

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7月

本期导读

全球要闻

- ◇ 菲律宾批准商业种植黄金大米
- ◇ 美国农业部提议增加部分基因修饰技术监管豁免
- ◇ 新南威尔士州解除转基因作物种植禁令

科研进展

- ◇ 中、美科学家发现微调 RNA 可使马铃薯和水稻产量提高 50%
- ◇ 美国科研人员研发出用于植物高效基因激活的 CRISPR3.0 系统
- ◇ 日本研究人员开发出可编辑叶绿体基因组的新工具
- ◇ 美国科研人员开发出首个基于 CRISPR/Cas9 的植物基因驱动技术

新技术

- ◇ 英国批准基因编辑西兰花的田间试验
- ◇ 俄罗斯首头基因编辑牛迎来周岁
- ◇ 日本研究人员获得全球首只基因编辑有袋动物

全球要闻

菲律宾批准商业种植黄金大米



图片来源：国际资源研究所

2021年7月21日，菲律宾农业部植物产业局（DA-BPI）颁发了黄金大米种植的生物安全许可证。

转基因黄金大米中富含β-胡萝卜素，可被人体转化为维生素A。维生素A缺乏症是导致儿童失明的主要原因，它也会引发免疫系统抵抗力下降。其中，菲律宾贫困地区约有1/5的儿童患有维生素A缺乏症，全球患此病的儿童则约达1.9亿。黄金大米正是研究人员为应对维生素A缺乏症而精心设计的转基因水稻新品种，可满足幼儿50%的维生素A需求量。

菲律宾水稻研究所执行董事 John C. de Leon 博士表示，该许可证表明黄金大米已“根据联合部门2016年第1号通告进行了令人满意的生物安全评估”。尽管该许

可证允许黄金大米的商业种植，但后续仍然需要通过国家种业委员会的品种注册。

黄金大米最初由 Ingo Potrykus 教授和 Peter Beyer 教授于 20 世纪 80 年代末提出，国际水稻研究所于 2001 年成为第一个获批科研机构。目前，黄金大米已在澳大利亚、新西兰、加拿大和美国获得食品安全批准，并且目前在孟加拉国接受最终监管审查，但菲律宾是第一个批准商业种植的国家。

更多相关资讯请浏览：[PhilRice](#) 和 [IRRI](#)。

美国农业部提议增加部分基因修饰技术监管豁免



近日，美国农业部动植物卫生检验局（USDA APHIS）正在就一项提案征求意见，该提案增加了 3 种免受生物技术法规监管的基因修饰方法。这些基因修饰方法的功能可以通过常规育种技术实现，具体包括：

1. 在没有模板的情况下，修复两条同源染色体的相同位置 DNA 断裂导致的单个基因功能缺失；

2. 在一条或两条同源染色体上，利用外部修复模板产生的连续序列缺失；

3. 修复一条染色体上或两条同源染色体上相同位置的两条 DNA 双链断裂引起的变化，包括：连续序列缺失（有或无修复模板）；连续序列缺失与 DNA 插入的结合（有修复模板）。

更多相关资讯请浏览：[USDA APHIS proposal](#) 和 [Federal Register Notice](#)。

新南威尔士州解除转基因作物种植禁令



自 2021 年 7 月 1 日起，澳大利亚新南威尔士州的农民可以获取该国所有已批准的转基因作物，这标志着新南威尔士州实施了 18 年的转基因作物禁令正式失效。

CropLife 澳大利亚首席执行官 Matthew Cossey 对禁令的结束表示赞赏，并认为这为农民提供了更多机会来利用联邦基因技术监管机构批准的转基因作物创新。

Matthew Cossey 在 CropLife 的媒体发布会上表示，“农民应该自己选择和种植最适合他们农业环境和商业模式的作物。随着农民继续面临气候变化导致的持续干旱和

日益严峻的环境条件，转基因作物将在应对这些挑战中变得愈发重要。”

随着澳大利亚各州逐渐解除对转基因作物的种植禁令，转基因研究和创新有望成为澳大利亚农业蓬勃发展的驱动力。

更多相关资讯请浏览：[CropLife Australia](#)。

科研进展

中、美科学家发现微调 RNA 可使马铃薯和水稻产量提高 50%



近日，由北京大学、芝加哥大学和贵州大学等机构组成的跨国团队研究发现，操纵 RNA 可使农作物产量大大增加，并可提高其耐旱性。

FTO 蛋白是一种存在于动物体内的去甲基化酶，也是已知的第一种可以消除 RNA 化学标记的蛋白质，可通过调控 RNA 的关键修饰过程 m6A 来消除一些使植物减缓生长的信号，从而提高作物产量。研究人员将编码 FTO 蛋白质的基因添加

到水稻和马铃薯中后发现，转基因植物产生了更长的根系、更大的果实，拥有了更好的耐干旱能力以及更高的光合作用速率，产量也因此提高了 50%。研究人员表示该技术可广泛应用于不同种类的植物，为改善生态系统、提高作物产量提供了可能。相关研究成果于 2021 年 7 月 22 日发表在《自然生物技术》期刊。

更多相关资讯请浏览：[UChicago News](#)。

美国科研人员研发出用于植物高效基因激活的 CRISPR3.0 系统

近日，美国马里兰大学研究人员开发出可进行多重植物基因激活的 CRISPR3.0 系统，并已在在水稻、西红柿和拟南芥中进行了验证。CRISPR 技术常用于关闭某些功能基因，如果该技术也可用于激活某些功能基因，那么作物改良方法将更加多样。

CRISPR3.0 系统可通过与 DNA 的某些片段结合，为特定基因招募激活蛋白，其激活能力是目前最先进的 CRISPR 技术的 4~6 倍，同时对多达 7 个基因具有高精度和高效率的激活作用。此外，该技术还允许研究人员在更大范围内设计、定制和跟踪基因激活，从基因组中挖掘出可以改善植物性状的重要基因。相关研究成果于 2021 年 6 月 24 日发表在《自然植物》杂志上。

更多相关资讯请浏览：[UMD College of Agriculture and Natural Resources website](#)。

日本研究人员开发出可编辑叶绿体基因组的新工具



图片来源：东京大学

近日，日本东京大学研究人员开发了一种新技术，它可以对植物叶绿体 DNA 进行点突变，而不会留下任何遗传工程技术痕迹。在该项研究中，研究人员对 TALEN 基因编辑技术进行改进，设计出包含叶绿体靶向成分的 ptpTALECDs DNA 序列，并将其转入拟南芥中。ptpTALECD 蛋白可在靶向序列的引导下穿梭到叶绿体，并对叶绿体基因组进行编辑。

第一代植物的核 DNA 含有 ptpTALECD 序列，因而被认为是转基因生物；然而第一代植物自交或与正常拟南芥杂交产生的部分二代植物中，核 DNA 不含有 ptpTALECD 序列但叶绿体中含有被修饰的 DNA，这类植物及其后代在日本和美国被视为非转基因产品。目前，研究人员已经开展了试验验证并获得预期效果。相关研究结果于 2021 年 7 月 1 日发表在《自然植物》杂志上。

更多相关资讯请浏览：[University of Tokyo](#) 和 [Nature Plants](#)。

美国科研人员开发出首个基于 CRISPR/Cas9 的植物基因驱动技术



近年来，基因驱动技术主要应用于昆虫中，以帮助阻止疟疾等媒介疾病的传播。美国加州大学的最新研究表明基因驱动技术也可应用于植物中，如切割和复制植物中的遗传元件。该研究采用 CRISPR/Cas9 基因编辑技术，使拟南芥后代可从父母亲本一方获得特定的目标性状。

该项工作打破了有性生殖的遗传限制，即后代从父母双方均等地获得遗传物质的经典遗传定律。该项技术使得目标基因的多个拷贝全部来自父/母一方成为可能，从而可以大大缩短植物育种周期，帮助植物提高产量与抗性并抵御气候变化的影响。相关研究成果于 2021 年 6 月 22 日发表在《自然通讯》杂志上。

更多相关资讯请浏览：[UC San Diego News Center](#)。

新技术

英国批准基因编辑西兰花的田间试验

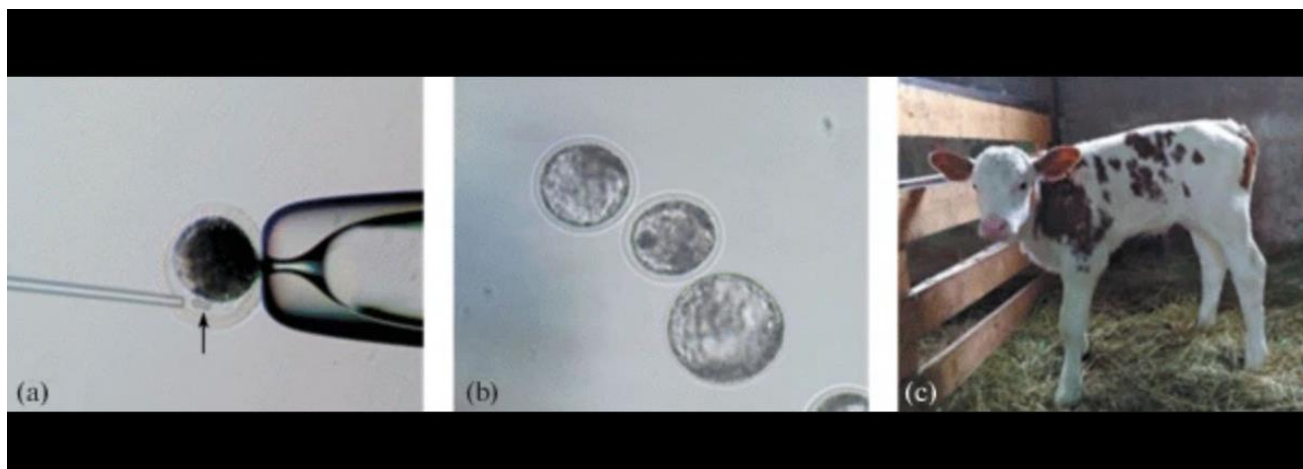


近期，John Innes Center 研究人员开展了基因编辑西兰花的田间试验。这是自欧洲法院于 2018 年 7 月 25 日将基因编辑作物列为转基因生物以来，CRISPR-Cas9 基因编辑技术首次在英国的田间应用。

葡萄糖苷能使如花椰菜、卷心菜等十字花科蔬菜产生辛辣风味，同时还具有促进血糖控制、降低心血管疾病的风险和防癌等作用。在该项研究中，研究人员使用 CRISPR-Cas9 敲除西兰花中的 *MYB28* 基因，以探究其对葡萄糖苷调节作用。研究人员发现，*MYB28* 基因被敲除后，植物中的硫代葡萄糖苷积累减少、硫代葡萄糖苷基因下调。上述结果首次揭示了西兰花中的 *MYB28* 可以在田间环境中调节硫代葡萄糖苷水平，这与先前在模型植物和温室中获得的发现一致。上述研究证实了基因编辑技术在培育更好的作物品种方面的潜力。相关研究结果将有助于英国政府决定是否允许基因编辑方法用于食品生产。

更多相关资讯请浏览：[John Innes Center](#) 和 [The CRISPR Journal](#)。

俄罗斯首头基因编辑牛迎来周岁



(a) 体细胞移植（箭头所示）到去核卵母细胞卵黄周间隙的过程；(b) 用于移植到受体动物的克隆牛胚胎；(c) 克隆小牛（首次在俄罗斯获得）的照片。图片来源：恩斯特联邦畜牧科学中心，俄罗斯波多利斯克

据俄罗斯 Skoltech 研究所网站报道，该研究所与恩斯特联邦畜牧科学中心及莫斯科国立大学合作克隆的基因编辑牛近日已满一周岁，这是俄罗斯第一头基因编辑牛。

为了解决 β -乳球蛋白导致的人类乳糖不耐受问题，研究人员利用 CRISPR-Cas9 技术敲除了控制 β -乳球蛋白的两个基因 *PAEP* 和 *LOC100848610*，获得了基因编辑的胚胎成纤维细胞，最后通过体细胞核移植技术成功克隆了一头基因编辑小牛。

该基因编辑牛于 2020 年 4 月出生，出生体重为 63 公斤；目前，它已经成长为一头体重超过 410 公斤且生殖周期正常的成年母牛。

更多相关资讯请浏览：[Skoltech website](#)。

日本研究人员获得全球首只基因编辑有袋动物



由于缺乏功能性胎盘且幼崽均为早产儿，有袋类动物一直是最难进行基因改造的生物之一。在过去 25 年里，科研人员一直在对这些过早出生并在母亲育儿袋或腹部中完成发育的有袋类哺乳动物的基因改造技术进行研究。近日，日本理化学研究所的研究人员在基因编辑有袋动物研究中取得突破，成功培育出了全球首只转基因有袋动物，相关论文发表在《当代生物学》上。

在该项研究中，研究人员对负鼠的色素基因进行编辑，得到了一窝可以将性状遗传给后代的白化负鼠。这项研究结果有助于科学家破译有袋类动物中独特性状的遗传背景，探索更多有关免疫反应、生殖和发育特征以及诸如黑色素瘤等常见疾病的遗传机理。

更多相关资讯请浏览：[Science](#)。