高粱抗寄生关键基因发现助力作物抵御寄生植物危害

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/31682.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！

高粱抗寄生关键基因发现助力作物抵御寄生植物危害。

寄生植物对作物的危害由来已久，尤以列当科-独脚金属和列当属寄生植物危害最为严重。独脚金主要危害高粱、玉米和谷子等单子叶作物，列当主要危害番茄和向日葵等双子叶作物。因此，研究寄生植物的作用机制，解析宿主与寄生植物互作过程，对作物抗寄生研究具有重要意义。

高粱具有高度耐逆、耐贫瘠等表型。同时，干旱、贫瘠（尤其是缺磷）条件会诱导作物根系分泌独脚金内酯，刺激土壤中独脚金种子萌发，导致寄生问题。因此，高粱成为独脚金的主要宿主，被视为研究植物寄生问题的模式作物。近些年，关于通过调控独脚金内酯合成通路来抗寄生的研究有所报道，但缺磷环境下作物与独脚金互作的分子机制不甚清晰。

中国科学院遗传与发育生物学研究所谢旗团队为探究缺磷条件下高粱诱导独脚金寄生的生理过程，创建了高粱水培缺磷模拟实验系统，发现了缺磷处理下高粱根系和水培液中SL含量显著升高。进一步，研究通过缺磷处理和SL处理高粱根系转录组测序联合分析，确定了ABC转运蛋白家族编码基因*SbSLT1*和*SbSLT2*为高粱SL外排转运蛋白的候选基因。*SbSLT1*和*SbSLT2*
受到缺磷和SL处理显著诱导
表达。表达模式、原位杂交等实验表明，*SbSLT1*和*SbSLT2*
主要在高粱根系表皮细胞表达，符合其外排SL到土壤中的功能特性。

该研究利用酵母、爪蟾卵母细胞及拟南芥异源表达系统，证实SbSLT1和SbSLT2具有显著的SL转运活性。进一步研究发现，它们的同源蛋白SbSLT1-LIKE和SbSLT2-LIKE不具备SL转运活性，强调了SbSLT1和SbSLT2在高粱ABCG家族转运蛋白中的SL转运功能特异性。

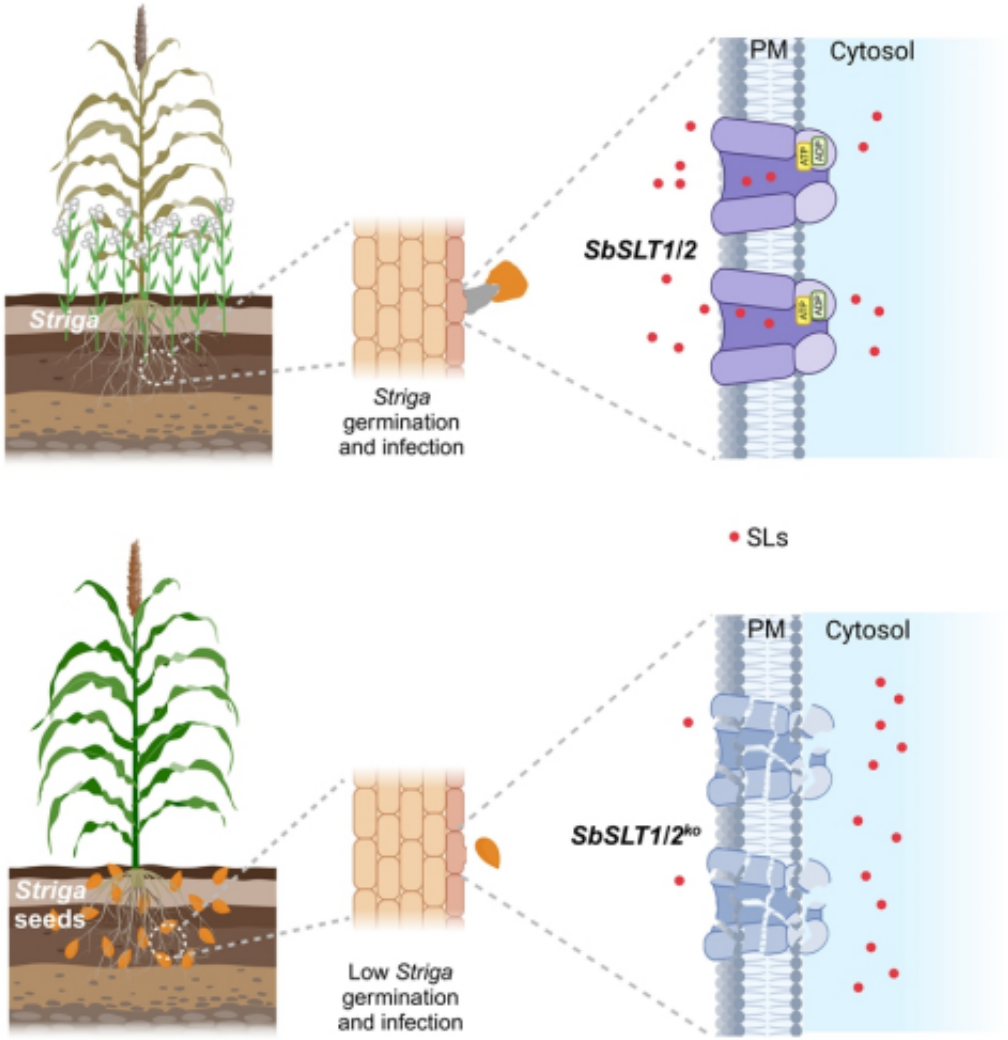
为解析SbSLT1和SbSLT2转运SL的分子机制，该研究利用AlphaFold并结合HOLE方法，对SbSLT1和SbSLT2在细胞膜上形成的SL转运通道进行预测，同时结合实验结果确定SbSLT1-F693和SbSLT2-F642为关键氨基酸位点。研究显示，同源蛋白SbSLT1-LIKE和SbSLT2-LIKE不存在该保守氨基酸位点，这解释了二者不具备SL转运活性的现象。蛋白序列比对发现，单子叶植物中SbSLT1和SbSLT2的同源蛋白与已知的双子叶SL转运蛋白具有该保守苯丙氨酸位点，说明单双子叶植物可能存在保守的SL转运机制。

为验证*SbSLT1*和*SbSLT2*基因在高粱中的功能，该研究构建*SbSLT1*和*SbSLT2*
基因编辑敲除株系发现，敲除突变体材料的根系分泌物中SL含量较对照株系显著降低，且利用该

分泌物处理独脚金种子，
萌发率显著下降。田间小区实验显示，突变掉*SbSLT1*和*SbSLT2*
基因的高粱寄生率降低了67%至94%以上，高粱的产量损失减少了49%至52%，初步实现了“无损抗寄生”的研究目标。

*SbSLT1*和*SbSLT2*
基因在提升作物抗寄生能力，减少寄生对作物造成的损失方面具有显著的应用潜力。这一成果为解决高粱和玉米等经济作物抗独脚金等寄生植物寄生问题提供了新策略，有望为应对寄生植物造成的经济损失和粮食安全问题作出贡献。

2月12日，相关研究成果以*Resistance to Striga Parasitism through Reduction of Strigolactone Exudation*为题，发表在《细胞》（*Cell*
）上。研究工作得到国家自然科学基金、中国科学院战略性先导科技专项等的支持。该工作由遗传发育所、中国农业大学、崖州湾国家实验室等完成。



Engineered SL transporters efficiently restricts *Striga* germination and infection

*SbSLT1*和*SbSLT2*调控高粱抗寄生能力工作模型

研究团队单位：遗传与发育生物学研究所

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