

國際農業生物技術月報

(中文版)

中國生物工程學會

2026 年 6 月

本期導讀

- ✧ 洛桑研究所啟動英國首個精準育種作物的田間試驗
- ✧ 研究人員以更低成本提升培養肉細胞生長
- ✧ 中國科學家開發作物性狀疊加一體化平臺
- ✧ 加拿大批准基因編輯高 GABA 番茄為安全非新型食品
- ✧ 中國研究人員鑒定出玉米高蛋白含量的關鍵基因
- ✧ AI 模型繪製基因開關如何調控植物性狀及作物逆境回應
- ✧ 西班牙研究人員利用馬鈴薯澱粉開發可持續生物塑膠
- ✧ 歐洲議會批准農業新基因組技術新規
- ✧ ISAAA 報告聚焦亞太地區生物技術作物監管與採用動態
- ✧ 美國研究人員利用鳥類來源遺傳工具改良植物

洛桑研究所啟動英國首個精準育種作物的田間試驗



洛桑研究所（Rothamsted Research）已正式依據新頒佈的《精準育種生物體釋放通知》播種英國首批此類作物，這標誌著農業生物技術的一個重要進展。這項概念驗證田間試驗播種了油料作物亞麻薺，旨在評估基因編輯品種在實際環境中的表現。這也是首個依據《2023 年遺傳技術（精準育種）法案》及後續 2025 年配套法規所建立的框架進行登記的田間試驗。

該研究由 Smita Kurup 博士與 Mollie Langdon 博士領導，團隊使用 CRISPR-Cas9 基因編輯技術，精準靶向控制植物胚珠外層細胞分裂的相關基因。通過對這些特定遺傳通路進行調控，科學家希望增加發育中胚珠的整體大小，從而培育出籽粒更大、含油量更高的品種。重要的是，這些基因層面的缺失與插入變化，被認為與自然突變或傳統雜交育種中可能出現的變異類型無本質區別。

隨著本季試驗的推進，研究人員希望將亞麻薺的研究成果擴展到英國植物油生產的核心作物油菜上。如果田間結果能夠複現實驗室階段的

成功，該技術最終有望被商業種植者採納，從而顯著提高英國國內油料作物的產量。專案負責人強調，此類田間試驗是連接理論與實踐的重要橋樑，有助於理解精準育種如何切實幫助農民培育出更具可持續性和高產潛力的未來作物。

更多相關資訊請流覽：[Rothamsted Research website](#)

研究人員以更低成本提升培養肉細胞生長



以色列耶路撒冷希伯來大學的研究人員開發出一種新型支架系統，可顯著促進牛幹細胞的生長與發育，用於培養肉生產。該研究重點探索了如何利用負載生長因數的纖維素基結構，更高效、低成本地生成類肌肉組織，從而生產具有結構化形態的肉類替代品。

研究團隊利用定向冷凍納米晶和微晶纖維素，構建了一種生物相容性良好、多孔且各向異性的支架。這類支架能夠支持牛間充質幹細胞生長，並誘導其向脂肪和肌肉細胞譜系分化。通過在支架中預載生長因數，研究人員無需持續添加昂貴的外源性生長培養基，即可引導細胞定向發育。

研究發現，與傳統通過培養基輸送生長因數的方式相比，這種預載生長因數的支架在實現同等細胞生長和分化水準的同時，所用生長因數的量至少降低到十分之一。研究人員表示，該方法有望顯著降低培養肉生產成本，並推動結構化培養肉作為傳統肉類生產可持續替代方案的發展。

更多相關資訊請流覽：[Current Research in Food Science](#)

中國科學家開發作物性狀疊加一體化平臺



中國科學院高彩霞研究員領銜的研究團隊開發了一種新型基因組工程平臺，可更高效地將多種優良性狀聚合到單一作物品種中。該平臺名為 TRIM，將基因敲除、小片段精準序列編輯以及大尺度染色體工程整合到同一體系中。

研究團隊首先開發了一種名為雙引導 Prime Editing（twinPE）介導基因敲除（TKO）的精準基因敲除工具，該工具通過向目標基因插入終止密碼子實現基因失活。在水稻中，TKO 實現了平均 96.8% 的單基因敲除效率。研究人員還開發了 10 種正交 TKO 系統，可同時敲除多達 10

個基因。在此基礎上，他們進一步構建了 TRIM 平臺，將多種基因組編輯功能整合到同一框架中。

研究人員稱，TRIM1 在再生水稻植株中可同時實現一個基因的敲除和另外三個靶位點的精准編輯，編輯效率達到 22.8%。他們還開發了 TRIM2，可實現大規模 DNA 修飾，包括 DNA 片段的插入、缺失、替換、倒位以及染色體重排等。研究人員表示，TRIM 平臺為快速聚合作物多種優良性狀、推動精准育種提供了強有力的技術工具。

更多相關資訊請流覽：[Chinese Academy of Sciences](#)

加拿大批准基因編輯高 GABA 番茄為安全非新型食品



日本生物技術公司 Sanatech Life Science 株式會社獲得了加拿大監管部門對其高 γ -氨基丁酸（GABA）含量基因編輯番茄的批准。經過加拿大衛生部新型食品部門的全面評估後，該機構認定該產品符合加拿大植物育種相關指南的所有要求，不屬於“新型食品”的定義範疇。

由於無需按照傳統轉基因生物（GMO）的監管路徑進行管理，加拿大衛生部確認了這種基因編輯番茄與通過常規育種培育的番茄具有

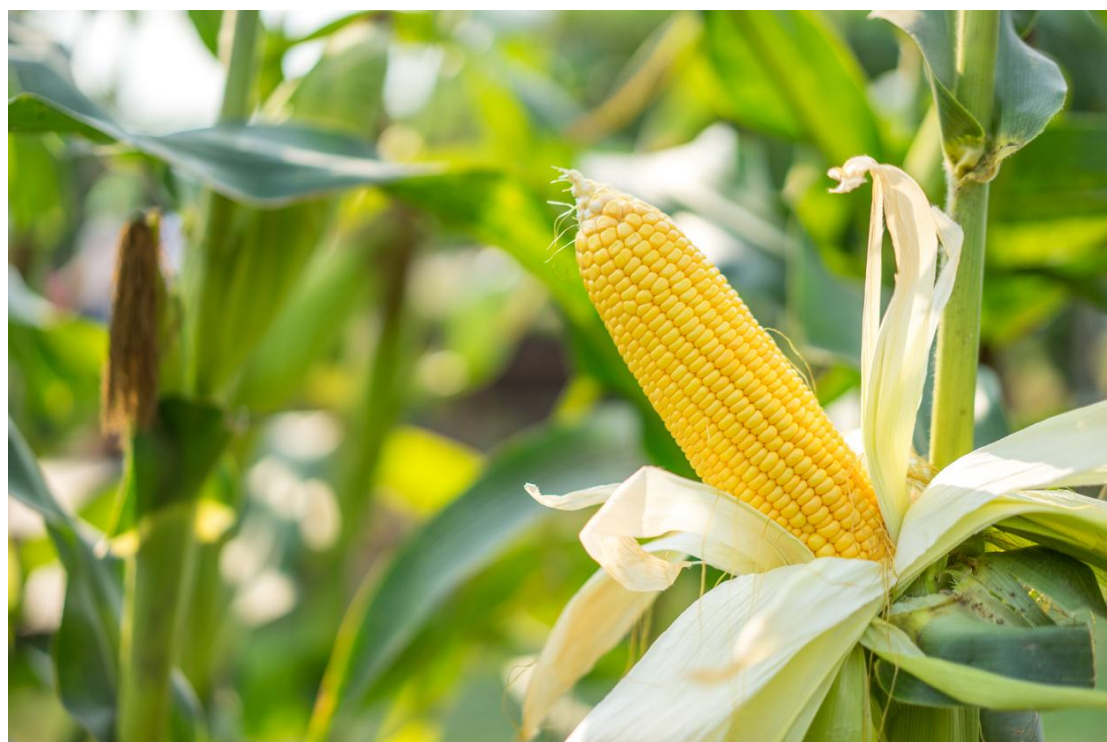
同等安全性。作為監管透明度倡議的一部分，加拿大政府還將正式把該產品列入其可用於食品用途的非新型產品公開資料庫。

該高 GABA 番茄由 Sanatech 於 2021 年率先在日本推出，採用 CRISPR-Cas9 基因編輯技術培育而成。與普通番茄相比，該品種的 γ -氨基丁酸含量提高了 4-5 倍。GABA 是一種已知具有多種健康益處的氨基酸，其中包括有助於降低血壓。

這一監管里程碑標誌著 Sanatech 的國際商業化戰略邁出了重要一步。在獲得加拿大官方安全許可後，該公司宣佈計畫積極加快其營養強化型高 GABA 番茄在北美市場的推廣和分銷。

更多相關資訊請流覽：[Sanatech website](#)

中國研究人員鑒定出玉米高蛋白含量的關鍵基因



中國科學家成功從現代玉米的野生祖先——大鄒草（teosinte）中分離出一個能夠顯著提高玉米籽粒蛋白含量的關鍵基因。該研究成果發表在《自然》期刊上，由中國科學院分子植物科學卓越創新中心聯合上海師範大學和四川農業大學共同完成。這一發現為扭轉玉米馴化過程中的

遺傳損失提供了重要工具：在 9000 多年的馴化過程中，現代玉米品種逐漸丟失了多個祖先的優良基因，導致籽粒蛋白含量下降，使畜牧業嚴重依賴進口豆粕。

研究人員鑒定出的關鍵基因為 *Teosinte high protein 3* (*THP3-T*)，該基因編碼一種參與植物將氮素轉化為蛋白質過程的關鍵酶。在長期追求高產的育種過程中，這一有利基因被無意中淘汰，目前僅存在於約 2.1% 的現代玉米品系中。通過研究解析其作用機制，團隊發現該祖先基因的天然變異能夠優化植株體內養分運輸，提高氮素利用效率，從而使更多蛋白質積累到玉米籽粒中。

為驗證其應用潛力，研究人員將重新發掘的 *THP3-T* 基因與此前發現的另一高蛋白基因共同導入中國廣泛種植的商業玉米雜交種鄭單 958。結果顯示，玉米籽粒蛋白含量由 8.5% 提高至 13%，整株植株的蛋白質總量也顯著增加，同時作物產量未受影響。這種基因組合為培育優質高蛋白玉米提供了一條極具前景的新策略，有望更好地滿足全球日益增長的糧食和畜牧飼料需求。

更多相關資訊請流覽：[CAS Newsroom](#)

AI 模型繪製基因開關如何調控植物性狀及作物逆境回應



由德國於利希研究中心和萊布尼茨植物遺傳與作物植物研究所領銜的國際研究團隊開發出一種人工智慧（AI）模型，可預測調控蛋白如何與植物 DNA 結合，從而控制基因活性。該研究成果發表於《自然・通訊》。該模型基於擬南芥基因組數據進行訓練，並成功應用到玉米等作物。

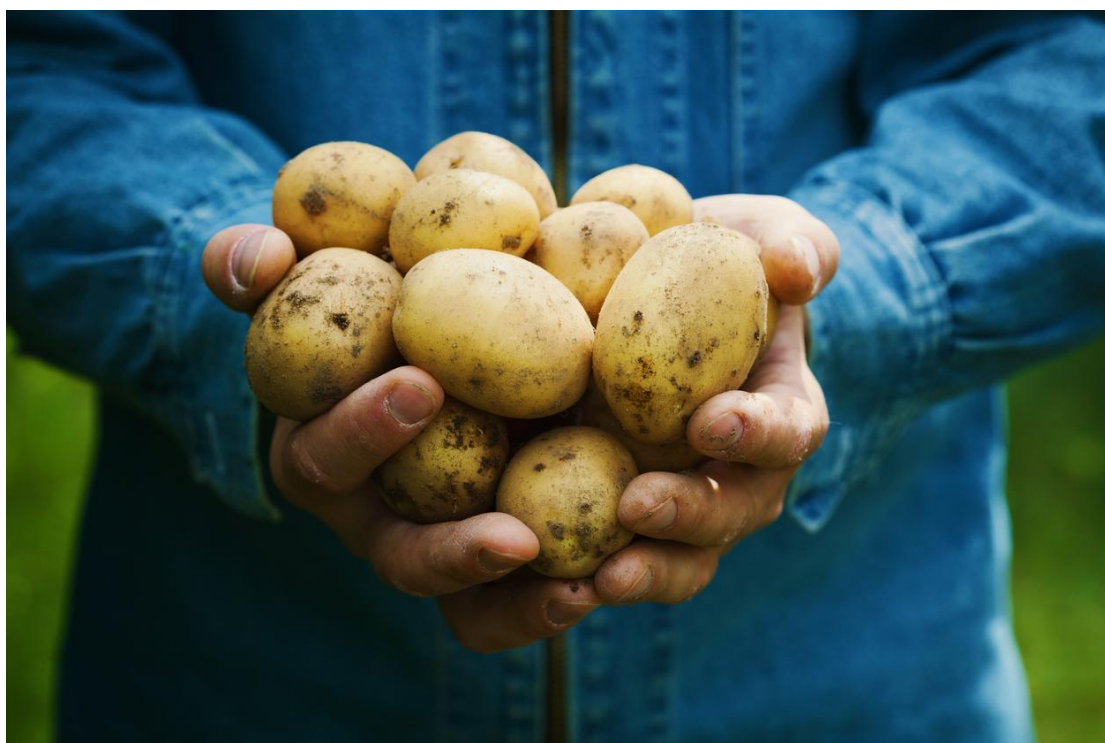
研究團隊利用數百個 DNA 結合數據集對 AI 模型進行了訓練，以識別 46 個轉錄因數家族的結合規律。論文第一作者 Fritz Forbang Peleke 表示：“真正重要的是 DNA 周圍的序列，以及這些調控信號是如何組合排列的。”此外，該模型還將數千個基因劃分為 14 個主要調控簇，每個調控簇均對應共同的生物學功能和協同的基因表達活動。

研究結果表明，約五分之一的受測 DNA 變異可能會改變轉錄因數的結合能力。IPK 網路分析與建模研究組及於利希研究中心組學數據研究組負責人 Jędrzej Szymański 博士表示：“我們現在能夠評估 DNA 調控區域中的單個碱基變化如何影響基因活性，並進一步影響植物的重要

農藝性狀。”研究人員還指出，該 AI 模型同樣適用於玉米，並成功識別出關鍵的玉米耐高溫脅迫調控因數。

更多相關資訊請流覽：[Forschungszentrum Jülich](#)

西班牙研究人員利用馬鈴薯澱粉開發可持續生物塑膠



西班牙巴賽隆納大學的研究人員通過改造枯草芽孢桿菌，成功生產出高附加值、可生物降解的生物塑膠。研究團隊以未經加工的馬鈴薯澱粉作為低成本、可再生原料，通過單步發酵工藝，在 24 小時內成功合成了聚羥基丁酸酯（Polyhydroxybutyrate, PHB）這一可生物降解聚合物。

該研究成果發表於《生物資源技術》上，由巴賽隆納大學 Pere Picart 教授團隊領銜。研究針對此前利用枯草芽孢桿菌生產生物塑膠效率較低的問題，採用 CRISPR-Cas9 基因編輯技術對菌株代謝途徑進行了優化，成功突破了限制產量的關鍵瓶頸，實現了 PHB 的大量積累。研究結果表明，枯草芽孢桿菌能夠作為一種穩健且具有工業應用前景的微生物平臺，用於環保生物材料的高效合成。

石化塑膠不僅是全球溫室氣體排放的重要來源，也是長期環境污染的重要因素。研究人員認為，這一技術為替代傳統石化塑膠提供了新的可持續方案。利用馬鈴薯澱粉等農業副產物作為原料，不僅有助於減少對化石資源的依賴，還能夠推動迴圈經濟的發展，為解決全球日益嚴峻的塑膠廢棄物問題提供一種可規模化、可持續的綠色解決方案。

更多相關資訊請流覽：[UB Current Events](#)

歐洲議會批准農業新基因組技術新規



歐洲議會已正式通過一項新法規，以推動農業中新基因組技術（New Genomic Techniques, NGTs）的應用，旨在提升作物的抗逆性、可持續性與國際競爭力。在該新框架下，NGTs 培育的植物將根據其遺傳改造的複雜程度進行分類。其中，NGT-1 類植物若其遺傳變化可通過傳統育種實現，則將按與常規作物相同的方式監管；而 NGT-2 類植物由於涉及更複雜的基因改造，則繼續適用現行針對轉基因生物（GMO）的嚴格監管規定。

該法規的重點之一是促進培育更能抵禦氣候變化和病蟲害的作物，

同時減少對化學農藥的依賴。為確保透明度，所有 NGT-1 產品將被納入歐盟公開資料庫並進行明確標識；NGT-2 產品則必須進行全面風險評估並實施強制性標識。此外，該法規還規定了知識產權方面的保障措施：NGTs 相關技術可以申請專利，但保護範圍不包括天然性狀，以防止市場壟斷，並保障農民保留種子和再種植等權利。

新規被認為有助於提升歐洲糧食安全與農業創新能力，但同時明確規定 NGTs 不得用於有機農業，以維持現有有機標準。歐盟成員國也有權在本國範圍內限制或禁止 NGT-2 植物的種植。該法規適用於歐盟本土培育的植物以及進口植物。

根據規定，該法規將在《歐盟官方公報》發佈 20 天後正式生效，並在兩年後開始全面適用。

更多相關資訊請流覽：[European Parliament website](#)

ISAAA 報告聚焦亞太地區生物技術作物監管與採用動態



全球農業格局正在發生轉變，亞太地區正成為生物技術農業發展的核心舞臺。根據《ISAAA 簡報 57:2024 年全球商業化生物技術/轉基因

作物現狀》報告，亞洲已成為全球生物技術作物的重要增長引擎，2024 年該地區生物技術作物種植面積達 2081 萬公頃，約占全球總量的 10%。在 9 個領先國家的推動下，該地區展現出強勁增長趨勢。其中，印度憑藉其 Bt 抗蟲棉種植面積成為生物技術作物應用的主要推動者；中國則通過大規模批准轉基因玉米和大豆的商業化，加速推進產業化進程；澳大利亞則批准了全球首個抗病轉基因香蕉及具有氣候適應性狀的作物。

然而，亞洲各國在生物技術應用方面存在顯著差異。巴基斯坦和緬甸在棉花領域迅速複製印度成功模式，其轉基因棉花採用率均超過 94%；菲律賓和越南等東南亞國家則在轉基因玉米領域保持穩定增長勢頭。相比之下，市場也面臨複雜挑戰，如孟加拉 Bt 茄子的推廣速度有所放緩，印尼的採用水準仍相對較低。

更多相關資訊請流覽：[Biotech Facts and Trends: Asia & Oceania](#) 和 [ISAAA website](#)

美國研究人員利用鳥類來源遺傳工具改良植物



加州理工學院的研究人員開發出一種高效的植物基因組工程系統，該系統借鑒了斑胸草雀（zebra finch）中的遺傳元件。在化學工程助理教授 Gözde Demirer 的帶領下，研究團隊成功改造了一種源自動物的 R2 逆轉座子。該元件是一種能夠“複製並粘貼”遺傳資訊的移動 DNA 序列，可用於將大段 DNA 精准寫入植物基因組。這一突破解決了農業生物技術長期存在的權衡問題，使科學家能夠高效且精准地插入複雜的遺傳指令。

數十年來，農業基因工程在很大程度上依賴細菌介導的隨機基因插入，或依賴如 CRISPR 這類雖精確但容量有限的工具，這些方法難以高效遞送大規模遺傳負載。新開發的 R2 編輯系統突破了這些限制，其基因整合效率約為標準 CRISPR 方法的 30 倍。在一項成功的概念驗證實驗中，文章第一作者、研究生 Kimberley Muchenje 利用這一源自鳥類的系統，將一個由三種酶組成的代謝通路無縫導入煙草屬葉片中，使其成功產生鮮豔的紅色色素，且未引發基因沉默現象。

這一技術突破為應對氣候變化、乾旱和病蟲害等全球性農業挑戰提供了新的途徑。通過在單一、可預測的基因位點一次性導入多基因代謝通路，該方法顯著簡化了作物多性狀聚合的流程。未來，加州理工學院研究團隊計畫進一步優化該系統，用於改造糧食作物中的複雜抗逆性狀，為全球糧食安全與可持續生物製造開闢新的可能性。

更多相關資訊請流覽：[Caltech News](#)