
核酸农药研究领域取得新进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/41706.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！

近日，大连理工大学教授杨君团队在靶向植物病原细菌的核酸农药研究领域取得新进展。团队首次实现MOF基纳米载体介导CRISPR质粒免电转高效递送至革兰氏阴性植物病原菌，并建立了一套比较基因组靶点筛选流程，使整套抗菌平台具备可编程改造能力与广谱抑菌潜力。相关成果发表在《化学工程杂志》。

革兰氏阴性菌引发的植物细菌性病害，如柑橘黄龙病、细菌性软腐病等传播迅猛、防控难度高，极易造成作物大面积减产甚至绝收，对全球农业生产与粮食安全构成严重威胁。长期大量施用化学农药，不仅促使病原菌耐药性持续攀升，还会引发环境污染、农田微生态失衡等系列问题。当前，核酸类绿色防控技术发展迅速，RNA干扰策略已广泛应用于真核类植物病害治理，但是原核细菌不存在RNA干扰通路，依靠核酸药物实现细菌性病害精准防治存在难以突破的技术壁垒。CRISPR基因编辑技术可靶向切割细菌生存必需基因，实现特异性杀菌，具备优良的应用潜力，然而CRISPR质粒一般分子量大，难以跨越革兰氏阴性菌细胞壁屏障，加之电穿孔、化学感受态制备等传统转化手段操作复杂、难以适配田间场景，限制了该技术在植物病原细菌防控中的落地应用。

针对上述问题，团队创新融合阳离子改性ZIF-8纳米载体（cZIF-8）与CRISPR-Cas12a基因编辑系统，成功构建了具备pH响应的高效核酸纳米递送平台。该体系无需电穿孔、无需制备感受态细胞，即可负载靶向细菌必需基因的大尺寸CRISPR质粒，高效导入大肠杆菌、铜绿假单胞菌等革兰氏阴性病原菌中。研究基于27株典型病原微生物比较基因组分析，筛选得到跨菌种高度保守的广谱杀菌靶点，并配套设计高致死活性crRNA。试验数据显示，cZIF-8对普通大肠杆菌的质粒递送效率可达78%，针对铜绿假单胞菌递送效率约40%，递送性能相较传统阳离子脂质体提升4倍以上。载体进入菌体后，激活的crispr-Cas系统可特异性切割靶标基因，直接导致病原菌死亡。番茄果实离体侵染模型验证，该纳米CRISPR核酸药物能够显著抑制软腐病病斑扩张、降低果实采后失重，且不会损伤果实原有品质，离体病害防控效果突出。

该技术策略有望破解化学农药诱发的病原菌耐药难题，推动精准型核酸生物农药走向田间实际应用，为农业领域细菌性病害与细菌耐药性治理开辟全新技术路径。（来源：中国科学报孙丹宁）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.cej.2026.179464>

作者：杨君等 来源：《化学工程杂志》

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