

國際農業生物技術月報

(中文版)

中國生物工程學會

2026 年 3 月

本期導讀

- ◇ ISF 呼籲全球監管協調以釋放基因編輯種子潛力
- ◇ 義大利開展 NGT-1 番茄和茄子大田試驗
- ◇ 基因編輯大麥成為英國首個獲批上市的精准育種生物
- ◇ ISAAA 稱發展中國家引領全球轉基因作物增長
- ◇ 美國科研人員研發出緊湊型植物基因編輯工具
- ◇ 英國專家開發出以大蠟螟為動物模型的研究體系
- ◇ 英國公司借助 AI 驅動的基因編輯重啟植物免疫力
- ◇ 基因突破有望使小麥產量翻三倍
- ◇ 科學家開發出首批在遭受攻擊時發光的植物
- ◇ 康奈爾大學科學家改造細菌以檢測砷暴露

ISF 呼籲全球監管協調以釋放基因編輯種子潛力



國際種子聯盟（ISF）呼籲建立統一的全球基因編輯種子監管框架，以防止貿易中斷並加速農業創新。該組織認為，只有在國際層面實現監管標準的協調一致，才能讓全球農民更便捷地獲得抗逆性更強、產量更高的作物品種，從而更好地應對氣候變化和糧食安全挑戰。

ISF 秘書長 Michael Keller 指出，目前各國基因編輯監管政策各異阻礙種子跨國流通，也在一定程度上削弱了行業對新型基因組技術的投資信心。他表示，基因編輯所帶來的許多遺傳變化，與自然發生的突變或傳統育種形成的結果在本質上並無顯著差別，因此不應對基因編輯產品套用傳統轉基因生物（GMO）所面臨的高強度監管要求。相反，ISF 提倡以科學為基礎的方法，對不含外源 DNA 的產品參照傳統育種植物實行簡化管理。

為實現這一全球協調的“綠色藍圖”，種子行業正積極推進國際協作與資訊透明。此舉將通過降低合規成本，使更多小型企業和公共研究機構也能參與競爭。最終，ISF 認為，規則的統一將有助於打造更可持

續的糧食體系，使更省資源、更能適應日益多變環境的作物能夠更快、更廣泛地實現應用推廣。

更多相關資訊請流覽：[AgTechNavigator](#)

義大利開展 NGT-1 番茄和茄子大田試驗



今年春天，義大利正迎來一個新的農業里程碑：採用新基因組技術（NGTs）開發的茄科植物，包括番茄和茄子，開始進入季節性花期。這些植物代表了歐洲在推進可持續農業方面邁出的重要一步。

農業研究與農業經濟委員會（CREA）是義大利最大的公立農業研究機構，負責協調實施“TEA4IT”專案。該專案由義大利農業、糧食主權和森林部資助，科學負責人為 Concetta Licciardello 博士。

這些植物在意大利田間陸續開花，標誌著首批兼具更強抗逆性和環境影響更低的改良作物進入大田規模觀察的關鍵階段。通過採用新基因組技術（NGTs），研究人員培育出了對農藥、化肥等化學投入品需求更低的茄科品種，同時保留了義大利烹飪傳統所必需的高品質和風味的品種特徵。今年春季的生長表現，成為檢驗這些精準育種植物如何與當

地生態系統相互作用，以及如何應對地中海氣候波動條件的關鍵測試案例。

隨著開花期持續推進，農學家正在密切監測植株健康狀況及其與傳粉昆蟲之間的相互作用，以確保這些技術進步能夠轉化為穩定且高產的收成。此次義大利春季試驗的結果，預計也將為歐盟未來關於 NGT 作物監管以及其納入更廣泛農業市場體系的政策討論提供參考。對於農民而言，期待這些“新一代”茄科作物能夠在日益複雜的生物脅迫和氣候挑戰下，帶來更加穩定的產量和更穩當的收入。

更多相關資訊請流覽：[Tomato News](#)

基因編輯大麥成為英國首個獲批上市的精確育種生物



由英國洛桑研究所開發的一種基因編輯大麥，成為英國首個根據“精確育種生物”新監管機制獲得上市許可的作物。該決定是在《基因技術（精確育種）法案》實施後做出的。該法案旨在簡化具有可通過自然方式獲得的有益性狀的基因編輯作物的商業化進程。這款大麥利用 CRISPR 基因編輯技術培育而成，其特點是葉片脂質含量更高。它的獲

批標誌著英國對轉基因生物的嚴格監管發生了重大轉變。

這一新品種在環境和經濟層面都具有重要意義，尤其對畜牧業的潛力突出。研究人員表示，通過提高大麥葉片中的脂肪含量，可以顯著減少食用該牧草的牛的甲烷排放。這種“綠色工程”方法在應對農業領域最緊迫的氣候挑戰之一的同時，也能為養殖戶提供能量更高的飼料來源。該專案負責人 Peter Eastmond 博士表示，這項批准是“極具重大意義”的一步，使創新育種技術最終能夠惠及種植者、消費者和地球。

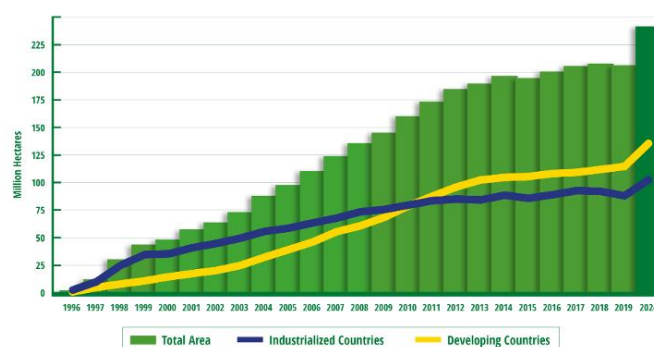
這一里程碑也為英格蘭開啟食品生產新時代鋪平了道路。專家預計，首批精準育種產品最早將於 2026 年底進入超市銷售。儘管現行法律僅適用於英格蘭的植物，但這款大麥成功獲批有望為其他高技術作物的推廣打開通道，包括低丙烯醯胺小麥和營養強化型油料作物。對洛桑研究所的科研人員而言，這一進展不僅是數十年研究的結晶，也是“常識的勝利”，有望幫助英國進一步鞏固其在農業生物技術領域的國際領先地位。

更多相關資訊請流覽：[Rothamsted Research](#)

ISAAA 稱發展中國家引領全球轉基因作物增長

Distribution of Biotech/GM Crops in Industrialized and Developing Countries

Source: ISAAA, 2024



工業化國家曾在 1996 年至 2011 年間率先推廣生物技術（轉基因）

作物的種植與應用，但這一全球格局在 2012 年開始發生轉變。根據國際農業生物技術應用服務組織（ISAAA）發佈的最新報告，2012 年至 2024 年間，發展中國家生物技術（轉基因）作物的種植總面積已超過工業化國家。

ISAAA 發佈的《2024 年商業化生物技術/轉基因作物全球狀況》（Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops in 2024, ISAAA Brief 57）指出：

- 全球生物技術(轉基因)作物種植面積中,5 個工業化國家占 43%, 而 26 個發展中國家合計占 57%, 佔據主導地位。
- 這種向發展中國家主導的轉變,是由各國對經濟穩定、氣候適應性和長期糧食安全的戰略關注所推動的。
- 與工業化國家相比,發展中國家的農民在種植生物技術(轉基因)作物方面獲得更高的投資回報,即每投入 1 美元所創造的經濟價值更高。

更多相關資訊請流覽：knowledgecenter@isaaa.org

美國科研人員研發出緊湊型植物基因編輯工具

加州大學戴維斯分校（UC Davis）與創新基因組研究所（IGI）的研究人員開發出一種“迷你型”基因編輯工具，突破了傳統 CRISPR-Cas9 的大小限制。該工具源自“跳躍基因”的工程化酶，能夠借助簡單的病毒遞送系統，在植物中實現高效且可穩定遺傳的基因編輯，同時避免了複雜且嚴格監管的基因改造。

這項突破的核心是一種名為 TnpB 的酶。與常用的 Cas9 蛋白相比，TnpB 體積更小，因此更容易被封裝進植物病毒中，由病毒充當“遞送載體”將編輯工具送入植物細胞內。與以往需將外源 DNA 永久整合至植物基因組（這會觸發嚴格的轉基因監管法規）不同，該新方案可實現

“無轉基因”編輯。在煙草實驗中，研究團隊實現了高達 90%的編輯效率，且獲得的新性狀幾乎可以在所有後代中穩定遺傳。

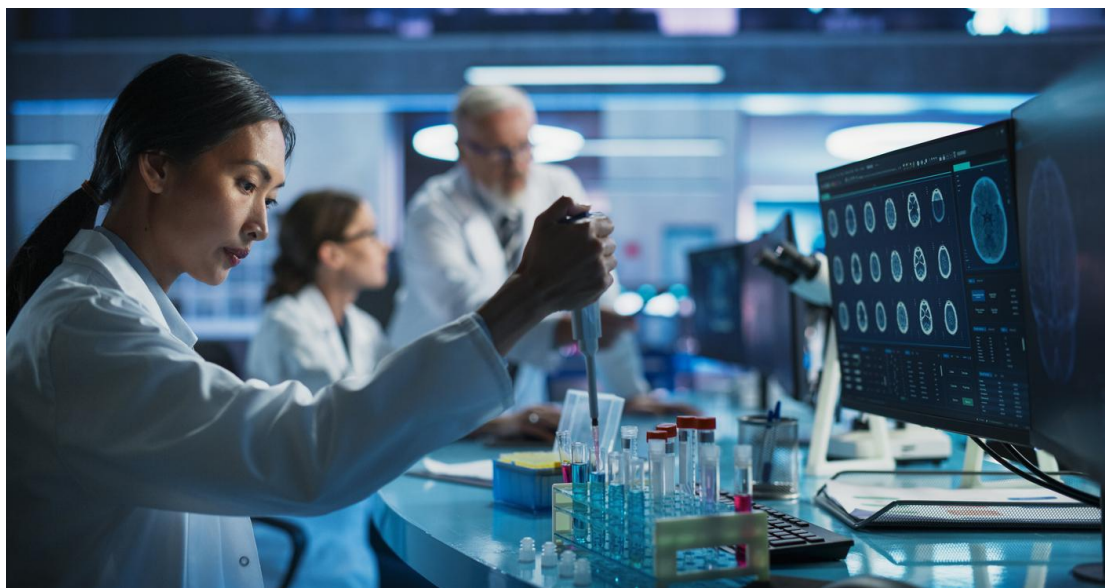


（圖片來源：Savithamma Dinesh-Kumar/加州大學戴維斯分校）

這一創新有望從根本上改變精准育種的效率和可及性。通過簡化遞送過程，該技術使研究人員能夠以更快的速度、更低的成本培育出抗逆性強、產量高的作物。目前，研究團隊正致力於將該系統應用於番茄和辣椒等重要作物，為應對氣候變化和糧食安全挑戰提供新的技術支撐。

更多相關資訊請流覽：[UC Davis](#) 和 [IGI](#)

英國專家開發出以大蠟螟為動物模型的研究體系



英國埃克塞特大學的研究團隊開發出一套適用於大蠟螟（*Galleria mellonella*）的分子研究系統：一方面利用 PiggyBac 轉座子系統實現轉基因操作，另一方面結合 CRISPR-Cas9 技術進行精準基因敲除。

近年來，大蠟螟幼蟲逐漸成為研究感染機制、免疫反應和炎症過程的重要動物模型。同時，圍繞大蠟螟的研究也加深了人們對塑膠降解機制的認識，為探索塑膠廢棄物處理方案提供了新的思路。然而，在此之前，針對大蠟螟的穩定轉基因技術一直尚未建立。在這項研究中，研究人員利用 PiggyBac 轉座酶系統和 CRISPR-Cas9 這兩種高效且互補的技術，實現了轉基因品系構建和靶向基因敲除。

借助這兩種技術，研究人員能夠對大蠟螟體內結構進行可視化觀察，並構建可通過發光信號反映感染狀態或健康狀況的感測器品系。研究結果表明，大蠟螟幼蟲是一種兼具複雜性與可量化優勢的實驗模型，可用於新藥和新型治療策略的測試與評估。此外，使用大蠟螟等昆蟲模型為哺乳動物實驗提供了一種更具成本效益且更符合倫理的替代方案。

更多相關資訊請流覽：[Nature](#)

英國公司借助 AI 驅動的基因編輯重啟植物免疫力



英國農業生物技術初創公司 Resurrect Bio 正利用基因編輯技術及其專有人工智慧（AI）平臺 FloraFold，開發具備抗病能力的作物品種。這個專門面向植物研究設計的 AI 平臺，旨在重新啟動被病原體抑制或因長期追求高產育種而喪失的植物免疫功能。

這家總部位於倫敦、由塞恩斯伯裏實驗室（The Sainsbury Laboratory）孵化成立的公司，聚焦於現代農業中的一個關鍵脆弱點：進化中的病原體對植物免疫受體會的“沉默”作用。借助深度學習技術，FloraFold 平臺能夠預測所需的精確且最小化的基因修飾，以破除病原體通過化學機制對植物自身防禦的抑制。與傳統轉基因方法通過導入外源 DNA 不同，Resurrect Bio 採用的是對植物自身基因進行靶向單核苷酸編輯，從而“喚醒”植物原有的識別和抵禦病害能力。這一策略可用於防控大豆胞囊線蟲病和晚疫病等作物病害。

這項突破性技術有望顯著降低農業對化學農藥的依賴，同時將抗逆作物品種的開發速度提高至傳統育種方法的 5 倍。借助新一輪融資，

Resurrect Bio 計畫擴大其研發團隊，並推動多種抗病性狀進入商業合作階段。隨著全球糧食安全面臨氣候變化和抗農藥病害的日益嚴峻壓力，Resurrect Bio 的技術路徑為構建更具韌性、更可持續的農業體系提供了一種可規模化推廣的解決方案。

更多相關資訊請流覽：AgTechNavigator.com

基因突破有望使小麥產量翻三倍



一個包括澳大利亞阿德萊德大學科學家在內的國際研究團隊發現了一種有望將小麥產量提高至三倍的基因突變。這項發現的關鍵在於啟動了休眠狀態的基因 *WUSCHEL-D1* (*WUS-D1*)。在該基因的作用下，小麥花朵中的子房數量可由通常的一個增加到三個，從而有望增加每個麥穗的籽粒數，並提高現有耕地的生產效率。

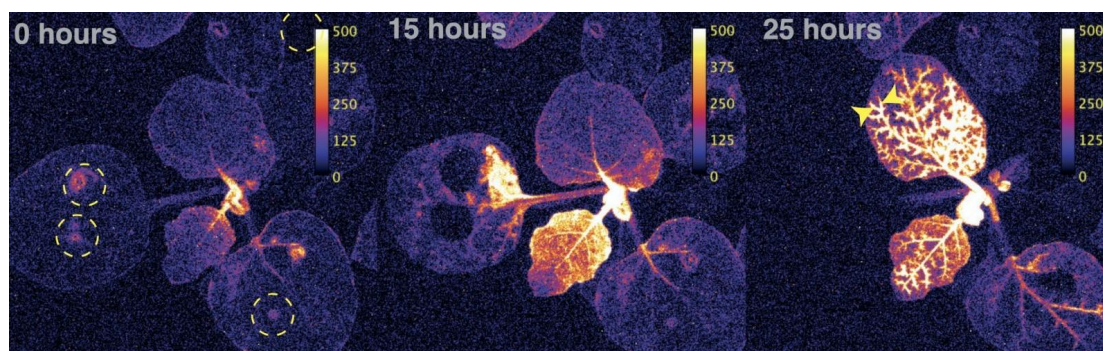
這項發表在《美國國家科學院院刊》上的研究，借助基因編輯技術分析了多子房小麥的 DNA，並將其與普通小麥品種進行比較，最終鎖定了這一關鍵遺傳機制。研究人員表示，這一發現將為育種專家把多子房性狀導入商業小麥品系提供重要依據。阿德萊德大學的 Scott Boden

博士及其同事指出，該成果不僅為增加小麥籽粒密度提供了新路徑，也為雜交小麥的培育開闢了一種更具成本效益的方法。長期以來，雜交小麥一直因難以實現大規模生產而面臨挑戰。

此外，這一發現還可能對其他穀類作物產生重要意義。科學家認為，類似的遺傳機制也有望應用於其他穀類糧食作物，用於培育多子房品種，從而進一步增強全球糧食供應體系應對氣候變化的能力。隨著生物技術不斷進步，這一成果也再次凸顯了精準育種在提升現代農業生產力和推動可持續發展中的重要作用。

更多相關資訊請流覽：[GRDC Groundcover](#)

科學家開發出首批在遭受攻擊時發光的植物



（圖片來源：英國醫學研究委員會醫學科學實驗室）

科學家開發出一種讓植物脅迫反應“看得見”的新方法：通過工程改造，使植物在遭受攻擊時發光。英國醫學研究委員會醫學科學實驗室、捷克科學院實驗植物學研究所和生物技術初創公司 *Planta* 的研究人員，成功培育出首批自主發光植物，即當植物受到機械損傷或食草動物侵害時，它們會發出螢光。研究發現，這種發光現象由從損傷部位快速傳播到植物其餘部分的鈣信號波觸發，充當啟動防禦基因的高速求救信號。

這項技術使研究人員首次能夠即時觀察植物如何通過體內信號傳導來應對環境壓力並維持生存。例如，當葉片被昆蟲啃食時，工程化的生物感測器會檢測到谷氨酸水準（一種在動物中也存在的神經遞質）迅速升高，繼而觸發鈣信號波沿植物體傳播。這套精密的監測系統為植物

類似“神經系統”的應答機制提供了可視化圖譜，以每秒約 1 毫米的速度傳播，向遠處的葉片發出迫在眉睫的危險警報。

這一創新對可持續農業和全球糧食安全的未來具有重要應用前景。通過弄清植物脅迫反應的具體觸發因素及其信號傳導路徑，科學家有望培育出更強健的作物品種，使其在減少對化學農藥依賴的同時，更有效地抵禦害蟲侵襲和氣候變化帶來的挑戰。隨著相關技術不斷發展，未來甚至可能出現“智能作物”：它們能在蟲害暴發或缺水症狀尚未被肉眼察覺之前就向農民發出早期預警，從而幫助構建更具韌性的糧食生產體系。

更多相關資訊請流覽：[LMS website](#)

康奈爾大學科學家改造細菌以檢測砷暴露

康奈爾大學的科學家通過改造大腸桿菌，使其成為一種能夠檢測並記錄環境中砷暴露的“活體感測器”。這種新型生物感測器的一大特點是：即使在缺氧環境下也能正常工作，而這類環境往往正是砷污染較為嚴重的場景。研究結果表明，這一方法有望成為監測複雜環境中有毒污染物的有效工具。

這種工程化細菌的核心機制依賴於一種名為 Cre 重組酶的酶。當環境中存在砷時，它會觸發細菌 DNA 發生特定遺傳變化，從而留下可被讀取的“記錄”，且這一記錄最多可在 12 代細菌中持續保留。與此同時，細菌在接觸砷後還會發出螢光信號，便於研究人員快速識別。研究顯示，該系統能夠檢測到納摩爾級的極低濃度砷，並且在有氧和缺氧條件下均能穩定工作。



研究人員表示，這一技術未來還有望拓展至其他環境毒物的檢測，並應用於更多微生物體系。該研究進一步凸顯了工程化活體生物感測器在環境監測和公共健康保護方面的應用潛力，有望發展成為一種低成本、可靠的監測手段。

更多相關資訊請流覽：[Cornell University](#)