

国际农业生物技术月报

(中文版)

中国生物工程学会

2024 年 9 月

本期导读

- ✧ 粮农组织推动创新举措以促进森林可持续发展
- ✧ 全球研究明确应对气候变化的农业实践路径
- ✧ 美国农业部动植物检疫局发布 HB4 小麦监管状况审查报告
- ✧ 研究人员培育出高 β -胡萝卜素含量的“黄金生菜”
- ✧ 科研人员研发出精准改造野生种群的新基因驱动技术
- ✧ 基因编辑技术培育出无麸质小麦
- ✧ 基因编辑奶山羊乳腺炎抗性增强
- ✧ 印度专家指出基因编辑技术在作物应用中的挑战
- ✧ 中国研究人员呼吁保障 CRISPR 技术的公平获取
- ✧ 科学家利用 CRISPR 技术改造眼虫以生产生物燃料

粮农组织推动创新举措以促进森林可持续发展



联合国粮食及农业组织（FAO）发布了《2024 年世界森林状况》报告，强调创新在推动林业部门实现可持续发展中的关键作用。该报告于 2024 年 7 月在罗马 FAO 总部召开的第 27 届森林委员会（COFO）会议上正式发布。

报告指出，气候变化导致森林更容易受到各种压力源（如病虫害和野火）的影响。全球野火的强度和频率持续上升，越来越多的区域受到影响，全球由此排放了 6687 百万吨的二氧化碳。

除了野火，气候变化还使森林更容易受到外来入侵物种的威胁。例如，松材线虫已经对亚洲和北美的本土松林造成严重破坏。预计到 2027 年，昆虫和病害将对这些地区的森林造成更大威胁。

全球木材产量依然保持在高位，预计 2020 年到 2050 年，全球原木需求将增长 49%。

尽管面临重重挑战，报告强调，森林部门的创新对于实现可持续发展目标至关重要。FAO 总干事屈冬玉在报告中表示：“FAO 认识到，科学与创新是实现森林解决方案的关键要素。本期《世界森林状况报告》将为 FAO 推动基于证据的森林创新提供指导。我相信，它还将帮助 FAO

成员和其他利益相关方在林业部门实现负责任、包容且至关重要的创新，增强农业食品系统的可持续性和韧性，共同创造一个更加美好的世界和未来。”

更多相关资讯请浏览：[FAO](#)

全球研究明确应对气候变化的农业实践路径



全球研究揭示了气候变化与农业之间的双向关系。农业是导致气候变化、物种灭绝和环境污染的主要因素之一，并对生态系统产生重大影响。同时，气候变化引发的洪水、干旱和极端气温等现象，正在逐步威胁全球粮食生产的安全。

明尼苏达大学的教授们与来自全球的 20 多位专家共同开展了一项大规模研究，深入分析了气候与农业的相互作用。研究显示，随着气候变化对全球粮食供应的压力日益增大，农业活动本身也进一步加剧了气候变化。研究团队也确定了一些新的农业实践，这些方法有望大幅减少农业对气候的影响，提升生产效率，并在未来几十年内帮助稳定全球粮

食供应。研究结果包括：

1) 气候变化对农业活动影响广泛，表现为水资源使用增加和短缺、氧化亚氮和甲烷排放上升、土壤退化、氮磷污染加剧、虫害压力增加、农药污染严重，以及生物多样性丧失等。

2) 气候与农业之间的反馈机制可能导致农业温室气体排放大幅增加。如果农业方式不做出改变，这种反馈循环可能会阻碍《巴黎协定》中将全球变暖控制在 1.5 至 2 摄氏度以内的目标实现。

3) 若广泛应用现有的可持续农业实践和技术，就能够显著减少农业排放，避免形成气候与农业的恶性反馈。要达成实现这一目标，各国政府必须努力消除社会经济障碍，确保农民和粮食生产者能够广泛采用具有气候韧性的解决方案。

研究团队还提出几项未来的重点行动，包括加速推广高效与气候友好型农业并降低成本，推动精准农业、多年生作物整合、农业光伏、固氮技术和新型基因编辑技术的应用。这些新兴技术有望提高农业产量和效率，同时减少对气候的负面影响。

更多相关资讯请浏览：[University of Minnesota News and Events](#)

美国农业部动植物检疫局发布 HB4 小麦监管状况审查报告



2024 年 8 月 27 日，美国农业部动植物卫生检验局（APHIS）发布了针对 Bioceres Crop Solutions 公司开发的 HB4 小麦的监管状态审查报告。HB4 小麦经过基因改造，具有抗旱性，并对草甘膦替代品—氨基甲酸酯类除草剂具有耐受性。APHIS 的决定为 HB4 小麦的商业化铺平了道路。

APHIS 在审查中得出结论，HB4 小麦不会增加植物病虫害风险，因此不受《美国联邦法规》第 7 篇第 340 部分规定的监管约束。同样，HB4 小麦及其与其他未改造或已改造植物杂交产生的后代也不受该规定的约束。

尽管如此，APHIS 仍指出，HB4 小麦可能需要遵守 APHIS 植物保护与检疫（PPQ）许可和/或检疫要求，以及美国环保署（EPA）或食品和药物管理局（FDA）等其他监管机构的规定。

更多相关资讯请浏览：[Bioceres Crop Solutions](#) 和 [APHIS](#)

研究人员培育出高 β -胡萝卜素含量的“黄金生菜”



西班牙研究人员培育出一种生物强化型生菜，其 β -胡萝卜素含量是普通生菜的 30 倍，这不仅增加了叶片的营养价值，还呈现出金黄色的叶片。照片来源：IBMCP

西班牙国家研究委员会（CSIC）和瓦伦西亚理工大学（UPV）联合成立的研究中心——植物分子与细胞生物学研究所（IBMCP）的研究人员开发了一种创新方法，能够增加叶片和其他绿色植物组织中的健康物质，如 β -胡萝卜素——这是人类饮食中维生素 A 的主要前体。

β -胡萝卜素是视黄醇的主要前体，这类化合物在人体中发挥重要作用（包括视力、细胞增殖与分化以及免疫系统功能），其中维生素 A 尤为重要。研究团队由 CSIC 的 Manuel Rodríguez Concepción 博士领导，利用烟草植物作为实验模型，生菜作为种植模型，成功增加了叶片中 β -胡萝卜素的含量，同时不会影响光合作用等其它重要过程。研究表明，通过在光合作用复合体外创造新的储存空间，可以大幅提高叶片中 β -胡萝卜素含量。研究人员成功将大量 β -胡萝卜素存储在叶绿体内的脂质贮存小泡（类球体）中。

研究还显示，通过生物技术手段，研究人员能够将类球体中的 β -

胡萝卜素合成与叶绿体外的 β -胡萝卜素生产相结合。该研究的共同作者 Pablo Pérez Colao 表示， β -胡萝卜素在细胞质中积累于类似类球体的囊泡中。两种策略的结合使叶片中的 β -胡萝卜素含量提升了 30 倍。大量 β -胡萝卜素的积累还使生菜叶片呈现出独特的金黄色。据研究人员介绍， β -胡萝卜素可以在叶片常规部位之外以更易吸收的形式大量生成和储存，并且通过生物强化在提升生菜、甜菜或菠菜等蔬菜的营养价值的同时不影响其特有的气味和风味。

更多相关资讯请浏览：[UPV website](#)

科研人员研发出精准改造野生种群的新基因驱动技术



麦考瑞大学和加州理工学院的专家团队开发了一种名为“等位基因帆”（Allele Sail）的新型基因编辑技术。与传统的基因驱动技术相比，“等位基因帆”能够在野生种群中实现更加精确和可控的基因改造。相关研究成果发表在 *Nature Communications* 杂志上。

“等位基因帆”旨在通过创造表达基因编辑器的转基因生物，对基因组进行精确的靶向修改。当这些转基因生物与野生种群交配时，它们

的后代将携带两个已修改的基因拷贝和一个编辑器基因拷贝。这样可以确保基因编辑器在种群中维持较低的传播频率。

加州理工学院的计算生物学家、该研究的主要作者 Michelle Johnson 表示：“‘等位基因帆’提供了一种简单的方式来改变野生种群的特征及演变方向，由于基因改造部分以较低频率引入且持久性可控，可能会更容易被公众接受。”研究团队希望这一技术能成为应对全球重大挑战的工具，例如提升耐热性和抗病性，并且有助于缓解与基因驱动相关的公众顾虑和监管难题。

更多相关资讯请浏览：[Macquarie University](#)

基因编辑技术培育出无麸质小麦



西班牙可持续农业研究所和巴斯克大学的科学家通过 CRISPR-Cas9 基因编辑技术展示了开发低麸质小麦的潜力，这项研究成果为无麸质小麦的商业化生产带来希望。

小麦是全球广泛种植的作物之一，也是数百万人的主要食物来源。

小麦中的关键成分之一是麸质，这是一种复杂的蛋白质复合物，包括 α / β -醇溶蛋白、 γ -醇溶蛋白和 ω -醇溶蛋白。虽然麸质对大多数人无害，但对于患有乳糜泻（CD）、非乳糜泻小麦敏感症（NCWS）和 IgE 介导的食物过敏患者来说，麸质可能会引发健康问题，因此他们需要食用无麸质食品。

在这项研究中，研究人员通过靶向小麦中编码 γ -醇溶蛋白和 ω -醇溶蛋白的基因，成功生产出无麸质基因编辑小麦。研究表明，这些基因突变能够遗传给后代，且后代小麦的麸质含量最高可减少 97.7%。当这些品系与其他 α -醇溶蛋白含量减少的 CRISPR 品系杂交时，会培育出麸质含量极低甚至几乎无麸质的小麦。未来，研究人员计划通过外周血单核细胞刺激实验，进一步研究乳糜泻和 NCWS 患者的免疫反应。

更多相关资讯请浏览：[Journal of Experimental Botany](#)

基因编辑奶山羊乳腺炎抗性增强



中国专家通过调控序列的基因编辑育种策略，成功培育出抗乳腺炎能力更强的基因编辑奶山羊。该研究成果已发表在 *Advanced Science* 期

刊上。

乳腺炎是全球畜牧业的常见疾病，表现为乳腺发炎，主要由金黄色葡萄球菌（*Staphylococcus* spp.）和大肠杆菌（*Escherichia coli*）等病原体感染引起，是导致奶山羊产业经济损失的重要原因之一。研究人员提出利用基因编辑技术抵抗炎症性疾病，并将奶山羊作为研究模型。

研究团队利用 ISDra2-TnpB 系统，成功开发出抗乳腺炎的基因编辑山羊。这些山羊在受到大肠杆菌感染时，乳腺中的溶菌酶（LYZ）水平显著增加，从而有效减轻乳腺炎的严重程度并增强抗病能力。该研究为动物抗病育种领域带来了重要前景。

更多相关资讯请浏览：[Advanced Science](#)

印度专家指出基因编辑技术在作物应用中的挑战



基因编辑技术给农业领域带来了革命性的变化，为作物改良提供了新的途径。开发具有优良性状的作物有助于减少对化学农药和化肥的依赖，并提高作物应对干旱和极端气温等环境压力的耐受性。

一项发表在 *Microbiology Research Journal International* 上的研究强

调了基因编辑作物抗病基因的成功案例及其所面临的挑战。印度研究人员提到了基因编辑领域的一些显著进展，例如抗白粉病小麦、抗稻瘟病水稻、抗晚疫病马铃薯和抗巴拿马病香蕉。然而，研究人员也指出，讨论基因编辑所面临的各类挑战至关重要。

研究人员将基因编辑技术中遇到的挑战分为四大类：技术、监管、伦理和社会经济。技术障碍凸显了基因编辑领域进一步研究和创新的必要性。作者还指出，由于法规差异、知识产权争议和公众意见等监管和伦理问题增加了基因编辑技术在农业中应用的复杂性。

为加快基因编辑技术在农作物中的应用，作者建议进行合作研究、促进透明沟通以及制定包容性政策。他们认为，基因编辑技术有潜力应对日益增长的人口需求、减轻气候变化的破坏性影响，并促进全球粮食系统的可持续性和公平性。

更多相关资讯请浏览：[Microbiology Research Journal International](#)

中国研究人员呼吁保障 CRISPR 技术的公平获取



基因编辑技术为解决水产养殖业所面临的诸多挑战提供了潜在的解决方案。南京农业大学、上海海洋大学和中国水产科学研究院的研究人员对 CRISPR-Cas9 技术在渔业中的应用效果、所面临的挑战及其社会经济影响进行了全面评估。

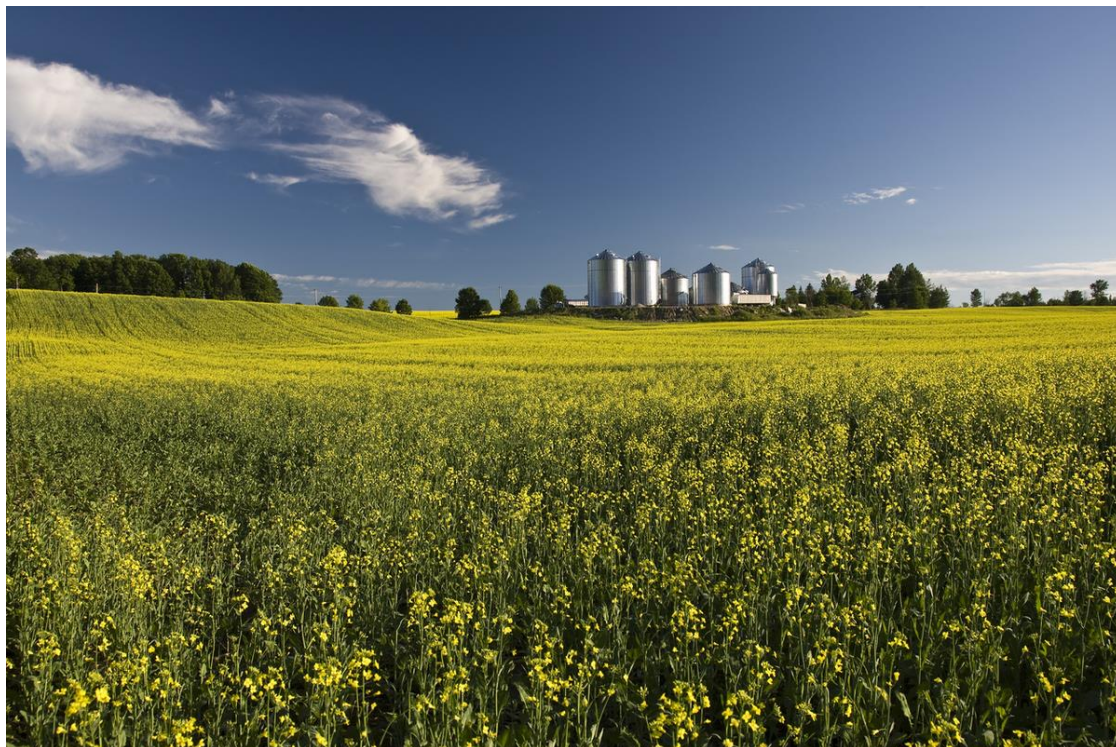
CRISPR-Cas9 技术已被广泛用于多种鱼类基因的定向改良，包括尼罗罗非鱼、大西洋鲑鱼、日本青鳉和沟鲶等。这些应用有望显著提升发展中国家在全球水产品贸易中的竞争优势。然而，CRISPR 技术的高成本和知识产权壁垒可能会对资源匮乏和边缘化的生产者构成挑战。

研究人员建议，政府和国际发展组织可以通过补贴和资金支持，帮助这些生产者承担技术获取、实施及能力建设费用。同时，他们强调了政策制定者在建立公平、可行的许可机制中的重要作用，以确保所有人都能平等获取 CRISPR 技术。研究还指出，应促进地方社区、小规模生产者和其他利益相关者的广泛参与，确保政策干预和支持措施能够充分考虑到他们的需求和关切。

除了政策上的考量外，作者还提到需要解决公众对 CRISPR-Cas9 改良鱼类的接受度问题。部分消费者对基因编辑鱼类的安全性和质量表示担忧。研究表明，制定明确的指导方针和透明的沟通机制对于赢得公众信任、回应社会关切问题至关重要。作者最后总结道，如果能妥善应对这些挑战，基因编辑技术在水产养殖领域的广泛应用将带来更大的收益。

更多相关资讯请浏览: [International Journal of Molecular Sciences](#)

科学家利用 CRISPR 技术改造眼虫以生产生物燃料



大阪市立大学的研究团队成功开发出一种突变型眼虫（*Euglena gracilis*），其产生的蜡酯碳链较野生型品种更短。这一研究为生物燃料和化学品的生产提供了新的途径。

微藻油生产作为可再生能源的潜在来源，展现出巨大的前景，能够生成油脂和蜡酯。此前的研究主要集中在通过基因工程改造植物，减少对石油的依赖。然而，关于通过基因编辑调整蜡酯组成的研究仍相对有限。

在本次研究中，研究人员通过 CRISPR-Cas9 技术，靶向修改了眼虫脂肪酸 β -氧化途径中的两种关键酶，产生了可以缩短蜡酯链长的基因突变。大阪市立大学农业研究生院应用生物化学系的中泽正美博士表示：“这一成果有望成为以生物来源替代部分石油基蜡酯生产的基础技术。”

更多相关资讯请浏览：[Osaka Metropolitan University](#) 和 [Bioresource Technology](#)