版纳植物园发现bHLH121与bHLH IVc转录因子互作共同调控植物的缺铁响应信号

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/8193.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！

铁作为植物生长发育所必需的微量元素之一，在植物的生命活动中发挥了重要的生理功能。铁是过渡态金属离子，通过Fe^{2+}与Fe^{3+}
的转换参与电子传递链中的氧化还原反应。铁也是许多酶的辅助因子，参与植物的光合作用、呼吸作用、叶绿素的生物合成、DNA的合成、植物固氮及植物激素合成等过程。植物从土壤中获得矿质元素。铁虽然在土壤中的含量较为丰富，但主要以不溶的氢氧化铁形式存在。值得注意的是，全球三分之一的耕地是碱性土壤，铁在这种土壤中的溶解度非常低，因此作物的缺铁现象非常普遍。目前，缺铁已经成为限制作物生长以及影响农作物产量和品质的一个严重问题。为了适应不同的环境，植物必需感知环境铁浓度的变化并通过精细调控铁吸收和转运相关基因的表达以维持体内的铁稳态。*FIT*是调控植物铁稳态的一个关键转录因子，它通过与bHLH
Ib转录因子形成异源二聚体调控铁吸
收相关基因的表达，如*IRT1*和*FRO2*等。*FIT*
功能缺失导致植物无法正常吸收铁而死亡。各国科学家围绕FIT开展了许多研究，包括磷酸化、泛素化、甲基化和转录调控等。中国科学院西双版纳热带植物园矿质营养研究组之前已经揭示了bHLH
IVc转录因子间接正调控*FIT*的转录，但*FIT*是被哪些（个）转录因子直接调控的还不清楚。

该研究组的一项最新研究发现，bHLH121与bHLH
IVc转录因子互作共同激活*FIT*的表达。bHLH121作为*FIT*
启动子的直接结合蛋白被鉴定。CRISPR
/Cas9编辑产生的*bhlh121*
功能缺
失突变体表现
出严重的铁缺陷表型，如叶
黄化、铁还原酶降低和铁含量降低等。在*bhlh121*突变体里，*FIT*、bHLH
Ib和*IRT1*
等缺铁响应
基因的表达受到了严重
的抑制。遗传分析表明FIT上位于bHLH121，并
且*FIT*过表达可以部分互补*bhlh121*
突变体的表型。在铁充足情况下，bHLH121蛋白定位在内质网和细胞核；在缺铁情况下，bHLH
121只定位于细胞核。bHLH IVc蛋白可以与bHLH121蛋白在细胞核互作，并且促进bHLH121在核中的积累。遗传分析和瞬时表达实验表明，bHLH121是bHLH

IVc激活*FIT*表达所必需的。同时，bHLH121在转录水平上受到bHLH
IVc转录因子的直接正调控。该研究建立了bHLH
IVc与*FIT*之间的联系，进一步完善了拟南芥铁信号转导途径。

该研究结果以*bHLH121 Functions as A Direct Link that Facilitates the Activation ofFITby bHLH IVc Transcription Factors for Maintaining Fe Homeostasis inArabidopsis* 为题，在线发表于国际学术期刊*Molecular Plant*。

论文链接

A=*FIT*上位于bhlh121。B=*FIT*过表达部分互补bhlh121。C=*FIT*
过表达恢复了IRT在bhlh121中的表达。D=bHLH
IVc转录因子直接结合bHLH121的启动子。E=bHLH121的工作模式。

研究团队单位：西双版纳热带植物园

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