

國際農業生物技術月報

(中文版)

中國生物工程學會

2025 年 6 月

本期導讀

- ✧ 澳大利亞新西蘭食品標準局批准更新轉基因食品定義
- ✧ 美國研究人員利用轉基因酵母從尿液中生產高價值材料
- ✧ 國際半乾旱熱帶作物研究所培育出全球首款耐極端高溫木豆
- ✧ Pairwise 與國際玉米小麥改良中心簽署基因編輯許可協議
- ✧ 韓國研究團隊首創活體 RNA 修飾技術
- ✧ 維也納科學家成功改造細菌以代謝一氧化碳
- ✧ 中國專家優化番茄生產以適應垂直農業
- ✧ 喀什米爾大學培育出首只基因編輯羊
- ✧ 德國馬普研究所開發出嚮導 RNA 活性預測模型
- ✧ 中國批准三種來源於基因改造微生物的酶

澳大利亞新西蘭食品標準局批准更新轉基因食品定義



2025 年 6 月 4 日，澳大利亞新西蘭食品標準局（FSANZ）董事會批准了《澳大利亞新西蘭食品標準法典》（以下簡稱法典）中對轉基因食品定義的重大更新。此次修訂是 P1055 提案的一部分，旨在用新的結果導向標準取代過時的過程導向定義，以應對基因技術的進步。

修訂後的定義通過關注生物體是否含有新型 DNA，旨在提高轉基因食品監管的清晰度和一致性。FSANZ 首席執行官 Sandra Cuthbert 博士表示，新定義反映了科學的進步，將為行業、監管機構和消費者提供更清晰的資訊。新定義將應用於整個法典，以支持對轉基因食品的一致性評估和標識，並確保監管措施與風險水準相稱。

此舉還使澳大利亞和新西蘭的監管方式更加接近加拿大、日本和英格蘭等國家的國際監管方法。FSANZ 確認，現有要求（如轉基因食品的市場前安全評估和標籤要求）將繼續嚴格執行。澳大利亞和新西蘭的食品部長有 60 天時間對 FSANZ 董事會的決定進行審議和回應。

更多相關資訊請流覽：[media statement](#) 和 [Proposal P1005](#)

美國研究人員利用轉基因酵母從尿液中生產高價值材料



來自勞倫斯伯克利國家實驗室、加州大學歐文分校和伊利諾伊大學厄巴納-香檳分校的研究人員，通過轉基因酵母從尿液中提取元素，成功製造出羥基磷灰石。該研究成果發表在《自然通訊》上，為降低廢水處理成本提供了一種實用的機制。

研究團隊對布拉氏釀酒酵母菌株進行了工程改造，這種酵母與用於釀酒和麵包製作的酵母品種密切相關。他們研發出一種名為“骨酵母”（osteoyeast）的轉基因酵母，其功能類似於成骨細胞。受一種名為“尿液迴圈”（pee-cycling）的新興技術趨勢的啟發，研究團隊看到了將尿液作為必需礦物質可持續來源的機會，從而擴大其發明的全球影響力。

聯合基因組研究所（JGI）DNA 合成科學專案負責人 Yasuo Yoshikuni 解釋說，尿液迴圈因成本問題而面臨有限的應用。然而，隨著骨酵母的開發，這種工程酵母能夠直接從尿液中提取磷和鈣，從而生產出高價值的羥基磷灰石。他表示：“如果我們既能製造羥基磷灰石，又能將尿液中的氨製成氮肥，我們或許能夠替代大量氮肥需求，在節省

能源的同時，大幅降低廢水處理設施的成本。”

更多相關資訊請流覽：[Berkeley Lab](#)

國際半乾旱熱帶作物研究所培育出全球首款耐極端高溫木豆



ICRISAT 總幹事 Himanshu Pathak 博士（左二），高級科學家兼木豆育種負責人 Prakash Gangashetty 博士（最右），副科學家 Shruthi Beliappa 博士（右二），以及副經理 Naresh Bomma（最左）

國際半乾旱熱帶作物研究所（ICRISAT）的科學家取得重大突破，成功培育出全球首個耐極端高溫的木豆（pigeonpea）新品種——ICPV 25444。這一創新品種通過加速育種技術開發而來，只需 125 天就能成熟，且在夏季生長時可耐受 45° C 的溫度。

ICPV 25444 具備耐高溫且不受光週期和溫度影響等特性，在印度的卡納塔克邦、奧迪沙邦和特倫甘納邦成功進行了測試，展示出每公頃 2 噸的產量。這一新品種突破了木豆在傳統雨季的種植限制，使其能夠在印度夏季極端高溫條件下種植，適應 45° C 的極端高溫環境。

ICRISAT 總幹事 Himanshu Pathak 博士表示：“在開發適應夏季種植的木豆品種方面取得的這一突破，是科學在緊迫性和目標驅動下所能實現的光輝典範。通過將木豆轉變為全年可種植的作物，我們的科學家提供了一個及時的方案，助力解決印度農民面臨的豆類作物短缺和氣候挑戰。”

更多相關資訊請流覽：[ICRISAT Newsroom](#)

Pairwise 與國際玉米小麥改良中心簽署基因編輯許可協議



Pairwise 與國際玉米小麥改良中心（CIMMYT）達成了一項具有里程碑意義的授權協議，為 CIMMYT 提供其 Fulcrum™ 基因編輯平臺的使用權，包括先進的 SHARC™ CRISPR 酶。這一合作將加速為 20 個國家的小農開發改良作物品種。

Fulcrum™ 平臺包含由 Pairwise 開發的基因編輯工具，用於切割、堿基編輯和範本編輯。這一工具箱不僅能開啟或關閉某一性狀，還能像調光開關一樣對其進行微調，從而量身定制相關性狀並實現最佳表型表

現。

Pairwise 首席運營官 Ian Miller 表示：“我們的 Fulcrum 平臺旨在幫助科學家解決農業領域中緊迫的現實問題。這項協議將使 CIMMYT 能夠利用我們強大的 CRISPR 工具，為面臨糧食不安全和極端氣候變化的農民帶來切實的改良成果。”

更多相關資訊請流覽：[CIMMYT website](#)

韓國研究團隊首創活體 RNA 修飾技術



韓國科學技術院（KAIST）生物科學系 Heo Won Do 教授領導的研究團隊開發了一項技術，可在活細胞和動物中實現選擇性 RNA 修飾。該研究成果發表在《自然·化學生物學》，標誌著 RNA 基因療法 and 精準醫學領域的重要進展。

KAIST 研究團隊利用 CRISPR-Cas13 系統，這一系統以其針對 RNA 而非 DNA 的能力而聞名，開發出了全球首個能夠在人體內選擇性乙醯化特定 RNA 分子的技術。研究團隊創建了一種名為 dCas13-eNAT10 的靶向 RNA 乙醯化系統，以更好地理解 and 調控 RNA 在細胞中的功能。

研究發現，該系統還能幫助 RNA 從細胞核轉運至細胞質。

通過腺相關病毒（AAV）載體，研究團隊成功將靶向 RNA 乙醯化系統遞送到小鼠肝細胞中，首次實現了體內 RNA 的修飾。Heo 教授表示：“本研究開發的 RNA 化學修飾技術未來可廣泛應用於 RNA 療法和活體 RNA 功能調控工具。”

更多相關資訊請流覽：[KAIST](#)

維也納科學家成功改造細菌以代謝一氧化碳



Stefan Pflügl（左）與兩篇論文的第一作者 Rémi Hocq（中）和 Angeliki Sitara（右）在實驗室中合影。圖片來源：維也納工業大學 (TU Wien)

維也納工業大學化學、環境與生物科學工程研究所的 Stefan Pflügl 教授領導的研究團隊，成功對細菌 *Thermoanaerobacter kivui* 進行基因工程改造，使其能夠代謝一氧化碳。研究成果分別發表在《自然通訊》和《生物燃料與生物產品生物技術》上，為將合成氣轉化為實用的生物基產品提供了新的可能性。

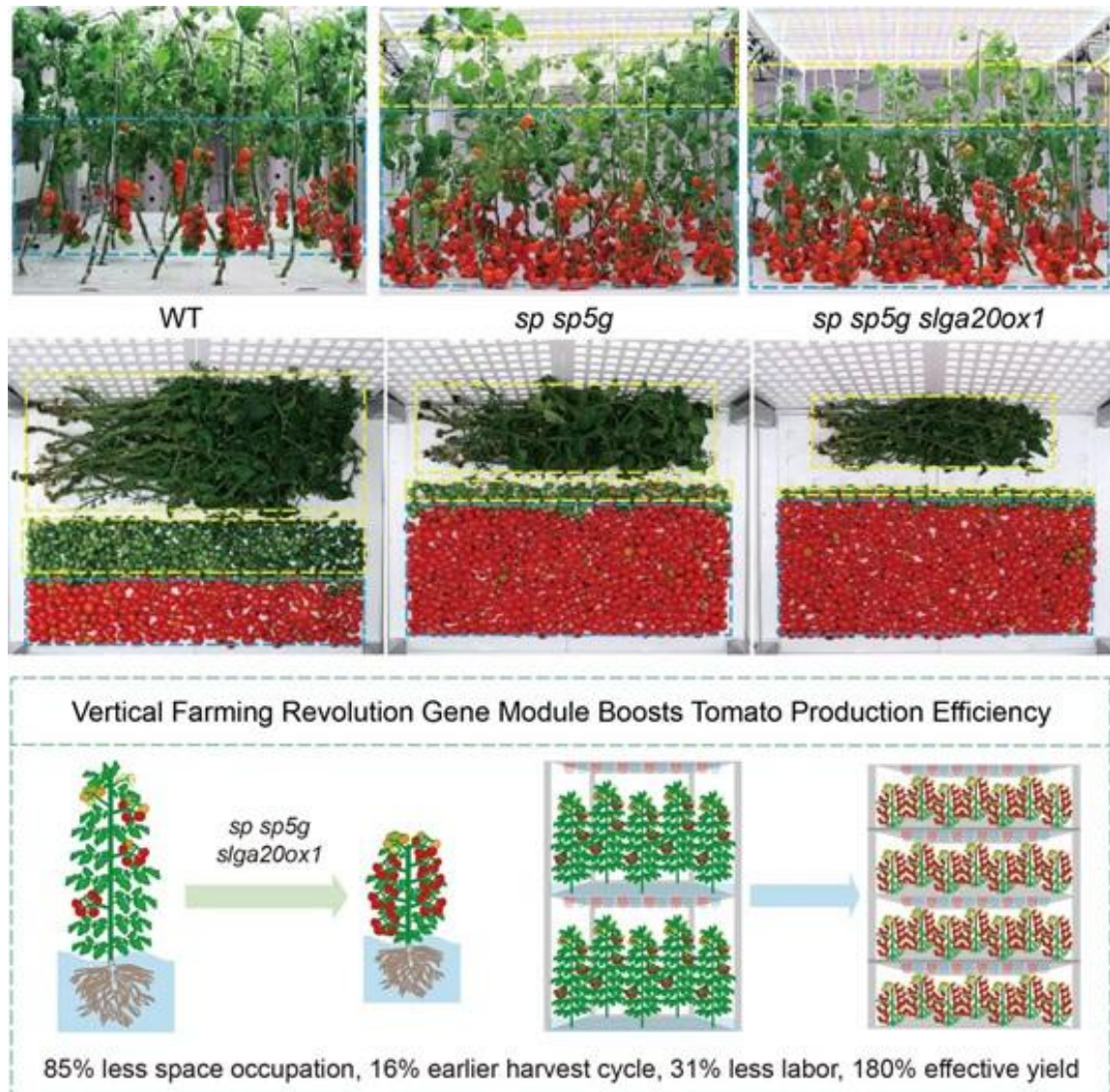
T. kivui 以其在高溫環境下的適應能力而聞名，可將二氧化碳和氫

氣等簡單分子轉化為有機化合物。鑒於其在生物質氣化方面的潛在用途，基因改造後的 *T. kivui* 能夠可持續地生產高價值化學品，如乙醇和異丙醇。Pflügl 教授表示：“我們成功地讓這種細菌逐步適應一氧化碳，甚至能夠將一氧化碳作為其唯一的能源和碳源。”

在此基礎上，研究團隊採用基於 CRISPR-Cas 技術的基因編輯工具 Hi-TARGET，進一步模擬並加速這一過程。該方法使他們能夠以 100% 的成功率快速修改細菌的 DNA。這一突破不僅加深了對微生物進化的理解，還為其他氣體代謝微生物的生物工程提供了強有力的工具。Pflügl 教授指出，這一發現有助於改善生物燃料生產，並減少對化石資源的依賴。

更多相關資訊請流覽：[TU Wien](#)、[Nature Communications](#) 和 [Biotechnology for Biofuels and Bioproducts](#)

中國專家優化番茄生產以適應垂直農業



圖片來源：中國科學院遺傳與發育生物學研究所

中國科學院的研究人員成功培育出適合垂直農業的優化番茄種質。該研究成果發表在《植物學報》上，通過基因組編輯技術將“綠色革命”基因同源物和抗成花素基因整合到番茄植株中。

垂直農業是一種結合受控環境農業與垂直種植技術的創新方法，旨在實現工業規模的作物生產。然而，垂直農業在推廣至工業規模時面臨著高能耗和缺乏適合室內種植的作物品種等主要挑戰。為了解決這些問題，研究人員整合了“綠色革命”基因同源物 *GA20ox* 與抗成花素基因

SP 和 *SP5G*，開發出了一套有望革新垂直農業的分子模組。

通過基因組編輯，科學家敲除了番茄的 *SlGA20ox1* 基因，從而改變了番茄植株的株型，表現為短莖和緊湊的冠層。這一改進使多層 LED 水培系統中的空間需求減少了 75%。緊湊的空間設計進一步使高密度種植和高效光照利用成為可能，果實產量因此提高了 38%~69%。在此基礎上，研究團隊將 *SlGA20ox1* 突變與 *SP* 和 *SP5G* 基因結合，進一步優化了番茄植株株型，使空間佔用減少了 85%，收穫週期縮短了 16%，並使商業垂直農場中的有效產量大幅提升了 180%。

更多相關資訊請流覽：[CAS website](#)

喀什米爾大學培育出首只基因編輯羊



基因編輯羊的肌肉品質增加了 30% 以上。圖片來源：Greater Kashmir

喀什米爾大學（SKUAST-Kashmir）的研究團隊在 Dr. Riyaz A. Shah 的帶領下，成功培育出首只基因編輯羊，這是該地區動物生物技術領域的歷史性突破。

研究人員採用基因編輯技術，對調控肌肉生長的肌肉生長抑制素基因（myostatin）進行了修改。通過抑制該基因的功能，這只羊的肌肉量

提高了近 30%。這一特性在印度本地羊品種中並不存在，但在某些歐洲品種（如特克塞爾羊）中則可以見到。這只基因編輯羊沒有攜帶外源 DNA，屬於本地“美利奴”品種。該校校長 Nazir Ahmad Ganai 博士表示：“這只羊出生時體重與普通羊羔幾乎相同，但在三個月內，其體重比非編輯羊羔至少重了 100 克。此外，基因編輯羊與普通羊在外觀上幾乎沒有區別，兩者都能產出約 2~2.5 公斤的羊毛，但基因編輯羊更重，能提供更多的肉。”

Ganai 還表示，這不僅僅是一只羊的誕生，更是印度畜牧遺傳學新時代的開啟。他高度讚揚了 Shah 博士及其團隊的努力，並指出生物技術、人工智慧及其他下一代技術正成為推動印度實現可持續生物經濟的關鍵驅動力，而喀什米爾大學這樣的領先機構可以在保障子孫後代的生計、糧食安全與可持續性方面發揮關鍵作用。

更多相關資訊請流覽：[Greater Kashmir](#) 和 [The Indian Express](#)

德國馬普研究所開發出嚮導 RNA 活性預測模型



德國馬克斯·普朗克進化人類學研究所的專家們對 CRISPR 基因組編輯中的一個重要問題提供了答案：如何準確預測嚮導 RNA（gRNA）的活性？

與以往基於轉錄 gRNA 且易受轉錄偏差影響的工具相比，這種新方法聚焦於化學合成的 gRNA，這在研究中被更頻繁地使用。研究人員開發了一種簡單的線性模型，稱為 EVA 評分。該模型能夠穩健地預測不同細胞類型和數據集的 gRNA 活性。

研究負責人 Stephan Riesenberger 表示：“化學合成避免了轉錄 gRNA 中一些與序列相關的缺陷。這種差異，加上對細胞 CRISPR 切割結果的更準確量化，使我們能夠構建一個簡單的預測模型，可推廣到不同細胞類型。”該研究已經預先計算了人類和小鼠基因組中所有 gRNA 的 EVA 評分，這些數據可以通過線上基因組流覽器鏈接訪問。

除了 gRNA 活性預測外，這項研究還提供了一個新的同源定向修復效率模型，這在精確基因組編輯任務（包括點突變修復）中至關重要。研究人員能夠識別出影響 HDR 成功的序列特徵，例如供體錯誤折疊和核苷酸變化類型，從而在優化條件下使 HDR 效率高達 78%。

更多相關資訊請流覽：[original article](#)

中國批准三種來源於基因改造微生物的酶



中國國家衛生健康委員會在其《2025 年第 3 號公告》中批准了 11 種新的食品原料和添加劑，其中包括三種來源於基因改造微生物（GMM）的產品。這些批准標誌著中國食品創新框架的持續擴展，並包含用於食品加工的新型成分。

新批准的酶（如過氧化物酶和木聚糖酶）是使用黑麴黴（*Aspergillus niger*）開發的，其供體分別來源於竹傘菌（*Marasmius scorodonius*）和埃默森菌（*Rasamsonia emersonii*）。這些酶常用於食品加工，不需要特殊標籤要求。此外，批准還包括一種由 BL21（DE3）生產的乳糖-N-新四糖（*lacto-N-neotetraose*），該產品的基因來源於奈瑟菌（*Neisseria spp.*）和螺桿菌（*Helicobacter spp.*）。

值得注意的是，2'-岩藻糖基乳糖是一種純化的人乳低聚糖，已在《2023 年第 8 號公告》中獲得批准，用作嬰兒配方奶粉中的營養強化劑。此次最新批准的 2'-岩藻糖基乳糖是通過不同的宿主和供體組合生產的。這些批准反映了中國為應對生物技術的進步而現代化其監管環境的努力，同時為食品應用保持了詳細的使用指南和安全標準。

更多相關資訊請流覽：[USDA FAS GAIN report](#)