

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

2021年8月

本期导读

全球要闻

- ◇ IPCC 报告：气候变化影响广泛并不断加剧
- ◇ 日本即将批准首款基因编辑鱼商业化销售
- ◇ 尼日利亚转基因玉米试验成绩喜人
- ◇ 非政府组织联盟提出基因编辑治理原则
- ◇ 专家建议采取措施，充分发挥非洲农业生物技术的潜力

科研进展

- ◇ 英国研究人员发现可对抗入侵病原菌的植物免疫“感知器”
- ◇ 美国科学家致力于利用蓝藻光合作用机制来提高作物产量
- ◇ 美国加州大学开展净零农业和碳捕获研究

新技术

- ◇ 美国科研人员开发出可用于植物育种的新计算工具
- ◇ 中国科研人员开发一款专为谷类作物设计特异高效 gRNA 的新工具

全球要闻

IPCC 报告：气候变化影响广泛并不断加剧



2021年8月9日，政府间气候变化专门委员会（IPCC）发布了第六次评估报告的第一部分《2021年气候变化：自然科学基础》。报告显示，目前观察到的许多气候变化现象是数千年来前所未有的；其中一些变化如海平面持续上升在数百到数千年内是不可逆转的。

研究表明，自1850-1900年以来，人类活动产生的温室气体排放导致了大约 1.1°C 的温度上升，并且全球未来20年的平均气温预计将达到或超过 1.5°C 。

报告还指出，未来几十年，所有地区的气候变化都将加剧。全球温度上升 1.5°C 将导致热浪增加、暖季变长、冷季变短；在全球温度上升 2°C 时，极端高温将达到农业和健康的临界耐受阈值。气候变化不仅仅与温度有关，它还会给不同地区带来多种不同的变化，包括湿度、风、雪、冰、沿海地区和海洋等的变化。

气候变化正在加剧水循环并影响降雨模式，进一步变暖将加剧永久

冻土融化。这将导致海平面上升、海洋变暖，城市将会经历更多的高温和洪水。

更多相关资讯请浏览：[IPCC](#)。

日本即将批准首款基因编辑鱼商业化销售



日本厚生劳动省预计将在今年 9 月批准基因编辑红鲷鱼上市销售，这将是日本首个上市的基因编辑鱼类产品。此前，日本已于 2021 年 3 月批准了富含 GABA 的基因编辑番茄商业化销售。

基因编辑红鲷鱼由京都大学和近畿大学等合作开发，涉及了肌肉生长抑制素基因的编辑，可在相同饲料喂养情况下通过加快肌肉发育使鱼肉产量增加 1.5 倍左右，有效降低了红鲷鱼的养殖成本。该基因编辑鱼将配备个体识别标签，并养殖在陆地水产养殖池中，从而避免其逃逸到大海中与野生红鲷鱼杂交。日本厚生劳动省专家组将审查基因编辑红鲷鱼是否含有外源基因或者是否产生了新过敏原。如果未发现问题，申请将可获得批准。

更多相关资讯请浏览：[Yomiuri Shimbun](#)。

尼日利亚转基因玉米试验成绩喜人



图片来源：AATF

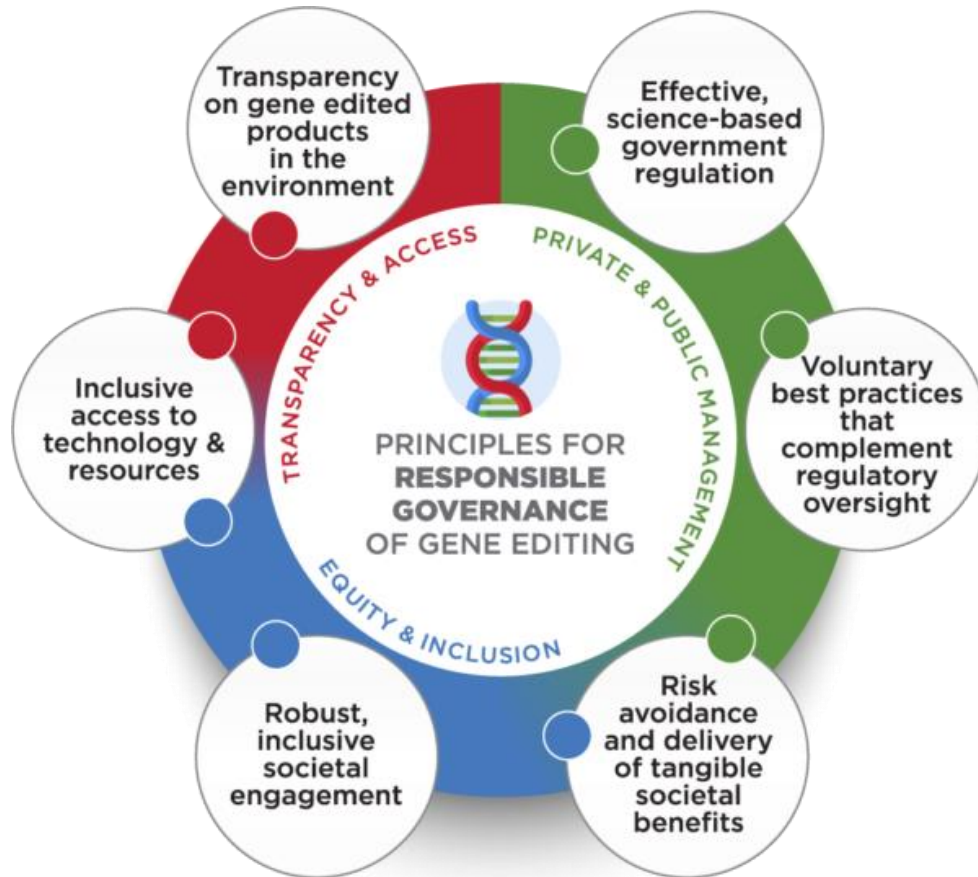
根据非洲农业技术基金会（AATF）网站 2021 年 7 月 28 日报道，尼日利亚农业研究所（IAR）进行的 TELA 玉米项目的第三次限制性田间试验数据表明，转基因耐旱且抗虫玉米品种产量为 9 吨/公顷，是该国最高产玉米品种产量的 3 倍。

TELA 玉米是由 AATF 协调的国际伙伴关系共同合作培育而成。其中的参与机构包括埃塞俄比亚、肯尼亚、尼日利亚、莫桑比克、南非、坦桑尼亚和乌干达的国家农业研究系统，国际玉米和小麦改良中心以及拜耳作物科学。

IAR 执行董事 Mohammad Ishiyaku 教授表示，TELA 玉米品种的高产潜力将有助于弥补玉米供需缺口（目前缺口为 600 万公吨）。同时，他补充道：“该玉米的种植预计使农民因减少杀虫剂使用而节省超过 30 亿奈拉的成本，同时由于避免干旱影响将节省超过 60 亿奈拉。”

更多相关资讯请浏览：[AATF](#)。

非政府组织联盟提出基因编辑治理原则



图片来源：Keystone 政策中心

由美国公共利益科学中心、消费者联合会、环境保护基金、国家野生动物联合会、大自然保护协会和美国世界野生动物基金会的代表组成的非政府组织联盟提出了农业和环境基因编辑中负责任治理的六项原则，相关内容于 2021 年 8 月 11 日发表在《自然生物技术》杂志上。

这六项原则是：

- 保证有效且基于科学的政府监管；
- 将自愿性质的最佳实践作为监管补充；
- 规避风险和提供切实的社会效益；
- 实现稳健、包容的社会参与；
- 允许对技术和资源的包容性开放；

- 提高环境中基因编辑产品的透明度。

作者认为，上述原则几乎适用于使用任何技术生产的产品，但他们聚焦基因编辑技术，是因为：基因编辑具有安全和有效的潜力；新产品开发迅速；监管和新产品上市仍存在争议；缺乏适当的治理可能会导致意想不到的环境后果或严重限制其使用。

更多相关资讯请浏览：[Nature Biotechnology](#) 和 [Keystone Policy Center](#)。

专家建议采取措施，充分发挥非洲农业生物技术的潜力



目前，非洲的作物产量仍然很低，这对其粮食安全构成了巨大威胁。为了应对这一挑战，南非约翰内斯堡大学的研究人员在近日在《生物技术和基因工程评论》发表相关文章，总结了非洲生物技术发展所涉及的影响因素与动向。同时，文章鼓励非洲国家审查现有框架和制定相关政策，以最大限度地发挥生物技术创新在促进非洲农业生产力、医学进步以及环境与生物效益方面的作用。

为此，文章提出以下建议：

- 非洲各国政府应积极促进公众对现代生物技术的认识和理解。

- 国家生物安全框架对于公众接受度至关重要；如有一个有效的监管系统对生物技术相关活动进行监管，人们会更容易接受。
- 生物技术能力发展的所有阶段都应有公众参与；然而，个人情感、宗教、传统文化、政治和科学应该彼此分开。
- 各国政府应制定具有成本效益的转基因生物监管框架和政策。
- 非洲国家之间的监管体系应协调一致，以促进生物技术的合作、贸易、处理、知识转让、开发、采用和商业化。
- 鼓励公共和私营部门开展合作，以弥补差距，为偏见或失效的政策、阻碍生物技术进步的薄弱环节等提出有效解决方案。
- 应开展更多的事前影响研究评估，估计转基因作物商业化的收益和风险，从而加快生物技术采用的速度。
- 在利用农业生物技术提高农业生产力的同时应采取其他重要的干预措施，如提高粮食加工和存储能力、设计高效的粮食分配系统等，以确保非洲大陆的粮食安全。

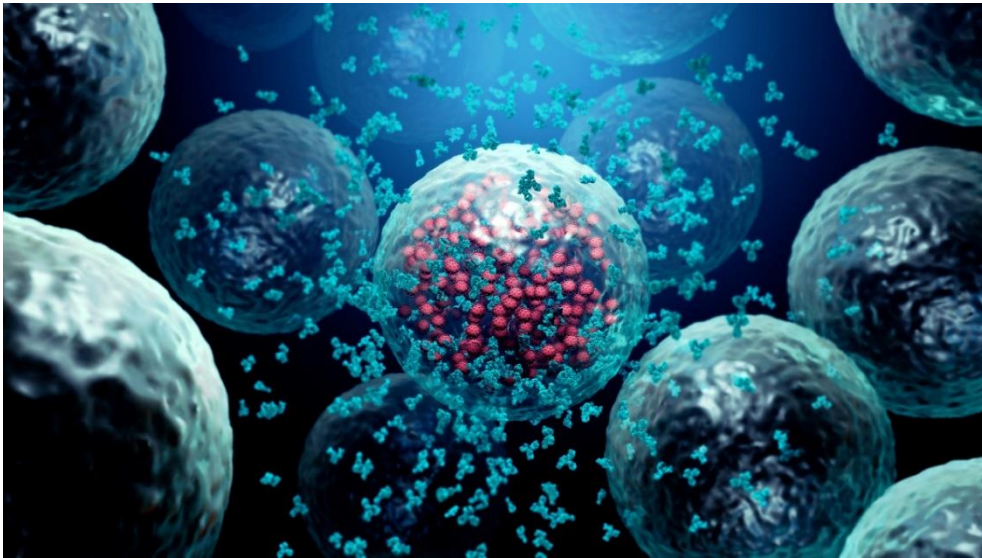
更多相关资讯请浏览：[Biotechnology and Genetic Engineering Reviews](#)。

科研进展

英国研究人员发现可对抗入侵病原菌的植物免疫“感知器”

NLR 是植物免疫系统中最大的一类抗性基因，它通过识别各种病原物效应蛋白激活寄主对病原物的抗性反应，又被成为病原菌“感知器”。然而，人们对于 NLR 在病原菌入侵期间的亚细胞定位仍然知之甚少。近日，由伦敦帝国理工学院领衔的研究团队在植物如何利用移动的病原菌“感知器”识别入侵病原物并对其作出反应的研究中取得重要进展，首次在马铃薯晚疫病病原菌（*Phytophthora infestans*）中识别出已知的“移动”免疫感知器，相关研究发表在 2021 年 8 月 24 日的《美国科学院院

报》上。

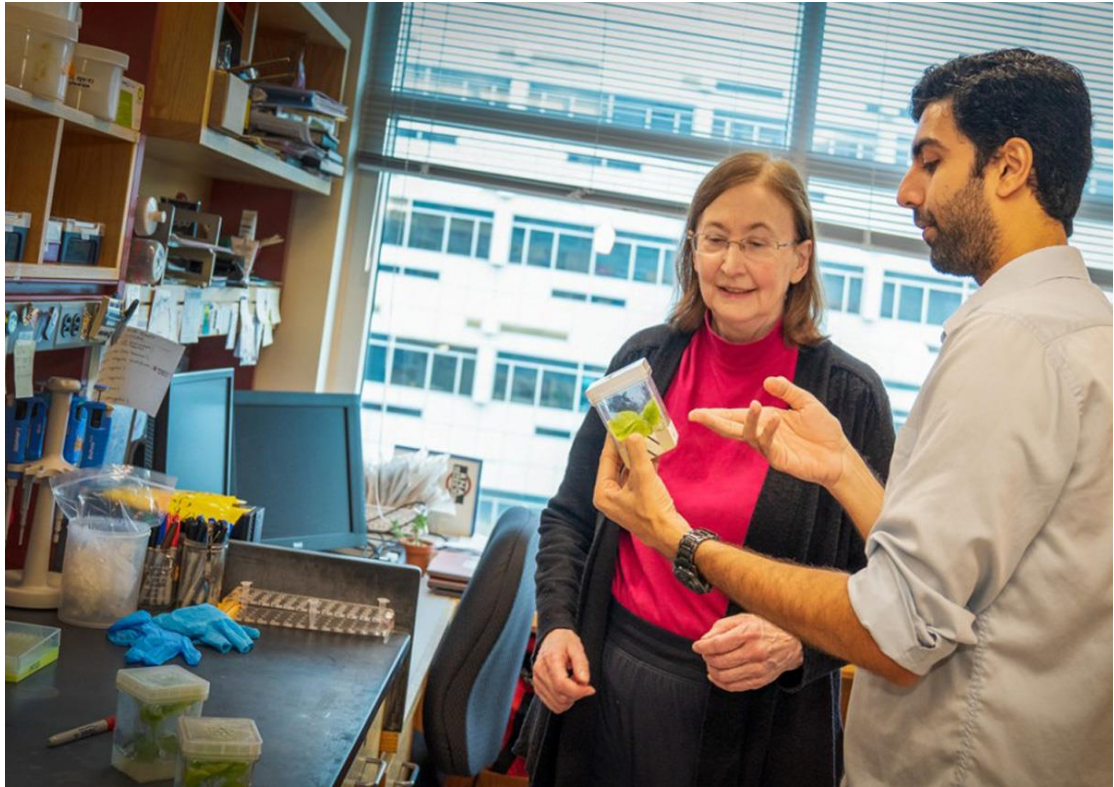


在该项研究中，研究人员创制了一种 NLR 的变体，它可延缓微生物入侵导致的细胞死亡，从而使研究人员能够在显微镜下观察细胞前期免疫反应的完整过程。研究发现，NLR 家族通过穿梭于晚疫病病原体感染期间建立的植物-病原体吸器界面经历亚细胞定位的动态变化，它们可以移动到发生感染的部分并且形成了一种可扩散到细胞周围的抗性小体。这种抗性小体可聚集在植物细胞质中杀死植物细胞，以消灭入侵的病原物。

上述研究发现将有助于选择具有更强天然抗性的植物，从而培育出抗病能力更好的作物品种。

更多相关资讯请浏览：[PNAS](#) 和 [Phys.org](#)。

美国科学家致力于利用蓝藻光合作用机制来提高作物产量



图片来源：Dave Burbank and Cornell Chronicle

为了到 2050 年养活地球上的近 90 亿人口，植物科学家一直在与时间赛跑，以培育更高产的作物。康奈尔大学 Maureen Hanson 博士正是其中代表之一，她带领团队正在开展将蓝藻相关基因导入作物中的研究，以实现更有效的光合作用。

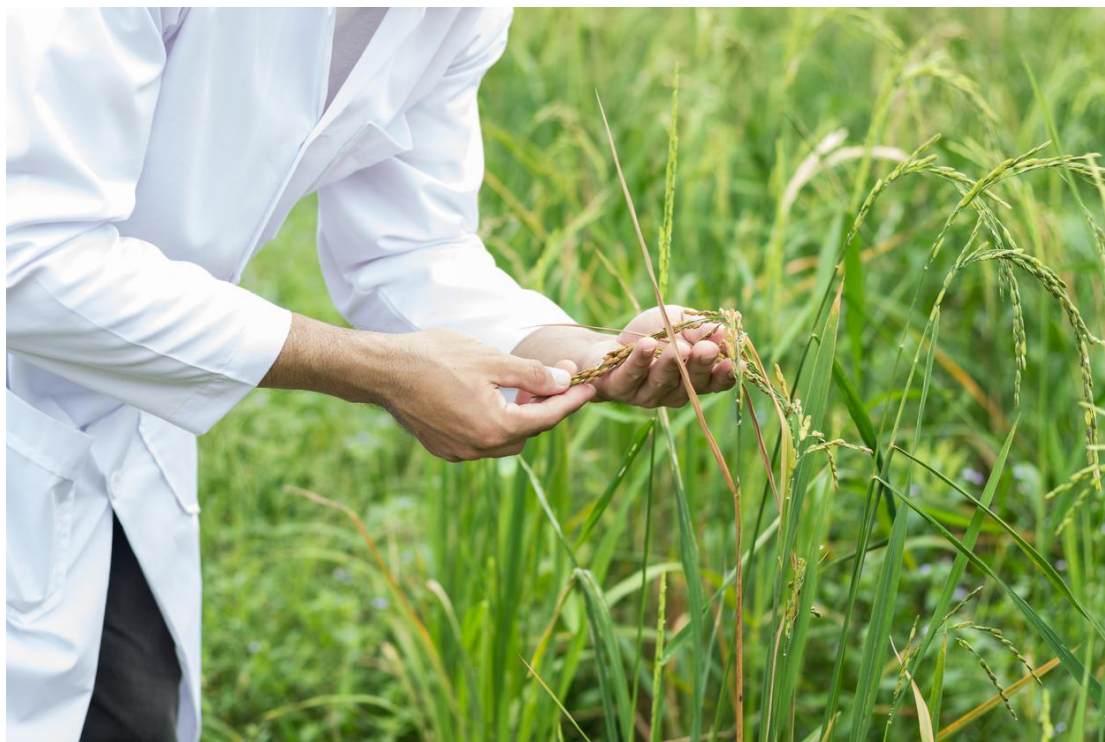
Rubisco 是一种存在于植物中的酶，它与二氧化碳和氧气的反应会产生有毒的副产品，减缓光合作用，从而降低作物产量。这也是提高作物光合作用效率所面临的一大障碍。然而，蓝藻中的 Rubisco 被包含在称为羧酶体的微隔室中，可以在免受氧气伤害的同时浓缩二氧化碳，从而达到更快地固碳目的。Hanson 博士解释道：“由于作物中没有羧酶体，所以我们的想法是将蓝藻中的整个碳浓缩机制引入到农作物中。”

为了使这个系统在作物中发挥作用，科学家必须剔除叶绿体中的碳酸酐酶。研究人员通过 CRISPR-Cas9 技术对叶绿体中的两种碳酸酐酶基因进行编辑，获得了完全碳酸酐酶活性缺乏的烟草突变体。实验表明，

叶绿体中碳酸酐酶的缺乏影响 C3 植物发育但不影响光合作用。相关研究结果于 2021 年 8 月 11 日发表在《美国国家科学院院刊》上。

更多相关资讯请浏览：[Cornell Chronicle](#)。

美国加州大学开展净零农业和碳捕获研究



美国加州大学创新基因组学研究所 (IGI) 正在进行一系列研究，以开发基于自然的解决方案来缓解气候变化。

IGI 执行董事 Brad Ringeisen 表示：“农业占全球温室气体排放量的近四分之一，植物和微生物可成为减少温室气体排放解决方案的一部分，而基因组工程也则可以帮助实现扩大规模以应对挑战。”

目前,IGI 已获得 300 万美元的捐款用于启动下一代气候变化研究，以实现净零农场的愿景，并通过减少农民投入和温室气体排放来确保粮食安全，利用农业从大气中捕获和储存更多的碳。相关项目的主要研究方向如下：

- 使用 CRISPR 基因编辑技术优化作物光合作用，以提高粮食产量和碳捕获；

- 种植基因叠加水稻以减少农药和化肥使用，并使用基因编辑培育耐旱植物；
- 研究水稻根系结构对可减少甲烷排放的微生物的影响；
- 对稻田土壤微生物组开展基因组和化学分析，以优化土壤中碳储存并减少温室气体排放。

更多相关资讯请浏览：[IGI's press release](#)。

新技术

美国科研人员开发出可用于植物育种的新计算工具



美国 HudsonAlpha 生物技术研究所的植物育种家 Josh Clevenger 和计算生物学家 Walid Korani 合作开发了一款名为 Khufu 的计算工具，它可以快速准确地识别和分析复杂基因组中的优异变异。

为将优异性状快速引入作物栽培品种中，Clevenger 团队开发了一种更好的计算工具来帮助识别控制优异性状的遗传基因。由于基因组关联分析需要将目标植物的 DNA 序列与参考基因组进行比对，然而当植物基因组比较复杂时，软件很难对短 DNA 进行比对并准确识别出关联

的单核苷酸多态性 (SNP) 等分子标记。因此, 在多年对花生开展 SNP 研究基础上, Clevenger 与 Korani 一起开发了新的计算工具 Khufu (www.hudsonalpha.org/khufudata/plant-improvement)。

其中, Khufu 是一种数据分析服务和高度精准的信息学平台, 其性能优于以往发布的方法。它可快速的生成分析结果, 并且可用低覆盖率、短读长测序数据提供准确的 SNP 识别结果。

更多相关资讯请浏览: HudsonAlpha website。

中国科研人员开发一款专为谷类作物设计特异高效 gRNA 的新工具

基于 CRISPR/Cas 系统的基因编辑技术打破了传统育种的瓶颈, 在作物改良中具有广阔的应用前景。近日, 华中农业大学的科研人员开发了一款针对小麦、玉米和水稻设计高效特异 gRNA 的工具, 并将其命名为 CRISPR-Cereal。该工具整合了靶向基因区域的调控信息和序列变异信息, 有望促进基因编辑工具在作物育种中的应用。

CRISPR-Cereal 考虑了基因表达量、染色质开放性、组蛋白和 DNA 甲基化修饰以及单核苷酸多态性 (SNP) 变异等信息, 使研究人员不仅可以针对着丝粒等“黑暗区域”的基因设计 gRNA, 还可实现快速检测全基因组脱靶序列的功能。相关成果发表于 2021 年 7 月 26 日发表在《植物生物技术杂志》上。

更多相关资讯请浏览: Plant Biotechnology Journal。