

---

# 分子植物卓越中心揭示OsPHO1;2磷转运蛋白调控叶片光合速率和水稻产量的作用

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/28842.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！*

## 分子植物卓越

中心揭示OsPHO1;2磷转运蛋白调控叶片光合速率和水稻产量的作用。

光合作用是作物改良的重要目标之一。光合叶片中的无机磷（Pi）作为腺嘌呤核苷三磷酸（ATP）合成原料并参与光合蛋白调控以及磷酸丙糖（TP）等光合产物周转，

叶片中Pi含量在一定条件下可能成为光合作用高效运转的限制因素。实际上，田间光合作用的磷限制常发生在抽穗灌浆阶段、需要光合作用高效运转的时期。

叶片（源）与种子（库）之间的Pi分配对作物籽粒灌浆有重要影响，然而，Pi在源库之间如何分配调控及其对叶片光合效率的影响尚需解析，有效的遗传解决方案仍有待建立。

8月13

日，《美国国家科学院院刊》（PNAS）在线发表了中国科学院分子植物科学卓越创新中心研究员王鹏、何祖华研究组合作完成的题为Genetic improvement of phosphate-limited photosynthesis for high yield in rice的研究论文。该研究发现水稻OsPHO1;2磷转运蛋白能够向叶片分配无机磷，其表达量与叶片Pi含量、净光合速率以及产量的增高呈正相关。

此前，研究团队发现OsPHO1;2控制籽粒中磷的再分配从而影响其灌浆（Ma et al., 2021）。该研究发现，OsPHO1;2功能缺失突变导致叶片Pi缺乏，光合电子传递活性及CO<sub>2</sub>同化速率降低，光合作用Pi限制提前发生；过量表达OsPHO1;2有效地延长了高光合速率的持续时间，从而提高了产量潜力。研究为OsPHO1;2调节叶片中Pi的稳态、TP-Pi反向交换转运效率、光合作用的Pi限制等提供了遗传、

---

生理和生化证据。此外，对核心水稻种质资源的分析表明，与低表达OsPHO1;2的水稻相比，高表达OsPHO1;2的水稻与更高的叶片Pi含量、光合作用和产量潜力相关。更重要的是，对水稻灌浆期叶面喷施磷肥补充Pi，提高了剑叶光合速率，延长了剑叶光合有效期，对籽粒产量的提高有较大贡献；与叶面施用磷酸盐相比，OsPHO1;2相关的遗传改造策略被证明在调节叶片Pi以实现高效光合生产方面是同样有效的。

研究表明，光合作用的磷限制可通过遗传途径解除或减缓，OsPHO1;2基因可以用于加强作物的育种策略，以获得更高的磷利用效率及光合驱动力。因此，该研究不仅揭示了叶片磷分配、光合作用与粮食产量之间关联的新机制，而且为在有限磷投入的情况下提高作物产量提供了新路径。

研究工作得到中国科学院战略性先导科技专项、国家自然科学基金青年基金以及分子植物卓越中心启动经费的支持。

[论文链接](#)

---

磷转运蛋白OsPHO1;2调控水稻叶片Pi含量及其光合的作用模式。灌浆过程中，OsPHO1;2通过茎节将Pi分配给叶片，剑叶中适当的Pi积累持续促进光合光反应和碳同化。而OsPHO1;2的功能缺失导致叶片严重的Pi缺乏，从而显著抑制光合蛋白磷酸化、卡尔文循环（CBB）组分、ATP和NADPH合成以及TP-Pi反向交换转运效率。另外，OsPHO1;2的突变使光合Pi限制的发生时间提前，而OsPHO1;2的过表达则使其延迟，从而延长了高光合速率持续时间，提高了籽粒产量。紫色箭头表示模型中OsPHO1的转运功能，棕色箭头表示模型中SPDT的转运功能。

研究团队单位：分子植物科学卓越创新中心

---

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