植物生长素内向运输机制获揭示

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/33272.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！

植物生长素内向运输机制获揭示
。中国科学技术大学生命科学与医学部孙林峰和刘欣团队与谭树堂团队合作，在植物激素运输领域取得突破。该团队首次报道了植物生长素内向转运蛋白AUX1的三维结构，系统阐释了该蛋白依赖于质子浓度梯度向胞内运输生长素的分子机制。

作为最早被发现的植物激素，生长素几乎参与了植物整个生命周期的各个过程，如根和芽的形成、茎叶的生长、向光和向重力性反应等。生长素在植物体内并不是“ 随机扩散 ”，而是呈现出明显的极性运输特性。也就是说，它会沿着特定方向在细胞间流动，从而形成浓度梯度，调控植物发育和环境响应。常见的向日葵“ 转头 ”运动就是生长素在向光侧和背光侧分布不均匀产生的结果。这种有方向的运输主要依赖三类蛋白的协同作用：负责生长素从胞内向胞外运输的PIN家族和ABCB家族蛋白成员，以及负责生长素从胞外转运至细胞内的AUX1/LAX家族成员。它们的转运方式和调控机制各异，对于生长素极性运输和特定空间分布发挥了关键作用。目前，现有研究仍缺乏对介导生长素内向运输的AUX1/LAX蛋白分子水平的认知，成为理解生长素极性运输机制的关键“ 缺口 ”。

拟南芥AUX1是首个被鉴定的生长素内向运输蛋白，其功能缺陷导致生长素极性运输受阻，产生根的向重力性丧失、主根伸长抑制、下胚轴向光性受损以及叶序排列异常等表型。该团队搭建了基于放射性同位素的生长素内向运输检测体系，采用生化手段，证实拟南芥AUX1蛋白的生长素结合和转运活性受到质子浓度的影响，并被此前报道的小分子抑制剂CHPAA等抑制。

进一步，该研究利用冷冻电镜技术，解析了AUX1在无底物结合状态、与底物生长素IAA结合状态，以及与小分子抑制剂CHPAA结合的三种不同状态下的高分辨率三维结构，揭示了AUX1/LAX家族蛋白的形貌。研究通过分析生长素结合状态的结构鉴定了参与生长素结合的关键氨基酸残基，并通过生化和植物生理学分析验证了这些位点的重要性。特别的是，研究比较无底物结合和底物结合不同状态下的结构发现，蛋白参与底物结合的跨膜螺旋产生了较大的构象变化，尤其是第249位的组氨酸残基H249，侧链存在较大偏转，暗示其在底物识别过程中发挥作用。进而，该团队与香港中文大学（深圳）竺立哲团队合作，开展了分子动力学模拟实验，验证了H249在生长素识别和质子耦合过程中的重要作用。CHPAA是之前报道的生长素内向运输特异性抑制剂，常被作为工具用来研究生长素极性运输过程。该研究通过解析AUX1在CHPAA结合状态下的结构，为其抑制机理提供了见解。基于上述成果，团队提出了AUX1依赖于质子浓度梯度来介导生长素内向运输的转运模型。

该研究首次揭示了由AUX1/LAX蛋白家族介导的植物生长素内向运输的分子基础，填补了生长素极性运输过程的关键空白。结合前期对生长素外向运输蛋白PIN1的研究，该团队从分子层面绘

制了生长素极性运输过程的图景。这一系列成果有助于加深对植物激素运输机制的理解，并为未来开发基于这些转运蛋白的小分子调控剂奠定基础。

5月15日，相关研究成果以*Structural insights into auxin influx mediated by the Arabidopsis AUX1*为题，发表在《细胞》（*Cell*）上。研究工作得到国家自然科学基金委、教育部、中国科学院以及安徽省和深圳市等的支持。

论文链接

AUX1蛋白介导的生长素内向运输机制

研究团队单位：中国科学技术大学

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