

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

2024年3月

本期導讀

- ◇ 美國農業部批准轉基因亞麻薺商業化種植
- ◇ 研究表明無需人工干預即可在太空種植植物
- ◇ 轉基因奶牛生產出含人胰島素的牛奶
- ◇ 中國研究人員培育出基因編輯蠶
- ◇ 美國研究人員利用 RNAi 技術培育出超低棉酚棉籽
- ◇ 英國研究人員從原子層面揭示光合作用的秘密
- ◇ ICRISAT 開發出全球首個木豆快速育種方案
- ◇ 研究人員通過創制基因編輯食用真菌來生產更健康食品
- ◇ 研究人員利用機器學習模型預測氣候變化對水稻產量的影響
- ◇ 研究發現入侵雜草中的酶有望生產生物水泥

美國農業部批准轉基因亞麻薺商業化種植



Yield10 生物科學公司宣佈，美國農業部動植物檢疫局（USDA-APHIS）的生物技術監管部門（BRS）已確定，Yield10 公司利用基因工程開發的 Omega-3 脂肪酸亞麻薺品種不受《美國聯邦法典》第 7 卷第 340 部分規定的約束，可以在美國種植和繁育。

2023 年，Yield10 根據 SECURE 規則向 BRS 提交了兩份監管狀況審查申請（RSR）。其中，2023 年 7 月提交的 RSR 為可產生約 16%~20% 二十碳五烯酸（EPA）的亞麻薺；2023 年 12 月提交的 RSR 包含產生 10% EPA 和 10% 的二十二碳六烯酸（DHA）的亞麻薺，這與北半球魚油中 omega-3 EPA/DHA 的脂肪酸結構非常相似。

Yield10 生物科學公司首席科學官 Kristi Snell 博士表示，上述監管審批標誌著開創了美國商業化規模種植轉基因亞麻薺的里程碑，為包括水產飼料和人類營養品在內的關鍵市場生產 omega-3 油邁出了關鍵一步。Snell 補充道，在 2024 年，Yield10 將加大種子繁育以實現商業化規

模種植，並計畫與潛在的商業夥伴合作，在目標市場銷售 omega-3 油和飼料。

更多相關資訊請流覽：[Yield10 Bioscience](#)

研究表明無需人工干預即可在太空種植植物



近日，伊利諾大學厄巴納-香檳分校的研究者利用基於聚合物的可拉伸電極遠端監控植物生長，從而使人類離實現太空植物種植、為太空人提供食物的目標又近了一步。

據在 *Device* 雜誌上發表的文章稱，這種新型、高度可拉伸的聚合物感測器可以在無人干預的情況下監測和傳輸植物生長資訊。該研究提供了早期研究的細節，探討了可穿戴電子設備如何使太空農業成為可能。

化學與生物分子工程系教授刁瑩與植物生物學教授兼系主任 Andrew Leakey 共同領導了這項研究。這種聚合物感測器被稱為“基於可拉伸聚合物電子的自主遠端應變感測器”，簡稱 SPEARS2，它對濕度和溫度具有很強的適應性，在植物生長過程中伸展可超過 400%，同

時向遠端監測位置發送無線信號。

SPEARS2 是研究人員三年艱苦努力工作的成果，最初預計只需幾個月就能完成。研究團隊起初意識到聚合物過於剛硬，於是重新調配了多種組分，從而使其變得更柔軟、更具拉伸性。此外，研究人員還調整了列印方法，以確保在列印和固化過程中不形成大晶體。最終，研究小組找到了一種薄膜器件，並將其用於抑制組裝和列印過程的晶體生長。

更多相關資訊請流覽：[Illinois Institute for Genomic Biology website](#)

轉基因奶牛生產出含人胰島素的牛奶



糖尿病是一種嚴重損害身體各器官的疾病，而胰島素缺乏或胰島素抵抗都可能引發這種慢性病。為了使身體正常運作，糖尿病患者需要終身注射胰島素。因此，研究人員需要找到更好的替代品來解決這種疾病。

近日，來自巴西和美國多個機構的科學家培育出能生產含有人類胰島素牛奶的轉基因奶牛，其研究可能為糖尿病患者提供幫助。這種牛能

夠生產含有胰島素原和胰島素的牛奶。通過質譜檢測發現，轉基因牛的牛奶中的胰島素比胰島原更為豐富，並且牛奶中的蛋白酶還可以將胰島素原轉化為胰島素。此外，研究結果還表明，胰島素降解酶能分解重組蛋白。

更多相關資訊請流覽：[Biotechnology Journal](#)

中國研究人員培育出基因編輯蠶



研究人員一直在嘗試編輯蠶的基因，以創造出具有新特性的蠶絲，比如具有蜘蛛絲強度的蠶絲。雖然實現這一目標面臨著眾多挑戰，但江蘇科技大學的研究人員及其合作夥伴通過探索利用各種技術對蠶進行基因工程改造，如 TALENs 和轉座子介導的轉化，並取得了新進展。

這些方法包括添加特定的絲蛋白基因，如蜘蛛絲蛋白和袋蟲絲蛋白。結果顯示，經過基因改造的蠶產生更多的新絲蛋白（高達 64%），其絲蛋白纖維更為堅韌，有些韌性甚至可以增強 86%。

研究人員進一步觀察了絲纖維，發現韌性增加的一個關鍵原因是具有更高的結晶度。這意味著絲纖維排列更加有序，像是緊密包裹在一起

的微小晶體。此外，新基因包含了一段特殊的重複序列，有利於提高這種排列特性。進一步分析表明，這樣的變化並不影響蠶的其他基因。

這項研究的發現將有助於利用基因編輯蠶作為生物反應器，從而有望引領定制絲綢的發展。

更多相關資訊請流覽：[PNAS Nexus](#)

美國研究人員利用 RNAi 技術培育出超低棉酚棉籽



幾十年來，世界各地的研究者不斷探索利用自然基因沉默技術，即 RNA 干擾 (RNAi) 技術，進行作物改良。RNAi 最早的應用之一是 1992 年報導的延遲番茄軟化性狀的開發。

RNAi 就像基因的調光開關，可以減少基因的表達而不是完全抑制。與其他基因編輯工具相比，這種方法具有許多優點。例如，CRISPR 完全敲除靶基因，而 RNAi 可以對基因表達進行微調，並將意外反應降

到最低。此外，RNAi 允許靶向生物體中的特定組織，這進一步確保了安全性和有效性。

德克薩斯農工大學農業生命科學研究院的 Keerti Rathore 博士及其研究團隊提供了一個很好的 RNAi 應用例子。他們利用這種方法培育了超低棉酚棉籽。棉酚是棉籽中的一種天然毒素，導致棉籽在食物和飼料中的利用率較低。他們利用 RNAi 技術沉默了棉籽中毒素的表達，使棉籽成為安全而有價值的蛋白質和油脂來源。經過 25 年的研究，美國食品藥品監督管理局已經批准超低棉酚棉籽用於食品和飼料。

農業科技委員會（CAST）發表了一篇關於 RNAi 的論文，Rathore 博士是其中的作者之一。該論文重點介紹了 RNAi 的各種應用、其監管考慮因素以及未來前景。

更多相關資訊請流覽：[Texas A&M AgriLife](#) 和 [CAST](#)

英國研究人員從原子層面揭示光合作用的秘密



近日，約翰·英納斯中心的研究人員從原子層面發現光合作用的秘密，揭示了植物為自身提供能量的能力。他們發表在《細胞》雜誌上的研究成果，為創制更具韌性的作物提供了一個模型和資源工具。

該項研究的負責人 **Michael Webster** 博士解釋道：“葉綠體基因的轉錄是製造光合蛋白的基本步驟，光合蛋白為植物提供生長所需的能量。我們希望通過在詳細的分子水準上更好地理解這個過程，從而使研究人員能夠開發出光合作用更強的植物。”

該研究團隊利用先進的冷凍電子顯微鏡，並對植物如何製造光合蛋白過程進行研究。其中，光合蛋白在其中發揮了重要作用，它將大氣中的二氧化碳和水轉化為單糖，並產生副產物氧氣。

研究人員認為，他們最有價值的研究成果是開發了一種有用的資源。其他研究人員可以下載葉綠體聚合酶的原子模型，並利用它來對其作用進行自己的假設，以及設計實驗方法來檢驗這些假設。

更多相關資訊請流覽：[IJC](#)

ICRISAT 開發出全球首個木豆快速育種方案



圖片來源：ICRISAT

國際半乾旱熱帶作物研究所（ICRISAT）開發出全球首個木豆快速育種方案，有望大幅縮短培育具有理想性狀的新木豆品種所需的時間，從而可以更快地為乾旱地區提供食物。

木豆是熱帶和亞熱帶的主食，對全球糧食安全和土壤健康至關重要，並因其營養價值和多功能性而倍受讚譽。一般而言，木豆常規育種需要長達 13 年的時間。新的育種方案強調育種材料以及對光週期、溫度和濕度等因素的控制，因此可將育種週期縮短至兩到四年。

ICRISAT 總幹事 Jacqueline Hughes 博士強調了這一創新的重要性。她表示：“這項快速育種方案對於木豆主要產區來說是一項重大進步，不僅能實現豆類生產的自給自足，也滿足了包括印度、緬甸、肯亞、坦尚尼亞和莫三比克等國家的飲食需求。”

更多相關資訊請流覽：[ICRISAT Media Center](#)

研究人員通過創制基因編輯食用真菌來生產更健康食品



研究人員開發了一套基因編輯工具包，用於編輯製作發酵食品的真

菌。他們的研究可能有助於擴大市場上健康產品的種類。

米麴黴（*Aspergillus oryzae*）是一種可食用真菌，常被用於生產蛋白質、發酵食品和肉類替代品。基因改造的米麴黴和其他絲狀真菌，在提高真菌食品的可擴展性、感官吸引力和營養價值方面具有巨大潛力。然而，這一研究領域的基因工具和應用非常有限。

為解決這個問題，美國和丹麥科學家為米麴黴創建了一個模組化的合成生物學工具包。該工具包包括可用于精確有效基因修飾的 CRISPR-Cas9 方法、可靶向基因插入的中性位點和可調啟動子等。通過使用這些工具，研究人員不僅提高了真菌血紅素（一種賦予肉類顏色和獨特口感的蛋白）的產量，還增強了真菌中麥角硫因（一種對心血管健康有益的抗氧化劑）的含量。上述研究凸顯了合成生物學在新型真菌食品創制方面的前景，並為食品生產及其他領域應用提供了有用的遺傳工具。

更多相關資訊請流覽：[Nature Communications](#)

研究人員利用機器學習模型預測氣候變化對水稻產量的影響



美國研究人員研發了一個預測模型，以識別氣候變化對水稻產量的影響。他們研究的成果也可以應用在其他作物品種上。

美國是全球主要水稻出口國之一。然而，該國水稻生產易受到遺傳和氣候變化的影響。

為了瞭解天氣、遺傳變異和產量之間的關係，普渡大學、康奈爾大學和戴爾·邦珀斯國家水稻研究中心的研究人員利用機器學習演算法，開發出水稻育種的預測模型，對水稻品種進行了基因層面的研究，並根據基因變異或等位元基因進行分類。結果顯示，在未來受氣候變化影響的情況下，新品種的表現要優於老品種。

更多相關資訊請流覽：[PNAS](#)

研究發現入侵雜草中的酶有望生產生物水泥



南澳大學的研究人員稱，入侵雜草野生瓜（paddy melon）中的酶可用于開發生物水泥。這一發現顯示出了其在建築、採礦和林業中的發展潛力。

研究人員評估了 50 種本地植物和雜草，以便尋找更便宜和更環保的脲酶來源，以進行批量生產。在所有被評估的雜草中，野生瓜展示出最大的前景，表現出與大豆酶相似的特性。而大豆相對而言是一種更昂貴的來源，通常用作食物。

Mizanur Rahman 教授表示：“與商業化酶相比，野生瓜酶更便宜、更可持續，而且比其它酶更能有效地固化和穩定土壤。”

除了作為商業酶替代品外，收穫野生瓜還將有助於解決入侵雜草問題。此外，野生瓜的酶還可以固定尾礦壩，通過形成天然保護層來捕捉有害廢料並防止其洩漏。這為傳統方法提供了一種更具可持續性更便宜的替代方法。

更多相關資訊請流覽：[University of South Australia](https://www.unisa.edu.au)