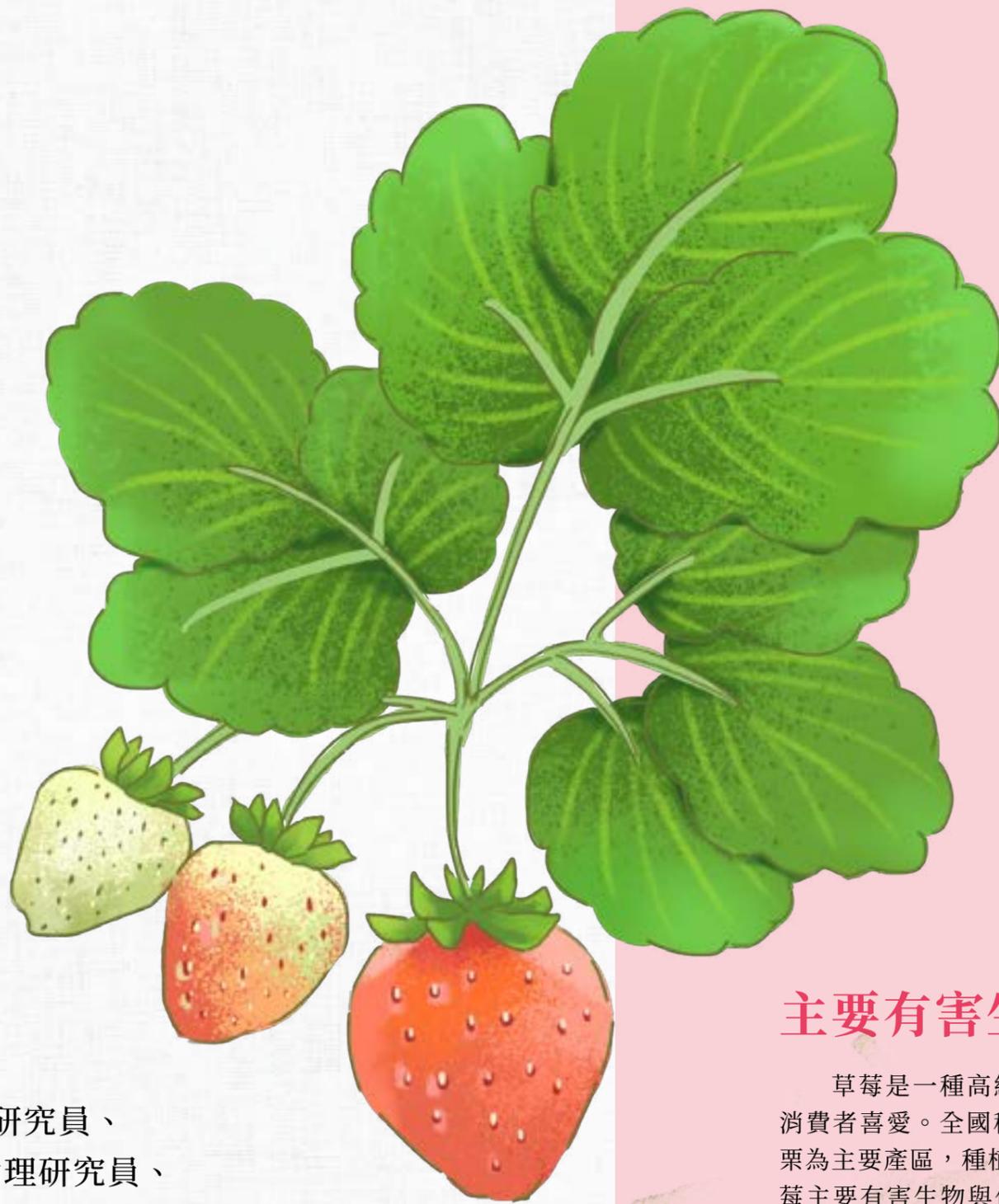
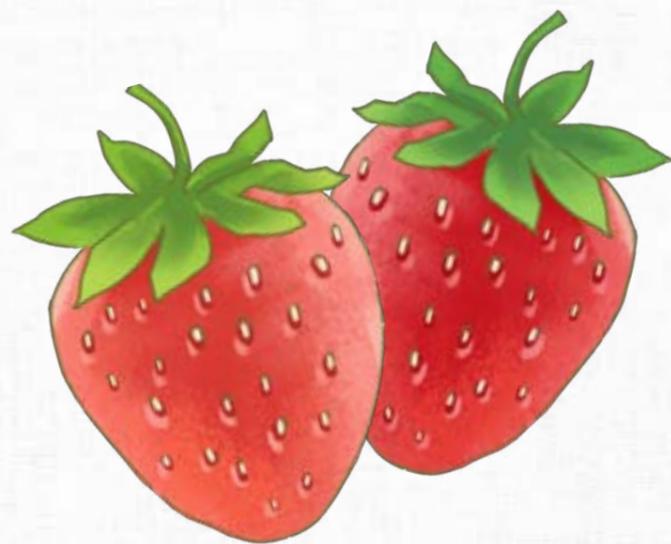


草莓

之作物有害生物綜合管理 (IPM) 操作指引



苗栗區農業改良場 / 賴巧娟 助理研究員、蔡正賢 副研究員、
鄭哲皓 助理研究員、李怡蓓 助理研究員、葉人豪 助理研究員、
鐘珮哲 副研究員、王佩涵 儲備植物醫師
臺灣大學植物病理與微生物學系 / 楊爵因 副教授、吳竑毅 博士後研究人員
112 年 5 月編撰

主要有害生物與防治方法

草莓是一種高經濟價值的小漿果類作物，廣受消費者喜愛。全國種植面積約 500 公頃，其中以苗栗為主要產區，種植面積占 90% 以上。本篇介紹草莓主要有害生物與作物有害生物綜合管理，以非化學農藥資材搭配清園、健康種苗等防治方法，建立草莓安全生產體系及符合經濟效益之友善栽培環境。

病害



炭疽病

Anthracnose ; *Colletotrichum siamense* Prihast., L.Cai & K.D.Hyde

病徵

草莓各個部位包含葉片、葉柄、果實、走蔓、冠部與根部皆可遭受感染。受感染葉片初期出現黑褐色斑點，並逐漸擴大或融合；葉柄、走蔓及未轉色或成熟果實病斑凹陷，潮濕條件下可以產生橘紅色分生孢子堆。植株冠部若受感染，草莓品種「豐香」地上部葉片多呈現黃化萎凋狀，「香水」則多為葉片向內捲曲，切開冠部組織可見紅褐色壞疽病徵，且此壞疽病徵大多由冠部上端或側邊往內拓展。受感染之根系呈現褐化腐爛狀。

發生生態

該菌最適生長溫度約為 28 °C。此病好發於高溫多雨之夏季育苗期，定植初期仍處高溫期，若種苗帶菌，往往於本田嚴重發生，甚至無法採收。待正式進入冬季（約 12 月時）氣溫降低，此病顯著改善。直至來年春天（約 3 月時）氣溫逐漸升高，果實炭疽病及植株冠腐情形再度發生。由於炭疽病菌可於受感染的組織產生大量分生孢子，並可藉由雨水或噴灌灑水系統將孢子彈濺傳播，在鄰近罹病植株的草莓苗可觀察到炭疽病典型的病徵出現，而罹病植株附近看似健康的草莓苗，則大多受到炭疽病潛伏感染，然此種潛伏感染植株外觀與健康植株無異，難以用肉眼區分。炭疽病潛伏感染時期雖無病徵顯現，但因為可持續產生孢子，當田間下雨或噴灌時，孢子即隨雨滴或水滴噴濺而傳播，因此在育苗期間遇午後雷陣雨或噴灌時，病害傳播速度加快。從潛伏感染期（生物營養性期）轉為發病期（壞死性期）之階段，依據相關研究顯示，此階段性轉換會受外界環境因子影響，例如氮肥過多或高溫潮濕造成炭疽病嚴重發生。



炭疽病病徵，葉片出現黑褐色斑點。



炭疽病病徵，走蔓病斑凹陷。



炭疽病病徵，果實病斑凹陷，潮濕條件下可產生橘紅色分生孢子堆。



炭疽病病徵，品種「豐香」植株之地上部葉片多呈現黃化萎凋狀。



炭疽病病徵，品種「香水」植株之地上部多呈現葉片向內捲曲。



炭疽病病徵，切開受感染之冠部組織可見紅褐色壞疽病徵。

管理策略

徹底清園：育苗場區管理首重清園，園區內不得有發生病徵之植株（或殘體），罹病殘株應立即移出育苗場區，不可隨意棄置。於園區進行去除罹病葉片等工作時，應集中於塑膠袋內加水並綁緊，以促進病原菌失去活性，或燒燬掩埋土壤中，切勿直接丟棄於田間，以減少田間傳染源。

簡易遮雨棚及滴帶給水，可有效阻絕病原菌傳播：炭疽病菌可藉由雨水及噴灌水彈濺傳播孢子，為降低傳播機率，雨水的部分可藉由簡易遮雨方式降低雨水飛濺問題，並避免頂頭噴灌給水，而改以滴灌方式提供水分。

及時保護冠部傷口：由於清除老葉、走蔓或拔除罹病葉片時，會在冠部造成傷口，提供病原直接入侵的機會。因此若有拔除老葉等動作，應於 24 小時內施用核准藥劑（請見下一點），避免炭疽病菌侵入冠部。較理想的方式為使用剪刀剪除葉片或走蔓，減少製造冠部傷口，修剪工具於每株修剪前後應以 1% 次氯酸鈉或 75% 酒精消毒，避免病原菌機械傳播。

藥劑防治：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。

病害



葉枯病

Leaf blight ; *Neopestalotiopsis rosae* Maharachch., K.D.Hyde & Crous

病徵

本病害可感染草莓葉片、葉柄、走蔓、根冠部及果實，初期感染時葉片可見直徑 0.5-1 公分近圓形或橢圓形之褐色輪紋病斑，其外圍有時呈現深紫色或深咖啡色，病斑中心可見黑色點狀物為其分生孢子堆，易受到雨水沖刷消失，而後病斑中心呈現淡褐色易破裂，嚴重時病斑融合，葉片枯萎。感染根冠部時，地上部葉片會出現葉脈間變為紅褐色至紫褐色之病徵，初期變色部位約占單片小葉 1/3 大小，變色區域葉背可見褐色至黑褐色細斑點，感染後期植株矮化，新葉縮小發展不良，有時可見大小葉病徵，嚴重時整株葉片大量枯死、只剩縮小之新葉，或全株枯死。



葉枯病感染葉片之病徵，葉片出現褐色病斑。



葉枯病感染根冠部之病徵，葉片正面出現曬傷病徵。



葉枯病感染根冠部之病徵，葉片背面出現曬傷病徵。

發生生態

葉枯病之病原菌適合生長於 15-30 °C，本病於田間常發生於育苗後期與定植產果時期，帶有病斑之母株容易將病斑上之分生孢子藉由雨水或灌溉水傳播給子苗，受感染之子苗定植後便將病原菌帶至本田當中，致使病害發生與傳播。草莓品種「香水」對於葉枯病較為感病，「豐香」與「戀香」則較為抗病。

管理策略

育苗時期避免床架上子苗過密，以致鄰近植株葉片重疊。若是過密，需注意葉片重疊處藥劑噴灑是否均勻與病害是否發生，一旦發現有病斑的葉片或走蔓應立即清除。

育苗時期避免使用噴灌給水並配合使用遮雨設施可減少病害傳播與發生。

育苗時期使用健康母本進行子苗繁殖。

於育苗時期沒有發生葉枯病的育苗田區挑選健康子苗於田間定植。

清除的老葉與罹病殘株應裝袋並帶離田區燒燬或掩埋土壤中，避免丟棄於田間或田區附近。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入侵以及機械傳播。

選擇對葉枯病較具有抗性之品種種植。

肥料應適度施用三要素與補充微量元素，勿施用過量氮肥。

病害發生時先將罹病葉片或罹病植株移除再使用核准藥劑防治。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。

病害



萎凋病

Fusarium wilt ; *Fusarium oxysporum* f. sp. *fragariae* Winks & Williams

病徵

會造成草莓新葉之 3 片小葉中有 1-2 片畸形化、小葉化、黃化，生長不對稱，農友俗稱為「大小葉」或「大小耳」，受害冠部會呈現淡粉色，而後開始褐變、腐敗。受害植株生長勢衰弱、矮化、萎凋。



萎凋病病徵，植株新葉之 1-2 片小葉呈現畸形、黃化病徵。

發生生態

萎凋病菌會感染植株維管束，使之褐化失去運輸水分及養分的功能。本病傳播方式分為 2 種，其一為形成厚膜孢子，殘存於介質土壤成為感染源，待草莓定植後由根系侵染，另一由草莓無性繁殖之走蔓苗傳至下一代。本菌菌絲最適生長溫度及分生孢子與厚膜孢子最適發芽溫度約為 28 °C。分生孢子最適發芽之酸鹼值則介於 4-8。田間觀察下，高溫時本病易顯現症狀，低溫時則潛伏植株中。

管理策略

使用健康種苗作為母株，可避免病害傳播至下一代。

徹底清園、拔除罹病植株，注重田間衛生。罹病殘株應移出園區並燒燬或掩埋土壤中，以減少感染源。

病原菌可殘存於土壤中，發病田區於栽培結束後可進行水旱田輪作或湛水。

減少根系傷口產生，避免病原菌侵入。

接觸過罹病植株之器皿、工具應以 1% 次氯酸鈉消毒後再行使用，帶菌土壤及介質應更換或以蒸汽 (70 °C, 30 分鐘) 消毒後再行使用。

可施用生物農藥，如液化澱粉芽孢桿菌。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。

病害



灰黴病

Gray mold ; *Botrytis cinerea* Pers.

病徵

灰黴病可為害草莓之葉片、莖、花器及果實，其中主要造成果實危害。發病初期萼片轉為紫紅色，被害果實組織軟化褐變，嚴重時全果腐敗，環境濕度高時，表面著生大量灰色黴狀物，為病原菌之分生孢子。葉片受害後呈褐色，病原菌可藉果梗蔓延至花序，造成整個花序枯死，被害組織上亦會產生分生孢子。



灰黴病病徵，感染初期萼片轉紫紅色。

發生生態

灰黴病好發於低溫高濕的氣候，且腐生能力強，除寄生於生長中的作物外，亦可於植株殘體中存活，在適當的環境中可形成大量的分生孢子，並藉風雨傳播，若遇陰雨連綿之天氣，則發病更趨嚴重。



灰黴病病徵，果實表面著生大量灰色黴狀物。

管理策略

注意田區衛生，摘除罹病果實後帶離田區燒燬或掩埋土壤中，以減少感染源。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入侵以及機械傳播。

避免密植，保持通風使植株生長旺盛，提升抗性。

本病好發於高濕的環境，供水時應避免園區濕度過高，減少植株表面游離水（如水珠與水膜等）存在的時間。避免黃昏供水，並加強排水，以防止田區夜間濕度過高，藉以降低感染。

發病初期可施用防治草莓灰黴病之生物農藥，例如貝萊斯芽孢桿菌或液化澱粉芽孢桿菌。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。

病害



白粉病

Powdery mildew ; *Sphaerotheca macularis* f. sp. *fragariae*

病徵

本病害可感染草莓葉片、葉柄、走蔓與果實等部位，感染初期於葉背可見零星白色塊斑，中後期白色塊斑數量與面積擴大，並且產生白色粉狀物為其分生孢子，葉片白色病斑附近有時呈現粉紅色或紫紅色，受感染葉片邊緣向上捲曲。果實感染時可見表面出現白色粉狀物，嚴重時佈滿整顆果實，失去商品價值。



白粉病病徵，葉片出現白色粉狀物，亦可見葉片邊緣向上捲曲。

發生生態

本病害之病原菌為絕對寄生菌，需要活體寄主才能生存，其病斑產生之白色粉狀物為分生孢子，主要藉由風力傳播，本病在冷涼潮濕但植株沒有淋雨的環境下容易發生，於平地秋季、冬季至初春可發生，於高海拔地區則於夏季亦可發生。因草莓藉由走蔓繁殖，本病害亦可藉由子苗傳播至本田區，在氣候環境適合的地區，病害發展迅速，造成嚴重發生。



白粉病病徵，果實表面出現白色粉狀物。

管理策略

本病害常發生於秋冬與初春時節，管理策略著重於預防與發生初期之立即防治，一旦大量發生又適逢天氣環境適宜，將難以達到滿意之防治效果。因病害剛開始多在葉背零星發生不易觀察，發生初期需隨時注意田間狀況，只要零星少數葉片上出現病徵，立即將罹病葉片摘除，移出園區並燒燬或掩埋土壤中，以減少感染源。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入侵以及機械傳播。

若種植感病品種或子苗來自高海拔地區，於定植前可使用稀釋 1,000 倍之中性化亞磷酸，每 7-10 天施用 1 次，連續 3 次，進行白粉病預防性防治。

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。

病害



果腐病／疫病

Fruit rot ; *Phytophthora cactorum* (Lebert & Cohn) J.Schröt.、
P. citrophthora (R.E.Sm. & E.H.Sm.) Leonian

病徵

疫病可感染果實、走蔓、葉柄、莖冠基部及根系。冠部受感染時，初期呈現水浸狀，隨著病勢發展，出現紅褐色壞疽病徵，地上部逐漸弱化，嚴重時則會全株枯萎；根系受感染時呈現黑褐色，鬚根減少；走蔓及葉柄受害則出現黑褐色病斑，其上葉片失水乾枯。果實感染疫病即為果腐病，果實任一生長階段均會受害，綠果罹病時轉變成褐色，最後果粒乾枯、木乃伊化，又稱為革腐 (Leather rot)；半轉色果實罹病時產生淡褐色病斑，邊緣部分有紫色暈環；成熟果實罹病時不轉色或果肉組織稍變褐色。被害果實切開時罹病與健康部份無明顯界線，嚴重時果實呈水浸狀腐爛，濕度高時，果實外表佈滿白色菌絲。



疫病病徵，走蔓及根系呈黑褐色。



果腐病病徵，果實出現淡褐色病斑。

發生生態

病原菌可於被害果實上著生孢囊，遇高濕度或雨水可釋放游走子，成為新的感染源。病原菌也可在土壤或植株殘體中殘存，環境適合時再發芽生長，形成孢囊及游走子，隨雨水及灌溉水傳播。本病於溫度及濕度稍高時最易發病，3月開始溫度逐漸升高，遇連續陰雨時往往造成嚴重損失，冬季若雨水豐沛，則自12月中下旬可與灰黴病同時發生。

管理策略

畦溝鋪放稻殼 5 公分高，以降低游走子隨雨水飛濺感染的機會。

草莓園上方架設遮雨棚，避免降雨時病原菌自土壤噴濺至植株進而降低感染機會。

施用中性化亞磷酸，可提升植株之抗病力。

注重田間衛生，清除罹病植株及罹病果實，移出園區並燒燬或掩埋土壤中，以減少感染源。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入侵以及機械傳播。

田區若排水不良，建議採用高架方式種植。

化學防治：相關藥劑可參照農藥資訊服務網之核准藥劑，應遵守安全用藥原則，並依核准方法使用。

病害



角斑病

Angular leaf spot ; *Xanthomonas fragariae* Kennedy & King

病徵

角斑病菌會感染葉、葉柄、冠部、根系、萼片及果實，主要以葉片危害情形最為明顯，首先於葉背出現葉脈侷限之水浸狀角斑，對著光源或透光觀察，病斑會呈現透明狀，後期病斑由透明轉紅褐色，外圍偶有黃暈，嚴重時病斑擴大癒合，最後整片葉子枯萎。環境濕度高時，病斑處會有乳白色或淡黃色菌泥產生。萼片被害後亦會出現水浸狀角狀病徵，果實感染後與萼片連接處汁果肉呈現淡黃色且硬化，失去商品價值。



角斑病病徵。

發生生態

本病主要傳播方式為帶病葉片藉由露水、雨水或噴灌給水等方式傳播至健康葉片，環境濕度高或葉片帶有傷口，會提高感染機率，受感染之葉片枯萎後殘存於介質土壤，可能成為來年之初次感染源。於田間觀察下，目前可感染大部分栽種品種。



角斑病病徵，葉背呈水浸狀角狀病斑。



角斑病病徵，葉片對光觀察呈現透化。



角斑病病徵，感染後期葉面呈現紅褐色角狀病斑，偶帶有黃暈。

管理策略

種植健康種苗。

徹底清園，清除罹病葉片及罹病植株，移出園區並燒燬或掩埋土壤中，以減少感染源。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入侵以及機械傳播。

避免噴灌給水，並使用遮雨設施，降低傳播機率。

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。

病害



葉芽線蟲

Leaf and bud nematodes、Foliar nematodes ; *Aphelenchoides* spp.

病徵

受侵染的植株，具有新葉皺縮與變形、植株發育不良、延遲開花、小果等病徵，嚴重者甚至導致植物停止生長而逐漸死亡。

發生生態

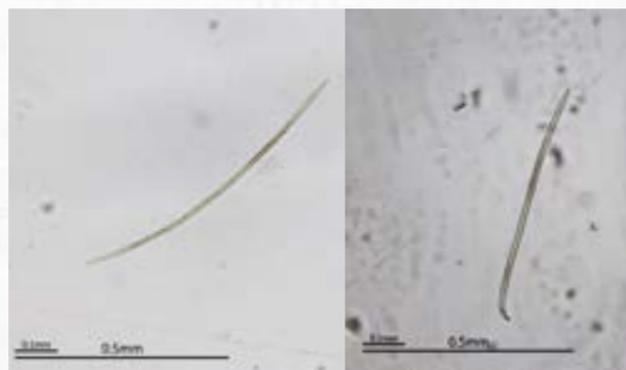
葉芽線蟲主要以外寄生的方式取食葉和芽，或在葉鞘內、芽苞中潛移、取食與繁殖。多數葉芽線蟲種類透過兩性交配繁殖，少數種類可行孤雌生殖。於氣溫 30 °C 的環境中，該線蟲 8-12 天可完成生活週期。雌蟲一生約產 30 顆卵，所有出卵後的幼蟲和成蟲皆為蠕蟲狀，能自由移動，且皆具有侵染寄主的能力。葉芽線蟲可以透過寄主植物表面薄薄的水膜移動，因此在高溫多雨潮濕的季節時沿著走莖於植物間快速傳播。



葉芽線蟲病徵，罹病草莓植株呈現矮化病徵（左）與健康草莓植株（右）。



葉芽線蟲病徵，新葉皺縮。



葉芽線蟲雌成蟲。



葉芽線蟲病徵，新葉皺縮。

管理策略

無線蟲栽培介質：於沒有線蟲發生歷史的園區種植作物，並避免引入線蟲是最佳的管理方法。於每季耕作前，應確實清園，並進行土壤消毒，如連續 6 週高溫日光曝曬，或於園區內土壤埋管通蒸氣處理。若發現病害，送請專家鑑定並確認為線蟲病害後，建議選擇輪作非寄主作物或暫時休耕。若以高架栽培，應使用蒸氣（50 °C，120 分鐘）消毒栽培介質與盆栽。種植應選擇健康種苗。

田間管理：沾附有葉芽線蟲的土壤、農用機具、鞋子，都有散播線蟲的可能。因此，田間若有發現受線蟲感染的植株，應儘速將其完全清除，帶離田區並燒燬或掩埋土壤中。此外，應更換盆栽與栽培介質，避免殘存或休眠其中的線蟲感染補植的種苗。接觸過罹病植株之物品器具，應以 1% 次氯酸鈉消毒後再使用。園區人員應避免以接觸過罹病植株或其栽培介質、容器後的手套碰觸其他植株，以減少傳播。有葉芽線蟲發生時，該園區應避免與水稻輪作。

避免頂噴式灑水系統：不使用頂噴式澆灌系統（Overhead watering system）或減少其噴灑頻率，可有效避免水花噴濺或於植株表面殘留水膜，而減少線蟲傳播與移動的機會。

藥劑處理：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。

病害



根腐線蟲

Root-lesion nematodes ; *Pratylenchus* spp

病徵

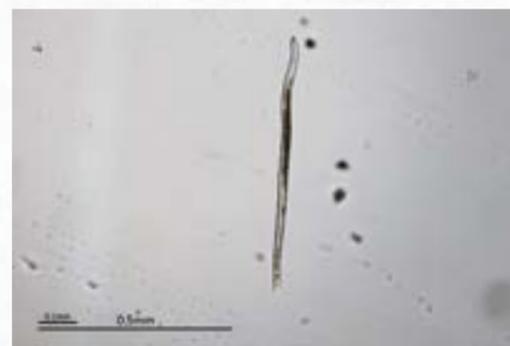
根腐線蟲利用口針與腺體所分泌的分解酵素，侵染植物根部皮層並游移於薄壁細胞，進行穿越式的破壞性取食，造成組織壞死，形成之肉眼可見壞疽病徵。同時，亦導致地上部呈現葉片黃化與植株矮小等病徵，雖不一定造成植株死亡，但對作物最終產量產生影響。

發生生態

根腐線蟲是地下部潛移型線蟲，雌蟲可產 16-35 顆卵，於 2 齡幼蟲階段孵化，出卵後的生長階段皆為蠕蟲狀，能自由移動，且皆具有侵染寄主的能力。本線蟲寄主超過 80 種植物，包括堅果、桃子、葡萄等多年生且具經濟重要性的木本植物。主要透過感染的植株與土壤傳播，於亞洲、歐洲、非洲、美洲以及大洋洲皆有分布紀錄。該線蟲透過兩性交配進行繁殖，其生活週期於 24 °C 環境下約 3-4 週。



草莓根腐線蟲雌蟲。



草莓根腐線蟲雌蟲。



根腐線蟲病徵，感染的園區可見零星分布之矮化植株。

管理策略

無線蟲栽培介質：於沒有線蟲發生歷史的園區種植作物，並避免引入線蟲是最佳的管理方法。於每季耕作前，應確實清園，並進行土壤消毒，如連續 6 週高溫日光曝曬，或於園區內土壤埋管通蒸氣處理。若發現病害，送請專家鑑定並確認為線蟲病害後，建議選擇輪作非寄主作物或暫時休耕。若以高架栽培，應使用蒸氣 (50 °C, 120 分鐘) 消毒栽培介質與盆栽。種植應選擇健康種苗。

田間管理：草莓根腐線蟲主要透過感染的植株與土壤傳播。因此，若有發現受線蟲感染的植株，應儘速將其完全清除，將罹病植株帶離田區並燒燬或掩埋土壤中。此外，應更換盆栽與栽培介質，避免殘存或休眠其中的線蟲感染補植的種苗。接觸過罹病植株之物品器具，應以 1% 次氯酸鈉消毒後再使用。園區人員應避免以接觸過罹病植株或其栽培介質、容器後的手套碰觸其他植株，以減少傳播。

蟲害



葉蟎

Spider mites

危害徵狀

葉蟎主要為害草莓葉片，受害葉片表面出現密集白色斑點，嚴重時造成葉片褪色呈黃綠色甚至焦枯，翻開受害葉可看到葉背滿佈黃白色斑點及黑點狀排泄物，成蟎及若蟎則聚集在葉緣及葉脈周圍凹陷處。葉蟎多自園區迎風處發生，初期多見於植株中下位葉，族群發生嚴重時會移動至新葉、花萼等幼嫩部位為害，並沿著植物邊緣產生綿密細網進行傳播，受害嚴重之植株最終出現新葉畸形、落花、果實變小品質不佳等徵狀。



葉蟎危害徵狀。



二點葉蟎。

發生生態

草莓常見之葉蟎包含二點葉蟎 (*Tetranychus urticae* Koch) 與神澤氏葉蟎 (*Tetranychus kanzawai* Kishida) 等，葉蟎族群周年可發生，平時棲息在田區周邊雜草，藉由風力、工作人員沾染、種苗帶入等方式進入栽植區。葉蟎喜好高溫乾燥環境，在溫室、具遮雨設施、密植狀況下發生嚴重，降雨及潮濕對葉蟎族群有抑制效果，因此葉蟎族群在草莓栽培期間，除因冬季低溫、頻繁降雨等不利因素得以減緩外，其他時間皆嚴重發生。

管理策略

清除幼苗管理區及定植前之田區周邊雜草，減少初期葉蟎入侵風險。

幼苗移至集中管理及定植前，應檢查種苗是否受感染。

清除受害嚴重葉片及下位老葉，及適當修剪，以減少葉片交疊、保持田間通風及日照充足，減少防治死角。清除之葉片應移出園區燒燬或掩埋土壤中。修剪工具於每株修剪前後應以 1% 次氯酸鈉或 75% 酒精消毒，避免其他病原菌從修剪傷口入侵以及機械傳播。

使用生物防治天敵，可於天氣良好之情況下施放捕食性天敵，如基徵草蛉與捕植蟎。施藥時亦須注意天敵保護。

若田區無病害時，可考慮噴水增加環境濕度，減少葉蟎孳生。

使用免登記植物保護資材，如苦楝油。

於天氣溫暖乾燥時、氣溫回升初期、葉片發現危害狀時施藥防治，並加強葉背施藥。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。

蟲害



薊馬

Thrips

危害徵狀

其寄主廣泛、全年皆可發生。在草莓上可為害走莖、未展開新葉及花部等幼嫩組織，受害走莖表面會出現褐色斑痕；受害未展開葉片可於基部及主脈周圍發現黑色條斑，葉背在葉脈周圍有褐色斑紋；花器則可在花萼發現褐色疤痕，受害花朵產生之果實呈現小而硬、表面褐色焦枯狀，無商品價值。

發生生態

主要為害草莓的薊馬為臺灣花薊馬 (*Frankliniella intonsa* (Trybom)) 與小黃薊馬 (*Scirtothrips dorsalis* Hood)，薊馬於高溫環境好發，草莓栽植期間以 2-5 月、9-11 月等雨水較少之溫暖天氣為發生盛期。一般由田區鄰近植物入侵或藉由氣流遠距離傳播，因此田區發生初期多見於迎風面附近的植株，發生後期則藉由植物接觸及蟲體自行跳躍飛行擴散。



黏蟲紙上的薊馬 (紅圈處)。



薊馬危害徵狀。



薊馬危害徵狀，受害花朵產生之幼果呈現小而硬、表面褐色焦枯狀。



薊馬危害徵狀，受害花朵產生之幼果呈現小而硬、表面褐色焦枯狀。

管理策略

懸掛黃色或藍色黏蟲紙於田區邊緣，高度與植株相近，監測薊馬發生情形，同時亦可誘殺薊馬，降低族群密度。

清除田區周圍雜草，減少薊馬短距離移動入侵風險。

清除受害未展開葉及受害花器，移出園區燒燬或掩埋土壤中，減少薊馬族群持續存在繁衍。

保持田間通風及日照充足，適當修剪枝葉、勿過度密植，減少防治死角。修剪工具於每株修剪前後應以 1% 次氯酸鈉或 75% 酒精消毒，避免其他病原菌從修剪傷口入侵以及機械傳播。

使用生物防治天敵，可於天氣良好之情況下施放捕食性天敵：小黑花椿象、基徵草蛉。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。

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。

蟲害



斜紋夜蛾

Tobacco cutworm、Cotton leafworm ; *Spodoptera litura* (Fabricius)

危害徵狀

斜紋夜蛾屬於雜食性害蟲，寄主包含多種蔬菜、花卉、果樹、玉米、綠肥作物等。幼蟲取食植物組織造成危害，1、2 齡幼蟲群聚取食葉片，使葉片出現透明網紋狀食痕，3 齡後食量大幅增加並分散移動，使葉片出現缺刻、蟲孔甚至整葉被啃食。老熟幼蟲可取食草莓地上部所有部位，包含心梢、花器、走莖、果實，嚴重時導致幼苗缺株、植株受損、果實減產等情形。



斜紋夜蛾幼蟲。



斜紋夜蛾成蟲。



斜紋夜蛾卵塊。



斜紋夜蛾危害徵狀。

發生生態

斜紋夜蛾在臺灣無越冬現象，全年皆可為害草莓，田間主要經由成蟲飛入產卵或老熟幼蟲遷徙入侵。成蟲具趨光性，主要產卵於植株葉背，數百顆卵粒集中並由雌蟲鱗毛覆蓋形成卵塊，幼蟲孵化後會直接在產卵處取食葉片，或移動至葉片交疊處吐絲黏住葉片取食內部；3 齡後幼蟲移動能力變強，可進行跨田區移動並有晝伏夜出的習性，白天躲藏於植株深住或土壤裡，於日落或陰天時出現為害。

管理策略

田間於夜間設置誘蟲燈與水盤，誘殺成蟲，減少交尾及產卵機會。

田間懸掛性費洛蒙搭配中改式誘殺盒，設置密度 4-8 個／公頃，設置高度離地 1-1.5 公尺或高於植物生長點 50-60 公分，性費洛蒙每個月更換 1 次。誘殺雄成蟲，降低交尾機會。

田區發現卵塊或 1、2 齡幼蟲聚集之葉片，立即摘除並帶離園區燒燬或掩埋土壤中。

有機栽培可使用如蘇力菌等生物農藥，於清晨或黃昏時均勻噴施葉背及斜紋夜蛾容易取食之部位。

溫室有機栽培可考慮使用黃斑粗喙椿象等捕食性天敵取食斜紋夜蛾幼蟲。

田菁為斜紋夜蛾偏好之綠肥，應避免於作物種植前或種植期間種植該綠肥於作物附近。

斜紋夜蛾發生嚴重之田區，可考慮實行水旱輪作，或於種植前及種植後進行淹水處理數天，殺滅殘存於土中的幼蟲及蛹。

於種植期間發現卵塊、蟲體或植物出現危害狀時即施藥防治，施藥時機推薦清晨或黃昏，蟲體開始活動時使用，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。

草莓 綜合管理 工作計畫

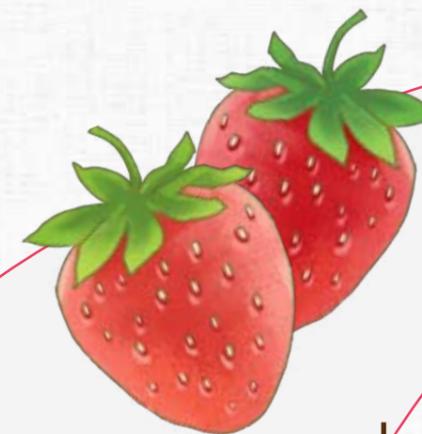
草莓有害生物防治作業曆



育苗期



定植初期
採收期



採收後

草莓主要有害生物發生時期及防治適期

栽培期	本田期			育苗期					本田期			
	採果期 留苗母株管理			繁殖走蔓苗管理					定植初期管理			採果期
月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
病害	炭疽病	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	葉枯病	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	萎凋病				—	—	—	—	—	—	—	—
	灰黴病	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	白粉病	—	—	—	—					—	—	—
	果腐病	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	疫病			—	—	—	—	—	—	—	—	—
	角斑病	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	葉芽線蟲	—	—	—	—					—	—	—
	根腐線蟲	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
蟲害	葉蟎	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	葉部薊馬				—	—	—	—	—	—	—	—
	花薊馬	—	—	—	—						—	—
	斜紋夜蛾	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* 實線代表好發期，虛線代表病害較不適合發展

草莓綜合性管理工作計畫

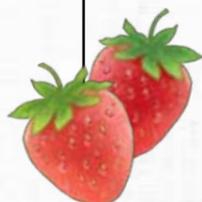
育苗期 (約每年4-8月)

栽培管理

- ▶ 每年4月將繁殖母株種苗更換至母盆 (約7吋盆)，繁殖母株來源選用健康種苗或組織培養苗，以降低因從田間採苗導致有害生物潛伏感染之風險。
- ▶ 育苗期間高溫多雨，育苗圃以具備遮雨設施之高架植床 (離地40公分以上) 栽培為佳，減少苗圃受雨害之影響，並適時以50%遮光率之黑網降低光照度，避免夏季強光照衍生之葉面灼傷。
- ▶ 母株約於5月開始有走蔓與繁殖株生成，時間依品種而不同，常見品種以「豐香」較早，於5月即有走蔓生成，「香水」則需待至6月溫度漸高始有走蔓形成。
- ▶ 6-8月為繁殖株生長期，繁殖株展開2-3片葉且帶有3-5條潔白根系時，即可將其固定於栽培介質，或以軟鉢、穴植管等容器進行培養，以促進根系生長並發育為完整種苗。
- ▶ 繁殖過程以不切斷走蔓為原則，避免繁殖期間植體存有傷口，增加有害生物感染風險，直至出苗前1個月移除母盆並切斷走蔓，培養繁殖株獨立生長之適應力，繁殖株以生長達4-5片葉，冠徑達0.8公分且根系占介質體積25-30%為採苗適期。

肥培管理

- ▶ 育苗介質使用前須調整至適合草莓生長之酸鹼度及電導度值 (與介質養分有關)，並視介質電導度值調整基肥用量。介質養分緩衝能力差，追肥用量不可過高，避免肥傷及誘發有害生物發生。



育苗期 (約每年4-8月)

水分管理

- ▶ 灌溉用水電導度值以不超過0.7 dS/m為宜。灌溉時間以清晨或傍晚較適宜，不宜在炙熱的中午，因在高溫多濕之下，病原菌相對活躍。

病蟲害監測與防治

- ▶ 使用健康種苗作為母本及經消毒之介質土壤 (經中心溫度70°C以上之消毒方式處理，如蒸汽消毒)，避免帶病種苗及介質土壤造成病蟲害感染源。
- ▶ 種苗圃宜採用遮雨設施，及避免給水時將水噴 (彈) 濺或滴落在葉片上面之方法 (如滴帶給水、滴劍給水、底部給水等)，以免病害快速傳播。
- ▶ 定期以目視法、黃色黏蟲紙進行種苗圃病蟲害監測，若發現感染病蟲害之種苗應立即移除，並使用草莓核准藥劑用藥進行防治，藥劑種類請參照農藥資訊服務網或植物保護資訊系統。
- ▶ 可懸掛性費洛蒙陷阱以減少斜紋夜蛾危害。
- ▶ 備妥管理紀錄簿，清楚登載品種、種植日期、施肥日期、病蟲害防治措施、氣象及種苗銷售紀錄等資料，以供管理資訊回溯。

田間衛生

- ▶ 育苗前進行環境清潔，若為設施環境可於移入健康母本前淨空2-3週，繁殖苗株後，定期清除老葉、罹病殘株並帶離園區，切勿棄置於育苗圃內，以減少感染源；操作工具及栽培容器應進行消毒處理 (如75%酒精、1%次氯酸鈉等)，以避免病原菌及有害生物傳播。



定植初期 (9-11月)、採收期 (12月至隔年3月)

栽培管理

- ▶ 視人力及採收時間規劃，必要時分批種植。
- ▶ 於適當天氣條件移植種苗，過早或連續高溫時定植可能使植株不易花芽分化，反而較晚開花。
- ▶ 移植時檢視種苗健康情形，避免感染病蟲害或發育不良的種苗將有害生物帶入田間。
- ▶ 定期巡視並觀察田間異常狀況，正確診斷異常原因並對症管理，定植初期儘早補植缺株，使植株發育一致。
- ▶ 採收期間若須使用化學農藥，應注意藥劑之安全採收期，並避免於開花時用藥，以防授粉不良或畸形果。

肥培管理

- ▶ 定植初期至少每3年進行1次土壤分析，包括酸鹼度值、電導度值、有機質含量及有效養分含量分析等。酸性土壤可於整地前施用石灰，依據酸鹼度值決定石灰用量。整地前清除各項雜物，依土壤分析結果適質、適量施用基肥。
- ▶ 採收期之肥料隨灌溉水灌施根域土壤，避免溝施肥料，並依生長勢控制氮肥用量，避免施用過量而降低植株抗性。於多雨季節，葉面補充微量元素及含鈣肥料，葉面也可施用中性化亞磷酸以提高抗性。

水分管理

- ▶ 定植初期避免使用溝灌，並控制田間濕度，以不產生逕流為原則。
- ▶ 果實生長和成熟期適度控制土壤水分，土壤水分過低影響果實品質，過多則容易孳生病害。



定植初期 (9-11月)、採收期 (12月至隔年3月)

病蟲害監測與防治

- ▶ 種植健康種苗，避免帶病種苗成為病蟲害感染源。
- ▶ 定期以目視法、黃色黏蟲紙進行病蟲害監測，若發現感染病蟲害之草莓苗應立即移除，並使用草莓核准藥劑用藥進行防治，藥劑種類請參考農藥資訊服務網或植物保護資訊系統。
- ▶ 可懸掛性費洛蒙陷阱以減少斜紋夜蛾危害。
- ▶ 備妥管理紀錄簿，清楚登載品種、定植日期、施肥日期、病蟲害防治措施及氣象等資料，以供管理資訊回溯。

田間衛生

- ▶ 定期清除老葉、罹病殘株並帶離園區，切勿棄置於田區內，以減少感染源。

採收後

栽種管理 (休耕或輪作)

- ▶ 採收後可清除殘株，輪作夏季蔬菜，但應避免栽培有共通病害的作物，以防病原菌持續於田區增生。
- ▶ 土耕田區休耕可浸水處理至少2週以上，於下一季草莓預計定植日20天前放乾，以利各項準備。
- ▶ 高架田區休耕可於清除殘株後將栽培槽覆蓋塑膠布，或灌高溫水殺菌，必要時補充或更新介質。



採收後

雜草管理

- ▶ 覆蓋抑草蓆或塑膠布，防止雜草生長。
- ▶ 飼養雞鴨取食雜草。
- ▶ 於雜草開花結籽前清除。

土壤介質管理

- ▶ 採收後土壤採行輪作、湛水或覆蓋綠肥，以抑制病原或雜草。介質應有適度消除病原措施，例如曝曬或堆肥化。

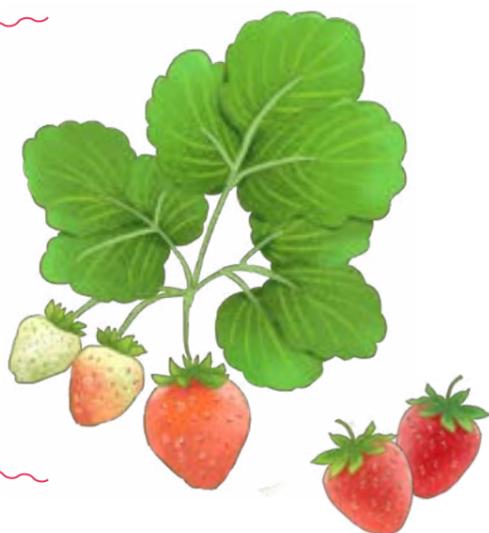
廢棄物處理

- ▶ 若田區無嚴重病害，殘株可留田區自然腐化分解。
- ▶ 非分解性資材切勿隨意棄置或露天燃燒。
- ▶ 可重複利用植物保護資材（水帶、鐵絲、綁繩等）清洗後集中存放待下季再利用。
- ▶ 抑草蓆、黑網等不堪使用之塑膠資材，應洽詢廢棄物清運廠商，或去除砂土、雜物，依材質、顏色分類摺疊網綁後洽詢回收廠商。



草莓

IPM 檢核表



預防

管理要點	<h3>使用健康種苗 (或母株)</h3> <p>儘可能每年更新母株，使用未遭受病蟲害的健康母株。</p>	<h3>育苗時的病蟲害對策</h3> <p>育苗栽培介質應消毒或進行適當滅蟲處理。苗床應徹底清園。</p>	<h3>栽培環境管理</h3> <p>根據土壤狀況及栽培品種特性，進行適當合理施肥。栽培前視需要進行田區土壤消毒。植株移植至不同田區應清潔工具。收穫後儘早處理田間殘株。立即從田區清除罹病植株。鋪設敷蓋物抑制雜草生長。</p>
	去年度實施狀況		
	今年度實施狀況		

監測

管理要點	<h3>確認病蟲害發生預警情報</h3> <p>參考相關病蟲害預警情報（如試驗改良場或防疫單位等），確認可能發生之病蟲害，並及早因應。</p>	<h3>病蟲害監測</h3> <p>依不同病蟲害選擇監測方式，如昆蟲性費洛蒙、有色黏蟲紙等，或目視巡查方式等進行監測。定期巡查田區，及早發現有害生物並掌握病蟲害發生情況。</p>	<h3>確認病蟲害發生情形</h3> <p>進行監測記錄，掌握田區病蟲害發生趨勢，參考前一期作物或鄰近周邊作物的病蟲害發生狀況。依據監測結果，決策是否進行防治以及防治時間點（例如：每葉片上之葉蟬超過15隻或葉面上已可見黃色細小斑點，即應施用農藥）。</p>
	去年度實施狀況		
	今年度實施狀況		

防治

管理要點	生物農藥	生物防治天敵
	使用微生物製劑與費洛蒙防治病蟲害。	在育苗期間開始釋放天敵 (每 7-15 天 1 次) 或進行天敵保育。使用天敵昆蟲防治葉蟬等有害生物 (每葉片有 1-2 隻葉蟬時即應釋放天敵)。
去年度實施狀況		
今年度實施狀況		
管理要點	物理防治	合理有效使用核准化學藥劑
	舖設反光布等資材, 防止薊馬等害蟲侵入田區。利用有色黏蟲紙等資材進行誘殺。	選用低毒性藥劑, 並選擇對天敵昆蟲與蜜蜂等影響較少之選擇性殺蟲劑。避免連續使用同樣作用機制之藥劑, 以避免產生抗藥性。確實依據農藥使用方法施用, 並遵照安全採收期等規定。選用合適施藥器械。農藥施用器械於使用前校準。使用免登記植物保護資材等防治資材進行防治。
去年度實施狀況		
今年度實施狀況		

管理要點	防治紀錄
	記錄各作業實施日、病蟲害及雜草發生狀況 (例如: 使用農藥, 則記錄農藥名稱、使用時期、使用量、散佈方法等)。撰寫 IPM 有關的栽培管理紀錄。
去年度實施狀況	
今年度實施狀況	

備註

1 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](#)



▶ [植物保護資訊系統](#)查詢作物病蟲害種類。

2 每次施藥時, 請勿同時混用多種藥劑, 避免發生藥害及農藥殘留問題。