
科学家阐明tRNA^{His}鸟苷转移酶参与调控水稻适应环境温度温度的新机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/5035.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！

科学家阐明tRNA^{His}鸟苷转移酶参与调控水稻适应环境温度的新机制。5月6日，Molecular Plant 杂志在线发表了中国科学院分子植物卓越创新中心/植物生理生态研究所林鸿宣研究组题为Translational Regulation of Plant Response to High Temperature by a Dual Function tRNA^{His}Guanylyltransferase in Rice 的研究论文，揭示了水稻tRNA^{His}鸟苷转移酶通过参与生长素响应因子蛋白翻译调控过程适应环境温度的新机制。

高等植物拥有固着生长的特性，因此发展出多种适应环境温度生长的策略。对于植物适应高温，包括表观调控、转录调控、热激蛋白、蛋白酶体等多种分子机制已逐渐阐明，但是对于蛋白翻译调控植物高温适应性的研究仍较少。林鸿宣研究组通过大规模EMS诱变，筛选到一个株高、结实率、叶宽、分蘖数等多种重要农艺性状在上海与海南产生明显差异的突变体，该突变体在上海夏季高温环境下表现为矮秆、结实率低、窄叶、小穗，而在海南冬季温度较低的条件却出现与野生型“特青”类似的表型。作者将该突变体命名为adaptation to environmental temperature 1 (aet1)。通过正向遗传学定位并克隆了AET1基因。该基因编码一个tRNA^{His}鸟苷转移酶，对tRNA^{His}的5'端行使3'到5' RNA聚合酶活性，是tRNA^{His}成熟的关键步骤。多种遗传手段确认AET1的突变是造成aet1突变体在不同地区生长差异的原因。体外酶活实验表明，AET1具有tRNA^{His}鸟苷转移酶活性，对野生型和突变体进行tRNA测序发现，由于aet1中的突变形式AET1P382S蛋白丧失了酶活，使多种tRNA分布出现紊乱，进而导致水稻蛋白翻译过程出现障碍。进一步研究发现AET1与两个核糖体相关蛋白RACK1A和eIF3h发生两两相互作用，形成分子调控模块，这三个蛋白均定位于细胞质，而且它们的表达均受高温诱导上调。此外，利用AET1抗体对野生型和突变体进行RNA免疫共沉淀实验发现，AET1可以与多种生长素响应因子OsARFmRNA结合。体外RNA-EMSA实验意外发现AET1能够非选择性与多种mRNA区域结合，而RACK1A和eIF3h则不能结合。核糖体蔗糖密度梯度离心实验结果表明，相较于野生型，aet1突变体的核糖体蛋白翻译状态没有发生明显改变，但是OsARF19和OsARF23等蛋白翻译效率下降、在高温条件下降低更明显，这可能与aet1突变体中多种tRNA分布出现紊乱有关。RACK1A和eIF3h敲除植株与aet1突变体类似，也表现出多种生长劣势的表型。Western结果表明OsARF23表达量在三个突变体中比野生型均明显下降。生长素处理发现，aet1突变体也表现出生长素不敏感表型。该研究发现AET1除了具有鸟苷转移酶活性外，还具有与核糖体相关蛋白一起调控蛋白翻译过程的新功能，为植物适应环境温度机制的研究提供新的思路。

博士研究生陈可、博士后郭韬及厉新民为该论文的共同第一作者，研究员林鸿宣和副研究员单军祥为通讯作者。该工作得到韩斌研究组的大力帮助。项目获得国家自然科学基金委、科技部和中科院的经费资助。

图：上海高温下WT、aet1的表型及统计;海南较低温度下WT、aet1的表型及统计;WT与aet1不同温度处理的表型及统计。

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](http://www.iikx.com)转发