

生物技術在藥用植物的應用

隨著自然養生及營養保健觀念帶動，全球中草藥保健產品市場需求及規模因之增加，預計西元2010年相關產品需求將達229億美元，多元行銷管道將成為影響中草藥產品銷售的原因之一。如何將現代生物技術應用到藥用植物之研發與生產等各方面，是值得探究的課題。

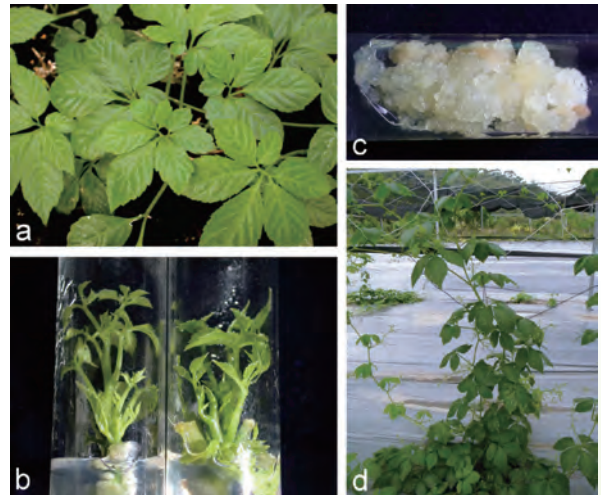
目前生物技術在藥用植物的應用，大致可分為下列3個方向，包括藥用植物基原鑑定、成分分離與分析以及應用組織培養技術與生物反應器大量生產藥用植物或目標成分。

在基原鑑定方面，仍應以組織型態學鑑定作為基礎，再輔以DNA分子鑑定技術，對於型態類似、差異極小的物種，進行種原分析及判別。行政院衛生局出版之「中藥材品質管制-組織型態學鑑定」一書中，針對常見與重要之中藥材來源(基原)、別名、藥材性狀、組織鑑別、粉末鑑別及組織圖譜等各部份，皆有詳細說明。至於應用DNA分子技術分析藥材基原，工研院生醫所建立之中草藥ITS序列資料庫，可作為重要參考來源。生物晶片技術雖仍屬於研發階段，但已日趨成熟，若能累積足夠藥材之基因與蛋白質資訊，則能縮短新藥開發所需時間。

藥用植物內含成分含量高低，影響其品質與價格。利用薄層色層分析法(TLC)、高效液相層析儀(HPLC)等分析基礎，再搭配其他類型之儀器與之串連，如整合質譜儀為LC-MS/MS或整合核磁共振儀為LC-NMR，再輔以自動化設備，將可節省人工操作時間；同時運用資料庫整合大量分析資料，分享及連結相關資訊，提高知識傳遞與交流。

近年來，中草藥開發品項眾多，對於藥材需求日增，野生資源產量減少。利用植物組織培養，可在短時間大量繁殖種苗，且達到品質均一的目的，再配合藥材GAP生產體系，穩定控制藥材品質。除了應用植物組織培養技術大量繁殖藥用植物，例如建立無病毒材料、繁殖稀有植物等，亦可作為遺傳改良及生產二次代謝物之工具。

中草藥組織培養研究已有約40年歷史，目前發表過相關研究報告物種多達400種，大多以台灣、日本、印度及中國大陸等國家為主。但在商業價值與實體產品之考量下，完全賴以組織培養生產的材料仍為少數，金線蓮與石斛類藥材為較具商業生產規模之藥用植物。應用成分分析並結合組織培養技



圖一. 絞股藍細胞培養與莖節大量繁殖。

- a. 絞股藍溫室栽培植株
- b. 莖節培養與增殖
- c. 葉片培植體誘導產生之黃白色癒傷組織
- d. 瓶苗移植出瓶與田間栽培情形



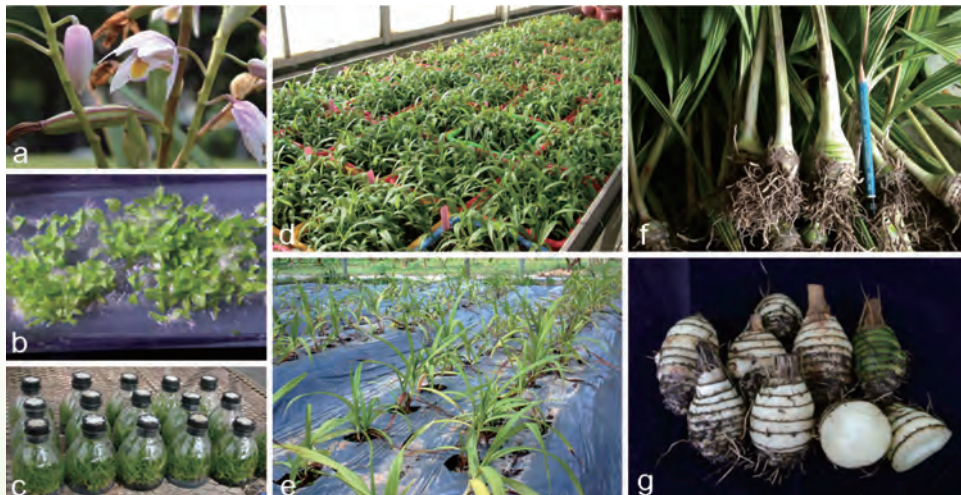
術，則可將經篩選後高品質藥材進行大量繁殖，以提高品質與目標成分含量。除此之外，許多稀有珍貴、高價或繁殖困難的藥材，尚可運用組織培養技術，進行變異篩選、育種、多倍體化或是種源保存的工作，以有效減輕野生資源過度採集之生存壓力。

植物二次代謝物是植物主要生化代謝途徑中所未出現的化合物，如生物鹼、配醣體、酚、單寧、固醇等物質，一般被認為是植物為適應環境生態長期進化的產物。例如植物受到病原菌感染所產生積累二次代謝物以增強本身之抵抗力與免疫力，目前80%仍由植物本身萃取得到。應用生物反應器大量生產高經濟價值之藥用成分，如日本東電工公司以人蔘細胞培養生產人蔘皂素，具30噸生物反應器生產規模；或是應用於生產價格昂貴之紫杉醇等，亦為植物組織培養應用之方向。但欲利用植物細胞商業生產二次代謝物需考量各項要件，例如二次代謝物產品必

須高價值且大規模市場需求、培養的細胞株需能於大型反應器內進行培養並維持遺傳穩定性、細胞生產二次代謝物產率須高於田間栽培達百倍至千倍以上、同時需掌握精細的生產製程，除此之外，資金投入與專利分析亦為必須考慮之要素。

本場目前應用生物技術在藥用植物之鑑定與大量繁殖方面，針對有較高皂苷含量之絞股藍個體進行大量繁殖、細胞培養與田間栽植(圖一)，並建立其分子標誌，以生產高品質材料作為產品開發之基礎；完成台灣白及種子無菌播種、繼代培養、移植出瓶、田間栽培等操作流程(圖二)，並進行其成分比較分析。

藥用保健作物市場快速成長，結合現代生物技術，如 DNA 分子鑑定、植物組織培養技術、蛋白質表現等，將可在現有基礎上，提昇其品質與產品價值。



圖二. 台灣白及種子無菌播種、繼代培養、移植出瓶、田間栽培與假球莖收穫

- a. 台灣白及花朵與蒴果型態
- b. 種子於培養基上發芽形成小苗
- c. 瓶苗於溫室馴化
- d. 移植出瓶
- e. 植株於田間栽培
- f. 及 g. 田間收穫之植株與假球莖