

# 新興精準育種科技發展之 社經影響 線上國際研討會報導

撰文/林彥宏·譚中岳·余祁暉

經濟合作暨發展組織 (OECD) 指出新興精準育種科技發展，將可更容易且更有效率開發具糧食安全、食品安全、環境永續、或平價實惠的農產品，歐盟亦於今年發佈的「歐盟法律下之新基因體技術現況」報告 (The Status of Novel Genomic Techniques under Union Law) 中指出，新興植物育種技術將可實質推動歐盟永續性糧食體系轉型，達成綠色新政「從農場到餐桌策略」(Farm to Fork Strategy) 的目標。

為能在了解新興精準育種科技發展趨勢及其應用策略布局同時，更深入掌握其對社會經濟的影響，台灣經濟研究院生物科技產業研究中心於 2021 年 8 月 26 日舉辦「新興精準育種科技發展之社經影響」線上國際研討會，出席人員包含政府單位如

行政院農業委員會、衛生福利部食品藥物管理署、學研界如中央研究院、國立台灣大學、國立中興大學、國立屏東科技大學、農業科技研究院、食品工業研究發展研究院、國際合作發展基金會、產業界如相關協會與各大農業相關公司等 94 位與會。

會議中除邀請台灣經濟研究院研究七所的孫智麗所長來分享包括全球發展重點、台灣研究現況、全球專利分析、國際管理趨勢與台灣未來展望等內容外，更邀請到長期於歐盟觀察該科技發展應用的 Matin Qaim 教授，分享從糧食生產到永續農業中新興精準育種科技在社會面與經濟面上引發的影響，一同研討此技術發展對臺灣的意涵、影響、機會與挑戰，本文則節錄會議內容以供各界參考。



「新興精準育種科技發展之社經影響」  
線上國際研討會參加者與講者合影



台灣經濟研究院研究七所孫智麗所長

首先，由孫所長進行開場演講－『新興精準育種科技發展趨勢及其應用策略布局』，孫所長表示，種苗為農林漁牧產業發展的根基，是農業永續的根源與人類文明發展的基石，而種苗的育種改良更是提升其戰略價值的關鍵。而台灣種苗產業出口值已超過 2 億 5 千萬美元，在新興生技發展趨勢下，我國應制定國家層級發展種苗育種的創新策略，支持新興精準育種科技的應用與所開發的產品。除能讓我國繼續維持熱帶 / 亞熱帶農業科技優勢以取得亞太市場農業樞紐地位，亦可避免台灣種苗產業競爭力落後而被國際市場淘汰。

緊接著，則由 Matin Qaim 教授進行演講『新興精準育種科技發展對糧食安全與永續農業的影響』。Matin Qaim 教授先就新興精準育種科技重要性進行說明，他提到，根據近年趨勢來看，2050 年時，全球對食品、飼料、纖維和生物質的需求將至少增長 60%，每年以年複合成長率 1.6% 的速度成長，但卻因為溫室效應或是缺乏生物多樣性，而導致產量連年降低。因此，我們需要這種新式的育種技術，有效的減少開發時間，快速進行農業食品系統轉型，達到減少食物浪費、減少糧食損失、農業生產力增長、更高的作物多樣性、抗衝擊能力、減少環境 / 氣候足跡、減少貧困等目的。

Matin Qaim 教授提到植物育種有許多方式，其中基因工程生物，尤其是基因改造方面，在歐盟國家，總是被認為是不自然、具有高度風險的而害怕著基因工程技術所開發的各式產品，同時也認為這類技術可能衍生出農用化學品的使用量增加、降低生物多樣性、僅適用於粗放農業、透過專利造成市場壟斷、“工業化”食品產生等問題。

但事實上呢？在安全性方面，基因改造經過 30 多年來的風險研究，已經證明它是並沒有特別危險，甚至跟傳統育種作物是一樣安全。近年來熱門的基因編輯，更是可以提升作物對於害蟲或疾病的抵抗能力、產生更好的肥料利用率，進而降低農用化學品的使用量；目前透過基因編輯技術所開發成



德國哥廷根大學 (University of Göttingen)  
Matin Qaim 教授

功的項目共計有 40 個物種以上，大大提升生物多樣性；而根據物種的特性，除了粗放農業，亦可透過小規模種植，提升小農種植意願；開發方面，由於其相對於傳統育種來說，相對來的快速省時，更是大大省去了不必要的成本，除了大型種子公司外，更是適合小型開發者或實驗室進行產品開發。

另一方面，Matin Qaim 教授認為，新興精準育種技術是為了改善我們的生活，滿足我們所的需求，應該要著重在這些產品的性狀，而不應該著重在它的開發方式，並且一味的抗拒。

Matin Qaim 說明，根據研究指出，針對過去 25 個國家，種植具有抗蟲或耐除草劑品種的基因改造作物實際影響分析，包含作物產量、農民利潤與化學農藥的使用狀況等方面來看，其實種植具有抗蟲能力的基改作物方面，可提高四分之一的產量、提升近七成的利潤，更可降低四成以上的農用化學品使用；而種植耐除草劑的基改作物，則可提高近一成的產量、提升近六成五的利潤，更可降低 2% 的農用化學品使用。Matin Qaim 教授以印度與孟加拉為例，透過種植 Bt 棉花與 Bt 茄子，為兩個國家的小農，降低了四成農用化學品使用、減少中毒事件、提升作物產量、並大幅提升整體利潤，一定程度上改善了當地居民的生活。

Matin Qaim 教授接著表示，根據目前新興精準育種技術相關研究顯示，基改作物除了對於農民、

消費者與環境都可帶來極大利益，而基因編輯更可透過快速、精準的方式，有效提升生物多樣性，產生各式不同性狀的產品，進而滿足人們的需求，但是，若管理當局過度干預，已過於嚴格的方式進行管理，可能會成為整體發展的阻力。

以歐盟來說，由於歐洲法院於 2018 年的判決，導致各種技術類型的基因編輯一律以基改的方式進行管理，各式基因編輯產品都需要進行冗長且嚴厲的審查程序，但是並不是所有的國家都將基因編輯產品視為基改產品，也因此造成了歐盟在國際貿易上的巨大障礙。

除此之外，此判決除了造成歐洲民眾對於新興育種食品的恐慌，對於全球管理制度上來說，也造成相當大的影響。產品開發方面，由於過度監管的狀況，墊高了各項開發成本，讓此技術不再快速省時，小型開發者或實驗室因此進行研發，最後只剩下擁有高度資源的跨國公司投入，進而導致產品數量下降，並降低了產品多樣性的可能性。

因此，Matin Qaim 教授認為，對於科學證據尚不確定但推定對人類健康或環境有風險之情形，應有適用「預防原則」之必要，但管理當局在制定任何法規時都必須反映科學證據並進行公眾溝通，若管理當局過度干預，以「非科學基礎監管措施」進行管理，不但可能造成貿易上不必要或不合比例之障礙，更會成為整體產業發展的阻力。



「新興精準育種科技發展之社經影響」  
線上國際研討會現場

## 結論及建議

種苗為國際戰略物資，種苗的育種改良更是提升其戰略價值的關鍵，在新興生物技術迅速發展下，新興精準育種科技除了是種苗產業發展驅動力外，更是提升其戰略價值的關鍵。

而在此科技迅速發展的趨勢下，若我國能制定國家層級發展種苗育種的創新策略，支持新興精準育種科技的應用與所開發的產品，將可使我國繼續維持熱帶 / 亞熱帶農業科技優勢以取得亞太市場農業樞紐地位，更可避免台灣種苗產業競爭力落後而被國際市場淘汰。

另一方面，雖然這種新式的育種技術，可達到有效的減少開發時間，快速進行農業食品系統轉型，達到減少食物浪費、減少糧食損失、農業生產力增長、更高的作物多樣性、抗衝擊能力、減少環境 / 氣候足跡、減少貧困等目的，但借鑑歐盟針對新興育種技術之管理經驗，由於歐洲法院於 2018 年的判決，導致各種技術類型的基因編輯一律以基改的方式進行管理，各式基因編輯產品都需要進行冗長且嚴厲的審查程序，但是並不是所有的國家都將基因編輯產品視為基改產品，也因此造成了歐盟在國際貿易上的巨大障礙，除此之外，此判決除了造成歐洲民眾對於新興育種食品的恐慌，對於全球管理制度上來說，也造成相當大的影響。

因此，建議管理當局制定法規時除須反映科學證據，不應以過於嚴格的方式進行管理，造成整體產業發展上的巨大阻力外，亦應透過正確公眾溝通管道，傳達正確的知識，使民眾正確了解基因編輯技術對於糧食生產及食品安全之影響，未來更應結合相關部會、產官學研、公協會及消費團體等，針對此新興育種技術管理方式進行研議，以健全國內食品安全鏈之管理機制，實現「食」在安心的優質環境。

AgBIO

林彥宏	台灣經濟研究院	生物科技產業研究中心	專案經理
譚中岳	台灣經濟研究院	生物科技產業研究中心	副研究員
余祚暉	台灣經濟研究院	生物科技產業研究中心	總監