

植物病原細菌

harpin蛋白於病害防治之應用

文・圖/周浩平

前言

農友在作物病蟲害防治上，多以施用化學藥劑以達病蟲害防治效果，然而長久之下則會造成病原菌抗藥性、農藥殘留、對非標的生物的傷害以及破壞生態環境等影響。近年來政府推動農藥減量政策，期望能降低農友對農藥的依賴性，基於有害生物綜合管理（Integrated Pest Management, IPM）的策略上，安全的病蟲害防治技術已成為主流，有益微生物及其代謝物的研究，已成為當前政府試驗研究機關與學術機構之發展重點，因其對人畜安全，且作用機制多元，包括殺菌作用、誘導植物抗病等，若能有效導入農業生產，應能減少農藥之使用量，並將作物病蟲害控制於經濟危害水平之下，以達永續農業發展之目標。

什麼是harpin蛋白？

Harpin蛋白為格蘭氏陰性細菌所產生的蛋白，為組成格蘭氏陰性細菌第三型分泌系統的通道蛋白。康乃爾大學專家由梨火傷病菌 (*Erwinia amylovora*) 上首次分離出harpin蛋白，其具有優異的熱穩定性，蛋白本身無直接殺菌的作用，施用於植物上可活化植物的防禦反應。國內外許多研究發現，當harpin蛋白施用到植物上，會啟動植物誘導抗病反應，包括水楊酸途徑以及茉莉酸/乙烯途徑的誘導抗病系統，進而達到病害防治的效果。目前已從多種植物病原細菌中發現了不同種類的harpin蛋白，包括廣為人知的楊桃細菌性斑點病菌 (*Pseudomonas syringae*)、水稻細菌性條斑病菌 (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzicola*)、青枯病菌 (*Ralstonia solanacearum*)、細菌性軟腐病 (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*) 等，皆具有不同的harpin蛋白，且其誘導抗病之強度亦可能有所差異。

Harpin蛋白在植物病害防治之應用

目前國內外已有許多文獻，證實應用harpin蛋白可有效降低花卉灰黴病、作物細菌性軟腐病、青枯病、菸草嵌紋病毒以及鐮孢菌引起的土壤傳播性病害等有害生物發生，由於其作用機

制為誘導植物抗病，故具廣泛應用範圍；此外，harpin蛋白亦可促進植物進行光合作用、增加營養吸收、促進種子發芽與植物根系生長、促進開花與果實發育等功能，亦可作為植物生長調節劑。目前國際上已有許多harpin蛋白相關產品，如Messenger®、ProAct與AXIOM等，應用於不同作物上可以誘導作物抵抗真菌、細菌、線蟲甚至病毒所造成的病害，並具有促進植物生長的效果，依據美國國家環境保護局（Environmental Protection Agency, EPA）物質安全資訊，harpin蛋白對小鼠的半致死量（LD₅₀）大於5000mg/kg，因此對人畜非常安全，近年來已常被使用作為作物IPM策略之一。

結語

Harpin蛋白有別於傳統生物防治方式，作用機制為廣效性誘導抗病反應，有效提供植物廣泛地保護效果，於環境中亦無殘留問題，近年來由於氣候變遷劇烈，導致許多疫病蟲害之發生更無法預測，施藥時機亦難以有效掌握，故應用可透過刺激植物本身產生抗性的資材為可行的因應對策。應用微生物或其代謝物來誘導植物產生抗病性的研究與日俱增，當病原菌入侵時，植物才會啟動防禦反應來抵抗，此機制對於環境選汰壓力較低，且無造成病原菌抗藥性之風險。目前國內尚無相關植物保護資材，本場刻正執行harpin蛋白相關研究，以期未來能開發相關植物保護產品，亦可與傳統化學藥劑及生物製劑併用，效仿國際，將其導入病蟲害綜合管理體系中，作為未來有害生物防治的新策略，符合當前農藥減量政策之目標。

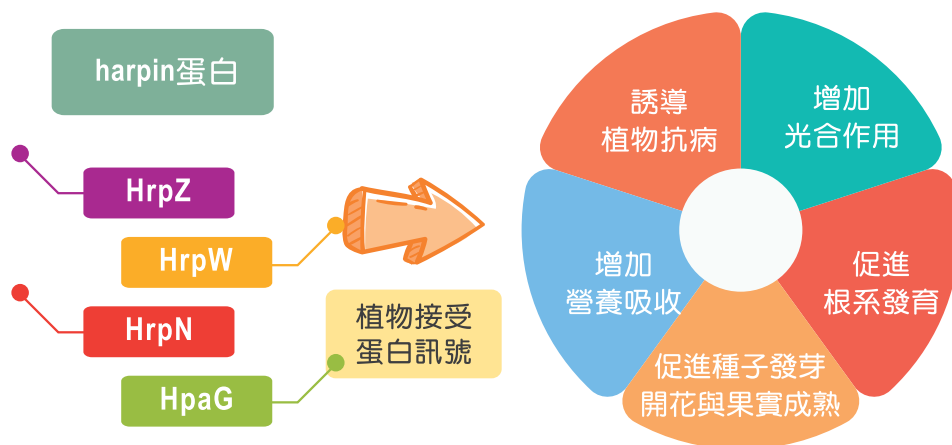


圖1. Harpin蛋白的應用範圍