

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8月

本期导读

- ◇ 国际团队证实多基因生物工程可促进大豆光合作用进而提高产量
- ◇ 研究表明植物牛肉替代品在助力减少碳排放的同时威胁到美国 150 万人生计
- ◇ 密歇根州立大学将富含氨基酸的植物种子送入太空
- ◇ 斯坦福大学设计合成遗传回路以重塑植物根系形态
- ◇ 谷歌旗下 DeepMind 公司的 AI 工具可以预测约 2 亿种蛋白质结构
- ◇ 国际团队利用现代方法提高全球小麦收成
- ◇ 美国科研人员通过改造水稻黄酮生物合成基因促进谷类作物生物固氮
- ◇ 牡蛎基因组信息解码有助于培育更大、更健康的贝类
- ◇ 中国团队发现提高小麦产量的新方法
- ◇ 中国科研人员开展转基因大米购买意愿影响因素研究

国际团队证实多基因生物工程可促进大豆光合作用进而提高产量



十多年来，承担“实现提高光合效率”（RIPE）国际研究项目的科研人员一直致力对 100 多个步骤的光合作用过程进行改进。近日，由美国伊利诺伊大学和英国兰开斯特大学的科学家领导的合作团队对大豆进行了转基因改造，提高了光合作用的效率，从而可在不损失品质的情况下提高产量。该研究成果于 2022 年 8 月 18 日发表在 *Science* 期刊。

叶黄素循环是一种色素循环，参与植物的光保护。在充足的阳光下，叶黄素循环被激活，以保护叶子免受损害并消散多余的能量；当叶子被遮蔽时，这种光保护功能就会关闭，使叶子可以继续进行光合作用。然而，植物需要几分钟才能关闭保护机制，从而浪费了植物原本可以用来进行光合作用的宝贵时间。

在该项工作中，研究人员改进了大豆的 VPZ 多基因表达载体（包含三个编码叶黄素循环蛋白质的基因），以提高光合作用。研究人员发现，VPZ 载体中三个基因的过量表达加速了非光化学猝灭的逆转过程，

所以每当叶子从光到暗转变时，光保护功能就会更快地关闭；由于叶子获得额外的光合作用时间，导致在波动光下的光合效率提高率。田间试验结果表明，这种转基因大豆产量增加了 20%以上，且种子质量未受到影响。

更多相关资讯请浏览：[RIPE](#) 和 [University of Lancaster](#)。

研究表明植物牛肉替代品在助力减少碳排放的同时威胁到美国 150 万人生计



近日，康奈尔大学和约翰斯·霍普金斯大学等机构共同开展的一项新的经济模型研究表明，虽然植物牛肉替代品有助于减少二氧化碳排放，但肉类替代品的增长和普及可能威胁美国 150 万多个工作岗位。该研究于 2022 年 8 月发表在 *The Lancet* 上。

研究显示，肉类蛋白质替代品的使用将使肉牛养殖数量减少 200 万-1200 万头，从而使美国的农业碳足迹减少 2.5%-13.5%。研究人员模拟了三种情景（植物牛肉替代品取代当前美国牛肉需求的 10%、30% 和 60%）下的经济后果，分析了植物牛肉替代品的潜在破坏影响。

研究人员认为，总体而言，粮食系统的变化对国民生产总值产生微小但潜在的积极影响。然而，这些变化却会对整个粮食系统特别是牛肉价值链带来巨大影响，在 60% 替代率的情况下，牛肉价值链可能

会大幅收缩 45%，并将影响这些行业内 150 多万人的生计。此外，采用植物牛肉替代品还可能带来其他意想不到的后果。例如，牛肉行业萎缩所释放出来的资源可以扩大猪肉和家禽行业；由于猪和鸡养殖比牛养殖的福利条件更差，这也会引发动物福利问题。

更多相关资讯请浏览：[Cornell Chronicle](#)。

密歇根州立大学将富含氨基酸的植物种子送入太空



近日，密歇根州立大学的 Brandizzi 实验室将富含氨基酸的拟南芥种子送入太空，以探索在地球上营养强化种子是否可以创造一条更可持续途径，从而可在太空中种植更健康、更营养的植物来作为太空旅行者的食物来源。

该实验是美国国家航空航天局太空生物学计划选择的四项任务之一。拟南芥种子将通过“阿尔忒弥斯 1 号”送入太空，以研究范艾伦辐射带外太空飞行对植物中氨基酸的影响。

氨基酸是蛋白质的组成部分，它不仅能使保持植株幼苗茁壮成长，还可作为人类营养来源。先前的研究表明，植物在太空微重力条件下会

受到多种应激源的影响，并且失去包括氨基酸在内的营养物质。本次实验试图更好地了解植物在太空中的生物学与发育机制及其补偿机制，并寻找可提高植物产量的途径。该实验结果将有助于研究人员了解生物如何在太空中更好地生存，并支持未来的载人登月和火星任务。

更多相关资讯请浏览：[NASA](#)、[MSU](#) 和 [Audacy](#)。

斯坦福大学设计合成遗传回路以重塑植物根系形态



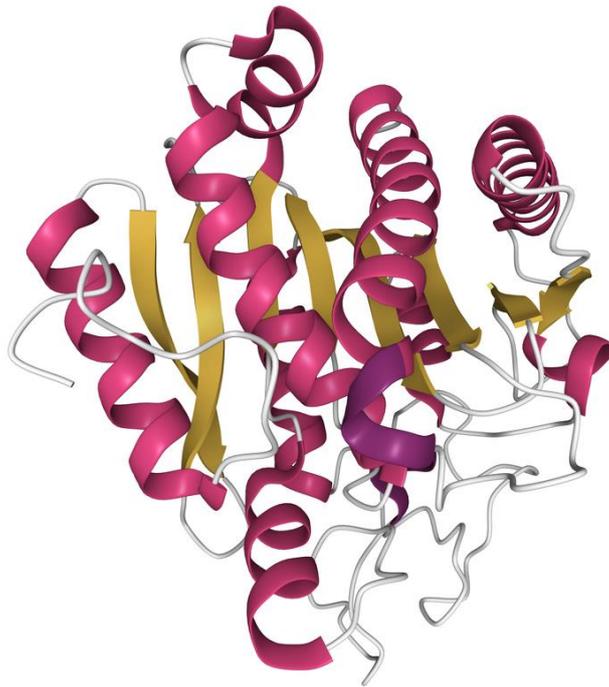
近日，斯坦福大学的研究人员设计了一系列合成遗传回路，使其能够控制不同类型的植物细胞，并用于改良植物根部形态。除了根系外，遗传回路还可能改变叶片形态，以适应不断变化的环境条件。

研究人员构建了合成 DNA，其工作原理类似于带有逻辑门的计算机代码。这些逻辑门用于指定目标基因在特定细胞中表达，从而在不影响其他性状的情况下改变植物根系的分枝数量。研究人员设计了 1000 个遗传回路并且在烟草中进行测试，从中发现了 188 个有效的设计。随后，研究人员在模式植物拟南芥中开展实验验证，并发现改变基因的表达水平可改变植物根系分枝密度。

未来，研究人员将上述工具应用到经济作物，以帮助培育抗逆植物新品种。

更多相关资讯请浏览：[Stanford University](#)。

谷歌旗下 DeepMind 公司的 AI 工具可以预测约 2 亿种蛋白质结构



谷歌旗下的人工智能公司 DeepMind 创建了 AlphaFold，它是一个革命性的人工智能网络，能预测约 100 万种物种、超过 2 亿多种蛋白质结构。因此，几乎所有蛋白质 3D 结构的寻找将像谷歌搜索一样简单。DeepMind 首席执行官 Demis Hassabis 表示，该人工智能网络基本上覆盖了地球上所有已知的蛋白质，数字生物学新时代已经来临。

蛋白质的 3D 结构至关重要，它决定蛋白质在细胞中的功能。大多数药物研发需要利用结构信息，创建蛋白质氨基酸的准确图谱通常是发现蛋白质工作原理的第一步。

DeepMind 使用深度学习的人工智能技术开发了 AlphaFold，并于

2021 年推出了包含 35 万多个结构预测的数据库。伦敦大学学院的计算生物学家 Christine Orengo 利用 AlphaFold 数据库识别了新的蛋白质价值，并表示这些预测数据为研究人员提供了巨大支持。

更多相关资讯请浏览：[Nature](#)。

国际团队利用现代方法提高全球小麦收成



乌克兰战争扰乱了全球人口充足的粮食供应。慕尼黑工业大学的研究人员正在寻找能提高全球收成的现代方法，以确保全球粮食安全。小麦正成为他们重点关注的对象。

慕尼黑工业大学的 Senthold Asseng 教授团队正在与国际研究团队合作，开发可能摆脱全球小麦危机的情景和模型。Asseng 教授表示，全球粮食市场和收成的价格波动对全世界多数人的营养状况带来重大影响，他领导的团队正致力于提高小麦产量的潜力。目前的研究表明，未被利用的小麦遗传资源已达 51%，有针对性的育种可以弥补这一产量差

距。同时，Asseng 教授表示，单靠遗传学方法无法解决这个问题，需要采用遗传学结合土壤学以及气候科学的跨学科方法。

更多相关资讯请浏览：[TUM Research News](#)。

美国科研人员通过改造水稻黄酮生物合成基因促进谷类作物生物固氮



近日，加州大学戴维斯分校的研究人员提供了一种可持续的替代农业方法，通过改造谷物基因以产生更多固氮化合物，促进细菌定殖并改善生物固氮，从而减少氮肥的过量使用。这些化合物可以刺激土壤固氮细菌中生物膜的形成，帮助土壤细菌固氮。

在研究中，研究人员首先使用化学筛选和基因组学技术在水稻中发现了能增强细菌固氮活性的化合物，并证明芹菜素和其他黄酮可诱导生物固氮。随后，他们确定了这些化合物的生物合成途径，并利用基因编辑技术提高化合物的含量，从而提高植物固氮活性和土壤中的氮含量。

研究人员表示，该方法也可应用于提高其他植物的固氮能力。上

述发现不仅有望减少环境中的氮污染、降低水污染以及减少温室气体排放，还可通过降低肥料投入成本来提高农民收入。

更多相关资讯请浏览：[Plant Biotechnology](#)。

牡蛎基因组信息解码有助于培育更大、更健康的贝类



由苏格兰爱丁堡大学罗斯林研究所和西班牙圣地亚哥德孔波斯特拉大学领导的两项独立研究揭示了有关牡蛎基因组的新信息。相关研究将有助于改进稀有贝类的育种选择方法，助力实现粮食安全和牡蛎产业可持续发展。

其中，罗斯林研究所与法国索邦大学的合作团队构建了两个高质量的参考基因组，可使研究人员了解和利用欧洲扁牡蛎染色体水平的详细信息，以帮助解决牡蛎在保护、恢复以及养殖等方面面临的挑战。该项研究发现了基因组中与牡蛎快速生长显著相关的两个区域，并有望利用它来改善贝类的生长。

第二项研究由圣地亚哥德孔波斯特拉大学与罗斯林研究所合作完成，对未接触过致命寄生虫（包那米虫）的牡蛎基因组开展研究，并发现牡蛎 DNA 区域的变异可能与对寄生虫的耐受性有关。研究人员将进一步研究并应用相关变异基因，以提高牡蛎对寄生虫耐受性。

这两项研究的结果对于牡蛎育种改良，以及帮助扩大苏格兰牡蛎产业具有重要意义。

更多相关资讯请浏览：[Roslin Institute](#)。

中国团队发现提高小麦产量的新方法



小麦是全球最重要的粮食作物之一。适度增加小穗数是提高小麦产量的重要途径。近日，中国科学院和北京大学的研究人员合作开展了小麦穗数相关的关键调控基因研究，并发现对 AP2/ERF 转录因子 *DUO1* 进行基因编辑可以提高小麦产量，相关研究成果发表在 *Nature Plants* 上。

在研究中，研究人员首先在二穗短柄草中发现了一个穗多分枝的突变体 *bdduo1*，分离到对应的基因 *BdDUO*，并进一步发现该基因可能参与穗发育调控。随后，研究人员使用 CRISPR-Cas9 对小麦中的同源基因

进行敲除，并发现小麦突变体具有多小穗的表型。实时成像结果显示，与野生型植株相比，基因编辑小麦中穗原基中细胞分裂增加且细胞更大。田间试验表明，基因编辑小麦比野生型植株的穗粒数更多，从而提高小麦单位面积产量。

更多相关资讯请浏览：[CAS](#) 和 [Nature Plants](#)。

中国科研人员开展转基因大米购买意愿影响因素研究



消费者的购买意愿将决定转基因产品的成功与否，因此在制定中国转基因大米战略营销计划时，必须考虑其影响因素。中国政府鼓励农业研发以解决粮食安全问题，其中包括生物技术农作物研发。转基因水稻品种的开发为中国的主食供应增加了更多选择。

2018年3月至5月期间，北京物资学院在线开展了转基因大米购买意愿影响调查，收到了中国8个省市的564份有效问卷。研究发现，对政府、科学家和媒体的信任可以促进消费者购买意愿，感知风险可能会削弱消费者的购买意愿，而信任会促进转基因大米的感知利益。

研究的主要结论如下：

- 健康和道德风险与购买意愿之间存在显著负相关。
- 环境、功能和经济风险与购买意愿没有显著相关性。
- 信任与购买意愿具有显著正相关。

该结果将有助于建立中国转基因大米的购买意向模型，有助于制定转基因大米商业化阶段的战略。

更多相关资讯请浏览：[*Frontiers in Psychology*](#)。