

國際農業生物技術月報

(中文版)

中國生物工程學會

2025 年 4 月

本期導讀

- ✧ 澳新食品標準局批准首款細胞培養食品上市銷售
- ✧ 瑞士起草新法案規範新型育種技術
- ✧ 首個“皮膚移植”馬鈴薯在荷蘭獲得植物育種權
- ✧ 美國團隊利用機器人實驗室加速植物生物工程
- ✧ 工程化紅酵母將林業廢棄物轉化為高價值脂肪酸
- ✧ 專家開發出基於水稻的 COVID-19 疫苗
- ✧ 科學家開發出可替換整個基因的新型基因編輯工具
- ✧ 泛基因組揭示水稻的遺傳多樣性、進化與馴化歷程
- ✧ 新型 CRISPR 技術揭示隱藏的微生物多樣性
- ✧ 細胞培育魚降低海鮮過敏風險

澳新食品標準局批准首款細胞培養食品上市銷售



由 Forged Parfait 填充的鹹味脆皮卷，搭配 Black Pearl 魚子醬。Vow 公司正憑藉由培養的日本鰻鰻細胞製成的 Forged Parfait 進入新加坡市場。（圖片來源：Vow）

近日，澳大利亞和新西蘭食品標準局（FSANZ）已批准首個細胞培養食品，允許將細胞培養的鰻鰻肉作為一種新型食品成分，用於在澳大利亞和新西蘭市場銷售的食品產品。

這種細胞培養鰻鰻肉由澳大利亞悉尼的生物技術公司 Vow 生產。該公司致力於通過細胞培養技術，培育動物細胞用於食品用途。根據 FSANZ 的批准報告，培養的鰻鰻細胞將與其他成分結合，用於製作多種食品產品，包括但不限於肉卷、餡餅和肉餅等產品。Vow 公司表示，這些產品將在銷售前進行烹飪，初期主要面向高端餐廳市場。

該批准程式現已進入食品部長們的審議階段，他們有 60 天時間對 FSANZ 的決定進行考慮。此次批准是在經過廣泛的科學評估和兩輪公眾諮詢後做出的。根據批准要求，細胞培養食品將被標記為“細胞培養”或“細胞培育”，以支持消費者的知情選擇。

更多相關資訊請流覽：[FSANZ news release](#)

瑞士起草新法案規範新型育種技術



2025 年 4 月 2 日，瑞士聯邦委員會發佈了一份關於《育種技術法案》的草案，旨在放寬對通過新基因組技術（如 CRISPR）開發的植物的限制。該法案還旨在加強瑞士作為農業創新和種植中心的地位。

根據現行法律，這些植物與傳統基因工程方法開發的植物被同等對待。它們受到《基因工程法》的嚴格規定約束，包括瑞士境內對其種植的禁令。新草案標誌著瑞士監管格局的重大轉變，並引入一種基於風險的授權體系，這將反映新型育種技術（NBTs）的潛力以及適當措施的必要。

該草案將適用於所有通過使用 NBTs 開發的植物，涵蓋農業、林業及園藝業。該法案草案提出了一個簡化版的三步流程。首先，在實驗室或溫室等受控環境中進行封閉試驗，用於初步研究和風險評估，同時需採取隔離措施，並根據植物的風險等級選擇通知或授權。其次，如果無法在封閉系統中獲得必要的數據，則需要在受控的室外環境中進行釋放試驗，並需獲得授權，才能進入田間應用。最後，若需商業化（包括銷

售、交換或進口），則必須獲得市場授權，需要提供與原始未修改植物相比的釋放試驗數據，證明對農業、環境或消費者有切實益處。

與現行的《基因工程法》相比，該草案旨在簡化通過 NBTs 開發的植物的授權流程，並基於當前知識提出了兩種主要程式。其中，基於可比性的授權提供了一條簡化途徑，如果新植物的生物特性和基因改造與已授權植物具有可比性，則可免除複雜的環境風險評估。當不存在可比植物時，則需進行全面的環境評估，包括標準的授權流程，全面評估對人類、動物和環境的潛在風險。通過全面評估被認定為安全的植物及相關數據將公開，以確保法律的確定性和透明度。

法案草案要求，一旦通過 NBTs 開發的植物進入市場，必須明確標注。標籤必須注明產品“來源於新型育種技術”或“來源於新基因組過程”。該草案須先經過完整的立法程式。目前，它已進入諮詢階段，截止日期為 2025 年 7 月 8 日，以便利益相關方提供支持或提出意見。

更多相關資訊請流覽：[Lexology](#)

首個“皮膚移植”馬鈴薯在荷蘭獲得植物育種權



荷蘭植物品種委員會已授予首個“皮膚移植”馬鈴薯品種的植物育種權。這一突破性的馬鈴薯品種是由 KeyGene 公司利用其自主研發的 2S1®嫁接雜交技術培育而成。

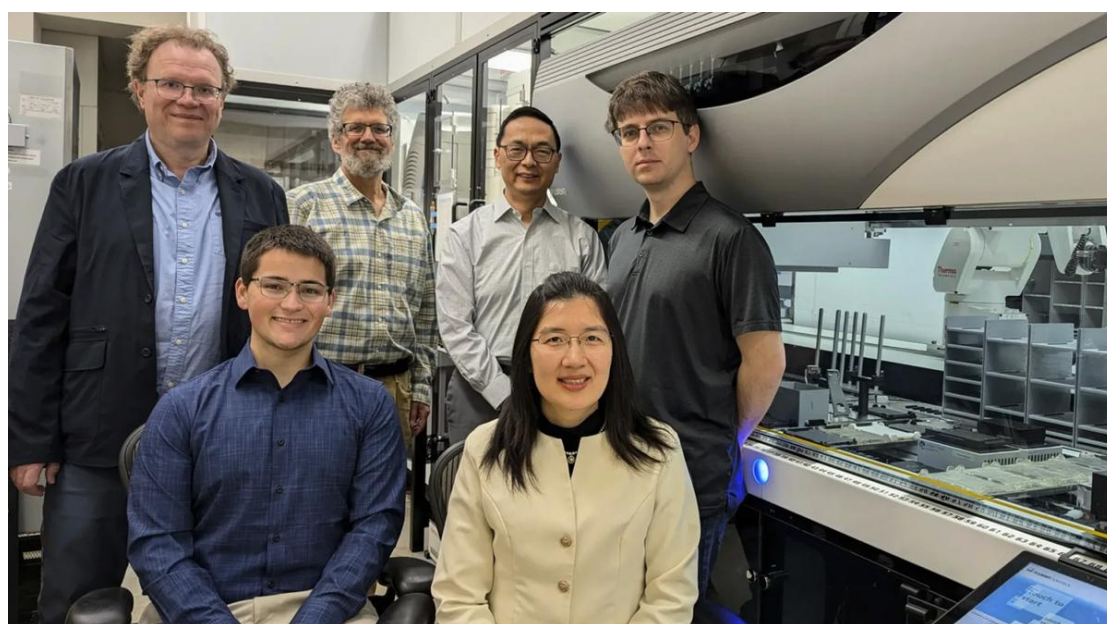
KeyGene 的 2S1®技術通過將一個品種的優良皮膚特性（如抗旱性和驅蟲性）與另一個品種的高產特性相結合，能夠創造出更優良且穩定的新型品種。這種新的 2S1®馬鈴薯品種結合了 Pimpernel 的表皮與 Bintje 的內層細胞。通過這種組合，該品種保留了 Bintje 的大部分重要特性，並從 Pimpernel 中補充了一系列表皮相關特性，這些特性不僅體現在地上部分的植物體上，還體現在塊莖上。Pimpernel 表皮和 Bintje 內部細胞的組合具有穩定性。經過多年的種薯生產，從種薯生長出的植株以及這些植株生產的馬鈴薯均能穩定地維持其獨特的細胞層組合。

荷蘭植物品種委員會授予的植物育種權證明了這些“皮膚移植”品種可以作為新型品種進行商業化。KeyGene 的資深科學家兼 2S1®技術

主要開發者 Jeroen Stuurman 表示，他們通過開發“皮膚嫁接”的馬鈴薯品種，實現了育種界長期以來的夢想。儘管這種嫁接在自然界中是一種罕見現象，但新的 2S1 技術將其轉變為一種合理的技術，以全新的方式利用自然遺傳變異進行育種。

更多相關資訊請流覽：[KeyGene News](#)

美國團隊利用機器人實驗室加速植物生物工程



（圖片來源：伊利諾伊大學厄巴納-香檳分校）

美國伊利諾伊大學厄巴納-香檳分校先進生物能源與生物製品創新中心（CABBI）及其合作夥伴的團隊，通過生物鑄造廠加速了植物基因工程研究，並利用該技術提升植物細胞中的油脂生產。這項發表在《植物》上的研究取得了突破，顯著減少了植物生物工程的人力、時間和成本。

生物鑄造廠是一種結合機器人技術、電腦輔助設計和資訊學的實驗室，能夠簡化基因工程的過程。這種快速、自動化、可擴展的高通量植物生物工程流程被稱為 FAST-PB，可以加速關鍵性狀（如油脂生產和光合作用效率）的改良。

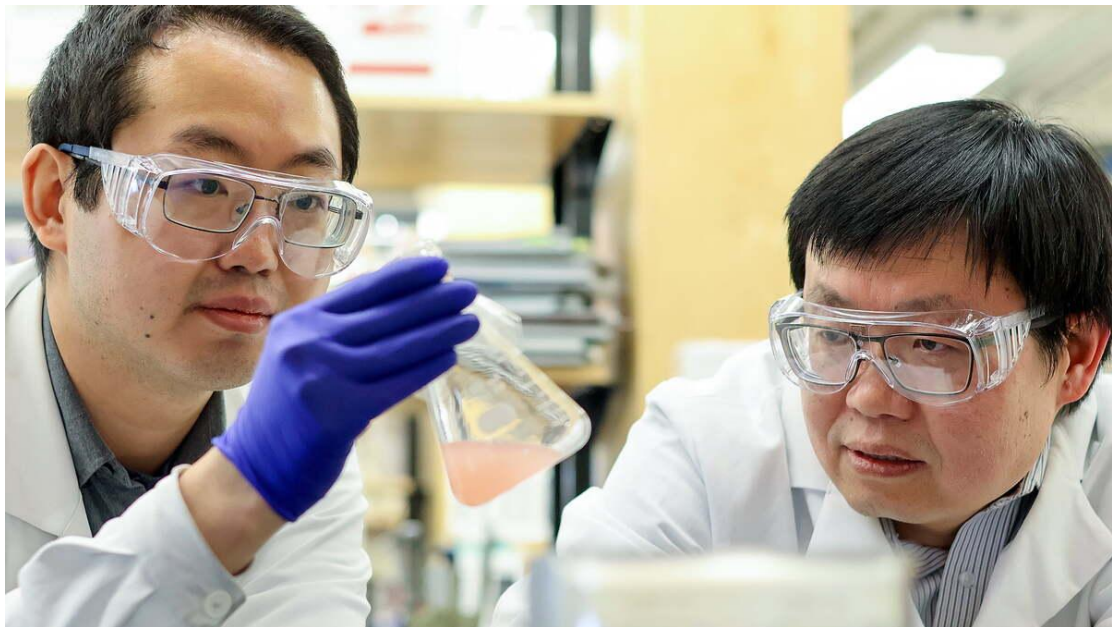
CABBI 團隊將伊利諾伊州先進生物製造生物工廠（iBioFAB）與單

細胞代謝組學相結合，用於編輯植物基因組並表徵其細胞效應。該研究團隊開發了三種自動化方法，以加快植物基因改造和測試的設計過程。科學家 Jia Dong 表示：“這意味著我們可以快速創造出能夠生產更多食物和生物能源的植物，從而幫助解決糧食和能源安全問題，減少對進口燃料的依賴，並建立一個更加盈利的農業系統。”

FAST-PB 通過自動化基因編輯和代謝分析，增強了植物生物工程能力，使研究人員能夠更快、更高效地開發高能量、高產量的作物。這一創新支持了 CABBI 改善植物基生物燃料的使命，即通過快速、精確的基因改良以提升油脂生產能力和作物抗逆性。這種方法為推進生物能源作物的開發提供了一條可擴展且低成本的途徑，助力向可持續生物經濟的轉型。

更多相關資訊請流覽：[University of Illinois Urbana-Champaign](#)

工程化紅酵母將林業廢棄物轉化為高價值脂肪酸



研究人員 Guanqun Chen（右）和 Juli Wang 開發出一種可將林業廢棄物轉化為高價值脂肪酸的工程化紅酵母。圖片來源：阿爾伯塔大學

加拿大阿爾伯塔大學的研究人員開發了一種工程化紅酵母，能夠將林業廢棄物轉化為高價值脂肪酸。這一發現有望為林業和食品產業帶來

全新的經濟增長點。這項研究成果已發表在《生物資源技術》期刊上。

研究人員通過引入兩種源自石榴果實中的關鍵酶，對紅酵母進行了基因改造。這種酵母菌株生產出具有降膽固醇、抗炎和抗癌特性的石榴酸。當在用木材廢料製成的糖溶液中培養時，酵母菌株產生的石榴酸占其總脂肪酸的 6.4%。

阿爾伯塔大學農業、生命與環境科學學院副教授兼加拿大植物脂質生物技術研究主席 Guanqun Chen 表示：“我們的研究表明，這種工程化菌株可以作為一種工業平臺，將大量生物質廢料或副產品轉化為高價值產品。這項技術將為創造高價值的營養補充劑、功能性食品乃至動物飼料成分開闢全新機會。”

研究團隊計畫進一步優化酵母菌株，以提高石榴酸的產量，並探索阿爾伯塔省林業和農業產業的其他可再生原料，如甜菜糖蜜。此外，他們還計畫對紅酵母進行工程改造，使其能夠生產其他特種脂肪酸，如 ω -3 脂肪酸，用於營養保健品領域。

更多相關資訊請流覽：[University of Alberta](https://www.alberta.ca/university-of-alberta)

專家開發出基於水稻的 COVID-19 疫苗



中國揚州大學的研究人員開發了一種基於水稻的 SARS-CoV-2 糖蛋白 S1 亞基疫苗。研究成果已發表在《植物生物技術雜誌》上。

儘管已有商業化疫苗獲准並投入使用，但引發 COVID-19 的 SARS-CoV-2 病毒仍在全球範圍內傳播和變異。因此，開發安全、高效且價格低廉的疫苗仍是全球性需求。植物作為一種表達重組蛋白的有效平臺，被用於制藥和疫苗開發，這促使研究人員利用水稻開發 COVID-19 疫苗。

研究人員構建了兩個帶有不同啟動子的雙元載體，並利用農桿菌導入水稻中。這一過程產生了 56 個獨立的轉基因水稻品系。表達分析證實，在 pGt1 啟動子控制下，轉基因水稻種子中成功表達出基於水稻的 S1 (rS1) 蛋白。隨後，研究人員對純化的 rS1 蛋白進行評估，以確定其與人類血管緊張素轉換酶 2 (ACE2) 的結合能力，以及其在不同佐劑條件下對小鼠的免疫原性。研究結果表明，rS1 能夠誘導體液免疫和細胞免疫反應。

根據報告的研究結果，rS1 蛋白可用於開發低成本的 COVID-19 疫苗，也可應用於其他病毒疫苗的研發。

更多相關資訊請流覽：[Plant Biotechnology](#)

科學家開發出可替換整個基因的新型基因編輯工具



來自麻省總醫院布裏格姆和貝斯以色列迪卡尼醫療中心的科學家開發了一種名為 STITCHR 的新型基因編輯工具。與傳統的 CRISPR 技術不同，STITCHR 能夠在精確的位置插入整個基因，從而最大限度地減少意外突變。這一基因編輯工具操作簡便，並有望作為治療遺傳疾病的“一勞永逸”的療法。

該技術利用了逆轉座子，這是一種存在於所有真核生物中的天然“跳躍基因”，能夠移動並整合到基因組中。通過計算篩選，研究人員鑒定並重新編程了一種特定的逆轉座子，使其與 CRISPR 的切口酶配合使用，形成完整的 STITCHR 系統，從而實現基因組中精確且無縫的基因插入。

STITCHR 為替換或補充整個基因提供了可能，為多種遺傳疾病創

造了更通用的治療選擇。目前，研究團隊正致力於提高其效率，並推動其向臨床應用邁進。他們的研究成果已發表在《自然》雜誌上，強調了基礎細胞生物學的研究如何推動遺傳醫學的創新，並催生新的治療工具。

更多相關資訊請流覽：[Mass General Brigham](#)

泛基因組揭示水稻的遺傳多樣性、進化與馴化歷程



今日，中國科學院分子植物科學卓越創新中心的研究團隊構建了野生及栽培水稻的前所未有的泛基因組圖譜，並解碼了水稻的遺傳結構和多樣性。

該研究由韓斌院士團隊主導，為育種和農業創新提供了重要資源，同時展現了水稻的進化與馴化歷史。研究人員對 145 種水稻基因組進行了測序，其中包括 129 種野生種和 16 種栽培品種。這些品種因其地理和遺傳多樣性而被選中。研究發現了 38.7 億個碱基對的新遺傳序列，這些序列在現有的水稻日本晴的參考基因組中未被記錄。此外，研究繪製了包含 69531 個基因的泛基因組，其中約 20% 的基因僅存在於野生水稻

中，許多與抗病性和環境適應性等重要性狀相關。這些基因為開發抗蟲害、抗病害以及適應氣候變化的現代水稻品種提供了一個“遺傳寶庫”。

通過對亞洲栽培稻早期關鍵馴化基因的單倍型分析，研究證實了所有馴化位點均起源於粳稻祖先 Or-IIIa。這一發現為長期爭論的“亞洲稻來源於單一馴化事件”的假說提供了有力支持。

此外，研究還比較了籼稻和粳稻之間的遺傳分化，鑒定出超過 85 萬個單核苷酸多態性（SNP）和 13000 個存在-缺失變異。這些遺傳差異源於它們祖先譜系的分化，以及粳稻在馴化過程中經歷的更大遺傳瓶頸，這為整合來自不同水稻亞種的有益基因創造了新的機會。

更多相關資訊請流覽：[CAS Newsroom](#)

新型 CRISPR 技術揭示隱藏的微生物多樣性



由布裏斯托大學科學家領導的一項研究表明，CRISPR 技術具有幫助發現微生物群落中存在生物多樣性潛力的能力。該研究成果發表在《皇家學會開放科學》期刊上，或將有助於更深入地理解土壤環境和改善健康的奧秘。

微生物是所有生態系統的重要組成部分。然而，全面識別這些微生物的多樣性仍然是一個重大挑戰。現有的大多數工具往往只能捕捉到在場物種的一小部分。該研究的第一作者 Lucia Nikolaeva-Reynolds 表示，這一局限性使人們對微生物群落的功能以及它們對生態系統健康的貢獻缺乏足夠的瞭解。

研究團隊對 CRISPR 技術進行改造，以更好地識別和理解各種生態系統中微生物的多樣性。Lucia 表示：“通過捕捉每種微生物獨特的長 DNA 特徵，並使用 DNA 測序技術讀取這些特徵，我們可以更清晰地瞭解群落的組成。”這一突破標誌著朝著理解微生物群落在自然界中作用的方向邁出了重要一步。

更多相關資訊請流覽：[University of Bristol](https://www.bristol.ac.uk/news/science-stories/2019/09/24/microbiome-research/)

細胞培育魚降低海鮮過敏風險



澳大利亞詹姆斯庫克大學（JCU）分子過敏研究實驗室的研究人員。圖片來源：JCU

澳大利亞詹姆斯庫克大學（JCU）與該校在新加坡的熱帶未來研究

所合作發現，細胞培育魚可以生產過敏風險大幅降低的更安全的海鮮產品。研究團隊對細胞培育的日本鰻魚（Unagi）分析後，相關數據證實了這一發現。

海鮮是全球許多地區食物誘發過敏性休克的主要誘因之一。在近期的世界過敏大會上，該研究團隊展示的研究成果表明，與傳統鰻魚相比，細胞培育鰻魚中的致敏蛋白含量降低了 10 倍以上。對 20 名魚類過敏患者的測試顯示，細胞培育鰻魚未觸發過敏相關的 IgE 結合反應，這表明對敏感人群的過敏風險很低或完全不存在。

JCU 分子過敏研究實驗室負責人 Andreas L. Lopata 教授表示，這項研究結果顯示出極大的前景。他說：“我們基本上是從魚類中提取幹細胞，在組織培養中將其培養到可食用的大小。起初大家認為這種魚與天然魚類一樣，會保留相同的過敏風險。”然而，他們發現過敏風險顯著降低，因為細胞培育魚的過敏原含量非常低，魚類主要致敏蛋白——肌鈣蛋白（parvalbumin）的含量減少多達 1000 倍。

更多相關資訊請流覽：[JCU press release](#)