

落實基因轉殖作物安全管理 為食安把關

周明燕¹、張仁銓²、曾一航³、林如玲³、張惠如⁴

一、前言

隨著生物技術進展，現今對於作物基因體也逐漸累積更多更清晰的瞭解，並且可以實際應用於育種改良工作，以滿足人口增長及可耕地面積減少帶來的糧食需求壓力及品質之提升。基因轉殖作物 (Genetically Modified Organism: GMO, 以下簡稱 GMO 作物) 利用基因轉殖技術，使得作物獲得新穎性之抗蟲、抗殺草劑、抗病、提高耐受性、增加產量、改善品質等等優良特性，根據國際農業生物技術應用推廣協會 (ISAAA) 登錄資料顯示全球已經有 32 種作物 540 種轉殖品項進入商業生產。全球 GMO 作物栽培面積已經達到 1.9 億公頃，美國 (7,150 萬公頃)、巴西 (5,280 萬公頃)、阿根廷 (2,400 萬公頃)、加拿大 (1,250 萬公頃) 及印度 (1,190 萬公頃) 為前五大生產國，栽培面積達 1.7 億公頃，佔總生產面積 91%；主要生產大豆、玉米、棉花及油菜。有鑑於傳統基因轉殖技術具有不確定性，為了維護消費者食用及栽培環境生態安全，因此，各國制定有相關管

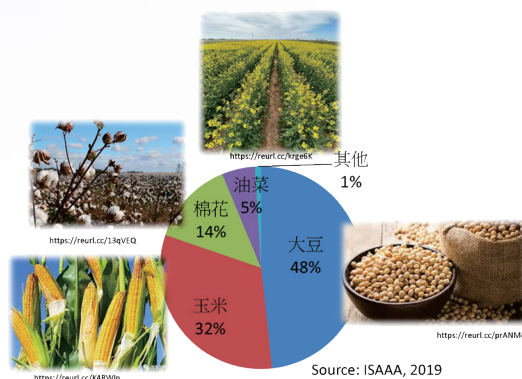


圖 1. 全球基因轉殖作物栽培面積以大豆為最大宗、其次為玉米、棉花及油菜

理辦法進行基改作物審查與市場抽檢。

二、GMO 作物安全管理

我國對於 GMO 作物的管理主要依據植物種苗法第 52 條規定，基因轉殖作物非經中央主管機關許可，不得輸出或輸入。產業主管機構農糧署為 GMO 作物安全管理的權責單位，為了有效管理 GMO 作物，由本場邀集農業試驗所、桃園區農改場、台南區農改場、花蓮區農改場等農業研究單位相關生物技術研究室籌組基因轉殖作物檢測團隊 (後續簡稱 GMO 檢測團隊)，作為行政管理的有力技術後援。GMO 檢測團隊透過技術調和陸續完成玉米、大豆、

¹ 種苗改良繁殖場種苗檢驗科 副研究員

² 農糧署種苗科 技正

³ 種苗改良繁殖場種苗檢驗科 助理研究員

⁴ 種苗改良繁殖場技術研發科 副研究員兼科長

棉花、馬鈴薯、油菜、水稻、木瓜等 7 種作物的檢測能力，建立 GMO 監測採樣標準作業流程，並分別在 2006 年（木瓜）、2013 年（玉米）及 2017 年（大豆）由農糧署公告為委任檢測機構。

GMO 安全管理以作物生產鏈架構建構管理節點，在高風險作物的種子苗階段進行種苗業者抽檢，掌握源頭管控；為了避免栽培田間汙染，不定期進行田間抽檢；在收穫產品端進行留樣抽查，確保國產農產品無受基因轉殖片段汙染。GMO 檢測團隊自 2012 年至今共完成 1,937 件樣品檢測，其中木瓜栽培園檢出 8 件、玉米種子 / 植株檢出 57 件，基因轉殖片段檢出率約 2%。

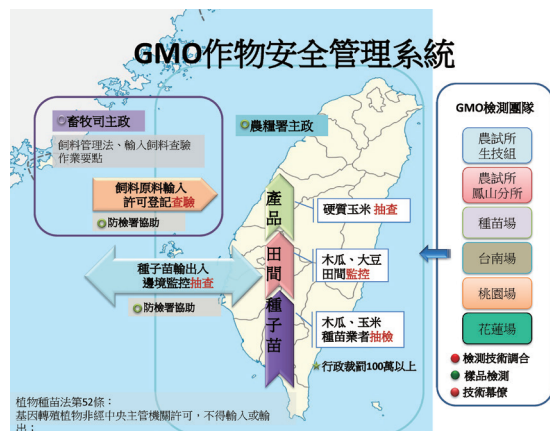


圖 2. GMO 作物安全管理系統

三、臺灣非基島 為農民把關

我國玉米栽培面積達 3.2 萬公頃，種子大部分仰賴進口，從 2017 年起進行玉米種子邊境查驗，並於 2018 年針對玉米種子進口商、國內零售市場及代耕中心種子抽查，防止農民誤種 GMO 玉米種子。2019 年底，農糧署在抽查代耕業者之玉米種子時發現該批玉米種子夾雜有 MON810、

NK603 基因轉殖訊號，一路追溯查驗，發現該批進口玉米種子在泰國採種時受到鄰田基因轉殖玉米花粉污染，且已經進入田間栽培。經農糧署、GMO 檢測團隊、地方政府及區域農會協力合作，在短短 2 周內採檢 374 件樣品，依據檢測結果進行田間耕鋤作業，迅速化解栽培田區汙染危機。



圖 3. 進口種子遠高於出口種子，需進行有效的源頭管控，確保臺灣非基島

我國種子大量仰賴進口，進口種子金額平均為出口種子的 1.21 倍，為了有效管控源頭，農糧署在邊境設置監控機制，以最可能進入我國田間栽培系統的基因轉殖作物玉米、大豆種子等高風險作物品項為查驗目標，每年不定期抽查進口種子，確保我國為「非基島」生產區域。



圖 4. 2020 年初，本場在 2 天內完成 374 件硬質玉米樣品田間採樣，GMO 團隊在 2 周內完成檢測，迅速化解田間汙染危機

四、產品落實食安 為消費者把關

雖然我國未開放栽培基因轉殖作物，但為了供應國內民生需求，對於大豆、玉米、棉花等基因轉殖作物之產品採取積極管理、開放進口政策，飼料用原料部分責由農委會把關。凡是進口帶有基因轉殖品項之玉米、大豆飼料，需要事先申請轉殖品項查驗登記，經審核通過後才能進口。目前經農委會審核通過之基因轉殖飼料或飼料添加物查驗登記共計 165 筆(農委會飼料管理系統)，其中玉米 51% 佔最大宗，其次為黃豆 16%。

我國為非基因轉殖作物栽培區，國產之產品自然是 100% 非基因轉殖產品，但為了避免國產之玉米、大豆產品夾雜到進口產品，影響國人食品安全及權益，農糧署自 2015 年起即針對我國 3000 公頃的契作大豆田區每年進行田間抽檢，至今已經完成 550 件大豆樣品查檢。每年農糧署收購飼料用的硬質玉米籽實時也進行樣品留樣及抽檢，確保收購之硬質玉米沒有受到基因轉殖汙染，為我國消費者做最好的把關。

五、促進出口貿易 為產業把關

木瓜是重要的熱帶水果之一，產區分布全球，我國木瓜種子平均每年出口量達 4300 公斤，產值達新台幣 4.3 億元，是我國重要出口品項。木瓜輪點型毒素病 (Papaya RingSpot Virus) 危害全球，迫使木瓜栽培僅能利用網室栽培，增加生產成本。1993 年中興大學葉錫東教授培育出抗病毒基因轉殖木瓜，具有穩定且可遺傳之有效抗性，成就斐然，但受限於我國非基島政策，無法開放在

台灣種植，為了促進木瓜種子國際行銷，農糧署長期監控我國木瓜種子苗、木瓜栽培田區，從 2012 年監測至今已累計採檢木瓜樣品 394 筆，杜絕基改木瓜可能外溢之風險。

六、結語

GMO 產品的安全疑慮一直是爭議點，社會大眾對此議題各持立場，爭論不休；為了產業發展及消費食安，在行政部門及技術團隊的合作下，對我國 GMO 作物安全管理一直持續進行。然而，近年基因編輯技術發展一日千里，甚至已經可以移除外源基因，挑戰檢測單位的檢測能力；同時各國對於基因編輯所產生之品種是否納入 GMO 作物仍未有定論，後續 GMO 作物安全管理機制運行，需要更多的討論及共識。



圖 5. 木瓜種苗、大豆田間抽檢樣品採樣作業



圖 6. TAF 實驗室 ISO17025 認證，建立採樣標準作業流程



圖 7. 玉米、油菜種子採樣作業