# 分子植物卓越中心植物根系发育响应硝酸盐信号研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/18385.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！*

*PLoS Genetics*
在线发表了中国科学院分子植物科学卓越创新中心光合与环境生物学实验室蔡伟明研究组完成的题为*The nitrate-inducible NAC transcription factor NAC056 controls nitrate assimilation and promotes lateral root growth in Arabidopsis thaliana*
的研究论文，揭示了NAC转录因子家族成员NAC056感受环境硝酸盐信号促进侧根发育的调控新机制。

氮素是植物生长发育的必需营养元素，在土壤中主要以硝酸盐（Nitrate）的形式存在，并通过根系被植物吸收和利用。然而，土壤中硝酸盐的可用性通常是有限的，并对植物的生长发育以及作物产量产生负面影响。为了应对这种情况，植物需要优化其根系结构（Root System Architecture）以最大限度地从土壤中获取氮元素。

硝酸盐是植物主要的氮源，并作为信号分子激活一系列基因表达，触发硝酸盐应答反应，进而促进氮高效利用。硝酸盐可通过调控基因表达来控制植物侧根（LR）和根毛（RH）的生长发育。然而，硝酸盐信号的分子机制尚不清晰，制约了全面理解硝酸盐信号通路的核心问题。

NAC（NAM、ATAF1、ATAF2和CUC2）转录因子家族是植物基因组中最大的转录因子家族之一，也是植物特有的转录因子。在多种陆生植物基因组中已有超过100个成员被发现和鉴定。植物NAC转录因子具有多种功能，对植物的生长发育调控、植物的逆境胁迫应答、调控植物的抗病性、参与植物次生生长调控以及激素信号转导等生理过程中具有重要作用。

大数据研究表明，植物响应硝酸盐信号的过程中有数千基因的表达发生变化，并发现根细胞具有细胞类型特异性转录组图谱。然而，是何因子调控硝酸盐的响应时间和细胞类型特异性反应，尚不清楚。研究检测拟南芥根的主要细胞类型对硝酸盐响应的时空转录组变化，鉴定了一种硝酸盐诱导型NAC家族转录因子（TF）*NAC056*
，可促进拟南芥中的硝酸盐同化和根系生长。NAC056是核定位转录激活因子，主要在根系和下胚轴中表达。研究利用酵母单杂交试验鉴定了NAC056结合DNA的特异性结合序列（NAC56BM），T[T/G/A]
NCTTG。研究进一步发现，*nac056*
突变体显著影响侧根对环境硝酸盐信号的响应

；而*NAC056*
过表达促进植物侧根的起始和根系对低硝酸盐胁迫的耐受能力。转录组测序分析结合体外生化实验发现，N
AC056调节NO3-同化
所需基因的表达，并直接靶向关键的硝酸盐
同化基因*NIA1*的表达。此外，*NIA1*基因的突变抑制35S::*NAC056*
转基因植物的LR原基起始和对低硝
酸盐胁迫的耐受。因此，*NAC056*
介导植物对环境硝酸盐信号的响应以促进拟南芥的根系生长。该研究丰富了科学家对硝酸盐信号从转录水平上调控侧根生长发育进程的认识。

研究工作得到国家自然科学基金、中科院战略性先导科技专项和上海市自然科学基金等的支持。

论文链接

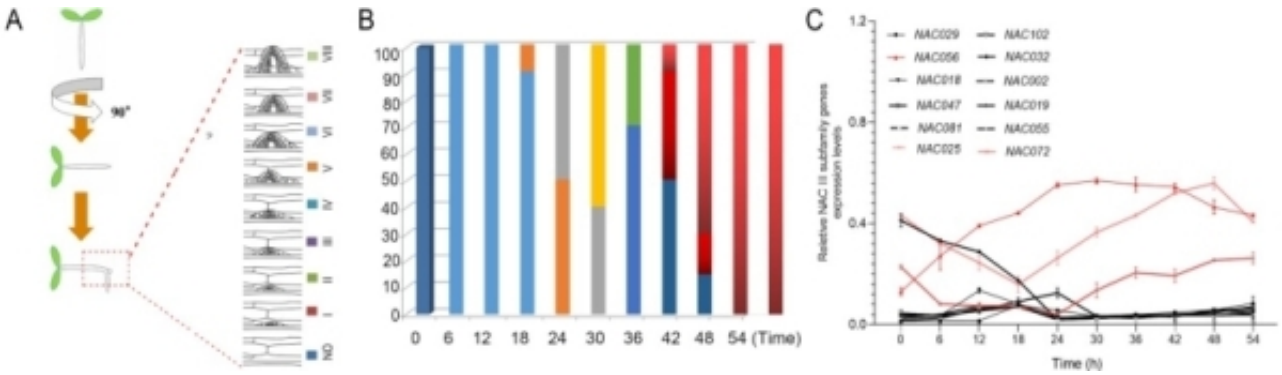



图1.侧根发生过程中Class III亚家族NAC基因的表达分析

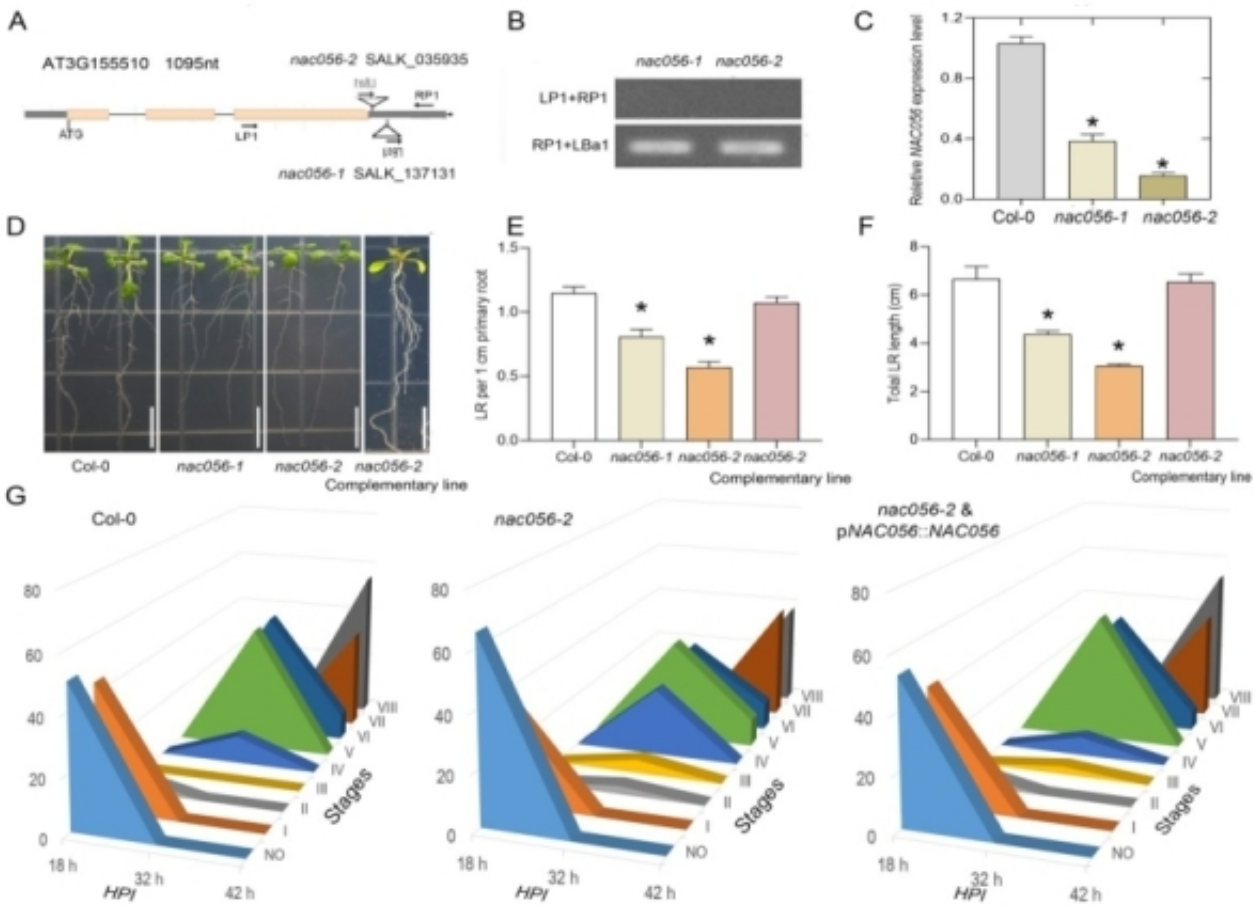



图2.*nac056*突变体的侧根发育表型

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