分子植物卓越中心等揭示极光激酶调控根瘤共生的分子机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/20436.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！

分子植物卓越中心等揭示极光激酶调控根瘤共生的分子机制

。北欧神话中，曙光女神Aurora用翅膀划破黑暗夜空形成极光，预示黎明的到来。Aurora基因首先在果蝇中被鉴定，其突变体细胞分裂时形成单极纺锤体，形似极光，故命名为极光激酶Aurora（Glover et al., 1995）。较多癌症中均存在极光激酶的过度表达,因而Aurora在抗肿瘤研究中被广泛关注，而研究人员对其在植物中的功能却知之甚少。

10月17日，中国科学院分子植物科学卓越创新中心、中国科学院-英国约翰·英纳斯中心植物和微生物科学联合研究中心研究员Jeremy Murray研究组在《美国国家科学院院刊》（*PNAS*）上，发表了题为*Intracellular infection by symbiotic bacteria requires the mitotic kinase AURORA1*的论文，首次揭示Aurora在根瘤共生中的重要作用及调控机制。

豆科植物与根瘤菌共生固氮可有效降低化肥使用量，因此解析共生的分子机制是发展可持续农业的重要基础。共生体系的建立首先依靠根瘤菌侵染宿主成功。对于多数豆科植物而言，根瘤菌通过精细的显微结构侵染线入侵植物细胞，进而在根瘤内定殖并固氮。侵染线成管状并穿过细胞，由植物细胞膜和细胞壁内陷而形成。该形成过程依赖细胞骨架重塑，需要微丝、微管和囊泡等多种组分的时空协调。科学家已注意到侵染线形成时所发生的细胞骨架动力学行为与有丝分裂中细胞板的发育过程颇为相似（Brewin, 1991; Rae et al., 1992），但细胞周期是否参与侵染线的形态建成尚不清楚。

前期研究发现根瘤菌侵染的发生与多个细胞周期基因的重新激活密切相关（Breakspear et al., 2014）。由于*aur1*突变体致死，研究利用CRISPR/Cas9编辑系统进行共生组织特异性敲除，发现*AUR1*突变后，侵染线发育异常，表明AUR1在早期结瘤过程中的关键作用。活细胞荧光成像分析、免疫共沉淀和蛋白磷酸化等实验揭示AUR1与微管蛋白及微管结合蛋白MAP65相互作用且共同定位于根毛中的预侵染结构，并暗示AUR1通过调控细胞骨架促进侵染线的形成。科研人员对转录调控的进一步研究表明，*AUR1*的激活受到R1R2R3-Myb类转录因子MYB3R1的直接调控。干扰*MYB3R1*

的表达显著抑制侵染线和根瘤的形成，而过表达*MYB3R1*
则显著增加侵染和结瘤。豆科植物*AUR1*
启动子上的顺式元件与非豆科植物相比存
在差异，且对*AUR1*
的表达模式至关重要，表明共生进化过程中豆科植物通过招募MYB3R1-AUR1有丝分裂模块促进建成精巧的侵染线。

该研究初步揭示细胞周期基因调控侵染线形成的分子机理，为提高和改造豆科作物的固氮能力提供重要的基因资源和理论依据。研究工作得到中科院、国家重点研发计划、国家自然科学基金、中国博士后科学基金和上海市“超级博士后”激励计划等的支持。

论文链接



根瘤菌正在侵染苜蓿根毛。红色为AURORA，绿色为微管蛋白。

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