

## 冬季低溫仍嚴重發生的馬鈴薯青枯病 (Brown rot of potato)

文／圖 吳雅芳、鄭安秀

### 前言

由青枯病病原細菌 *Ralstonia solanacearum* (原名 *Pseudomonas solanacearum*) 引起的青枯病，又稱細菌性萎凋病(Bacterial wilt)，是植物最重要的細菌性病害之一。本病原細菌危害植物種類高達 44 科，二百種多種植物，造成罹病植物萎凋死亡，影響產量甚鉅。台灣氣候高溫多濕，適合青枯病的發生，中南部尤其普遍，寄主植物包括番茄、煙草、馬鈴薯、甜椒、茄子、落花生、蘿蔔、天堂鳥花、草莓、紫蘇、蓮霧、釋迦、康富利、蓖麻、胡麻等，1991 年國立中興大學植物病理系徐世典教授報告指出，在台灣，從各種寄主分離而測定的菌株都屬於第一生理小種(race 1)，亦即為可感染茄科等多種植物的生理小種，其他生理小種則尚未被發現。

### 青枯病病原細菌 *Ralstonia solanacearum* 之菌系

青枯病為土傳性病害，病原細菌主要經由根部的自然傷口或移植、寄生性線蟲、昆蟲、操作工具等造成的傷口侵入感染，在植物體內大量繁殖，經維管束組織蔓延，阻塞水分輸送，造成植株萎凋，病原細菌再自罹病植株根部釋放至土壤中，或經由根對根的接觸感染鄰近植株，此外受污染的水源、種苗或攜帶病土的鞋子及工具，皆可傳播青枯病。病原細菌 *R. solanacearum* 是由許多不同菌系組成的一個複合體(complex species)。用於界定 *R. solanacearum* 菌系的分類系統主要有兩種：一為依據菌株來源及寄主範圍的差異，區分為 5 個生理小種(race)，第一生理小種(race 1)之菌株能感染茄科植物、雙倍體香蕉及雜草；第二生理小種(race 2)之菌株危害三倍體香蕉及赫蕉屬；第三生理小種(race 3)之菌株主要危害馬鈴薯及番茄；第四生理小種(race 4)之菌株只感染薑；第五生理小種(race 5)之菌株主要危害桑樹。另一分類系統為依據菌株對氧化三種雙醣(lactose, maltose 及 cellobiose)及三種六醣醇(mannitol, sorbitol 及 ducitol)產酸之能力，區分為 5 種生化型(biovar)。生理小種與生化型之間並無絕對的相關性，但第三生理小種菌株則都屬於第二生化型(biovar 2)。

### 馬鈴薯青枯病 (Brown rot of potato)

*R. solanacearum* 第三生理小種第二生化型菌株耐寒性較強，主要危害馬鈴薯及番茄，罹病之馬鈴薯植株地上部出現萎凋型病徵，病原細菌經維管束進入薯塊，造成褐腐徵狀，故由第二生化型引起之馬鈴薯青枯病英名為 Brown rot of potato。馬鈴薯青枯病為溫帶國家馬鈴薯重要病害，常造成嚴重的經濟上損失，包括法國、英國、荷蘭、埃及等馬鈴薯主要生產國家均採取嚴格地檢疫及防疫措施，避免病原細菌的蔓延及杜絕該病害進入，如罹病區附近所有馬鈴薯栽培田區均被隔離、移除並銷毀病株、偵測灌溉水是否被病原細菌污染、消毒處理清洗馬鈴薯薯塊之廢水、收穫之馬鈴薯薯塊及栽植用種薯必經檢疫、罹病田區三年不得種植感病植物等。2002 年美國首次報導指出，由肯亞進口的觀葉植物天竹葵(Geranium)分離到 *R. solanacearum* 第三生理小種第二生化型菌株，且對馬鈴薯具病原性，令尚未受到該病害威脅的北美洲，更加強對馬鈴薯檢疫及田間防疫管理。

### 台灣馬鈴薯青枯病 (Brown rot of potato) 之發生

在台灣感染茄科之青枯病菌多為第一生理小種，在夏季或高溫多濕季節發生嚴重，在冬季則較少發生，而 1999 年冬天在台中縣神岡、后里地區卻大面積發生馬鈴薯青枯病，經生化型測定結果顯示，分離的菌株多屬 *R. solanacearum* 第三生理小種第二生化型，在溫度較低之環境下，只對馬鈴薯與番茄有強病原性，即嚴重危害溫帶地區馬鈴薯的青枯病病原細菌，並非台灣本土之第一生理小種菌株。

2006 年底至 2007 年元月本場於雲林縣斗南及虎尾馬鈴薯栽培區發現疑似青枯病之萎凋型病株，成株病徵初呈現葉緣褪色、稍上捲，嚴重時枯萎，切開已結球之薯塊，可見維管束褐化現象(圖一)，而幼株罹病則直接呈現全株萎凋之青枯狀病徵，橫切莖基部均有維管束褐化現象，置於裝有清水的試管中，可見大量細菌菌流自維管束湧出。利用選擇性培養基(SM-1)及鑑別培養基(TTC)進行分離及純化，經 30℃ 培養 2 天後，於培養基上呈現流質不規則圓形或橢圓形，中間為粉紅色，外圍乳白色之典型的青枯病病原細菌菌落。分離得之菌株注射菸草葉肉，均有過敏性反應。經亞蔬-世界蔬菜中心王肇芬博士及林志鴻先生協助鑑定，結果顯示在斗南及虎尾地區發生之馬鈴薯青枯病菌菌株，均屬 *R. solanacearum* 第三生理小種第二生化型。2007 年冬天於雲林縣斗南地區又出現同樣萎凋性之馬鈴薯病株，經採樣、分離、鑑定後顯示，引起植株萎凋的病原菌亦為 *R. solanacearum* 第三生理小種第二生化型。

## 因應措施

*R. solanacearum* 第三生理小種第二生化型寄主範圍較第一生理小種窄，可危害馬鈴薯、番茄及部份茄科雜草，比第一生理小種耐寒性強，冷涼的氣候下發生嚴重。報告指出，病原細菌於乾冷氣候下，在土壤中至少可存活一年以上，並可再感染新植的馬鈴薯或番茄，也可在感病雜草上殘存多年。土壤中病原細菌可經由植株根部傷口侵染，藉由帶有病原細菌之植物組織、灌溉水、工具等傳播，故帶菌的馬鈴薯種薯為重要傳播途徑之一。本場經兩期作的田間病害調查發現，本病害在斗南及虎尾地區並非全面性普遍發生，發病田的罹病株率(非同一生育期)由 15-90% 不等，推測可能與農民栽種來自台中疫區的種薯有關。

台灣地處亞熱帶及熱帶，又斗南地區之馬鈴薯後作多為水稻，*R. solanacearum* 第三生理小種第二生化型於田土中是否能越夏且殘存，成為次年馬鈴薯青枯病的首次感染源，尚待進一步的研究探討，但種薯帶菌已証實為一主要傳播途徑，因此欲杜絕溫帶地區馬鈴薯青枯病菌菌株(第三生理小種，第二生化型)持續蔓延危害，健康種薯的供應是成敗關鍵，種薯檢測則扮演著非常重要的角色。因該病原細菌可經由維管束進入薯塊，故目前可採行之因應措施為(1)採收時檢查植株地上莖基部與薯塊連接處是否有褐化病徵，有褐化病徵之薯塊不可留置田間或灌溉用排水系統中，更不能留作種薯用；(2)種植時觀察種薯薯塊切面維管束是否褐化，且切過有維管束褐化種薯之工具需經 70% 酒精消毒後才可再使用；(3)本期作罹病之田區，需清除所有馬鈴薯植株並搬離田區，不可將罹病殘株埋入土中，避免提高土壤中病原細菌的密度。



▲馬鈴薯青枯病植株(左)及薯塊(右)病徵