

作者：李豐在 助理研究員
作物環境課
植物保護研究室
電話：(03)8521108 轉 360

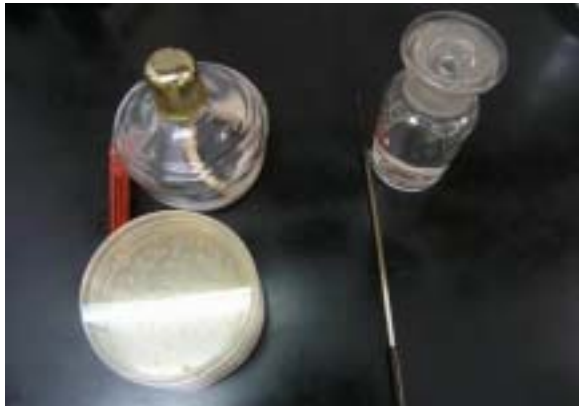
根圈細菌在植物病害防治之應用

植物根圈存在許多微生物，包括細菌、真菌、原生動物與線蟲等，大部分微生物屬腐生性，少部分則會引起植物病害。目前已有多種根圈微生物被分離出來並應用在農業上，例如可幫助植物固定氮素的固氮菌類、協助植物對於磷利用率提升的溶磷菌、幫助植物磷吸收與抗逆境的囊叢枝內生菌根菌、抑制土壤病害發生的螢光細菌與木黴菌等，而且國內或國外都已有商品化產品問市，可提供農民許多天然農業資材的選擇。

根圈細菌與植物病害關係已研究多年，其防治病害的機制主要分為以下五點：

- 一、抗生物質的產生：已證明多種根圈細菌會產生抗生物質，如有些枯草桿菌與芽孢桿菌的分泌物已被鑑定出一種抗生物質iturin A，這種化合物會導致病原真菌菌絲的分解並抑制孢子發芽，另有多種抗生素種類也被鑑定出來了。國外報告指出會產生抗生素iturin A與surfactin的枯草桿菌菌株RB14可抑制立枯絲核菌所引起的番茄幼苗猝倒病。
- 二、鐵鉗合物質的產生：已有多種假單胞細菌被證明會產生鐵鉗合物質，而與病原菌競爭生長所需要的鐵，抑制病原菌的生長。國外研究者證明會產生鐵鉗合物質的螢光性假單胞細菌施用後可有效防治雞豆萎凋病。
- 三、細胞壁分解酵素的產生：多種根圈細菌會產生細胞壁分解酵素，如芽孢桿菌、放線菌等，可分解病原真菌的細胞壁物質，若該細菌會產生其他抗生物質，則會產生協力作用，增加抑制病原菌生長的能力。國外研究者證明會產生幾丁質分解酵素的拮抗細菌可有效減低棉花受立枯絲核菌的為害。
- 四、誘導植物產生系統性抗病：多種根圈細菌可誘導植物某些抗病基因的啟動，產生抗菌物質，達到降低病害發生的效果，但研究上大多指出需於病原菌感染前接種此類根圈細菌才可達到效果，於病原菌感染後才接種此類根圈細菌，往往效果較差或無效果。國外研究者於胡瓜種子處理根圈細菌之後，再將胡瓜嵌紋病毒接種在胡瓜的子葉上，結果發現有處理過根圈細菌比未處理過的胡瓜較不易罹患本病毒病害。
- 五、與病原菌競爭空間：腐生的根圈細菌有些具有很強的纏聚能力，能佔據大部分根圈的空間及植物的感染點，而保護根部組織，降低病原菌感染植物的機會。國外研究者將一種假單胞細菌處理於玉米種子後，觀察兩星期大的玉米根部發現，此種細菌的族群可佔整個玉米根部細菌量的10~80%，顯示此根圈細菌可大量且長時間的存活在根部組織。

根圈細菌除了以上幾種抗病效果外，有些根圈細菌也具有促進植物生長的能力，主要是藉由產生營養物質、生長調節物質或幫助植物代謝不易分解的化合物等以促進植物的生長，顯示根圈細菌除了抗病外也具有促進植物生長的特性，所以根圈細菌在農業上的應用是具有潛力的。



▲利用實驗室設備可將土壤與根表的微生物分離出來



▲根圈細菌經分離純化後，即可進行防治病害效果評估



▲土壤與根表面富含微生物，包含可用於抗病的根圈細菌