

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7月

本期導讀

全球要聞

- ✧ 菲律賓批准商業種植黃金大米
- ✧ 美國農業部提議增加部分基因修飾技術監管豁免
- ✧ 新南威爾士州解除轉基因作物種植禁令

科研進展

- ✧ 中、美科學家發現微調 RNA 可使馬鈴薯和水稻產量提高 50%
- ✧ 美國科研人員研發出用於植物高效基因啟動的 CRISPR3.0 系統
- ✧ 日本研究人員開發出可編輯葉綠體基因組的新工具
- ✧ 美國科研人員開發出首個基於 CRISPR/Cas9 的植物基因驅動技術

新技術

- ✧ 英國批准基因編輯西蘭花的田間試驗
- ✧ 俄羅斯首頭基因編輯牛迎來周歲
- ✧ 日本研究人員獲得全球首只基因編輯有袋動物

全球要聞

菲律賓批准商業種植黃金大米



圖片來源：國際資源研究所

2021 年 7 月 21 日，菲律賓農業部植物產業局（DA-BPI）頒發了黃金大米種植的生物安全許可證。

轉基因黃金大米中富含 β -胡蘿蔔素，可被人體轉化為維生素 A。維生素 A 缺乏症是導致兒童失明的主要原因，它也會引發免疫系統抵抗力下降。其中，菲律賓貧困地區約有 1/5 的兒童患有維生素 A 缺乏症，全球患此病的兒童則約達 1.9 億。黃金大米正是研究人員為應對維生素 A 缺乏症而精心設計的轉基因水稻新品種，可滿足幼兒 50% 的維生素 A 需求量。

菲律賓水稻研究所執行董事 John C. de Leon 博士表示，該許可證表明黃金大米已“根據聯合部門 2016 年第 1 號通告進行了令人滿意的生物安全評估”。儘管該

許可證允許黃金大米的商業種植，但後續仍然需要通過國家種業委員會的品種註冊。

黃金大米最初由 Ingo Potrykus 教授和 Peter Beyer 教授于 20 世紀 80 年代末提出，國際水稻研究所于 2001 年成為第一個獲批科研機構。目前，黃金大米已在澳大利亞、紐西蘭、加拿大和美國獲得食品安全批准，並且目前在孟加拉接受最終監管審查，但菲律賓是第一個批准商業種植的國家。

更多相關資訊請流覽：[PhilRice](#) 和 [IRRI](#)。

美國農業部提議增加部分基因修飾技術監管豁免



近日，美國農業部動植物衛生檢驗局（USDA APHIS）正在就一項提案徵求意見，該提案增加了 3 種免受生物技術法規監管的基因修飾方法。這些基因修飾方法的功能可以通過常規育種技術實現，具體包括：

1. 在沒有範本的情況下，修復兩條同源染色體的相同位置 DNA 斷裂導致的單個

基因功能缺失；

2.在一條或兩條同源染色體上，利用外部修復範本產生的連續序列缺失；

3.修復一條染色體上或兩條同源染色體上相同位置的兩條 DNA 雙鏈斷裂引起的變化，包括：連續序列缺失（有或無修復範本）；連續序列缺失與 DNA 插入的結合（有修復範本）。

更多相關資訊請流覽：[USDA APHIS proposal](#)和[Federal Register Notice](#)。

新南威爾士州解除轉基因作物種植禁令



自 2021 年 7 月 1 日起，澳大利亞新南威爾士州的農民可以獲取該國所有已批准的轉基因作物，這標誌著新南威爾士州實施了 18 年的轉基因作物禁令正式失效。

CropLife 澳大利亞首席執行官 Matthew Cossey 對禁令的結束表示讚賞，並認為這為農民提供了更多機會來利用聯邦基因技術監管機構批准的轉基因作物創新。

Matthew Cossey 在 CropLife 的媒體發佈會上表示，“農民應該自己選擇和種植最適

合他們農業環境和商業模式的作物。隨著農民繼續面臨氣候變化導致的持續乾旱和日益嚴峻的環境條件，轉基因作物將在應對這些挑戰中變得愈發重要。”

隨著澳大利亞各州逐漸解除對轉基因作物的種植禁令，轉基因研究和創新有望成為澳大利亞農業蓬勃發展的驅動力。

更多相關資訊請流覽：[CropLife Australia](#)。

科研進展

中、美科學家發現微調 RNA 可使馬鈴薯和水稻產量提高 50%



近日，由北京大學、芝加哥大學和貴州大學等機構組成的跨國團隊研究發現，操縱 RNA 可使農作物產量大大增加，並可提高其耐旱性。

FTO 蛋白是一種存在於動物體內的去甲基化酶，也是已知的第一種可以消除 RNA 化學標記的蛋白質，可通過調控 RNA 的關鍵修飾過程 m6A 來消除一些使植

物減緩生長的信號，從而提高作物產量。研究人員將編碼 FTO 蛋白質的基因添加到水稻和馬鈴薯中後發現，轉基因植物產生了更長的根系、更大的果實，擁有了更好的耐乾旱能力以及更高的光合作用速率，產量也因此提高了 50%。研究人員表示該技術可廣泛應用於不同種類的植物，為改善生態系統、提高作物產量提供了可能。相關研究成果於 2021 年 7 月 22 日發表在《自然生物技術》期刊。

更多相關資訊請流覽：[UChicago News](#)。

美國科研人員研發出用於植物高效基因啟動的 CRISPR3.0 系統

近日，美國馬里蘭大學研究人員開發出可進行多重植物基因啟動的 CRISPR3.0 系統，並已在在水稻、番茄和擬南芥中進行了驗證。CRISPR 技術常用於關閉某些功能基因，如果該技術也可用於啟動某些功能基因，那麼作物改良方法將更加多樣。

CRISPR3.0 系統可通過與 DNA 的某些片段結合，為特定基因招募啟動蛋白，其啟動能力是目前最先進的 CRISPR 技術的 4~6 倍，同時對多達 7 個基因具有高精度和高效率的啟動作用。此外，該技術還允許研究人員在更大範圍內設計、定制和跟蹤基因啟動，從基因組中挖掘出可以改善植物性狀的重要基因。相關研究成果於 2021 年 6 月 24 日發表在《自然植物》雜誌上。

更多相關資訊請流覽：[UMD College of Agriculture and Natural Resources website](#)。

日本研究人員開發出可編輯葉綠體基因組的新工具



圖片來源：東京大學

近日，日本東京大學研究人員開發了一種新技術，它可以對植物葉綠體 DNA 進行點突變，而不會留下任何遺傳工程技術痕跡。在該項研究中，研究人員對 TALEN 基因編輯技術進行改進，設計出包含葉綠體靶向成分的 ptpTALECDs DNA 序列，並將其轉入擬南芥中。ptpTALECD 蛋白可在靶向序列的引導下穿梭到葉綠體，並對葉綠體基因組進行編輯。

第一代植物的核 DNA 含有 ptpTALECD 序列，因而被認為是轉基因生物；然而第一代植物自交或與正常擬南芥雜交產生的部分二代植物中，核 DNA 不含有 ptpTALECD 序列但葉綠體中含有被修飾的 DNA，這類植物及其後代在日本和美國被視為非轉基因產品。目前，研究人員已經開展了試驗驗證並獲得預期效果。相關研究結果於 2021 年 7 月 1 日發表在《自然植物》雜誌上。

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

美國科研人員開發出首個基於 CRISPR/Cas9 的植物基因驅動技術



近年來，基因驅動技術主要應用於昆蟲中，以說明阻止瘧疾等媒介疾病的傳播。美國加州大學的最新研究表明基因驅動技術也可應用於植物中，如切割和複製植物中的遺傳元件。該研究採用 CRISPR/Cas9 基因編輯技術，使擬南芥後代可從父母親本一方獲得特定的目標性狀。

該項工作打破了有性生殖的遺傳限制，即後代從父母雙方均等地獲得遺傳物質的經典遺傳定律。該項技術使得目標基因的多個拷貝全部來自父/母一方成為可能，從而可以大大縮短植物育種週期，幫助植物提高產量與抗性並抵禦氣候變化的影響。相關研究成果於 2021 年 6 月 22 日發表在《自然通訊》雜誌上。

更多相關資訊請流覽：[UC San Diego News Center](#)。

新技術

英國批准基因編輯西蘭花的田間試驗

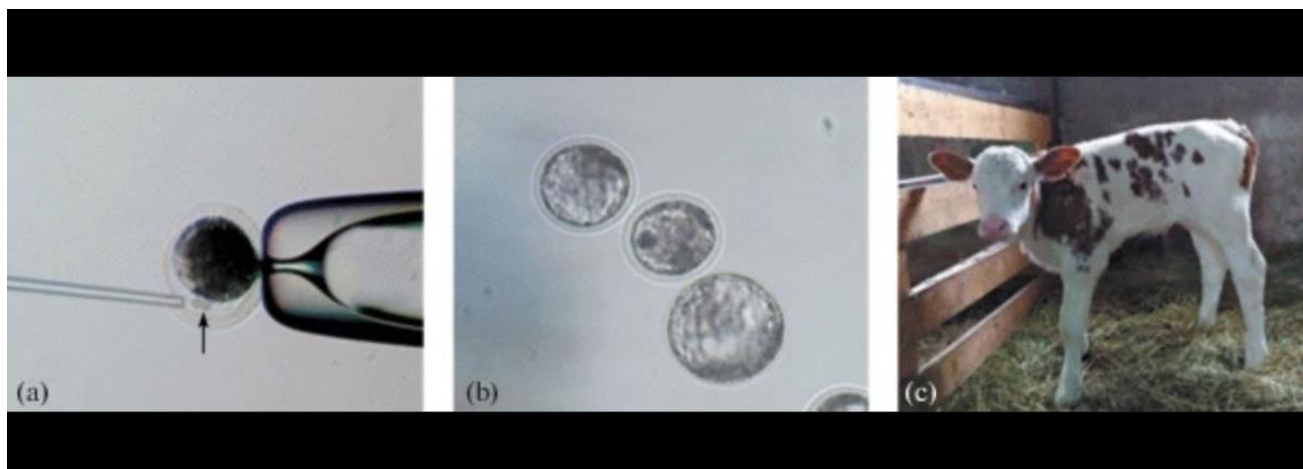


近期，John Innes Center 研究人員開展了基因編輯西蘭花的田間試驗。這是自歐洲法院於 2018 年 7 月 25 日將基因編輯作物列為轉基因生物以來，CRISPR-Cas9 基因編輯技術首次在英國的田間應用。

葡萄糖苷能使如花椰菜、捲心菜等十字花科蔬菜產生辛辣風味，同時還具有促進血糖控制、降低心血管疾病的風險和防癌等作用。在該項研究中，研究人員使用 CRISPR-Cas9 敲除西蘭花中的 *MYB28* 基因，以探究其對葡萄糖苷調節作用。研究人員發現，*MYB28* 基因被敲除後，植物中的硫代葡萄糖苷積累減少、硫代葡萄糖苷基因下調。上述結果首次揭示了西蘭花中的 *MYB28* 可以在田間環境中調節硫代葡萄糖苷水準，這與先前在模型植物和溫室中獲得的發現一致。上述研究證實了基因編輯技術在培育更好的作物品種方面的潛力。相關研究結果將有助於英國政府決定是否允許基因編輯方法用於食品生產。

更多相關資訊請流覽：[John Innes Center](#) 和 [The CRISPR Journal](#)。

俄羅斯首頭基因編輯牛迎來周歲



(a) 體細胞移植（箭頭所示）到去核卵母細胞卵黃周間隙的過程；(b) 用於移植到受體動物的克隆牛胚胎；(c) 克隆小牛（首次在俄羅斯獲得）的照片。圖片來源：恩斯特聯邦畜牧科學中心，俄羅斯波多利斯克

據俄羅斯 Skoltech 研究所網站報導，該研究所與恩斯特聯邦畜牧科學中心及莫斯科國立大學合作克隆的基因編輯牛近日已滿一周歲，這是俄羅斯第一頭基因編輯牛。

為了解決 β -乳球蛋白導致的人類乳糖不耐受問題，研究人員利用 CRISPR-Cas9 技術敲除了控制 β -乳球蛋白的兩個基因 *PAEP* 和 *LOC100848610*，獲得了基因編輯的胚胎成纖維細胞，最後通過體細胞核移植技術成功克隆了一頭基因編輯小牛。

該基因編輯牛于 2020 年 4 月出生，出生體重為 63 公斤；目前，它已經成長為一頭體重超過 410 公斤且生殖週期正常的成年母牛。

更多相關資訊請流覽：[Skoltech website](#)。

日本研究人員獲得全球首只基因編輯有袋動物



由於缺乏功能性胎盤且幼崽均為早產兒，有袋類動物一直是最難進行基因改造的生物之一。在過去 25 年裡，科研人員一直在對這些過早出生並在母親育兒袋或腹部中完成發育的有袋類哺乳動物的基因改造技術進行研究。近日，日本理化學研究所的研究人員在基因編輯有袋動物研究中取得突破，成功培育出了全球首只轉基因有袋動物，相關論文發表在《當代生物學》上。

在該項研究中，研究人員對負鼠的色素基因進行編輯，得到了一窩可以將性狀遺傳給後代的白化負鼠。這項研究結果有助於科學家破譯有袋類動物中獨特性狀的遺傳背景，探索更多有關免疫反應、生殖和發育特徵以及諸如黑色素瘤等常見疾病的遺傳機理。

更多相關資訊請流覽：[Science](#)。