

国际农业生物技术月报

(中文版)

中国科学院文献情报中心
中国生物工程学会

2022年7月

本期导读

- ◇ 尼日利亚批准进口阿根廷 HB4 小麦
- ◇ 美国科研人员利用人工光合作用生产食物
- ◇ 国际团队研究显示全球小麦产量有望翻倍
- ◇ 世界经济论坛聚焦基因工程以应对气候变化
- ◇ 美国科研人员生物合成出可媲美火箭燃料的高能生物燃料
- ◇ 美国科研人员研发出可监测磷酸盐转移的生物传感器
- ◇ 中国科研人员发现使水稻增产 40%的基因
- ◇ 中国科研人员利用纳米技术控制水稻白叶枯病
- ◇ 中国学者分析中国转基因作物商业化的困境
- ◇ 中国香港学者综述近 30 年全球水稻研究趋势

尼日利亚批准进口阿根廷 HB4 小麦



近日，尼日利亚批准从阿根廷进口耐旱 HB4 小麦品种。此前，该转基因小麦已在巴西、哥伦比亚、澳大利亚和新西兰获准用于食品和饲料。

尼日利亚国家生物安全管理局授予的进口许可证有效期至 2025 年 7 月。这是在美国食品药品监督管理局公布 HB4 小麦评估结果并认为该转基因小麦安全性没问题的几周后宣布的消息。

根据 HB4 小麦开发商 Bioceres 的说法，该技术已证明在有限的水分条件下可将使小麦平均增产 20%，这一重要特性有利于水管理至关重要的双季耕作系统。

更多相关资讯请浏览：[World Grain](#)。

美国科研人员利用人工光合作用生产食物



加州大学河滨分校和特拉华大学的科学家们发现一种完全不需要生物光合作用的方法，通过人工光合作用来制造不依赖阳光的食物。相关研究发表在 *Nature Food* 期刊上。

在该项研究中，研究人员采用两步电催化过程，将二氧化碳、电和水转化为醋酸盐，产粮生物可以在黑暗的环境中通过消耗醋酸盐来生长。利用太阳能电池板发电作为动力，这种有机-无机混合系统可以提高阳光转化为食物的效率，某些食物的转化效率甚至是生物光合作用的 18 倍。

实验表明，各类生产食物的生物（如绿藻、酵母和产蘑菇的真菌菌丝体）都可在黑暗条件下利用电解槽生产的醋酸盐进行生长繁殖。通过这种技术生产的藻类的能量转化效率大约是光合作用的 4 倍，酵母生产的能量转化效率比从玉米中提取的糖进行培养的效率约高 18 倍。

不仅如此，该研究团队还调查了利用这项技术种植农作物的潜力。结果表明，豇豆、番茄、烟草、水稻、油菜和青豆等多种常规农作物都

可以在完全黑暗的环境下利用醋酸盐生长。

更多相关资讯请浏览：[UC Riverside News](#)。

国际团队研究显示全球小麦产量有望翻倍



由英国洛桑研究所领导的一个国际团队开展的研究表明，小麦尚未开发的遗传潜力有可能使全球小麦产量翻倍。该团队表示，可以利用小麦基因库中可用的遗传变异和现代生物技术，培育适合各地区的小麦品种，从而缩小目前存在的“遗传产量差距”。

这项研究首次调查了 33 个国家的 53 个小麦种植区，涵盖了全球所有小麦种植环境。该团队使用最先进的小麦模拟模型 Sirius，首先计算了在这些地点种植的 28 种常用小麦品种的潜在产量，并假设每种小麦品种都有最佳种植条件。随后，研究人员在模型中设计了“理想化”的本地品种，优化了几种植物性状以提高产量。这些模拟是基于关键性状的大量数据，包括耐旱性和耐热性、光捕获上部叶片的大小及方向，以及关键生命周期事件的时间。结果表明，当优化这些关

键性状时，不同国家的遗传产量差距可能在 30-70%，全球平均差距为 51%。研究人员认为，通过缩小现有的遗传产量差距可使全球小麦产量实现翻倍，从而能够以可持续的方式实现全球粮食安全。

更多相关资讯请浏览：[Rothamsted Research](#)。

世界经济论坛聚焦基因工程以应对气候变化



全球粮食系统养活了全球人口，同时也是全球温室气体排放的主要来源。近日，Kevin Doxzen 发表在世界经济论坛网站上的一篇文章回答了“基因工程作物如何应对气候变化”这一问题。

基因工程是科学家用来提高作物气候变化适应能力的工具之一。目前，研究人员已利用该方法开发出一系列新品种，包括耐旱和耐涝的基因工程水稻、玉米和小麦，抗病害的木薯、马铃薯和可可。此外，基因工程工具还用于减缓气候变化，例如：

- 美国创新基因组学研究所使用 CRISPR 技术提高植物和土壤微生物从大气中捕获和储存碳的能力。
- 美国国家科学基金会资助的“实现高光合效率”（RIPE）项目优

化了光合作用，使植物的产量提高了 40%，从而减少了大气中的二氧化碳。

- 美国 Salk 研究所的“利用植物倡议”将植物根部设计得更坚固、更大、更深，最大限度地减少了碳逸出。

更多相关资讯请浏览：[World Economic Forum](#)。

美国科研人员生物合成出可媲美火箭燃料的高能生物燃料



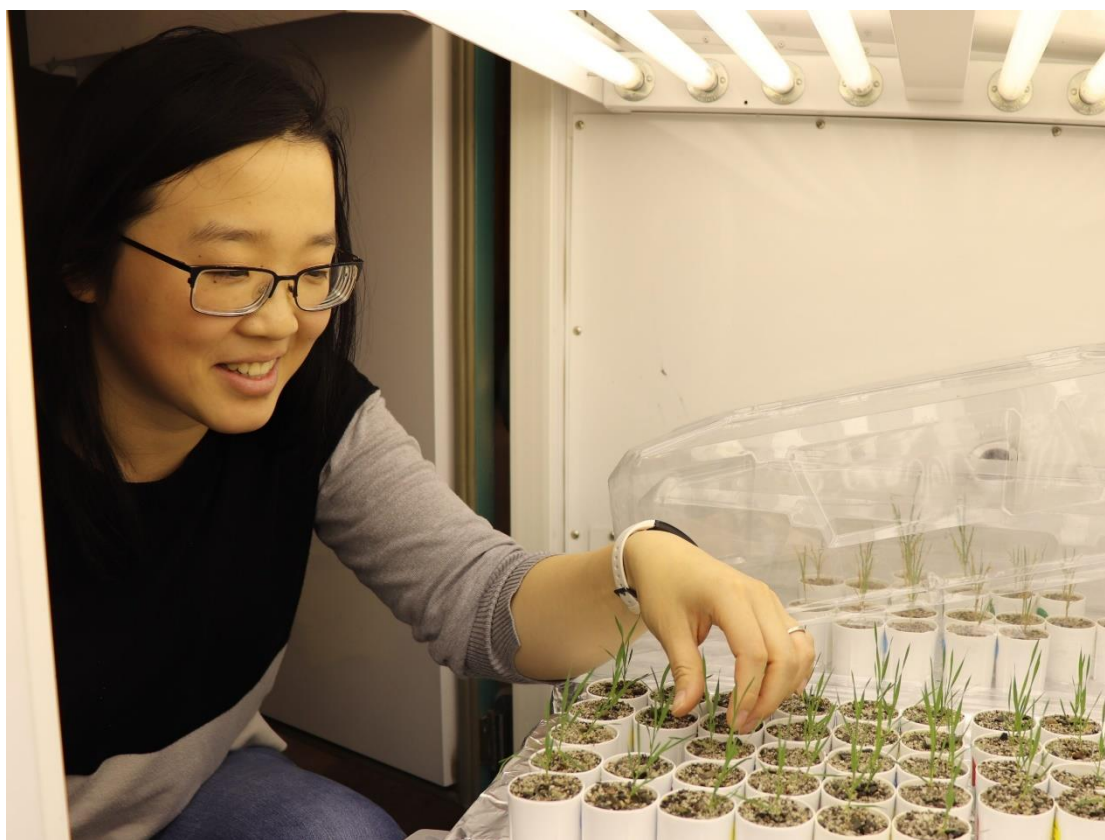
来近期，自劳伦斯伯克利国家实验室等机构的科学家们通过对土壤细菌进行基因工程改造，生产出高能量密度的聚环丙烷化脂肪酸（POP-FA），这些脂肪酸可以转化为可再生燃料，用于航运、长途运输、航空、和火箭。

在该项研究中，研究人员在研究 7762 株细菌基因组的化学多样性后，鉴定出一组可能产生 POP-FA 的迭代型聚酮合酶候选基因，并通过异源表达系统获得 POP-FA。随后，研究人员又通过改造异源表达系统，使 POP-FA 的产量提高 22 倍，并成功生产出能量密度大于 50MJ/L 的聚

环丙烷化脂肪酸甲酯 (POP-FAME)。该研究表明，使用生物合成技术可以生产出优于当前高能化石燃料的优质碳氢燃料。进一步的研究将有助于新型交通方式的发展，可再生燃料将会是关注重点。

更多相关资讯请浏览：[Joule](#)。

美国科研人员研发出可监测磷酸盐转移的生物传感器



图片来源：BTI

美国 Boyce Thompson 研究所 (BTI) 开发了一种基因编码的生物传感器，可以帮助提高肥料的使用效率。该项研究由 Maria Harrison 实验室完成，并发表在期刊 *New Phytologist* 上。

Maria Harrison 实验室主要研究方向是探索丛枝菌根真菌和陆地植物之间的共生关系。宿主植物用碳来交换真菌的如磷酸盐等矿物质营养，而真菌通过长丝状结构菌丝从宿主延伸到土壤中获取这些养分。然而，

人们尚不清楚其中的机制，例如丛枝菌根真菌如何影响其宿主中的磷酸盐含量，以及宿主细胞如何对磷酸盐含量的变化作出反应。

在该项研究中，Harrison 实验室和德克萨斯农工大学伙伴合作开发了一种可以监测磷酸盐转移的生物传感器。他们对先前开发的可感知特定离子变化的荧光蛋白进行重新设计，使其能够在菌根细胞中工作，并在二穗短柄草中开展了测试。研究人员不仅能够观察到植物根细胞及附近真菌在不同发育阶段细胞中的磷酸盐含量变化，还能够检测磷酸盐转移到相邻植物细胞中的速度。

更多相关资讯请浏览：[BTI](#)。

中国科研人员发现使水稻增产 40%的基因



近日，由中国农业科学院研究人员发表在 *Science* 杂志的一项研究显示，水稻中 *OsDREB1C* 基因的过表达能够显著提高氮素利用效率和光合作用效率，可使水稻产量增产 40%。

在该项研究中，研究人员以 118 个水稻和玉米共有的与光合作用密切相关的转录因子为切入点，逐一分析它们在水稻中光照和低氮条件的

诱导表达情况，鉴定到一个同时受光和低氮调控的转录因子 *OsDREB1C*。为验证该基因的功能，研究人员在常用于研究的水稻品种“日本晴”中构建了 *OsDREB1C* 的过表达株系和敲除突变体，并发现两种株系在温室中表现出显著的表型差异，即过表达株系生长得更快而突变体长势不如正常植株。通过同位素示踪试验后发现，*OsDREB1C* 的过表达株系可通过根部吸收更多的氮并将其运输到新叶，并且该株系的光合效率更高。

为了进一步测试 *OsDREB1C* 过表达是否可以增加优良水稻品种的产量，研究人员在一种高产水稻品种“秀水 134”进行了测试，并发现过表达 *OsDREB1C* 可使该品种在田间试验条件下增产 40% 左右。同时，研究人员还指出，该基因可以促进水稻早开花早结实提前收获，这也有助于提高产量。

OsDREB1C 基因及其同源基因不仅存在于小麦、水稻和其他禾本科植物中，还存在于阔叶植物中。该项研究也将为利用相同方法提高其他作物产量提供了思路。

更多相关资讯请浏览：[research article](#) 和 [news article](#)。

中国科研人员利用纳米技术控制水稻白叶枯病

白叶枯病是对中国水稻生产最具毁灭性的病害之一。近年来，随着气候变化和耕作方式等改变，该病害在中国主要稻区重新爆发流行并出现了新的流行规律。纳米农药作为未来将改变世界的十大化学新兴技术之一目前正被应用于浙江省水稻白叶枯病害的防控上，这使得浙江大学农学院李斌团队转向研究可帮助缓解中国水稻白叶枯病问题的纳米材料。



在前期的研究中，该研究小组揭示了纳米材料在帮助水稻抵御非生物胁迫压力方面的作用，并总结了其在水稻生产中的应用前景。在此基础上，研究人员对壳聚糖-铁纳米复合材料(BNC)进行了生物工程实验，测定了 BNC 的体外和体内杀菌活性。结果显示，该复合材料可通过直接和间接作用等多种机制抑制水稻黄单胞菌 Xoo，从而表明 BNCs 作为植物病害管理的一种有效替代方法。相关成果发表在 *Nanotoday* 期刊上。

更多相关资讯请浏览：[ZJU Newsroom](#) 和 [Nanotoday](#)。

中国学者分析中国转基因作物商业化的困境

近期，江西农业大学经管学院学者在 *Food and Energy Security* 杂志上发表了一篇关于中国转基因商业化的政治经济分析文章。文章表示，中国政府为了平衡国内的利益和冲突而延迟了转基因作物的商业化。



中国作为最早种植转基因作物的国家之一，将现代生物技术的进步视为科学和农业政策的重要组成部分。多年来，中国大力投资转基因作物的公共研发，并进口转基因产品，但转基因作物并未在国内商业化。文章指出，中国转基因商业化延迟是为了维护社会稳定。一些生物技术反对者影响了公众对生物技术的看法，并获得相关利益群体的广泛认可，这加剧了社会的不稳定。然而，中国延迟转基因商业化的决定不仅影响粮食生产，还可能影响粮食安全。

更多相关资讯请浏览：[Food and Energy Security](#)。

中国香港学者综述近 30 年全球水稻研究趋势

近期，香港浸会大学和香港中文大学的学者分析了过去 30 年水稻研究的趋势，并对 2030 年及未来做出预测。相关研究成果发表在 *Food and Energy Security* 杂志上。



近年来，水稻生产和研究遇到了前所未有的挑战。主要水稻生产国的产量和单产明显趋于平稳，但贫困地区的需求却在不断增加。研究人员分析了过去几年的趋势并做出预测，其中包括水稻研究的未来挑战和优先事项。文章重点包括以下内容：

- 人口快速增长是消除全球饥饿和营养不良的主要挑战。
- 发达地区稻米产量将持续停滞或略有下降。
- 预计中国、越南等主要生产国的水稻种植面积也将下降。
- 到 2023 年前，大米价格将持续上涨，此后预计下跌至 476 美元/吨。
- 西亚和撒哈拉以南等非洲国家对大米消费的需求将大幅上升。
- 大多数研究项目/倡议主要应对打破产量上限的障碍或提高产量可持续性挑战。

更多相关资讯请浏览：[Food and Energy Security](#)。