
新研究揭示根际微生物调控水稻分蘖机制

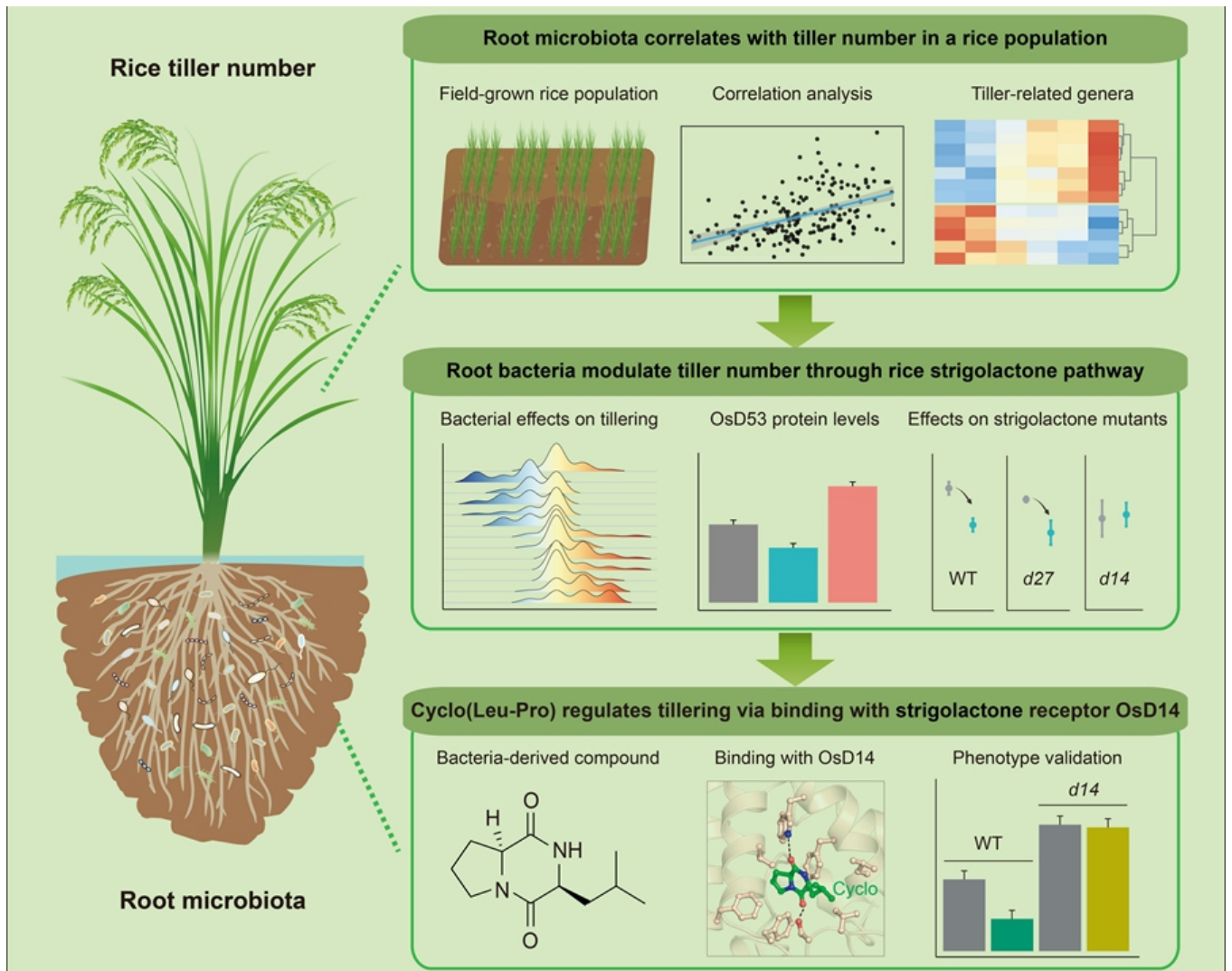
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33001.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！

新研究揭示根际微生物调控水稻分蘖机制。近日，我国科学家在国家重点研发计划、中国科学院先导专项、国家自然科学基金等项目资助下，通过整合微生物组学、分子生物学、作物遗传学、天然产物化学及结构生物学等技术，首次系统揭示了根际微生物组调控水稻分蘖的功能与分子机制。研究发现，根际微生物组对水稻分蘖数具有显著影响，且这种影响依赖于植物激素独脚金内酯途径。相关成果发表于《细胞》（Cell）。

根际微生物组被誉为植物的第二基因组，在植物的生长发育与健康中发挥着关键作用。水稻作为全球近半人口的主粮作物，其产量直接影响粮食安全，而分蘖数是决定水稻产量的重要性状，受遗传和多种环境因子调控。长期以来，根际微生物群落是否参与及如何参与调控分蘖形成及其分子机制，一直是学界未解之谜。阐明这一问题，将为微生物在农业上的应用及作物绿色发展具有重要的意义。



根际微生物组调控水稻分蘖的分子机制。研究团队供图

?

以中国科学院遗传与发育生物学研究所研究员白洋（现任北京大学研究员）团队为首的科学家团队基于182个水稻品种的基因组数据，通过分蘖表型与根际微生物组数据的关联分析，揭示了根际微生物组与水稻分蘖数间的密切联系。根际微生物组对分蘖数变异具有显著的解释力（28.2%），且根际微生物组与基因型的互作效应占基因型总解释量的79.9%。通过微生物群落特征与分蘖表型的线性回归分析，根际微生物的多样性和多样性均与水稻分蘖数存在显著关联。在两个独立试验田环境中，研究人员鉴定出12个与分蘖数显著相关的细菌菌属：7个正相关菌属和5个负相关菌属。

利用水稻根际细菌资源库，研究人员选择分蘖相关属的关键菌株在实验室和田间环境下进行功能验证。结果显示，Roseateles R780和Piscinibacter R1801两类细菌显著促进分蘖，而Exiguobacterium R2567、Burkholderia R2488和Pleomorphomonas R1405三类细菌则显著抑制分蘖。为了检测调控分蘖的功能是否依赖于植物激素独脚金内酯通路，团队检测了功能菌处理下独脚金内酯的合成及信号转导状态，同时在独脚金内酯合成突变体（d27）及信号突变体（d14）中进行表型验证。发现Roseateles R780和Exiguobacterium R2567对分蘖的调控依赖于水稻独脚金内酯途径，但以不同方式发挥功能：Roseateles

R780的促进作用依赖于独脚金内酯的合成及信号转导，而Exiguobacterium R2567的抑制作用更依赖于独脚金内酯信号转导。

为了探索Exiguobacterium R2567抑制分蘖的分子机制，研究人员测试并明确了Exiguobacterium R2567调控分蘖活性源于菌代谢物，并成功分离出关键活性分子S6，经LC-MS及NMR鉴定其为环二肽cyclo(Leu-Pro)。实验表明，cyclo(Leu-Pro)可以促进OsD53蛋白降解，从而抑制水稻分蘖。研究人员随即解析了OsD14-cylco(Leu-Pro)复合物的高分辨率晶体结构，并结合通过MST、BLI、YLG等分子互作实验，揭示了cyclo(Leu-Pro)与OsD14的作用细节，及其与独脚金内酯功能类似物rac-GR24在结合方式上的高度相似性。遗传证据表明，在突变体d14上cyclo(Leu-Pro)丧失了调控OsD53蛋白含量和水稻分蘖的作用。

cyclo(Leu-Pro)可以模拟独脚金内酯功能，直接结合独脚金内酯受体OsD14并激活独脚金内酯信号，抑制水稻分蘖。这一发现颠覆了植物内源激素独脚金内酯调控分蘖的传统认知，证明微生物代谢物同样可以精准操纵水稻分蘖过程。

上述研究由白洋团队、中国科学院遗传与发育生物学研究所研究员/崖州湾实验室李家洋院士团队、华南农业大学农学院教授储成才团队、南方科技大学研究员黄安诚团队、中山大学肿瘤防治中心研究员高嵩团队合作完成，成为植物-根际微生物互作研究的范例。（来源：中国科学报朱汉斌）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.03.043>

作者：白洋等 来源：《细胞》

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