

國際農業生物技術月報

(中文版)

中國科學院文獻情報中心
中國生物工程學會

2022年8月

本期導讀

- ◇ 國際團隊證實多基因生物工程可促進大豆光合作用進而提高產量
- ◇ 研究表明植物牛肉替代品在助力減少碳排放的同時威脅到美國 150 萬人生計
- ◇ 密西根州立大學將富含氨基酸的植物種子送入太空
- ◇ 斯坦福大學設計合成遺傳回路以重塑植物根系形態
- ◇ 穀歌旗下 DeepMind 公司的 AI 工具可以預測約 2 億種蛋白質結構
- ◇ 國際團隊利用現代方法提高全球小麥收成
- ◇ 美國科研人員通過改造水稻黃酮生物合成基因促進穀類作物生物固氮
- ◇ 牡蠣基因組資訊解碼有助於培育更大、更健康的貝類
- ◇ 中國團隊發現提高小麥產量的新方法
- ◇ 中國科研人員開闢轉基因大米購買意願影響因素研究

國際團隊證實多基因生物工程可促進大豆光合作用進而提高產量



十多年來，承擔“實現提高光合效率”（RIPE）國際研究專案的科研人員一直致力對 100 多個步驟的光合作用過程進行改進。近日，由美國伊利諾大學和英國蘭開斯特大學的科學家領導的合作團隊對大豆進行了轉基因改造，提高了光合作用的效率，從而可在不損失品質的情況下提高產量。該研究成果於 2022 年 8 月 18 日發表在 *Science* 期刊。

葉黃素迴圈是一種色素迴圈，參與植物的光保護。在充足的陽光下，葉黃素迴圈被啟動，以保護葉子免受損害並消散多餘的能量；當葉子被遮蔽時，這種光保護功能就會關閉，使葉子可以繼續進行光合作用。然而，植物需要幾分鐘才能關閉保護機制，從而浪費了植物原本可以用來進行光合作用的寶貴時間。

在該項工作中，研究人員改進了大豆的 VPZ 多基因表達載體（包含三個編碼葉黃素迴圈蛋白質的基因），以提高光合作用。研究人員發現，VPZ 載體中三個基因的過量表達加速了非光化學猝滅的逆轉過程，

所以每當葉子從光到暗轉變時，光保護功能就會更快地關閉；由於葉子獲得額外的光合作用時間，導致在波動光下的光合效率提高率。田間試驗結果表明，這種轉基因大豆產量增加了 20%以上，且種子品質未受到影響。

更多相關資訊請流覽：[RIPE](#) 和 [University of Lancaster](#)。

研究表明植物牛肉替代品在助力減少碳排放的同時威脅到美國 150 萬人生計



近日，康奈爾大學和約翰斯·霍普金斯大學等機構共同開展的一項新的經濟模型研究表明，雖然植物牛肉替代品有助於減少二氧化碳排放，但肉類替代品的增長和普及可能威脅美國 150 萬多個工作崗位。該研究於 2022 年 8 月發表在 *The Lancet* 上。

研究顯示，肉類蛋白質替代品的使用將使肉牛養殖數量減少 200 萬-1200 萬頭，從而使美國的農業碳足跡減少 2.5%-13.5%。研究人員模擬了三種情景（植物牛肉替代品取代當前美國牛肉需求的 10%、30%和 60%）下的經濟後果，分析了植物牛肉替代品的潛在破壞影響。

研究人員認為，總體而言，糧食系統的變化對國民生產總值產生微小但潛在的積極影響。然而，這些變化卻會對整個糧食系統特別是牛肉價值鏈帶來巨大影響，在 60%替代率的情況下，牛肉價值鏈可能

會大幅收縮 45%，並將影響這些行業內 150 多萬人的生計。此外，採用植物牛肉替代品還可能帶來其他意想不到的後果。例如，牛肉行業萎縮所釋放出來的資源可以擴大豬肉和家禽行業；由於豬和雞養殖比牛養殖的福利條件更差，這也會引發動物福利問題。

更多相關資訊請流覽：[Cornell Chronicle](#)。

密西根州立大學將富含氨基酸的植物種子送入太空



近日，密西根州立大學的 **Brandizzi** 實驗室將富含氨基酸的擬南芥種子送入太空，以探索在地球上營養強化種子是否可以創造一條更可持續途徑，從而可在太空中種植更健康、更營養的植物來作為太空旅行者的食物來源。

該實驗是美國國家航空航天局太空生物學計畫選擇的四項任務之一。擬南芥種子將通過 “阿爾忒彌斯 1 號” 送入太空，以研究範艾倫輻射帶外太空飛行對植物中氨基酸的影響。

氨基酸是蛋白質的組成部分，它不僅能使保持植株幼苗茁壯成長，還可作為人類營養來源。先前的研究表明，植物在太空微重力條件下會

受到多種應激源的影響，並且失去包括氨基酸在內的營養物質。本次實驗試圖更好地瞭解植物在太空中的生物學與發育機制及其補償機制，並尋找可提高植物產量的途徑。該實驗結果將有助於研究人員瞭解生物如何在太空中更好地生存，並支持未來的載人登月和火星任務。

更多相關資訊請流覽：[NASA](#)、[MSU](#) 和 [Audacy](#)。

斯坦福大學設計合成遺傳回路以重塑植物根系形態



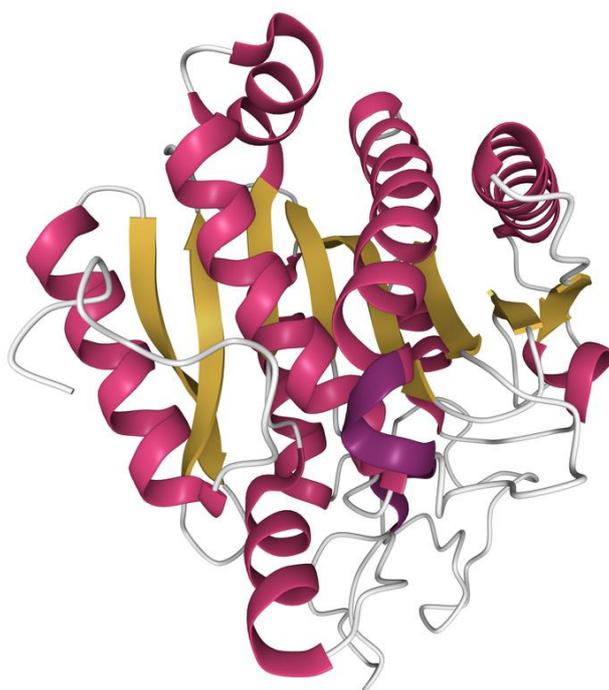
近日，斯坦福大學的研究人員設計了一系列合成遺傳回路，使其能夠控制不同類型的植物細胞，並用於改良植物根部形態。除了根系外，遺傳回路還可能改變葉片形態，以適應不斷變化的環境條件。

研究人員構建了合成 DNA，其工作原理類似於帶有邏輯門的電腦代碼。這些邏輯門用於指定目標基因在特定細胞中表達，從而在不影響其他性狀的情況下改變植物根系的分枝數量。研究人員設計了 1000 個遺傳回路並且在煙草中進行測試，從中發現了 188 個有效的設計。隨後，研究人員在模式植物擬南芥中開展實驗驗證，並發現改變基因的表達水準可改變植物根系分枝密度。

未來，研究人員將上述工具應用到經濟作物，以幫助培育抗逆植物新品種。

更多相關資訊請流覽：[Stanford University](#)。

穀歌旗下 DeepMind 公司的 AI 工具可以預測約 2 億種蛋白質結構



穀歌旗下的人工智慧公司 DeepMind 創建了 AlphaFold，它是一個革命性的人工智慧網路，能預測約 100 萬種物種、超過 2 億多種蛋白質結構。因此，幾乎所有蛋白質 3D 結構的尋找將像穀歌搜索一樣簡單。DeepMind 首席執行官 Demis Hassabis 表示，該人工智慧網路基本上覆蓋了地球上所有已知的蛋白質，數位生物學新時代已經來臨。

蛋白質的 3D 結構至關重要，它決定蛋白質在細胞中的功能。大多數藥物研發需要利用結構資訊，創建蛋白質氨基酸的準確圖譜通常是發現蛋白質工作原理的第一步。

DeepMind 使用深度學習的人工智慧技術開發了 AlphaFold，並於

2021 年推出了包含 35 萬多個結構預測的資料庫。倫敦大學學院的計算生物學家 Christine Orengo 利用 AlphaFold 資料庫識別了新的蛋白質價值，並表示這些預測資料為研究人員提供了巨大支援。

更多相關資訊請流覽：[Nature](#)。

國際團隊利用現代方法提高全球小麥收成



烏克蘭戰爭擾亂了全球人口充足的糧食供應。慕尼黑工業大學的研究人員正在尋找能提高全球收成的現代方法，以確保全球糧食安全。小麥正成為他們重點關注的對象。

慕尼黑工業大學的 Senthold Asseng 教授團隊正在與國際研究團隊合作，開發可能擺脫全球小麥危機的情景和模型。Asseng 教授表示，全球糧食市場和收成的價格波動對全世界多數人的營養狀況帶來重大影響，他領導的團隊正致力於提高小麥產量的潛力。目前的研究表明，未被利用的小麥遺傳資源已達 51%，有針對性的育種可以彌補這一產量差

距。同時，Asseng 教授表示，單靠遺傳學方法無法解決這個問題，需要採用遺傳學結合土壤學以及氣候科學的跨學科方法。

更多相關資訊請流覽：[TUM Research News](#)。

美國科研人員通過改造水稻黃酮生物合成基因促進穀類作物生物固氮



近日，加州大學大衛斯分校的研究人員提供了一種可持續的替代農業方法，通過改造穀物基因以產生更多固氮化合物，促進細菌定殖並改善生物固氮，從而減少氮肥的過量使用。這些化合物可以刺激土壤固氮細菌中生物膜的形成，幫助土壤細菌固氮。

在研究中，研究人員首先使用化學篩選和基因組學技術在水稻中發現了能增強細菌固氮活性的化合物，並證明芹菜素和其他黃酮可誘導生物固氮。隨後，他們確定了這些化合物的生物合成途徑，並利用基因編輯技術提高化合物的含量，從而提高植物固氮活性和土壤中的氮含量。

研究人員表示，該方法也可應用於提高其他植物的固氮能力。上

述發現不僅有望減少環境中的氮污染、降低水污染以及減少溫室氣體排放，還可通過降低肥料投入成本來提高農民收入。

更多相關資訊請流覽：[Plant Biotechnology](#)。

牡蠣基因組資訊解碼有助於培育更大、更健康的貝類



由蘇格蘭愛丁堡大學羅斯林研究所和西班牙聖地牙哥德孔波斯特拉大學領導的兩項獨立研究揭示了有關牡蠣基因組的新資訊。相關研究將有助於改進稀有貝類的育種選擇方法，助力實現糧食安全和牡蠣產業可持續發展。

其中，羅斯林研究所與法國索邦大學的合作團隊構建了兩個高品質的參考基因組，可使研究人員瞭解和利用歐洲扁牡蠣染色體水準的詳細資訊，以說明解決牡蠣在保護、恢復以及養殖等方面面臨的挑戰。該項研究發現了基因組中與牡蠣快速生長顯著相關的兩個區域，並有望利用它來改善貝類的生長。

第二項研究由聖地牙哥德孔波斯特拉大學與羅斯林研究所合作完成，對未接觸過致命寄生蟲（包那米蟲）的牡蠣基因組開展研究，並發現牡蠣 DNA 區域的變異可能與對寄生蟲的耐受性有關。研究人員將進一步研究並應用相關變異基因，以提高牡蠣對寄生蟲耐受性。

這兩項研究的結果對於牡蠣育種改良，以及幫助擴大蘇格蘭牡蠣產業具有重要意義。

更多相關資訊請流覽：[Roslin Institute](#)。

中國團隊發現提高小麥產量的新方法



小麥是全球最重要的糧食作物之一。適度增加小穗數是提高小麥產量的重要途徑。近日，中國科學院和北京大學的研究人員合作開展了小麥穗數相關的關鍵調控基因研究，並發現對 AP2/ERF 轉錄因數 *DUO1* 進行基因編輯可以提高小麥產量，相關研究成果發表在 *Nature Plants* 上。

在研究中，研究人員首先在二穗短柄草中發現了一個穗多分枝的突變體 *bdduo1*，分離到對應的基因 *BdDUO*，並進一步發現該基因可能參與穗發育調控。隨後，研究人員使用 CRISPR-Cas9 對小麥中的同源基因

進行敲除，並發現小麥突變體具有多小穗的表型。即時成像結果顯示，與野生型植株相比，基因編輯小麥中穗原基中細胞分裂增加且細胞更大。田間試驗表明，基因編輯小麥比野生型植株的穗粒數更多，從而可以提高小麥單位面積產量。

更多相關資訊請流覽：[CAS](#) 和 [Nature Plants](#)。

中國科研人員開闢轉基因大米購買意願影響因素研究



消費者的購買意願將決定轉基因產品的成功與否，因此在制定中國轉基因大米戰略行銷計畫時，必須考慮其影響因素。中國政府鼓勵農業研發以解決糧食安全問題，其中包括生物技術農作物研發。轉基因水稻品種的開發為中國的主食供應增加了更多選擇。

2018 年 3 月至 5 月期間，北京物資學院線上開展了轉基因大米購買意願影響調查，收到了中國 8 個省市的 564 份有效問卷。研究發現，對政府、科學家和媒體的信任可以促進消費者購買意願，感知風險可能會削弱消費者的購買意願，而信任會促進轉基因大米的感知利益。

研究的主要結論如下：

- 健康和道德風險與購買意願之間存在顯著負相關。
- 環境、功能和經濟風險與購買意願沒有顯著相關性。
- 信任與購買意願具有顯著正相關。

該結果將有助於建立中國轉基因大米的購買意向模型，有助於制定轉基因大米商業化階段的戰略。

更多相關資訊請流覽：[*Frontiers in Psychology*](#)。