

# 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7月

---

## 本期導讀

- ◇ 奈及利亞批准進口阿根廷 HB4 小麥
- ◇ 美國科研人員利用人工光合作用生產食物
- ◇ 國際團隊研究顯示全球小麥產量有望翻倍
- ◇ 世界經濟論壇聚焦基因工程以應對氣候變化
- ◇ 美國科研人員生物合成出可媲美火箭燃料的高能生物燃料
- ◇ 美國科研人員研發出可監測磷酸鹽轉移的生物感測器
- ◇ 中國科研人員發現使水稻增產 40%的基因
- ◇ 中國科研人員利用納米技術控制水稻白葉枯病
- ◇ 中國學者分析中國轉基因作物商業化的困境
- ◇ 中國香港學者綜述近 30 年全球水稻研究趨勢

## 奈及利亞批准進口阿根廷 HB4 小麥



近日，奈及利亞批准從阿根廷進口耐旱 HB4 小麥品種。此前，該轉基因小麥已在巴西、哥倫比亞、澳大利亞和紐西蘭獲准用於食品和飼料。

奈及利亞國家生物安全管理局授予的進口許可證有效期至 2025 年 7 月。這是在美國食品藥品監督管理局公佈 HB4 小麥評估結果並認為該轉基因小麥安全性沒問題的幾周後宣佈的消息。

根據 HB4 小麥開發商 Bioceres 的說法，該技術已證明在有限的水分條件下可將使小麥平均增產 20%，這一重要特性有利於水管理至關重要的雙季耕作系統。

更多相關資訊請流覽：[World Grain](#)。

## 美國科研人員利用人工光合作用生產食物



加州大學河濱分校和德拉瓦大學的科學家們發現一種完全不需要生物光合作用的方法，通過人工光合作用來製造不依賴陽光的食物。相關研究發表在 *Nature Food* 期刊上。

在該項研究中，研究人員採用兩步電催化過程，將二氧化碳、電和水轉化為醋酸鹽，產糧生物可以在黑暗的環境中通過消耗醋酸鹽來生長。利用太陽能電池板發電作為動力，這種有機-無機混合系統可以提高陽光轉化為食物的效率，某些食物的轉化效率甚至是生物光合作用的 18 倍。

實驗表明，各類生產食物的生物（如綠藻、酵母和產蘑菇的真菌菌絲體）都可在黑暗條件下利用電解槽生產的醋酸鹽進行生長繁殖。通過這種技術生產的藻類的能量轉化效率大約是光合作用的 4 倍，酵母生產的能量轉化效率比從玉米中提取的糖進行培養的效率約高 18 倍。

不僅如此，該研究團隊還調查了利用這項技術種植農作物的潛力。結果表明，豇豆、番茄、煙草、水稻、油菜和青豆等多種常規農作物都

可以在完全黑暗的環境下利用醋酸鹽生長。

更多相關資訊請流覽：[UC Riverside News](#)。

## 國際團隊研究顯示全球小麥產量有望翻倍



由英國洛桑研究所領導的一個國際團隊開展的研究表明，小麥尚未開發的遺傳潛力有可能使全球小麥產量翻倍。該團隊表示，可以利用小麥基因庫中可用的遺傳變異和現代生物技術，培育適合各地區的小麥品種，從而縮小目前存在的“遺傳產量差距”。

這項研究首次調查了 33 個國家的 53 個小麥種植區，涵蓋了全球所有小麥種植環境。該團隊使用最先進的小麥類比模型 **Sirius**，首先計算了在這些地點種植的 28 種常用小麥品種的潛在產量，並假設每種小麥品種都有最佳種植條件。隨後，研究人員在模型中設計了“理想化”的本地品種，優化了幾種植物性狀以提高產量。這些類比是基於關鍵性狀的大量資料，包括耐旱性和耐熱性、光捕獲上部葉片的大小及方向，以及關鍵生命週期事件的時間。結果表明，當優化這些關

鍵性狀時，不同國家的遺傳產量差距可能在 30-70%，全球平均差距為 51%。研究人員認為，通過縮小現有的遺傳產量差距可使全球小麥產量實現翻倍，從而能夠以可持續的方式實現全球糧食安全。

更多相關資訊請流覽：[Rothamsted Research](#)。

## 世界經濟論壇聚焦基因工程以應對氣候變化



全球糧食系統養活了全球人口，同時也是全球溫室氣體排放的主要來源。近日，Kevin Doxzen 發表在世界經濟論壇網站上的一篇文章回答了“基因工程作物如何應對氣候變化”這一問題。

基因工程是科學家用來提高作物氣候變化適應能力的工具之一。目前，研究人員已利用該方法開發出一系列新品種，包括耐旱和耐澇的基因工程水稻、玉米和小麥，抗病害的木薯、馬鈴薯和可哥。此外，基因工程工具還用於減緩氣候變化，例如：

- 美國創新基因組學研究所使用 CRISPR 技術提高植物和土壤微生物從大氣中捕獲和儲存碳的能力。
- 美國國家科學基金會資助的“實現高光合效率”（RIPE）項目

優化了光合作用，使植物的產量提高了 40%，從而減少了大氣中的二氧化碳。

- 美國 Salk 研究所的“利用植物倡議”將植物根部設計得更堅固、更大、更深，最大限度地減少了碳逸出。

更多相關資訊請流覽：[World Economic Forum](#)。

美國科研人員生物合成出可媲美火箭燃料的高能生物燃料



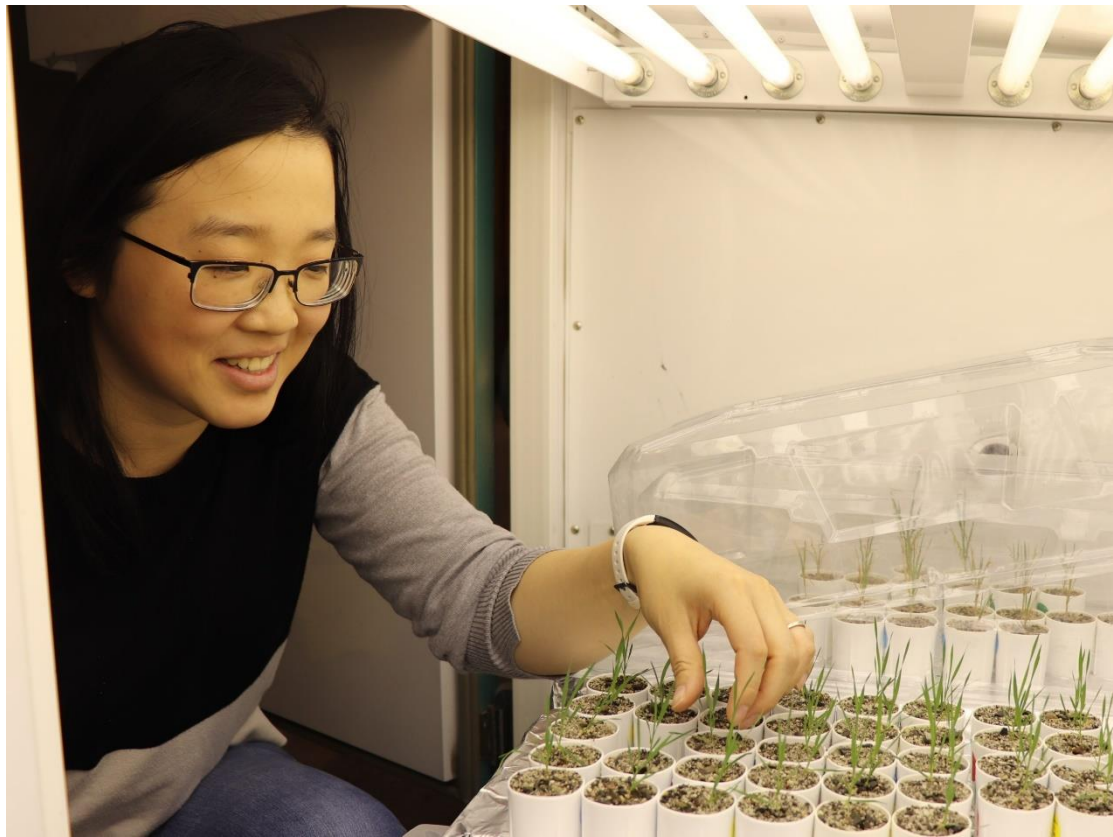
來近期，自勞倫斯伯克利國家實驗室等機構的科學家們通過對土壤細菌進行基因工程改造，生產出高能量密度的聚環丙烷化脂肪酸 (POP-FA)，這些脂肪酸可以轉化為可再生燃料，用於航運、長途運輸、航空、和火箭。

在該項研究中，研究人員在研究 7762 株細菌基因組的化學多樣性後，鑒定出一組可能產生 POP-FA 的反覆運算型聚酮合酶候選基因，並通過異源表達系統獲得 POP-FA。隨後，研究人員又通過改造異源表達系統，使 POP-FA 的產量提高 22 倍，並成功生產出能量密度大於 50MJ/L

的聚環丙烷化脂肪酸甲酯 (POP-FAME)。該研究表明，使用生物合成技術可以生產出優於當前高能化石燃料的優質碳氫燃料。進一步的研究將有助於新型交通方式的發展，可再生燃料將會是關注重點。

更多相關資訊請流覽：[Joule](#)。

## 美國科研人員研發出可監測磷酸鹽轉移的生物感測器



圖片來源：BTI

美國 Boyce Thompson 研究所 (BTI) 開發了一種基因編碼的生物感測器，可以幫助提高肥料的使用效率。該項研究由 Maria Harrison 實驗室完成，並發表在期刊 *New Phytologist* 上。

Maria Harrison 實驗室主要研究方向是探索叢枝菌根真菌和陸地植物之間的共生關係。宿主植物用碳來交換真菌的如磷酸鹽等礦物質營養，而真菌通過長絲狀結構菌絲從宿主延伸到土壤中獲取這些養分。然而，

人們尚不清楚其中的機制，例如叢枝菌根真菌如何影響其宿主中的磷酸鹽含量，以及宿主細胞如何對磷酸鹽含量的變化作出反應。

在該項研究中，Harrison 實驗室和德克薩斯農工大學夥伴合作開發了一種可以監測磷酸鹽轉移的生物感測器。他們對先前開發的可感知特定離子變化的螢光蛋白進行重新設計，使其能夠在菌根細胞中工作，並在二穗短柄草中開展了測試。研究人員不僅能夠觀察到植物根細胞及附近真菌在不同發育階段細胞中的磷酸鹽含量變化，還能夠檢測磷酸鹽轉移到相鄰植物細胞中的速度。

更多相關資訊請流覽：[BTI](#)。

## 中國科研人員發現使水稻增產 40%的基因



近日，由中國農業科學院研究人員發表在 *Science* 雜誌的一項研究顯示，水稻中 *OsDREB1C* 基因的過表達能夠顯著提高氮素利用效率和光合作用效率，可使水稻產量增產 40%。

在該項研究中，研究人員以 118 個水稻和玉米共有的與光合作用密切相關的轉錄因數為切入點，逐一分析它們在水稻中光照和低氮條件的



誘導表達情況，鑒定到一個同時受光和低氮調控的轉錄因數 *OsDREB1C*。為驗證該基因的功能，研究人員在常用于研究的水稻品種“日本晴”中構建了 *OsDREB1C* 的過表達株系和敲除突變體，並發現兩種株系在溫室中表現出顯著的表型差異，即過表達株系生長得更快而突變體長勢不如正常植株。通過同位素示蹤試驗後發現，*OsDREB1C* 的過表達株系可通過根部吸收更多的氮並將其運輸到新葉，並且該株系的光合效率更高。

為了進一步測試 *OsDREB1C* 過表達是否可以增加優良水稻品種的產量，研究人員在一種高產水稻品種“秀水 134”進行了測試，並發現過表達 *OsDREB1C* 可使該品種在田間試驗條件下增產 40% 左右。同時，研究人員還指出，該基因可以促進水稻早開花早結實提前收穫，這也有助於提高產量。

*OsDREB1C* 基因及其同源基因不僅存在於小麥、水稻和其他禾本科植物中，還存在於闊葉植物中。該項研究也將為利用相同方法提高其他作物產量提供了思路。

更多相關資訊請流覽：[research article](#) 和 [news article](#)。

## 中國科研人員利用納米技術控制水稻白葉枯病

白葉枯病是對中國水稻生產最具毀滅性的病害之一。近年來，隨著氣候變化和耕作方式等改變，該病害在中國主要稻區重新爆發流行並出現了新的流行規律。納米農藥作為未來將改變世界的十大化學新興技術之一目前正被應用於浙江省水稻白葉枯病害的防控上，這使得浙江大學農學院李斌團隊轉向研究可幫助緩解中國水稻白葉枯病問題的納米材料。



在前期的研究中，該研究小組揭示了納米材料在幫助水稻抵禦非生物脅迫壓力方面的作用，並總結了其在水稻生產中的應用前景。在此基礎上，研究人員對殼聚糖-鐵納米複合材料(BNC)進行了生物工程實驗，測定了BNC的體外和體內殺菌活性。結果顯示，該複合材料可通過直接和間接作用等多種機制抑制水稻黃單胞菌Xoo，從而表明BNCs作為植物病害管理的一種有效替代方法。相關成果發表在 *Nanotoday* 期刊上。

更多相關資訊請流覽：[ZJU Newsroom](#) 和 [Nanotoday](#)。

## 中國學者分析中國轉基因作物商業化的困境

近期，江西農業大學經管學院學者在 *Food and Energy Security* 雜誌上發表了一篇關於中國轉基因商業化的政治經濟分析文章。文章表示，中國政府為了平衡國內的利益和衝突而延遲了轉基因作物的商業化。



中國作為最早種植轉基因作物的國家之一，將現代生物技術的進步視為科學和農業政策的重要組成部分。多年來，中國大力投資轉基因作物的公共研發，並進口轉基因產品，但轉基因作物並未在國內商業化。文章指出，中國轉基因商業化延遲是為了維護社會穩定。一些生物技術反對者影響了公眾對生物技術的看法，並獲得相關利益群體的廣泛認可，這加劇了社會的不穩定。然而，中國延遲轉基因商業化的決定不僅影響糧食生產，還可能影響糧食安全。

更多相關資訊請流覽：[Food and Energy Security](#)。

### 中國香港學者綜述近 30 年全球水稻研究趨勢

近期，香港浸會大學和香港中文大學的學者分析了過去 30 年水稻研究的趨勢，並對 2030 年及未來做出預測。相關研究成果發表在 *Food and Energy Security* 雜誌上。



近年來，水稻生產和研究遇到了前所未有的挑戰。主要水稻生產國的產量和單產明顯趨於平穩，但貧困地區的需求卻在不斷增加。研究人員分析了過去幾年的趨勢並做出預測，其中包括水稻研究的未來挑戰和優先事項。文章重點包括以下內容：

- 人口快速增長是消除全球饑餓和營養不良的主要挑戰。
- 發達地區稻米產量將持續停滯或略有下降。
- 預計中國、越南等主要生產國的水稻種植面積也將下降。
- 到 2023 年前，大米價格將持續上漲，此後預計下跌至 476 美元/噸。
- 西亞和撒哈拉以南等非洲國家對大米消費的需求將大幅上升。
- 大多數研究項目/倡議主要應對打破產量上限的障礙或提高產量可持續性等挑戰。

更多相關資訊請流覽：[Food and Energy Security](#)。