

国际农业生物技术月报

(中文版)

中国生物工程学会

2025年12月

本期导读

- 行业联盟呼吁欧盟通过新基因组技术法规
- 欧盟就新基因组技术达成里程碑式协议
- 国际团队培育出首批转基因蚊子以阻断疟疾传播
- 国际水稻研究所推出全谷物“超级水稻”
- 基因编辑提升大豆籽粒品质以用于动物饲料
- 塔夫茨大学利用工程化细菌生产糖替代品
- 新技术实现动物组织蛋白质的精细调控
- CRISPR改造小麦可自行“生产”肥料
- 基因编辑解锁灯笼果的商业化潜力
- 科学家发现苹果耐盐新机制

行业联盟呼吁欧盟通过新基因组技术法规



近日，一个由 26 家欧洲食品与饲料行业协会组成的联盟向欧盟政策制定者发出紧急呼吁，敦促尽快通过新基因组技术（New Genomic Techniques, NGTs）相关法规，并明确反对在立法过程中引入不必要的新监管负担。该联盟代表了植物基农业食品产业链中的广泛利益相关方，涵盖供应商、农民、加工企业以及食品生产商。他们指出，在多重压力不断加剧的背景下，引入 NGTs 对提升欧洲食品体系的韧性与可持续性至关重要。

这些协会特别警告称，欧洲议会当前的相关讨论可能因附加复杂以及缺乏科学依据等限制条件而偏离立法初衷。联盟指出，拟议中的一些措施，例如额外的可持续性标准、广泛的监测，或对与常规育种等同的 NGT 产品施加新的可追溯性和标签要求——将给企业带来沉重的行政和财务负担。他们强调，NGT 法规的核心目标应是以简化、相称且基于风险的方式对与传统育种植物相似的新品种进行管理，而不是在现有体系之外叠加新的成本和复杂性。

随着欧洲农业面临气候变化加剧、新型病虫害频发以及可用作物保护工具日益减少等严峻挑战之际，该联盟进一步强调了农业创新的紧迫

性。他们指出，全球近 30 个国家已在监管实践中将多种 NGT 视为常规育种方法，这使欧盟有进一步落后于国际竞争对手的风险。因此，这 26 家行业组织呼吁欧盟机构尽快完成三方谈判，通过一个以科学为基础、具有前瞻性的 NGT 监管框架，以增强投资信心、提供法律确定性，并支持欧盟农业食品体系的长期竞争力和战略自主性。

此前在 11 月初，欧洲种子行业协会 Euroseeds 曾联合欧洲农民及农业合作社组织 Copa 和 Cogeca 发表联合声明，强调建立一个以科学为依据、鼓励创新的新基因组技术植物监管框架的重要性。

更多相关资讯请浏览：[Euroseeds website](#) 和 [available here](#).

欧盟就新基因组技术达成里程碑式协议



近日，欧洲理事会与欧洲议会就新基因组技术（New Genomic Techniques, NGTs）的综合监管框架达成一项临时协议，这标志着欧盟农业食品法规迈出重要的现代化一步。该法规旨在通过引入更精准的育种技术，提升欧洲食品体系的竞争力与可持续性。支持者认为，这一协议将为研发气候适应型作物、减少对化学投入品的依赖以及保障欧盟粮

食安全发挥关键作用。

新法规的核心是将 NGT 植物划分为两个不同监管类别。第一类（NGT-1）植物被视为等同于传统育种所得植物，因为其性状变化理论上也可能通过自然过程或常规育种方式实现。这类植物将适用简化的监管程序，不再受现行转基因生物（GMO）法规中部分严格要求的约束，包括其衍生的食品和饲料无需强制标识。不过，所有 NGT-1 种子及繁殖材料仍需要标识，并且赋予除草剂耐受性的性状明确排除在这一简化类别之外。

第二类（NGT-2）植物则涵盖基因改造程度更高、变化更复杂的情况，仍将全面适用现行 GMO 法规，包括强制性的风险评估、授权审批程序以及产品标识要求。针对外界关注的知识产权问题，该协议还规定，企业在注册 NGT-1 产品时须披露已存在或正在申请的相关专利信息，并将这些信息纳入公共数据库，以提高透明度。这项临时协议仍需欧洲理事会和欧洲议会正式批准，但已为科研人员和育种企业提供了急需的监管明确性，有望加速欧洲创新作物的研发与应用。

丹麦食品、农业和渔业部长 Jacob Jensen 表示：“新基因组技术可以帮助我们以更少的投入实现更高的产出。这项法规将使我们能够培育出更具气候韧性、对化肥和农药依赖更低的作物品种，从而增强农民和农业食品行业的创新能力，持续为欧洲公民提供健康且安全的食品。”

欧洲种子行业组织 Euroseeds 也在另一份声明中对三方谈判的成功结束表示欢迎，并表示已准备好继续支持监管机构实施基础法规，推动新基因组技术在欧洲的潜力得以充分实现。

更多相关资讯请浏览：[Council of the EU](#) 和 [available here](#)

国际团队培育出首批转基因蚊子以阻断疟疾传播



图片来源：伦敦帝国理工学院

由伦敦帝国理工学院牵头，联合瑞士热带与公共卫生研究所（Swiss TPH）、伊法卡拉健康研究所（IHI）以及坦桑尼亚国家医学研究所（NIMR）组成的国际研究团队，成功培育出首批能够阻断疟疾传播的转基因蚊子。这一成果是“零传播”项目的重要里程碑，标志着非洲首次成功培育出与基因驱动技术兼容的转基因蚊虫品系。

相关研究成果已发表于《自然》杂志上，研究人员在受控条件下将青蛙和蜜蜂中天然分子所具有的抗疟特性引入当地蚊虫种群。这些经过改造的蚊子能够有效阻止非洲主要疟疾寄生虫——恶性疟原虫的发育。尽管研究结果令人鼓舞，但在开展野外试验之前仍需进一步研究。

该团队也在着手推进“零传播”项目研究的下一阶段工作，包括全面的风险评估、与监管机构的沟通，以及持续的社区咨询。“零传播”项目成员、帝国理工学院生命科学系的 Nikolai Windichler 博士表示：“当前，我们期望以稳健而有序的节奏推进相关工作。关键是要把握好进度，

既要避免急于求成，确保公众充分理解与支持这项新技术，也要始终保持必要的紧迫感——必须将疟疾视为一项紧迫的公共卫生挑战，全力应对。”

更多相关资讯请浏览: [Imperial College London](#), [Swiss TPH](#) 和 [IHI](#)

国际水稻研究所推出全谷物“超级水稻”



国际水稻研究所（IRRI）携手全球合作伙伴推出新一代水稻品种——绿色营养超级水稻（GNSR），旨在应对全球营养不良和气候变化的双重挑战。该计划是在 2008 年启动并取得成功的绿色超级水稻（GSR）项目基础上的重要升级，重点培育高产、耐多重逆境、营养丰富且环境友好的水稻新品种。

GNSR 的原型是全谷物黑米，目前正被研究其释放关键蛋白质、维生素、矿物质和生物活性化合物的潜力，其营养价值远不止提供基础热量。IRRI 强调，即使是营养含量的小幅增加，也能对依赖大米作为日常主食的数十亿人的健康产生重大影响。此前实施的 GSR 项目已在全球范围内成功发布 78 个水稻品种，累计推广种植面积达 4400 万公顷。这

些品种在抗旱、耐涝和耐高温等方面表现突出，并且在减少化肥和农药等高成本投入的情况下，仍能保持稳定而可观的产量。

GNSR 育种计划现已聚焦于开发全谷物品种，提升口感、延长保质期、降低血糖指数，并通过天然色素提高抗氧化水平。科学家们也在利用包括基因编辑在内的先进技术来提高微量营养素含量，并确保不受重金属污染。IRRI 正在紧急推动持续合作，以加快这些气候友好、营养丰富品种的研发和推广。

更多相关资讯请浏览：[news release from IRRI](#)

基因编辑提升大豆籽粒品质以用于动物饲料



巴西隆德里纳州立大学及其合作研究团队利用 CRISPR-Cas9 基因编辑技术，使大豆中的 *Le1* 基因失活，从而提高动物饲料的籽粒消化率。该研究以大豆品种 BRS 537 为研究对象，通过降低籽粒中凝集素活性，减少其对单胃动物营养吸收的抑制作用。

研究人员采用农杆菌介导的遗传转化方法，设计了两条向导 RNA (gRNA) 对目标基因进行编辑，共获得 20 个独立的基因编辑事件，总

体编辑效率约为 10%。在筛选得到的多个编辑品系中，AF12-13-1 品系在 *LeI* 基因中产生了一个 4 个碱基对的缺失突变，导致该基因编码的蛋白质发生截短并失去稳定性。随后的生化分析结果表明，这些基因编辑品系中的凝集素活性已完全丧失，验证了基因编辑的预期效果。

该研究表明，编辑后的品系在关键农艺性状上得以保持，与野生型植株相比，其产量和千粒重没有差异。研究结果强调，失活 *LeI* 基因可以在不影响产量的情况下，培育出对单胃动物消化性更好的大豆。

更多相关资讯请浏览：[Frontiers in Plant Science](#)

塔夫茨大学利用工程化细菌生产糖替代品



美国塔夫茨大学的研究人员开发出一种新的生物合成方法，用来生产低热量甜味剂塔格糖（tagatose）。塔格糖的口感几乎与普通蔗糖相同，但对人体健康的潜在不良影响更小。相关研究成果近日发表在 *Cell Reports Physical Science* 期刊上，为糖替代品的规模化、低成本生产提供了新思路，尤其有望造福肥胖、胰岛素抵抗以及糖尿病高风险人群。

塔格糖在自然界中仅以极少量存在于乳制品和部分水果中，这使得

传统提取和合成方式成本高、效率低，限制了其广泛应用。为此，研究团队对大肠杆菌进行了基因工程改造，使其成为能够高效生产塔格糖的“微型生物工厂”，实现了将大量葡萄糖直接转化为塔格糖。在这一过程中，研究人员引入了一种新近从黏菌中发现的关键酶——半乳糖-1-磷酸选择性磷酸酶（Gal1P），并结合大肠杆菌自身表达的阿拉伯糖异构酶，来实现这一转化过程。

实验结果显示，该工程化细菌将葡萄糖转化为塔格糖的产率最高可达 95%。塔格糖的甜度约为蔗糖的 92%，但热量却比蔗糖少约 60%。美国食品药品监督管理局（FDA）已将塔格糖认定为“公认安全”的物质，可安全用于食品中。研究人员表示，这种高效、经济的生物合成方法有望推动塔格糖的广泛应用，使其成为传统蔗糖的更健康替代品。

更多相关资讯请浏览：[Tufts University](#)

新技术实现动物组织蛋白质的精细调控



巴塞罗那基因组调控中心联合剑桥大学的科学家开发出一种新方

法，能够在活体动物的不同组织中实现对蛋白质水平的精确且贯穿整个生命周期的控制。该技术已在秀丽隐杆线虫中成功验证，为研究衰老、疾病发生以及全身尺度的生物协调提供了新途径。

长期以来，实验生物学研究人员面临的一个关键瓶颈是难以在动物整个生命过程中对特定组织内的蛋白质含量进行精细调节。尽管他们能够剔除蛋白质、关闭基因，但却无法精准控制组织中蛋白质的数量和动态变化。这一局限在一定程度上阻碍了衰老研究以及对不同器官之间分子层面相互作用的深入理解。

为解决这一问题，研究人员借鉴了与植物激素生长素相关的调控机制，开发了“生长素诱导降解（AID）系统”。在该系统中，研究者首先为目标蛋白添加一个特定的降解标签。当细胞内存在生长素时，一种名为 TIR1 的酶会识别该标签并促使蛋白质降解；而在生长素缺失的情况下，蛋白质则可以重新积累，从而实现可逆调控。在此基础上，研究团队进一步构建了更为灵活的“双通道 AID 系统”。他们设计了新的 TIR1 酶变体，并为其匹配了不同的降解标签，使每种酶能够分别响应不同类型的生长素类似物。通过将这些酶特异地表达在不同组织中，研究人员成功实现了在同一动物体内，对同一种蛋白质在神经组织和肠道中进行彼此独立、互不干扰的调控。

更多相关资讯请浏览：[Interesting Engineering](#) 和 [Nature Communications](#)

CRISPR 改造小麦可自行“生产”肥料



美国加州大学戴维斯分校的研究人员成功培育出一种能够在一定程度上“自给自足”获取氮素营养的小麦品种。这一突破性成果发表在 *Plant Biotechnology Journal* 上，有望减低化肥使用量，从而减少空气和水体污染，并减轻农业生产成本。

该研究由加州大学戴维斯分校植物科学系教授 Eduardo Blumwald 领导。研究团队利用 CRISPR 基因编辑技术，使小麦能够合成一种天然存在的化学物质。当植物将多余的这种化学物质释放到土壤中时，会刺激土壤微生物进行固氮作用，将空气中的氮转化为植物可直接吸收利用的氮素形式，间接为作物“生产”肥料。

2023 年，美国农民在化肥上的支出约为 360 亿美元。Blumwald 教授指出，目前美国约有 5 亿英亩土地种植谷物。他表示：“设想一下，如果这些土地能够减少 10% 的化肥使用量，那每年可节省超过 10 亿美元。”

加州大学戴维斯分校团队已就这项技术提交了专利申请。

更多相关资讯请浏览：[UC Davis](#)

基因编辑解锁灯笼果的商业化潜力



灯笼果是一种风味独特的小型水果，酸甜可口，常被形容为菠萝与芒果风味的结合。凭借出色的口感和“超级食物”级别的营养价值，灯笼果近年来在美国市场的人气不断上升。然而，这种植物天生野性且生长杂乱无章，使得其不适合大规模商业化种植。这一挑战使得这种极具营养价值的作物——原产于南美洲安第斯地区——一直被困在野生起源与商业潜力之间，尽管全球需求持续上升。

康奈尔大学博伊斯·汤普森研究所（BTI）的 Joyce Van Eck 教授领衔的研究团队，利用 CRISPR 基因编辑技术成功克服了这一关键瓶颈。通过靶向调控与番茄等近缘作物中茎长相关的 *ERECTA* 基因，该团队成功培育出株高比野生近缘种低 35% 的灯笼果植株。这种新的紧凑型生长习性显著提升了灯笼果的商业化种植潜力，因为它允许更高的种植密度，消除了搭建棚架的需要，并简化了维护和收获过程。该团队成功编辑了两个基因拷贝，这是必要的步骤，因为灯笼果是四倍体，即它含有

四组染色体。

BTI 团队已获得美国农业部的批准，认定该基因编辑灯笼果不受植物害虫法规的限制，并正在寻求美国食品药品监督管理局的批准，以便种植者能够尽快开展商业化生产。这项研究工作有力地展示了基因编辑技术在加速小众作物改良方面的巨大潜力。长期以来，这类作物因市场规模有限而被传统育种项目忽视。研究人员认为，该方法同样可以推广应用于其他尚未充分开发的果蔬作物，如红菇娘和百香果，旨在通过将高营养价值、可种植的品种引入全球食品系统，扩大饮食多样性，并为农民创造新的机会。

更多相关资讯请浏览：[BTI News](#)

科学家发现苹果耐盐新机制



盐胁迫对全球农业生产构成重大威胁，影响着全球超过 6% 的土地，并对农作物种植构成挑战。苹果树对高浓度盐分较为敏感，这会抑制其生长并降低果实品质。为应对这一挑战，研究人员研究了调控苹果对盐渍环境响应的激素和遗传通路。

山东农业大学研究人员在 *Horticulture Research* 上发表的一项新研究发现，转录因子 *MdWRKY9* 是增强苹果耐盐性的关键因子。研究表明，*MdWRKY9* 与茉莉酸（JA）信号通路相互作用。茉莉酸是一种已知可提高植物耐盐性的激素，通过调控离子稳态的关键基因发挥作用。在盐胁迫条件下，*MdWRKY9* 在苹果根部的表达显著上调。对过表达该因子的转基因苹果进行的实验显示，其耐盐性明显增强，即使在高盐环境中也能保持较好的生长状态。

其作用机制在于 *MdWRKY9* 可直接结合离子平衡关键基因的启动子区域，特别是 *MdNHX1* 和 *MdSOS2*，从而增强这些基因的表达。此外，JA 信号通路通过诱导 JAZ 蛋白的降解来调控这一过程，JAZ 蛋白通常对该通路起抑制作用。这种降解使 *MdWRKY9* 得以释放并激活靶基因，从而维持细胞内离子稳态，这对植物在盐胁迫条件下的存活至关重要。这些发现为研究人员提供了重要的分子机制认识，为培育耐盐性更强的转基因苹果品种，以及潜在的其他作物奠定了基础，有助于保障日益盐渍化农业区域中的全球粮食生产。

更多相关资讯请浏览：[this article](#) 和 [Horticulture Research](#)