

国际农业生物技术月报

(中文版)

中国生物工程学会

2025 年 4 月

本期导读

- ◇ 澳新食品标准局批准首款细胞培养食品上市销售
- ◇ 瑞士起草新法案规范新型育种技术
- ◇ 首个“皮肤移植”马铃薯在荷兰获得植物育种权
- ◇ 美国团队利用机器人实验室加速植物生物工程
- ◇ 工程化红酵母将林业废弃物转化为高价值脂肪酸
- ◇ 专家开发出基于水稻的 COVID-19 疫苗
- ◇ 科学家开发出可替换整个基因的新型基因编辑工具
- ◇ 泛基因组揭示水稻的遗传多样性、进化与驯化历程
- ◇ 新型 CRISPR 技术揭示隐藏的微生物多样性
- ◇ 细胞培育鱼降低海鲜过敏风险

澳新食品标准局批准首款细胞培养食品上市销售



由 Forged Parfait 填充的咸味脆皮卷，搭配 Black Pearl 鱼子酱。Vow 公司正凭借由培养的日本鹌鹑细胞制成的 Forged Parfait 进入新加坡市场。（图片来源：Vow）

近日，澳大利亚和新西兰食品标准局（FSANZ）已批准首个细胞培养食品，允许将细胞培养的鹌鹑肉作为一种新型食品成分，用于在澳大利亚和新西兰市场销售的食品产品。

这种细胞培养鹌鹑肉由澳大利亚悉尼的生物技术公司 Vow 生产。该公司致力于通过细胞培养技术，培育动物细胞用于食品用途。根据 FSANZ 的批准报告，培养的鹌鹑细胞将与其他成分结合，用于制作多种食品产品，包括但不限于肉卷、馅饼和肉饼等产品。Vow 公司表示，这些产品将在销售前进行烹饪，初期主要面向高端餐厅市场。

该批准程序现已进入食品部长们的审议阶段，他们有 60 天时间对 FSANZ 的决定进行考虑。此次批准是在经过广泛的科学评估和两轮公众咨询后做出的。根据批准要求，细胞培养食品将被标记为“细胞培养”或“细胞培育”，以支持消费者的知情选择。

更多相关资讯请浏览：[FSANZ news release](#)

瑞士起草新法案规范新型育种技术



2025年4月2日,瑞士联邦委员会发布了一份关于《育种技术法案》的草案,旨在放宽对通过新基因组技术(如CRISPR)开发的植物的限制。该法案还旨在加强瑞士作为农业创新和种植中心的地位。

根据现行法律,这些植物与传统基因工程方法开发的植物被同等对待。它们受到《基因工程法》的严格规定约束,包括瑞士境内对其种植的禁令。新草案标志着瑞士监管格局的重大转变,并引入一种基于风险的授权体系,这将反映新型育种技术(NBTs)的潜力以及适当措施的必要。

该草案将适用于所有通过使用NBTs开发的植物,涵盖农业、林业及园艺业。该法案草案提出了一个简化版的三步流程。首先,在实验室或温室等受控环境中进行封闭试验,用于初步研究和风险评估,同时需采取隔离措施,并根据植物的风险等级选择通知或授权。其次,如果无法在封闭系统中获得必要的数据,则需要在受控的室外环境中进行释放试验,并需获得授权,才能进入田间应用。最后,若需商业化(包括销

售、交换或进口），则必须获得市场授权，需要提供与原始未修改植物相比的释放试验数据，证明对农业、环境或消费者有切实益处。

与现行的《基因工程法》相比，该草案旨在简化通过 NBTs 开发的植物的授权流程，并基于当前知识提出了两种主要程序。其中，基于可比性的授权提供了一条简化途径，如果新植物的生物特性和基因改造与已授权植物具有可比性，则可免除复杂的环境风险评估。当不存在可比植物时，则需进行全面的环境评估，包括标准的授权流程，全面评估对人类、动物和环境的潜在风险。通过全面评估被认定为安全的植物及相关数据将公开，以确保法律的确定性和透明度。

法案草案要求，一旦通过 NBTs 开发的植物进入市场，必须明确标注。标签必须注明产品“来源于新型育种技术”或“来源于新基因组过程”。该草案须先经过完整的立法程序。目前，它已进入咨询阶段，截止日期为 2025 年 7 月 8 日，以便利益相关方提供支持或提出意见。

更多相关资讯请浏览：[Lexology](#)

首个“皮肤移植”马铃薯在荷兰获得植物育种权



荷兰植物品种委员会已授予首个“皮肤移植”马铃薯品种的植物育种权。这一突破性的马铃薯品种是由 KeyGene 公司利用其自主研发的 2S1[®]嫁接杂交技术培育而成。

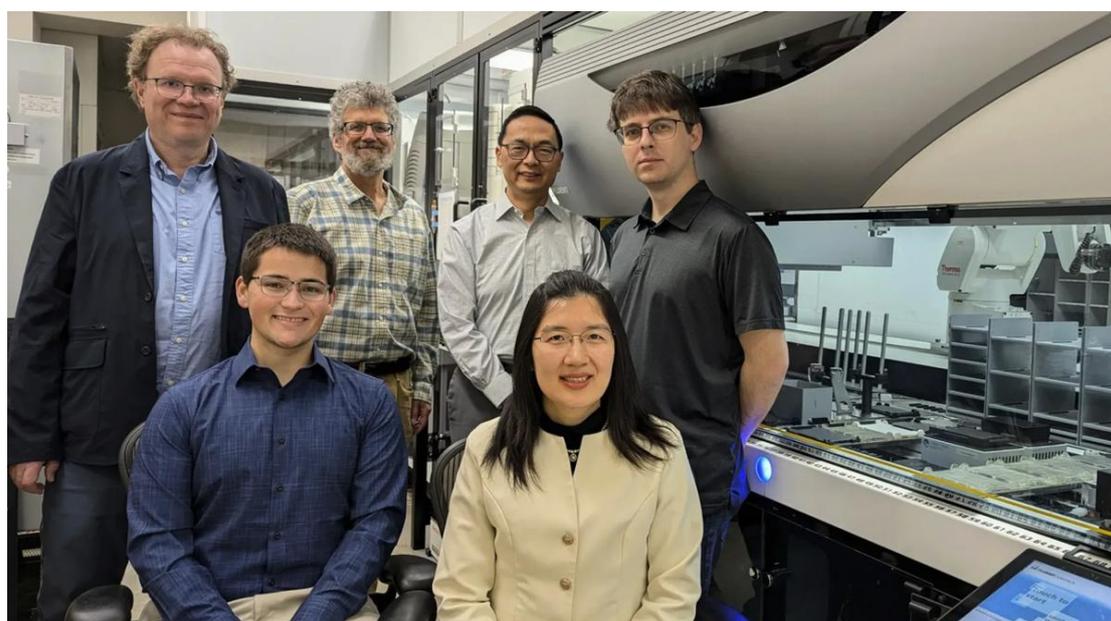
KeyGene 的 2S1[®]技术通过将一個品种的优良皮肤特性（如抗旱性和驱虫性）与另一个品种的高产特性相结合，能够创造出更优良且稳定的新型品种。这种新的 2S1[®]马铃薯品种结合了 Pimpernel 的表皮与 Bintje 的内层细胞。通过这种组合，该品种保留了 Bintje 的大部分重要特性，并从 Pimpernel 中补充了一系列表皮相关特性，这些特性不仅体现在地上部分的植物体上，还体现在块茎上。Pimpernel 表皮和 Bintje 内部细胞的组合具有稳定性。经过多年的种薯生产，从种薯生长出的植株以及这些植株生产的马铃薯均能稳定地维持其独特的细胞层组合。

荷兰植物品种委员会授予的植物育种权证明了这些“皮肤移植”品种可以作为新型品种进行商业化。KeyGene 的资深科学家兼 2S1[®]技术

主要开发者 Jeroen Stuurman 表示，他们通过开发“皮肤嫁接”的马铃薯品种，实现了育种界长期以来的梦想。尽管这种嫁接在自然界中是一种罕见现象，但新的 2S1 技术将其转变为一种合理的技术，以全新的方式利用自然遗传变异进行育种。

更多相关资讯请浏览：[KeyGene News](#)

美国团队利用机器人实验室加速植物生物工程



（图片来源：伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校）

美国伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校先进生物能源与生物制品创新中心（CABBI）及其合作伙伴的团队，通过生物铸造厂加速了植物基因工程研究，并利用该技术提升植物细胞中的油脂生产。这项发表在《植物》上的研究取得了突破，显著减少了植物生物工程的人力、时间和成本。

生物铸造厂是一种结合机器人技术、计算机辅助设计和信息学的实验室，能够简化基因工程的过程。这种快速、自动化、可扩展的高通量植物生物流程被称为 FAST-PB，可以加速关键性状（如油脂生产和光合作用效率）的改良。

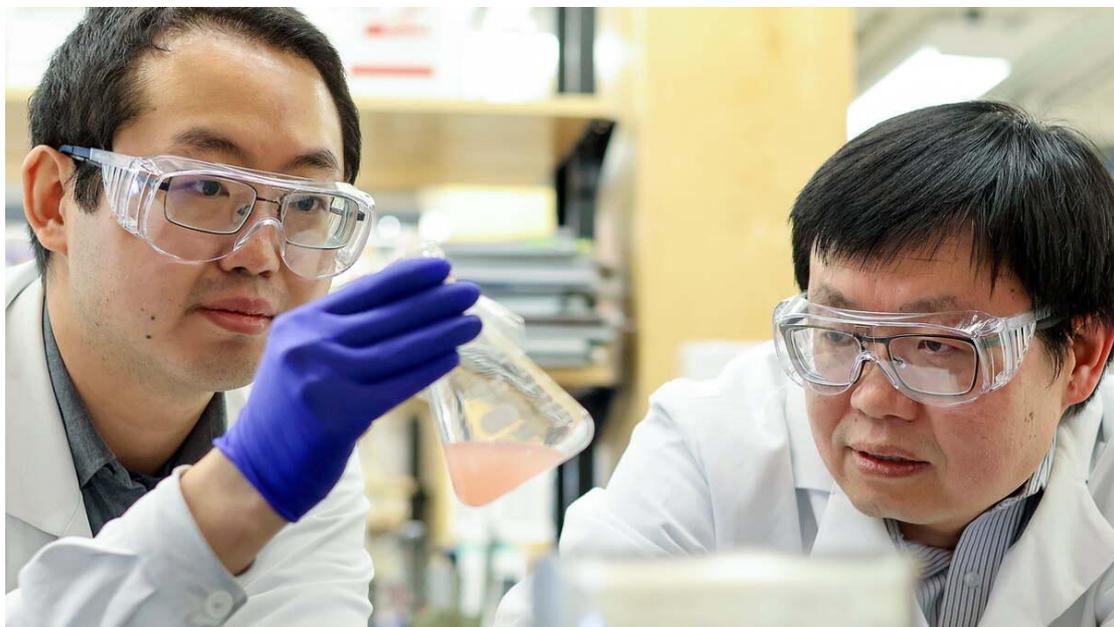
CABBI 团队将伊利诺伊州先进生物制造生物工厂（iBioFAB）与单

细胞代谢组学相结合，用于编辑植物基因组并表征其细胞效应。该研发团队开发了三种自动化方法，以加快植物基因改造和测试的设计过程。科学家 Jia Dong 表示：“这意味着我们可以快速创造出能够生产更多食物和生物能源的植物，从而帮助解决粮食和能源安全问题，减少对进口燃料的依赖，并建立一个更加盈利的农业系统。”

FAST-PB 通过自动化基因编辑和代谢分析，增强了植物生物工程能力，使研究人员能够更快、更高效地开发高能量、高产量的作物。这一创新支持了 CABBI 改善植物基生物燃料的使命，即通过快速、精确的基因改良以提升油脂生产能力和作物抗逆性。这种方法为推进生物能源作物的开发提供了一条可扩展且低成本的途径，助力向可持续生物经济的转型。

更多相关资讯请浏览：[University of Illinois Urbana-Champaign](#)

工程化红酵母将林业废弃物转化为高价值脂肪酸



研究人员 Guanqun Chen（右）和 Juli Wang 开发出一种可将林业废弃物转化为高价值脂肪酸的工程化红酵母。图片来源：阿尔伯塔大学

加拿大阿尔伯塔大学的研究人员开发了一种工程化红酵母，能够将林业废弃物转化为高价值脂肪酸。这一发现有望为林业和食品产业带来

全新的经济增长点。这项研究成果已发表在《生物资源技术》期刊上。

研究人员通过引入两种源自石榴果实中的关键酶，对红酵母进行了基因改造。这种酵母菌株生产出具有降胆固醇、抗炎和抗癌特性的石榴酸。当在用木材废料制成的糖溶液中培养时，酵母菌株产生的石榴酸占其总脂肪酸的 6.4%。

阿尔伯塔大学农业、生命与环境科学学院副教授兼加拿大植物脂质生物技术研究主席 Guanqun Chen 表示：“我们的研究表明，这种工程化菌株可以作为一种工业平台，将大量生物质废料或副产品转化为高价值产品。这项技术将为创造高价值的营养补充剂、功能性食品乃至动物饲料成分开辟全新机会。”

研究团队计划进一步优化酵母菌株，以提高石榴酸的产量，并探索阿尔伯塔省林业和农业产业的其他可再生原料，如甜菜糖蜜。此外，他们还计划对红酵母进行工程改造，使其能够生产其他特种脂肪酸，如 ω -3 脂肪酸，用于营养保健品领域。

更多相关资讯请浏览：[University of Alberta](#)

专家开发出基于水稻的 COVID-19 疫苗



中国扬州大学的研究人员开发了一种基于水稻的 SARS-CoV-2 糖蛋白 S1 亚基疫苗。研究成果已发表在《植物生物技术杂志》上。

尽管已有商业化疫苗获准并投入使用，但引发 COVID-19 的 SARS-CoV-2 病毒仍在全球范围内传播和变异。因此，开发安全、高效且价格低廉的疫苗仍是全球性需求。植物作为一种表达重组蛋白的有效平台，被用于制药和疫苗开发，这促使研究人员利用水稻开发 COVID-19 疫苗。

研究人员构建了两个带有不同启动子的双元载体，并利用农杆菌导入水稻中。这一过程产生了 56 个独立的转基因水稻品系。表达分析证实，在 pGt1 启动子控制下，转基因水稻种子中成功表达出基于水稻的 S1 (rS1) 蛋白。随后，研究人员对纯化的 rS1 蛋白进行评估，以确定其与人类血管紧张素转换酶 2 (ACE2) 的结合能力，以及其在不同佐剂条件下对小鼠的免疫原性。研究结果表明，rS1 能够诱导体液免疫和细胞免疫反应。

根据报告的研究结果，rS1 蛋白可用于开发低成本的 COVID-19 疫苗，也可应用于其他病毒疫苗的研发。

更多相关资讯请浏览：[Plant Biotechnology](#)

科学家开发出可替换整个基因的新型基因编辑工具



来自麻省总医院布里格姆和贝斯以色列迪卡尼医疗中心的科学家开发了一种名为 STITCHR 的新型基因编辑工具。与传统的 CRISPR 技术不同，STITCHR 能够在精确的位置插入整个基因，从而最大限度地减少意外突变。这一基因编辑工具操作简便，并有望作为治疗遗传疾病的“一劳永逸”的疗法。

该技术利用了逆转座子，这是一种存在于所有真核生物中的天然“跳跃基因”，能够移动并整合到基因组中。通过计算筛选，研究人员鉴定并重新编程了一种特定的逆转座子，使其与 CRISPR 的切口酶配合使用，形成完整的 STITCHR 系统，从而实现基因组中精确且无缝的基因插入。

STITCHR 为替换或补充整个基因提供了可能，为多种遗传疾病创

造了更通用的治疗选择。目前，研发团队正致力于提高其效率，并推动其向临床应用迈进。他们的研究成果已发表在《自然》杂志上，强调了基础细胞生物学的研究如何推动遗传医学的创新，并催生新的治疗工具。

更多相关资讯请浏览：[Mass General Brigham](#)

泛基因组揭示水稻的遗传多样性、进化与驯化历程



今日，中国科学院分子植物科学卓越创新中心的研究团队构建了野生及栽培水稻的前所未有的泛基因组图谱，并解码了水稻的遗传结构和多样性。

该研究由韩斌院士团队主导，为育种和农业创新提供了重要资源，同时展现了水稻的进化与驯化历史。研究人员对 145 种水稻基因组进行了测序，其中包括 129 种野生种和 16 种栽培品种。这些品种因其地理和遗传多样性而被选中。研究发现了 38.7 亿个碱基对的新遗传序列，这些序列在现有的水稻日本晴的参考基因组中未被记录。此外，研究绘制了包含 69531 个基因的泛基因组，其中约 20% 的基因仅存在于野生水稻

中，许多与抗病性和环境适应性等重要性状相关。这些基因为开发抗虫害、抗病害以及适应气候变化的现代水稻品种提供了一个“遗传宝库”。

通过对亚洲栽培稻早期关键驯化基因的单倍型分析，研究证实了所有驯化位点均起源于粳稻祖先 Or-IIIa。这一发现为长期争论的“亚洲稻来源于单一驯化事件”的假说提供了有力支持。

此外，研究还比较了籼稻和粳稻之间的遗传分化，鉴定出超过 85 万个单核苷酸多态性 (SNP) 和 13000 个存在-缺失变异。这些遗传差异源于它们祖先谱系的分化，以及粳稻在驯化过程中经历的更大遗传瓶颈，这为整合来自不同水稻亚种的有益基因创造了新的机会。

更多相关资讯请浏览：[CAS Newsroom](#)

新型 CRISPR 技术揭示隐藏的微生物多样性



由布里斯托大学科学家领导的一项研究表明，CRISPR 技术具有帮助发现微生物群落中存在生物多样性潜力的能力。该研究成果发表在《皇家学会开放科学》期刊上，或将有助于更深入地理解土壤环境和改善健康的奥秘。

微生物是所有生态系统的重要组成部分。然而，全面识别这些微生物的多样性仍然是一个重大挑战。现有的大多数工具往往只能捕捉到在场物种的一小部分。该研究的第一作者 Lucia Nikolaeva-Reynolds 表示，这一局限性使人们对微生物群落的功能以及它们对生态系统健康的贡献缺乏足够的了解。

研究团队对 CRISPR 技术进行改造，以更好地识别和理解各种生态系统中微生物的多样性。Lucia 表示：“通过捕捉每种微生物独特的长 DNA 特征，并使用 DNA 测序技术读取这些特征，我们可以更清晰地了解群落的组成。”这一突破标志着朝着理解微生物群落在自然界中作用的方向迈出了重要一步。

更多相关资讯请浏览：[University of Bristol](https://www.bristol.ac.uk/news/2023/09/28/microbes-research)

细胞培育鱼降低海鲜过敏风险



澳大利亚詹姆斯库克大学（JCU）分子过敏研究实验室的研究人员。图片来源：JCU

澳大利亚詹姆斯库克大学（JCU）与该校在新加坡的热带未来研究

所合作发现，细胞培育鱼可以生产过敏风险大幅降低的更安全的海鲜产品。研究团队对细胞培育的日本鳗鱼（Unagi）分析后，相关数据证实了这一发现。

海鲜是全球许多地区食物诱发过敏性休克的主要诱因之一。在近期的世界过敏大会上，该研究团队展示的研究成果表明，与传统鳗鱼相比，细胞培育鳗鱼中的致敏蛋白含量降低了 10 倍以上。对 20 名鱼类过敏患者的测试显示，细胞培育鳗鱼未触发过敏相关的 IgE 结合反应，这表明对敏感人群的过敏风险很低或完全不存在。

JCU 分子过敏研究实验室负责人 Andreas L. Lopata 教授表示，这项研究结果显示出极大的前景。他说：“我们基本上是从鱼类中提取干细胞，在组织培养中将其培养到可食用的大小。起初大家认为这种鱼与天然鱼类一样，会保留相同的过敏风险。”然而，他们发现过敏风险显著降低，因为细胞培育鱼的过敏原含量非常低，鱼类主要致敏蛋白——肌钙蛋白（parvalbumin）的含量减少多达 1000 倍。

更多相关资讯请浏览：[JCU press release](#)