研究揭示核糖体质量控制调控温敏雄性不育水稻育性转换新机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/31633.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！

研究揭示核糖体质量控制调控温敏雄性不育水稻育性转换新机制。

两系杂交稻是水稻杂种优势利用的重要途径，推动着杂交水稻的发展。超过95%的温敏两系杂交稻组合由含有温敏雄性不育基因*tms5*的不育系配组而成，凸显了*tms5*
在两系法杂交稻育种方面的重要地位。

全球极端天气呈常态化趋势，不育系杂交制种时遭遇低温天气易导致制种失败，造成经济损失，限制两系杂交水稻发展。温敏雄性不育系的转育起点温度是雄性育性从可育转变为不育的临界温度，也是保障两系杂交水稻制种安全的关键。

前期
，中国科
学院遗传与发育生
物学研究所曹晓风团队和华南农业大
学庄楚雄团队等克隆了*TMS5*基因。该基因编码保守的核糖核酸酶RNase
Z^{S1}
。随后，遗传发育所曹晓风团队与陈宇航
团队等揭示了*TMS5*作为tRNA环磷酸酶修复2＇,3＇-环磷-
tRNA调节tRNA的循环进
而调控水稻温敏雄性不育的分子机制。但是，*tms5*
依赖的温敏不育系转育起点温度调控的分子网络有待进一步完善。近期，曹晓风团队等发现，核糖体相关蛋白质量控制（RQC）成员OsRqc2通过选择性结合tRNA，改变进入RQC的tRNA水平，进而调控育性转育起点温度。

该研究通过EMS诱变筛选获得中
高温下可恢复株1S育性的抑制子*sot4*
，将转育起点温度
从23℃提升至>25℃。研究通过遗传分
析及同源比对发现，*SOT4*
编码的蛋白和酵母中Rqc2p为同源蛋白，并命名为OsRqc2。抑制子*sot4*（*tms5*
osrqc2-1
）点突变发生在其CC2结构域上，使其第552位Thr突变为Ile。这个位点在不同物种中保守且存有

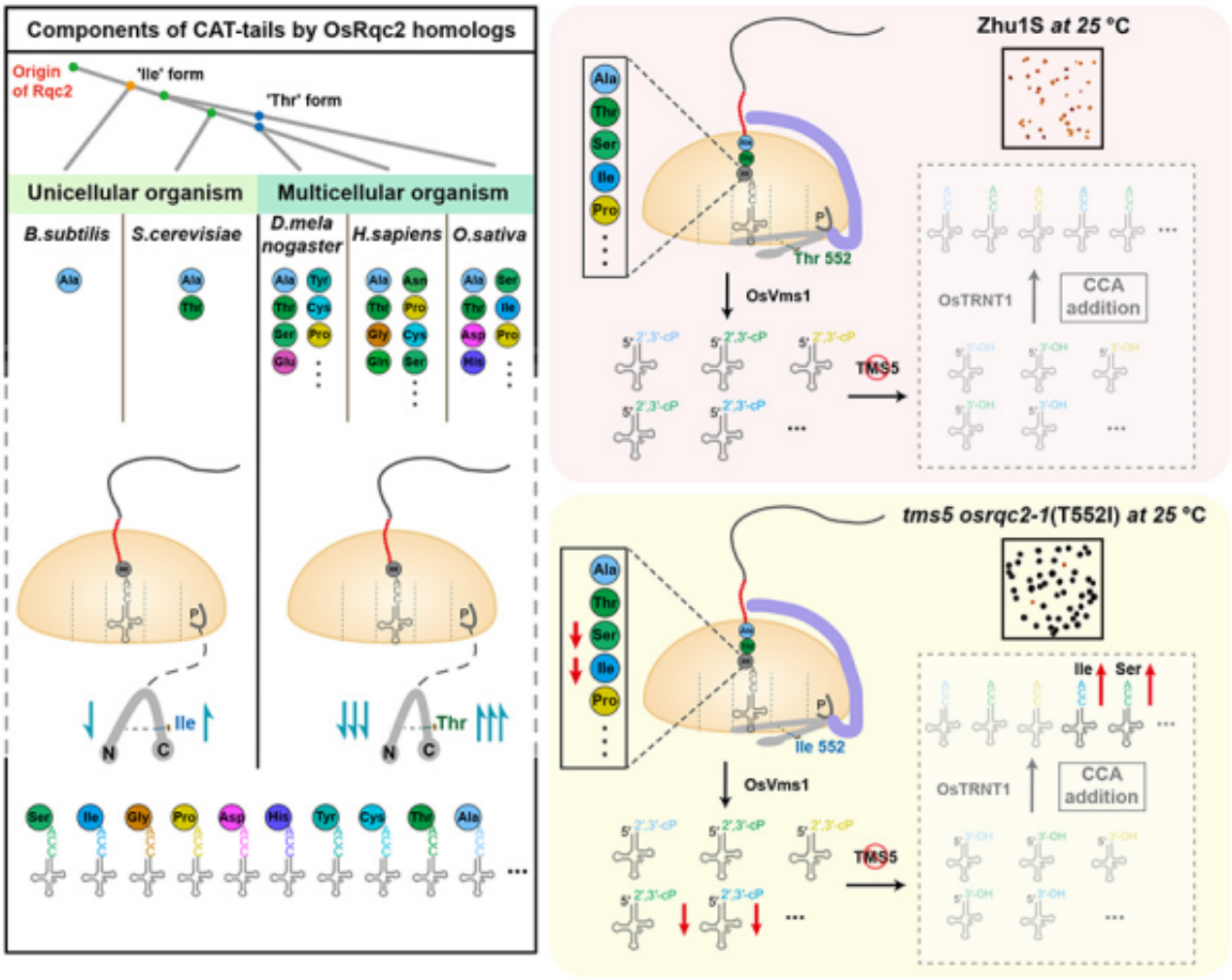
分化，在动植物中为Thr，在真菌中为Ile，在细菌和古菌中为Ile或Leu。遗传实验与体内生化实验证明，OsRqc2参与调控*tms5*
突变体转育起点温度，且T552I突变致使其添加CATylation的速率变慢。

进一步，该研究通过RIP-tRNA-seq发现，OsRqc2 T552I结合tRNA-Ala/Thr能力变强而结合tRNA-Ser/Ile能力变弱。同时，研究通过质谱鉴定水稻中C-terminal tails产物的氨基酸组成再次验证了上述发现。进而，研究利用高通量测定环磷RNA和全长tRNA技术发现，抑制子*tms5 osrqc2-1*能够部分恢复体内tRNA-Ser/Ile的环磷和成熟tRNA水平。同时，在株1S中过表达tRNA-Ser或tRNA-Ile可以部分恢复其育性，将转育起点温度从23°C提升至>25°C，说明抑制子*tms5 osrqc2-1*通过部分恢复体内成熟tRNA-Ser/Ile水平，来提高*tms5*突变体育性转育起点温度。

上述研究为解析不同物种中CATylation的分化差异提供了实验证据，并提出了通过改造OsRqc2的CATylation能力以实现降低育性转育起点温度的新视角。

2月6日，相关研究成果以*tRNA selectivity during ribosome-associated quality control regulates critical sterility-inducing temperature in two-line hybrid rice*为题，在线发表在《美国国家科学院院刊》（*PNAS*）上。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金和中国科学院战略性先导科技专项的支持。

论文链接



OsRqc2点突变在进化和*tms5*转育起点温度调控过程中的作用模式

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转发