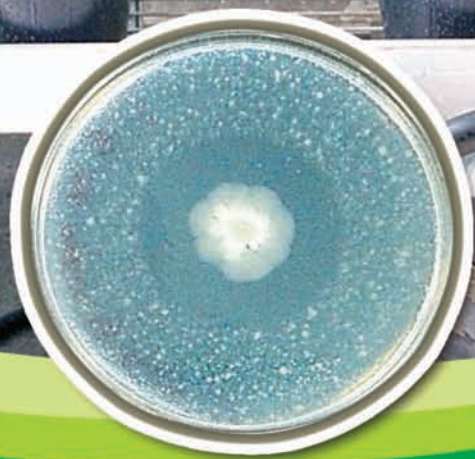


高雄區農技報導

115

茄科青枯病 之管理暨防治技術



行政院農業委員會 高雄區農業改良場 編印

中華民國 102 年 11 月

目

錄

一、前 言	3
二、病原菌基本特性	4
三、青枯病的寄主種類與分布	4
四、青枯病田間診斷法	5
五、青枯病發病生態	6
六、青枯病菌的傳播	7
七、青枯病的防治及管理	8
八、結 語	15



茄科青枯病之管理暨防治技術

文・圖／周浩平¹、陳昱初²、黃德昌³

前 言

台灣地處熱帶及亞熱帶地區，氣候高溫多濕，適合各種作物病害的發生，青枯病為茄科作物栽培最主要的限制因子，常造成嚴重的產業損失，目前還無適當化學藥劑可有效防治此病害發生，只能仰賴健康種苗、輪作、田間衛生、改良耕作、土壤消毒處理、生物防治等方式預防，但往往因農友習性、栽培品種、操作技術與環境因子的差異，造成病害的控制不易奏效，常令農業專家及農民束手無策，至今仍被視為作物絕症。本文擬介紹青枯病的病原菌基本特性、發病生態、傳播、田間診斷方式與現階段本病害的各項管理與防治策略，同時說明高雄區農業改良場(以下簡稱本場)的青枯病生物防治工作上的研發與試驗成果，供農友參考並應用於病害防治工作。

¹ 植保研究室 助理研究員 (08)7746762
² 作物環境課 副研究員兼課長 (08)7746755
³ 場長室 場長



病原菌基本特性

青枯病為革蘭氏陰性細菌 *Ralstonia solanacearum* 所引起，也稱為細菌性萎凋病 (bacterial wilt)，自 1896 年被發現至今已有一百多年的歷史，是目前作物重要的病害之一。因青綠的植株快速萎凋，逐漸枯死，所以稱為「青枯病」，造成多種重要經濟作物的嚴重損失，在茄科作物上尤其在番茄、馬鈴薯、茄子、甜椒及菸草等重要經濟作物上的危害最嚴重。青枯病菌為土壤傳播性細菌，可在土壤中存活，又以偏中性土壤更適合生存，濕潤及排水性良好的土壤可延長其存活時間，在乾燥及浸水的土壤中則不利病原菌的存活。

青枯病的寄主種類與分布

青枯病分布廣泛，是全世界熱帶、亞熱帶以及夏季溼熱溫帶地區最致命的細菌性病害，台灣各栽培地區都會發生，中南部因氣候溫暖潮溼，病害發生尤其普遍，近年來東部地區種植番茄、青椒、辣椒等作物也常發現此病害的蹤跡。青枯病菌的寄主範圍甚廣，目前已知被危害的寄主作物包括番茄、茄子、甜椒、馬鈴薯、菸草、落花生、草莓、紫蘇、蘿蔔、絲瓜、銀柳、洋桔梗、天堂鳥、蓮霧、葉用甘藷、番荔枝等，已有記錄的寄主範圍已超過 200 多種植物，近來仍不斷有新的寄主被發現，顯示青枯病菌在台灣地區有逐漸擴大危害的趨勢。



青枯病田間診斷法

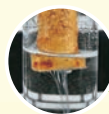
青枯病感染作物後，青綠的植株快速萎凋，逐漸枯死，在茄科作物發生尤其嚴重，發病初期下位葉葉柄先呈現下垂，但植株仍呈青綠色，而後葉片逐漸萎凋(圖1,圖2)，地下部亦出現不定根。橫切被害莖，可見維管束組織變成褐色(圖3)，此外，切取被害莖部放入盛有清水透明容器中，數分鐘後，可看見大量的病原細菌由切口流出，呈乳白色煙霧狀(圖4)，此發病特徵可與镰孢菌(*Fusarium* spp.)所引起的真菌性萎凋病害進行區分。



▲ 圖1. 番茄感染青枯病後，下位葉葉柄先呈現下垂，植株仍呈青綠色，而後植株快速萎凋，逐漸枯死。



▲ 圖2. 茄子感染青枯病後，植株快速萎凋，逐漸枯死，嚴重者導致全園廢耕。





▲ 圖 3. 橫切青枯病罹病植株被害莖，可見維管束組織變成褐色。



▲ 圖 4. 切取被害莖部放入清水中，大量病原細菌由切口流出，呈乳白色煙霧狀。

青枯病發病生態

青枯病的發生受到許多環境因子影響，一般而言，青枯病屬於高溫季節的病害，在台灣地區的田間調查結果也顯示，青枯病發病的溫度範圍極廣，在 $16\sim 36^{\circ}\text{C}$ 的範圍內都會發生，溫度在 $24\sim 36^{\circ}\text{C}$ 時，青枯病發生最為嚴重，冬春季較低溫時(20°C 或以下)較少發生，但栽培於溫室者因溫度較高，所以在冬春季時也可能發生。青枯病菌為土壤傳播性病原菌，較濕潤及排水性良好的土壤可延長病原菌的存活時間，提高感染率及病勢發展，也有利於病菌在土壤中傳播與擴散，相對的在乾燥及浸水的土壤中則最不利病菌的存活；此外，青枯病菌較適合於偏中性土壤中存活，酸性土壤較不適合病菌存活，發病程度也



較輕微。根據報告指出，在連續種植非寄主植物的土壤中，青枯病菌可存活長達10年，於休耕田土壤亦可存活達4年以上，如無感病作物存在時，病菌也可能存活於土壤、野生寄主(如雜草)或非寄主植物及繁殖材料等處，成為下季作物的感染源。

青枯病菌的傳播

青枯病菌有多種傳播途徑，其寄主植物眾多，病害於各作物的傳播特性也不盡相同，主要分為土壤與根對根傳播、種苗傳播與機械傳播等三種傳播型。大多數作物的青枯病皆屬於土壤與根對根傳播，也就是存活於土壤中的病菌，經由根部侵入感染而蔓延於植物維管束組織內，導致維管束褐化，造成植株萎凋，病菌可藉由病株的根部轉入土壤中，而再感染鄰近健康植株，或藉由根部接觸進行病害傳播，如根部有傷口，則會加速病原菌的傳播速度。而在種苗傳播型方面，以草莓與葉用甘藷為例，若待移植的種苗在苗圃時已被病菌感染，幼苗外觀雖健康，一旦定植於田間後，萎凋病徵便



▲ 圖5. 如不慎使用葉用甘藷帶菌種苗，一旦定植於田間後，萎凋病徵便很快出現，造成植株枯死。



很快出現，造成植株枯死，對產量影響甚鉅(圖5,圖6)；故此一傳播型田間病害發生嚴重，主要係因病菌由種苗傳播造成，而種苗帶菌率的高低也決定田間病害發生的嚴重度。在機械傳播型方面，發生在紫蘇上的青枯病屬之(花蓮區農業專訊第70期)，病原菌不易由土壤危害紫蘇，但由地上部則能迅速引起萎凋，如以採收機採剪植株上部的枝葉，則病害會藉由採剪工作而迅速蔓延田間，致使青枯病嚴重發生。



▲ 圖6. 葉用甘藷罹患青枯病，導致全園萎凋枯死，對產量影響甚鉅。

青枯病的防治及管理

青枯病是一種相當強勢的土壤傳播性病害，所以一旦田間存在有病菌，又遇上感病寄主，配合適當發病的條件，必定會造成相當嚴重的破壞，嚴重者導致全園廢耕，毫無收成，且目前還無適當化學藥劑可有效防治此病害的發生，所以防治青枯病時，必須注意幾項原則：

一、抗病或耐病品種的種植



在作物栽培過程中，抗病或耐病品種的栽培是最直接、有效且理想的防治對策，台灣目前於番茄有種苗1號、台中亞蔬4號、花蓮亞蔬5號、黃色小果番茄種苗16號及種苗5112等；而在茄子方面則有高雄2號，農友可選擇適合品種種植，以降低青枯病的危害。惟許多抗病品種如在高溫多濕季節栽培時，正值青枯病猖獗時期，所表現出的抗病效果也有限，故抗病或耐病品種的選用仍須建立在田間衛生管理的基礎上。

二、種植嫁接茄子砧木的番茄

以茄子為根砧，嫁接番茄可應用於防治青枯病，這種防治方式已普遍見於番茄栽培區，由於一般栽培種番茄對青枯病菌抗性較差，而茄子對青枯病耐病性較佳，故以茄子為根砧，嫁接番茄來降低青枯病的危害，如亞洲蔬菜中心篩選出茄子TS90、EG219、EG203等抗青枯病的品種，常被用來作為番茄的根砧，且目前這種技術已推廣至育苗場，各育苗場也以小果番茄嫁接茄子為主要生產項目。

農友栽培番茄嫁接苗時應特別注意以下二項要點：(1)嫁接癒合處不可低至接觸土面，否則容易長出不定根而失去病害防治效果；(2)嫁接苗完成定植後，若發現茄子砧木長出腋芽，則應立即摘除，避免影響植株生長。

三、使用健康種苗

栽培草莓與葉用甘藷等作物時，除選擇無病菌污染的土壤之外，亦須落實健康種苗的使用，採種時切勿自病區採集，可有效預防幼苗傳播引起的青枯病。



四、輪作與耕作技術防治

(一) 輪作

水稻、玉米、甘蔗等禾本科作物皆為青枯病非寄主作物，可優先選擇作為輪作作物，尤其以水稻輪作效果最好(圖7)，因水稻種植需進行淹水與曬田的步驟，且土壤在長期浸水狀況下，不利病菌存活，但實施輪作時，也須配合健康種苗的使用，才能達到輪作防治病害的效果。



▲ 圖7. 輪作之作物以水稻效果最佳

(二) 耕作技術防治

變動栽培季節，避開高溫多濕季節，於秋冬較乾冷季節種植作物以減少病害發生機率；也可於作物收穫後進行休耕，翻土曬田，並確實進行土壤太陽能消毒至少2週(覆蓋PE塑膠布尤佳)，以降低土壤中病原菌濃度；休耕時可於田區進行淹水並配合氰氮化鈣(黑



肥)施用，每分地使用量約為100公斤，惟氰氮化鈣對植物也有毒害作用，施用後須至少間隔3週以上才可種植作物，且氰氮化鈣會一併殺死土壤中有益微生物，易造成土壤微生物相失衡，故使用時須謹慎評估。整枝修剪時，應將修剪工具以75%酒精或10倍次氯酸鈉(漂白水)溶液進行清潔殺菌，避免藉由修剪工具傳播病害。

五、施用土壤添加物

青枯病為土壤傳播性病原，因此若能消除或減少土壤中的病菌，應能有效避免或減少病害的發生。施用土壤添加物一些有機或無機物質於土壤中，以降低病菌的濃度，常為防治土壤傳播性病害的一種措施，如作物種植前施用S-H土壤添加物(成分為甘蔗渣、稻殼、蚵殼粉、尿素等物質)，每分地用量為90～120公斤，可有效預防青枯病發生；土壤添加蝦殼粉(0.8%以上)或尿素(0.075%以上)後，也可明顯降低青枯病菌的濃度(花蓮區農業專訊第70期)。

六、生物防治

近年來，有益微生物被廣泛地應用於各種作物病害防治工作上，因其無農藥殘留及藥害等生態污染問題，亦可減輕環境生態的負擔，故生物防治菌種的研發工作亦為目前研究單位及政府機關相當重視的課題之一。根據資料顯示，目前研究最多的生物防治菌種包括枯草桿菌類(*Bacillus* spp.)、放線菌類(*Streptomyces* spp.)、木黴菌類(*Trichoderma* spp.)以及螢光假單胞菌類(*Pseudomonas* spp.)等有益微生物，過去曾有許多以螢光假單胞菌(*Pseudomonas fluorescens*)來防治番



茄科青枯病之管理暨防治技術

茄青枯病的例子(圖8)，但試驗成效大多止於實驗室或溫室小規模試驗，於田間防治效果並不穩定。



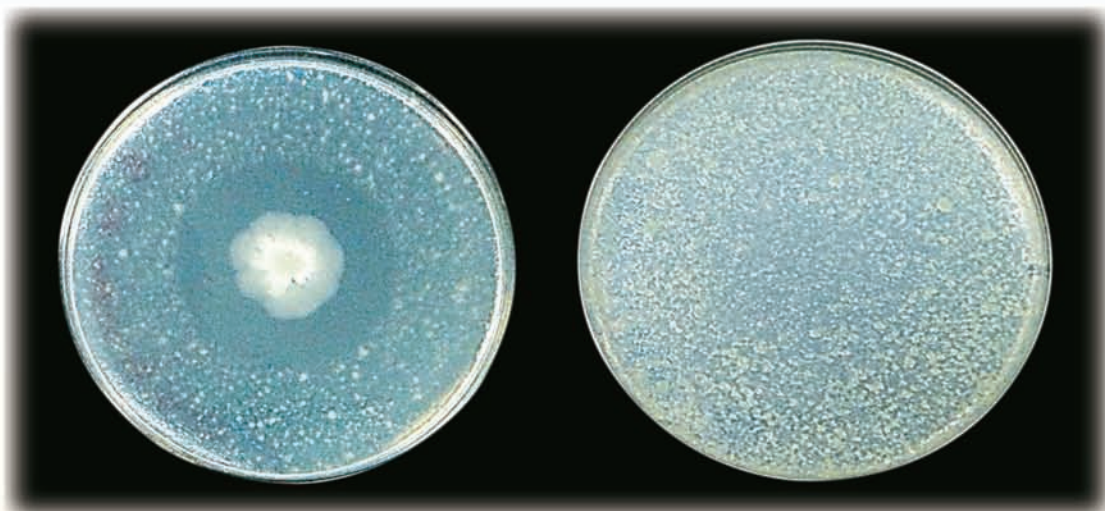
▲ 圖8. 以螢光假單胞菌(*Pseudomonas fluorescens*)來防治番茄青枯病(左方為螢光假單胞菌)。

本場於2011年自本地土壤分離出液化澱粉芽孢桿菌(*Bacillus amyloliquefaciens*)菌株，經實驗室初步評估針對青枯病菌具抗生活性(圖9)，再經溫室與田間試驗結果顯示，應用其防治作物青枯病，深具發展潛力，以此菌種發酵液(稀釋100倍)灌注番茄根部，對青枯病具有顯著的防治效果，當溫室番茄不處理對照組罹病度達85.4%時，菌種處理區僅26.0%(圖10)；美女小果番茄不處理對照區罹病度達42.8%時，菌種處理區罹病度僅14.5%(圖11)；此外，以此一液化澱粉芽孢桿菌為主的複合菌種資材，對茄子青枯病防治效果也極為優異(圖12)，試驗結果令人雀躍。未來持續進行田間試驗，同時亦將評估菌種最佳的田間施用模式及有效防病範圍。生物防治著重預防勝於治療，如能於青



茄科青枯病之管理暨防治技術

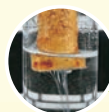
枯病發生前或發生初期提早導入田間使用，應能更有效地減少青枯病的發生，延緩病勢進展。



▲ 圖9. 本場分離出液化澱粉芽孢桿菌(*Bacillus amyloliquefaciens*)特定菌株針對青枯病菌具抗生活性(左方為液化澱粉芽孢桿菌的抗生情形)。



▲ 圖10. 液化澱粉芽孢桿菌(*Bacillus amyloliquefaciens*)特定菌株針對溫室番茄青枯病防治效果顯著(左一、左二為菌種處理區；右一、對照區)。



茄科青枯病之管理暨防治技術



▲ 圖 11. 美女小果番茄田間試驗結果顯示，當不處理對照區罹病度達42.8%時(右)，菌種處理區罹病度僅14.5%(左)，防治效果顯著。



▲ 圖 12. 以液化澱粉芽孢桿菌 (*Bacillus amyloliquefaciens*) 特定菌株為主的複合菌株對茄子青枯病防治效果也極為優異



七、田間衛生管理

田間衛生管理為作物健康管理(綜合管理)中最重要的一環，其影響田間病害防治效果極鉅，但往往未受重視，使得病害發生後常導致一發不可收拾的地步。農友一旦於栽培區發現罹病植株應立即拔除，並帶出田區集中銷燬，不可任意棄置田區或畦溝，否則病原菌會藉由灌溉水傳播；此外，病株拔除後所遺留的孔洞切勿進行補植，以避免病害持續發生；青枯病發生時必須減少給水次數，且儘量保持田間乾燥，以減緩病害蔓延速度。

結語

茄科作物青枯病為世界上最難防治的病害之一，既無化學藥劑可供防治，在防治工作上亦須整合所有可用的防治技術才能完善，且須考慮病原菌的傳播特性，採取適當的防治策略。針對土壤傳播型中的青枯病，則採用能減少土壤中病原菌濃度的措施為主，如輪作、土壤消毒等；種苗傳播型中的草莓與葉用甘藷青枯病，則以使用健康種苗為首要工作；而機械傳播型中的紫蘇青枯病，則須避免使用受病原菌污染的農具。站在植物保護的觀點，任何作物病害皆必須秉持預防勝於治療的原則來加以控制，文中任何可行的防治措施皆以病害預防為主，故整合所有防治措施進行必定是防治青枯病最理想的對策。





刊 名：高雄區農技報導

出版年月：102年11月

期 數：115期

篇 名：茄科青枯病之管理暨防治技術

作 者：周浩平、陳昱初、黃德昌

發行人：黃德昌

總編輯：楊文振

執行編輯：吳倩芳

出版機關：行政院農業委員會高雄區農業改良場

地 址：屏東縣長治鄉德和村德和路2-6號

網 址：<http://kdais.coa.gov.tw/view.php?catid=9>

電 話：08-7389158

版權聲明：本著作採「創用CC」之授權模式，僅限於非營利、禁止改作且標示著作人姓名之條件下，得利用本著作

印刷廠：利吉印刷有限公司

地 址：屏東市民福路78號

電 話：08-7232993

傳 真：08-7212064

發行情：2000本

定 價：40元

展售書局：

國家書店 02-27963638

五南文化廣場 04-22260330

GPN:2008200192

ISSN:1812-3023

ISSN 1812-3023



GPN:2008200192

定價：40元