

# 国际农业生物技术月报

(中文版)

中国生物工程学会

2026 年 5 月

---

## 本期导读

- ◇ 印度开发出首个基于 AI 设计的作物基因组编辑工具
- ◇ 基因编辑提高草鱼耐碱能力
- ◇ CRISPR 降低培养牛肉细胞的过敏风险
- ◇ 植物生物技术协会敦促欧洲议会否决 NGT 修正案
- ◇ 斯坦福大学将蛋白质测试时间缩短至 24 小时
- ◇ 佛罗里达大学开发出全球首个 DNA 引导的 CRISPR 系统
- ◇ 瓦赫宁根大学及研究中心启动基因编辑马铃薯田间试验
- ◇ 初创公司利用鸡蛋作为低成本药物生物反应器
- ◇ CRISPR 系统为工程菌构建更安全的“自毁”机制
- ◇ CSIRO 引入 Pairwise 的 CRISPR 平台以推动农业创新

## 印度开发出首个基于 AI 设计的作物基因组编辑工具



基因组编辑已成为现代农业中最具变革性的生物技术工具之一，能够以前所未有的速度和精度实现作物的精准改良。目前所有可用的植物基因组编辑系统均源自天然存在的细菌或古菌蛋白。此外，两种使用最广泛的基因组编辑平台 Cas9 和 Cas12 受到复杂知识产权框架的保护，限制了其在部分地区的可及性和商业化应用。

在近期发表于《新植物学家》期刊的一项研究中，印度农业研究理事会中央水稻研究所的研究人员开发并实验验证了一种名为 Plant OpenCRISPR-1 (POC1) 的基因编辑核酸酶。POC1 是基于 OpenCRISPR-1 平台构建、专为植物系统设计的 AI 设计基因编辑系统，代表了首批面向作物改良与商业化应用的 AI 设计基因编辑工具之一。

除实现基因敲除外，POC1 还可通过碱基编辑和引导编辑等方式，高效诱导精准点突变。研究表明，POC1 介导的基因敲除、腺嘌呤碱基编辑、胞嘧啶碱基编辑和引导编辑效率均与传统 SpCas9 系统相当，同时识别相同的 NGG PAM 序列。在再生水稻植株中的稳定转化和验证进一步证实了其在作物中的实际应用潜力。该研究强调了 AI 设计蛋白如何通过减少知识产权限制（同时不牺牲编辑效率），提高基因组编辑技

术的可及性和可负担性，从而可能变革农业生物技术，尤其对“全球南方”国家意义重大。

更多相关资讯请浏览：[New Phytologist](#)

## 基因编辑提高草鱼耐碱能力



中国浙江省淡水水产研究所及其合作单位的研究人员鉴定出一个与草鱼碱胁迫敏感性相关的基因，并利用 CRISPR-Cas9 基因编辑技术提高了该鱼类对高碱环境的耐受能力。研究聚焦于 *Cbr1* 基因，发现该基因在草鱼适应碱性水体环境过程中发挥负调控作用。

研究团队分析了碳酸氢钠诱导的碱胁迫条件下 *Cbr1* 基因的表达变化，发现其表达水平在不同组织和时间点存在差异。随后，研究人员利用 RNA 干扰技术抑制该基因表达，显著提高了草鱼在碱性环境下的存活率。为进一步验证其功能，研究人员构建了 *Cbr1* 缺失的基因编辑草鱼，并评估其在碱胁迫下的生理响应。

结果显示，基因编辑草鱼的抗氧化酶活性增强，血清生化指标发生变化及组织病理损伤减轻。这些发现表明，使 *Cbr1* 基因失活有助于培

育更耐逆的草鱼品系。该研究也为解析淡水鱼类适应碱性环境的分子机制提供了新的见解。

更多相关资讯请浏览：[Aquaculture](#)

## CRISPR 降低培养牛肉细胞的过敏风险



一项新研究利用 CRISPR-Cas9 基因编辑技术，培育出不含 $\alpha$ -gal 的牛肌肉细胞。 $\alpha$ -gal 是一种与 $\alpha$ -半乳糖综合征（AGS）相关的糖分子。该综合征是一种由哺乳动物肉类诱发的过敏反应，严重时可能危及生命。这项研究为生产对受该病影响的人群更安全的培养肉提供了概念验证。

研究团队以 *GGTA1* 基因为靶点，该基因编码的酶负责在牛细胞中合成 $\alpha$ -gal 表位。通过 CRISPR 技术，研究人员获得了缺失 *GGTA1* 基因的牛肌肉细胞。尽管经过基因编辑，这些细胞仍保持了肌源性特征和分化能力。

结果显示，编辑后的细胞引发的嗜碱性粒细胞活化水平显著降低，表明其潜在致敏性下降。研究人员表示，这些发现证明了培养肉技术不仅可用于食品生产，还能用于应对特定的健康挑战。该研究凸显了基因

编辑培养肉作为未来替代食品的潜力，尤其适用于无法安全食用传统红肉的人群。

更多相关资讯请浏览：[bioRxiv](https://www.biorxiv.org/)

## 植物生物技术协会敦促欧洲议会否决 NGT 修正案



2026年5月15日，四家欧洲知名的植物生物技术协会联合发表公开信，敦促欧洲议会环境、气候与食品安全委员会（ENVI）的成员尽快通过一项关于新基因组技术（NGTs）的待决折中法规。该公开信由法国植物生物技术协会（AFBV）、绿色理性论坛（FGV）、德国植物生物技术学会（GfPB）以及基因组学与基因工程研究圈（WGG）共同签署。该联盟认为，欧盟亟须为相关法规“开绿灯”，以应对日益激烈的全球竞争。信中特别指出，目前经同行评议的NGT研究中，超过50%来自中国，而来自欧盟的仅占15%。

此次呼吁是对部分欧洲议会议员于2026年5月4日提出的一系列修正案的直接回应。这些修正案试图修改一份经过艰难三方谈判达成的折中提案，而该提案已于2026年4月21日获得欧盟成员国特定多数的

正式批准。当前草案的批评者认为，该提案未能充分保护中小企业、农民和消费者的利益，并对透明度和知识产权保障表示担忧。然而，生物技术协会认为，通过上述修正案将引发长达数年的监管延误，在气候挑战不断加剧的背景下，严重削弱欧盟农业食品产业的竞争力。

这些协会还指出，现有的法律框架和欧洲专利局规则已经为天然性状的专利提供了有力保护，也使农民免于因无意侵权而承担法律责任。他们进一步警告称，对 NGT-1 产品提出额外的透明度要求，例如要求在下游食品供应链中进行全程追踪，不仅在科学上不可行，在法律上也难以执行，因为 NGT-1 突变在生物学上等同于传统育种。该联盟敦促欧洲议会议员否决这些修正案，并表示，当前已达成的折中方案仍是保障欧洲农业创新在法律上最安全的路径。

更多相关资讯请浏览：[AFBV website](#)

## 斯坦福大学将蛋白质测试时间缩短至 24 小时



斯坦福大学的生物工程师开发出一种新的蛋白质工程方法，可在短短 24 小时内完成蛋白质变体的设计、构建与测试。该技术名为 MIDAS，

全称为“不依赖微生物的深度组装与筛选”（Microbe-Independent Deep Assembly and Screening）。通过简化蛋白质的工程化和测试流程，MIDAS 技术有望加速医学、生物技术和环境科学等领域的研究。

传统的蛋白质工程通常需要数天甚至数周时间。借助 MIDAS 技术，研究团队绕过了微生物克隆步骤，利用聚合酶链式反应快速组装基因，并将其直接导入哺乳动物细胞中进行测试。研究人员表示，该方法可同时检测数百乃至数千种蛋白质变体。

在一项实验中，MIDAS 技术仅用约 4 小时的实验时间和约 2000 美元试剂成本，就完成了对 384 种蛋白质变体的评估。相比之下，传统方法测试 24 种蛋白质变体就需要约 192 小时和 2 万美元。研究人员估计，MIDAS 比基于克隆的传统方法快近 50 倍，而成本仅约为其十分之一。

更多相关资讯请浏览：[Stanford University](#)

## 佛罗里达大学开发出全球首个 DNA 引导的 CRISPR 系统



佛罗里达大学的一个工程研究团队开发出全球首个由 DNA 而非 RNA 介导基因编辑酶的 CRISPR 系统。这一突破性成果发表在《自然-

生物技术》上，挑战了长期以来认为基于 CRISPR 的 RNA 编辑工具必须以 RNA 作为引导物的假设。

研究团队表示，虽然 RNA 是遗传指令的“工作副本”，但这些副本中的错误可能带来严重后果。为此，研究人员对 CRISPR 系统进行了工程化改造，使其能够以 DNA 作为引导物，以提高其选择性靶向和调控细胞内 RNA 分子的稳定性与精确度。研究人员表示，该方法提供了一种实时修复或调节细胞正在使用的遗传指令，而不需要修改 DNA 本身。

该 DNA 引导系统表现出显著提升的检测精度，并能以 100% 的准确率识别 HIV、丙型肝炎等病毒感染。在基于 RNA 引导的 CRISPR 系统进行了数十年研究之后，这项研究为引导生物学中最强大的基因编辑工具之一引入了一种全新的方法。研究团队认为，该技术有望推动诊断和治疗方法的发展，并可能在未来几年内进入早期临床应用。

更多相关资讯请浏览：[University of Florida](#)

## 瓦赫宁根大学及研究中心启动基因编辑马铃薯田间试验



瓦赫宁根大学及研究中心（WUR）与荷兰农业、渔业、粮食安全及自然部合作，正在开展新的遗传修饰马铃薯田间试验。该试验将评估利用新基因组技术（NGTs）培育的马铃薯品系。这些技术能够精准添加或关闭多个基因。研究人员通过在作物中叠加对入侵性病虫害（例如由破坏性病原体致病疫霉引起的晚疫病）的抗性，预计新品种将大幅减少农民对化学农药的依赖。

此次田间试验距离 WUR 上一次在 DuRPh（抗致病疫霉持久抗性）项目下开展大规模马铃薯田间试验已有 11 年，标志着该领域取得了重要进展。尽管前一个项目曾成功证明，叠加多个抗性基因可为马铃薯抵御晚疫病提供更强保护，但这些作物最终未实现商业化。主要原因是它们依赖传统遗传转化方法，触发了欧盟严格、耗时且成本高昂的转基因生物因审批流程，同时还面临公众和市场接受度方面的不确定性。

相比之下，CRISPR 基因编辑等 NGT 技术能够实现微小且高度定向的 DNA 改变，这些改变类似于传统育种中可能产生的变异，但所需时间大幅缩短。由于这类技术不会引入新的安全风险，欧盟目前正在讨论更新相关立法，拟将某些 NGT 植物排除在严格的转基因生物监管之外。研究人员希望，通过这些新田间试验获得的真实环境表现数据，不仅能验证该作物的生态效益，还能促进荷兰公众围绕基因编辑技术与农业可持续性展开更充分、理性的讨论。

更多相关资讯请浏览：[WUR Resource](#)

## 初创公司利用鸡蛋作为低成本药物生物反应器

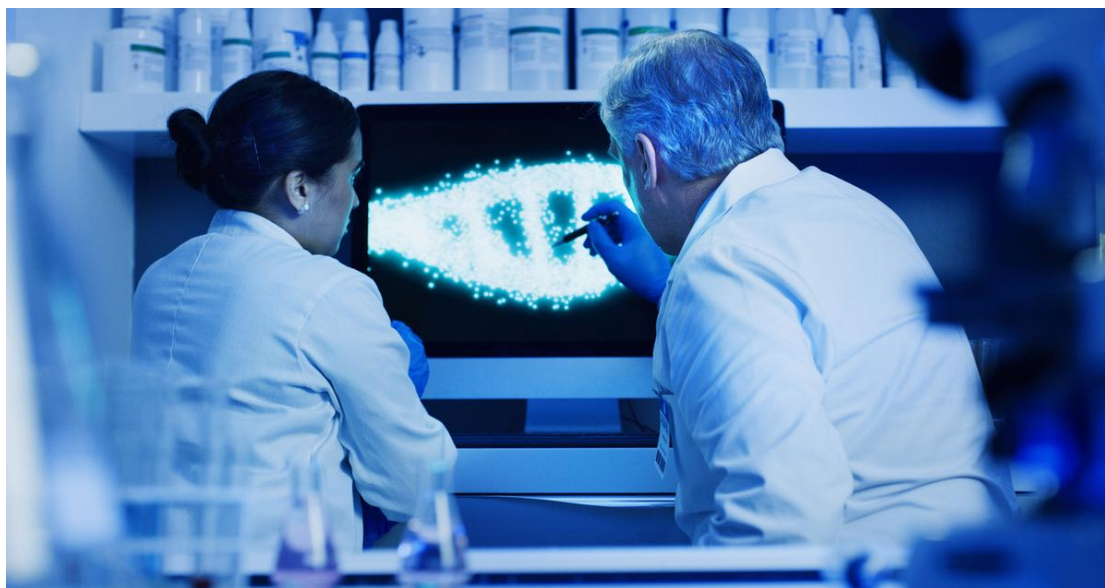


生物技术初创公司 Neion Bio 的进化生物学家 Samuel Levin 和航空航天工程师 Dimi Kellari 提出了一种生物制造药物的新方法。在本月初于美国加利福尼亚州圣何塞举行的 2026 年全球合成生物学大会上，他们介绍了利用基因工程鸡作为“活体生物反应器”来生产治疗性人源蛋白的技术。

Neion Bio 的技术是将目标药物基因，如单克隆抗体基因，插入到鸡的卵清蛋白基因位点。卵清蛋白约占鸡蛋清天然蛋白的一半，因此这一策略可以借助鸡自身高效的蛋白质生产机制来制造药物。该公司表示，依托数十年的基础研究积累，并通过改进技术克服了以往基因工程效率低的问题，他们已在一年内成功培育出 5 个基因工程鸡品系。其主要目标是将单克隆抗体的全流程生产成本降至每克 10 美元以下，这一基准由盖茨基金会设定。

更多相关资讯请浏览：[The Scientist](#)

## CRISPR 系统为工程菌构建更安全的“自毁”机制



来自韩国首尔国立大学和济州国立大学的研究人员开发出一种基于 CRISPR 的新型生物防护系统，可使工程菌在接收到单次激活信号后永久“自毁”。该技术旨在提高基因工程微生物在环境、工业和医疗等应用中的安全性。

这一新开发的系统名为 eEGM，即“编辑驱动的必需基因多重失活”（editing-driven essential gene multiplex inactivation），通过不可逆的基因编辑靶向细菌的必需基因并阻断其功能。与早期基于核酸酶的系统不同，该方法避免了在激活前可能降低细菌性能的持续性毒性。研究人员通过同时靶向多个必需基因，包括 *holA*、*ftsB* 和 *dfp*，增强了防护效果并降低了细菌逃逸风险。

该技术在实验室、工业和治疗研究中常用的多种大肠杆菌菌株中成功进行了测试。借助 CRISPR 介导的胞嘧啶碱基编辑，该系统能够阻止改造后的细菌在预定环境之外存活或失控扩散。研究显示，该系统在激活后一小时内实现了极低的细菌逃逸频率，同时保持与正常蛋白质生产的兼容性。

更多相关资讯请浏览：[Nucleic Acids Research](#)

## CSIRO 引入 Pairwise 的 CRISPR 平台以推动农业创新



近日，全球精准育种领域领先企业 Pairwise 宣布与澳大利亚国家科学机构——澳大利亚联邦科学与工业研究组织（CSIRO）达成一项重要的商业许可协议。根据协议，CSIRO 将获得 Fulcrum®平台的使用权，这是一套先进的 CRISPR 基因编辑工具集，其中包括 Pairwise 专有的 SHARC™酶。该协议是 Pairwise 迄今授予的最全面许可之一，应用范围涵盖植物、畜牧、水产养殖和微生物等多个领域。

Fulcrum®平台纳入 CSIRO 的研究项目后，预计将显著加快澳大利亚农业中新性状的开发。CSIRO 研究人员表示，这些精准育种技术将有助于提升农场生产力和农业可持续性，简化发现流程，提供能够惠及全球农民和消费者的有效解决方案。

此次合作凸显了基因编辑技术在应对复杂环境问题和粮食安全挑战方面日益广泛的应用潜力。Pairwise 首席执行官 Tom Adams 表示，该授权协议的广泛范围反映了 CRISPR 技术改变不同生物领域的潜力。随着 CSIRO 运用这些先进工具，双方合作有望推动科学创新进入新阶段，

为未来培育更具气候韧性且更有营养的食物来源。

更多相关资讯请浏览：[Pairwise website](#)