基因轉殖植物之生物安全評估與檢測專刊

林俊義　石信德　張有明　王強生　主編

行政院農業委員會 農糧署　　補助
行政院農業委員會 農業試驗所 編印

中華民國九十四年十二月出版

基因轉殖植物之生物安全評估與檢測專刊

本專刊內容分為二大部分

(一) 基因轉殖植物之生物安全評估與檢測研討會專刊
中華民國九十三年十一月二十三日

(二) 同仁出國考察及研習報告

林俊義　石信德　張有明　王強生　主編

行政院農業委員會農業試驗所 主辦
行政院農業委員會農糧署　　補助
行政院農業委員會農業試驗所 編印

中華民國九十四年十二月出版

基因轉殖植物之生物安全評估與檢測研討會

陰陽：代表『轉殖』
守護：代表『生物安全評估與檢測』
穗禾：代表『植物，嘉禾生春之意』
內緣螺旋：代表『基因組』
外緣綠色：代表『大地，生生不息之意』

序

近年來利用基因選殖、基因工程及基因轉殖等生物技術，在輔助傳統育種的作物品種改良上，提高育種選拔效率及創育新品種已有相當成果，是眾所周知的。為了解決人口增加、糧食短缺，環境污染日愈惡化的問題，目前已陸續的開發出具有抗病、蟲害、抗殺草劑、耐逆境或延緩黃化、老化的新品種(系)之基因改造作物（genetically modified crops），以增加糧食生產，提升農產品的品質，減少農藥和殺草劑的使用，改善生活環境，達到農業生產與環境平衡兼顧的永續經營理念。美國從 1995 開始核准種植轉基因作物以來，全世界栽培之面積急速的擴增，在 1997 年時僅有 1,100 萬公頃爾後逐年迅速的增加，到 2004 年已達 8,100 萬公頃，短短的 7 年間增加了 7.36 倍，目前已遍佈五大洲 20 個以上國家。因此發展基因轉殖作物，為一世界性的農業新趨勢，為使我國農業轉型增加農產品之產值，確有其必要性。

利用生物技術進行作物品種改良必須經過：目標基因 (性狀) 之選殖與改造；基因轉殖載體之構築；基因轉殖至目標作物品種；轉基因植株篩選；轉殖基因之表現與遺傳分析及轉基因作物之隔離試驗與隔離田間生物安全評估等冗長之試驗步驟，每一階段相關主管機關皆有嚴格之規範必須遵循，最後方能取得主管當局之許可於田間種植。生物技術品種因包含外來基因，屬非自然品種，因此世界各國對轉基因植株之育成及其產品(GMO)上市過程均有不同之規定，除維護現有作物品種之安全，避免轉基因(transgene)在自然界隨意擴散外，更要保障消費者之安全。為此，農試所也組成專司轉基因作物安全評估工作之小組，結合作物栽培、育種、管理、病虫害、土壤等各領域專長的同仁，進行如轉基因作物變成雜草或與野生種、近緣種雜交之可能性，對病原菌昆蟲相及微生物相等對環境生態影響之評估工作。本所更完成全國首宗轉殖木瓜隔離田安全評估試驗，俟通過衛生署之評估後即可上市。目前更有轉基因木瓜、水稻、馬鈴薯和青花菜、番茄等作物，相繼被核准進行隔離試驗田生物安全評估實驗中。由於國內轉基因植物之成果日漸增多，為使我國生物技術的發展能與國際接軌，本所正積極興建一座符合國際標準之隔離試驗田安全評估園區，未來這一國家級設施將為國內外生物技術研究學者或機構，提供轉基因作物安全性評估與檢測等各方面的服務。

但為顧及基因轉殖作物對生態環環境、生物多樣性等生物安全性是否會有影響，急需具有科學性、專業性的研究報告加以佐證；目前國內仍缺乏相關之研究資料，尤其是有關基因轉殖植物生物安全的評估與檢測方面。本專刊主要收錄有中華永續農業協會與農業試驗所共同舉辦的「基因轉殖植物生物安全評

估與檢測」研討會之「基因轉殖植物之生物安全議題」、「基因轉殖植物之田間試驗管理」、「基因轉殖植物之生物安全風險評估」和「基因轉殖植物之檢測與監測」等主要專題，及編錄近幾年來國內學者、專家或本所同仁等，前往英國、加拿大、日本等十來個先進國家，考察及研習與「基因轉殖作物安全評估設施與管理」有關的出國報告；以提供國內相關研究專家、學者或大眾，具科學性、專業性的資訊。也希望有助於政策擬訂時的參考，訂定周延而實用的管理規範與追蹤檢測機制，進而與國際接軌，才能落實與促進生物技術產業的發展。時值付梓，特為之序。

行政院農業委員會 農業試驗所 所長 林俊義 謹識

中華民國九十四年十二月

目　錄

「基因轉殖植物生物安全評估與檢測」研討會戴理事長致詞 I
「基因轉殖植物生物安全評估與檢測」研討會林所長致詞 II

第一章 基因轉殖植物之生物安全議題
1-1 我國生物技術的發展與基因轉殖植物之生物安全評估的重要性.....1

第二章 基因轉殖植物之田間試驗管理
2-1 世界主要國家基因轉殖隔離試驗田管理概況.....9
2-2 國家級基因轉殖植物核心設施對生物技術產品之重要性.....24
2-3 我國首座轉基因植物隔離試驗核心設施的規劃與營運管理.....29
2-4 基因轉殖植物田間隔離設施及檢測單位（含實驗室）認證之國際規範及現況.....37

第三章　基因轉殖植物之生物安全風險評估
3-1 基因轉殖植物對目標與非目標生物之影響與風險評估策略.....47
3-2 轉殖水稻的環境風險分析.....57
3-3 基因轉殖植物雜草風險研究與評估.....65
3-4 基因轉殖植物對田間土壤微生物相之影響及毒性釋出之分析.....86

第四章 基因轉殖植物之檢測與監測
4-1 我國基因轉殖植物檢測技術開發體系之建立.....105
4-2 我國基因轉殖產品檢測流程之建立.....130
4-3 國際對基因轉殖植物監測體系之建立與管理—以「生物安全議定書之發展為中心」.....148

第五章 基因轉殖作物管理及安全評估考察及研習
5-1 基因轉殖作物安全性試驗設施之考察及實施規範之研習.....159
5-2 赴日研習「轉基因作物對環境安全影響之評估」.....168
5-3 考察歐盟國家 **GM** 作物生態安全評估之硬體設施與法規制度.....177
5-4 赴加拿大研習「基因轉殖植物隔離田間管理及生態安全評估技術」.....203

「基因轉殖植物生物安全評估與檢測」研討會

戴理事長振耀致詞

蘇總召集人、黃署長、所長、各位學者、各位專家，各位女士、各位先生，大家好！

今天本協會與農業試驗所共同舉辦「**基因轉殖植物生物安全評估與檢測**」研討會，承蒙大家熱烈的參與，本人在此表達由衷的歡迎。以及各位學者、專家前來協助、發表報告，增添大會的光彩，本人在此致上萬分的謝意。

為了解決人口增加、糧食短缺，環境污染日愈惡化的問題及輔助傳統育種在作物品種改良上的不足，藉由生物技術基因轉殖工程，已陸續的開發出具有抗病、蟲害、抗殺草劑、耐逆境或延緩黃化、老化的新品種(系)之基因改造作物（Genetically modified crops），以增加糧食生產，提升農產品的品質，減少農藥和殺草劑的使用，改善生活環境，在在符合本會倡導農業生產與環境平衡兼顧永續經營之宗旨。因此發展基因轉殖作物有其必要性；但為顧及基因轉殖作物對生態環境、生物多樣性等生物安全性是否會有影響，急需具有科學性、專業性的研究報告加以佐證；目前國內仍缺乏相關之研究資料，尤其是有關基因轉殖植物生物安全的評估與檢測方面。因此藉由此研討會，廣邀具專精的專家、學者就我國對轉殖作物的管理、評估與檢測等方面詳加研討，為建立我國基因轉殖植物生物安全評估平台而邁進，實為有價值與意義之重要工作。

本次研討會承蒙各位專家貢獻智慧以及各位來賓熱烈的參與，希望大家能夠獲得對自己有幫助的資訊，也提出建言，和講者、作者相互討論，激發進一步的構想。會期中如有服務不週的地方，敬請原諒，並請告訴我們的服務人員，我們會誠心的改進。最後本人在此謹代表協會全體同仁感謝農試所提供場地與人力的支援。

最後敬祝各位貴賓、各位先進

身體健康　　萬事如意

「基因轉殖植物生物安全評估與檢測」研討會

林所長俊義致詞

戴理事長、蘇總召集人、黃署長、陳副署長、張組長、各位貴賓、各位學者、專家，各位女士、先生，大家好！

今天由中華永續農業協會與本所共同在此召開「**基因轉殖植物生物安全評估與檢測**」研討會，深感榮幸；承蒙各位專家、學者前來講演相關議題，及與會來賓的熱烈參與，本人在此謹代表農試所全體同仁表達由衷的歡迎。

基因轉殖植物含有外來基因，屬非自然條件下培育的作物，因此世界各國對轉基因植株之育成及其產品(GMO)上市過程均有嚴格之規定，除維護現有作物品種之生態平衡，避免轉基因植株在自然界隨意擴散外，更要保障消費者食用之安全。

本所因此組成專司基因轉殖植物生態安全評估之工作小組，成員包括園藝、農藝、植病、昆蟲、微生物、種原和農場管理等各領域專長之同仁，進行如轉基因作物變成雜草或與野生種近緣種或與雜草雜交之可能性，對病原菌昆蟲相及微生物相等對環境生態影響之安全性評估工作。本所於 85 年在農委會補助下建立基因轉殖植物安全隔離試驗田佔地 1 公頃，進行首宗轉殖木瓜的生態安全評估試驗。我國目前已有轉基因木瓜、水稻、馬鈴薯和青花菜、番茄等作物，相繼被核准進行隔離試驗田生物安全評估實驗，部分作物業已委託本所進行試驗中，其中木瓜已完成隔離田安全評估試驗。由於國內轉基因材料日愈增加，並希望我國生物技術的發展能與國際接軌，在蘇仲卿總主持人的鼎力支持下，由國科會「科學發展基金」及農委會的經費補助，正興建一座符合國際標準之隔離試驗田生態安全評估園區佔地約九公頃，業已完成規劃設計及工程招標作業，目前大樓主體工程已接近完工階段，預定 94 年底園區主要建設將完成啟用，未來這一國家級設施將為國內生物技術研究同仁提供生物安全性評估服務。

今天的研討會分四大主軸，將分別進行「基因轉殖植物之生物安全議題」、「基因轉殖植物之田間試驗管理」、「基因轉殖植物之生物安全風險評估」和「基因轉殖植物之檢測與監測」等議題的討論。這次研討會有這麼多人參加，顯示大家對基因轉殖產品很有興趣；因為生物技術遺傳工程、基因轉殖不論喜不喜歡，都是未來必然發展的趨勢，我們都應未雨綢繆發展自己的特色與利基，訂定周延而實用的管理規範與追蹤檢測機制，並須能與國際接軌，才能落實與促進生物技術產業的發展。

今天能邀請到這麼多學有專精的專家、學者蒞臨與會，在蘇仲卿教授即將

卸任「農業生物技術國家型科技計畫」總主持人的前夕，舉辦此研討會更深具意義。在此也感謝農委會農糧署、中華永續農業協會對本研討會的經費補助與協助。會期中如有服務不週的地方，敬請原諒，並請告訴我們的服務人員，我們會誠心的改進。

最後敬祝　各位貴賓、各位專家、各位學者

身體健康　　事事順利