
科学家发现水稻“耐寒氮高效”智能分子模块

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40392.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！

科学家发现水稻“耐寒氮高效”智能分子模块。

6月17日，《自然》报道了中国科学院院士、中国科学院植物研究所研究员种康、副研究员罗伟等与合作者的最新研究，他们发现了一个协同调控水稻耐寒韧性与氮利用效率的智能分子模块CHPO（CHILLING PHOENIX）。

研究人员表示，CHPO能够根据作物所处阶段动态切换功能：在寒害期间促进耐寒响应，在恢复阶段增强氮素利用并促进分蘖再生，从而实现寒害韧性与氮高效利用的协同调控，为培育兼具耐寒、氮高效和稳产特性的水稻新品种提供了新的理论基础和分子设计策略。

全球气候变化引发区域性气候异常导致作物减产甚至绝收，而农业生产中过量施用氮肥造成的面源污染也不断加剧。如何同时提高作物抗逆性和氮肥利用效率，已成为世界农业面临的两大挑战。

水稻作为典型的喜温作物，寒害常导致作物严重减产甚至绝收。农业生产实践中常通过增施氮肥促进寒害后分蘖再生，以减轻产量损失。但是水稻寒害恢复能力是否具有独立的遗传调控机制、植物如何协调耐寒性与氮素利用效率，尚缺乏系统认识，这也是植物逆境生物学的重要科学问题。

对此，种康团队以粳稻品种空育131（KY131）和籼稻品种浙辐802（ZF802）构建的重组自交系群体为材料，将寒害后分蘖再生率创新性地作为评价寒害韧性的关键指标，定位到控制寒害韧性的主效位点qCR2，通过图位克隆鉴定出主效基因，并命名为CHPO。该模块具有寒害激活高效氮吸收与分蘖的切换开关能力，从种质的遗传底层逻辑改良来解决上述问题。

研究发现，粳稻等位基因CHPOjap与籼稻等位基因CHPOind的编码区存在差异，这导致两种蛋白对于低温的响应方式和DNA识别偏好性的差异，过表达CHPOjap能够显著提高水稻耐寒性和寒害后分蘖再生能力，而过表达CHPOind则产生相反效果。

群体遗传学分析表明，CHPOjap在水稻驯化过程中受到自然选择。进一步的机制研究表明，CHPOjap能够根据寒害发生与恢复过程动态切换调控程序：在寒害阶段激活耐寒相关基因表达，提高植株耐寒能力；在常温恢复阶段，直接激活氮吸收基因OsNRT2.4和抑制分蘖负调控基因OsTCP19，增强寒害后的恢复生长能力，减少对额外氮肥投入的依赖。

为解决分子模块应用潜力，研究团队创建了寒害韧性表型体系。田间试验表明，在不同氮肥恢复条件下，过表达CHPOjap的植株均表现出高于野生型的单株产量和氮利用效率，而chpo突变体则表现相反，说明CHPOjap在提高寒害后稳产能力和氮肥利用效率方面具有显著育种潜力。

这一智能模块发现与新机制的阐释不仅具有重要的理论意义，而且具有潜在的应用前景。为培育耐寒、稳产、氮高效利用的水稻新品种提供了重要的分子模块和育种策略。（来源：中国科学报田瑞颖）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10682-6>

作者：种康等 来源：《自然》

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