
水稻SPDT蛋白识别与转运磷酸盐的分子机理获揭示

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35990.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！

水稻SPDT蛋白识别与转运磷酸盐的分子机理
获揭示。

10月11日

，中国科学院分子

植物科学卓越创新中心张鹏与上海师

范大学俞芳团队合作，通过水稻磷酸盐分配关键蛋白SPDT

的三维结构与生化功能分析，揭示了SPDT特异性识别并转运磷酸盐的分子机制。

植物依靠多种土壤无机磷（Pi）

转运蛋白协同完成磷的吸收、转运与分配。Pi

转运蛋白在植物磷稳态中发挥重要作用，但其结构与分子与调控机制尚不完全清楚。此前，张鹏

团队报道了首个植物Pi转运蛋白的三维结构，揭示了PHO1（H1）识别与转运Pi

及受高磷信号分子InsP的调控机制。

水稻中位于节间参与籽粒Pi分配的关键蛋白OsSPDT，

属于硫酸盐转运蛋白SULTR

家族，却特异性地转运磷酸盐。SPDT

如何实现从硫酸盐向磷酸盐转运的功能演化，其分子机制未被揭示。科研团队聚焦OsSPDT开展了研究。

团队通过酵母异源互补实验验证了SPDT特异性转运Pi

且不转运硫酸盐的功能

。进一步，利用单颗粒冷冻电镜技术

，团队解析了OsSPDT

与磷酸根结合前后状态的高分

辨率三维结构。结构显示，OsSPDT

以同源二聚体形式存在，每个单体包含N端胞内结构域、跨膜结构域和C端STAS结构域

。跨膜结构域可进一步分为Core和Gate

两个亚结构域，且磷酸根结合位点位于二者界面处。基于结构的分析与转运功能实验发现，将SULTR的跨膜结构域与OsSPDT的跨膜结构域置换，可使OsSPDT

获得硫酸盐的转运活性。同时，分析发现，TM3上的Ser170是SPDT

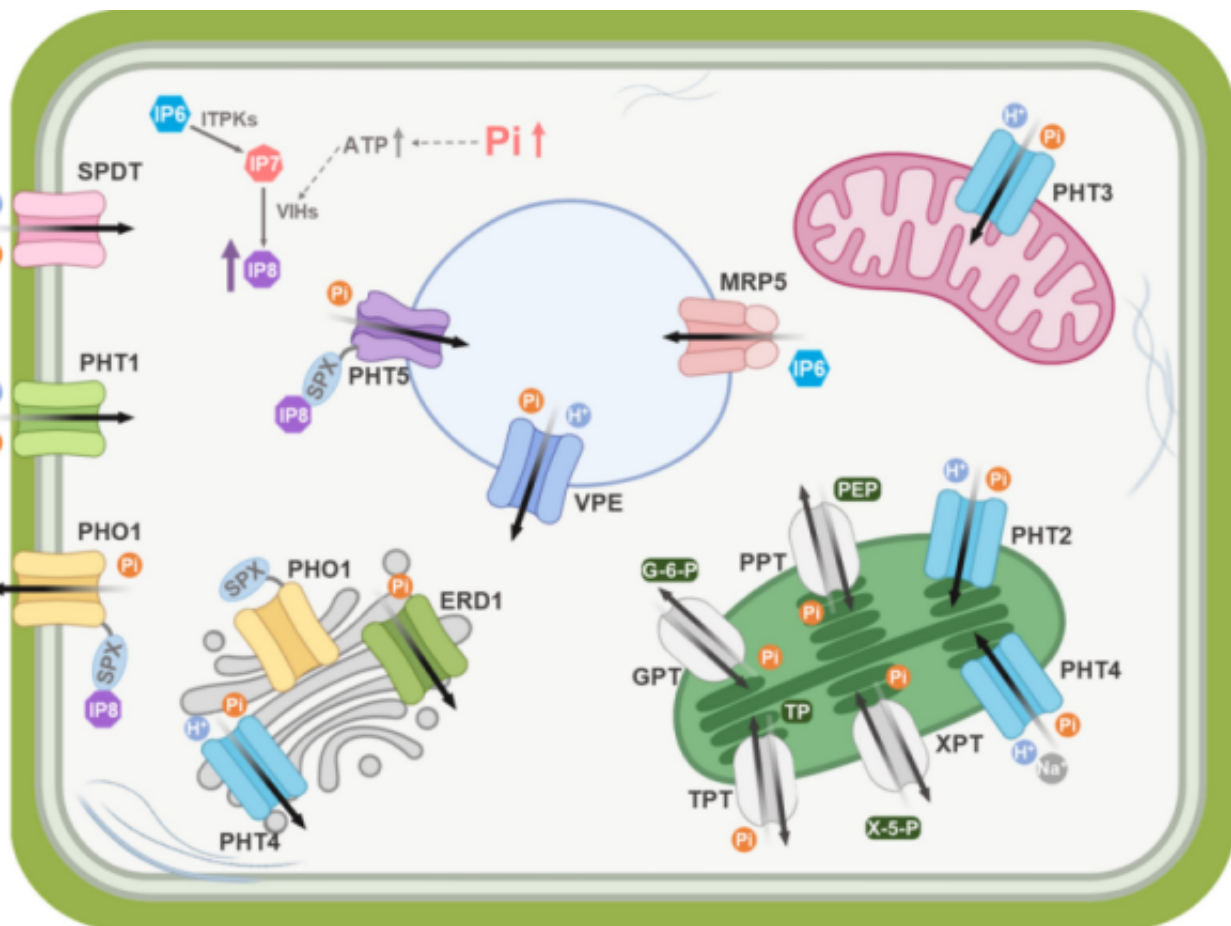
家族在结合位点的特征性残基，单个位点突变导致磷酸盐转运功能丧失，但不能获得硫酸盐的转运能力，说明磷酸盐识别的特异性可能依赖于整个跨膜结构域的协同进化。

团队还发现，N端胞内结构域和STAS结构域，对维持二聚体稳定性和转运活性至关重要；N端胞内结构域的49 – 55氨基酸，对维持OsSPDT的二聚化及功能必不可少；STAS结构域通过静电相互作用，能够稳定相邻单体的跨膜结构域，参与调控转运过程的构象变化。

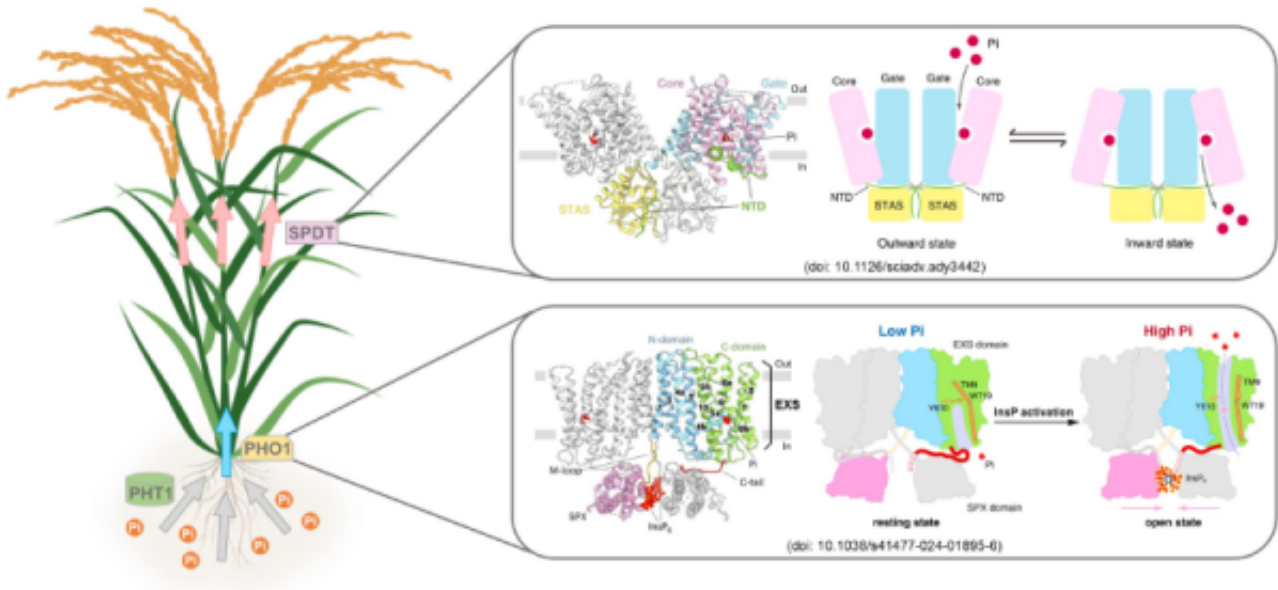
植物中两类不同家族的无机磷转运蛋白PHO1;H1 (SPX-EXS家族) 和SPDT (SULTR家族) 的三维结构组成、底物识别/转运与调控机制得到了解析。鉴于两类蛋白在磷的长距离运输与组织分配层面的重要作用，该研究揭示了植物磷稳态调控分子机制，为培育低植酸、高磷利用效率的作物品种奠定了基础。

相关研究成果在线发表在《科学进展》(Science Advances) 上。研究工作得到国家自然科学基金委员会和中国科学院等的支持。

[论文链接](#)



植物磷酸盐运输系统



SPDT和PHO1的工作模型

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](https://www.iikx.com)转发