华南农业大学彭新湘课题组创建高光效水稻新种质

作者：朱汉斌 方玮 张智胜 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/3795.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！

华南农业大学彭新湘课题组创建高光效水稻新种质。1月16日，记者从华南农业大学获悉，该校彭新湘课题组创建高光效水稻新种质，可以增产高达27%。相关研究成果1月10日发表在《分子植物》(Molecular Plant)。

光呼吸(Photorespiration)是在光的驱动下将碳水化合物氧化生成CO2和水的一个生化过程，是一个高耗能的反应，损耗光合产物的比例最高可达50%。因此，降低光呼吸引起的损耗是提高植物光能利用率的一个重要手段。

彭新湘课题组采用水稻自身的基因，创建了一条新的光呼吸支路并成功将其导入到水稻叶绿体中形成了光合CO2浓缩机制，显著提高了水稻的光合效率和产量。值得一提的是，Cell出版社以《光合效率改善的工程水稻可提高其产量》(Rice plants engineered to be better at photosynthesis make more rice)为题对这一重要成果进行了推介。

据联合国经济与社会事务部预测，至2050年，全球人口将增至97亿。如果农作物产量依然维持在现有水平，届时，人类必将面临严重的粮食短缺局面。针对这一问题，从本世纪初开始，世界范围内便掀起了一场以通过生物工程技术提高植物光合效率为中心的第二次绿色革命，而光呼吸代谢工程被认为是此次革命的一个关键突破口。

彭新湘介绍，所谓光呼吸，是依赖于光的一种呼吸作用，在光的驱动下将碳水化合物氧化生成CO2和水，正常生长条件下光呼吸就可损耗掉光合产物的25-30%，如果一旦遭遇高温、干旱等逆境条件，其损耗比例就会更高，可高达50%以上。由于目前已经见诸报道的支路均有引入的来源于大肠杆菌或绿藻的外源基因，推广应用起来更不容易被公众接受认可。

据了解，彭新湘课题组历时10余载，几经挫折，最终利用水稻自身的三个基因，即OsGLO3(乙醇酸氧化酶)、OsOXO3(草酸氧化酶)和OsCATC(过氧化氢酶)，成功构建了一条新的光呼吸支路，简称GOC支路。通过多基因转化技术成功将GOC支路导入水稻并定位至叶绿体中，由此使光呼吸产生的部分乙醇酸直接在叶绿体内被催化为草酸并最终完全分解为CO2，从而形成一种类似C4植物的光合CO2浓缩机制。

彭新湘指出，GOC工程水稻株系的光合效率、生物量、籽粒产量(早造)分别提高了15-22%、14-35%、7-27%。同时，GOC植株还表现出了许多类似于长期生长在高CO2环境条件下的表型性状，如叶片含糖量增加、叶绿素含量增加，叶绿体体积增大，淀粉粒数量增加、体积增大，糖类代谢相关基因上调表达等。更有趣的是，GOC水稻叶片中的氮素含量也表现出显著提高，这意味着光呼吸代谢的分流也可能减少了氮损耗从而提高了植物的氮素利用效率。该研究还发现，GOC

水稻在高光条件下更有优势。

鉴于GOC支路对提高生物量更为稳定，它可能更适应于对块茎类植物如土豆、甘薯、木薯等粮食作物的高光效改良。彭新湘课题组目前正在尝试转化上述作物和其它水稻品种，并对相关启动子做进一步优化，以期解决结实率下降的问题。该研究首次在主要粮食作物中并且在大田种植条件下成功实现光合CO2浓缩机制与高光效种质的创制。

中国科学院植物生理生态研究所研究员朱新广表示，提高光合作用光能利用效率是当前进一步大幅度提高作物产量的重要途径;创制光呼吸支路，有效降低由于RuBisCO的加氧活性导致的光能利用效率的损耗，是提高光能利用效率进而作物产量的重要手段。他指出，为完成该工作，彭新湘课题组克服一系列技术难题，其中包括建立新型叶绿体转运肽，实现对更多种类蛋白向叶绿体的专一、高效表达等。

相关论文信息：DOI:https://doi.org/10.1016/j.molp.2018.11.013

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