

有益細菌在生物防治上的應用



實驗組在預先以細菌懸浮液澆灌處理百合根圈時，與對照組比較之下，可明顯減少病害的嚴重度

以往，為了有效防治作物病害的發生，除了必須做好一般田間衛生的管理措施之外，也常需要施用各類殺菌劑及殺蟲劑。然而，經常性的噴藥不但可能造成農藥在土中或植物組織中殘留等環境汙染和影響人體健康問題，也可能導致具抗藥性新病菌的衍生，和造成環境中對植物有益的生物銳減，而致生態失衡。近年來「環保」與「有機」意識抬頭，如何更有效的防範病蟲害實為當前重要課題之一，未來若如能對植物與微生物間的交互作用有更透徹的了解，相信將更有利於研發更有效的植物保護措施，提升農產品的產量和品質。

作物在生產過程中常常會遇到植物病蟲害的侵害，造成難以估計的損失，主要歸於農業社會型態的轉變。在以往的農業社會中，大多數農民從事生產時，是以多種作物同時種植，以降低生產及銷售的風險，這樣的耕作環境使得農民的收益不如種植單一的作物，但是卻可以使得生態保持平衡，間接地減少病蟲的危害。至今農業多以連作或單一種植作物為主，以謀取最大的利益，在生產期間過量使用農藥，造成植物病原菌或害蟲抗藥性的產生，農民不得不追加使用農藥，使得農藥嚴重地殘留，造成生態破壞殆盡。

近年來生活水準的提升，對於生機食

品的需求日益增多，反映現在民眾對於身體健康的重視，如乳酸飲料的出現，強調有益微生物能幫助活化身體代謝機能、協助維他命 B 群及維他命 K 的生合成，而這類有益微生物主要以腸道內的乳酸菌為主；相同地，在植物上也有類似的有益微生物能促進植物生長，並且能刺激植物對植物病原產生抗性，這種現象好比在人體上打入疫苗時，會使人產生抗體以減少生病的機率，由此可知有益細菌在動物或植物上的重要性。

近年來的研究指出，在植物上對植物有益根圈細菌大多為桿菌屬及假單胞菌屬細菌，此等細菌在植物上可發揮的作用主要為 (1) 金屬離子嵌合作用：限制植物病原菌吸收土壤中游离的金屬離子，影響病原菌的生存而致死亡，(2) 競爭作用：可和病原菌互相競爭環境中或植物根部分的營養物質，使病原菌無法得到養分或生長之重要因子，因而使病原菌死亡而達到防治病害的目的，(3) 抗生物質的作用：許多根圈拮抗細菌具有產生抗生素的能力，可直接抑制病原菌生長及真菌孢子的發芽，進而可減少病原菌族群密度及對植物的危害，(4) 誘導植物產生抗病性：誘發植物產生系統性的抗病能力等。

以假單胞菌為例，將此菌包覆種子、直接澆灌根系或直接噴灑葉部等方式，都能促進植物的生長、預防病害的嚴重發生，如事先將蘿蔔種子浸泡假單胞菌時，可以減緩镰孢菌侵犯時引發萎凋病，並可用於胡蘿蔔黑斑病的防治；當以假單胞菌菌株澆灌植物根系時，可用以防治胡瓜幼苗猝倒病及細菌性角斑病，可增加果實的重量；施用假單胞菌菌株並可降低番茄真菌性萎凋病的發生率，誘發康乃馨產生植

物抗菌素，以增強對镰孢菌引起之萎凋病的抗性；不同螢光假單胞菌菌株亦可用於防治水稻紋枯病、菜豆細菌性葉枯病、煙草嵌紋病及番茄根瘤線蟲病等病害。

桿菌屬細菌也有誘發植物抗病性的潛力，以此類菌株進行番茄浸種處理或根圈澆灌，可降低番茄晚疫病的嚴重度，經由增加植物抗性，降低番茄晚疫病的嚴重度，且可直接抑制病原真菌游走孢子囊與游走孢子的發芽；在葵百合上，將此類菌株澆灌於百合根圈，再接種百合灰黴病菌時，可以減少病斑的數目，由圖可知，實驗組在預先以細菌懸浮液澆灌處理百合根圈時，與對照組比較之下，可明顯減少病害的嚴重度。此類菌株尚可防治胡瓜嵌紋病、增加煙草對露菌病的抗性，也可減少胡瓜細菌性角斑病、細菌性萎凋病的發生、降低葫蘆素含量以及促進胡瓜生長。另一種桿菌屬細菌蘇力菌可謂昆蟲的穿腸毒藥，主要分泌具有專一性的毒蛋白結晶，當害蟲取食施用蘇力菌的植物時，會導致害蟲的腸壁穿孔死亡。

使用化學農藥雖可有效地防治植物病害發生，但過度施用化學農藥將造成抗藥性病原菌的產生與生態的破壞，導致更多成本的支出。生物防治法以回覆原始生態環境為訴求，因此能夠以自然的方式防治病蟲害，並有助於植物的生長。例如利用有益的根圈細菌能夠有效地促進植物生長、預防病害的發生以及增加作物的品質與產量，並經由減少化學農藥的施用，減少抗藥性菌株產生的機率。農業無毒化與生態保育為目前台灣農業與環保之共同願景，以生物防治法取代或減少化學農藥的使用，為達成此等理想的一大助力。 