分子植物卓越中心揭示植物响应重金属胁迫的解毒机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/18244.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！

5月5日，*New Phytologist*在线发表了中国科学院分子植物科学卓越创新中心晁代印研究组完成的题为*Sec24C mediates a Golgi-independent trafficking pathway that is required for tonoplast localization of ABCC1 and ABCC2*的研究论文。该研究证明包被蛋白复合体组分Sec24C通过高尔基非依赖的途径介导转运蛋白ABCC1/2定位至液泡膜，使其发挥液泡区隔化的作用，增强植物对重金属镉及砷胁迫的耐受性。

重金属污染是当今世界范围内存在的严峻问题。植物已进化出较为精确的防御机制以适应重金属胁迫，其中液泡区隔化在重金属解毒过程中发挥关键作用。液泡膜蛋白定位的分子机制的阐明，对环境保护、植物响应重金属胁迫及人类食物安全等方面具有重要意义。蛋白分选是生命体活动中一个必不可少的生物学过程。在拟南芥中，液泡膜蛋白存在较为复杂的分选及运输途径，相关的调控机制得到较为深入的研究。在经典的蛋白质合成及分泌过程中，膜蛋白的运输通常依赖于高尔基体的分选，有研究显示部分蛋白质以高尔基非依赖的途径运输至靶细胞器，而其分子机制尚不清楚。定位在液泡膜上的ABC超家族成员AtABCC1和AtABCC2可将重金属螯合物Cd-PCs及As-PCs转运至液泡内，在重金属镉和砷的解毒过程中发挥重要作用，但ABCC1/2在内质网合成后，如何定位至液泡膜上仍然未知。

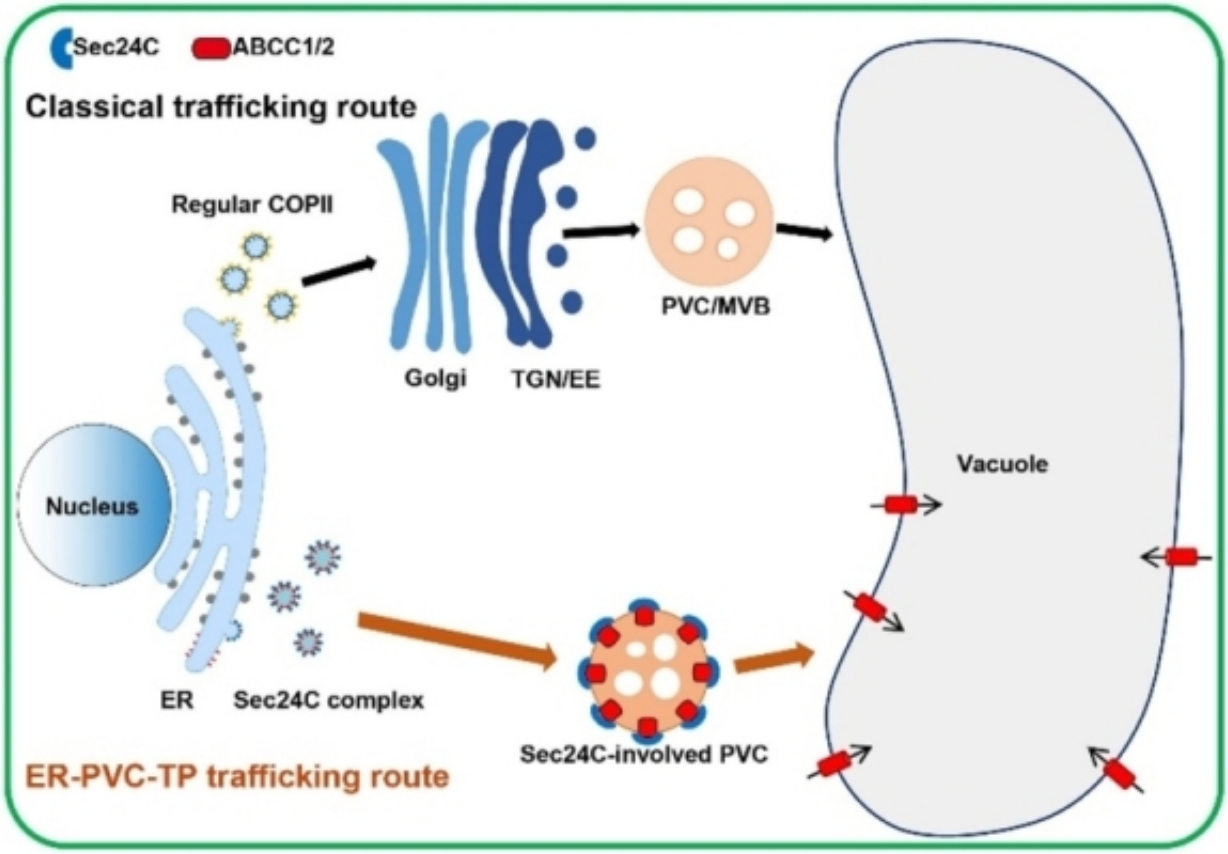
研究运用正向遗传学方法，筛选出一个对镉及砷极为敏感的突变体cadmium-and arsenic-sensitive 2（cas2）。研究采用图位克隆、等位性检测及遗传互补等实验手段，证明cas2突变体在重金属镉及砷的胁迫条件下表现出的生长缺陷表型是因包被蛋白复合体II内层包被蛋白基因Sec24C突变。进一步研究发现，当进行重金属处理时，cas2突变体中的液泡区隔化作用明显受损，表现出极强的重金属敏感性。在cas2中，重金属区域化相关的液泡膜蛋白NRAMP3、NRAMP4以及HMA3仍能正确定位，但ABCC1及ABCC2的定位发生明显变化且定位于内质网中。研究通过酵母双杂交、荧光素酶互补、双分子荧光互补及免疫共沉淀等实验证明，Sec24C与ABCC1及ABCC2之间存在相互作用。结果表明，Sec24C能够调控蛋白ABCC1及ABCC2正确定位于液泡膜上，从而使其发挥液泡区隔化作用，赋予植物对重金属镉及砷的耐受性。

Sec24是COPII复合体的重要组成成分，能够介导蛋白质从内质网到高尔基的分选及运输。而该研究发现，ABCC1的运输并不依赖于BFA敏感的高尔基，且ABCC1与ABCC2在Sec24C的作用下从内质网运出并直接转运至PVC，最终定位至液泡膜上。此过程与经典的液泡膜蛋白分选途径不同，未涉及高尔基、反式高尔基等细胞器。

Sec24C能够调控液泡膜蛋白ABCC1及ABCC2的正确定位，且介导其以高尔基非依赖的途径运输至PVC，最终定位在液泡膜上，从而发挥液泡区域化的作用，以响应重金属镉及砷的胁迫。该研究完善了重金属耐受性的调控网络，也证实了一条新的蛋白运输通路，即ER-PVC-TP，这进一步完善了液泡膜蛋白的分选途径，并为进一步探索COPII复合体的功能奠定了基础。

研究工作得到中科院战略性先导科技专项和国家自然科学基金等的支持。

论文链接



Sec24C调控ABCC1与ABCC2从内质网运至液泡的分子模型

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转发