

國際農業生物技術月報

(中文版)

中國生物工程學會

2025 年 2 月

本期導讀

- ✧ 英國環境釋放諮詢委員會批准基因編輯小麥田間試驗
- ✧ 研究報告深度剖析中國 2025 年農業轉型戰略
- ✧ 巴西成功研發出首例基因編輯羅非魚
- ✧ 基因工程技術顯著提升小麥耐鹽能力
- ✧ 全球大規模調查揭示公眾對健康與農業變革性技術的態度
- ✧ 美國 FDA 發佈基因組編輯植物源食品自願上市前溝通指南
- ✧ ZQTALEN：一種簡便高效的植物基因編輯工具
- ✧ 高產水稻甲烷排放量減少高達 70%
- ✧ 研究人員成功開發出繁殖性能增強的基因編輯綿羊
- ✧ 研究人員成功開發富含健康脂肪酸的工程酵母新品系

英國環境釋放諮詢委員會批准基因編輯小麥田間試驗



英國環境釋放諮詢委員會（ACRE）已批准利用 CHLORAD 技術改良的高產且抗逆小麥的田間試驗。根據《1990 年環境保護法》第 124 條，ACRE 向國務卿提交的建議書指出，該委員會確認已採取一切適當措施，確保擬議釋放不會對人類健康和環境造成不良影響。ACRE 認為此項釋放試驗可以安全進行。

此次田間試驗將涉及九個基因編輯植物品系，其中八個仍保留用於基因編輯的轉基因載體。ACRE 建議申請方牛津大學遵循以下措施，以最大限度地降低試驗中的轉基因小麥進入人類食品鏈或動物飼料鏈的可能性：

- 1) 確保試驗場地周圍 20 米範圍內，除單獨批准轉基因釋放試驗的小麥外，不得種植任何穀物或草本植物。
- 2) 種植 2 米寬的小麥花粉隔離帶，使其與轉基因小麥同期開花，作為額外的預防措施。
- 3) 在試驗場地及其周圍 20 米範圍內，通過人工除草、機械方法或施用草甘膦除草劑，在開花前及整個試驗期間控制偃麥草和犬草。

4) 確保試驗結束時，妥善處置釋放區域內殘留的所有轉基因或非轉基因小麥植物材料。

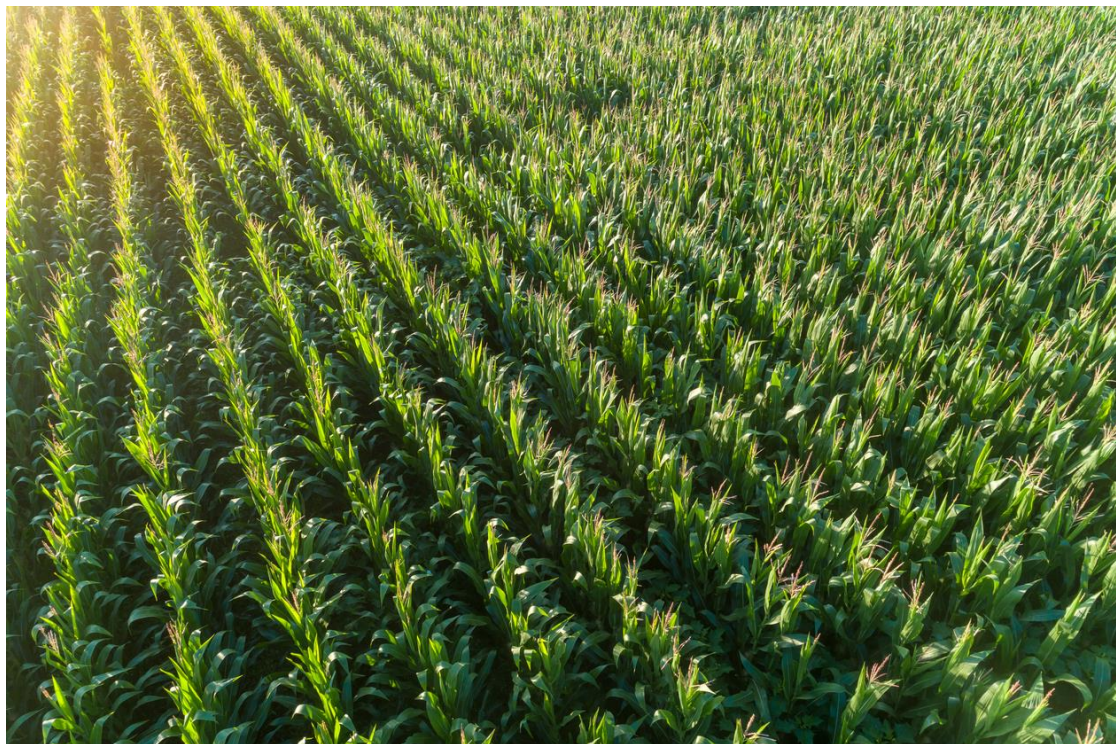
5) 確保收穫後，對釋放區域進行兩次淺耕（一次在收穫後，另一次在次年春季），耕深 5 釐米，以促進任何自生小麥幼苗萌發。釋放區域應保持休耕狀態，並在收穫後 2 年內對自生小麥幼苗進行監測。

6) 記錄萌發的自生小麥幼苗數量，並在其開花前通過人工拔除、機械方法（如耙地）或施用草甘膦除草劑予以銷毀。

7) 確保採取適當措施（如牛津大學申請中所述）防止大型鳥類進入試驗區域，並持續評估這些措施的有效性。

更多相關資訊請流覽：[ACRE website](#)

研究報告深度剖析中國 2025 年農業轉型戰略



據《現代外交》發佈的一份最新報告顯示，中國持續支援轉基因作物商業化，以實現糧食安全戰略目標。

報告強調：“中國現行的五年農業規劃目標是年糧食產量超過 7.7 億噸，同時推動國內大豆產量到 2025 年達到 2300 萬噸。該規劃還明確

了具體的耕地面積指標，旨在維持不低於 17.5 億畝（約 1.17 億公頃）的糧食耕地總量。”

為實現這些目標，預計中國將繼續加大對農業創新領域的投入，特別是生物技術和數位技術方面。然而，報告指出，轉基因作物商業化尚未明確納入國家糧食安全計畫。

一些行動表明中國支持將轉基因技術作為其農業轉型計畫的一部分。例如，農業農村部于 2024 年底向 12 種轉基因作物（包括大豆、玉米和棉花）頒發了安全許可證。同時，還對這些作物的研發進行了重點投入，尤其是水稻和小麥。此外，農業農村部的《十四五農業規劃（2021-2025）》特別強調了“未來食品”的開發，如植物基雞蛋等。

中國農業面臨的挑戰包括由於極端天氣對本地生產的嚴重干擾，對食用油等關鍵農產品的進口依賴日益增加。

更多相關資訊請流覽：[Modern Diplomacy](#)

巴西成功研發出首例基因編輯羅非魚



未經基因編輯的尼祿羅非魚（左）與經過基因編輯的尼祿羅非魚（右）。圖片來源：Brazilian Fish

巴西領先的羅非魚生產企業 **Brazilian Fish** 宣佈，與美國水產養殖技

術中心（CAT）成功合作研發出首例基因編輯羅非魚。該突破性項目旨在提升羅非魚的生產效率和產量，將傳統育種需要的 20 年時間縮短至 1 年。

CAT 科學家團隊與 Brazilian Fish 的研發人員通力合作，開發了首個繁殖誘導和體外受精測試系統，精准創造基因變異，從而顯著改善魚類生長速度、產量和飼料轉化效率。經過兩年的系統性構建和深入研究，首批基因編輯魚已完成開發，即將進入性能評估和基因組分析階段。

這一里程碑式的成就將使羅非魚在全球市場中脫穎而出，成為更具可持續性、競爭力和可及性的優質蛋白質來源。Brazilian Fish 目前正在巴西國家生物安全技術委員會的監管框架下，穩步推進其肌肉生長抑制素基因編輯專案，確保全面符合生物安全標準。

更多相關資訊請流覽：[Brazilian Fish](#)

基因工程技術顯著提升小麥耐鹽能力



近期發表在 *GM Crops & Food* 期刊上的一項研究顯示，研究人員成功培育出能夠有效抵抗鹽脅迫環境的轉基因小麥植株。該研究為提高作

物耐鹽性提供了一種極具前景的創新方法。

研究人員運用基因工程技術，將擬南芥植物中的 *MDAR1* 基因導入小麥，以提高植物體內抗壞血酸（AsA）水準。通過基因槍轟擊技術，研究人員成功獲得了六個獨立表達 *MDAR1* 基因的轉基因小麥品系。

實驗結果顯示，與非轉基因對照品系相比，轉基因小麥植株的 AsA 水準顯著提高，並在溫室條件下表現出更強的鹽脅迫耐受性。同時，在對照組和鹽脅迫處理組中，轉基因植物的活性氧（ROS）濃度均顯著降低。該研究認為，由 *MDAR1* 基因驅動的 AsA 積累有效增強了小麥對高鹽環境的適應能力，並改善了其生長特性。

更多相關資訊請流覽：[GM Crops & Food](#)

全球大規模調查揭示公眾對健康與農業變革性技術的態度



拜耳“飛躍計畫”（Leaps by Bayer）、波士頓諮詢集團（BCG）和益普索（Ipsos）聯合發佈了一份關於全球公眾對四項變革性技術看法的大型調查報告。這四項技術分別是醫學人工智慧（AI）、細胞與基因治療、農業新基因組技術（NGTs）以及培養肉。

該研究覆蓋全球 13 個國家的 1.3 萬多名受訪者，代表了高收入、中高收入和中低收入國家的廣泛人群。研究的主要發現包括：

1) 中等收入國家（如中國和奈及利亞）對科學發展持更為樂觀態度，明顯高於西方高收入國家（如法國、德國、義大利和美國）的表現。

2) 全球範圍內，56%的受訪者支援農業新基因組技術，尤其是用於開發氣候適應性作物的技術應用。在歐洲，47%的受訪者對 NGTs 持積極態度，34%保持中立，僅有 12%明確表示反對。

3) 公眾對農業創新的支援度低於醫療領域，56%支援 NGTs，而支援培養肉技術的僅有 39%。

4) 對科技創新的懷疑態度主要源於相關知識匱乏和對衛生權威機構的不信任。研究發現，知識水準越高，對科學突破的積極態度和樂觀情緒越強烈，而不信任感則會降低人們對科學突破的樂觀預期。

該研究旨在幫助各利益相關方深入瞭解公眾對科學創新的真實態度，從而構建信任基礎並提升社會認知，促進決策的科學性。拜耳“飛躍計畫”執行副總裁兼負責人 Juergen Eckhardt 博士強調：“我們深知，應對全球重大挑戰不僅需要投資變革性技術，還需要贏得社會的廣泛接受。而這一切都始於積極傾聽公眾對突破性科學的期望與擔憂。”

更多相關資訊請流覽：[Leaps by Bayer](#) 和 [Bayer](#)

美國 FDA 發佈基因組編輯植物源食品自願上市前溝通指南



近日，美國食品藥品監督管理局（FDA）公佈了一份 FDA 與新型基因組編輯植物來源食品開發商之間自願召開上市前會議的新清單。

自願召開的上市前會議是 FDA 在其行業指導檔中概述的流程之一，描述了開發者如何根據食品的風險特性，自願在將基因編輯植物源食品推向市場之前與 FDA 進行溝通。

自願上市前會議與自願上市前諮詢不同。對於可能由於具有指導檔中描述的一個或多個特性而更有可能引發安全或監管問題的食品，FDA 仍鼓勵開發者進行諮詢。所有基因組編輯植物源食品必須滿足與常規食品相同的安全標準要求。FDA 表示，隨著未來與開發者舉行更多會議，該清單將持續更新。

更多相關資訊請流覽：[FDA](#)

ZQTALEN：一種簡便高效的植物基因編輯工具



福建農林大學研究團隊與合作夥伴共同研發了一種新型的植物 TALENs（轉錄啟動因數樣效應物核酸酶），其在基因編輯效率方面表現卓越。相關研究成果發表在 *Plant Molecular Biology* 期刊上。

TALEN 介導的基因編輯技術以其高度特異性、不受表觀遺傳修飾影響、無 PAM 序列限制以及無需 RNA 結合即可實現細胞器編輯的特性而聞名。然而，相較于其他基因編輯工具，研究人員發現 TALEN 在應用于植物時，其載體的組裝過程較為複雜且費時。為此，研究人員開發了 ZQTALEN。

ZQTALEN 的特點在於優化了密碼子使用、TALE 重複序列組裝方法的改進以及載體骨架元件的優化。因此，這一創新工具實現了簡便、靈活且高效的組裝過程，同時顯著減少了最終載體中的重複序列。研究團隊成功將 ZQTALEN 應用于水稻基因測試，並獲得了高頻率的水稻突變體。

基於該研究結果，ZQTALEN 被證明是一種適用於植物遺傳學研究

且簡便靈活的工具。

更多相關資訊請流覽：[Plant Molecular Biology](#)

高產水稻甲烷排放量減少高達 70%



隨著全球氣候變暖和世界人口的不斷增長，全球甲烷排放量預計將持續攀升。作為世界主要糧食作物之一，水稻目前貢獻了全球 12% 的甲烷排放量。如今，一個國際科學家團隊發現水稻根系釋放的關鍵化學物質，這些物質決定了植物排放的甲烷量。

該團隊在《分子植物》期刊發表的研究論文中報告，這一發現使他們能夠培育出一種新的水稻品種，其甲烷排放量較常規品種減少高達 70%。稻田的甲烷主要由土壤微生物分解水稻根系釋放的有機物質產生。這些被稱為“根系分泌物”的化合物為土壤微生物提供養分，而微生物反過來通過釋放植物可吸收的養分來促進植物生長。為了確定哪些根系分泌物會被轉化為甲烷，研究人員對比分析了兩種不同水稻品種的根系分泌物——SUSIBA2(一種低甲烷排放的轉基因品種)和日本晴(一

種甲烷排放量中等的非轉基因栽培品種）。

科學家發現，**SUSIBA2** 根系產生的延胡索酸明顯減少，並觀察到分泌的延胡索酸量與周圍土壤中產甲烷古菌（即“甲烷生成菌”）的豐度之間存在顯著相關性。在土壤中額外添加延胡索酸的水稻植物，其甲烷排放量增加。進一步研究表明，**SUSIBA2** 植物還釋放更多的乙醇，而在水稻植物周圍土壤中添加乙醇則降低了甲烷排放。

當研究團隊在中國各地的多個田間試驗點種植這些低延胡索酸、高乙醇（**LFHE**）水稻品種時，與育成的其他優良品種相比，**LFHE** 水稻甲烷排放量平均比減少了 70%。**LFHE** 作物依然保持了高產特性，平均每公頃產量達 8.96 噸，遠高於 2024 年全球平均水準（4.71 噸/公頃）。

更多相關資訊請流覽：[Molecular Plant](#)

研究人員成功開發出繁殖性能增強的基因編輯綿羊



近期發表在 *Scientific Reports* 雜誌上的一項突破性研究展示了通過 **CRISPR-Cas9** 技術成功創建並繁殖高產仔率基因編輯細毛綿羊的全過程。該研究將基因編輯與傳統育種方法相結合，開創了一種新方法，創

制出具有目標基因的始祖羊，進而培育具有理想遺傳特性的種群。

研究團隊成功培育出九隻基因編輯綿羊，其中六隻攜帶精確的點突變，編輯效率達 31.6%，這些個體被用作後續世代繁殖的基礎種群。研究資料顯示，攜帶 B+ 等位基因的 F1 代母羊平均產仔率達到 170%，與澳大利亞本土高產仔的 Booroola 綿羊相當，而基因編輯母羊比野生型對照組每胎多產 0.62 至 0.42 只羔羊。

該研究表明，CRISPR-Cas9 技術與 ssODN 和 SCR7 聯合應用，能夠高效引入靶向基因突變，顯著提升綿羊繁殖能力，同時不影響美利奴綿羊的優質細毛特性——這是傳統雜交育種方法難以避免的問題。研究成果為通過基因編輯技術提高綿羊繁殖性能提供了重要見解。

更多相關資訊請流覽：[Nature](#)

研究人員成功開發富含健康脂肪酸的工程酵母新品系



阿爾伯塔大學研究團隊利用尖端發酵技術，成功研發了一種富含石榴酸的基因工程酵母，其中石榴酸是一種常見於石榴中的健康脂肪酸。該研究成果發表在 *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 上，為可持

續生產這種寶貴脂肪酸及高價值酵母生物質提供了重要見解。

石榴酸因其降膽固醇、抗炎和抗癌的特性而備受關注，這些特性主要來源於一些特定熱帶水果的種子油。然而，石榴果實中種子比例低且油脂產量不高，這使得其生產成本較高。為解決這一難題，研究人員採用基於 **CRISPR** 的基因重組技術，將與石榴酸合成相關的關鍵基因直接整合到常見釀酒酵母的基因組中。

實驗結果表明，石榴酸含量提升了 80 倍，達到 26.7%，這是迄今為止在工程微生物或植物中報告的最高水準。研究還發現，該工程酵母菌株能夠長期穩定保持高水準的石榴酸含量，使其成為大規模工業化應用的理想候選者。這項研究開創性地將 **CRISPR** 基因重組技術應用於酵母工程改造，以生產植物源脂肪酸，實現了更快速、更高效的基因篩選過程。

更多相關資訊請流覽：[University of Alberta](https://www.alberta.ca/university-of-alberta-researchers-develop-engineered-yeast-to-produce-punicic-acid)