

國際農業生物技術月報

(中文版)

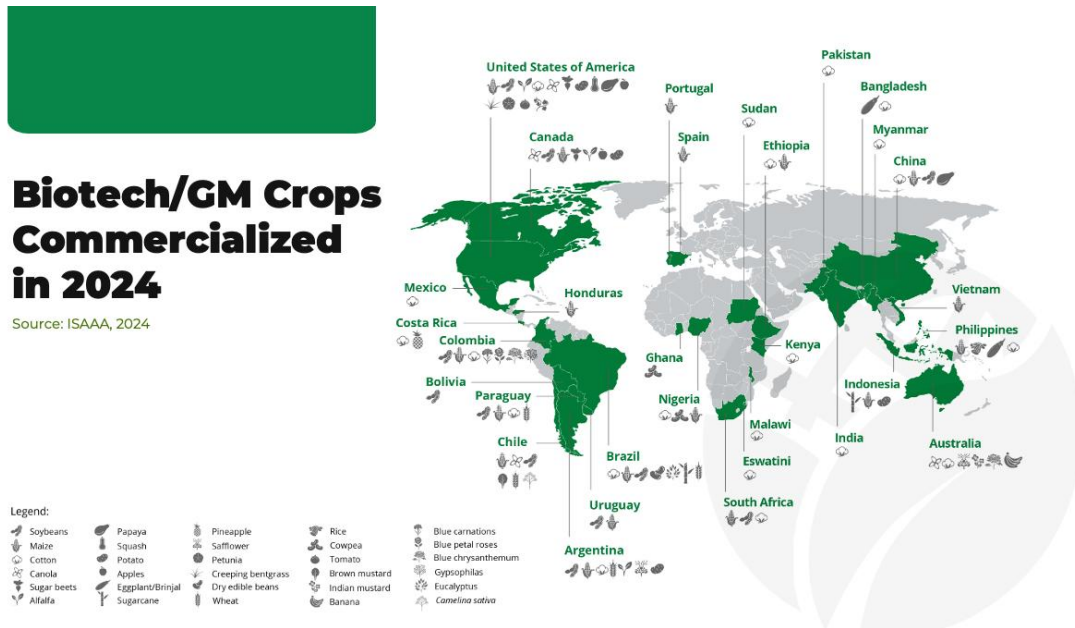
中國生物工程學會

2026 年 4 月

本期導讀

- ◇ ISAAA 報告公佈 2024 年生物技術/轉基因作物主要種植國
- ◇ 越南更新農業生物技術監管框架
- ◇ 秘魯發佈基因編輯指南
- ◇ 塔斯馬尼亞調整基因技術政策
- ◇ 日本和巴西批准非褐變香蕉上市
- ◇ 國際聯盟啟動全球計畫：首次以單細胞解析度繪製小麥圖譜
- ◇ 密蘇裏大學開發出雞基因編輯新方法
- ◇ 美國研究人員發現線粒體可生成新細胞器
- ◇ 突破性基因編輯技術修剪小麥染色體
- ◇ 研究人員發現野生稻多年生的關鍵基因
- ◇ 專家利用新型植物源殺蟲蛋白提升作物抗蟲能力
- ◇ 美國研究人員利用 CRISPR 提升作物光合作用效率

ISAAA 報告公佈 2024 年生物技術/轉基因作物主要種植國



2024 年，農業生物技術繼續在全球範圍內發展，共有 31 個國家種植了 20 多種生物技術/轉基因作物。美國以 7990 萬公頃的種植面積位居全球首位，巴西、阿根廷、印度和加拿大緊隨其後。

全球農業生物技術領域仍由四種生物技術/轉基因作物主導，分別是大豆、玉米、棉花和油菜。其中，大豆種植面積超過 1 億公頃，位居首位，其次是玉米。而生物技術/轉基因棉花是種植範圍最廣的作物，迄今已有 19 個國家採用。

這一年還見證了多種專門性狀產品的推出，涵蓋從氣候適應型主糧作物到觀賞性創新品種。值得關注的進展包括尼日利亞的抗旱 TELA 玉米、澳大利亞的抗 TR4 香蕉，以及巴西的高產桉樹。除田間應用外，面向消費者的產品，如發光矮牽牛和淨化空氣綠蘿，也展示了生物技術不斷拓展的應用領域。

更多相關資訊請流覽：knowledgecenter@isaaa.org 和 [ISAAA report](#)，如需獲取報告，可訂閱 [Elite](#)（100 美元）或 [Premium](#)（50 美元）。

越南更新農業生物技術監管框架



越南政府頒佈第 43/2026/ND-CP 號法令，對農業生物技術監管法規進行修訂，旨在推動食品和飼料行業現代化。新規於 2026 年初正式生效，大幅縮短了轉基因產品的市場准入週期。其中，對於已在至少 5 個經濟合作與發展組織或二十國集團成員國獲批的食品和飼料產品，審批時限將由原來的 90 個工作日縮短至 45 個工作日。此項改革與越南 2025 年將生物技術確立為農業增長戰略支柱的政策方向保持一致，預計將促進更高效的貿易和國內生產。

此次立法調整的一大亮點是正式將傳統轉基因生物與基因編輯作物區分開來。根據修訂後的《生物多樣性法》（第 146/2025/QH15 號法律），不含外源 DNA 的基因編輯生物將不再適用針對 GMO 的嚴格監管要求。開發者可通過“自行認定”程式，使用簡化的行政表格向越南農業與農村發展部申報產品屬性。目前，這一監管寬免僅適用於作物，針對基因編輯動物的具體管理細則仍在制定中。

新框架還對食品標籤和安全認定標準進行了更為務實的調整。以轉

基因原料為來源的深度精煉產品，如大豆油、玉米澱粉和棉籽油等，現已被正式排除在“轉基因食品”的定義之外，原因在於這類加工產品通常已不含可檢測的遺傳物質。與此同時，該法令還首次針對用於封閉生產系統的轉基因微生物出臺了較為完整的管理指引。通過為疊加事件和轉基因微生物建立更清晰的分級審批機制，越南希望在保障環境安全和生物安全的同時，進一步減輕企業的行政負擔。

更多相關資訊請流覽：[USDA FAS GAIN Report](#)

秘魯發佈基因編輯指南



秘魯環境部正式批准了一項新的監管框架，用於評估通過 CRISPR 等先進生物技術工具開發的生物體。該指導方針通過第 D000068-2026-MINAM-DM 號部長決議頒佈，確立了用於判斷基因編輯生物體是否應被歸類為改造活生物體的技术標準。這種基於個案、以科學為依據的評估方式，使主管部門能夠區分傳統轉基因生物與未引入外源 DNA 的精准遺傳改造，從而為該國現有生物安全法律框架提供了亟需的明確性。

這一舉措出臺之際，秘魯正處於一個關鍵時期：該國目前對轉基因生物種植實施的暫停令將持續至 2035 年。通過建立可預期的法律框架，政府旨在賦能本國科研機構和大學，開發出更適應氣候變化和資源短缺的作物。遺傳資源與生物安全司司長 David Castro 強調，保護秘魯豐富的生物多樣性與推動生物技術發展是相輔相成的目標，今後將以嚴格的科學證據為指引。

這項新規使秘魯與全球日益發展的趨勢接軌，目前已有包括阿根廷、巴西、美國、加拿大、日本以及歐盟成員國在內的 30 多個國家採納了類似做法。對於秘魯農業部門而言，這可能為馬鈴薯、水稻等主糧作物以及藍莓、牛油果等高價值出口農產品的生產帶來變革。通過推動抗蟲害、節水型品種的研發，這些指南有望在保持高生物安全標準的同時，提升秘魯的糧食安全保障能力和國際競爭力。

更多相關資訊請流覽：[SeedWorld](#) 和 [El Peruano](#)

塔斯馬尼亞調整基因技術政策



塔斯馬尼亞州政府近日修訂了其基因技術政策，允許農民獲取並使

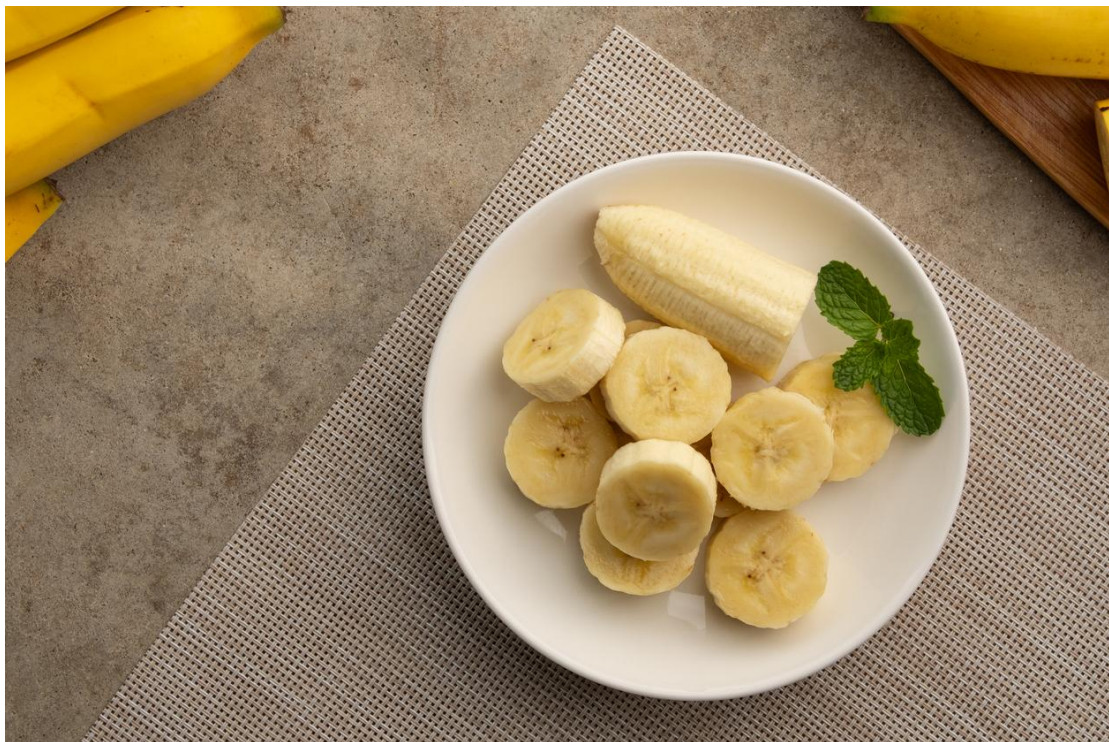
用定點核酸酶-1（SDN-1）技術相關產品。SDN-1 是一種精準育種技術，可用於導入諸如非生物脅迫耐受性和高產等性狀。

據塔斯馬尼亞州初級產業與水務部長 Gavin Pearce 介紹，SDN-1 產品不含外源基因，因此不被歸類為轉基因生物（GMO）。而轉基因生物目前仍受到塔斯馬尼亞州禁令的限制，該禁令將持續至 2029 年。

全州農業界人士普遍對這一決定表示歡迎，認為這是保持全球競爭力和推動農業可持續發展的重要一步。來自不同農業領域的代表還指出，SDN-1 技術對於培育新一代作物至關重要，同時也有助於生產者應對氣候變化帶來的影響以及不斷上升的農業生產成本。

更多相關資訊請流覽：[Mirage News](#) 和 [Department of Natural Resources and Environment, Tasmania](#)

日本和巴西批准非褐變香蕉上市



英國農業生物技術公司 Tropic 開發的非褐變香蕉近日獲得日本和巴西監管機構批准。這意味著該產品可在兩國進行進口、銷售和食用。作為全球香蕉主要生產國和消費國，巴西還進一步批准了該品種的種

植。

Tropic 首席執行官 Gilad Gershon 表示：“這些批准是將創新型、能夠減少浪費的農產品帶給全球消費者的重要一步。日本和巴西在全球水果市場中具有關鍵地位，這些決定體現出國際社會對面向現代供應鏈的新型農業技術的信心正在不斷增強。”

Tropic 的非褐變香蕉還曾入選《時代》雜誌 2025 年最佳發明。這一香蕉品種通過基因編輯技術培育而成，其原理是關閉編碼多酚氧化酶（導致褐變的酶）的基因。因此，這種香蕉在風味、口感和香氣上與普通卡文迪什香蕉基本一致，但即使在去皮和切片後，也能比傳統香蕉更長時間保持堅實、金黃和新鮮的狀態。

更多相關資訊請流覽：[Tropic](#)

國際聯盟啟動全球計畫：首次以單細胞解析度繪製小麥圖譜



由澳大利亞莫道克大學牽頭的一個國際研究團隊，首次建立了以單細胞和亞細胞解析度解析小麥生物學特徵的戰略框架。該全球性倡議由小麥空間組學聯盟（Wheat Spatial Omics Consortium，簡稱 WSOC）發

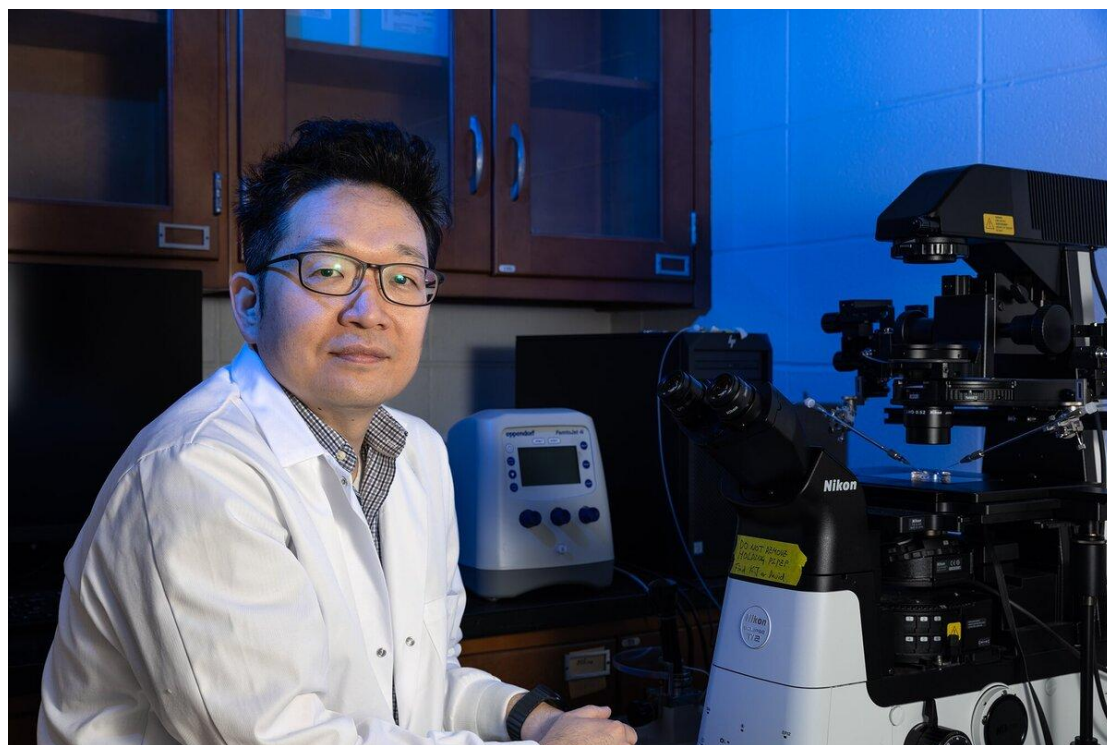
起，相關成果已發表於《自然-遺傳學》上。該計畫旨在為這一全球最重要糧食作物創建一個全面的細胞圖譜。通過以前所未有的精細度瞭解小麥的遺傳運作機制，科學家希望培育出更高產、抗逆性更強的品種，以應對氣候變化和糧食安全問題帶來的日益嚴峻挑戰。

該聯盟彙聚了來自 9 個國家、30 多家機構的 80 餘名研究人員，正在利用先進的空間組學技術推進這一里程碑式研究。與傳統方法對整個組織進行平均化分析不同，這一新方法能夠在保留細胞原始空間位置的前提下，觀察單個細胞中的基因活性、蛋白質和代謝物分佈。在人工智慧和深度學習的支持下，這種高解析度繪圖將為揭示小麥在高溫、乾旱等環境脅迫下如何發育並適應的生物學機理研究提供關鍵的藍圖。

這一專案具有重要現實意義。預計到 2050 年，全球人口將達到 98 億，屆時全球小麥產量需提高約 60%，才能滿足糧食需求。莫道克大學作物與食品創新中心主任 Rajeev Varshney 教授表示，這種細胞層面的深入認識將使育種策略更加精準、更具針對性。通過識別表達抗逆相關基因的特定細胞，研究人員能夠加快優良遺傳變異的發掘，從而幫助全球農業在日益嚴酷的環境條件下繼續保持生產力。

更多相關資訊請流覽：[Murdoch University News](#)

密蘇裏大學開發出雞基因編輯新方法



圖片來源：密蘇裏大學

密蘇裏大學的研究人員開發出一種新的基因編輯方法，未來有望在雞蛋中生產有用的醫用蛋白質。該研究解決了禽類遺傳學中一個長期存在的難題——表觀遺傳沉默，即插入的基因會隨著時間推移逐漸失活。研究團隊希望通過這一方法培育出能夠穩定遺傳、可用於醫療和農業用途的轉基因雞品系。

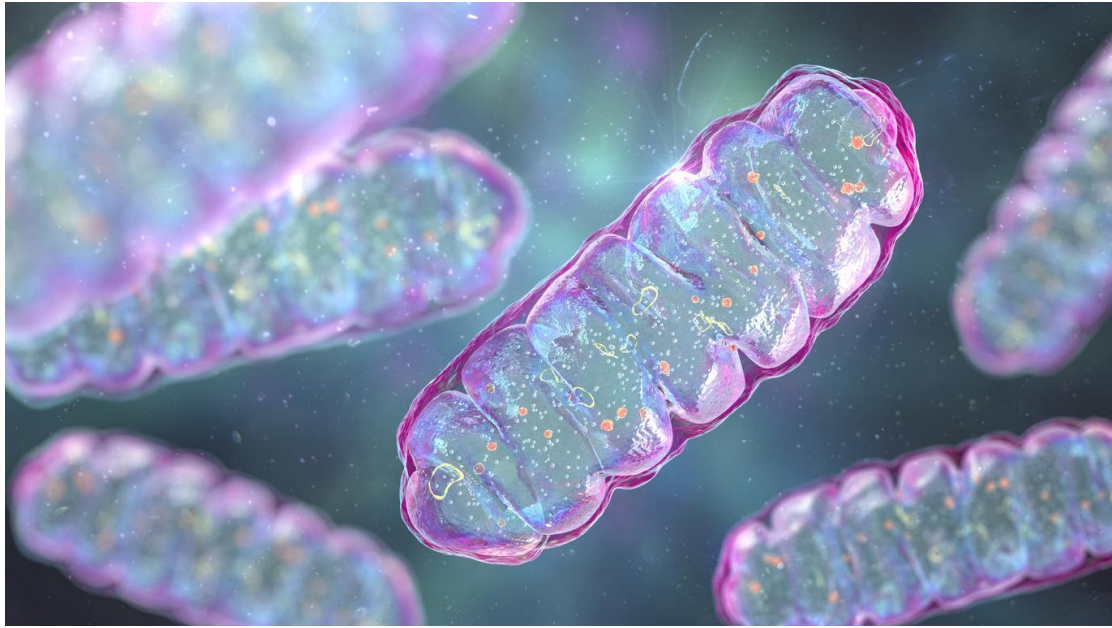
研究團隊利用 CRISPR 技術，靶向了一個與 GAPDH 酶相關的基因。農業、食品與自然資源學院教授 Kihoo Lee 表示：“這種酶是細胞生存所必需的，因為每個細胞都需要它來分解糖類並產生能量。我們的假設是，由於這種酶始終處於活躍狀態，導入這一位置的基因片段也應當始終保持開啟狀態。”

科學家們加入了一個發光標記來追蹤基因的活性，並發現該基因在經歷多次細胞分裂後仍保持活躍。研究結果表明，在他們的實驗中並未出現基因沉默現象。Lee 表示，這項工作有望支持開發穩定的轉基因雞，

使其產下含有可用醫用蛋白質的雞蛋，同時還能帶來農業和經濟效益，包括引入可遺傳的基因以幫助降低禽流感傳播的潛力。

更多相關資訊請流覽：[University of Missouri](#)

美國研究人員發現線粒體可生成新細胞器



加州大學洛杉磯分校的科學家發現，一種名為剛地弓形蟲（*Toxoplasma gondii*）的寄生蟲感染人體細胞時，會“劫持”細胞中的線粒體（通常被稱為細胞的“能量工廠”）。此時，線粒體不再只是負責產生能量，而是會通過脫落外層膜結構，形成一種全新的細胞內隔室，研究人員將其稱為外線粒體外膜陽性結構（structures positive for outer mitochondrial membrane，簡稱 SPOTs）。這些新結構實際上會幫助寄生蟲生長。儘管其具體機制尚未完全明確，但研究人員推測，寄生蟲可能以這些新結構消化產生的廢棄物為“食”，從而將宿主細胞自身的機制反過來用於助長感染。

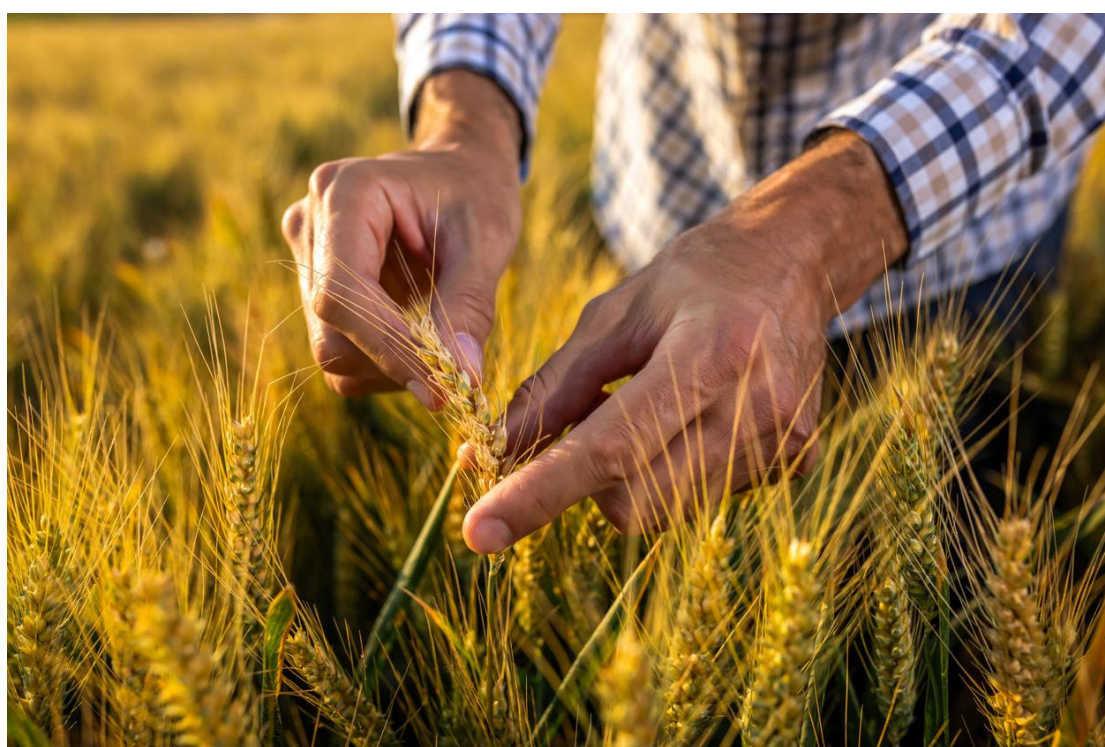
加州大學三藩市分校的細胞生物學家兼免疫學家 Shaeri Mukherjee 表示：“最令人驚訝且出乎意料的是，這種病原體不僅能夠操控線粒體，還能利用線粒體在細胞內精準地生成一種全新的細胞器。”

這一發現意義重大，因為它表明，線粒體在機體免疫防禦和細胞內

部組織構建中的作用比以前認為的更加複雜。通過觀察寄生蟲如何“附著”線上粒體上並迫使其構建這些新結構，科學家也得以進一步理解複雜生命可能是如何演化。如果說現代線粒體今天仍能衍生出新的內部組件，那麼這也支持了一種理論：數十億年前，它們的遠古祖先或許也做了同樣的事情，從而幫助構建了最早複雜細胞精妙的內部世界。

更多相關資訊請流覽：[Nature](#)

突破性基因編輯技術修剪小麥染色體



德國萊布尼茨植物遺傳與作物植物研究所（IPK Gatersleben）的研究人員首次成功利用 CRISPR-Cas9 技術，對小麥特定染色體進行了大幅縮短，甚至實現了整條染色體的刪除。這一全球首創成果表明，通過靶向衛星 DNA，即使面對小麥這樣龐大而複雜的基因組，也能夠在染色體結構層面實現精準編輯。相關研究已發表在《植物通訊》上，為科學家以前所未有的精度操控作物遺傳特性提供了有力的新工具。

這項研究由 Jianyong Chen 博士和 Andreas Houben 教授領銜。研究團隊將這一方法比作在一根繩子上的多個位置同時進行切割；當這些重

複序列位點發生足夠多的斷裂時，染色體就會變得不穩定，最終發生斷裂或完全丟失。過去，這類染色體變化通常只能依賴極為罕見的自然偶發事件，而這種定向方法則能夠以更可控的方式構建等臂染色體及其他新的遺傳變異類型。研究人員還採用了基於病毒的遞送系統，繞過了傳統遺傳轉化流程耗時較長的問題，從而實現了快速、高效的基因組改造。這在過去對於大基因組作物而言，幾乎被認為是不可能完成的任務。

這項創新為全球農業開闢了一條具有變革意義的新路徑，尤其有助於將野生近緣種中的優良性狀導入栽培小麥。通過“修剪”不必要的遺傳物質或誘導特定的染色體重排，育種者將能夠更高效地導入抗病蟲害、耐旱、耐高溫等關鍵性狀。總體而言，在染色體層面對植物基因組進行工程化改造的能力，有望大幅加快高產、穩產、抗逆小麥品種的培育進程，從而在全球環境日益不確定的背景下增強糧食安全保障能力。

更多相關資訊請流覽：[IPK Gatersleben](#)

研究人員發現野生稻多年生的關鍵基因



中國科學院的研究人員近日揭示了野生稻能夠多年生的關鍵遺傳

機制。根據發表在《科學》上的研究成果，中國科學院分子植物科學卓越創新中心的韓斌和王佳偉團隊成功克隆出決定野生稻是否具有多年生特性的關鍵基因 *Endless Branches and Tillers 1 (EBT1)*。

研究顯示，*EBT1* 位點由兩個 microRNA 基因 *MIR156B* 和 *MIR156C* 組成，起到發育“年齡開關”的作用。通常情況下，隨著植物成熟，這兩個基因的活性會逐漸下降，從而促進植株進入結籽階段。然而，在野生稻中，它們會在開花後於芽中重新被啟動。這種表觀遺傳層面的“重置”使植株發生發育逆轉，即使在種子成熟後，仍能重新獲得長出新的營養枝和根系的能力。正是這種克隆式生長方式，使野生稻能夠年復一年地擴繁和存活，不同於現代農業中普遍栽培的一年生水稻。

除了具有重要的進化研究意義外，這項研究還指出，早期農民在水稻馴化過程中，無意中淘汰了這種多年生特性，以獲得更高產、更緊湊的株型。研究團隊通過在實驗材料中成功重建這種類似雜草的生長模式，證明了多年生的生長方式是可以恢復的。這些發現為培育再生稻及其他多年生作物提供了關鍵的遺傳資源，有望在保障糧食安全的同時，顯著降低每年重複播種帶來的勞動力投入和環境成本。

更多相關資訊請流覽：[CAS website](#)

專家利用新型植物源殺蟲蛋白提升作物抗蟲能力



中國農業科學院棉花研究所研發出一種全新的植物源殺蟲蛋白 iJAZ，目前這項成果已從實驗室研究進入實際應用階段。

iJAZ 是一種天然存在於棉花、南瓜、榴蓮等植物中的蛋白質，對特定害蟲具有廣譜殺蟲活性，且其作用機制不同於蘇雲金芽孢桿菌（Bt）殺蟲蛋白。正常情況下，iJAZ 處於“潛伏”狀態；當靶標害蟲取食植物並造成損傷時，iJAZ 能識別並精準結合害蟲腸道中的特異性受體，從而啟動其高效的殺蟲效果。

研究顯示，iJAZ 對棉鈴蟲幼蟲的抗性效果可達 99.33%。同時，iJAZ 的分子尺寸較小，僅為 Bt 蛋白的十分之一左右，並且還能與 Bt 蛋白聯合使用。此外，棉花研究所的科研人員還基於 iJAZ 開發出一套新體系，將培育抗蟲作物所需時間從半年以上縮短至兩個月。這一突破適用於任何植物品種，使科研人員能夠更快地為優質商業種子裝上抵禦害蟲的“內置鎧甲”。

目前，棉花研究所已與廣西田園生化股份有限公司簽署合作協議，

計畫利用 iJAZ 技術提升棉花、大豆、桉樹和甘蔗等主要作物的抗蟲能力。

更多相關資訊請流覽：[news article](#)

美國研究人員利用 CRISPR 提升作物光合作用效率



創新基因組學研究所（Innovative Genomics Institute, IGI）的科學家開發出一種基於細胞的新方法，可對植物基因進行精細調控，未來有望改變作物固碳和生產糧食的方式。根據發表在《自然-生物技術》上的研究，研究人員利用高粱葉片細胞模擬了針對光合作用相關基因調控 DNA 區域的數千種 CRISPR 編輯方案。

這一創新平臺使科學家能夠準確識別：應在 DNA 的何處以及如何進行編輯，才能將關鍵蛋白的表達水準“調高”或“調低”，從而優化作物利用陽光和大氣中碳的能力。這項研究解決了基因工程領域中的一個關鍵挑戰，即從簡單地“敲除”基因轉向精準控制其表達水準。研究團隊並未直接針對蛋白本身進行改造，而是瞄準其調控區域，並據此證明，可以有效提高多種關鍵光合作用蛋白的表達水準。這種“精準調檔”

的能力被視為生物固碳領域的一項重要進展，既通過增強植物固碳能力來幫助緩解氣候變化，同時又能提高可食用穀物和水果的產量，實現環境效益與農業增產的雙重收益。

雖然初步實驗以高粱為研究對象，但研究人員強調，這一發現適用於多種作物。研究中產生的數據還將用於訓練和優化機器學習模型。在氣候變化持續威脅全球糧食安全的背景下，這項技術為培育更高產、更高效淨化大氣的植物提供了一個重要的新工具。

更多相關資訊請流覽：[news release from IGI](#)