
科学家实现水稻“低镉不减产”

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40431.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

镉不是植物生长的必要元素，但其通过土壤—水稻—食物链进入人体长期摄入后，会引发肾功能损伤、癌症、骨质疏松等严重健康问题。OsNramp5是水稻中负责从根部往茎部运输镉的关键转运蛋白，但也同时负责

离子等植物生长必需的金属离子的运输，敲除OsNramp5

可以有效降低镉的运输，但也会造成其他必要金属元素的缺乏，使水稻大幅减产。

近日，中国科学院遗传与发育生物学研究所等通过碱基替换技术，靶向编辑水稻负责吸收镉元素的核心转运基因OsNramp5

，创制了优异人工等位变异，发现了特异降低镉吸收而不影响锰等其他关键金属离子吸收的新机制，解决了低镉与高产难以兼顾的难题，为镉污染农田安全生产主粮提供了可落地的育种新方案。

研究以水稻OsNramp5

基因为靶标，利用单碱基编辑器，采用碱基编辑饱和突变策略，设计238个sgRNA，构建了大规模突变体库，筛选低镉、高锰、不减产的优异等位变异。研究鉴定到一个关键位点突变，即将OsNramp5蛋白第441位异亮氨酸

突变为苏氨酸（I441T）。该突变体OsNramp5^{I441T}

的籽粒镉含量显著下降，田间试验显示，糙米镉含量显著下降，同时突变体的产量与农艺性状不变，株高、分蘖数、单株产量、秸秆生物量与野生型无显著差异，锰、锌、铁等关键微量营养素在籽粒中含量稳定。

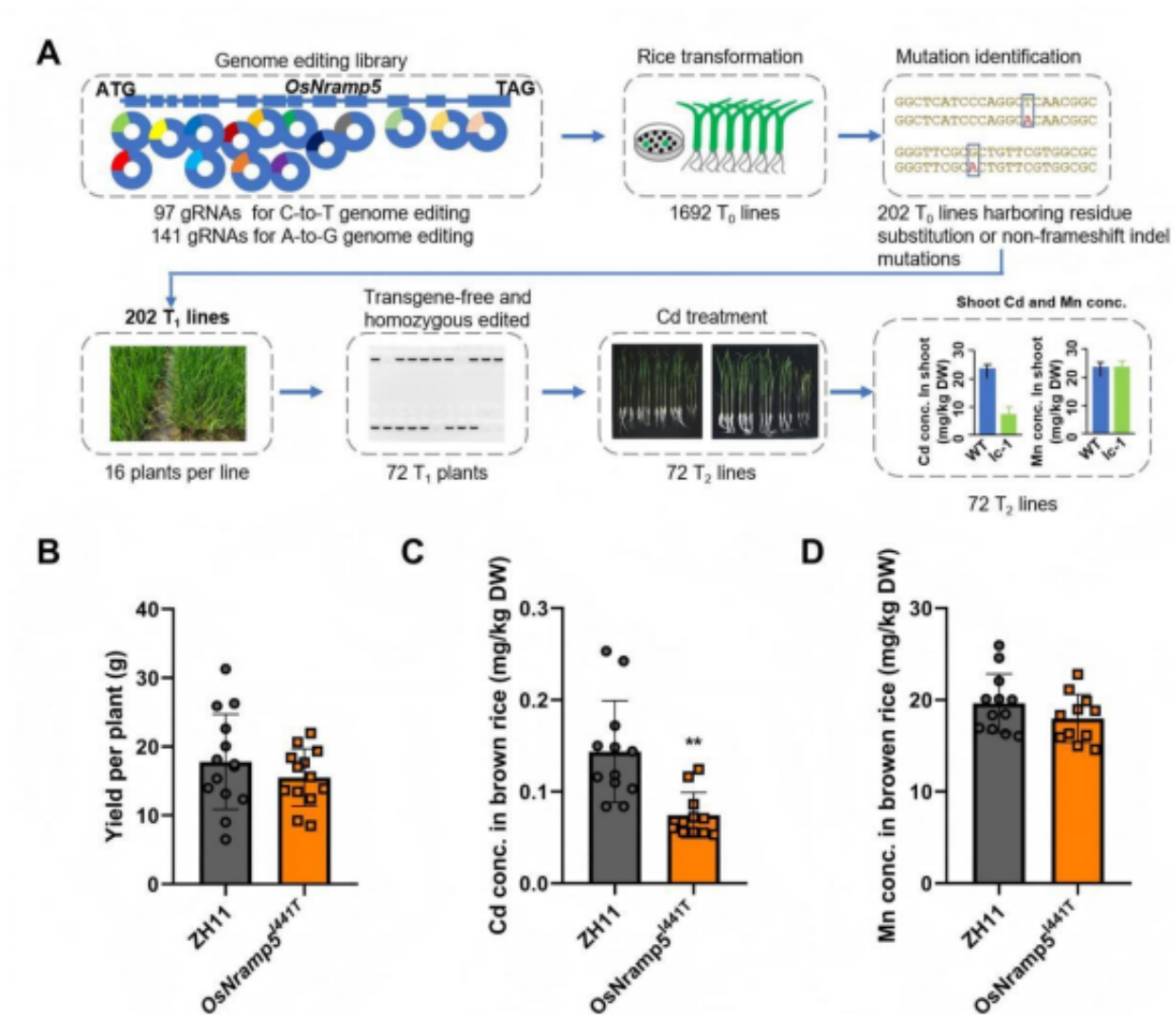
研究进一步证实，OsNramp5除了已知的镉与锰的转运功能外，兼具锌转运的功能，而I441T突变显著提升其对锌的选择性，使得根系细胞内锌浓度升高，竞争性抑制镉向木质部装载，减少籽粒中的镉积累。这一机制使得该突变在不改变OsNramp5

的表达量、蛋白丰度与亚细胞定位且不削弱锰的转运活性的基础上，通过重塑底物选择性，实现精准降镉，保证正常生长所需矿质营养的运输，是实现低镉积累的理想育种策略。

该研究发现了重金属转运精准调控新机制，成功创制出了水稻新种质，实现了低镉不减产的目标，为培育籽粒镉含量大幅下降、产量与有益营养元素不受影响的水稻提供了全新育种策略，对保障粮食安全具有重要意义。

相关研究成果发表在《美国国家科学院院刊》（PNAS

）上。研究工作得到国家自然科学基金、中国科学院稳定支持基础研究领域青年团队计划等的支持。



科学家实现水稻“低镉不减产”

研究团队单位：遗传与发育生物学研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发