

農業範疇的生物產業

生物產業為 21 世紀農業的主流，隨著全球基改作物的栽培面積的竄升，反對的聲浪也波湧而來；一方面生技公司以及基改科學家不斷說明基改對於農業以及世界糧食的重要性，另一方面反對者則堅持基改作物對於人體安全、環境風險以及農業生產的威脅。這樣的紛爭不但發生於各國內部，甚至也引起國際間的衝突，因此唯有正確的政策才能讓生技科技對我國農業產生正面影響。



我國早已存在，遠在西元前 400 多年，「楚辭招魂」篇即記載戰國時期的楚人就已經知道應用「發霉的技巧」，將黃豆煮熟後，置入甕中釀製成為美味可口的「臘八豆」。所謂之「發霉的技巧」就是現代生物科技的「發酵技術」。此後，西漢「史記」的「豆瓣醬」、北宋「清異錄」的「紅麴豆腐」、清末慈禧太后愛吃的「臭豆腐」，以及名傳全球的「貴州茅台酒」，都是我國非常成功的「生物產業」和「生技產品」，充分顯示先賢們的創業智慧。

「生物產業」係指應用「生物技術」從事產品研發、生產及行銷的企業。由於生物技術快速發展，「生物產業」所開發的產品愈來愈多，涵蓋了食品、藥品、保健品及環保物品。

就實質產品而言，「生物產業」在



老鼠的兒子不一定會打洞

在最近的一個世紀之中，全世界「生物產業」呈現突飛猛進的發展，其成效足以媲美 18 世紀將傳統的手工業，改革為機械動力生產的「產業革命」。就農業的範疇而言，最偉大的成就是開發了動植物「基因轉植技術」，突破傳統的雜交方法，將不同「物種」或不同「屬」生物體內的遺傳基因，直接移植至另一「物種」或「屬」的生物體內，完全改變被移植生物的遺傳性狀，使它成為另一種嶄新的、高價值的新物(品)種。

最有名的一個實例是 1983 年美國首次成功的將存在於土壤中一種「球形

節桿菌」體內的「氧化酶基因」移殖到煙草的體內，使煙草產生良好的「抗鹽性」。隨後，歐美各國相繼再育成具有明顯的抗逆性、抗病性、抗蟲性、耐旱性、耐酸性及耐鹼性的玉米、大豆、油菜、棉花、番茄和馬鈴薯等重要的新品種；並進而選獲可供特殊用途的油脂作物和纖維植物。直到 2005 年，全世界已有 51 種轉基因作物被聯合國糧農組織 (FAO) 核准從事「商品化」生產。

基改作物是天使還是魔鬼

儘管有不少的遺傳學者反對將轉基因農作物生產納入「生物產業」，但因民生



實際的需求，轉基因品種從 1996 年開始試種，至 2003 年為止，已擴展至 6,967 萬公頃，此面積超過英國國土的 2 倍，達到俄羅斯耕地總面積的 55%。依據聯合國糧農組織統計，2003 年美國所

種植的轉基因大豆已經達到 2,950 萬公頃，占美國大豆生產總量的 81%；阿根廷種植的轉基因大豆則已接近 100%。在過去的 7 年之中，栽培轉基因作物的國家也由最初的 6 國增加至去 (2005) 年的 16 國；其中包括已開發的美國、加拿大、澳大利亞、西班牙、德國和法

國；開發中的阿根廷、南非、墨西哥、印度、哥倫比亞、洪都拉斯、烏拉圭、中國及東歐羅馬尼亞與保加利亞等 10 國。據稱，2004 年中國推廣的轉基因抗蟲棉花面積為 307 萬公頃，占棉花總種植面積的 70%。

轉基因作物除了提高單位面積產量和品質外，更重要的是大幅降低了病蟲的為害，因此顯著的減少了農民因為噴施農藥所發生的中毒事件。由於產量增加，病蟲害減少，使農民收益至少增加 30%。在整個農業發展史上，沒有其他任何一種生產技術可與生物技術相提並論。

分子農場生產醫藥製劑

最令人驚訝的是發現轉基因作物竟然可以作為「生物反應器」(生物發酵槽)；藉由轉基因作物細胞的繁衍與代謝，生產醫療用的抗體、抗凝血劑、荷爾蒙、蛋白質、生物製劑，疫苗以及「生物藥品」(biopharmaceutical)，這是始末料及的成就。

除此之外，生物產業還可以將農作物廢棄物轉化，產生沼氣及生物製氫氣，成為無污染的再生能源。根據生物學家的估計，每年全世界農業的廢棄物，最少可以產生 1.8 萬億噸的生物能量，相當於 640 億噸的石油，將可紓解日益短缺的石油問題。由於生物產業快速的發展，很可能使人類的生活方式與食品的種類，發生重大的變革，專家預估，「生物產業」勢將成為 21 世紀農業的主流。🌱