

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

2021年10月

本期導讀

全球要聞

- ✧ 糧農組織發佈全球鹽漬土壤分佈圖
- ✧ 英國政府放寬基因編輯監管的決定獲得科學界支持
- ✧ 澳大利亞 OGTR 收到轉基因小麥和轉基因大麥田間試驗的許可申請

科研進展

- ✧ 德國科研人員研發出富含甜菜碱的紫色轉基因番茄
- ✧ 中國科研人員提出太空作物改良的新策略
- ✧ 美國研究人員發現：植物基航空燃料可減少 68%碳排放
- ✧ 德國研究人員利用多種方法縮短油菜育種週期

新技術

- ✧ 美國科研人員研發了新基因編輯工具 Repair-seq
- ✧ Calyxt 公司將研發可替代棕櫚油的大豆
- ✧ 日本開始銷售基因編輯紅鯛魚“Madai”

全球要聞

糧農組織發佈全球鹽漬土壤分佈圖



2021 年 10 月 20 日，聯合國糧食及農業組織（糧農組織）召開全球鹽漬土壤研討會並發佈了全球鹽漬土壤分佈圖，為防止土壤鹽漬化和提高土壤生產力提供了關鍵工具。

本次線上會議為期三天，吸引了 5000 多名專家參加。該分佈圖由來自 118 個國家的數百名資料處理人員共同完成，可供專家分析研判，採取針對性的措施防止土壤鹽鹼化並開展鹽漬土壤可持續管理。同時，該分佈圖也可針對氣候適應行動和灌溉專案為決策者提供資訊。

據估計，全球鹽漬土壤面積超過 8.33 億公頃，相當於地球面積的 8.7%。其中大多數鹽漬土壤分佈在非洲、亞洲和拉丁美洲的自然乾旱或半乾旱地區。同時，該分佈圖還顯示，各大洲均有 20% 至 50% 的灌溉土壤鹽度過高，這意味著全球有超過 15 億人因土壤退化而面臨糧食生產的重大挑戰。

更多相關資訊請流覽：[FAO website](#)。

英國政府放寬基因編輯監管的決定獲得科學界支持



英國政府計畫對基因技術（如基因編輯）的監管採取更科學、更合適的方法，允許對自然發生或通過傳統育種發生基因變化的生物體豁免監管，這將有助於減輕科研人員的負擔。英國科學家表示支持政府這一舉措，並認為這是 20 多年來英國植物育種最重大的政策突破。

愛丁堡大學羅斯林研究所的 **Helen Sang** 教授表示：“採用更為適當和有效的監管方式，將為國際合作研究、內部投資和技術出口帶來更多機會，並將驅動英國科學更大發展。” 羅斯林研究所的 **Bruce Whitelaw** 教授贊同上述觀點，並認為英國政府鼓勵創新的意圖為基因技術的發展指明了道路，支持了英國在未來植物育種和畜牧業方面的創新。

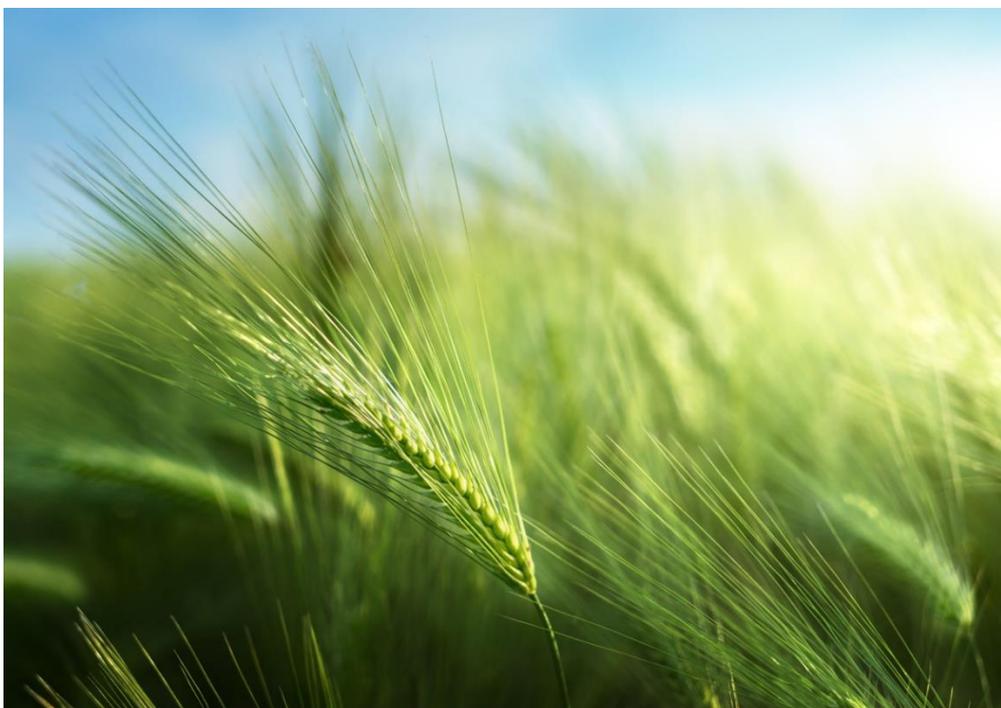
英國植物育種者協會首席執行官 **Samantha Brooke** 也發表了一份聲明，對政府決定表示歡迎。她認為該決定將有助於開發更健康、更營養的食品，並使農業系統在應對氣候變化方面更具可持續性。她補充道：“該決定發出了一個明確的信號，表明英國正走上一條更加有利於創新的道路，促進植物育種公司以及公共部門的科學家繼續改善糧食作物，

造福社會和環境。”

然而，也有人認為，當前的努力仍不足以充分發揮基因編輯的優勢。厄勒姆研究所的 Nicola Patron 博士表示：“鑒於氣候變化、生物多樣性喪失和糧食安全的緊迫性，以及基因技術在開發可持續農業作物方面的巨大潛力，此次有關基因編輯的舉措仍走得不夠遠或不夠快。政府必須提出更加現代、進步、合適的法規，允許基因編輯產品推向市場並為消費者提供信心。”同時，她強調：“雖然本次決定有助於英國科學家推進他們的研究，但是繼續阻止其研究的商業應用可能會使植物科學缺少所需的關鍵投資。”

更多相關資訊請流覽：[Roslin Institute](#)、[BSPB](#)、和 [Earlham Institute](#)。

澳大利亞 OGTR 收到轉基因小麥和轉基因大麥田間試驗的許可申請



澳大利亞基因技術監管辦公室（OGTR）收到阿德萊德大學關於開

展轉基因小麥和轉基因大麥的田間許可申請（DIR 186）。目前，OGTR 正在準備一項風險評估和風險管理計畫，並將於 2021 年 11 月下旬向公眾諮詢意見。

該試驗計畫在 2022 年 4 月至 2027 年 1 月期間進行，試驗地點位於南澳大利亞的 Light Council 和西澳大利亞的梅雷丁郡，試驗點不超過兩個且總面積為 2 公頃。該試驗將受到嚴格管控，以限制轉基因植物及引入的遺傳物質向外漂移。同時，轉基因小麥和轉基因大麥也不會用於人類食品或動物飼料。

更多相關資訊請流覽：[DIR 186 page](#)、[OGTR website](#)。

科研進展

德國科研人員研發出富含甜菜堿的紫色轉基因番茄



上圖：紫色番茄與對照（中間）相比。底部：使用甜菜堿著色的檸檬水和優酪乳。

德國萊布尼茨植物生物化學研究所（IPB）的研究人員將甜菜堿生物合成所需基因轉入番茄中，並成功獲得紫色番茄。

甜菜碱是一種天然食用色素，它最初來源於甜菜根而非番茄，具有很強的抗氧化作用。紫色轉基因番茄可作為食用色素甜菜碱的來源，並已成功應用於優酪乳和檸檬水的著色。

該項研究的主要目的不是研發用於消費的新番茄品種，而是基於色素易於觀察的特點進一步開發基因工程方法。為了在番茄中達到預期的合成性能，研究人員將三個生產甜菜碱所需的生物合成基因以及基因開關引入番茄中，並使這些基因只能在果實成熟時被啟動表達。然而，番茄果實中的甜菜碱產量最初很低，研究人員便導入第四個基因，以可持續地提高這種天然色素的表達量，從而獲得比甜菜根中的甜菜碱含量更高的深紫色番茄。

更多相關資訊請流覽：[IPB website](#)。

中國科研人員提出太空作物改良的新策略



近日，中國農業科學院都市農業研究所的科研人員提出“全株可食用優質的植物(WBEEP)”策略，以改良太空作物，幫助建立對人類在太空生存至關重要的高效太空農業。該策略涉及幾種植物生物技術，包括生物強化、增加產量和提高植物對養分的利用。相關研究於 2021 年

10月14日發表在《自然-通訊》上。

WBEEP 依靠植物生物技術培育出具有更多可食用部分、更豐富營養成分、更高產量、更高礦物質養分利用效率的作物，以加強太空農場的生產和管理。研究人員最初提出使用馬鈴薯的策略，因為該作物的園藝和食品加工要求簡單，能夠在太空飛行中正常發育，並且易於無性繁殖。

研究人員強調，WBEEP 方法能以最少的肥料消耗為太空人類提供充足、營養的食物，並提出了以下建議：

- 將番茄的茄域代謝基因導入馬鈴薯，以減少馬鈴薯地上部分（莖、葉、果）中茄域的積累，使整株植物均可食用。
- 通過修改內源性代謝途徑或重建生物合成途徑等方式培育生物強化作物，以改善馬鈴薯維生素和功能次級代謝產物的合成。
- 通過各種技術提高馬鈴薯的產量，如提高碳還原迴圈的再生能力、優化電子傳遞鏈、最大限度地減少氧化和光呼吸，以及其他已在水稻和煙草中應用的優化光合作用的基因工程策略。
- 通過調節植物養分吸收、分配和代謝，或優化根系結構來提高作物養分利用效率，以減少肥料消耗。

更多相關資訊請流覽：[Nature Communications](#)。

美國研究人員發現：植物基航空燃料可減少 68%碳排放



由佐治亞大學研究人員 Puneet Dwivedi 領導的一項研究發現，芥菜植物替代石油基航空燃料可將碳排放減少 68%。

其中，可持續航空燃料提取自非食用作物衣索比亞芥中的菜籽油，它是一種在美國南部種植的冬季作物。Dwivedi 的團隊對該新型燃料的盈虧平衡價格和生命週期碳排放量進行了評估。作為一種在“淡季”種植的作物，衣索比亞芥既不會與其他糧食作物競爭，也不會引發糧食與燃料問題。此外，衣索比亞芥的種植將有利於保持土壤健康，維持生物多樣性和吸引昆蟲授粉。

Dwivedi 領導的研究是東南部衣索比亞芥先進可再生能源夥伴關係 (SPARC) 的一部分，該項目由美國農業部國家食品和農業研究所資助，資助金額為 1500 萬美元。研究人員已經花費四年時間研究如何在東南地區種植衣索比亞芥，探索與最佳遺傳和最佳實踐相關的問題，以獲得最高的作物和油產量。

更多相關資訊請流覽：[UGA Today](#)。

德國研究人員利用多種方法縮短油菜育種週期



近日，德國研究人員通過將甲基磺酸乙酯（EMS）誘導的等位基因導入油菜品系，從而快速減少非目的地區域基因突變，展示了基於基因組選擇的潛力。相關研究於 2021 年 9 月 30 日發表在《科學報告》上。

在該項研究中，研究人員通過兩個步驟縮短了改良作物優良品系培育的時間，同時降低了非預期突變頻率。首先，研究人員使用生長速度較快的春油菜品系作為輪回親本，並將未成熟的種子在溫室中加代生長。這些方法已成功應用於小麥、大麥和木豆等其他植物育種中，並有望將油菜育種週期進一步縮短三到四個星期。

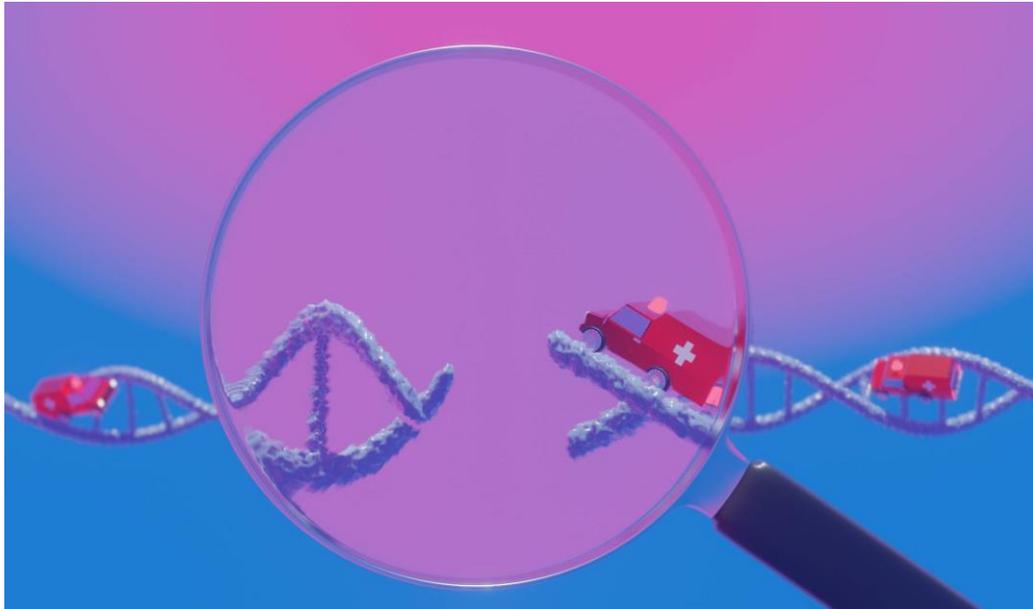
隨後，研究人員利用標記輔助選擇技術分別對突變等位基因和輪回親本進行選擇，大幅節省了重複回交週期的時間，從而使回交一代中輪回親本基因組占比達到 85.7%，相當於回交二代的平均受體基因組比例。

該研究表明，使用雙雜交群體進行標記輔助背景選擇能夠減少基因組的非預期隨機突變以及育種世代回交次數，從而獲得更高的遺傳傳遞率。

更多相關資訊請流覽：[Nature](#)。

新技術

美國科研人員研發了新基因編輯工具 Repair-seq



圖片來源：普林斯頓大學分子生物學系的 Caitlin Sedwick

普林斯頓大學的研究人員開發了一種新工具，以提高 CRISPR-Cas9 基因編輯技術應用效果。這款新工具名為 Repair-seq，可揭示基因編輯工具的工作原理。該項研究由普林斯頓大學的 Britt Adamson 團隊、麻省理工學院和 Editas Medicine 的研究人員共同完成。

研究人員表示，修復斷裂 DNA 所涉及的機制對於基因編輯至關重要，然而由於 DNA 修復涉及多種機制和多種途徑協同工作，這些過程常常因過於複雜而難以取得突破。

Repair-seq 類似一個放大鏡，可同時對數百個基因進行檢測，從而幫助研究人員快速瞭解參與修復 DNA 損傷的各種基因如何影響基因組編輯技術的效率。

更多相關資訊請流覽：[Princeton University](https://www.princeton.edu)。

Calyxt 公司將研發可替代棕櫚油的大豆



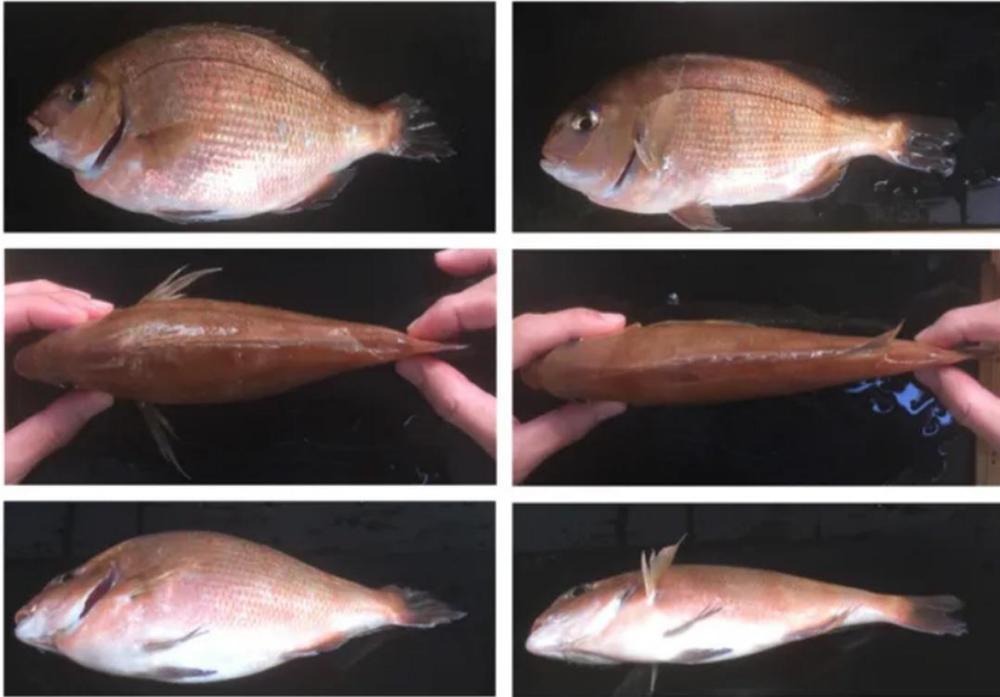
近日，Calyxt 公司宣佈將開發一種能夠生產棕櫚油的大豆品品種，作為棕櫚油的商業替代品。此前，該公司研發出全球首款商業化的高油酸豆油 Calyno。

棕櫚油替代品將由 Calyxt 公司與亞洲一家全球領先的食品配料製造商共同開發。雙方的目標是提高大豆的健康效益，用棕櫚油解決相關的可持續性挑戰，包括食物里程和棕櫚油對生物多樣性的影響。

Calyxt 將利用其專有技術平臺來實現這一創新。基於對植物基因組和工程植物代謝途徑的深入瞭解，該技術平臺將比傳統育種方式更快速實現其目標。

更多相關資訊請流覽：[Calyxt](#)。

日本開始銷售基因編輯紅鯛魚 “Madai”



基因編輯紅鯛魚（左）與對照（右）

近日，日本初創公司 **Regional Fish** 宣佈，該公司已經完成了向厚生勞動省和農林水產省通告的程式，其與京都大學、近畿大學合作研發的基因編輯紅鯛魚 “Madai” 將於 10 月開始銷售。屆時，“Madai” 將是全球首個通過國家審批上市的基因編輯動物食品。

該基因編輯魚是利用 CRISPR 基因編輯技術對抑制肌肉生長的基因敲除後培育而成。與普通紅鯛魚相比，基因編輯紅鯛魚的可食部分增長了 1.2 倍（最高可達 1.6 倍），飼料利用效率提高約 14%。

更多相關資訊請流覽：[Regional Fish](#) 和 [The Fish Site](#)。