

草莓角斑病介紹及防治方法

賴巧娟（助理研究員）
吳竑毅（科技計畫助理）

前言

草莓為一種小漿果類作物，具有特殊之風味與討喜的外型，並且同時具有高營養與高經濟價值。於臺灣 2022 年栽種總面積約 565 公頃，總產量約 6,572 公噸，總產值高達 14 億元，其中苗栗縣為全臺灣的草莓主要產區（約占全國 90% 種植面積）。近幾年草莓主要種植品系改變，由從前的桃園一號（豐香）變更為香水品種，跟以往不同之病害隨之發生，並且因全球氣候變遷日益嚴重，草莓葉枯病 (leaf blight)、草莓角斑病 (angular leaf spot) 及草莓萎凋病 (Fusarium wilt) 更是成為目前草莓的主要病害。面對新興病害與氣候變遷的雙重影響，對於病害之管理應該更加全面與完備。本文對於草莓角斑病之國內外發生概況、病徵與發生生態進行介紹，並提出防治方法與建議，以期農民能對角斑病有更深入之了解。

草莓角斑病之病原

草莓角斑病為一種細菌性病害，目前於美國、加拿大、墨西哥、巴西、以色列、中國、韓國與許多歐洲國家皆有發生的報導。在全世界部分國家（如以色列、中國、墨西哥、紐西蘭等）將其列為檢疫性有害生物 (quarantine pest)，並在歐洲和地中海植物保護組織 (EPPO) 將其列入 A2 list，代表建議成員國將其列為檢疫性有害生物。在臺灣於近 3 至 5 年前開始發生，病原為 *Xanthomonas fragariae*，為黃單胞菌屬之細菌。依據美國佛羅里達大學於 2009 年之研究發現，該病原細菌適合於 15~25°C 生長，高於 32°C 或低於

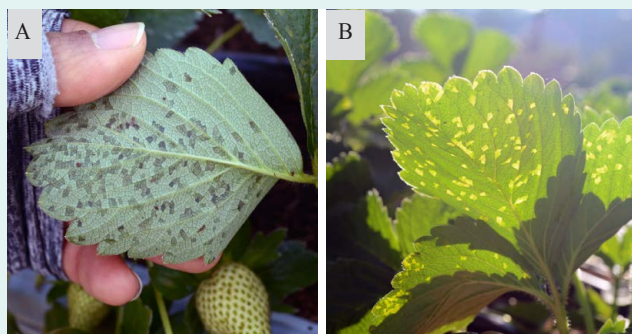
5°C 則生長受到抑制，然而要殺死病原菌需要於 44~48°C 處理 2~4 小時（大部分死亡）或是 52~56°C 處理 15~60 分鐘（完全死亡）。根據美國 2023 年的研究，該病原細菌在一般常見物體表面（如厚紙板、棉花、棉質衣物、草莓葉片等）可以殘存 7~14 天，於低溫環境更能增加殘存的時間（例如在厚紙板上，-4°C 環境下可長達 270 天），因此防治策略的擬定除了使用健康母本與種苗、減少雨水或灌溉水的飛濺之外，亦需要著重在環境清潔消毒、器械消毒及農事操作時機順序等環節上。

草莓角斑病之病徵

草莓角斑病可以感染草莓各個部位，主要常見於感染葉片，亦可感染花萼、果實及冠部，在局部感染嚴重時可入侵植物維管束，造成植株系統性感染。草莓角斑病具有潛伏感染的特性，在植株表面或初期入侵感染後會有一段時間沒有明顯的病徵，直至環境適合發病時才會看到病徵出現。

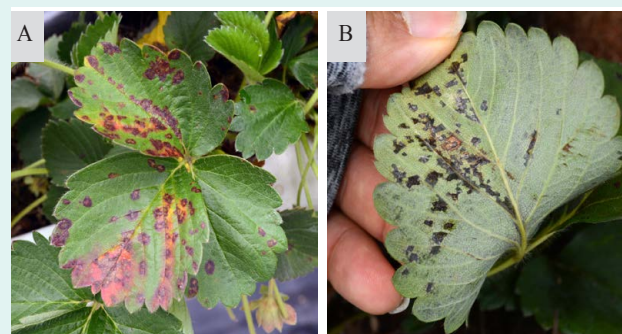
葉片是草莓角斑病最容易觀察到病徵的地方，一開始在葉片背面會出現約 1~4 公厘之角狀水浸狀斑點，會被最小的葉脈所局限而呈現角狀斑，初期病徵多出現在下位葉（老葉），且需透過光線或是仔細觀察葉片背面才容易發現（圖一），而後病斑開始變多，並且擴散到較上位之葉片與附近植株，較老的病斑於葉片正面會開始變為紫紅色至暗褐色暈斑（圖二），感染中後期水浸狀病斑有時可擴展至葉脈中勒進入葉片維管束內，可以看到葉脈旁邊出現水浸狀融合病斑，沿著

葉脈擴展，嚴重感染的葉脈呈現紅褐色暈斑（圖三）。發展至後期，葉片會出現黑褐色壞死區塊，常由葉緣往內延伸呈現V字形（圖四A），壞死區域附近常見黃化暈斑。在潮

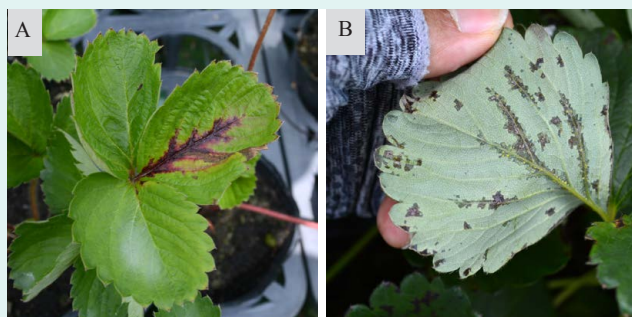


圖一、草莓角斑病之初期病徵。葉片背面出現角狀水浸狀斑點(A)，透過陽光可明顯觀察到(B)。

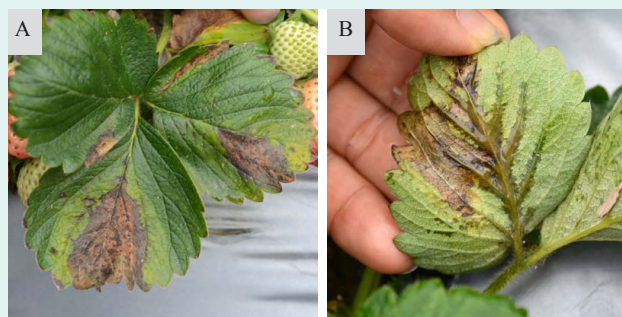
濕的環境下，角斑病病斑會分泌出乳白色至乳黃色混濁黏性菌泥（圖四B），為大量的病原細菌所組成，為田間主要的二次感染來源。



圖二、草莓角斑病之中後期病徵。葉片正面出現紫紅色至暗褐色暈斑(A)，葉片背面水浸狀角斑轉為暗綠色(B)。

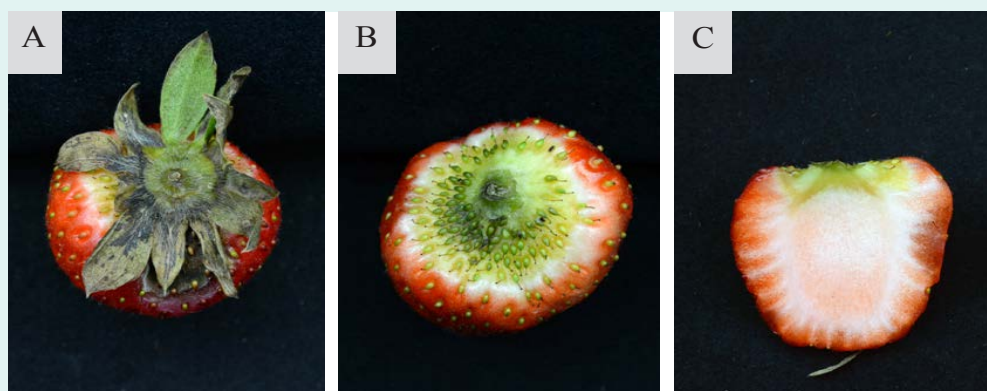


圖三、草莓角斑病入侵維管束之病徵。感染嚴重時葉脈呈現紅褐色暈斑(A)，並於葉片背面可觀察到葉脈旁邊出現水浸狀融合病斑，沿葉脈擴展(B)。



圖四、感染中後期病徵。葉片出現黑褐色壞死區塊並沿葉緣往內延伸而呈現V字形(A)。於潮濕的環境下，角斑病病斑會分泌出乳黃色混濁黏性菌泥(B)。

角斑病感染萼片與果實時，在萼片上初期會呈現與葉片感染類似的水浸狀斑點病徵，而後萼片轉黑枯萎，並會藉由蒂頭影響果實，造成果實在蒂頭附近出現發育不良，轉色不全，果實硬化等病徵（圖五），失去商品價值。



圖五、草莓角斑病感染萼片與果實之病徵。萼片受感染而轉黑枯萎(A)，果實蒂頭附近出現發育不良、轉色不全與果實硬化等病徵(B)，果實內部靠近蒂頭處果肉呈現淡黃色水浸狀之病徵(C)。

角斑病亦可感染冠部，但通常較為少見，其可能因為病原菌藉由移除老葉時產生的傷口入侵，或是藉由葉片經葉脈維管束往下進入冠部感染，受感染的植株冠部嚴重時會呈現紅褐色壞死區塊，並可觀察到葉背的主要葉脈基部呈現水浸狀透明或呈現紅褐色，並且往葉片外圍擴散，植株生長緩慢不抽芽，冠部容易斷裂，定植前冠部受到感染的植株通常於定植後開花結果前死亡，這樣的情形在中國 2021 年也有報導。

草莓角斑病之發生生態與傳播方式

草莓角斑病主要可以藉由風雨傳播、灌溉水傳播、器械傳播與種苗（草莓苗）傳播。受感染的植株葉片背面在潮濕的環境可產生菌泥，其可因風雨飛濺或灌溉水滴濺傳播到其他健康葉片或是附近健康植株。於 2018 年荷蘭瓦赫寧恩大學的研究也發現受到嚴重感染的植株在下雨或是使用頂頭噴灌時可產生帶有病原菌的氣膠 (aerosol)，且能感染下風處 5 公尺遠的健康植株，並且在葉片潮濕的情況下更有利於其入侵與感染。

草莓角斑病亦可藉由器械傳播，例如修剪老葉或走蔓所使用的刀具、工具或手指，在沾染菌泥後再去碰觸其他健康葉片或植株，造成病原菌的傳播與入侵。

除了上述傳播方式，草莓角斑病也可藉由種苗（草莓苗）進行傳播，初期受感染（潛伏感染）的草莓苗通常病徵不明顯，因而被當成健康的植株進行定植或是當成健康母株進行育苗，在病株進入一個乾淨沒有發生過角斑病的田區後，便將其帶入該田區，若是農友清園執行不夠徹底，使用頂頭噴灌，自

行於田間留苗進行育苗，角斑病菌便有機會潛伏在草莓植株，殘存於病葉病株與環境當中，從此每年皆會容易有角斑病發生。

草莓角斑病容易於潮濕的環境中發生，並於日夜溫差大時發展較快，實際田間亦觀察到在迎風面的植株發病較為嚴重。目前臺灣的幾個主要草莓品種（豐香、香水與戀香）皆為感病品種，德國育種研究中心於 2014 年以及中國西北大學於 2024 年，有較大規模對於草莓商業品種、雜交品種與野生種進行抗性試驗，結果顯示大部分測試的品種對於草莓角斑病皆為感病，少數具有抗性的品種也是屬於部分抗性（即代表仍會受到角斑病菌感染），目前似乎沒有對角斑病具有完全抗性的草莓品種。

草莓角斑病之防治建議

- 一、使用健康種苗進行育苗或定植，避免使用有角斑病發生的母株進行育苗。
- 二、選擇種植地點，避免於潮濕不通風，日照不良，露水多的區域進行種植。
- 三、園區內雜草雜物應徹底清除，種植前進行園區消毒。
- 四、清除的老葉、病葉與病殘株應裝袋並帶離田區，避免丟棄於田間或田區附近。
- 五、避免使用頂頭噴灌給水，配合使用遮雨設施。
- 六、避免於葉片潮濕時（如清晨露水未乾或下雨過後）進行除老葉，拉走蔓，翻撥葉片等會接觸植株的農事操作。
- 七、若園區內有部分區域發生角斑病時，進行農事操作應先從健康區域開始，最後才於有角斑病發生的區域進行操作。

八、農事操作所使用之工具、剪刀、手套等物品需在結束後進行消毒清洗。

九、可使用銅劑進行防治（表一），但需要

注意該保護型藥劑是以預防為優先，並且使用頻率不可太高，否則容易發生藥害。

表一、草莓細菌性角斑病緊急防治藥劑

藥劑名稱	每公頃施藥量	稀釋倍數	注意事項
27.12% 三元硫酸銅 SC (tribasic copper sulfate)	2~3 公升	800	1. 為預防性藥劑，宜於發病前開始施藥。 2. 應單獨施用，避免與石灰硫黃、礦物油及有機磷等農藥混合使用。
53.8% 氫氧化銅 WG (cupric hydroxide)	1.5~1.9 公斤	800	
85% 鹼性氯氧化銅 WP (copper oxychloride)	1.6~4 公斤	500	

資料來源：農業部公告 - 草莓細菌性角斑病之緊急防治藥劑與使用方法及其範圍。