

台灣記者 參訪美國農業科技

基改作物與食品安全為關注焦點

文圖／余淑蓮



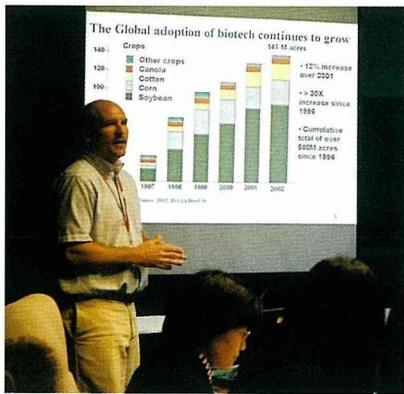
美國動植物防檢局國際生物技術政策主任Terri Dunahay，代表美國農部歡迎台灣媒體記者。

在秋高氣爽的九月，美國在台協會農業組為7位台灣記者安排了一趟「美國農業科技之旅」，這7位記者分別代表民生報、工商時報、天下雜誌、中國時報、聯合報、自由時報，以及豐年社。在美國5天的行程中，密集參訪了與生物技術政策制定或試驗研究相關的政府單位、研究人員、民間機構、生技公司、媒體記者，還有農民。藉著面對面的訪談，美國農部（USDA）希望透過台灣媒體讓大家了解，美國的食品 safety 是建立在深厚的科學研究、嚴密的法令規範，以及自由運作的市場機制上。



美國農業研究中心的徐惠迪博士，向記者說明他在花卉領域的研究重點。

台灣是購買美國農產品前六名的貿易夥伴，美國的食品 safety 也深深影響台灣人民的健康，目前頗具爭議性的基改作物，自然成為記者們此行關注的焦點。



孟山都全球科學事務部主管John P. Purcell，向記者說明全球生物科技的發展。

政府立場

食品安全向來就是全球消費者關心的議題，如今更聚焦在基改食品上。自1986起，美國政府責成三個聯邦機構把關，組成全國性的生物科技規範體系，即

美國農部所屬的動植物防檢局（APHIS）、食品藥物管理局（FDA）及環境保護局（EPA），各有職司，從科學家提出研發構想開始，到最終商品上架銷售為止，要通過五個階段的審查作業。

1. 移出實驗室前的充分討論：新品種的研發者在實驗接近完成之前，即須事先與三個把關單位充分討論，如有疑慮或不妥之處，田間試驗就必須延後或停止研發。
2. 田間試驗監控：由APHIS把關，監測對象通常是植株和微體組織，檢視新品種在自然環境中所有的性狀表現，是否引發新疫病？危及野生動物？有無雜草化的顧慮等等；任何試驗資材(包括種子)的遷移或運送，必須事先告知APHIS。
3. 申請解除規範狀態：通過田間試驗的新品種，可向APHIS申請解除規範狀態，並經FDA與EPA認可，才准許商業化生產。擅自違規者，視同犯罪。
4. EPA作物蟲害監控：具有抗蟲或耐除草劑基因的作物，從研發到量產上市，環境保護局都有監視責任。例如，對於耐除草劑的基改作物，EPA會特別訂定該種農藥的殘留標準，並要求種植者提出檢驗證明，防範農民因作物有抗藥力而多用了農藥，以保障食品與飼料的安全。



全球最大的農業生技公司孟山都Monsanto，位在美國密蘇里州Chesterfield的研究中心。

5. FDA食品與飼料安全監控：為表示基改食品或飼料與傳統產品一樣安全，產品上無需標示是否含有基改作物成分，只有成分改變或有特定用途者才需標示。標示的原則為必須誠實，不會產生誤導。任何上市的产品，一旦發生問題，FDA有權要求業者立刻下架。

估計每種基改作物從研發到上市，通常需要10年。全球已經大面積生產的基改作物有黃豆、玉米、棉花及菜子油（Canola），美國三種基改作物栽培面積於2003所占比率為玉米40%、黃豆81%、棉花73%。美國農民為何願意種植基改作物？第一，簡化了田間作業且對環境有益，例如減少耕犁及農藥施用，相對提高收益。第二，對美國政府的嚴密規範體系有信心。

目前已通過APHIS規範的基改作物有13類：玉米、黃豆、棉花、馬鈴薯、番茄、胡瓜、木瓜、米、油菜子、甜菜、亞麻、菊苣（Chicorium）及煙草；其中馬鈴薯、米、甜菜及亞麻尚未上市。

自1987以後，美國境內有超過9000個基改作物田間試驗，但並沒有對環境造成傷害；50個以上的品種通過美國政府的檢驗，獲准使用在食品、飼料或育種資材，有數以千計的商品在美國市場上流通，無論內外銷都視同一般產品，接受相同的食品規範。

除了盡力維護美國本土的農業競爭力之外，美國農部國際合作開發處每年提撥2千萬美元，贊助300個以上的國際合作計畫，對象多為亞非地區的開發中國家，透過科學領域進行教育、訓練及研究，將新技術與新資訊移轉給這些國家。重點為(1)食品安全（包括植物檢疫、生物科技、種源收集及國際食品法規Codex等）；(2)永續農業與資源管理；(3)貿易與市場開發。

台灣雖已列名已開發國家，目前與美國農部



美國農業研究中心的交通車以黃豆油為動力。



環控室裡觀察植物的生長。



組織培養操作。



基因槍操作。



記者們參觀Danforth Center的植物工廠。

國際合作開發處仍有8~9個合作研究計畫。

在WTO架構下，科學往往是貿易談判的基礎，美國政府於1992成立「貿易支援小組The Trade Support Team」，作為APHIS與對手國談判的後盾，該小組不僅與政府相關部門緊密聯繫，更要確認APHIS在生技安全議題上，確有最新的資訊與技術支援。

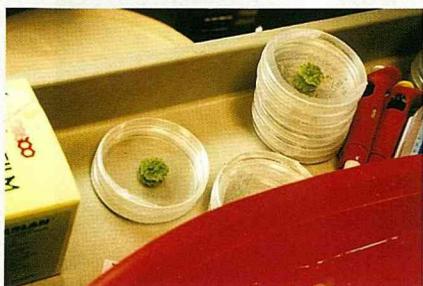
台灣記者此行除了美國農部的APHIS，亦參訪位於美國華盛頓特區的幾所民間協會或基金會，他們對美國的農業、食品業及資訊傳播都有重大貢獻，如：國際食品資訊協會（International Food Information Council）、國際糧食政策研究院（International Food Policy Research Institute）、國家食品及農業政策中心（National Center on Food and Agricultural Policy），以及農業科學及技術委員會（Council for Agricultural Science and Technology）

農業研究

美國農部農業研究中心（ARS）蔬菜研究室的Dr. Richard Jones指出，美國科學家現在不用GMO這個字眼了，他們用GEO（Genetically Enhanced Organism）。科學家只是改進作物品質，不是改變作物。農業科技已大幅提高作物產量，使投資報酬率變成800%，消費者與生產者都受益；未來生技市場仍是全球經濟成長最快的部門，據2000的統計資料，在1000多件藥物臨床試驗中，1/3為生技產品。不管來自歐洲或遠東地區的反對聲浪，全球基改作物的栽培面積將會持續增加。

10年前開發的第一代GEO作物，通常只表現單一基因的特質；目前已邁入第二代GEO作物的開發，將植入多重基因。

另一位花卉遺傳專家Dr. Robert Griesbach，與台灣農業界淵源頗深，目前與農業試驗所正進行夜來香花色轉色機制的研究。他建議台灣農業應推動產業國際分工的制度，以蘭花產業為例，美國每年就有1億5百萬美元的市場，台灣應開發上游的蘭花育種產業，配合日本的組織培養技術，在大陸大量繁殖，透過荷蘭的拍賣市場，行銷到



已植入特定基因的組織體。



右為傳統黃豆，左為基改黃豆。



以快速檢驗試劑測試，左為傳統黃豆（一道紅線），右為基改黃豆（二道紅線）。

美國。

生技公司

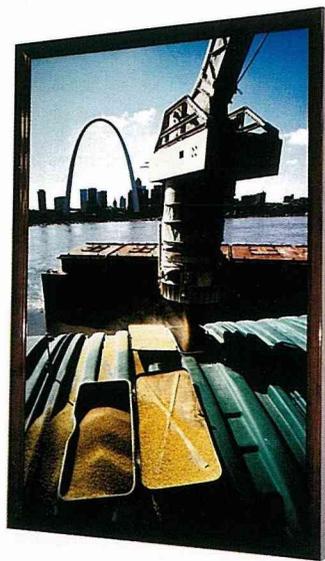
全球最大的農業生技公司孟山都Monsanto，是我們美國行的重頭戲之一。

1974才轉入生物科技領域的孟山都，每年投入5億美元在基改作物的研發上。他們生產全球銷售最佳的除草劑Roundup，1996又推出耐除草劑的基改作物Roundup Ready。全世界有200家種子公司供應基改黃豆，但在耐除草劑作物及Bt作物方面，孟山都所提供的種子占全球作物種植面積的90%，這種由一家公司在種子市場獨占鰲頭的現象，大概只有與微軟可以相提並論。

孟山都全球科學事務部主管John P. Purcell指出，全球約有6百萬農民在種植基改作物，一半以上的人口在利用基改產品。孟山都第一代基改產品，以改進作物的農藝性狀為主，如抗旱、抗蟲、耐藥等。第二代產品將以飼料作物為主，將植入多重基因，提高Lycine離胺酸含量；或把深海魚油中的Omega-3植入黃豆中，保護深海魚類資源。第三代產品將以分子農



農忙期間還願意接待台灣記者的美國農民，左為Warren Stemme，右為Denny Mertz。



位在密蘇里州聖路易市的美國黃豆協會，以這張掛圖說明密西西比河上運流不息的駁船，運送大宗穀物的流通系統。

場進行藥用植物的開發。

美國農民

密蘇里州 Chesterfield的農

民Warren Stemme曾來過台灣，農地面積在1000英畝以上，種植黃豆、玉米及小麥，部分間作，部分輪作。每年9-10月是採收農忙期。黃豆採用基改品種Roundup Ready，玉米過去3年種抗蟲的Bt corn，但是發現這一帶的玉米蟲害並不嚴重，無需多花錢買較貴的基改品種，所以今年種的是傳統玉米。另外，他也種豆腐專用的黃豆，收益不錯，明年考慮要擴大種植面積。

值得一提的是，美國大宗穀物除了傳統流通系統之外，還有一種IP(Identified Preserve)系統，即原性狀保存運輸系統，可提供客戶單一產區的特定品種，例如有機黃豆、非基改黃豆，或豆腐專用黃豆等等，價格當然貴很多。

從美國農民的說法，記者們都理解了基改作物在美國市場上是自由競爭的，農民是根據經濟利益來選擇品種；其次，通過APHIS規範的基改作物，並不一定能順利上市，例如，美國麥當勞拒絕採用基改馬鈴薯，甜菜糖漿的製造廠也拒絕採用基改甜菜，業者擔心他們的牌子會被綠色和平組織等環保團體，視為攻擊目標而蒙受損失。

ST. LOUIS POST-DISPATCH記者Repps Hudson表示，美國媒體對基改作物並不感興趣，只有當綠色和平組織炒作議題時才會去注意。一般美國人對基改食品的關心還比不上日常瑣事，他們認為那是貿易問題，不是健康問題。

美國政府對生技食品的規範，有10年以上的管理經驗，也贏得美國農民與消費者的信心。台灣農業科技的發展，勢必成為台灣農業的主流；台灣農業界，我們準備好了嗎？

解