

# 基改種苗的守門員—— 基因轉殖植物檢測監測團隊

沈翰祖<sup>1</sup>、孫永偉<sup>2</sup>

## 前言

全球基因轉殖植物栽培面積逐年明顯增加，根據2007年之ISAAA (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications) 統計資料，全世界種植基因改造作物 (Genetically Modified Crops, 簡稱GM作物) 之面積已達1億2千萬公頃，轉基因生物及其產品對生態環境與人體健康所可能產生的衝擊，廣泛的受到世界各國關切並重視。近年來，生物科技相關技術進展迅速，諸多基因轉殖植物品種已成功開發，世界各國政府為能有效管理轉基因品種之流通，轉基因品種在種植前需接受生物安全性評估，產品上市後除需標示屬基因轉殖植物生產外，亦對該產品進行長期追蹤管理。因此如何快速且有效的鑑定基因轉殖植物，是目前急待解決之問題。

我國為能有效管理基因轉殖植物已於植物品種及種苗法的架構下，制定基因轉殖植物田間試驗管理規範，管理基因轉殖植物進出口及相關試驗研究。有關基因轉殖植物之進出口管理，現階段將採行境內管理措施，針對較可能進口之基因轉殖植物，包括稻米、馬鈴薯、油菜、番茄、甜玉米及木瓜等作物，因此，由相關試驗研究單位建立檢測平台，實際檢測種子或種苗是否為基因轉殖植物，並採取適當管理措施為目前積極進行之工作。因此農委會於94年委託種苗改良繁殖場召集基因轉殖植物檢測監測團隊，目前成員包括農委會農糧署、種苗改良繁殖場、桃園區農業改良場、台南區農業改良場、花蓮區農業改良場、農業試驗所鳳山分所、中興大學等，目的為建立我國基因轉殖植物檢測與監測體系與標準。

## 基因轉殖植物的影響與管理

轉殖作物可能因花粉傳播或藉由細菌等途徑將轉殖的基因轉到其他的生物體內，造成生態系的失衡，或因為外來基因插入生物的染色體後新增或破壞某些蛋白質，可能引發動物或人類的過敏反應或中

1. 種苗改良繁殖場 副研究員

2. 種苗改良繁殖場 副研究員

毒。因此，基因轉殖植物的生物安全性，近年來一直是全球爭論的議題。為防止基因轉殖植物對生態環境及人類健康產生負面之影響，世界各先進國家均訂有一套GMO生物安全評估與管理制度，期能有效管理基因轉殖植物，所有基因轉殖植物品系在正式核准在一般田間栽培與生產前需接受生物安全性評估，產品上市後除需標示屬基因轉殖植物生產外，亦對該產品進行長期追蹤管理。我國亦已制定植物品種及種苗法、基因轉殖植物田間試驗管理辦法及基因轉殖植物之標示及包裝準則，以管理基因轉殖植物的進出口、試驗研究、基因表現、檢測方式、基因來源、對生態環境、人體、經濟等之影響；管制包裝、運輸、加工流程、廢棄物處理等。凡通過政府嚴格的生物安全評估並經核准上市之基因轉殖植物，基本上可認定與傳統育種方式所育成之品種對生態環境及人體之影響並無差異性。有關基因轉殖植物之進出口管理，現階段將採行境內管理措施，針對較有可能進口之基因轉殖植物，包括稻米、馬鈴薯、油菜、甜玉米及木瓜等作物，由相關試驗研究單位研發取樣及檢測技術，實際檢測種子或種苗是否為基因轉殖植物，並採取適當管理措施。

#### 基因轉殖植物的檢測

由於基因轉殖植株僅在特定的性狀表現差異，一般種植的農民並不易從外觀上判別，更遑論能夠區分該作物是否經過政

府審核通過，還是未通過生物安全評估之非法品種。因此如何快速且有效的檢測監測並管理基因轉殖植物，是目前全球各國的重要研究項目。轉殖的品種由於是經由特定外源基因之轉殖程序，使得基因轉殖植物與其原來未經轉殖的作物在遺傳形質比較上，通常帶有一額外的遺傳形質。此遺傳形質則能透過正常生物程序產生蛋白質或酵素等而產生作用。因此，在檢定上可分別由DNA、RNA層次或蛋白質層次進行。

現階段國內完成基因轉殖植物田間試驗階段者為抗輪點病毒病木瓜，正在進行隔離田間試驗階段者有六項，包括水稻（生產豬乳鐵蛋白及高效能植酸素二項）、馬鈴薯（生產高效能植酸素）、青花菜（抗老化）、番茄（抗胡瓜嵌紋病毒）、赤桉（木質素生合成基因）。此外，基因轉殖玉米及大豆已為衛生署公告許可之上市品項，產品原料雖以大宗穀物途徑進口，但也可能流入田間種植，所以也列為檢測對象。「基因轉殖植物檢測監測聯合實驗室」初步以國內自行育成之基因轉殖木瓜為模式作物，透過檢測流程之標準化及檢測能力之建構，建立國內基因轉殖植物聯合檢測模式。

#### 基因轉殖植物檢測監測團隊檢測能力的建立

本團隊先以國內「抗輪點病毒病基因

轉殖木瓜」與「雙重抗木瓜輪點病毒及木瓜崎葉嵌紋病毒性狀基因轉殖木瓜」與台農2號非基因轉殖木瓜為試驗材料，建立檢測監測標準，同時針對本小組中負責檢測之單位，進行能力試驗與全國認證基金會（TAF）生物領域測試實驗室之ISO/IEC 17025認證，以提高檢測能力並確保結果之正確性與公信力。其能力試驗共舉行三類，首先是「儀器與檢測精準度試驗」以確認各單位儀器與操作之正確性；其次為「不同混合比例樣品檢測試驗」以瞭解並增進各單位之檢出能力；第三是每兩個月舉行一次「盲樣試驗」以維持各單位檢測能力。監測體系是由檢測監測小組各成員，進行全臺灣木瓜種苗取樣檢測，並根據各單檢測結果分析轉殖木瓜種苗之栽培現況並建立衛星定位座標資料庫，以達追蹤管控與監測之目的。

基因轉殖木瓜檢測監測標準建立後，分別依據木瓜研究模式建立「抗嘉磷塞轉殖大豆檢測作業標準」，適用於抗嘉磷塞轉殖大豆品系之lectin gene、CP4 EPSPS gene定性檢測。又建立「生產高效能植酸酵素基因轉殖水稻作業標準」，適用於生產高效能植酸酵素基因轉殖水稻Actin gene、Phytase gene品系之定性檢測。再建立「轉乳鐵蛋白基因水稻作業標準」，適用於轉乳鐵蛋白基因水稻品系之Lactoferrin

gene、Actin gene 定性檢測。並建立「生產高效能植酸酵素基因轉殖馬鈴薯作業標準」，適用於生產高效能植酸酵素基因轉殖馬鈴薯品系之定性檢測。最後又建立「轉殖抗胡瓜嵌紋病毒病鞘蛋白基因番茄作業標準」，適用於轉殖抗胡瓜嵌紋病毒病鞘蛋白基因番茄檢測品系之CMV cp gene、Lat 52 gene定性檢測。

各制定之標準先經所有小組成員多次方法測試與盲樣測試通過後，再送行政院農業委員會「基因轉殖植物審議委員會」審議通過後由農糧署公告之，目前已通過審議委員會審議者為「抗輪點病毒病基因轉殖木瓜」與「雙重抗木瓜輪點病毒及木瓜崎葉嵌紋病毒性狀基因轉殖木瓜」，成為我國基因轉殖木瓜檢測標準。本場生物技術課「抗輪點病毒病基因轉殖木瓜」與「雙重抗木瓜輪點病毒及木瓜崎葉嵌紋病毒性狀基因轉殖木瓜」檢測已於本（97）年7月通過TAF生物領域ISO/IEC 17025測試實驗室認證；於同年10月種苗場以「基因轉殖植物檢測監測標準化」為題，榮獲經濟部標準檢驗局第九屆全國標準化獎之團體標準化獎。

### 基因轉殖木瓜的檢測與監測

基因轉殖木瓜的檢測包括兩種，其一為定期抽檢，另一為不定期抽檢，對象為植物種苗業者，為使抽檢標準一致，由種苗場統一進行木瓜種苗業者抽檢，本項抽

檢流程亦屬TAF認證範圍，其中所採樣品一式3份，其中一份交由業者保存，第二份由種苗場逕以低溫寄送至農糧署指定之檢測單位（為鳳試所、桃園場、台南場、花蓮場等四者之一），第三份樣品由種苗場攜回保存。檢測機構將檢驗報告送中央主管機關，由中央主管機關將結果通知受檢查業者。受檢樣品若檢出基因轉殖木瓜且受檢查業者對於上述報告有異議時，得於限期內，向主管機關申請就受檢查業者存留與種苗場保存之樣品送種苗場或農委會指定機構辦理複驗。

為了持續監測田間是否有合法種植基因轉殖木瓜，因此除檢測體系外，尚建立一套監測模式，本監測體系是由本團隊各檢測單位成員，依據受檢作物在臺灣的栽培分布，規劃並分配各單位的取樣責任

區，以進行全臺灣田間種植監測、取樣與檢測，以達追蹤管控之目的，監測工作是由農糧署依需要而啟動。

### 結語

生物科技的發展一日千里，有許許多多的基因轉殖植物出現不斷，而安全與否也爭議不斷，在這裡暫且不論GMO到底安不安全，但我們如今有了基改種苗的守門員——基因轉殖植物檢測監測團隊與建立之檢測與監測體系，並配合政府嚴格的生物安全評估來把關，將可確保市面上所流通之基因轉殖植物之合法性與安全性。相信在政府與民間合力推動生物技術產業，並投注大量人力物力之下，在不久的將來，大家均可在無任何疑慮之下享受到生技發展所帶來甜美又豐盛的成果。



配合農糧署進行木瓜栽培業者檢測監測



配合農糧署進行木瓜種苗業者檢測。