

國際農業生物技術月報

(中文版)

中國生物工程學會

2025 年 10 月

本期導讀

- ✧ 植物基生物感測器或成測定果實成熟時機的關鍵
- ✧ 專家強調“雜合食品”可作為肉類替代品
- ✧ 英國研究所開展基因編輯番茄食品試驗
- ✧ 華威大學開發新策略以提升工程細胞蛋白產量
- ✧ 糧農組織呼籲構建安全、可持續與公平的動物飼料體系
- ✧ 新型基因編輯技術提升精確度與效率
- ✧ 美國研究人員開展農桿菌染色體基因編輯
- ✧ 墨西哥科學家呼籲儘快制定基因編輯作物監管政策
- ✧ 科學家發現可使小麥產量提高三倍的關鍵基因
- ✧ 調查顯示韓國民眾對基因編輯食品的接受度日益上升

植物基生物感測器或成測定果實成熟時機的關鍵



研究人員開發出一種新型植物基生物感測器，可用於檢測與果實成熟密切相關的激素——乙烯。該感測器基於基因改造的植物品系，當周圍存在乙烯時，會發出螢光（依靠螢光蛋白基因）或呈現藍色（依靠酶反應）。這種可視化反應使科學家能夠精準觀察不同條件下細胞和組織對乙烯的回應。

這種感測器不僅有助於揭示乙烯在果實成熟中的作用，還可用於研究其在植物抗病、根瘤形成及寄生關係中的功能。該系統還可被改造用於調控果實的成熟速度。例如，當檢測到乙烯時，可通過與抑制成熟相關基因的融合，使系統自動減緩成熟過程，從而減少水果和蔬菜因過熟、變質造成的損失。

北卡羅來納州立大學植物與微生物生物學教授、論文通訊作者 Anna Stepanova 表示，他們正與國際團隊合作，利用該生物感測器的 DNA 構建新型多功能傳感系統，能夠同時監測多種植物激素，從而理解植物在生長、熱應激及病原體感染等過程中多種激素間複雜的相互作

用。

更多相關資訊請流覽：[NC State University CALS News](#)

專家強調“雜合食品”可作為肉類替代品



塔夫茨大學和馬薩諸塞大學的專家指出，將植物、真菌、昆蟲、微生物發酵及培育肉等多種蛋白結合的“混合食品”，有望成為營養豐富、可持續的動物產品替代品。《科學前沿》期刊發表的研究顯示，這種方式可在滿足消費者口感與健康需求的同時，減少對工業化畜牧業的依賴。

研究團隊表示，融合多種蛋白來源的“雜合食品”有助於彌補各自局限，如高成本或風味與質地不足。目前，“植物-菌絲體”組合最具現實可行性，因其營養豐富、可規模化生產且已有商業應用。隨著成本下降和產能提升，“植物-培育肉”雜合產品被認為是更好的選擇。

塔夫茨大學教授 David L. Kaplan 表示：“雜合食品讓我們在不增加經濟或環境負擔的情況下，享受肉類般的美味與口感。”研究團隊同時指出，雜合食品主流化仍面臨高成本、監管空白及消費者接受度等挑戰。

專家建議未來應優化蛋白來源、擴大生產規模、開展環境與經濟影響評估，並借助人工智慧探索新的組合方式與加工方法。

更多相關資訊請流覽：[article](#) 和 [study](#)

英國研究所開展基因編輯番茄食品試驗



圖片來源：約翰·英尼斯中心

一項旨在應對普遍性維生素 D 缺乏的開創性基因編輯食品人體試驗正在英國展開，其核心是通過“生物強化”番茄提升人體維生素 D 水準。

約翰·英尼斯中心和 Quadram 研究所的研究人員開發出一種富含維生素 D 前體維生素 D₃（又稱“陽光維生素”前體）的番茄。通過對植物基因的精准編輯，這些番茄的維生素 D 含量可與兩個雞蛋相當，並且在暴露於紫外線後，含量會進一步提升。這一方法為全球近十億維生素 D 攝入不足的人群提供了一種可持續、易獲取的解決方案。

這項名為 ViTaL-D 研究的試驗目前正在招募 76 名參與者，這些人群需要年齡 18 歲及以上、血液中維生素 D 水準偏低，並居住在諾裏奇 40 英里範圍內。參與者將在為期三周的時間內，每天攝入一份由該基因編輯番茄製成的番茄湯。試驗的主要目標是確定食用這些生物強化番茄

是否能顯著提高參與者血液中活性維生素 D 的水準。維生素 D 在鈣和磷吸收、維持骨骼與牙齒健康以及增強免疫系統方面至關重要；缺乏維生素 D 與抑鬱症以及癌症風險增加等多種嚴重健康問題有關。

這項全球首個基因編輯食品人體試驗代表著利用科學手段應對營養缺乏邁出重要一步。如果試驗取得成功，這種富含維生素 D 的番茄有望進入食品供應體系，使人們在日常飲食中獲得足量維生素 D，從而減少對補充劑和有限膳食來源的依賴。研究的首席科學家強調，“食物即保健”，並將此次試驗視為識別新方法、利用健康新鮮食品改善公共衛生並幫助人類應對維生素 D 缺乏症日益普遍的重要努力。

更多相關資訊請流覽：[John Innes Centre](#)

華威大學開發新策略以提升工程細胞蛋白產量



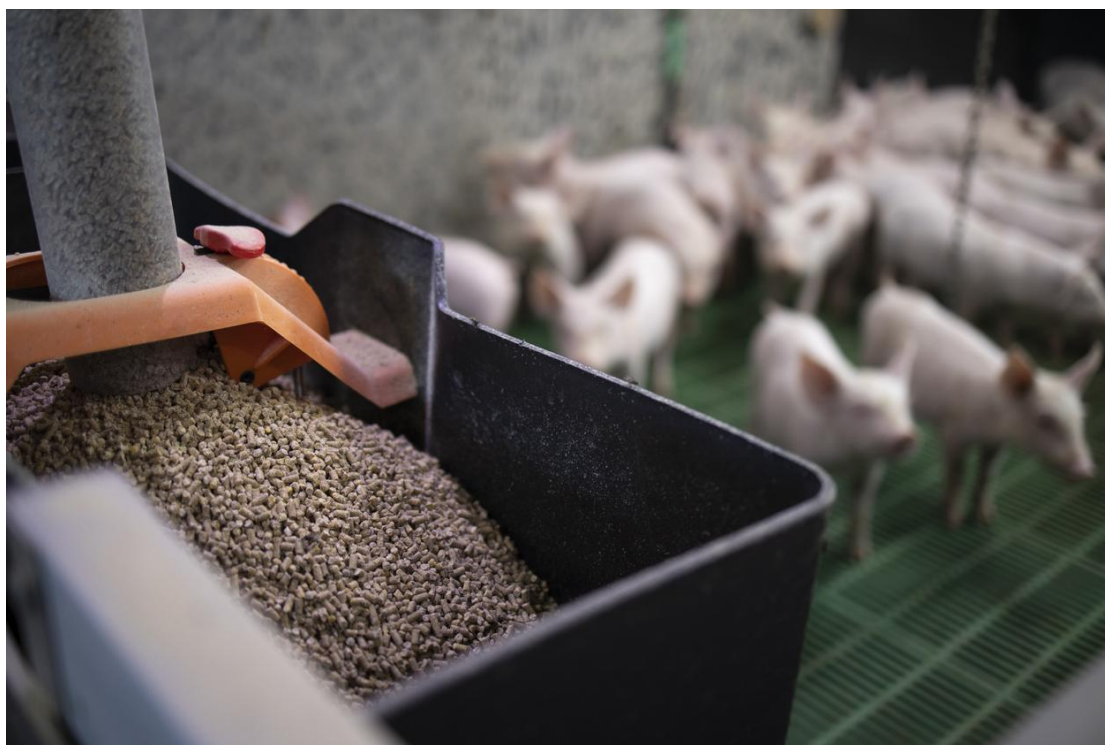
華威大學的科學家開發出一項全新策略，可用於構建無需依賴抗生素或昂貴工程手段、能夠持續高效生產化學品的“細胞工廠”。這一突破性成果發表在《自然-通訊》上，有望推動生物技術在醫療衛生、工業和環境等領域的應用。

研究團隊利用先進的電腦模擬測試了多種基因工程策略，以確定優化細胞工廠性能的新方案。華威大學助理教授 Alexander Darlington 博士表示，最有效的方法是對生產過程和細胞生長速率敏感的兩個自調節回饋系統進行整合，並且關鍵在於實現平衡。而他們的系統有望在功能和生長之間找到最佳平衡點，從而顯著降低突變細胞占主導的風險。

研究人員指出，這種最佳策略利用了負回饋機制。其中，插入的基因如同感測器，可監測細胞生長速率和產物輸出，並自動調節其活性以保持系統穩定。Darlington 博士補充說，他們的數學模型能夠模擬細胞生長以及蛋白生產、突變和選擇，設計了多種不同的遺傳控制策略，目前這些策略已具備在實驗室驗證的條件。

更多相關資訊請流覽：[University of Warwick](https://www.warwick.ac.uk/news/2025/04/25/optimising-cell-factories)

糧農組織呼籲構建安全、可持續與公平的動物飼料體系



聯合國糧食及農業組織（FAO）總幹事屈冬玉表示，要實現飼料體系的轉型，必須依靠以科學為基礎、具有包容性且切實可行的法規，以及集體行到。他於本月早些時候在羅馬正式開幕的 2025 年全球飼料和

飼料監管論壇上發表了這一觀點。該論壇彙集了政策制定者、科學家、生產者、民間團體及私營部門代表，共同探討確保動物飼料的安全性、營養性與可持續性得分方法。

繼 2023 年舉辦的上屆論壇之後，今年為期兩天的活動重點分享了飼料技術和工藝方面的前沿知識與創新成果。討論的核心目標是提高飼料的可獲得性，並推動本地可用飼料資源的安全和可持續利用。

FAO 強調，安全且高質量的動物飼料至關重要，因為它直接關係到糧食安全、人類營養、民生福祉、動物與公共健康以及生態環境。若飼料生產管理不當，可能導致森林砍伐、溫室氣體排放增加及生物多樣性喪失等一系列嚴重後果。

更多相關資訊請流覽：[media release](#)

新型基因編輯技術提升精確度與效率



來自匈牙利的研究團隊開發出一種名為 proPE 的新型基因編輯方法，旨在提高當前先導編輯（PE）技術的準確性與效率。該技術解決了 PE 技術在效率和特異性方面不穩定的問題，為實現更可靠的基因修飾

及潛在的治療應用提供了新思路。

在 proPE 技術中，研究人員引入了另外一條非切割型引導 RNA，以增強對目標 DNA 片段的作用範圍。這一改進使研究人員能夠突破限制傳統 PE 系統的多個技術瓶頸。研究結果顯示，proPE 將整體編輯效率提高了多達 6.2 倍，在原本成功率不足 5% 的編輯案例中，現可實現高達 29.3% 的成功率。

研究還表明，proPE 能夠將等位基因特異性編輯範圍從原先的 15 個核苷酸擴展至 50 個以上。研究人員指出，這一突破性成果有望推動精準醫學的發展，使疾病建模與潛在治療干預更為高效。總體而言，proPE 的高效率和適應性可能是生物醫學基因組工程領域的重要進步。

更多相關資訊請流覽：[Nature](#)

美國研究人員開展農桿菌染色體基因編輯



（圖片來源：Brooklyn Draisey / Iowa Capital Dispatch）

愛荷華州立大學的研究人員在農桿菌相關研究取得了重要進展。這種細菌是生產轉基因作物的關鍵工具。愛荷華州立大學農學與生物技術

系的研究團隊，探究了該細菌 DNA 變化如何影響其感染植物及調控植物生長的能力。

根癌農桿菌是農業基因工程的基礎，它能幫助科學家將外源基因導入作物中。該研究的領銜教授解釋道：“市場上所有的轉基因作物都是利用根癌農桿菌製造的。在讀研究生期間，她瞭解到農桿菌具有獨特的能力——能將自身 DNA 片段轉移到植物細胞中並整合進植物染色體。這一特性促使研究團隊運用基因編輯技術“去除”導致植物腫瘤生長的相關基因，並以其他功能基因替代。”

在研究中，王教授團隊利用基因編輯技術“重構”了農桿菌染色體，刪除部分基因並添加新的基因，以觀察其功能變化。結果發現，染色體的重新排列會改變細菌的生長速度和感染能力。其中，染色體融合的農桿菌雖然生長更快，但感染植物的效率卻明顯降低。王教授表示，這項研究可能會為農民提供改進的生物防治策略，並為科學家提供更好的生物技術工具。

更多相關資訊請流覽：[Iowa Capital Dispatch](#)

墨西哥科學家呼籲儘快制定基因編輯作物監管政策

近日，一個由 28 名科學家組成的聯盟發表公開聲明和請願書，籲政府儘快制定明確、以科學為證據的監管法規，以區分現代基因編輯技術（如 CRISPR）和轉基因生物（GMO）。研究人員指出，如果墨西哥繼續缺乏針對這些技術的法律框架，將有可能落後於大多數拉丁美洲國家，包括監管先鋒阿根廷和智利。



這種呼籲“差異化監管”的行動源於該國總統簽署禁止種植轉基因玉米的行政令之後進行的。儘管該法令主要針對轉基因作物，但研究人員擔心其寬泛的措辭可能會被解釋為無意中限制基因編輯技術，而這些技術並不一定引入外源遺傳物質。研究人員強調，精確的基因編輯工具可用於改良關鍵農作物性狀，如耐旱性和營養價值；若長期限制該技術，可能會迫使墨西哥在未來進口其他國家開發的作物。

然而，科學界對此問題並非完全一致。一些研究者警告稱，一旦這些經過定向改造的植物離開實驗室的受控環境，就可能會帶來意外效應的固有風險。批評者還強調，討論不應僅停留在技術層面，還應涵蓋農業需求、財富分配及社會公平等更廣泛議題。研究人員希望這份公開聲明能成為必要多學科辯論的起點，以達成共識並制定出負責任且有效的法規。

更多相關資訊請流覽：[SciDev.Net website](https://www.sci-dev.net)

科學家發現可使小麥產量提高三倍的關鍵基因



馬里蘭大學的研究人員發現，小麥中存在一個能夠顯著提升全球糧食產量的關鍵基因。研究團隊確定，名為 *WUSCHEL-D1* (*WUS-D1*) 的基因是導致一種罕見小麥品種每朵花發育出三個子房的關鍵因素，而普通小麥通常只有一個子房。由於每個子房都可發育成一粒麥粒，啟動該基因為顯著增加每株小麥籽粒數、甚至實現產量提升三倍提供了可能。

這一發現源自對普通小麥的一種自然突變體的研究。該團隊發現，這一特徵源於通常處於休眠狀態的 *WUS-D1* 基因在花早期發育階段被“啟動”引起的。當該基因啟動後，花的組織結構顯著增大，使其能夠形成額外的雌蕊。研究人員指出，如果育種家能夠調控或模擬這一基因機制，有望培育出籽粒更多、產量更高的新型小麥品種。即使每株小麥籽粒數量只有小幅提升，都將對全球糧食安全產生深遠影響。

這一基因發現為在不增加土地、水或化肥投入的情況下實現高效增產提供了新思路，有助於解決現代農業面臨的關鍵挑戰。論文合著者 Vijay Tiwari 副教授表示：“找到這一性狀的遺傳基礎為育種家在新小麥

品種中引入該特徵提供了可能，有望顯著增加每穗的麥籽粒數和總產量。”對 *WUS-D1* 基因的深入研究也或將為其他主要糧食作物中類似多子房品種的培育提供重要借鑒。

更多相關資訊請流覽：[University of Maryland website](#)

調查顯示韓國民眾對基因編輯食品的接受度日益上升



韓國研究人員開展的一項全國性調查顯示，儘管大多數韓國人認為基因編輯是一種極具潛力的農業技術，但公眾的信任仍取決於安全性、透明度以及政策公信力。這項 2024 年的調查共覆蓋 1055 名韓國民眾，旨在評估他們對基因編輯的認知、態度、接受度及資訊獲取行為特點。

研究發現，人們對基因編輯的認知程度因術語不同而差異顯著。雖然 64% 的受訪者瞭解“基因剪刀”一詞，但僅有 18% 熟悉“CRISPR-Cas9”。約 70% 的受訪者表示願意購買基因編輯食品，但大多數人傾向於將其應用於科研用途或進口產品，而非本地種植。雖然大多數受訪者認為基因編輯技術安全且對國家競爭力至關重要，但仍有近一半的人主張應將轉基因監管法規應用於基因編輯作物。

調查結果顯示，韓國公眾對基因編輯食品的接受率（70%）明顯高於此前對轉基因食品的接受度。然而，研究人員指出，可信的資訊來源和人們偏好的資訊來源之間存在脫節。儘管專家機構被普遍認為最具可信度，但大眾傳媒仍是人們獲取資訊的主要途徑。研究人員得出結論，韓國亟需強化安全驗證體系，並縮小科學傳播中“可信度與可及性差距”，以建立公眾信任並確保基因編輯技術的負責任應用。

更多相關資訊請流覽：[GM Crops & Food](#)