

## 神奇植物內生菌發威，強大農作物的生長力

[感謝本校秘書室媒體公關組提供資料](#)

要讓農作物快速生長、頭好壯壯，也可不必倚靠基因轉殖、品種改良、噴灑農藥與肥料喔！中興大學生命科學院的研究團隊，研發出植物內生菌生物刺激素，就像大力丸一樣，給作物增強健康茁壯的驚人功力。

聽起來很不可思議！在漫威電影裡，科學家為體弱男孩注入「超級戰士血清」，將他快速變成「美國隊長」的情節，竟然也可以在農作物身上實現。

由中興大學生命科學院副院長黃介辰、食品暨應用生物科技學系特聘教授蔣恩沛、生命科學系副教授黃皓瑄所組成的研究團隊，是這項成果的幕後推手。

他們從野地常見的禾本科植物「培地茅」，篩選出一株「*Burkholderia sp.* 869T2」的植物內生菌，將其代謝產生的生物刺激素 PQQ (Pyrroloquinoline quinone)，噴灑在香蕉苗、蔬菜苗、蘭花苗上，長出根系發達、高大健康、抗病與抗逆境、開花數更多的成株，不但縮短種植時間、提升產量與品質，也能減少農藥、肥料的使用，增加農民收益。

促進植物生長 可望取代基轉

從植物內生菌而來的生物刺激素，具有刺激生物生長發育、提高免疫力與抗逆境等效果，是目前全球農業、保健營養市場眾所關注的新產品類型。

「臺灣農業法規目前還無法界定植物生物刺激素，因既不屬於農藥，也不是傳統肥料，它的角色有點類似促進健康的腸道菌跟分泌物，也可以說是幫助植物強筋健骨的大力丸。」黃介辰提出一個容易理解的比喻，並指出多數民眾質疑食用基因轉殖作物，會造成人類健康上的威脅，而植物生物刺激素正好迎合這樣的趨勢，可望取代基轉。

在國內植物內生菌的研究領域裡，黃介辰帶領的團隊是第一支先驅部隊，他們在科技部「智慧科技於農業生產之應用」專案計畫，以及農委會「農業科技專案計畫」、「農業科技產學合作計畫」的支持下，他們成功開發出「全方位植物內生菌型生物刺激素」技術，獲得國內生技研發與創新力表現的最高指標性競賽——2020年第17屆國家新創獎的肯定，並在持續努力下，進一步拿到2021年第18屆國家新創獎的精進續獎。

研究團隊不光是找出培地茅的植物內生菌與 PQQ，也從雲林莞草、蜘蛛蘭中，發現可以有效提高植物耐鹽、耐旱的內生菌，以及其相關代謝的生物刺激素，

並且將生物刺激素的合成酶，以合成生物學技術接入枯草桿菌中，做成史上第一株人造植物內生菌，研製幫助植物成長與抵擋氣候變遷衝擊的生長調節劑，並以此成果帶領中興大學學生團隊得到國際遺傳機器設計競賽（iGEM）的金牌肯定。

#### 降低罹病率 減少使用農藥

黃介辰強調，團隊的強項不僅在於開發植物內生菌、生物刺激素，更進一步了解它們發揮的效能，以及啟動運作的核心關鍵因素，「對於臺灣推動化學農藥 10 年減半的政策來講，植物生物刺激素將會是很重要的武器。」他舉例指出，香蕉樹平均高度約 230 公分，將 PQQ 施用於香蕉苗後，植株會長到 260 公分，而且香蕉黃葉病的罹病率從 25% 降至 3% 左右，展現優異的抗病效果。

另外，在黃介辰的實驗室裡，陳列架上一盆盆用培養土種植的大白菜苗，長得青翠挺拔。其中，有噴灑培養植物內生菌上清液的菜苗，與只澆灌清水的對照組相比，個頭明顯得要來得大，而且葉片組織依然保持幼嫩。

在農作物領域裡，哪一種培育型態最適合使用植物內生菌的生物刺激素？黃介辰認為，組織培養苗最適用，一來大幅強化原有品種的優良性狀，減少農藥、肥料的施用，二來讓植物具備抗鹽、抗旱、抗逆境能力，能夠種植在土壤條件不佳的鹽化、乾旱土地裡，可以增加耕地面積、提高糧食生產效率。

植物內生菌的應用，兼顧環境友善與糧食安全，如何將技術導入栽培現場落地，已是箭在弦上。研究團隊透過產學合作夥伴豐聯資訊的引薦，到外銷生菜至海外市場的台灣生菜村，進行生物刺激素施用於結球萵苣的田間試驗。

「以 300 公頃的種植面積計算，通常需要 1 次基肥、4~5 次追肥，但是若能使用黃教授的植物內生菌生長調節劑後，只要 1 次基肥，某些區域再 1 次追肥就夠了，可望省下高額的肥料成本。」豐聯董事長黃裕峰指出，臺灣萵苣生長期為 10 月至翌年 4 月，在植物內生菌的幫助下，可望提前至 9 月種植，並將產期拉長至隔年的 5、6 月，另外還能提升萵苣的重量、葉片緊密等優良品質的表現。

目前，研究團隊也與多家蘭園合作，針對外銷美國市場的文心蘭盆花，施展植物內生菌生長調節劑的大力丸效果，希望讓植株能挺過長達 1 個月暗無天日的船運時間。

#### 結合農業 AI 鏈結淨零碳排、碳權交易

植物生物刺激素的新問世，為全球農業對抗氣候變遷、糧食危機，帶來不同以

往的解決方案，帶起潛力無窮的商機。黃介辰指出，全球生物刺激素的市場規模，在 2020 年已經超過 26 億美元，預期 2025 年將成長至 49 億美元。

臺灣植物生物刺激素的產品，目前處於萌芽階段，尚無規範可循，黃介辰希望將研究團隊已經取得專利的生長調節劑，結合智慧農業的人工智慧管理決策系統，打包成為一套統包解決方案（turnkey solution）。

「植物生物刺激素能減少農藥、肥料的施用，讓農業減少大量碳排放。所以我們還有一個夢想，就是藉由管理決策系統精準算出節能減碳的數據，作為未來鏈結淨零碳排、碳稅及碳權交易的應用。」黃介辰強調。

看來植物內生菌、生物刺激素的影響力，不止於農業栽培內，也將為地球永續注入更多正向力量。