

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

2023年2月

本期導讀

- ◇ 美國農業聯盟就生物技術監管框架提供建議
- ◇ 泰國更新轉基因食品法規
- ◇ 波蘭專家強調農業生物技術在實現歐洲糧食安全目標中的作用
- ◇ 歐洲學者闡述植物肉類替代品的潛力和影響
- ◇ 研究表明 SCiFi 食品公司的植物肉漢堡更環保
- ◇ 美國科研人員利用其他物種基因控制害蟲
- ◇ 美國科學家發現高粱抗炭疽基因
- ◇ 中國研究人員構建出大豆的泛三維基因組
- ◇ 羅非魚全參考基因組提升全球糧食安全性
- ◇ 美國研究人員利用表觀遺傳編輯技術對抗木薯細菌性枯萎病

美國農業聯盟就生物技術監管框架提供建議



近日，美國多個穀物和油料組織聯盟，包括北美磨坊主協會、美國冷凍食品協會、玉米加工協會、起酥油和食用油協會、全國穀物和飼料協會、全國雜貨商協會、全國油籽加工商協會和北美穀物出口協會，向白宮科技政策辦公室（OSTP）遞交建議書，呼籲美國政府機構在開發和推廣生物技術產品時提高透明度、改善溝通並加強問責制。

聯盟建議對《生物技術監管協調框架》（2017年更新版）進行修訂。他們重申對農業生物技術應用的支持，並對機構管轄範圍的透明度和模糊性表示擔憂，因為這會使人們難以預測生物技術產品批准的大體時間。同時，聯盟還建議其他機構參與監管過程，例如美國農業部農業市場服務處、海外農業服務局和美國貿易代表辦公室。

更多相關資訊請流覽：[Food Business News](#)。

泰國更新轉基因食品法規



近期，泰國更新了有關轉基因生物的法規。根據美國農業部對外農業服務局 GAIN 報告，泰國發佈的公共衛生部（MOPH）第 431 B.E. 2565（2022）號通知（轉基因生物食品）和第 432 號部長通知（轉基因食品的標籤）於 2022 年 12 月 4 日生效。這些法規的更新和實施情況也發佈在泰國食品藥品監督管理局網站上。

公共衛生部第 431 號和第 432 號部長級通知將轉基因食品分為三類：

- 第 1 類：經過編輯、修剪、修飾或改變遺傳物質或利用現在生物技術整合新遺傳物質並作為食物消費的植物、動物和微生物。
- 第 2 類：使用第 1 類作為食品原料或由第 1 類製造的食品。
- 第 3 類：由第 1 類生產的，用作食品配料、食品添加劑或營養素。

第 432 號通知要求，轉基因成分（可檢測的轉基因生物和通過生物技術產生的重組蛋白）等於或大於總重量 5% 的裝食品，必須貼上

“含有轉基因生物”的標籤。而特定轉基因植物或動物不足 5%的包裝食品也必須貼上標籤。

更多相關資訊請流覽：[GAIN ReportC](#)。

波蘭專家強調農業生物技術在實現歐洲糧食安全目標中的作用



波蘭科學家在《生物技術趨勢》上發表的一篇文章中強調，歐洲需要通過轉基因（GM）和基因組編輯等現代生物技術工具，以確保該地區的糧食安全，特別是在新冠疫情和烏克蘭衝突的持續威脅下。

這篇文章與旨在 2050 年實現氣候中和的《歐洲綠色協議》和聯合國 2015 年的可持續發展目標（SDG）相一致。SDG 的目標之一是減少糧食損失和浪費。專家們提議突破傳統的四大安全框架，即可用性、使用權、利用率和穩定性，建立包含機構和可持續性在內的六維框架。這樣可以為農業帶來全新的解決方案，以提高生產效率和減少食物浪費，而基因組編輯是提議的解決方案之一。

轉基因和基因組編輯作物有望減少殺蟲劑使用、土壤破壞以及溫室

氣體的排放，還表現出抗病、抗除草劑和抗逆特性，並且營養品質較高。現代農業生物技術工具能夠在不擴大農場占地面積的情況下提高作物產量。這些好處都得到了大量科學研究的支援，不可否認的是，轉基因作物很可能對糧食安全和適應氣候變化做出重要貢獻。現代生物技術代表了有益於社會的獨特科學應用，其優勢大於劣勢，機遇大於威脅。

然而專家們強調，這些好處只有在政府的支持下（幫助建立最新的監管框架），才能發揮作用。他們建議制定政策，支持糧食安全的各個方面，以提高糧食系統的韌性，因為如果歐盟委員會決定建立禁止這項技術的監管框架的話，將無法實現基因組編輯的全部潛力。

現代生物技術產品可能有助於可持續的農業食品體系，這與《歐洲綠色協議》和《農場到餐桌戰略》的目標一致。專家們敦促當局採取相應行動，通過支持促進長期糧食安全專案，應對緊迫的糧食安全挑戰，否則將面臨跨越國界的破壞性後果。

更多相關資訊請流覽：[Trends in Biotechnology](#)。

歐洲學者闡述植物肉類替代品的潛力和影響



近日，來自義大利和荷蘭的研究人員強調了與植物肉類替代品

(PBMA) 生產和消費相關的機遇、挑戰和研究缺口，相關見解可能為不同利益相關者的合作鋪平道路，同時有助於從傳統飲食過渡到可持續的植物性飲食。

在過去幾年中，PBMA 已被開發並在全球市場上推出，並作為一種幫助降低肉類消費水準的手段，助力減輕食品體系對環境的不利影響，同時改善了人類和動物福利，因而受到越來越多的關注。PBMA 也提供了打破消費者壁壘的機會，有望成為減少肉類消費的首選方法。開發 PBMA 還可以最大限度地創造和利用創新技術和新型成分，製作具有感官屬性的產品，吸引非素食消費者。

不過該研究也指出，在成分/配方方面，許多 PBMA 是高度複雜的產品，需要技術性投資。PBMA 開發最常被提及的挑戰之一是在克服高破碎風險的同時如何保持食物的形狀。另外，PBMA 含有很多用於模仿肉類感官屬性的其他成分，使得其營養價值與實際肉類有很大差異。因此，PBMA 不能被視為動物肉類的營養替代品。同時，標籤也是 PBMA 面臨的另一個挑戰，這個問題在一些國家仍備受爭議。

就未來前景而言，研究人員建議調查感官吸引力是否以及如何成為消費者購買第二代 PBMA 的障礙，並進一步研究監測市場上新推出的植物性肉類產品的品質及其替代品對人類健康的影響。

在消費者關係方面，適當的營養教育計畫是很重要的，可以幫助他們提高對動物性和植物性產品之間差異的認知。根據以往的經驗，標籤爭論的結果也可能會影響到消費者的偏好，即純素食標籤會對消費者的味道、健康和購買植物性肉丸的意願產生負面影響。

更多相關資訊請流覽：[Nutrients](#)。

研究表明 SCiFi 食品公司的植物肉漢堡更環保



SCiFi 食品公司將很快推出一款更環保的植物性人造肉漢堡。圖片來源：SCiFi Foods

SCiFi 食品公司是一家位於加利福尼亞州三藩市的食品科技初創公司，它將細胞培養肉與植物性原料相結合，製作出味道接近傳統牛肉的漢堡，從而開創出變革性的肉類產品。SCiFi 漢堡是真正用人工培養的牛肉細胞並混合植物性原料製成的，這些細胞是在未養殖動物的情況下生長的。

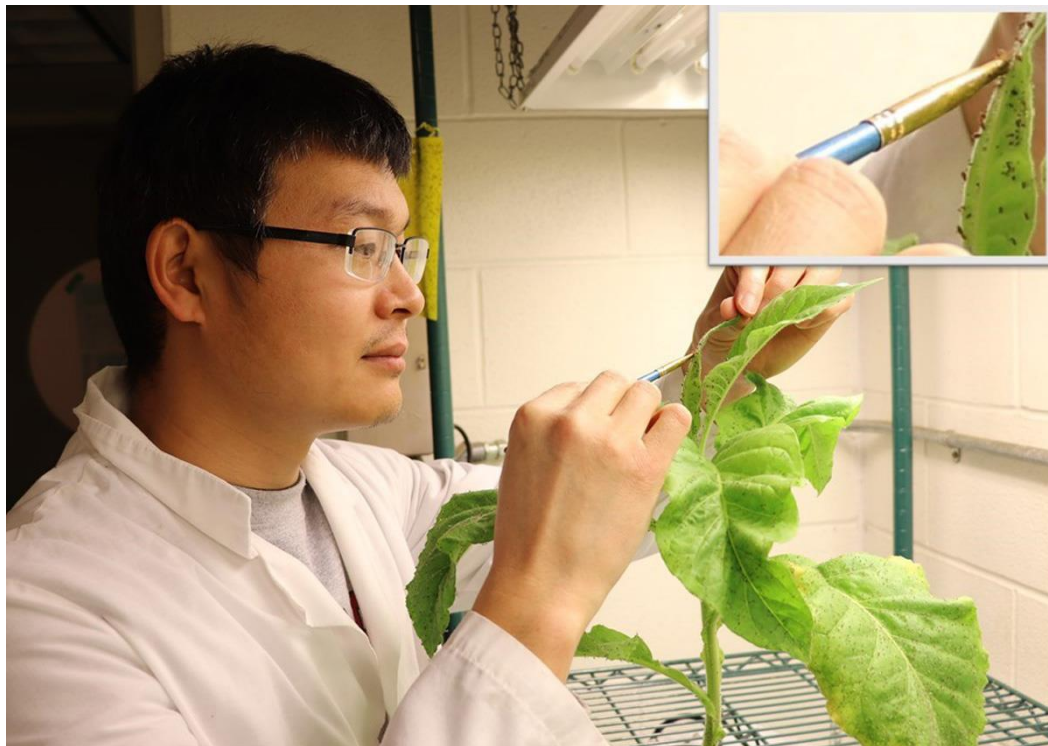
2022 年 7 月，SCiFi 食品公司宣佈了一項重大突破——成為世界上第一家在單細胞懸浮液中培養出可食用牛肉細胞系的公司。單細胞懸浮液允許細胞在標準的大型生物反應器中生長，在既有硬體中實現規模經濟，使公司將規模化培養牛肉細胞的生產成本降低至少一千倍——這是細胞培養肉領域從零到一的突破。

由俄亥俄州立大學 William G. Lowrie 領導的研究小組進行了一項研究，他們採用四個指標評估了這種新型漢堡的生命週期影響：溫室氣體排放、能源使用、土地使用和水資源使用。在《可持續發展》雜誌上的刊登的結果表明，與同類牛肉餅相比，SCiFi 細胞培養肉漢堡可減少

87%的溫室氣體排放量，降低 39%的能源消耗，減少 90%的土地使用，以及減少 96%的水使用。據 SCiFi 報導，他們預計在 2024 年底推出這款混合型漢堡。

更多相關資訊請流覽：[SCiFi Foods website](#) 或 [Sustainability](#)。

美國科研人員利用其他物種基因控制害蟲



圖片來源：博伊斯·湯普森研究所

控制害蟲的一種有效方法是靶向於對昆蟲生存至關重要的基因。然而，要找到只會殺死害蟲而不會殺死益蟲的靶向基因是一項挑戰。康奈爾大學博伊斯·湯普森研究所 (BTI) Georg Jander 研究團隊的研究表明，在昆蟲基因組中發現的水準轉移基因 (HTGs)，或從一個物種傳遞到另一個物種的基因，是選擇性殺死綠桃蚜蟲、粉虱和其它可能對全球糧食作物造成重大危害的害蟲的有效靶標。

在 2016 年的一項研究中，BTI 教授 Zhangjun Fei 的團隊從粉虱亞種中鑒定出 142 個 HTGs 候選基因。在這項研究中，Jander 團隊對某個株系的綠桃蚜蟲基因組進行測序，確定了大約 30 個 HTGs，其中大部分

也存在於其他種類的蚜蟲中，但並不存在於粉虱中。研究小組利用 RNA 幹擾 (RNAi) 沉默蚜蟲和粉虱中的 HTGs。他們以病毒為載體，將 RNAi 分子遞送到害蟲賴以生存的野生煙草品種 *Nicotiana benthamiana* (本氏煙) 中。

對於蚜蟲，研究小組對細菌、真菌、病毒或植物來源的 11 種不同的 HTG 進行沉默處理，發現蚜蟲的存活率有所降低。當七星瓢蟲的幼蟲和成年粉虱瓢蟲以處理過的植物中的蚜蟲為食時，RNAi 分子被傳遞到瓢蟲體內。但由於瓢蟲的基因組缺乏靶向基因，並不會對其造成不利影響。而對於粉虱，選擇五種不同的 HTGs 進行沉默，發現對粉虱的存活率有不利影響，從而表明將這種方法擴展到防治蚜蟲以外的其它害蟲的潛力。研究人員認為，雖然沉默單個 HTG 會導致害蟲存活率顯著下降，但這些的影響規模並不大，在大多數情況下的下降幅度為 40% 或更少，通常在 20% 左右。接下來，研究小組計畫通過同時沉默害蟲體內的多個 HTGs 來“堆疊”靶標，以瞭解聯合防治是否比沉默單個 HTGs 具有更大的殺傷力。

更多相關資訊請流覽：[BTI News](#)。

美國科學家發現高粱抗炭疽基因

美國農業部農業研究局和普渡大學的科學家們在高粱中發現了一種基因，有望增強作物對炭疽病（可使產量減少 50%）的防禦能力。這一發現可能促進對殺菌劑依賴性較低的抗病高粱品種的培育。

除作為糧食作物外，高粱還被用作牲畜飼料和生物能源材料。但是炭疽病會侵襲易感高粱品種的所有部位，抗性品種培育是對抗炭疽病最有效和最可持續的方法。根據美國農業研究局作物生產和病蟲害防治研究中心的分子生物學家 **Matthew Helm** 稱，人們對這種抗性基因在高粱中是如何起作用的知之甚少，這種知識差距會令人擔憂，因為不同類型的炭疽真菌之間存在遺傳變異性，並且隨著時間的推移它們有可能克服

品種的抗病基因。抗炭疽的特性也可能與溫度有關，因為作物在高溫下更容易感染。



Helm 和普渡大學的 Demeke Mewa 科學家團隊已經開始彌補這一缺口。他們發現了一種稱為“炭疽病抗性基因 2”（ARG2）的抗病基因，該基因負責協調一系列對早期炭疽病感染的防禦反應，防止其傳播到植株的其餘部分和籽粒上。即使溫室溫度升高到 100°F（38°C），攜帶 ARG2 的高粱也能成功抵抗這種真菌。該團隊還確定了 ARG2 在抗性高粱細胞質膜中編碼一種蛋白質，其作用機制類似於炭疽病真菌用來感染植物的某些毒力因數觸發的警戒蛋白。ARG2 並不能保護高粱免受所有類型的炭疽病侵害，但如果與其他類似基因結合，有望通過傳統或生物技術育種方法擴大保護範圍。

更多相關資訊請流覽：[ARS website](#)。

中國研究人員構建出大豆的泛三維基因組



中國科學院遺傳與發育生物學研究所田志喜團隊構建出大豆的泛三維基因組，揭示了大豆基因組、三維基因組和基因表達之間的內在聯繫。

研究成果發表在 *Genome Biology* 上。團隊根據前期基因組重頭組裝的 27 份大豆種質材料，利用高通量染色質構象捕獲技術，獲得高品質的三維基因組資料。

研究團隊還從作物馴化和改良的角度，探索了野生種、地方種和栽培品種中三維基因組的選擇歷程，並發現三維基因組的選擇主要發生在馴化階段而非改良階段。這種選擇可重塑基因調控，導致大豆基因表達發生變化。

更多相關資訊請流覽：[CAS Newsroom](#)。

羅非魚全參考基因組提升全球糧食安全性



近日，厄勒姆研究所、羅斯林研究所和世界漁業中心合作製作出首個完整的羅非魚高品質參考基因組圖譜，將有望培育出更大、生長更快、對全球變暖帶來的環境挑戰更具適應能力的新品系。

世界漁業中心牽頭的基因改良羅非魚（GIFT）養殖計畫，通過在沒有完整參考基因組的情況下進行選擇性育種，培育出了一種在世界各地大量養殖的優秀羅非魚品系。為通過基因組選擇加速改進 GIFT 品系的培育，厄勒姆和羅斯林研究所的研究人員從世界漁業中心提供的羅非魚組織中提取出近乎完整的高品質參考基因組。然後，利用厄勒姆研究所 Swarbreck 研究小組開發的前沿方法對該基因組進行注釋。

GIFT 品系最初是由商業和野生尼羅河羅非魚品種以及與其他物種雜交而成。通過利用近緣物種的基因組，包括莫三比克羅非魚（*Oreochromis mossambicus*）和奧利亞羅非魚（*O. aureus*）基因組，揭示了過去遺傳物質在物種之間傳遞的程度，並識別出 GIFT 基因組中的特定區域。研究人員在 GIFT 基因組中發現了超過 1100 萬個莫三比克羅非魚基因組物質的域基，包括與免疫和生長速度相關的基因。上述研究發現將有助於未來魚類的育種計畫。

更多相關資訊請流覽：[Earlham Institute](#)。

美國研究人員利用表觀遺傳編輯技術對抗木薯細菌性枯萎病



唐納德·丹佛植物科學中心的 **Rebecca Bart** 及加州大學洛杉磯分校和夏威夷大學馬諾阿分校合作者的研究表明，表觀基因組編輯可以減少木薯細菌性枯萎病（CBB）症狀，並維持正常的生長發育。

CBB 是一種會導致全球作物損失的毀滅性疾病。上述新發現不僅會提高木薯對 CBB 的抗性，而且有望提高產量，為利用表觀基因組編輯改良其他作物奠定基礎。相關研究成果近期發表在科學雜誌 *Nature Communication* 上。

Bart 實驗室進一步研究了 CBB，包括確定導致病害爆發的環境因素以及全球氣候變化對病害的影響。該研究小組正在研究這種新的 CBB 抗性性狀的遺傳性，並在夏威夷開展相關跨代遺傳實驗。

更多相關資訊請流覽：[Donald Danforth Plant Science Center](#)。