



薑軟腐病與細菌性青枯病之介紹

文 / 圖 王誌偉

一、前言

薑為重要香辛類佐料蔬菜，臺灣近10年來栽培面積約為1,100公頃左右，臺東縣為主要產地之一。為了減少軟腐病與青枯病發生之機率，生薑的種植以新地(數十年以上未曾種植生薑或未開墾的土地)為主，薑農為了尋覓新地，曾發生違法開墾山坡地或林地等情形，造成水土保持與國土安全等問題。本文整理國內外薑軟腐病與青枯病相關研究與筆者在臺東地區的病害調查、病原菌鑑定與分子檢測等經驗，讓讀者對此病害有更深入的了解。

二、薑軟腐病與細菌性青枯病之介紹

病原菌特性與病害發生生態

薑軟腐病主要由腐霉病菌(*Pythium myriotylum*)所造成，好發於夏季與秋季，尤其是連續大雨後，病害往往擴散嚴重，根據Stirling, G.R.等人(2009)的報導，田間薑軟腐病可以在兩個月的時間由零星發生擴散為100%感染，造成完全無收成的損失。在具有坡度的農田，病害傳播的速度可達每日4.5公尺。實驗室接種實驗顯示，本病原菌在土壤水飽和與溫度介於26-30°C的環境下，1-



圖1.青枯病造成田區大面積植株枯死

2週即可完全破壞根莖(rhizome)，顯見本病原菌對薑根莖組織強大的破壞力。軟腐病隨著每年10月下旬氣候轉涼且薑根莖較為成熟後，病害發生趨於減緩。薑青枯病由細菌引起(病原菌學名為*Ralstonia solanacearum*)，為更棘手且更具毀滅性的病害(圖1)，其傳播方式和軟腐病類似，發生期更長，幾乎整個生長期都可能發生並造成巨大的損失。因此，有農友戲稱本病害為「賓拉登」。

病徵診斷鑑定技術

田間診斷時，軟腐病初期發生葉片失水下垂現象，隨後根際莖部呈水浸狀軟腐並造成植株倒伏(圖2)，青枯病為



圖2.軟腐病造成植株根際莖部腐敗軟化而倒伏

細菌性病害，主要造成維管束阻塞，植株失水後到乾枯時都還呈現直立的狀態(圖3A)，切取一段罹病莖部靜置於清水中，約數分鐘後可見維管束中乳白色細菌菌泥自切面流出(圖3B)。除病徵的判斷，田間發病的植株常常因發病程度的不同或者複合感染等問題，造成外觀病徵混淆不易判斷。因此，利用病原菌分離與分子檢測的方法來輔助病害種類的診斷鑑定。軟腐病菌的分子檢測使用Wang等人(2003)發表的Pmy5(5'-GCTGCTGTTATGGCGGACT-3')/ITS2(5'-GCTGCGTTCTTCATCGATGC-3')引子對。青枯病菌的專一性引子則使用Opina等人(1997)利用RAPD方法分析來自薑、馬鈴薯、茄子等青枯病菌的菌株為材料而發展出專一性的引

子對759(5'-GTCGCCGTCAACTCACTTCC-3')/760(5'-GTCGCCGTCAGCAATGCGGAATCG-3')。罹病薑組織抽取DNA後，分別使用軟腐病與青枯病的專一性引子對進行PCR，另外利用植物核糖體基因片段的專一性引子對



圖3.青枯病的病徵為葉片黃化、植株乾枯無倒伏情形(A)，切取一段罹病莖部靜置於清水中，約數分鐘後可見維管束中乳白色細菌菌泥自切面流出(B)。



(P18S)做為DNA抽取是否成功的正對照。結果如圖4，編號1跟4的樣本使用青枯病菌專一性引子對可增幅出專一性條帶，藉此判定該樣本為青枯病菌造成。編號2跟3的樣本則為軟腐病菌所感染，故使用軟腐病專一性引子可以偵測到罹病薑根莖組織含有軟腐病菌的DNA，所有的樣本使用P18S引子對皆可成功增幅出專一性條帶，表示這些樣本的DNA皆萃取成功。罹病薑塊經過表面消毒後，利用V8選擇性培養基分離軟腐病菌，青枯病菌則以TTC培養基進行分離，菌落型態如圖5，病原菌純培養並抽取DNA後再以上述專一性引子對確認菌種。利用上述的方法，本研

究室於2019年採樣7個不同田區(表1)，結果顯示，田間軟腐病與青枯病皆有發生，由病徵判斷、病原菌分離與分子檢測得到的結果大致吻合，其中較特別的是編號5的知本田區，同時有分離到軟腐病菌與青枯病菌，罹病樣本亦檢測到青枯病菌，因此判斷此田區可能有複合感染的情形。

病害防治策略

Bandyopadhyay等人(2012)報導薑根莖腐爛(rhizome rot)的綜合病害管理策略，包括薑種利用51°C熱水處理10分鐘，土壤於種植前拌入木黴菌與苦楝粕，可有效降低薑根莖病害之發生。Samuel博士(2006)提供一些其他基本的

管理策略：包括1.在罹病田區使用過的工具必須徹底洗淨消毒後才可使用在其他田區。2.不要讓任何人進入你的田區。3.連續淹水超過30天以降低土壤病原菌密度。4.盡可能使用自己留存的健康薑種。5.田區保持適度的排水。6.薑種於種植前以系統性殺菌劑消毒。經查詢植物保護資訊系統，薑軟腐病推薦用藥只有依得利，另有兼防治效果的薑疫病推薦用藥，包括：蓋棘木黴菌、亞托敏、氟比拔克、達滅克敏和鹼性氯化銅等，病害發生初期

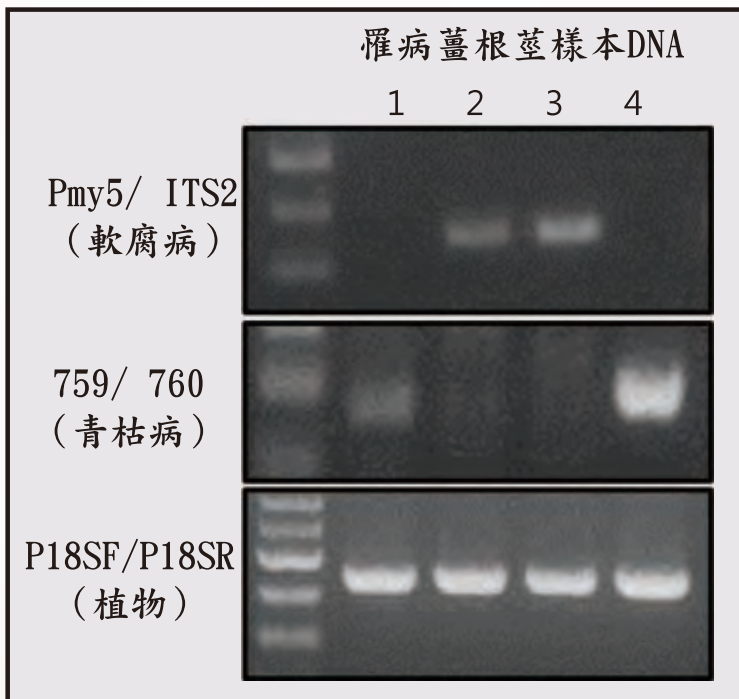


圖4.利用分子檢測技術，可以快速輔助判斷罹病薑根莖樣本中所感染的病原菌種類。

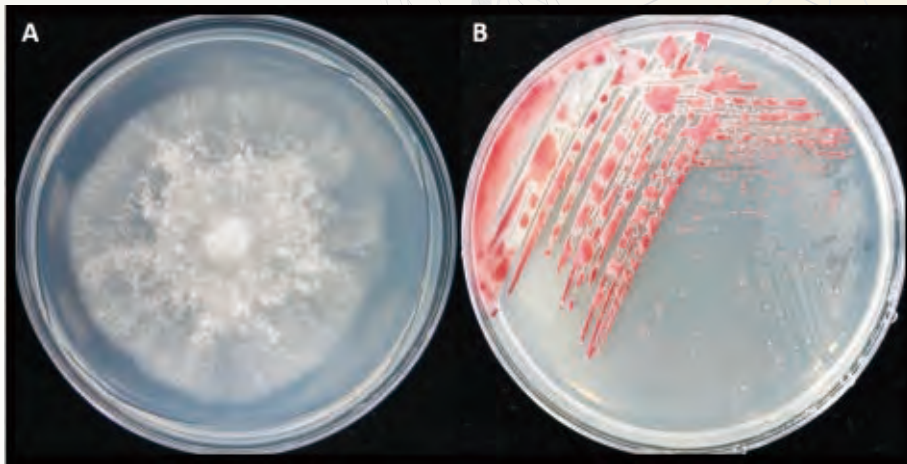


圖5.造成薑軟腐病之病原菌菌落型態(A)，造成薑青枯病之病原細菌菌落型態(B)。

表1. 臺東地區薑根莖病害採樣調查與分子檢測結果

編號	採集日期	採集地點	病徵樣態	病原菌分離		分子檢測	
				軟腐病菌 選擇性 培養基(V8-S)	青枯病菌 選擇性 培養基(TTC)	軟腐病專一性 引子	青枯病專一性 引子
1	2019/7/3	龍田#1	疑似軟腐病	Y	N	Y	N
2	2019/8/13	銅礦#1	疑似軟腐病	Y	N	Y	N
3	2019/9/4	龍田#2	疑似青枯病	N	Y	N	Y
4	2019/9/18	初鹿	疑似青枯病	N	Y	N	Y
5	2019/9/18	知本	疑似軟腐病	Y	Y	N	Y
6	2019/10/9	班鳩	疑似軟腐病	Y	N	Y	-
7	2019/10/21	銅礦#2	疑似軟腐病	Y	N	Y	-

施藥會有一定的防治效果，然而一旦病害發生嚴重或者連續大雨後，往往迅速蔓延來不及防治。薑青枯病目前仍無推薦藥劑可用。

三、結語

根據筆者的訪查，臺東地區種植生薑的農友在田區管理的觀念與做法都相當嚴謹，薑種的選擇、器械的消毒、人員進出的控管等都很講究，但是病害大

規模的發生仍時有所聞。近年來，微生物製劑如液化澱粉芽孢桿菌等應用於作物病害管理有許多成功的案例，筆者投入應用微生物製劑於薑根莖病害的防治亦幸運獲得一些正面的成果，未來藉由更深入的研究了解病原菌的種類、特性與病害發生生態等，希望能研發出有效的資材幫助農友對抗薑的根莖病害以減少損失。