南京土壤所揭示植物根系应答土壤铁毒逆境的分子生理机制

作者：writer 来源：中国科学院

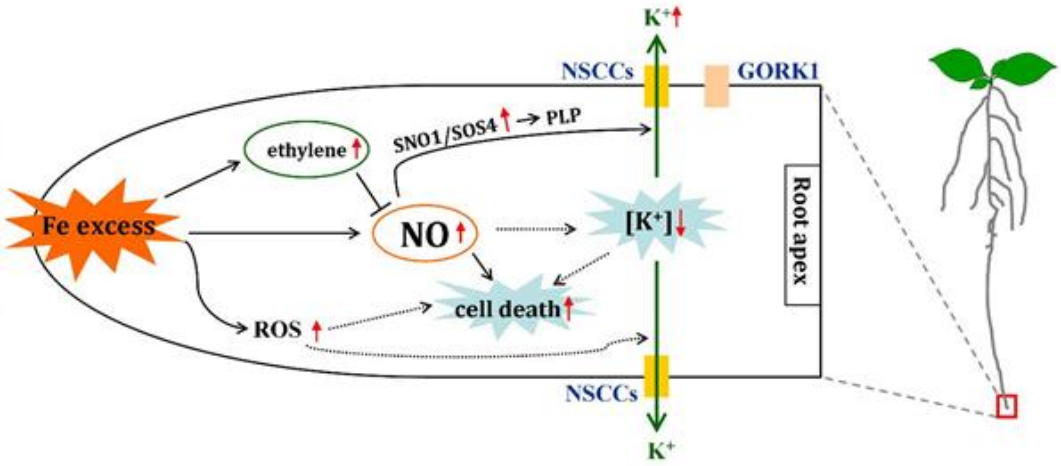
本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/3674.html

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！

南京土壤所揭示植物根系应答土壤铁毒逆境的分子生理机制。铁毒是热带和淹水土壤常见的障碍因子。植物发生铁毒害时，根系生长受阻，严重时根系腐坏死亡(Becker and Asch, 2005, Journal of Plant Nutrition and Soil Science 168: 558-573)。然而，人们对铁毒抑制植物根系发育的生物学机制的认识还很初步，也不利于对土壤铁毒逆境下保根壮苗等农艺技术的研发。随着分子生物学技术的发展，国际多个研究组开始对植物铁毒害的分子机制进行相关探讨。

中国科学院南京土壤研究所研究员施卫明课题组长期关注根系铁毒害分子响应机制，分别在铁毒抑制植物的根系伸长、侧根形成及根系钾稳态平衡的分子生理机制等方面取得一系列进展。相关结果陆续发表在Plant Physiology(Li Guangjie et al., 2015)，Journal of Experimental Botany(Li Guangjie et al., 2015)上。发表在Plant Physiology的文章，受到植物科学期刊Plant Signal and Behavior主编邀请撰写其相关评论(Li Guangjie et al., 2016)。上述研究明确了铁毒抑制根系发育的调控位点是根尖区，分析了根系响应铁毒逆境中关键信号通路，明确了PIN2基因参与铁毒逆境抑制的侧根起始过程，并揭示了根系自身拮抗铁毒的乙烯-AUX1机制。相关成果得到国内外同行的广泛关注，受Frontiers in Plant Science期刊邀请撰写发表了题目为The Response of the Root Apex in Plant Adaptation to Iron Heterogeneity in Soil 的综述(Li Guangjie et al., 2016)。文章中用到的新型分根研究方法，也受到国际期刊Bio-Protocol的邀请撰写了详细的介绍文章(Li Guangjie et al., 2017)。

上述研究证实根尖区是根系生长响应铁毒胁迫的关键位点，而且比根系其它区段对铁毒胁迫更加敏感。但是为何根尖区会对铁毒胁迫更加敏感，仍未探究清楚。围绕该科学问题，该团队进行了更深入研究，并取得新进展。研究发现，铁毒胁迫引发根尖区细胞一氧化氮(NO)上升后诱导了SNO1 (sensitive to nitric oxide 1)//SOS4活性增强，进而加剧非选择性离子通道(NSCC)介导的钾离子外流，造成根尖细胞钾离子失衡，从而导致了根尖区对铁毒胁迫非常敏感。有意思的是，补充供钾可以一定程度上缓解铁毒胁迫，但是因为没有清除铁毒胁迫诱导的NO信号和SNO1/SOS4活性，因此，并不能彻底解除铁毒对根系的伤害。研究结果也说明了，抑制NO信号和SNO1/SOS4活性以及补施钾肥都对提升植物抵御土壤铁毒逆境有重要作用，但在源头上抑制铁毒诱导的NO信号和SNO1/SOS4活性更为重要和有效。相关结果已在植物科学期刊New Phytologist(Zhang Lin and Li Guangjie et al., 2018)发表。施卫明课题组博士张琳和李光杰为文章共同第一作者，施卫明为文章通讯作者。该研究得到国家自然科学基金重点项目、国家重点研发计划和中科院领域前沿项目资助。



铁毒胁迫影响根尖区钾离子稳态平衡的机制

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