



面向世界科技前沿，面向国家重大需求，面向国民经济主战场，率先实现科学技术跨越发展，率先建成国家创新人才高地，率先建成国家高水平科技智库，率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针

首页 组织机构 科学研究 成果转化 人才教育 学部与院士 科学普及 党建与科学文化 信息公开

首页 > 科研进展

版纳植物园揭示“钢铁侠” IMA维持植物铁稳态的新机制

2021-10-14 来源：西双版纳热带植物园

【字体：大 中 小】

语音播报

铁是植物生长发育的必要微量元素。植物细胞内，铁参与光合作用、呼吸作用及较多生理生化反应过程。缺铁影响植物的正常生长发育，严重时导致作物的产量下降和品质降低。尽管铁是植物所必需的元素，但过量的铁摄入会导致活性氧迸发引起细胞毒害。因此，植物需要维持细胞内的铁稳态。

植物能感知体内铁浓度的变化并通过一条特异的铁信号通路调整铁吸收和转运相关基因的表达以维持铁稳态。BTS蛋白被认为是拟南芥潜在的铁受体，可通过泛素化途径降解bHLH105和bHLH115从而负调控植物的缺铁响应。在bHLH105和bHLH115下游起作用的是bHLH家族的转录调控因子FIT和bHLH Ib (bHLH38、bHLH39、bHLH100、bHLH101)，它们形成FIT-bHLH Ib转录复合物促进铁吸收基因IRT1和FRO2的表达。

已有研究表明，BTS的转录受到缺铁诱导，且体外实验证实BTS蛋白在缺铁情况下更稳定，这恰与bHLH105/bHLH115蛋白在缺铁条件下更稳定的事实相左。植物如何维持bHLH105/bHLH115的蛋白水平变得扑朔迷离。2018年，有研究报道了一类植物特异表达的小肽IRON MAN (IMA，“钢铁侠”)可以激活缺铁响应基因 (bHLH Ib、IRT1和FRO2) 的表达，但作用机理尚不清楚。

中国科学院西双版纳热带植物园研究员梁岗团队在《美国科学院院刊》(PNAS)上，发表了题为IRON MAN interacts with BRUTUS to maintain iron homeostasis in Arabidopsis的研究论文，阐释了上述问题。该研究通过筛选IMA的互作蛋白发现IMA可以与BTS蛋白相互作用。IMA的C端含有一个保守的BID (BTS interaction domain) 结构域，负责与BTS蛋白互作。作为一个E3连接酶，BTS可以通过泛素化途径降解IMA。bHLH105/bHLH115的C端也包含一个与BTS互作的BID结构域。遗传实验证实过量表达IMA可以模拟bts-2突变体的铁中毒表型，表明IMA抑制BTS的功能。竞争性实验表明IMA能干扰BTS与bHLH105/bHLH115的互作，从而缓解BTS对后者的降解。

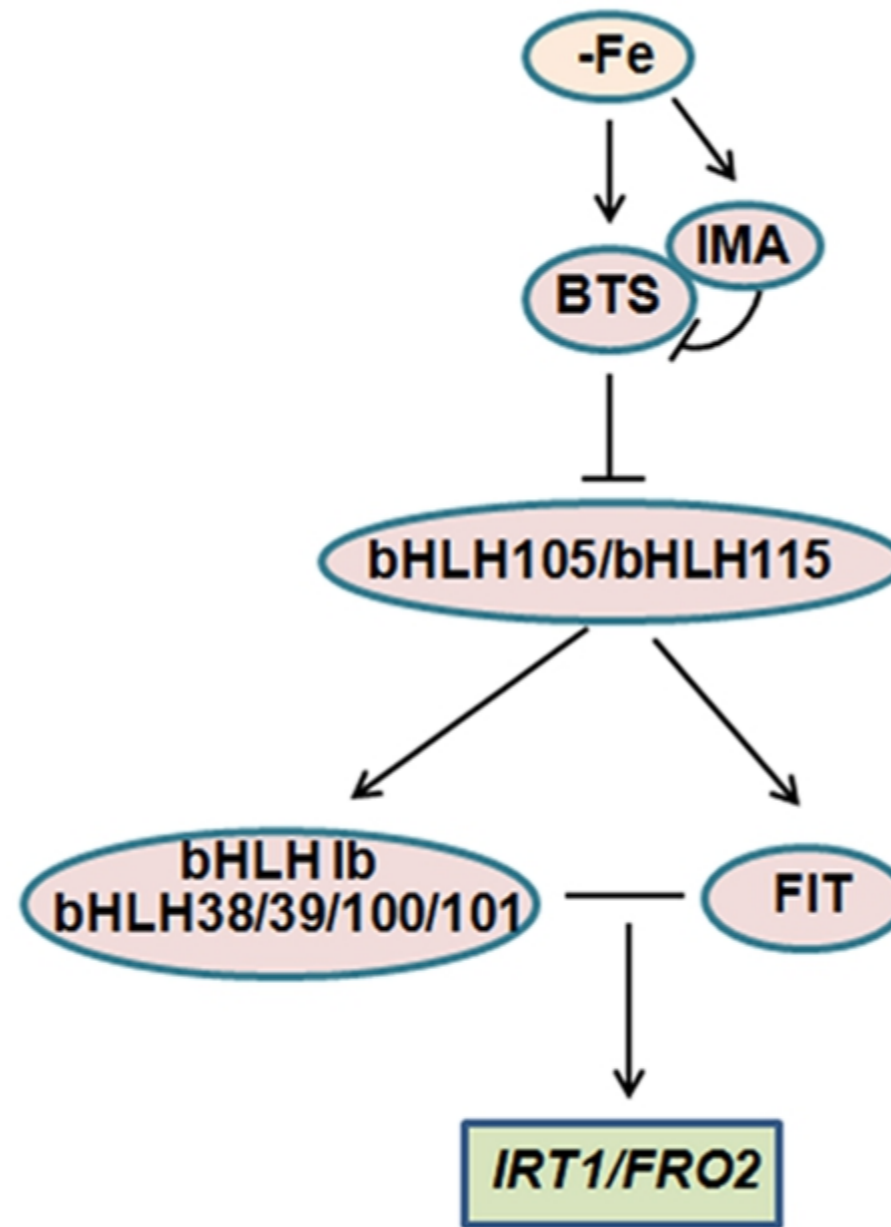
该研究提出了“钢铁侠” IMA的工作模型。在铁充足情况下，BTS降解bHLH105/bHLH115，阻止了铁吸收基因的表达，减少了铁吸收，从而避免植物遭受铁毒害。在铁匮乏情况下，IMA被诱导后与BTS互作从而阻止了后者对bHLH105/bHLH115的降解，而被解救的bHLH105/bHLH115则激活缺铁响应基因，



促进铁吸收以满足植物的铁需求。

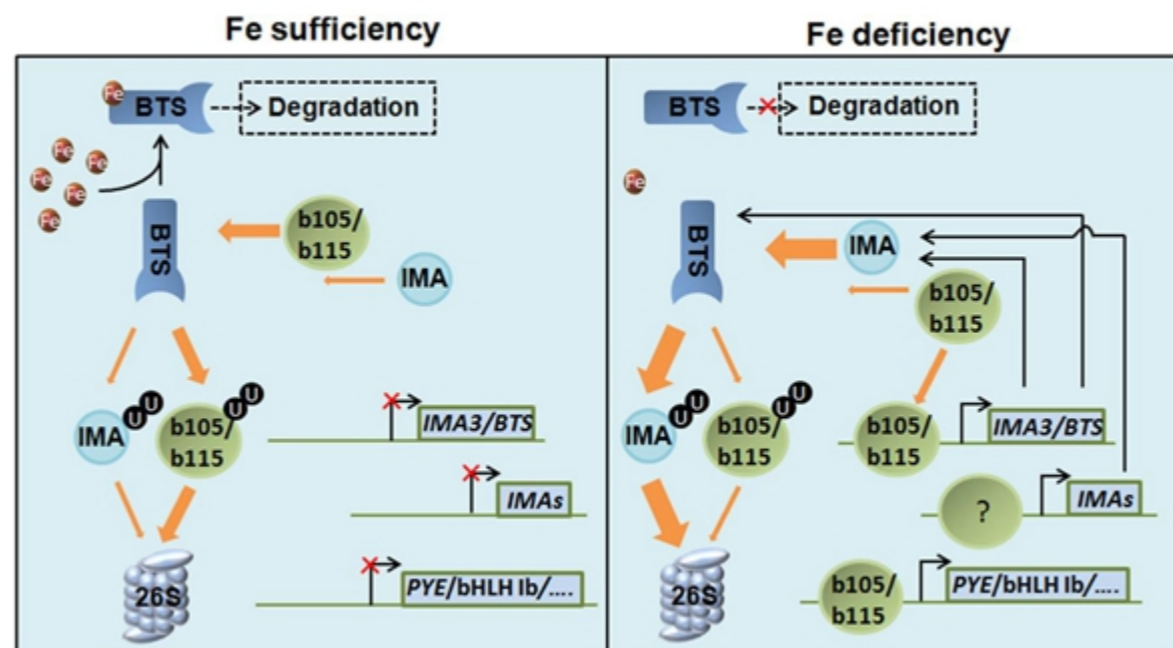
研究工作得到国家自然科学基金和云南省基础研究计划的支持。

[论文链接](#)



铁信号传导途径





“钢铁侠” IMA维持铁稳态的工作模型

责任编辑：侯茜

打印

更多分享

上一篇：生物物理所等揭示委内瑞拉马脑炎病毒结合受体的分子机制

下一篇：古脊椎所在云南发现肋鳞裂齿鱼类



扫一扫在手机打开当前页

© 1996 - 2021 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号-1 京公网安备110402500047号 网站标识码bm48000002

地址：北京市西城区三里河路52号 邮编：100864

电话：86 10 68597114 (总机) 86 10 68597289 (总值班室)

编辑部邮箱：casweb@cashq.ac.cn

