

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

作物環境課 吳雅芳、鄭安秀

2006 年底至 2007 年元月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) (Tsai, *et al.*, 1985)及鑑別培養基(TTC) (Kelman, 1954)進行分離及純化，經 30°C 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。

青枯病為土傳性病害，病原細菌 *Ralstonia solanacearum* (原名 *Pseudomonas solanacearum*)是由許多不同菌系組成的一個複合體(complex species)(Gillings and Fahy, 1994)，危害植物種類高達 44 科，數百種(Hayward, 1991)。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) (Buddenhagen *et al.*, 1962; He *et al.*, 1983)，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)(Hayward, 1964; He *et al.*, 1983)。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)(Buddenhagen and Kelman, 1964)。

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 年冬天在台中縣神崗、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，且致病力高於第四生化型菌株，符合第三生理小種之特性(邱，2002)。根據鑑定結果，由神崗及后里地區分離之馬鈴薯青枯病菌株大部份係由 *R. solanacearum* 第三生理小種，第二生化型所引起，並非台灣本土之第一生理小種菌株。而 2006 年底至 2007 年春在斗南及虎尾地區發生之馬鈴薯青枯病菌株，經亞蔬-世界蔬菜中心王肇芬博士及林志鴻先生協助鑑定，結果顯示屬 *R. solanacearum* 第三生理小種，第二生化型。2007 年底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。

由 *R. solanacearum* 第二生化型菌株引起之馬鈴薯青枯病 (Brown rot of potato)，目前已成為溫帶國家馬鈴薯重要病害，常造成嚴重的經濟上損失，全球

除美國與加拿大外，栽植馬鈴薯地區均有此病害發生(Williamson, 2002)。包括法國、英國、荷蘭、埃及等國家採取嚴格地檢疫措施，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，偵測並消滅被病原細菌污染之灌溉水，收穫之馬鈴薯必經檢疫及罹病田區三年不得種植感病植物等。

*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、天竹葵(Geranium)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。病原細菌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。本研究室經兩年的田間病害調查發現，本病害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。

#### 參考文獻

- 徐世典。1991。台灣植物青枯病菌之生態與防治。植保會刊 33：72-79。
- 邱硯詩。2002。最近為害台灣中部馬鈴薯之青枯病菌菌系之特性。國立中興大學植物病理學系碩士論文。
- 鄭安秀、吳雅芳、林志鴻、王肇芬。2007。作物細菌病害診斷鑑定案例。植物重要防疫檢疫病害診斷鑑定技術研習會專刊(六) 95-107。
- Buddenhagen, I., Sequeira, L., and Kelman, A. 1962. Designation of races in *Pseudomonas solanacearum*. *Phytopathology* 52:726.
- Buddenhagen, I. and Kelman, A. 1964. Biological and physiological aspects of bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*. *Annu. Rev. Phytopathol.* 2:203-230.
- Caffier, D., Herve, A., Gaucher, D., Fleureau, L. And De Guenin, M.C. 1997. Monitoring of the French potato brown rot outbreak. 2<sup>nd</sup> International Bacterial Wilt Symposium
- Fegan, M. and Prior, P. 2005. How complex is the “*Ralstonia solanacearum* species complex”? Pages 449-461 in: Bacterial wilt disease and the *Ralstonia solanacearum* species complex. C. Allen, P. Prior, and A. C. Hayward, eds. APS press, St. Paul, MN.
- Gillings, M. R. and Fahy, P. 1994. Genomic Fingerprinting: towards a unified view of the *Pseudomonas solanacearum* species complex. In Bacterial wilt: the disease and its causative agent, *Pseudomonas solanacearum*, ed. Hayward, A. C. and Hartman, G. L. Wallingford: CAB International.

- Hayward, A. C. 1964. Characteristics of *Pseudomonas solanacearum*. J. Appl. Bacteriol. 27:265-277.
- Hayward, A. C. 1991. Biology and epidemiology of bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*. Annu. Rev. Phytopathol. 29:65-87.
- He, L. Y., Sequeira, L., and Kelamn, A. 1983. Characteristics of strains of *Pseudomonas solanacearum* from China. Plant Dis. 67:1357-1361.
- Kelman, A. 1954. The relationship of pathogenicity in *Pseudomonas solanacearum* to colony appearance on a tetrazolium medium. Phytopathology 44:693-695.
- Tsai, J. W., Hsu, S. T., and Chen, L. C. 1985. Bacteriocin-producing strains of *Pseudomonas solanacearum* and their effect on development of bacterial wilt of tomato. Plant Prot. Bull. (Taiwan) 27:267-278.
- van Elsas, J.D., Kastelein, P., van Bekkum, P., van der Wolf, J.M., de Vries, P. M., and van Overbeek, L.S. 2000. Survival of *Ralstonia solanacearum* Biovar 2, the causative agent of potato brown rot, in field and microcosm soils in temperate climates. Phytopathology 90:1358-1366.
- Williamson, L., Nakaho, K., Hudelson, B., and Allen, C. 2002. *Ralstonia solanacearum* race 3, biovar 2 strains isolated from geranium are pathogenic on potato. Plant Dis. 86:987-991.

