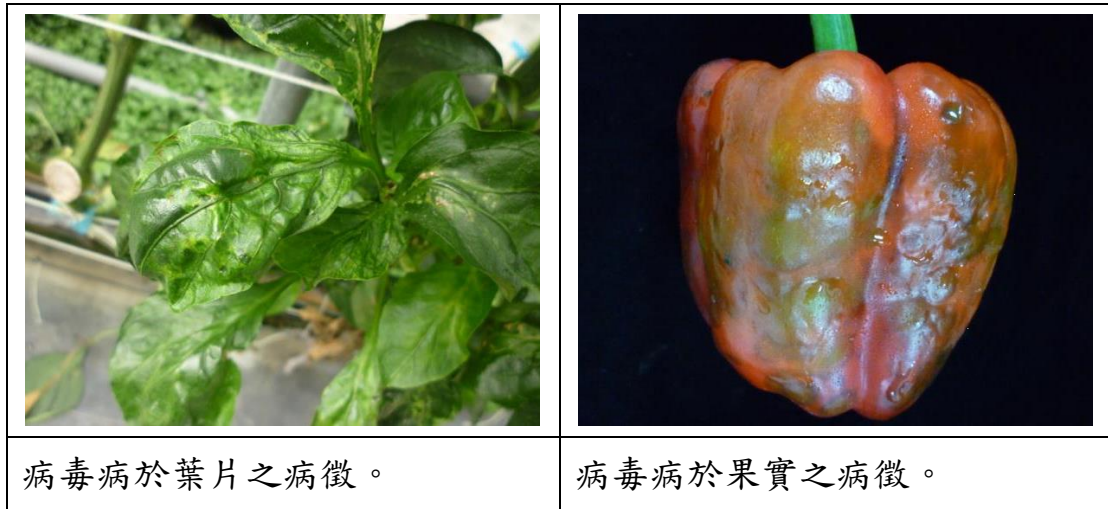
灌、蒸氣消毒、深耕、將表土犁入底部等，視實際情況選擇合適方法。可於休閒期田間覆蓋塑膠布，藉高溫曝曬降低土壤中殘存病原菌。

- 宜與水稻或與豆科等非茄科作物輪作，減少田間病原菌族群。
- 選擇排水良好地區栽種，避免田區浸水，可強化植株生長勢，同時減少病原菌藉水傳播機會。
- 保持田區衛生，隨時清除罹病組織，移出田區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。
- 合理化施肥可使植物生長正常、樹勢強健而增加抵抗力。避免偏用氮素肥料。
- 可選用液化澱粉芽孢桿菌等生物農藥進行防治。相關藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

13. 病毒病 (Virus diseases)

- 病徵：為害甜椒的病毒種類甚多，包括馬鈴薯 Y 病毒 (*Potato virus Y*, PVY)、胡瓜嵌紋病毒 (*Cucumber mosaic virus*, CMV)、辣椒葉脈斑點病毒 (*Chili veinal mottle virus*, CVMV)、菸草嵌紋病毒 (*Tobacco mosaic virus*, TMV)、番茄斑點萎凋病毒 (*Tomato spotted wilt virus*, TSWV)、番茄嵌紋病毒 (*Tomato mosaic virus*, ToMV) 等。病徵主要出現在葉片，一般為嵌紋病徵，葉片呈黃綠不均，偶有壞疽條斑或水浸斑，罹病葉表凹凸不平、皺縮或畸形，新葉顏色變淡黃，縮小或變細小，植株矮小，莖矮化或叢生狀，容易落花，果實品質變劣、減產，受害嚴重者生長停頓，甚至枯死。依病毒種類、栽培品種及環境因素不同，病徵亦不盡相同，尤其田間複合感染情況相當普遍。例如：馬鈴薯 Y 病毒造成葉片扭曲，葉尖壞疽；胡瓜嵌紋病毒造成葉片細小如細繩狀；番茄斑點萎凋病毒發病初期，頂端葉片出現半透明半月形小病斑，嚴重時停止生長、花器小、不容易結果、植株矮化；番茄嵌紋病毒造成葉片嵌紋，植株矮小。
- 發生生態：馬鈴薯 Y 病毒可經由機械、蚜蟲傳播；胡瓜嵌紋病毒

可經由蚜蟲非持續性傳播；番茄斑點萎凋病毒可經由薊馬傳播；
番茄嵌紋病毒可經由種子、土壤及機械傳播。



【管理策略】


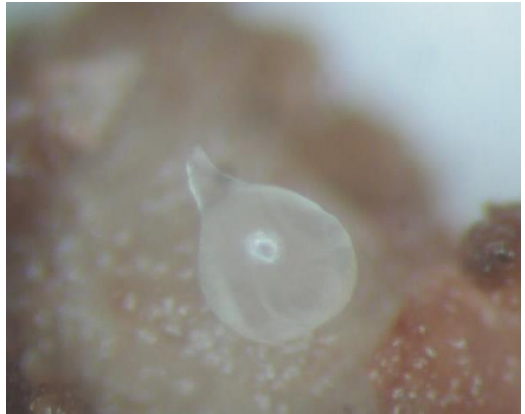
- 病毒病無法應用藥劑防治，但因可藉由昆蟲傳播，故管理重點為防除媒介昆蟲與避免人為傳播。
- 種植健康種子或種苗，並加強幼苗期管理。
- 種植抗病品種，如台中亞蔬1號。
- 保持田區衛生，隨時清除罹病組織，移出田區並銷毀或掩埋土壤中，減少感染源。
- 整枝及摘側芽時避免使用剪刀或刀子，以防病原菌由傷口傳染。若使用刀具，應於每株修剪前後以1%次氯酸鈉或75%酒精消毒，避免病原菌從修剪傷口侵入以及機械傳播。
- 合理化施肥可使植物生長正常、樹勢強健而增加抵抗力。
- 清除田區及周圍雜草，減少媒介昆蟲庇護與繁衍場所，降低傳播與感染機會。
- 懸掛黃色黏蟲紙，配合藥劑防治媒介昆蟲，減少傳播機會。

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

- 病徵：根瘤線蟲為害後，根尖萎縮，地下部罹病組織分化成腫瘤狀，常多數連在一起，呈不規則腫瘤，後期根系腐敗。地上部生

育不良，呈現萎縮、黃化、缺鎂、葉片數少、小葉、捲葉、結果不良、果實畸形等徵狀。

- 發生生態：砂土及砂壤土發生嚴重，黏土則不容易發生。2 齡幼蟲侵入根部組織後固著取食，漸漸肥大，終生不再移動。以卵塊或 2 齡幼蟲在土壤中度過不良環境，土壤溫度 20-30℃ 是最適生長溫度。

	
根瘤線蟲危害徵狀，根部產生腫瘤。	根瘤線蟲雌成蟲。

【管理策略】

- 種植健康種苗，避免將線蟲引入田區。
- 宜與水稻輪作，減少田間線蟲族群。
- 休耕期、種植前田區浸水，可達殺滅線蟲效果，若添加尿素，則效果更佳。可混拌尿素於濕潤土壤中（每分地施用 50-60 公斤），覆蓋透明塑膠布，約 2 週後移除塑膠布，再施肥與做畦。
- 種植容易受根瘤線蟲危害之植物誘引雌成蟲，如田菁、空心菜等，種植 20-24 天後連根拔起並移出田區，可於雌成蟲產卵前移除雌成蟲而降低感染源。
- 田區種植孔雀草（或萬壽菊、天人菊），藉根部分泌有毒物質殺滅線蟲。視田區實際需要選用合適種類，可作為地被植物、混種或間種。作物採收後、整地時將其翻犁土壤中，除可發揮防除線蟲效果，亦可增加土壤有機質；若栽種過程中生長勢旺盛而影響農

作時，可適度砍除並曬乾、收藏，待下一期作整地施用基肥時，與肥料同時加入土壤中。另一具拮抗作用之植物為土肉桂，將植株打碎加入土壤中亦可抑制線蟲。

- 施用含幾丁質、甲殼素或蝦蟹殼粉之有機添加物，促進土壤中放射菌生長，藉拮抗作用達殺線蟲效果。若土壤或有機質肥料中無放射菌時，則可考慮外加放射菌以發揮效果。
- 合理化施肥可使植物生長正常、樹勢強健而增加抵抗力。
- 藥劑防治可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

(二) 蟲害



1. 番茄夜蛾 (Tomato fruitworm ; *Helicoverpa armigera* (Hübner))
 - 危害徵狀：成蟲以花蜜為食，幼蟲以嫩莖、葉為食，或蛀入莖部啃食導致植株枯死，開花期啃食花器影響授粉，最主要的危害為初齡幼蟲由果蒂周圍蛀入幼果或成熟果實中啃食，造成果實有蟲孔及果表上有蟲糞，導致果實腐爛無商品價值。
 - 發生生態：一年可發生 8 個世代，卵產於嫩葉上，幼蟲孵化後啃食嫩莖、葉表皮，2、3 齡後蛀入果實內為害。幼蟲有相互殘食習性。體色常有變化，與寄主色澤相似，老熟幼蟲在土壤中化蛹，以蛹期越冬。卵呈饅頭狀，上部略細長，上端圓，呈淡綠色或淡黃色，直徑約 1 毫米。幼蟲體色通常為綠色、褐色或黑褐色，體背有 3 條黑色縱線，老熟幼蟲體長 36-38 毫米。蛹為赤褐色，呈紡錘形。雌成蟲一般為灰土黃色，雄成蟲則帶有粉綠色。

	
<p>番茄夜蛾幼蟲（圖／農業試驗所農藥研究室／農業試驗所智能管理決策系統）。</p>	<p>番茄夜蛾幼蟲危害徵狀，蛀入茄果內為害（圖／農業試驗所農藥研究室／農業試驗所智能管理決策系統）。</p>

【管理策略】

- 種植前須灌水整地，殺死土壤中幼蟲或蛹。
 - 清除田區及周圍雜草，減少害蟲棲所。
 - 若發現卵塊，隨時摘除及銷毀。
 - 釋放天敵捕食番茄夜蛾幼蟲，如黃斑粗喙椿象等。施藥時亦須注意天敵保護。
 - 可選用蘇力菌與苦參鹼等生物農藥進行防治。相關藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。
2. 甜菜夜蛾（Beet armyworm；*Spodoptera exigua* (Hubner)）
- 危害徵狀：初齡幼蟲具群棲性，取食葉背葉肉，殘留上表皮，初齡幼蟲亦可由果蒂周圍蛀入果實啃食。2、3 齡後分散，葉片呈不規則缺刻或孔洞，葉、嫩芽和花器皆可被為害，生育初期至開花期為危害最高峰期。
 - 發生生態：一年可發生 11 個世代，成蟲晝伏夜出，傍晚及清晨時較活躍。幼蟲孵化後有群聚性，取食嫩葉、花器及幼果，體色多變化，背線明顯，幼蟲日夜活動，但陽光強時則向下移動潛伏，

受驚擾時有彎身成 U 字形落地之習性。老熟幼蟲潛入土壤中或於土表落葉化蛹。卵粒排列成塊，一處數十粒至數百粒，上覆蓋雌成蟲鱗毛。幼蟲初孵化時常群集為害，3 齡後漸分散。幼蟲體色多變化，呈淡黃綠色或暗褐色，有時呈黃白色，背線明顯，體長 35-40 毫米。蛹赤褐色，初化蛹時呈淡綠色，紡錘狀，體長約 11 毫米。成蟲腹部背方基部有 1 個毛塊，體、翅灰褐色，體長約 11 毫米。

	
<p>甜菜夜蛾幼蟲（圖／植物保護圖鑑系列）。</p>	<p>甜菜夜蛾危害徵狀（圖／植物保護圖鑑系列）。</p>

【管理策略】

- 種植前須灌水整地，殺死土壤中幼蟲或蛹。
- 清除田區及周圍雜草，減少害蟲棲所。
- 若發現卵塊，隨時摘除及銷毀。
- 可利用性費洛蒙誘殺成蟲，亦可監測成蟲，以利掌控防治時機。
- 釋放天敵捕食甜菜夜蛾幼蟲，如黃斑粗喙椿象等。施藥時亦須注意天敵保護。
- 可選用蘇力菌與苦參鹼等生物農藥進行防治。相關藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

3. 斜紋夜蛾 (Tobacco cutworm 、 Armyworm ; *Spodoptera litura* (Fabricius))

- 危害徵狀：被害葉片之葉背葉肉被啃食，僅留上表皮，呈透明狀，或整葉被啃食而僅有主脈殘留，造成許多大小不一之蟲孔。
- 發生生態：一年可發生 8-11 個世代。幼蟲初孵化時群集啃食葉背葉肉，2、3 齡後吐絲分散啃食葉部或幼嫩部位。老齡幼蟲藏匿土壤中或雜草間，夜出為害，老熟後潛入土壤中做土窩化蛹。本蟲雜食性，一般農作物多受其害。卵呈淡黃色，饅頭狀，產於葉背，100 至數百粒成 1 片卵塊，卵塊上覆有雌成蟲之暗黃色尾毛。1、2 齡幼蟲頭部黑褐色，體灰褐色，體長約 10 毫米。蛹赤褐色有光澤。成蟲體及翅皆褐色，體長 16-20 毫米。



斜紋夜蛾幼蟲。



斜紋夜蛾成蟲。



斜紋夜蛾卵塊。



斜紋夜蛾幼蟲聚集為害。

【管理策略】

- 種植前須灌水整地，殺死土壤中幼蟲或蛹。
- 清除田區及周圍雜草，減少害蟲棲所。
- 若發現卵塊，隨時摘除及銷毀。
- 可利用性費洛蒙誘殺成蟲，亦可監測成蟲，以利掌控防治時機。
- 本蟲幼蟲食性極雜，故間作植物及地被植物等亦須同時防治。
- 可選用蘇力菌與苦參鹼等生物農藥進行防治。相關藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

4. 切根蟲類 (Cutworms)

- 危害徵狀：為害甜椒之切根蟲類主要為球菜夜蛾 (Black cutworm; *Agrotis ipsilon* (Hufnagel)) 與蕪菁夜蛾 (Turnip moth; *A. segetum* (Denis & Schiffermüller))。多為害植株幼苗，夜晚啃斷莖部並拖入土壤中嚙食，為害後僅地際部上方一小段莖殘存。
- 發生生態：一年可發生 5-6 個世代，卵散產於葉部、地面土塊間或枯葉雜草上，呈饅頭狀。初齡幼蟲常藏匿葉心部為害，2、3 齡以後潛入土壤中，夜晚爬出土面切斷幼苗，或攀登植株上嚙食莖葉。球菜夜蛾卵淡黃色，饅頭狀，表面有放射狀隆起，直徑約 1 毫米；幼蟲頭部赤褐色，體灰褐或黑色，各體節上有疣狀突起，體長約 40 毫米；蛹初呈淡色，後呈赤褐色或暗褐色，體長約 22 毫米；成蟲體灰褐色，前翅灰褐色，體長約 20 毫米。



切根蟲。



切根蟲危害徵狀，植株被啃斷。

【管理策略】

- 種植前必須灌水整地，殺死土壤中幼蟲或蛹。
- 保持田區衛生，剪枝及除草時去除不必要的枝條及雜草。
- 可選用蘇力菌與苦參鹼等生物農藥進行防治。相關藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

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

- 危害徵狀：成蟲及幼蟲均會為害作物，成蟲產卵前以口器為害葉面，造成黃白色褪色斑，再將產卵管刺入幼嫩葉中產卵，造成的傷口往往成為其他病原菌侵入之孔道。幼蟲潛入葉肉組織內蛀食葉肉並殘留上、下表皮，隨蟲體增大而食痕變大，外觀如蜿蜒白色圖畫，故又名畫圖蟲。蟲口密度高時，可為害全園葉片，導致焦枯狀。
- 發生生態：一年可發生 20-22 個世代。卵呈半透明乳黃色，橢圓形，卵粒分散。幼蟲呈蛆形，乳白色，老熟幼蟲前端乳黃色，後端白色，體長約 2 毫米。老熟幼蟲可在土壤中或畦上覆蓋之塑膠布上化蛹。蛹呈橢圓形，初期黃色，後變暗褐色，長約 2 毫米。成蟲體色黑白相間，體長約 2 毫米，雌成蟲尾端黑色且具發達產卵管。

	
番茄斑潛蠅成蟲。	番茄斑潛蠅幼蟲與危害徵狀，蛀蝕葉肉並殘留上、下表皮。

【管理策略】

- 整地前宜浸水 1 天，殺死土壤中之蛹。畦上覆蓋之塑膠布上的蛹也應徹底清除。
 - 保持田區衛生，隨時清除田間雜草及受害葉片。
 - 成蟲偏好黃色，配合黃色黏蟲紙誘殺，可降低族群密度。黏蟲紙應設於生長點上方 10-50 公分處，方可發揮效果。
 - 藥劑防治可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。
6. 銀葉粉蝨（煙草粉蝨 B 生理小種）（Silverleaf whitefly；*Bemisia tabaci* Biotype B）
- 危害徵狀：口針直接刺吸植株取食營養液，被害葉片黃化提早落葉，並傳播病毒病。成蟲及若蟲分泌蜜露，誘引螞蟻或其他昆蟲，亦會誘發煤煙病，影響光合作用。
 - 發生生態：全年發生，雜食性，危害作物達 500 種以上。卵期約 5 天，幼蟲期約 15 天，成蟲壽命可達 1-2 個月，夏季完成 1 個世代僅需 19-27 天，冬季需 30-60 天。成蟲多群棲於新葉葉背，雌成蟲經交尾後喜在葉背陰暗處、陽光照射不足、較不通風的地方產卵。卵呈紡錘形，淺黃綠色，老熟時轉為淺棕色，長約 0.2 公分，豎立狀固著於葉上。1 齡若蟲呈長橢圓形，半透明，有足及觸角。2 與 3 齡若蟲形態與 1 齡若蟲相似，但足及觸角退化。4 齡若蟲紅色眼點清晰可見，老熟時更可見體內將羽化的蟲體。成蟲體長 0.8-1.3 公分，翅白色，蟲體黃色。



【管理策略】

- 種植沒有攜帶粉蟲的種苗，避免將蟲體引入田區或設施內。
 - 保持田區衛生，隨時清除落葉及雜草。
 - 雌成蟲偏好在通風不良與日照不足的環境產卵，故可強化栽培環境，適度修剪植株，使通風良好、光照充足。
 - 高濕可降低族群密度及減緩其活動性，故若田區無病害發生時，可配合在低濕度時段利用水進行噴霧處理，提升空氣濕度，降低族群密度。
 - 成蟲偏好黃色，配合黃色黏蟲紙誘殺，可降低族群密度。黏蟲紙應設於生長點上方 10-50 公分處，方可發揮效果。幼苗種植後立即懸掛，效果更佳。
 - 釋放天敵捕食銀葉粉蟲，如菸盲椿象、基徵草蛉等。施藥時亦須注意天敵保護。
 - 使用免登記植物保護資材，如苦楝油及柑桔精油等。
 - 施藥時於植株側面由下向上噴施。相關藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。
7. 螺旋粉蟲 (Spiraling whitefly ; *Aleurodicus dispersus* Russell)
- 危害徵狀：成蟲產卵呈螺旋式排列，並分泌白色蠟質物覆蓋其上藉以保護，若蟲孵化後棲息於葉背吸食，並分泌蜜露誘發煤煙病，

2 齡若蟲以後由體背分泌白色粉狀及絲狀物，部份粉狀物或假蛹殼散落於葉片，沾於蜜露上形成銀黑色覆蓋物。

- 發生生態：成蟲羽化後棲息於葉背吸食，交尾後於晨間活動，尋找新葉片產卵，並偏好在通風不良與日照不足的環境中產卵。卵為橙黃色，長橢圓形，散產或排列成螺旋狀，其上覆蓋或旁邊堆有白色蠟粉。若蟲共 4 齡，初孵化若蟲體呈橢圓形，淡黃色、扁平。2-3 齡若蟲體呈卵形，黃色，被覆白色蠟粉，前半兩側有紅色複眼。4 齡若蟲（假蛹）體呈盾形且厚實，淡黃色，上覆白色毛狀物。成蟲體黃色，翅白色，被覆白色蠟粉。雄成蟲尾端纖細，有一對鈹狀交尾器，容易與雌成蟲區別。



螺旋粉蟲危害徵狀。

【管理策略】

- 保持田區衛生，隨時清除落葉及雜草。
- 雌成蟲偏好在通風不良與日照不足的環境中產卵，故可強化栽培環境，適度修剪植株，使通風良好、光照充足。
- 成蟲偏好黃色，配合黃色黏蟲紙誘殺，可降低族群密度。
- 高濕可降低族群密度及減緩其活動性，故若田區無病害發生時，可配合在低濕度時段利用水進行噴霧處理，提升空氣濕度，降低族群密度。
- 藥劑防治可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

8. 薊馬類 (Thrips)

- 危害徵狀：為害甜椒之薊馬類主要為花薊馬 (Flower Thrips; *Thrips hawaiiensis* (Morgan))、臺灣花薊馬 (Eastern flower thrips; *Frankliniella intonsa* (Trybom)) 與南黃薊馬 (Southern yellow thrips; *T. palmi* Karny)。花薊馬聚集於花部銼吸及產卵，開花初期為害會影響著果率，開花末期剛形成的幼果表皮因被薊馬銼吸而產生傷痕。臺灣花薊馬使被害心葉皺縮捲曲無法展開，對生育、產量及商品價值影響至鉅。被南黃薊馬為害之植株頂端生長停止，呈褐化萎縮，幼苗葉部或心梢被成蟲或若蟲以銼吸式口器吸食汁液，受害葉呈捲曲、皺縮，葉背出現褪色銀斑，密度高時呈褐色；開花期部分蟲體移至花部為害，影響受粉率；幼果被害呈粗糙疤痕，果實漸大疤痕則愈顯著，甚至常可見因南黃薊馬危害而無法發育，導致彎曲畸形。
- 發生生態：花薊馬一年可發生約 23 個世代，每逢開花時期，吸引附近其他植物上的花薊馬飛來，在花器產卵繁殖，因此開花期密度急速升高。臺灣花薊馬一年可發生 22 個世代，寄主廣泛，通常為害心葉。自播種後至採收完畢，皆可發現成蟲及若蟲危害，蛹棲息土壤中，雌成蟲羽化後在附近的心葉產卵，卵期 1-2 天，若蟲孵化後至化蛹前常移至嫩葉。體形微小、細長，體長 0.5-14 毫米。有或無翅，翅膜質呈長條形，有緣毛，呈纓翅狀，休息時翅覆於腹上而不摺疊。薊馬亦為傳播病毒病媒介昆蟲。



薊馬。



薊馬危害徵狀。

【管理策略】

- 薊馬為傳播病毒病之媒介昆蟲，須加強防除，降低病毒病傳播。
- 田間心芽、嫩葉發現蟲體時為管理時機，宜立即防除。
- 本蟲偏好黃色或藍色，配合黃色或藍色黏蟲紙誘殺，可降低族群密度。
- 以銀色遮光網遮蔭，或以銀色尼龍網覆蓋土壤，可產生強烈反光，將空中飛行的薊馬驅離。
- 釋放天敵捕食薊馬，如小黑花椿象、基徵草蛉等。施藥時亦須注意天敵保護。
- 使用免登記植物保護資材，如苦楝油等。
- 藥劑防治可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

9. 蚜蟲類 (Aphids)

- 危害徵狀：為害甜椒之蚜蟲類主要為桃蚜 (Green peach aphid; *Myzus persicae* (Sulzer))、棉蚜 (Cotton aphid; *Aphis gossypii* Glover)、偽菜蚜 (Turnip aphid; *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach)) 與菜蚜 (Cabbage aphid; *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus))。群集於心葉或花苞吸取植物汁液，導致心葉皺縮不展，頂芽無法正常生長，並分泌蜜露誘發煤煙病，亦是病毒病媒介昆蟲。
- 發生生態：一年發生約 45 個世代，低溫乾旱季節密度高。本蟲終年行孤雌生殖，通常均生產無翅型雌成蟲 (胎生)，當蟲數過多或水份食物不足而須遷移時，即開始生產有翅型雌成蟲。體長 1.5-5 毫米，平均約 2 毫米。大多數蚜蟲具柔軟綠色軀體，但其他顏色也很常見，如黑色、棕色和粉紅色。眼大而明顯可見，腹部有腹管，通常呈管狀。有翅型成蟲翅脈有時鑲黑邊，身體半透明，大部分是綠色或白色。



蚜蟲。

【管理策略】

- 清除田區周圍雜草，減少害蟲棲所。
- 本蟲偏好黃色，配合黃色黏蟲紙或水盤誘殺，可降低族群密度。
- 釋放天敵捕食蚜蟲，如六條瓢蟲、基徵草蛉等。施藥時亦須注意天敵保護。
- 使用免登記植物保護資材，如苦楝油、柑桔精油或大蒜萃取液等。
- 藥劑防治可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

10. 石蒜棉粉介殼蟲 (Solanum mealybug ; *Phenacoccus solani* Ferris)

- 危害徵狀：若蟲及雌成蟲固著於寄主植物的枝條、葉柄、葉背或果實，以刺吸式口器吸食為害。若蟲能分泌蜜露誘發煤煙病，並常招引螞蟻取食共生，螞蟻亦會驅逐天敵以保護粉介殼蟲。污染葉片與果實，影響光合作用，致被害枝葉生長不良，提早落葉、落果，影響果實品質與產量。介殼蟲互相重疊成一片白色，使植株發育停止或衰弱而枯死。
- 發生生態：寄主植物多，為雜食性害蟲。2 齡雄若蟲不分泌粉狀蠟質物及蜜露，而是分泌白色絲狀蠟質物營繭，變成前蛹與蛹藏於繭內，前蛹與蛹有群居一處之習性。雌成蟲分泌性費洛蒙，吸引雄成蟲前來交尾，雌成蟲交尾後，會自尾端分泌白色棉絮狀蠟質卵囊，產卵於囊內。蟲體呈卵圓形至寬卵圓形，長約 2.3 毫米，

寬約 1.4 毫米。新鮮蟲體呈黃褐色，體表外被白色蠟粉。



石蒜棉粉介殼蟲。

【管理策略】

- 保持田區衛生，隨時清除田間雜草及受害部位。
- 適度修剪植株，使通風良好、光照充足。
- 發生嚴重時，建議共同防治田間螞蟻，減少擴散。

11. 二點葉蟎 (Two-spotted spider mite ; *Tetranychus urticae* Koch)

- 危害徵狀：被害部位產生蒼白色斑點，嚴重時全葉變為淡黃綠色，生長受阻，甚至落葉，影響整株發育。
- 發生生態：一年可發生 25-30 個世代，主要產卵於葉背，成蟎與若蟎均在葉片及果皮吸食汁液為害，乾燥季節族群密度較高。卵呈球形，光澤晶瑩，漸呈半透明狀，卵內胚胎發育近完熟時，可見 2 個紅色眼點，卵色漸經黃色轉橙紅色。幼蟎初孵化時體淡紅色，漸轉淡綠色至深綠色。成長成若蟎後，體背兩側各具 1 個深色斑點。雌成蟎初期體淡綠色，體背兩側各具 1 個大型深色斑點，體色有逐漸加深的現象，可由綠色變為墨綠色，至死亡時變為黑色。



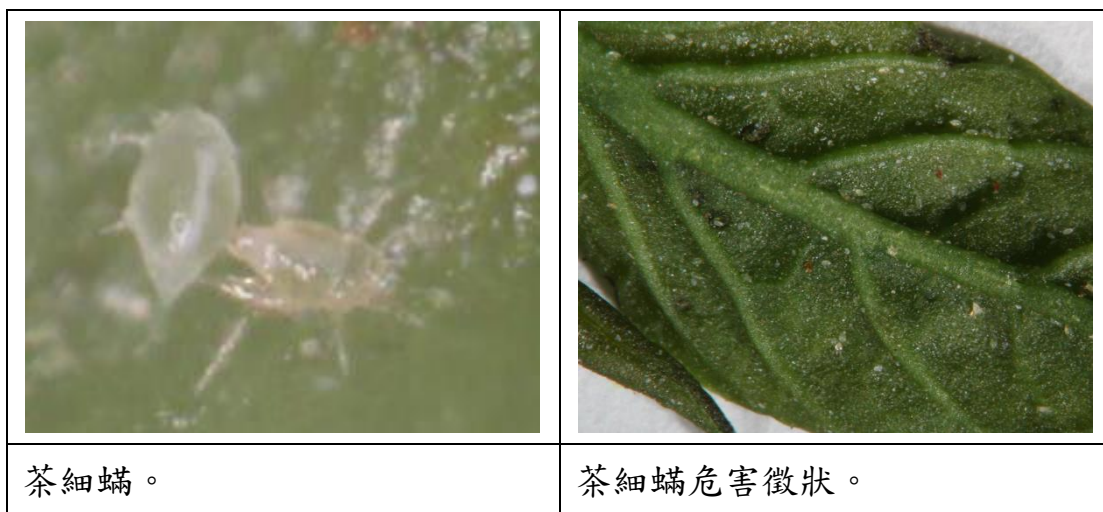
二點葉蟎。

【管理策略】

- 保持田區衛生，剪枝及除草時去除不必要的枝條及雜草。
- 高濕可降低族群密度，故若田區無病害發生時，可配合在低濕度時段利用水進行噴霧處理，提升空氣濕度，降低族群密度。
- 釋放天敵捕食二點葉蟎，如基徵草蛉、捕植蟎等。施藥時亦須注意天敵保護。
- 施藥時須噴及葉片下表面。相關藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

12. 茶細蟎 (Broad mite ; *Polyphagotarsonemus latus* (Banks))

- 危害徵狀：蟎體一般聚集於心芽或花芽等幼嫩部位危害，心芽被害時，葉呈狹長皺縮畸形，嚴重時新葉焦枯脫落。花芽被害後導致幼果表皮上留有灰色粗疤，嚴重時幼果脫落，對產量及品質影響甚大。
- 發生生態：一年可發生 50 個世代以上，25℃ 的環境下完成 1 個世代需 5-7 天。一般於移植後 20 天可發現輕微危害徵狀，氣溫愈高則危害徵狀愈早出現。成蟎初期呈黃色，後轉為黃褐色，體表有光澤呈橢圓形。雌成蟎產卵於未展開的心芽或花芽內，卵呈橢圓形灰白色，粒粒分散，幼、若蟎為乳白色或灰白色，體細小透明呈橢圓形。



【管理策略】

- 合理化施肥可使植物生長正常、樹勢強健而增加對細蟎的忍耐力。
- 保持田區衛生，剪枝及除草時去除不必要的枝條及雜草。
- 釋放天敵捕食茶細蟎，如巴氏小新綏蟎等。施藥時亦須注意天敵保護。
- 施藥時須噴及葉片下表面。相關藥劑可參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

13. 潛砂蟲 (Darkling beetle; *Gonocephalum* sp.)

- 危害徵狀：成蟲咬食植株，輕則使葉片受損，嚴重時則可能導致植株倒伏死亡。
- 發生生態：成蟲一般以腐植質為主要食物來源，正常情況下並無明顯為害作物的現象，然近年來於溫室圍放大量有機資材或有機肥的田區，發現本蟲出現且密度量大，設施內若無其他腐植質可供其食用，則本蟲會咬食植株。成蟲體長約 8 毫米，型較狹長，體背灰色至黑褐色且不具光澤，各腳黑褐色，棲息於地面或藏身石頭下方，白天怕光，遇到騷擾會鑽進石縫裡，動作相當敏捷。

	
<p>咬食中的潛砂蟲。</p>	<p>潛砂蟲危害徵狀，咬食導致斷莖。</p>
	
<p>位於植株基部的潛砂蟲。</p>	

【管理策略】

- 可使用有機肥或高腐植質的飼料作為誘引，待蟲體聚集後集中於密閉容器內，並帶離田區，減少田區族群密度。
- 購買有機肥料時須注意該商品是有經過完整腐熟的狀態，避免潛砂蟲幼蟲躲藏其中，減少蟲體進入設施內的機會。

二、作物有害生物整合管理工作計畫

(一) 作物栽培作業曆 (以南投信義山區彩色甜椒為例)

月份		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
生育週期	定植期		■										
	生育期		■										
	成熟期						■						
栽培作業	整地作畦		■										
	播種定植		■										
	中耕除草		■										
	肥培管理		■ 基肥			■ 追肥							
	病蟲防治		■										
	整枝疏果					■ 整枝、夾藤、疏芽、疏果							
	採收	■						■					

(二) 工作計畫

一般茄科作物均性喜溫暖氣候，植株生育較好高溫。甜椒發芽適溫為 30-35 °C，發育適溫為 25 °C，氣溫 15 °C 以下生長停滯。結果適溫為 20-25 °C，低溫期授粉不良，受精率低，容易產生未受精之畸形三角果或尖尾圓錐果（單偽結果）。最適合果實發育之日溫為 23-28 °C，夜溫為 18-23 °C，地溫為 23-28 °C。土壤過於乾燥或潮濕容易使生育衰弱，土壤過於潮濕或浸水 24-48 小時，根部會缺氧死亡，因此須特別注意土壤濕度管理。日照強度直接影響光合作用，對莖葉生育影響極大。低日照情形下可促進葉生長、葉面積變大，使結果量增加、果數多且果大，光線太弱時產量及植株生育均明顯降低。反之，強光下容易發生傷害，如生育不良及發生日燒（生理障礙）。

由於不同生長期可能發生不同病蟲害，或對不同病蟲害的感受性不同，本指引將依種植前、種子與種苗、苗期、生長期、開花結果期、

採收期及採收後處理規劃不同有害生物管理流程，請各位農友選擇適合當下與可承受成本支出的防治策略。

【種植前】

為降低有害生物發生，種植前考量重點包括田間衛生、土壤管理、設施架設、溫度控制、依栽種模式與需求建立良好排灌水系統、地面覆蓋等。

1. 田間衛生

重點在於避免將有害生物帶入田間，以及當有害生物已在田間發生時，如何將其攜出栽培田區，而採收後殘株不論健康與否及廢棄物均須妥善處理，詳如圖 1 所示。

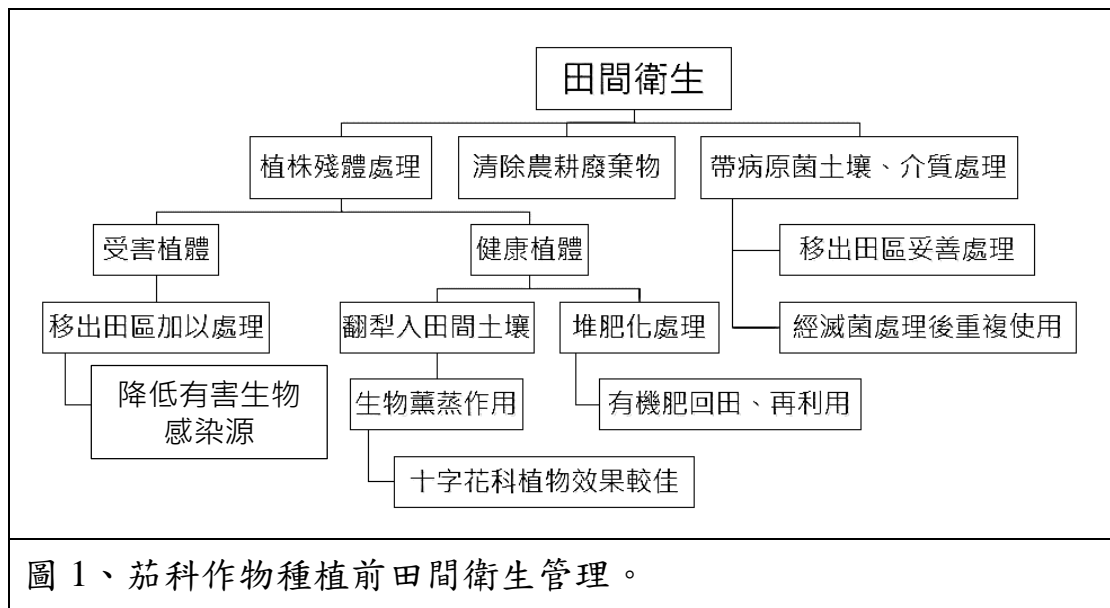


圖 1、茄科作物種植前田間衛生管理。

2. 土壤管理

依據前一期作生長勢與有害生物發生狀況，進行肥培與有害生物防除作業，包括土壤處理、肥培管理以及有害生物防除（包括土壤傳播性病害與雜草管理）。

(1) 土壤處理：種植前可進行土壤處理方式包括輪作、浸水及土壤消毒等方式。輪作可降低連作障礙，與非茄科作物、禾本科作物以及綠肥作物進行輪作的效果較佳。浸水可降低土壤傳

播性病害、夜蛾及斑潛蠅等害蟲，亦可防治線蟲及抑制並防除雜草，添加尿素則效果更佳。土壤消毒時，可利用太陽能消毒，直接曝曬，或土壤灌濕並覆蓋塑膠布後曝曬，亦可於休耕期將設施密閉，藉陽光與高溫消毒環境。當土壤傳播性有害生物發生嚴重時，可採取蒸氣消毒或澆灌熱水。詳如圖 2 所示。

- (2) 肥培管理：採取土壤樣品進行土壤理化性質與營養成分分析，收集及保存作物營養需求資料，再依分析結果與作物營養需求調整土壤酸鹼值，並合理化施用基肥，基肥須包括有機質肥料與化學肥料，必要時施用微生物肥料。

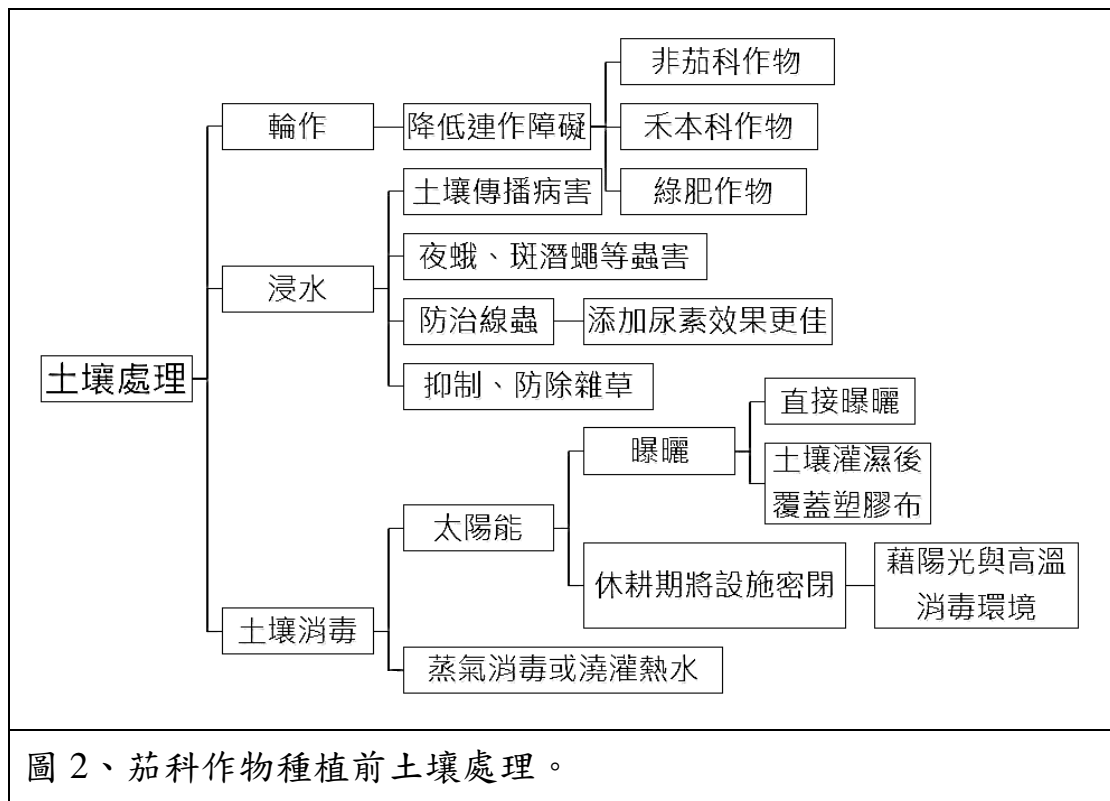
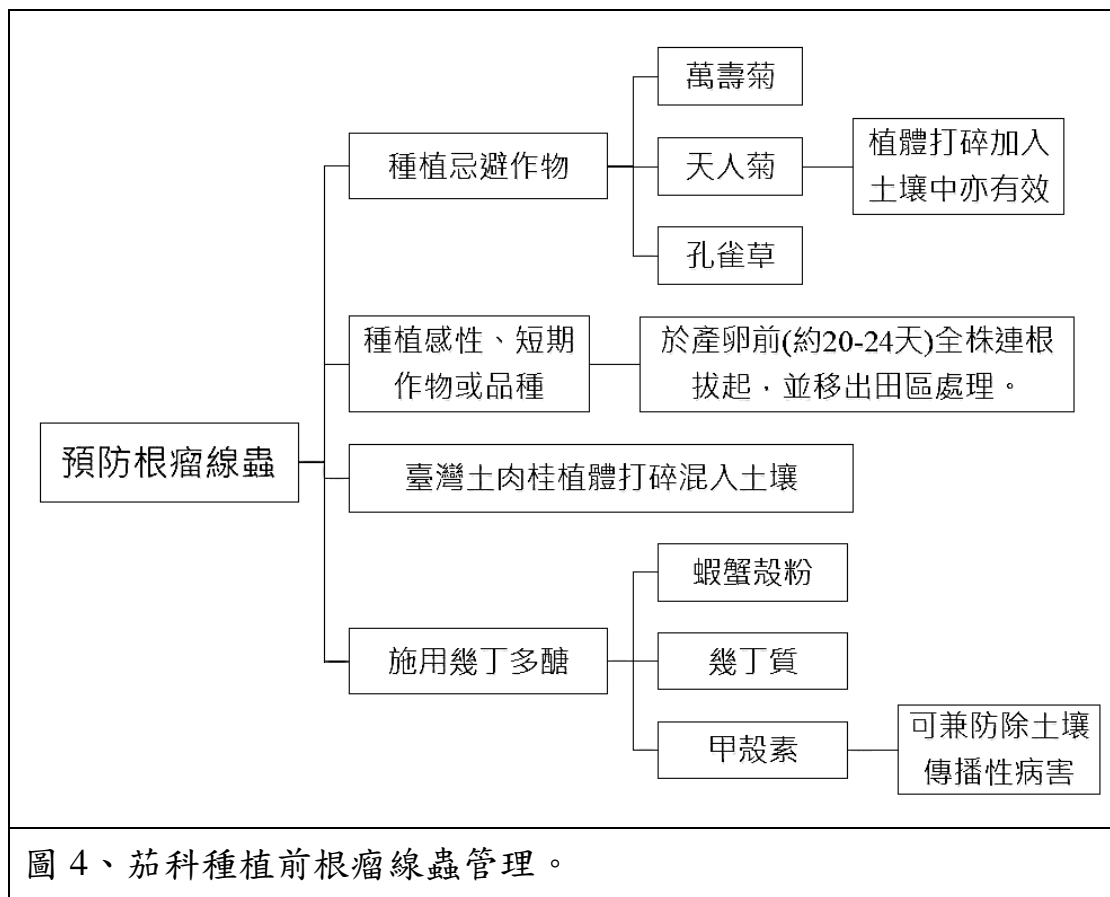
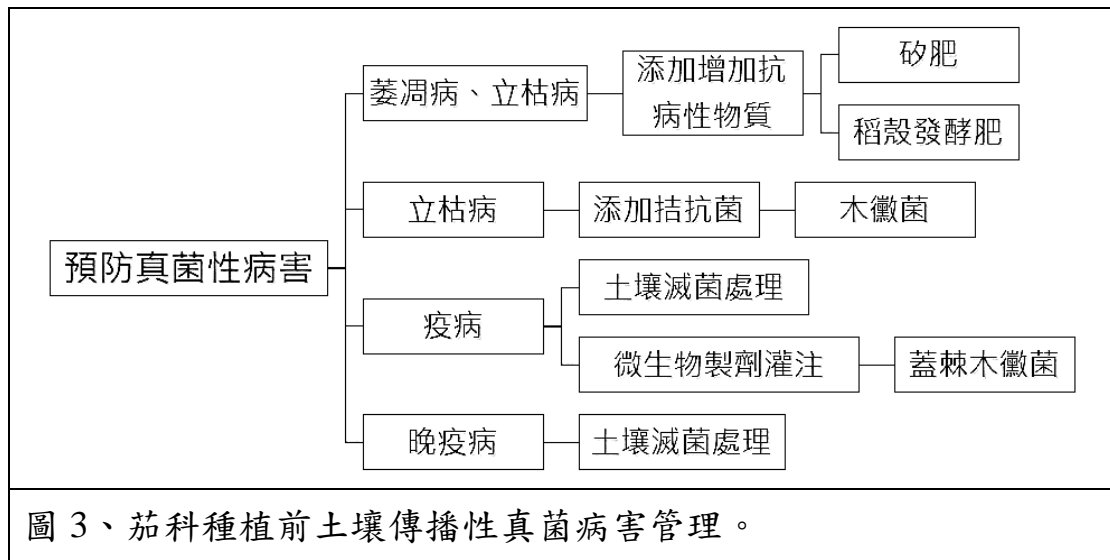


圖 2、茄科作物種植前土壤處理。

- (3) 有害生物防除：茄科作物主要土壤傳播性真菌病害為立枯病、疫病，及其他病害如萎凋病、晚疫病，相關預防措施如圖 3 所示。細菌性病害為青枯病及細菌性莖腐病，可經土壤處理或灌注微生物製劑加以防除。茄科作物亦是根瘤線蟲的寄主植物，防除措施如圖 4 所示。雜草可經耕除田區雜草並翻犁土壤中浸水加以防除，必要時施用萌前除草劑。



3. 架設設施

茄科作物可露天栽培、簡易隧道式栽培或溫網室栽培，依作物種類、品種、品質需求而選擇露天栽培或架設設施。

4. 溫度控制

為達生長高品質與降低有害生物發生，特別是設施栽培，高溫季節可使用風扇、利用水進行微霧噴霧或覆蓋遮光網達降溫目的，低溫季節可覆蓋塑膠布達保溫效果。

5. 依栽種模式與需求建立良好排灌水系統

灌溉系統包括多種方式：採用淹灌時，須注意使用乾淨未受污染的水源；採用滴灌水帶時，須使用清潔水源，避免出水孔阻塞；採用噴灌時，須避免造成設施內濕度過高。排水可分為地面排水與地下排水：地面排水須維持排灌溝渠暢通，避免雨季積水；地下排水須適度整地打破硬盤層，避免根系長期浸水而影響水分與養分吸收，且根系受傷後容易引發土壤傳播性病害，須加強防患。

6. 地面覆蓋

低溫季節覆蓋黑色塑膠布，提高土壤溫度；高溫季節覆蓋白色塑膠布，避免土壤溫度過高。覆蓋植物性資材為較佳覆蓋方式，亦可於畦溝、裸露區或閒置區種植覆蓋植物，但須避免種植與作物具共同養分需求與病蟲害的植物。

【種子與種苗】

健康種子與種苗為栽培健康作物之基本，相關措施包括選種抗病品種、健康種子與種苗，若無法獲得健康種子與種苗時，則須經處理再行播種或種植。另外，可採行之方法尚有抗病根砧嫁接、育苗床處理等防除措施，詳細技術方法與流程如圖 5 所示。



圖 5、茄科作物種植前種子與種苗有害生物防除技術與流程。

【苗期】

苗期管理重點為：1、保持高度警覺與敏銳觀察力；2、田間衛生；3、肥培管理；4、水分管理；5、正確診斷，發生初期對症管理；6、精準施用化學農藥；以及 7、有害生物防除。精準施用化學農藥流程須考量：選用核准藥劑、依標籤使用、依作用機制選用、選用合適器械、合理藥液量、適當施用時機、以及合適施用方法，詳細流程如圖 6 所示。

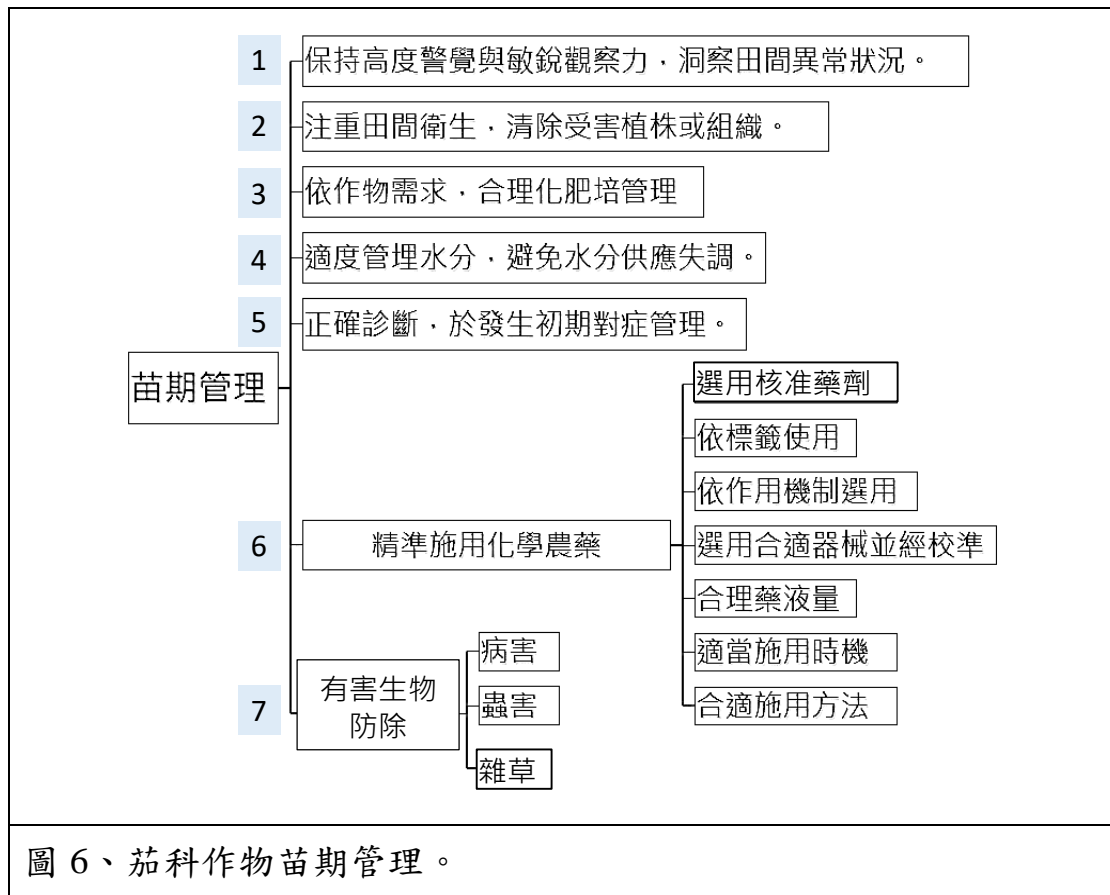


圖 6、茄科作物苗期管理。

1. 病害之發生與管理

為減少土壤傳播性病害，可使用滴灌取代溝灌，藉控制土壤水分達降低病害之目標；藉合理化施肥促進植株生長勢而強化抗性。針對不同病害，採取不同防除措施。詳細作業流程如圖 7 所示。

- (1) 病毒病：拔除罹病植株、防除媒介昆蟲、刀具於每株修剪前後經 1% 次氯酸鈉或 75% 酒精消毒後再用。
- (2) 根瘤線蟲：施用含幾丁質肥料；根圈周圍種植或施用孔雀草、萬壽菊或天人菊，亦可施用土肉桂植體；種植容易受根瘤線蟲危害之植物誘引雌成蟲，如田菁、空心菜等，種植 20-24 天後連根拔起並移出田區，可於雌成蟲產卵前移除雌成蟲而降低感染源；施用土壤拮抗菌。
- (3) 真菌性病害：主要為立枯病與疫病，亦有其他病害如萎凋病與晚疫病。發生病害時，可施用矽肥提升植株對立枯病與萎凋病之抗性；或施用矽藻土，矽藻土主要有效成分為二氧化

矽，須轉化為矽酸方可被作物吸收，可兼防小型昆蟲；亦可直接施用二氧化矽，若採植株噴施時，可施用矽酸鉀或矽酸鈣。

- 立枯病：根系周圍以綠木黴菌灌注或以藥劑防除。
- 疫病：露天栽培之綠色品種較容易發生，可施用中性化亞磷酸提升植株抗性、澆灌蓋棘木黴菌，或以藥劑防除。
- 萎凋病：以液化澱粉芽孢桿菌灌注。
- 晚疫病：遇氣候適合發生時（低溫高濕時）或發生初期，可施用中性化亞磷酸提升植株抗性。

(4) 細菌性病害：主要為細菌性莖腐病、青枯病及細菌性斑點病。

- 細菌性莖腐病（軟腐病）：清除罹病植株，及避免製造傷口。
- 青枯病：清除罹病植株、以液化澱粉芽孢桿菌或化學藥劑防除。
- 細菌性斑點病：田間作業過程中避免製造傷口、避免氮肥施用過量、植株表面潮濕時避免進入田區作業、發生時以藥劑防除。

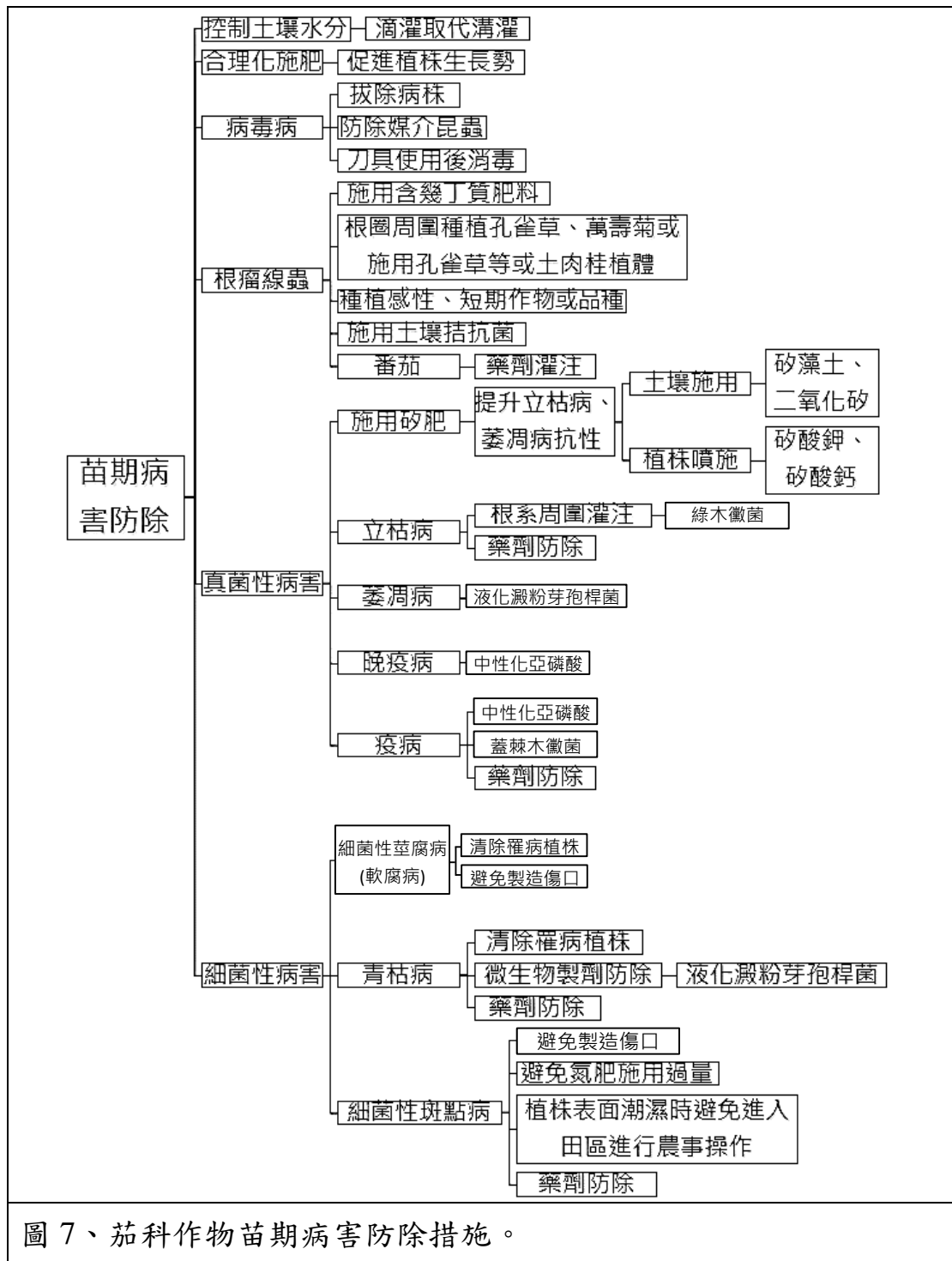


圖 7、茄科作物苗期病害防除措施。

2. 蟲害之發生與管理

苗期加強蟲害管理可減少生長期以後蟲害發生，適當防除技術包括：控制、調整田區相對濕度，營造不適合害蟲生存的空間；懸掛黃色黏蟲紙監測及誘殺小型昆蟲；釋放天敵降低害蟲族群，如菸盲椿象可捕食銀葉粉蝨、小黑花椿象及基徵草蛉可捕食小型

昆蟲。詳細作業流程如圖 8 所示。

- (1) 蚜蟲、番茄斑潛蠅及銀葉粉蝨：發生時以藥劑防除。
- (2) 薊馬：除以藥劑防除外，亦可懸掛藍色黏蟲紙。
- (3) 夜蛾類：可應用性費洛蒙監測及誘殺，同時須清除雜草及卵塊，藥劑防除可採用微生物製劑及化學藥劑。
- (4) 葉蟎與細蟎：防除方法須由加強肥培管理、避免施用過量氮肥著手，配合藥劑防除。

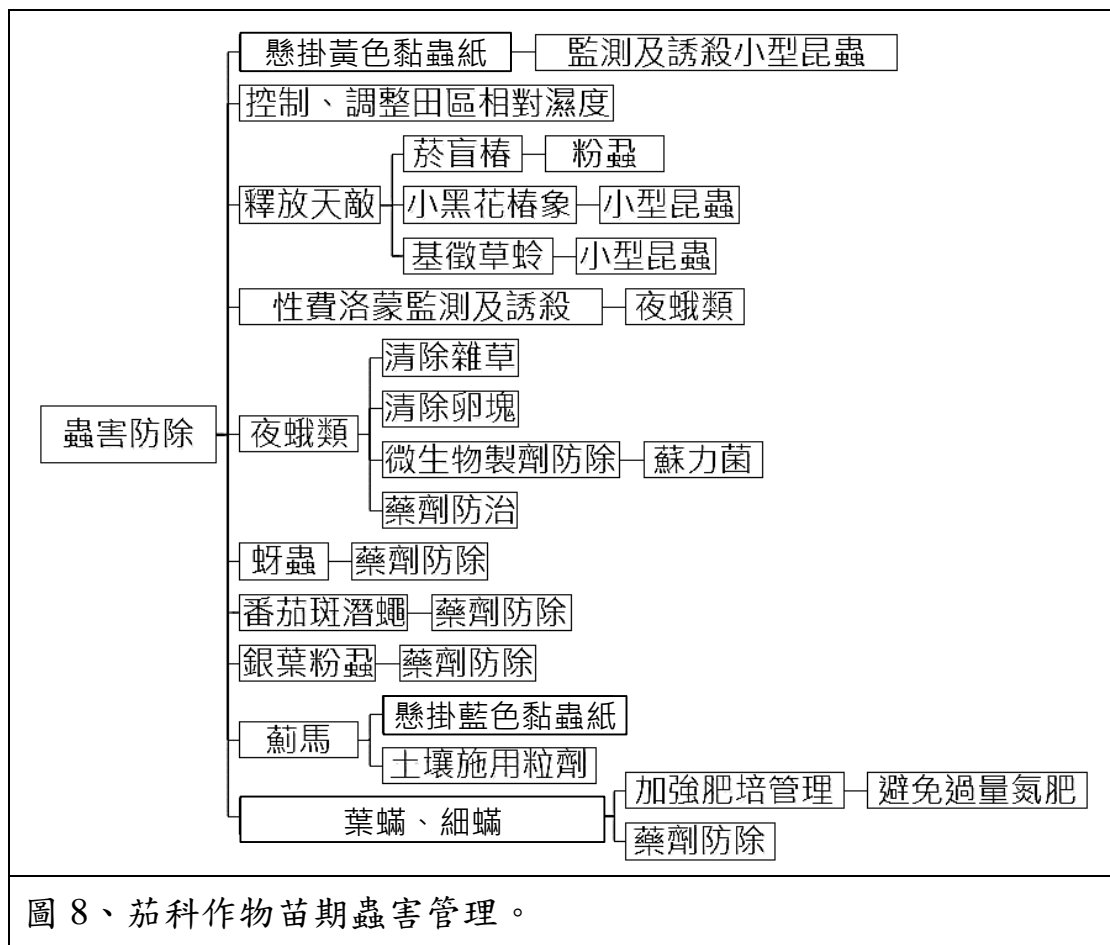


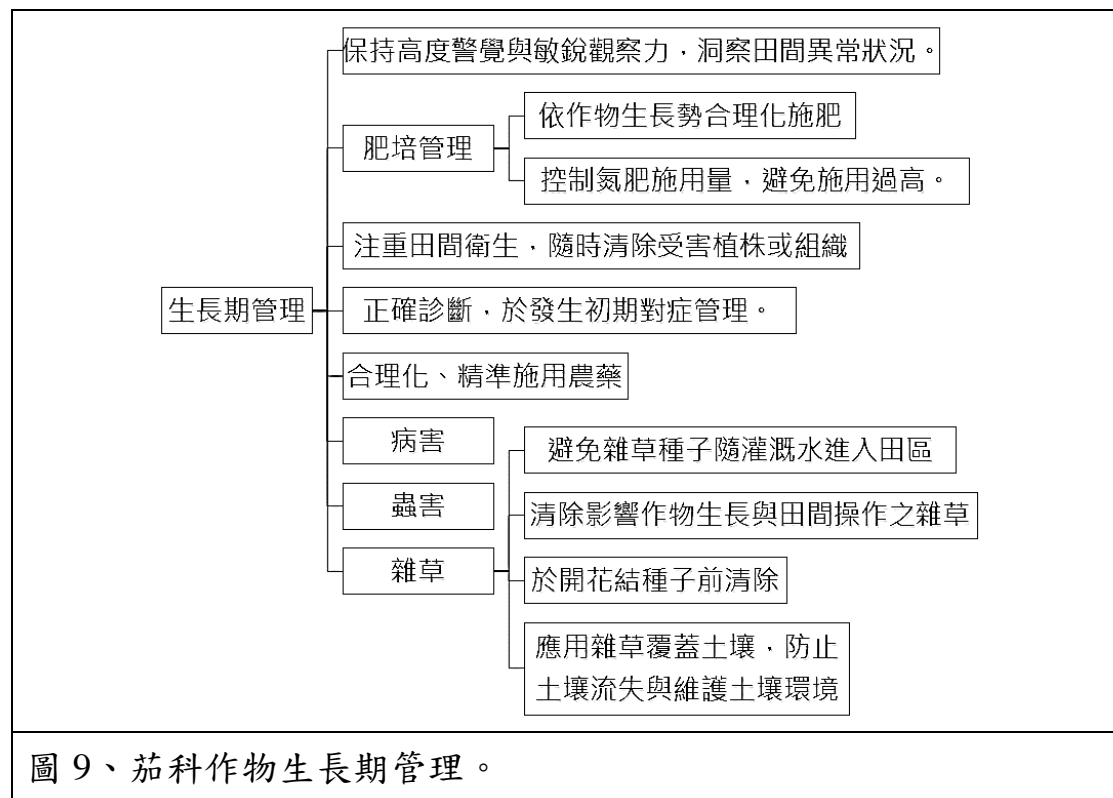
圖 8、茄科作物苗期蟲害管理。

3. 雜草發生與管理

苗期雜草處理重點為避免雜草種子隨灌溉水進入田區、清除影響作物生長與田間操作之雜草、於雜草開花結種子前清除、以及應用雜草覆蓋土壤，以防土壤流失與維護土壤環境。

【生長期】

隨時保持高度警覺與敏銳觀察力，洞察田間異常狀況；生長期植株快速生長，肥料需求高，須特別注重肥培管理，依作物營養需求與生長勢合理化施肥，並控制氮肥施用量，避免施用過量而降低植株抗性；注重田間衛生，隨時清除受害植株或組織；遇田間發生異常現象時，宜正確診斷，發生初期對症管理；經判斷須以藥劑防除時，應合理化、精準施用農藥。詳細作業流程如圖 9 所示。



1. 病害發生種類與管理

為防除生長期病害，須控制土壤水分、加強通風以降低環境濕度，遇病害發生時，立即清除罹病組織與植株，同時沿用苗期病害防除策略。本時期另外可能發生之病害為炭疽病，高溫季節種植時可能發生白絹病，低溫季節種植時容易發生白粉病。詳細作業流程如圖 10 所示。

- (1) 炭疽病：發生時，除改善栽培環境使通風光照良好外，可施用含鈣肥料加強植株抗性，必要時再以藥劑防除。
- (2) 白絹病：田區土壤未妥善處理而殘存病原菌時容易發生，發

生時可用藥劑澆灌土壤及植株地際部。

- (3) 白粉病：容易發生於低溫季節，高冷地種植時，若管理不當則可能週年發生。發生時，近中午時刻可利用水進行噴霧處理，提高空氣濕度，以降低分生孢子散播能力，夜間則須降低濕度，以降低分生孢子發芽率。

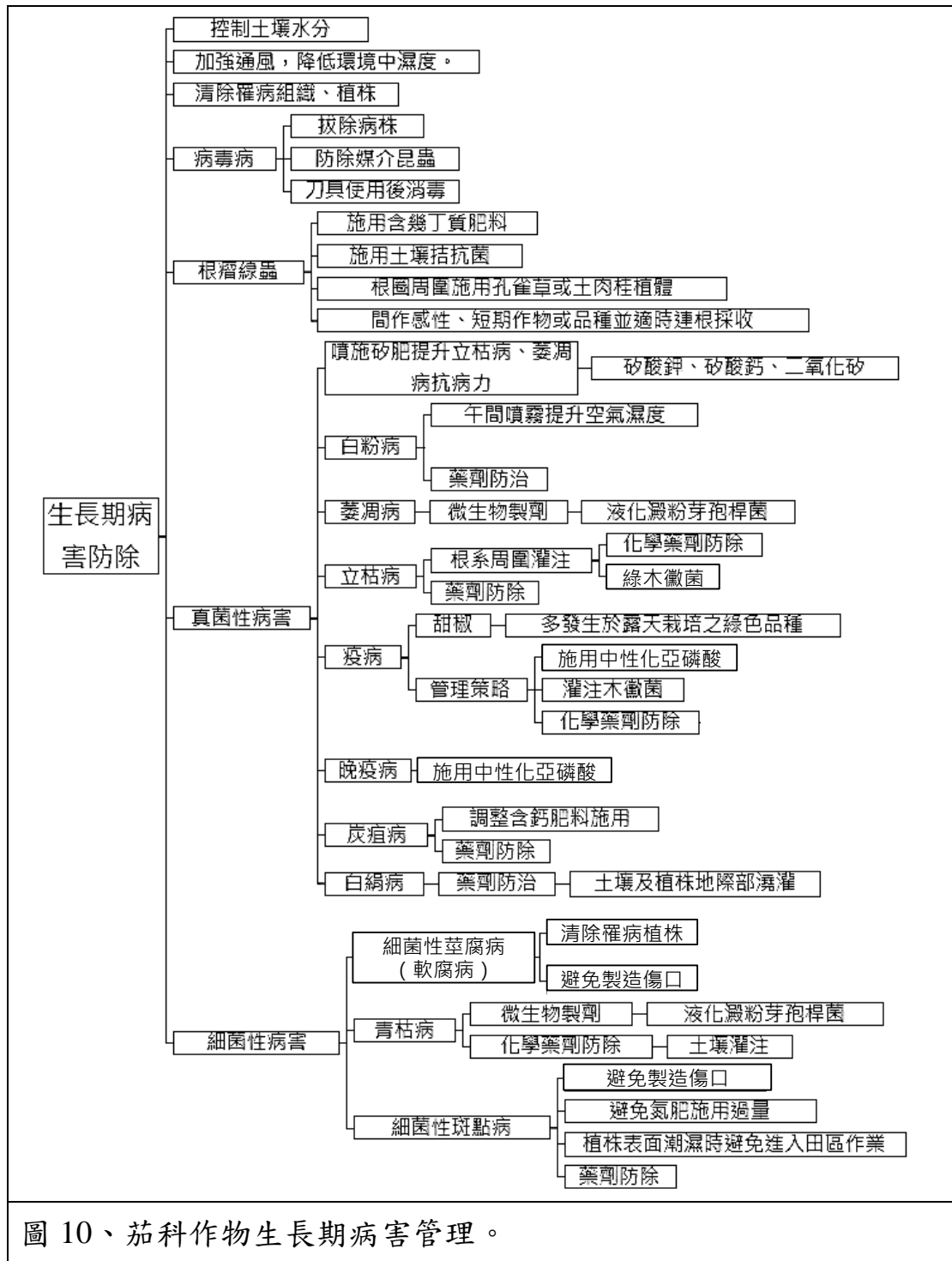
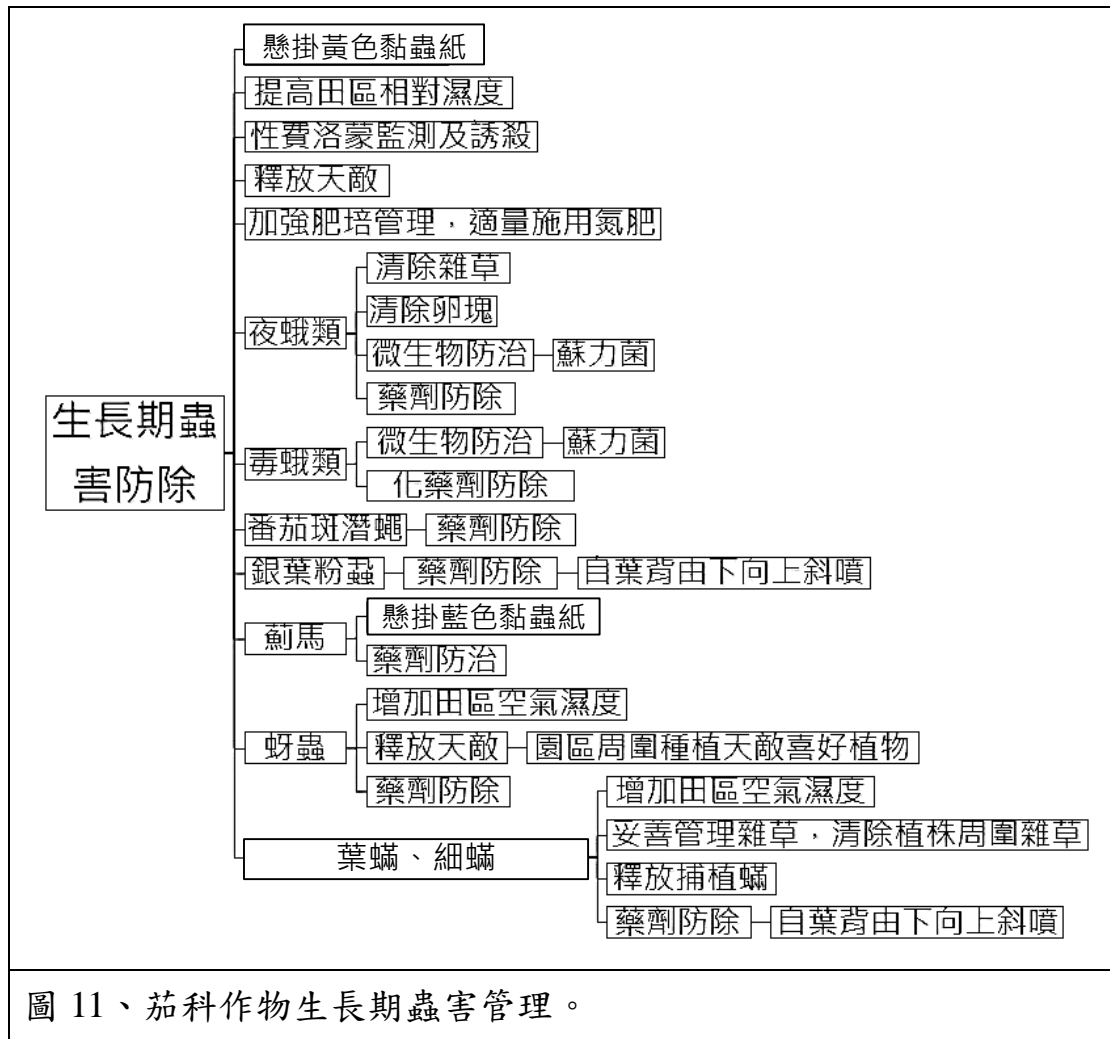


圖 10、茄科作物生長期病害管理。

2. 蟲害發生種類與管理

生長期蟲害管理與苗期相似，包括懸掛黃色黏蟲紙、提高田區相對濕度、性費洛蒙監測及誘殺、釋放天敵，及加強肥培管理如適量施用氮肥。生長期植株生長旺盛，且多種蟲害發生於葉片背面，必要以藥劑防除時，噴頭須自葉背由下向上斜噴，方可有效防除害蟲。詳細作業流程如圖 11 所示。



3. 雜草管理

雜草防除須避免雜草種子隨灌溉水進入田區、清除影響作物生長與田間操作之雜草、於雜草開花結種子前清除，亦可應用雜草覆蓋土壤，以防土壤流失與維護土壤環境。

【開花結果期】

開花結果期，植株肥料需求量極大，須加強肥培管理，土壤施用追肥時，依作物生長勢施用，加強施用磷鉀肥以促進開花，同時配合施用液肥，提升植株健康度與抗性；水分加強管理，除控制土壤水分，亦須控制空氣濕度；栽培管理方面，適度疏花、疏果，使結果整齊，有利提升果品品質與應用植物保護資材；對於有害生物發生，應保持高度警覺與敏銳觀察力，洞察田間異常狀況，遇作物不正常時正確診斷，發生初期對症管理，同時注重田間衛生，隨時清除受害組織；植物保護資材應用方面，以免登記植物保護資材及微生物製劑為優先，必要使用化學藥劑時，以低殘留藥劑為主。詳細作業流程如圖 12 所示。

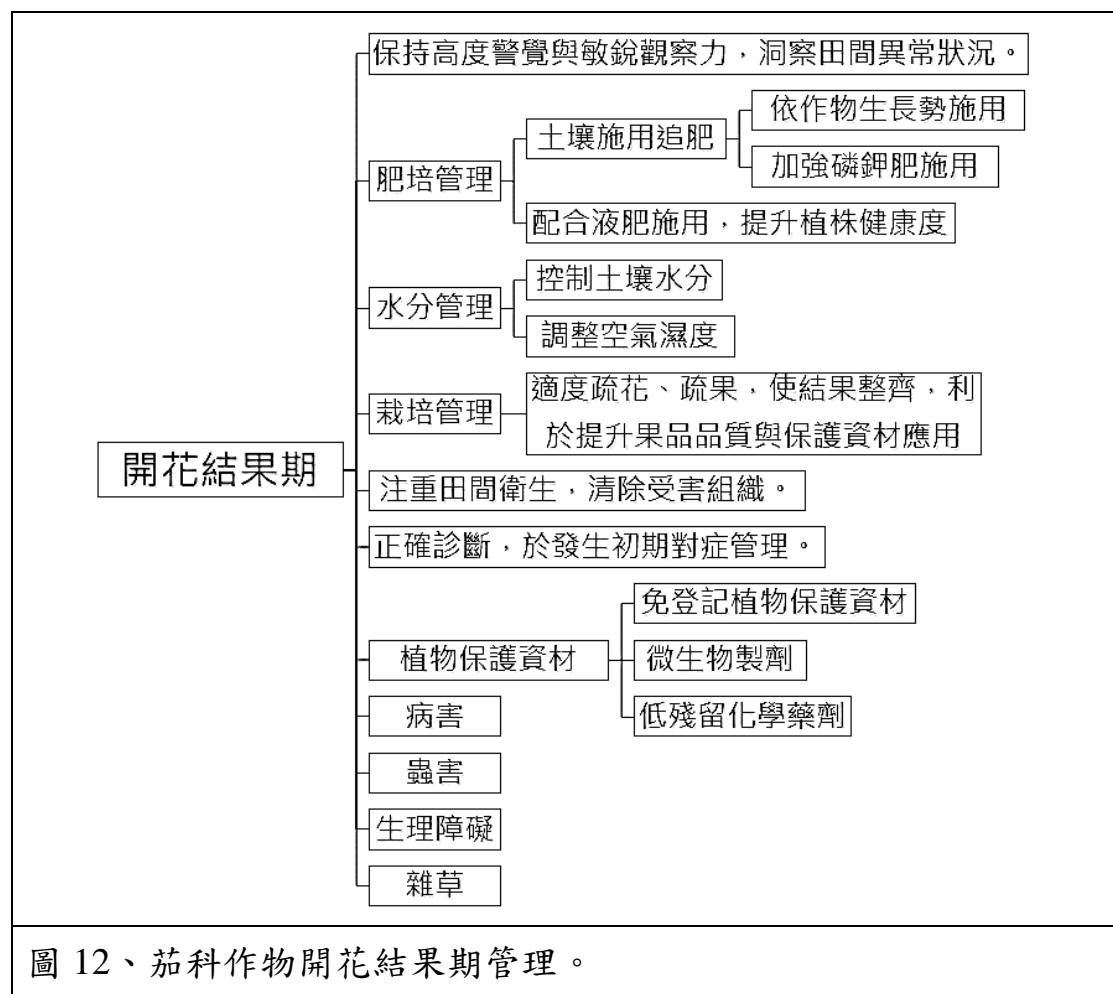


圖 12、茄科作物開花結果期管理。

1. 病害之發生與管理

為預防病害發生，仍可由下列方向進行：改善栽培環境、清除罹病組織、控制土壤水分，降低土壤傳播性病害發生風險、以及加強栽培環境管控。除生長期發生之病害外，開花結果期常見發生的病害為：白粉病、灰黴病及炭疽病。

- (1) 白粉病：近中午時刻可利用水進行噴霧處理，提高田區濕度，降低分生孢子散播而減少本病發生。若為設施栽培，夜間可加強抽風，降低田區濕度，抑制分生孢子發芽而減少病勢進展。罹病前或發病初期施用中性化亞磷酸，可預防本病。
- (2) 灰黴病：好發生於低溫潮濕氣候，避免黃昏或夜間供水，降低田區空氣濕度，降低分生孢子發芽率。發生時以液化澱粉芽孢桿菌或藥劑噴施，施用化學藥劑時須注意安全採收期。
- (3) 炭疽病：加強鈣肥施用，強化細胞壁與果實抗性。妥善管理環境，降低生理障礙發生，避免產生傷口而有利分生孢子侵入感染。發生時以藥劑防除。

2. 蟲害之發生與管理

為加強防除蟲害，仍可採用生長期管理措施，包括：以性費洛蒙誘殺、懸掛黃色及藍色黏蟲紙、釋放天敵、增加田區空氣濕度、合理化肥培管理，並控制氮肥施用量。使用防治資材以免登記植物保護資材及微生物製劑為優先，必要使用化學藥劑時，以低殘留藥劑為主。

3. 生理障礙

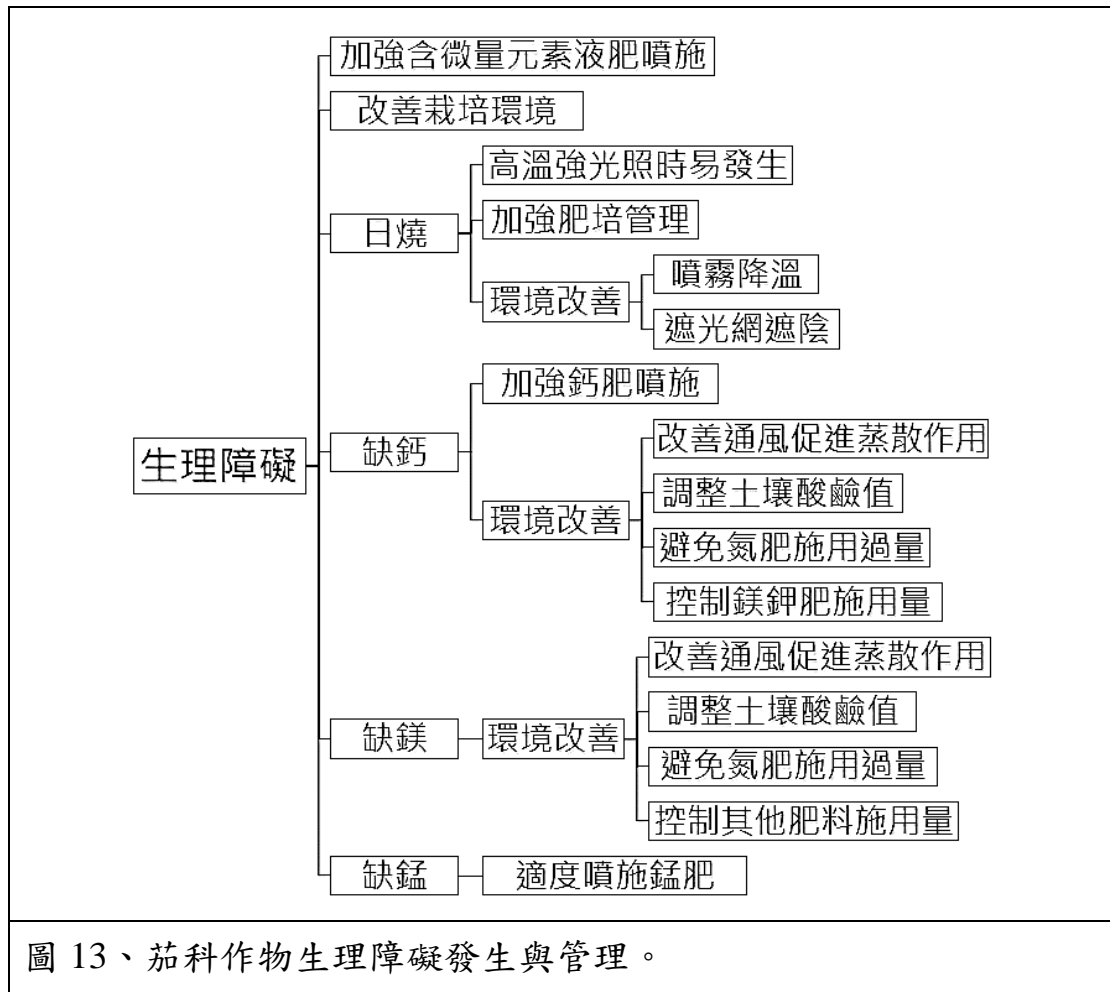
生理障礙主要發生於環境因子不適合作物生長與肥培管理失衡時，可改善栽培環境以利作物生長，同時加強含微量元素之液肥噴施。詳細作業流程如圖 13 所示。

- (1) 日燒：高溫強光照時容易發生，可加強肥培管理、環境改善，例如：高溫時段利用水進行微霧噴霧降溫，或向陽面以遮光網遮蔭。
- (2) 缺鈣：加強鈣肥噴施，環境方面可改善通風促進蒸散作用，以

利土壤中的鈣隨水分移動至植株。調整土壤酸鹼值、避免氮肥施用過量以及控制鎂、鉀肥施用量，可增進鈣肥吸收。

(3) 缺鎂：改善通風促進蒸散作用、調整土壤酸鹼值、避免氮肥施用過量以及控制其他肥料施用量，均可增進鎂肥吸收與利用。

(4) 缺錳：適度噴施錳肥。



4. 雜草管理

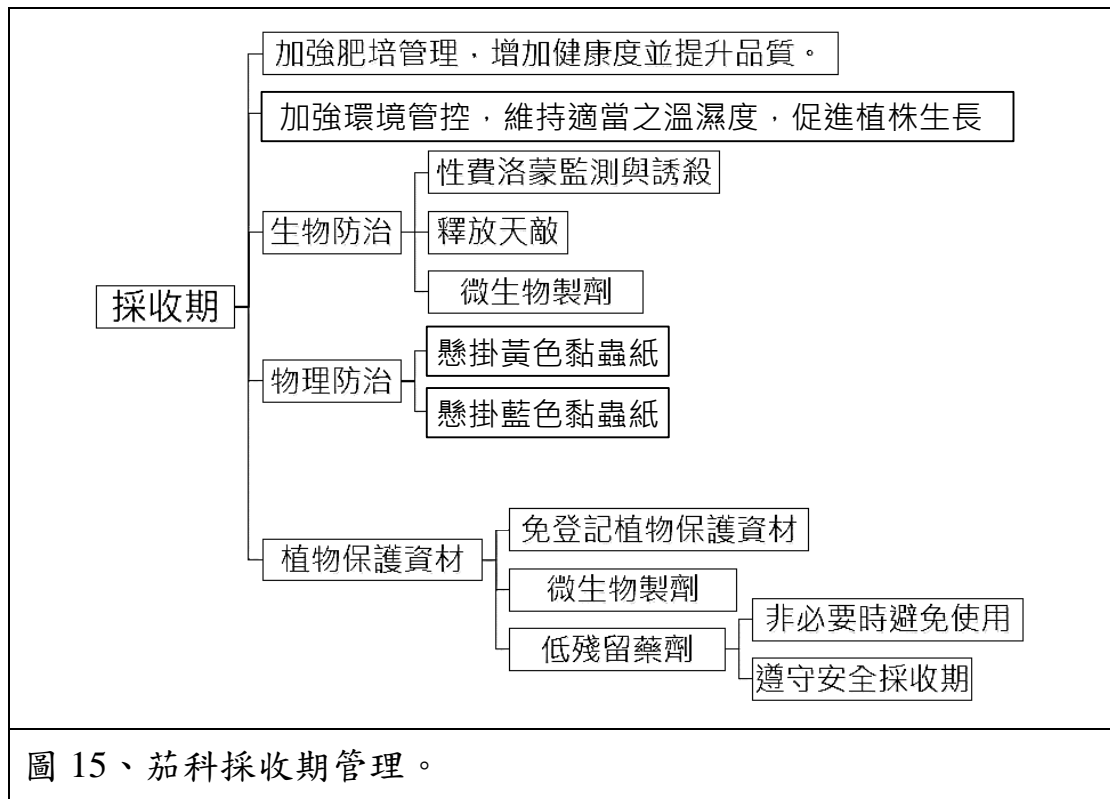
茄科作物往往於高溫季節開花結果，容易導致植株生長受阻或發生生理障礙，適度降溫有利果實發育與預防生理障礙發生。清除不利作物生長之雜草，畦溝保留矮小雜草可適度降低土壤溫度，並減少土壤及肥料流失。雜草拔除後可覆蓋畦側，除可抑制畦面雜草生長，同時可調節土壤溫度。

【採收期】

甜椒若未摘除側芽可形成大量分枝蔓，若將頂端枝蔓引向側面生長時可形成棚架式生長，枝蔓遮蔭下土壤溫度可下降約 5℃，再將果實調整至枝蔓下遮蔭處生長（圖 14），可大幅度降低日燒發生，進而減少炭疽病感染率。若頂端生長勢較弱或植株生長勢旺盛時，植株可由地面抽出側枝，側枝生長勢往往較主枝旺盛，加以適當處理品質往往較主幹頂端果實為佳，為高溫季節或生長後期可採取之管理措施。採收期植株養分消耗高，故須加強肥培管理，增加健康度並提升品質，植株生長勢旺，亦可累積足夠養份提供果實，提升果實品質；加強環境管控，維持適當溫濕度，促進植株生長。防治重點以生物防治與物理防治為主，必要採用植物保護資材時，應避免使用化學農藥，優先採用免登記植物保護資材及微生物製劑，此類防治資材雖無殘留量問題，仍須遵守核准使用方法，必要時選用低殘留化學藥劑，並遵守安全採收期（注意安全採收期不可高於採收間隔日期），避免殘留量超過安全容許量。詳細作業流程如圖 15 所示。



圖 14、將甜椒枝蔓引向側面生長，營造遮蔭效果。



【採收後處理】

一般建議採收時間以早晚低溫時為佳，可減少田間熱與呼吸作用，採收後亦儘量存放低溫條件下，若於田間無法立即存放較低溫空間時，可採用遮蔭措施，避免陽光直射，再視實際需要進行催熟處理或保鮮處理。

【紀錄保存】

保存完整、詳實紀錄可作為下一期作改進依據，內容愈詳實參考價值愈高，改善機率相對提高。須保存的紀錄包括：田間有害生物發生情形、田間栽培管理流程、肥培管理、有害生物防除紀錄（包括化學農藥與非化學農藥防除方法與紀錄）、藥劑施用紀錄（包括藥劑施用方法如浸種、澆灌、噴灑等，化學農藥與微生物農藥施用方法均保存詳實紀錄）、氣象資料、土壤檢測紀錄，以及種子、種苗紀錄（包括作物種類、生理、生態與種子種苗來源均保存詳實紀錄。若建立查檢表，更可由查檢表中檢視出執行精準度，有利與管理成效比對。

【管理成效評估與擬定改善措施】

栽培過程中，持續監測植株生長狀況、不正常狀況與進展，並保存完整、詳實記錄，據以評估與預期效益之符合性，當發現與預期成果出現差異時，適時依管理成效擬定改善措施。擬定改善措施時，宜考量之相關事項為：1、評估所須使用之工具、設備、機械與執行人員等資源之效力，同時估計所有資源之供應性、可用性與替代性，並分析所需成本、效益；2、確認作業人員健康與安全，並進行作業過程風險評估和管理；3、在可行範圍內，改善作物生長條件；4、評估可能造成之損失與管控方法，以及對市場需求之影響；5、評估對農業永續經營之影響；6、評估可行之改善措施。

（三） 合理化施肥

甜椒對土壤適應性極廣，以中性、微酸土壤為宜，生育期較短的地區以砂質壤土較佳。一般選擇排水良好、酸鹼值為 5.5-6.8 的土壤最適宜。以下為施肥作業標準（本表參考產銷履歷農產品生產過程臺灣良好農業規範（TGAP）-蔬菜類-甜椒）：

作業名稱	作業方法	注意事項
施肥前作業	施肥作業前 1 個月須採取土壤樣品進行分析，至少每隔 2-3 年檢驗分析樣品 1 次。	確實依據土壤採樣方法採取土壤樣品，送至轄區農業改良場進行分析檢測。

作業名稱	作業方法	注意事項
施肥前作業	根據作物合理生產產量及土壤肥力推估施肥量。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 每公頃施用堆肥 10-20 公噸情況下，定植後至第 1 次收穫果實，三要素推薦量為：氮素 120-150 公斤/公頃，磷酐 120-150 公斤/公頃，氧化鉀 150-180 公斤/公頃。每次採收果實後氮素 30-50 公斤/公頃。 2. 為改善土壤理化性質，應選用有機質含量及腐熟度較高的堆肥。 3. 為平衡養分供應及防止土壤重金屬累積(尤其禽畜糞堆肥)，應選不同材料製成的堆肥數種輪流施用。 4. 肥力較高的土壤，應採用最低推薦量施用，減少肥料浪費。 5. 化學肥料欲用有機質肥料取代時，其施用量可依下列簡易公式估算而得： 有機質肥料施用量 (公斤) = 氮肥推薦量 × (100 ÷ 堆肥乾物中氮素成分) × (1 ÷ 堆肥乾物含量%) × 2.0 或 1.25 * <p>*備註：牛糞堆肥、豬糞堆肥及一般堆肥之氮素礦化率是以 50% 計算，故為 2 倍施用量，雞糞堆肥及豆粕等是以 80% 計算，故為 1.25 倍施用量。</p>

作業名稱	作業方法	注意事項
施用石灰	第 1 次整地前全量石灰全面撒施後翻耕整地，使石灰與土壤充分混合。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 最適合甜椒生長之土壤酸鹼值為 5.6-6.8。 2. 石灰屬鹼性物質，不可與有機質肥料及化學肥料同時施用或混施，減少氮肥損失。 3. 酸鹼值 5.5 以下之強酸性土壤應施用 1-2 公噸/公頃農用石灰(鎂元素缺乏的土壤則改用苦土石灰)，提高土壤酸鹼值。
基肥	第 2 次整地前 3-5 天，在定植線開溝施下堆肥及基肥，並與土壤充分混合。	堆肥及磷肥全量、氮肥 30%、鉀肥 50%，當作基肥施用。
追肥	追肥分別於定植後 10-15 天、20-30 天、35-45 天及每次採果後施用，採行間、株間之不同方向位置輪流施肥，施肥後隨即進行覆土。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 一追施用氮肥 20%，二追施用氮肥 25% 及鉀肥 50%，三追施用氮肥 25%。 2. 每次採收果實後施用氮素 30-50 公斤/公頃。 3. 追肥施用後適量灌溉或噴灌，可提高肥效。

三、IPM 檢核表

類別	管理項目	管理要點	檢查欄	
			去年度 實施狀況	今年度 實施狀況
預防	健康種苗	<ul style="list-style-type: none"> 選擇健康種苗，並於定植前確認種苗無病蟲害發生，避免成為初次感染源。 		
	土壤處理	<ul style="list-style-type: none"> 種植前以浸水、高溫熱水澆灌、蒸氣消毒、高溫曝曬等方式殺死田間有害生物，視實際情況選擇合適方法。 依據土壤檢測報告，調整土壤化學性質。 		
	田間衛生	<ul style="list-style-type: none"> 清除前期作物殘株、田區及周圍地區雜草、罹病組織，並帶離田區，減少病蟲害傳染源。 		
監測	確認病蟲害發生徵兆及相關氣象資訊	<ul style="list-style-type: none"> 依據栽培區所在之農試所或改良場等發布之病蟲害預警情報，確認可能發生之病蟲害。 		
	調查田間病蟲害發生情形	<ul style="list-style-type: none"> 懸掛有色黏蟲紙或性費洛蒙陷阱監測害蟲密度，或記錄植株受病蟲害危害之程度，掌握害蟲發生趨勢，確認發生熱點。 		
	確認田間病蟲害發生情形	<ul style="list-style-type: none"> 巡視田區周圍，依據前一期作物或鄰近作物，以及周邊病蟲害發生狀況，確認病蟲害發生狀況，並依據氣象預報等資訊，判斷是否進行防治。 		

類別	管理項目	管理要點	檢查欄	
			去年度 實施狀況	今年度 實施狀況
防治	耕作防治	<ul style="list-style-type: none"> • 輪作、避免密植。 • 枝條適度修剪去除罹病蟲害、生長不佳或非選留的枝條，維持良好通風性及透光度，讓植株樹勢強健，減少病蟲害發生。 • 保持土壤排水良好。 		
	物理防治	<ul style="list-style-type: none"> • 懸掛黃色或藍色黏蟲紙誘殺粉蝨及薊馬等害蟲。 • 鋪設反光布等資材，將空中飛行的薊馬驅離。 		
	生物防治	<ul style="list-style-type: none"> • 利用天敵昆蟲等生物防治資材防治對應病蟲害。 		
	生物農藥防治	<ul style="list-style-type: none"> • 利用蘇力菌、液化澱粉芽孢桿菌等生物農藥防治對應病蟲害，或設置昆蟲性費洛蒙搭配誘引器。 		
	化學防治	<ul style="list-style-type: none"> • 使用核准藥劑。 • 選用低毒性藥劑，並選擇對天敵昆蟲與蜜蜂等影響較少之藥劑。 • 輪用不同作用機制的藥劑，避免產生抗藥性。 • 確實依據農藥使用方法施用，並遵照安全採收期等規定。 		

類別	管理項目	管理要點	檢查欄	
			去年度 實施狀況	今年度 實施狀況
防治	化學防治	<ul style="list-style-type: none"> 選用合適施藥的器械，農藥施用器械須於使用前校準。 使用免登記植物保護資材等防治資材進行防治。 若該地區已有對特定藥劑具抗藥性之報導，則避免選擇使用該藥劑。 		
其他	農作物生產履歷紀錄	<ul style="list-style-type: none"> 病蟲害及雜草發生情形、農藥使用名稱、使用量及使用方式等栽培管理，須詳實記錄。 		
	參加田間講習等訓練	<ul style="list-style-type: none"> 參加所在地區農業試驗改良場所舉辦之 IPM 講習等。 		

備註

- 本項作物之化學防治用藥規範（使用資材、稀釋倍數、安全採收天數及注意事項等），請參照主管機關之公告或參閱：
 - ▶ 農藥資訊服務網（<http://pesticide.aphia.gov.tw>）
 > > >
 - ▶ 植物保護資訊系統（<https://otserv2.acri.gov.tw/PPM/>）查詢作物病蟲害種類。
- 每次施藥時，請勿同時混用多種藥劑，避免藥害及農藥殘留發生。

四、參考資料

Ohlendorf, B. 1998. UC IPM pest management guidelines. UC IPM pest management guidelines.

吳雅芳、鄭安秀。根瘤線蟲防治實務 10 問。農業新知與技術 89：18-20。

林大鈞、林鳳琪、鄭櫻慧。2023。彩色甜椒設施栽培概述（三）常見的生理障害與因應對策。農業試驗所技術服務季刊 133：1-6。

桃園區農業改良場。2021。產銷履歷農產品生產過程臺灣良好農業規範（TGAP）-水果類-甜椒。行政院農業委員會編印。

附錄、核准於防治甜椒蟲害之殺蟲劑與殺蟎劑對天敵與授粉昆蟲的毒力評估

藥劑名稱 (普通名)	作用 機制	捕植蟎	一般捕食 性天敵	寄生性 天敵	蜜蜂*	對天敵的 影響時效
加保利	1A	低-高 (依藥 劑種類 而變)	高	低-高 (依藥 劑種類 而變)	I	長
納乃得	1A	高	高	高	I	中
畢芬寧	3A	高	高	高	I	長
百滅寧	3A	低	高	高	I	長
亞滅培	4A	-	-	-	II	中等
達特南	4A	低	-	低	I	短
益達胺	4A	-	低	低	I	長
賽速安	4A	-	-	中	I	中
賜諾特	5	中	中	低/中	II	中
賜諾殺	5	中	中	低/中	II	中
阿巴汀	6	中	低	中/高	I	中等
百利普芬	7C	低	高	低	II	短
賽滅淨	17	低	低	低	II	短
賜滅芬	23	-	-	-	II	-
賜派滅	23	-	-	-	II	-
剋安勃	28	-	-	-	III	-

藥劑名稱 (普通名)	作用 機制	捕植蟎	一般捕食 性天敵	寄生性 天敵	蜜蜂*	對天敵的 影響時效
礦物油 (甜椒上僅 核准於防治 白粉病)	-	低	低	低	II	短
鮎澤蘇力菌	11	低	低	低	II	短
庫斯蘇力菌	11	低	低	低	III	短

本表資料參考國外 UC IPM sweet pepper 中的資訊，影響效果可能因廠牌不同而有所差異，本表資料僅供參考。

*備註：對蜜蜂的影響分級說明如下：I 級：禁止於開花期使用，且須避免飄散至其他開花植物；II 級：避免於開花期使用，且須避免飄散至其他開花植物，除非具使用許可於日落或夜晚施用；III 級：對蜜蜂無影響（除非藥劑標籤上有特殊註明）。詳情請參考：<http://ipm.ucanr.edu/beeprecaution/>。