

# 国际农业生物技术月报

(中文版)

中国生物工程学会

2026年2月

## 本期导读

- 欧洲首例精准育种油菜即将进入英国商业农场
- 基因工程飞蛾为感染研究带来伦理突破
- 中国科研人员重新定义绿色革命基因以培育现代小麦
- 基因工程藻类可高效捕获水体微塑料
- 以色列科研人员培育出不带苦味的葡萄柚
- 基因编辑技术增强甘蔗耐旱性
- 泛基因组研究揭示培育优质黄瓜的遗传奥秘
- 基因编辑技术促进草鱼生长与肌肉发育
- 中国研究人员开发出鸡传染性贫血病毒快速检测技术
- 基因编辑技术提升麻疯树产油量与品质

## 欧洲首例精准育种油菜即将进入英国商业农场



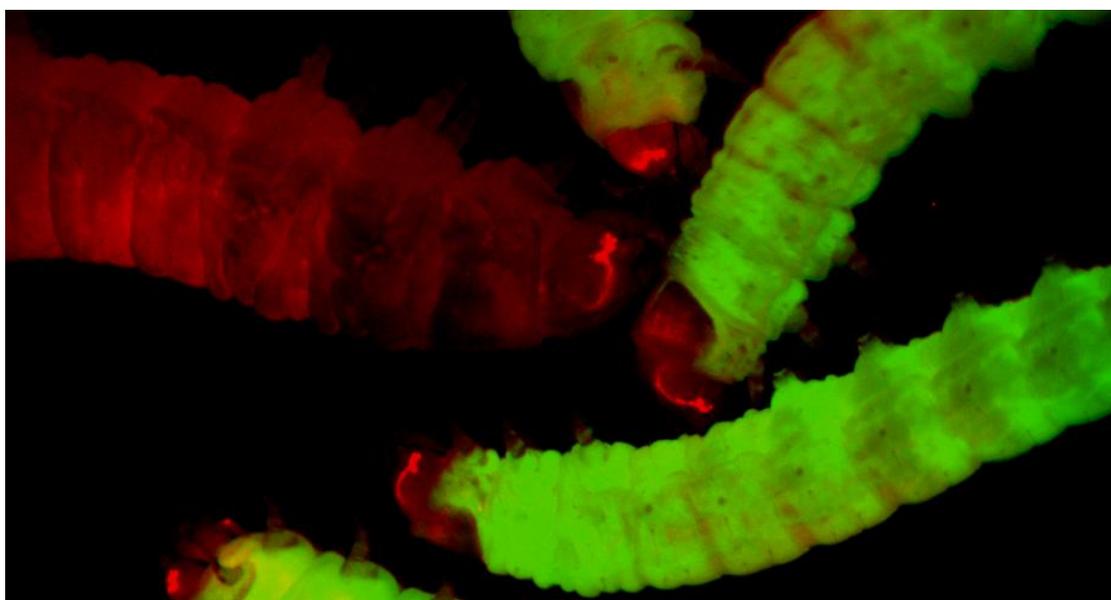
在一项 250 万英镑的新研究项目推动下，欧洲首例精准育种油菜（OSR）即将从实验室走向英国商业农场。这项为期三年的计划名为“LLS-ERASED”（通过基因编辑增强对轻叶斑病的抗性并降低易感性），旨在帮助英国农民应对轻叶斑病这一毁灭性病害。该病害在 2022 年造成的产量损失超过 3 亿英镑。项目由英国农场创新网络（BOFIN）牵头，联合赫特福德大学和约翰·英纳斯中心的研究人员共同开展，资金来自英国环境、食品与农村事务部（Defra）的“农业创新计划”，并由英国创新署（Innovate UK）协助实施。

该项目将利用基因编辑技术“关闭”植物自身 DNA 中的特定易感基因，在不引入外源遗传物质的前提下提高作物抗性。与传统育种方式相比，这种精准育种方法能够更快速地培育出具有抗病能力的新品种。通过降低作物对真菌病原体的易感性，该项目有望提供更加持久的防护效果，同时减少对化学杀菌剂的依赖。目前，随着病原体抗药性不断增强，化学杀菌剂的防治效果已日益不稳定。

这是精准育种技术首次在欧洲商业农场投入应用。除约翰·英纳斯中心和赫特福德大学主导的实验室研究外，该项目还整合了实时病害预测系统和种植决策支持工具。通过构建稳健的性状研发管线（例如抗甘蓝茎跳甲），英国希望在《遗传技术（精准育种）法案》赋予的新监管框架下，增强自主创新能力，成为可持续、基于科学的农业领域全球领导者。

更多相关资讯请浏览：[University of Hertfordshire](https://www.hertford.ac.uk/)

## 基因工程飞蛾为感染研究带来伦理突破



英国埃克塞特大学的科学家培育出全球首批基因工程蜡螟，这一突破有望大幅减少医学感染研究中对小鼠和大鼠的依赖。

这些“飞蛾传感器”专为应对抗菌素耐药性（AMR）问题而设计。抗菌素耐药性被认为是当前全球人类健康面临的最严峻威胁之一。研究团队利用原本应用于果蝇的基因工具——包括 CRISPR-Cas9 技术——对蜡螟进行改造，使其在感染或对抗生素产生反应时能够发光，从而直观反映体内的生理变化。与许多其他昆虫模型不同，蜡螟能够在 37°C（人体体温）条件下存活，其免疫细胞对病原体（如金黄色葡萄球菌）的反应方式与哺乳动物高度相似。这使其成为观察疾病进展过程理想的“活

体窗口”。

这一成果为传统啮齿类动物模型提供了一种更快速、可规模化且更具伦理可持续性的替代方案。仅在英国，每年约有 10 万只小鼠被用于感染研究。埃克塞特大学团队估计，即使只用他们设计的飞蛾替代 10% 的研究，每年也可减少超过 1 万只啮齿动物的使用。为推动该技术在全球范围内的应用，研究人员已通过蜡螟研究中心（Galleria Mellonella Research Centre）公开相关研究方法，支持全球数十个科研团队向更合乎伦理的研究模式转变。

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

## 中国科研人员重新定义绿色革命基因以培育现代小麦



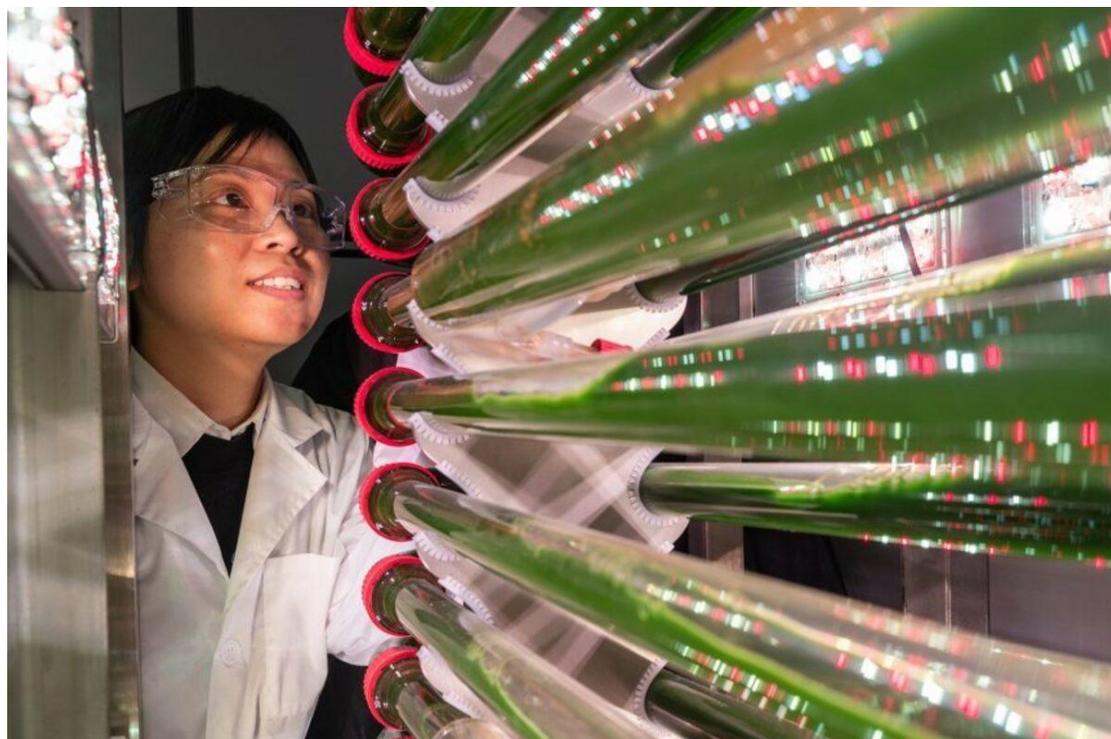
山东农业大学研究人员发现，“绿色革命”时期的关键基因 *Rht-D1b* 的功能远不止于降低株高。研究人员将该基因重新定义为调控小麦株型的核心协调因子，并揭示其在控制分蘖角度和分蘖数量方面的重要作用，为大幅提高全球小麦产量和保障粮食安全提供了新的遗传改良思路。

相关研究成果发表于《作物学报》。文章指出，尽管 *Rht-D1b* 过去因培育出抗倒伏的半矮秆小麦品种而广受关注，但该基因在塑造植株冠层结构方面同样发挥着关键作用。研究发现，*Rht-D1b* 通过影响植物激素生长素的运输方式，调控分枝生长角度，从而影响植株整体株型结构。这一发现为优化小麦光能截获效率和空间利用效率提供了新的分子靶点，使作物在高密度种植条件下仍能保持良好生长状态。

该成果具有重要的现实意义。小麦是全球近 40% 人口的重要热量来源。研究表明，*Rht-D1b* 的适度表达有助于优化株型结构并提高单株产量，而基因功能缺失或过度表达则可能导致减产。通过对该基因表达剂量进行精细调控，育种家有望培育出抗逆性更强、经济效益更高的新一代小麦品种，从而能够满足不断增长人口需求。

更多相关资讯请浏览：[this article](#) 和 [The Crop Journal](#)

## 基因工程藻类可高效捕获水体微塑料



图片来源：密苏里大学 Abbie Lankitus

密苏里大学化学与生物医学工程系 Susie Dai 教授团队开发出一种

基因工程藻类，能够将微塑料聚集并转化为易于收集和去除的生物物质，从而实现从废水中高效清除微塑料。相关研究成果发表于《自然-通讯》上，为治理水体中微塑料污染提供了一种创新性解决方案。

研究团队通过基因工程手段改造实验室培养的藻类，使其能够产生柠檬烯（limonene）——一种挥发性天然油脂，使新型藻类具有疏水性。由于微塑料也具有疏水特性，当它们与藻类接触时会附着在藻类表面，聚集在一起并下沉为固体团块，便于收集和移除。这种基因工程藻类可以在废水中生长，并在生长过程中吸收过量营养物质，帮助净化水质。

戴教授表示：“通过去除微塑料、净化废水，并将回收的微塑料进一步用于制造生物塑料产品，我们有望用一种技术路径同时解决三个问题。”尽管该技术仍处于早期研究阶段，但团队希望未来能够将这一工艺整合到现有废水处理系统，实现规模化应用。

更多相关资讯请浏览：[University of Missouri](#)

## 以色列科研人员培育出不带苦味的葡萄柚



以色列里雄莱锡安沃尔卡尼中心（Volcani Center）的 Nir Carmi 博

士表示：“孩子们通常不喜欢葡萄柚，因为对他们来说味道太苦了。” Carmi 博士及其团队通过编辑关键基因，成功降低了葡萄柚中苦味化学物质的含量。

柑橘类水果以酸味著称，这主要源于果实中的有机酸成分。而其苦味则与多种化合物有关。葡萄柚的苦味主要来自一种名为柚皮苷（naringin）的化学物质，以及两种结构相近的化合物——新橙皮苷（neohesperidin）和枸橼甙（poncirin）。

研究团队利用 CRISPR 基因编辑技术，敲除了一个负责合成上述三种苦味化合物关键酶的基因。由于葡萄柚树从栽培到结果需要数年，目前研究人员尚未品尝到基因编辑后的果实。不过，研究显示这三种化学物质在 CRISPR 编辑过的树叶中已经不存在，这表明未来结出的果实也会表现出同样的特性。

据 Carmi 博士介绍，全球已有其他团队开展类似研究，但他们团队处于最先进的开发阶段。

更多相关资讯请浏览：[Volcani Institute](#) 和 [Veritas News](#)

## 基因编辑技术增强甘蔗耐旱性

巴西研究人员鉴定出 *ScTpx2* 是一个关键基因，在提升甘蔗耐旱能力方面发挥关键作用。相关研究成果发表在《转基因作物与食品》上。研究表明，提高 *ScTpx2* 的表达水平能够有效缓解干旱胁迫对甘蔗生长的不利影响，为培育更具抗逆性的商业化甘蔗品种提供了新的分子靶点。

甘蔗是巴西的支柱性作物之一，广泛用于食糖和生物乙醇生产，在减少碳排放方面具有重要意义。然而，长期以来，干旱一直是制约甘蔗产量提升的主要因素。研究团队首先在模式植物拟南芥中对 *ScTpx2* 进行过表达实验。结果显示，在严重缺水条件下，转基因植株的存活率显著提高，在轻度水分胁迫条件下表现更佳。

在此基础上，研究人员进一步构建了过表达 *ScTpx2* 的基因改良甘蔗植株，并在温室条件下模拟干旱环境进行测试。在限制浇水 10 天后，基因编辑甘蔗品系的光合作用速率较野生型植株提高了 12% 至 23%。同时，基因编辑植株的氧化胁迫水平明显降低，并形成了更发达的维管束和木质部组织，这可能有助于增强植株体内的水分运输能力，从而提升植株整体抗旱性能。

更多相关资讯请浏览：[GM Crops & Food](#)

## 泛基因组研究揭示培育优质黄瓜的遗传奥秘



博伊斯·汤普森研究所（BTI）科研团队构建了迄今最为全面的黄瓜遗传图谱，共鉴定出 171 892 个结构变异，为作物精准育种提供了重要基础。研究人员基于 39 个黄瓜品种构建了图形泛基因组，使得影响关键性状（如果实形状、抗性以及防止内部空心等）的大片段 DNA 重排得以被精准定位。

该研究由 Zhangjun Fei 教授领衔，成果发表在《自然-遗传学》上。研究揭示了黄瓜进化过程中一个值得被关注的“遗传净化”现象：在长

期演化中，小规模基因变异往往被保留下来，而较大且破坏性更强的结构变异则持续受到自然选择的清除，从而保护植物健康。然而，当黄瓜从原产地印度传播至世界各地时，一些有害变异可能会与有益基因“连锁遗传”而被一同保留下来。这一发现解释了育种实践中长期存在的一个现象：在选育某些优良性状（如抗旱性）时，有时会伴随引入不利的遗传“负担”。

研究人员表示，这是首次如此系统、深入地捕捉到黄瓜全部遗传变异的全貌，泛基因组技术使其能够识别包括大片段 DNA 插入、缺失和重排在内的结构变异，并深入理解它们对黄瓜生物学特性和进化历程的深远影响。

这一研究成果具有重要的产业应用前景。除番茄和洋葱外，黄瓜是全球产量最高的蔬菜作物之一。将结构变异信息纳入育种模型后，研究团队已证明可显著提升对植株生长表现的预测准确性。该突破将有助于育种家更高效地培育出品质更优、抗逆性更强的新品种，同时也为其他重要作物的遗传改良提供了可借鉴的技术路径。

更多相关资讯请浏览：[BTI website](#)

## 基因编辑技术促进草鱼生长与肌肉发育



来自上海海洋大学、广州健博鱼苗养殖有限公司和吉林省水产科学研究院的科研团队利用 CRISPR-Cas9 基因编辑技术，成功提高了草鱼的生长速度和肌肉发育。草鱼是中国乃至全球水产养殖中最重要的淡水鱼类之一。该研究表明，通过靶向肌肉生长抑制素 b (*mstnb*) 基因，基因编辑在加快水产养殖遗传改良方面具有重要应用潜力。

研究团队采用 CRISPR-Cas9 核糖核蛋白 (RNP) 复合物对 *mstnb* 基因进行敲除。该基因在脊椎动物中被证实具有抑制肌肉生长的功能。在 F0 代嵌合个体中，基因编辑效率达到 62%~97.8%，群体平均编辑效率为 67.1%。研究人员对 *mstnb* 基因敲除草鱼进行了为期七个月的监测，并将其体型指标、肌肉结构及肉质性状与对照组进行了比较。

结果显示，与对照组相比，基因编辑草鱼体重提高 17.5%，体长增加 7.6%，体宽增加 8.8%。同时，编辑鱼的肌纤维结构得到优化，代谢效率显著提升，肝脏中脂肪和糖原积累减少。尽管部分  $\omega$ -3 脂肪酸含量略有下降，但整体肉质基本保持稳定。

更多相关资讯请浏览：[Aquaculture](#)

## 中国研究人员开发出鸡传染性贫血病毒快速检测技术



中国研究人员开发出一种基于 CRISPR 技术的高灵敏度快速检测方法，用于检测鸡传染性贫血病毒（CIAV）。该病毒可引起鸡贫血和免疫功能障碍，给养殖业造成重大经济损失。新方法基于 CRISPR-Cas12a 系统，显著提升了检测的准确性和病毒检出率。

研究团队将 CRISPR-Cas12a 荧光检测体系与酶促重组酶扩增（ERA）技术相结合，对检测流程进行了优化，使系统能够识别极微量病毒核酸。与此同时，研究人员还开发了一种基于 CRISPR-Cas12a 的侧向层析试纸条检测方法，无需复杂实验设备即可实现检测结果的可视化判读。

结果表明，荧光检测法的灵敏度可达每微升 1 个病毒拷贝，而侧向层析法的可靠检测灵敏度为每微升  $10^3$  个病毒拷贝。该检测体系具有较高的特异性，与其他常见鸡病毒未出现交叉反应。研究人员认为，这种基于 CRISPR 的检测技术为鸡传染性贫血病毒的早期筛查提供了一种快

速、经济且高效的技术手段，有助于加强家禽生产中的疾病监测与防控。

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

## 基因编辑技术提升麻疯树产油量与品质



中国科学院与广西大学的科研团队鉴定出一个关键调控基因，为提升麻疯树 (*Jatropha curcas*) 的商业化应用潜力提供了重要依据。麻疯树是一种耐旱灌木，被认为是生物柴油和生物航空燃料的重要原料来源。最新研究表明，通过靶向基因改造可提高麻疯树的种子产量与含油量。

研究发现，*JcSPL9* 在植物生长发育过程中如同“主开关”，调控植株由营养生长阶段向生殖生长阶段的转换。研究中，科研人员通过基因编辑使植株过度表达经修饰的 *JcSPL9* 基因（命名为 *rJcSPL9*），并与增强表达相关调控分子 *JcmiR156a* 的植株进行对比。

结果表明，*rJcSPL9* 植株的种子产量提高了 80.76%，含油量提高了 12.6%；而 *JcmiR156a* 表达升高的植株种子产量下降了 51.67%，含油量降低了 8.27%。研究人员认为，*JcSPL9* 是麻疯树分子育种中极具潜力的调控靶点。相关研究成果不仅为提升麻疯树的能源利用价值提供了理论

基础，也可为大豆、油菜、向日葵等主要油料作物的遗传改良提供借鉴，以满足日益增长的生物燃料和可再生能源需求。

更多相关资讯请浏览：[Chinese Academy of Sciences](#) 和 [Plant Biotechnology Journal](#)