

農業生物技術科技計畫發展策略

吳明哲¹

生物技術是利用生物程序、生物細胞或其代謝物質來製造產品，改進傳統生產程序及提升人類生活素質的科學技術。一般生物技術在技術層面上涵蓋基因重組、細胞融合、細胞培養、組織培養、微生物及酵素利用等技術，傳統生物技術如釀造及發酵等技術並不納入。在農業方面，農委會於民國七十六年成立「加強生物技術研究發展計畫」，經逐年擴大研究範圍，每年投入之研發經費由民國七十六年之三千萬元提高為目前之二億三千萬元。

九十年農委會農業生物技術研發計畫共有「研究關鍵生物技術與開發高價值產品」、「開發生物性農業資材及防疫檢

疫生物技術」、「推動花卉種苗、生物性農藥、動物用疫苗及水產養殖生物技術產業發展」等三項，每年均依照科技計畫研提及管考作業規定，辦理計畫研提、期中檢討及期末檢討審查作業。

「研究關鍵生物技術與開發高價值產品」計畫之重點項目為：作物功能性基因體分析研究，作物基因轉移技術之開發應用，植物組織培養技術之開發應用，水稻高附加價值基因轉移及分子標誌研究，家畜禽關鍵性生物技術之研發與應用，生物技術在食品上之應用研究及生物技術在水產養殖上之應用研究；「開發生物性農業

計畫之重點項目及預算編列

九十年農委會農業生物技術研發計畫及未來三年預算估列如下表(單位：仟元)：

計畫名稱	九十年	九十一年	九十二年	九十三年
研究關鍵生物技術與開發高價值產品	137,867	158,918	178,645	202,610
開發生物性農業資材及防疫檢疫生物技術	25,810	29,408	31,204	33,167
推動花卉種苗、生物性農藥、動物用疫苗及水產養殖生物技術產業發展	62,621	93,866	104,252	114,535
合計	226,298	282,192	314,101	350,312

¹行政院農委會農糧處園藝科 技正

資材及防疫檢疫生物技術」計畫之重點項目爲：生物性肥料之開發與利用研究，植物防疫生物技術之研發與應用及應用生物技術開發動物疾病快速診斷試劑；「推動花卉種苗、生物性農藥、動物用疫苗及水產養殖生物技術產業發展」計畫之重點項目爲：花卉種苗生技產業輔導，生物性農藥研發及產業輔導研究，農業生物技術國家型科技計畫，推動動物用疫苗生物技術產業發展及水產養殖生物技術產業發展。

過去三年(88-90年)之成效

學術或技術面之突破

- 1.執行水稻第五條染色體基因組定序分析，業已註冊44條DNA片段，合計約550萬餘鹼基的DNA序列。
- 2.育成抗輪點病毒轉基因木瓜、抗嵌紋病毒轉基因番茄、延遲花瓣老化轉基因蝴蝶蘭、含豬乳鐵蛋白轉基因水稻、低木質素含量轉基因赤桉、抗病蟲及抗逆境結球白菜。
- 3.培育成功複製牛，育成含乳鐵蛋白、抗熱緊迫基因轉殖豬，利用乳牛卵母細胞電融合及顯微注射技術，完成核轉殖及胚胎體外移置。
- 4.育成體型大之基因轉殖香魚，培育成功三倍體牡蠣，建立由蝦卵至各期蝦苗之標準PCR檢測法及無WSSV種蝦之篩檢方法。

經濟面影響

- 1.建立花卉種苗組織培養生產自動化系統、電腦條碼管理系統及病毒檢測系統，並已技術移轉業者應用。

- 2.已研發完成枯草桿菌、放線菌及黏帚黴菌等微生物製劑的量產與應用技術，並移轉農藥產業界應用。
- 3.完成豬瘟組織培養疫苗、豬假性狂犬病基因缺損疫苗、豬用六合一多價疫苗、牛三價疫苗、兔出血病、水禽小病毒病疫苗及家禽五合一死毒疫苗試驗，可技術移轉商業量產使用。
- 4.成功開發聚合蠟鏈反應技術，用於診斷牛白血病、牛流行熱及披衣菌症，縮短診斷時間；利用單株抗體技術開發磺胺二甲嘧啶(SMT)及磺胺二甲氧嘧啶(SDM)殘留檢測試劑，並已量產推廣應用。

社會面衝擊

- 1.建立農作物、林木、農用微生物、家畜禽及水產生物種原庫，蒐集保存本土化、具經濟利用價值、瀕臨絕種之種原，以維護生物多樣性，進而確保遺傳資源的永續利用。
- 2.配合產業發展及生物多樣性保育之需求，規劃動植物功能性基因體研究，提昇基因工程技術研發水準。
- 3.制定轉基因動植物生物安全管理法規，設置轉基因動植物隔離田間試驗場，研發生物安全評估技術，以建立轉基因動植物生物安全評估及管理體系。

未來四年(91-94年)預期成效

學術或技術面之突破

- 1.完成水稻第五條染色體基因組定序分析。
- 2.開發功能性基因體研究，加速各項轉基因動植物品系之育成。轉基因動植物之

育成將涵蓋抗病、抗蟲、抗逆境、延長保鮮期、含有多種高價值蛋白、高產質優、特殊花色花形等基因之轉殖。

- 3.建立主要農作物及林木之無病毒健康種苗繁殖技術，強化我國植物種苗產業競爭力；開發細胞培養技術，提昇二次代謝產物生產技術水準，以應用於中草藥材之生產；研發胚培養、原生質體培養等技術，克服雜交不親合性問題，以提高育種效率。
- 4.開發本土化有機液肥用菌劑、螢光基因載體構築、轉殖於溶磷能力強之菌株、篩選具分泌植酸酵素之本土根瘤菌，並將技術移轉產業應用。
- 5.利用生物技術在植物蟲害偵測及診斷應用方面，預計可利用PCR-RFLP之技術鑑定35種瓜果實蠅。

經濟面影響

- 1.建立花卉種苗組織培養優良種苗認證體系，規劃設置植物種苗生技創新育成中心，強化組培苗外銷競爭力。
- 2.利用基因工程進行動物用疫苗之研發，如牛冠狀病毒不活化疫苗、兔化豬瘟毒組織培養疫苗、豬假性狂犬病gE 基因缺損不活化疫苗等之研製，並落實研發成果之轉移，促進產業之發展。
- 3.開發植物疫病蟲害檢疫新技術、新資材，提昇輸出入植物檢疫之效能與水準。強化植物防疫技術，建立風險評估及損失估計技術，及建立緊急防疫作業模式，俾能適時遏止重大疫病蟲害之發生蔓延。
- 4.成立彰雲(貝、鱸魚)、嘉南(鯛、石斑)、高屏(蝦、虱目魚、笛鯛)及宜蘭(香魚、

蝦)四個魚苗專區(所需的工程費由農委會補助)；提昇種苗產業的專業科技，繼續領先其他各國，強化國際間的競爭力及產業的知名度，成為東南亞的種苗中心；可增加業者的經營利潤及國家外銷的收入；開創新魚種的養殖多樣化，提高產品價值。另外，其可提升魚種存活率及產業的產量。

社會面衝擊

- 1.加強蒐集保存本土化、具經濟利用價值、瀕臨絕種之種原，以維護生物多樣性，進而確保遺傳資源的永續利用。
- 2.強化轉基因動植物生物安全評估及管理體系，防患轉基因動植物可能帶來影響生態之衝擊。
- 3.動物疾病防治，將可提供現有各種畜禽疾病的防治方法；進行動物疫病監測與防疫新技術研究，使我國能依國際動物



農業生物技術科

衛生規範，全面調查或監測海外惡性動物傳染病；強化動物檢疫診斷及監控技術，將可減少我國畜禽遭受外來新疫病侵襲的風險；處理當年度檢疫案件並改良檢疫處理技術，提供衛生安全畜產品。

4. 利用基因工程進行生物性農藥之研發，落實研發成果之轉移，以取代部分化學農之使用，避免產生副作用，維護農民、環境及消費者之安全。

發展重點與前瞻科技項目

(一) 加強農業生物遺傳資源蒐集、保存、評估及利用

1. 農作物種原部分：以國家級作物種原庫為主體，進行本土性、具經濟利用價值、瀕臨滅絕作物種原之收集、保存及利用，加強國際種原合作並引入可作育

種材料之種原，其商業價值為充實作物育種資源，提供種子公司育種材料，增強植物種苗產業競爭力。

2. 微生物種原部分：針對歷年收存的農業微生物種原進行系統性之存活性複核，建立農業微生物種原如食用菇類、植病與害蟲拮抗菌等分子遺傳指紋背景資料，篩選與培養具農業科技發展之潛力菌株如有機物分解菌、固氮螺旋菌等。收集、保存、管理及分讓獸醫微生物種原、動物血清及株化細胞等，進行病原體鑑定技術改良，標準種原高力價及敏感性免疫血清或單源抗體之製備。
3. 林木種原部分：進行原生與貴重樹種種原之種子行為與無性繁殖研究，有效保存其種質，並進行國際間種子交換，建立區外保育區，評估其經濟價值。利用同位酵素與分子標誌探討台灣原生樹



技計畫發展策略

種之遺傳變異，作為擬定該樹種的保育策略及遺傳育種的指標。

4. 家畜禽種原部分：本土性畜禽種原方面包括各保種小族群維持與特性調查，研發異地保存法與規劃建立精子冷凍銀行、胚冷凍銀行與卵子冷凍銀行等，並進而應用於商業品系之建立；開發畜產遺傳資源管理與分析系統、應用遺傳標記檢測種原族群遺傳多樣性、冷凍保存核內遺傳物質與建立DNA庫，期進一步整合區域性畜產遺傳資源資訊與建立畜產生物多樣性全國資料庫。
5. 建立水產生物優良種原保存體系：調查、評估、篩選、蒐集水產生物種原，開發優良種原；保存魚、貝、介、藻類及水產餌料生物等優良種原；種原特性研究、檢定、評估及建檔。

(二) 研究關鍵生物技術與開發高價值產品

1. 選定水稻、台灣蝴蝶蘭、番茄、台灣杉、豬、雞、草蝦、吳郭魚、石斑魚等進行功能性基因體研究，依據產業發展及生物多樣性之需求，構建數種重要性狀基因庫，以提昇動植物基因工程之研發能力。
2. 增設轉基因動植物隔離田間試驗場，研發轉基因動植物生物安全評估及管理技術，配合相關管理法規之增修訂，建立完整之轉基因動植物生物安全評估及管理體系。
3. 作物基因工程之研發及應用，包括主要農作物及林木作物之抗病、抗蟲、抗逆境、耐貯運、花色、花形、木質素調節、特殊酵素基因分離及轉移等相關技術研發，以開發農作物及林木作物新興



商業品種；將高附加價值之外源基因導入水稻基因組內，以提昇稻米之附加價值，開創稻米產業之新契機。

4. 生物技術應用於植物種苗繁殖技術研究與品種改良，包括農藝、園藝作物及林木之組織、花藥、胚、細胞、原生質體培養技術應用於種苗繁殖、品種改良及二次代謝物生產之技術研發。
5. 經由基因選殖、定序、基因重組及基因轉殖等技術，有效改進禽畜產品之產量及品質，從而提昇禽畜生產之經濟效益；經由家畜卵巢濾泡發育及家畜胚早期體外發育等之調控，提高家畜胚之存活率；經由性別特異性基因之操作與選殖，達成有效控制獲得理想性別禽畜之生產；經由細胞核轉殖技術之應用，針對性能優異之種畜禽進行生產複製的動物，從而加速種畜禽之育種效率；選殖

及構築高價值之基因，如LF、hAT、TGF、蛋殼…等基因並將之轉入動物、細胞或酵母菌中，將之當成產品製造工廠，大量生產人類需要的蛋白產品。

6. 改善魚類適應抗寒耐鹽環境能力、魚蝦貝基因轉殖及其評估、魚貝類染色體操作、開發水產生物疾病快速檢測技術及疫苗、建立健康蝦類生產技術、高經濟水產生物活性物質之開發及應用、改良復育養殖生態之研究。
7. 發展基因轉殖食品之偵測方法，並發展食品工業用酵素、機能性食品與食品添加物。

(三) 開發生物性農業資材及農產品安全檢測技術

1. 生物性肥料開發利用研究：開發具實用性之新型菌類與應用技術，如有機液肥用菌劑、螢光溶磷細菌基因表現及生理分析、篩選具分泌植酸酵素之本土根瘤菌等。
2. 生物技術在病虫害偵測及診斷上之應用研究：建立以生物技術在疫病蟲害偵測及防治上之應用，如研發PCR-RFLP技術鑑定果瓜實蠅等，並可供技術轉移產業界之非農藥疫病蟲害偵測技術。
3. 生物技術在動物疾病診斷上之應用研究：推動動物疾病防治、進行動物疫病監測與防疫新技術研究、強化動物檢疫診斷及監控技術、處理當年度檢疫案件並改良檢疫處理技術。

(四) 推動花卉種苗、生物性農藥、動物用疫苗及水產養殖生物技術產



發展策略

業發展

- 1.組織培養技術服務團繼續定期訪視花卉組培業者，針對組培業者現有之問題與技術瓶頸，進行一般或專案輔導；加強產業所需關鍵性技術之研發；建立示範性組織培養生產流程及管理模式，供業者觀摩及改善之用；建立文心蘭健康種苗病毒檢定流程；蝴蝶蘭分生組織培養過程中去病毒技術之研發。
- 2.生物性農藥主要包括病害防治用微生物與天然製劑之開發與利用、蟲生真菌殺蟲劑之開發與利用、本土蠟蚧輪枝菌殺蟲劑及黑殭菌之劑型配方技術之開發、綠殭菌之開發與利用與自動化大量黑殭菌孢子分離與收集系統之建立等工作項目、蘇力菌及基因轉殖產物之研發、核多角體病毒製劑之研發、本土蟲生真菌及枯草桿菌資源調查及研發應用、木黴菌量產及不同劑型製作研究、微生物製劑之室內生物檢定及田間效果評估、植物性殺螺劑之開發等工作項目。
- 3.利用生物技術改進動物用疫苗產程技術並研發動物用疫苗新產品，如牛冠狀病毒不活化疫苗之研製、水產動物弧菌症調查及不活化菌苗之研製、雞產蛋下降症候群紅血球凝集抗原研發及商品化、兔化豬瘟毒組織培養疫苗之研製、豬假性狂犬病gE 基因缺損不活化疫苗之研製等，以提高動物用疫苗產值，提昇產品品質，建立優良品牌，提昇競爭力。
- 4.整合我國水產種苗生物技術研究資源，規劃設置水產種苗專區，提高研究效率，克服多種魚種種苗量產技術之瓶頸。

結論

農委會每年投入農業生物技術之研發與輔導經費約四億二千萬元，諸多研發成果將陸續技術轉移業者應用，未來仍將繼續加強研發安全性高、具廣效性用途且在國際市場具有競爭力之產品，並將加強農委會所屬試驗改良場所與中央研究院及各大專院校研究之整合與分工，建立上、中、下游之研發體系，有效運用有限之經費與人力資源。

由行政院科技顧問組主導規劃研擬之「加強生物技術產業推動方案」，其工作項目計有法規及查驗體系、研究發展及應用、技術移轉及商業化、人才培育及延攬、投資促進及合作、市場資訊及行銷等六項，其業務範圍涵蓋行政院各相關部會署。該方案自民國八十四年頒訂以來，每兩年均依據科技發展情況及產業發展需求進行檢討及修正，今年則剛完成修正。農委會為該方案中多項實施要項之執行機關，當依據各項實施要項內容積極辦理，並如期完成。

