
研究鉴定拟南芥独脚金内酯早期响应基因

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/10198.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！

研究鉴定拟南芥独脚金内酯早期响应基因。植物激素是植物体内产生的小分子化合物，微量却能影响细胞分裂、分化、伸长以及植物的发芽生根、株高分枝、开花结实等方面，对植物生长发育发挥重要的调控作用。

独脚金内酯作为近年来最新鉴定的重要植物激素，与农作物株型、产量和养分利用关系密切。独脚金内酯如何调控植物与外界环境进行信号交流、如何影响植物生长发育过程等，始终是植物学家关注的热点话题。

近日，中国科学院院士、中国科学院遗传与发育生物学研究所研究员李家洋团队，在独脚金内酯信号转导机制研究中取得突破性进展。团队系统鉴定了拟南芥独脚金内酯早期响应基因，并阐明相关分子机制和发育过程，揭示了一种全新植物激素信号转导机制。相关研究成果发表于《自然》。

植物生长的关键因子

已有研究表明，独脚金内酯分子早在12亿~7.25亿年前已出现，伴随植物从水生向陆生演化这一重大事件，逐渐演化出一系列重要生物学功能。

独脚金内酯在植物诸多生长发育过程和环境适应性中发挥着重要作用。它从植物根系分泌到土壤中，能够促进植物与丛枝菌根真菌的共生，进而帮助植物根系吸收水分和营养，同时土壤中的独脚金内酯能够刺激寄生杂草种子萌发，造成农作物的严重减产。因此，对独脚金内酯信号途径的研究具有重要应用价值。

近年来，团队研究发现，独脚金内酯能够诱导其受体D14与F-box蛋白D3/MAX2以及抑制蛋白D53/SMXL2,6,7,8形成复合体，启动信号转导，诱导该抑制蛋白发生蛋白降解，解除对下游基因的转录抑制，调控分枝（分蘖）数目、株高、叶片形状、下胚轴伸长等发育过程。

独脚金内酯早期响应基因的鉴定是该激素信号转导研究的瓶颈，目前仅鉴定到少量响应基因，这远不足以解释独脚金内酯在植物生长发育多个方面的调控作用。论文共同第一作者和共同通讯作者、中国科学院遗传与发育生物学研究所副研究员王冰告诉《中国科学报》。

解密调控之路

为突破独脚金内酯信号转导研究瓶颈，近期研究人员合成了独脚金内酯的人工合成类似物GR24

的4种对映异构体，发现GR244DO能够以依赖于受体D14的方式，特异地激活拟南芥独脚金内酯信号转导，系统鉴定了拟南芥独脚金内酯401个早期响应基因（约90%为新发现的响应基因），揭示独脚金内酯可能通过调控细胞骨架发挥生理功能，并发现其通过诱导抗旱关键基因AFL1的表达调控植物抗旱性。

研究发现，独脚金内酯通过激活BRC1的表达上调HB40的表达，进而提高侧芽中脱落酸的含量抑制分枝发育，通过上调TCP1的表达促进叶片伸长，通过激活PAP1、PAP2、MYB113和MYB114的表达，上调花色素苷合成基因DFR、ANS和TT7的转录的表达，促进花色素苷的积累，揭示了独脚金内酯信号通路中的转录调控网络。

此外，已有研究表明，在生长素、赤霉素、茉莉素和独脚金内酯等依赖于泛素降解系统的激素信号通路中，抑制蛋白不能直接结合DNA，通过结合转录因子并抑制转录因子的转录活性，阻遏激素响应基因的表达。

团队进一步发现SMXL6,7,8能够作为转录因子直接结合DNA并负调控自身基因的转录，从而维持自身的稳态和适度的独脚金内酯信号响应。这与生长素、赤霉素和茉莉素通路中抑制蛋白不直接结合DNA的经典机制不同，是一种全新的植物激素信号转导机制。

同时，SMXL6,7,8能够招募转录因子并抑制其转录活性，阻遏独脚金内酯早期响应基因的转录，调控分枝等发育过程。因此，SMXL6,7,8是具有转录因子和抑制蛋白双重功能的新型抑制蛋白。

探索之路未止

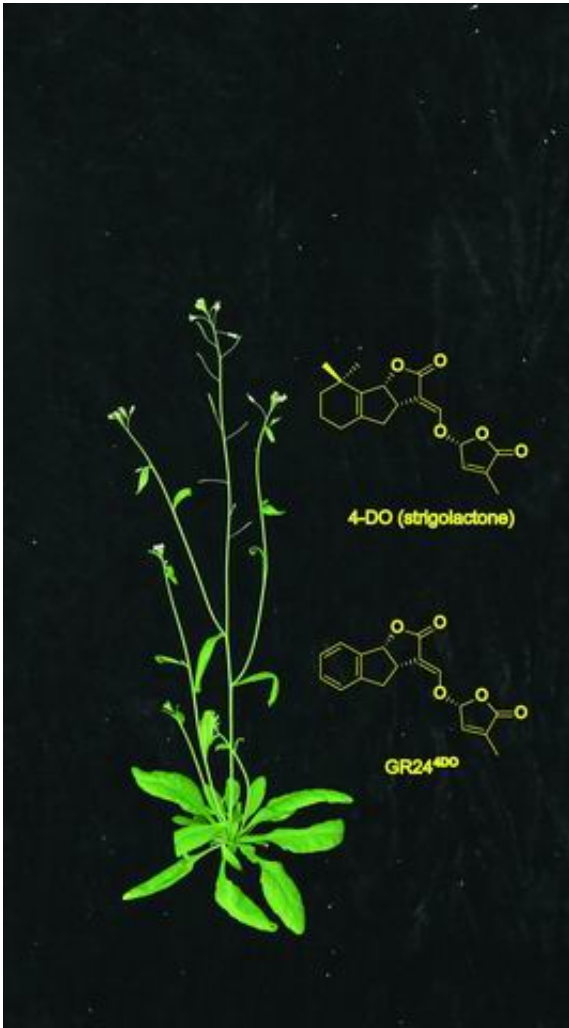
该研究工作被认为是独脚金内酯信号领域的突破性进展，提出了一种全新的植物激素信号转导机制，对改良植物株型及营养高效利用具有重要指导意义。

研究发现独脚金内酯信号途径的SMXL6、SMXL7和SMXL8是具有抑制子和转录因子双重功能的新型抑制子，揭示了独脚金内酯调控植物分枝数目、叶片伸长和花色素苷积累的分子机制，为探索植物激素作用机理提供了新思路，具有重要的科学意义和应用前景。中国科学院院士、清华大学教授谢道昕和湖南大学教授姚瑞枫在专门为该研究撰写的评述文章中指出。

但在研究人员看来，独脚金内酯信号转导机制中仍存在诸多未解之谜。

李家洋表示，比如拟南芥SMXL家族的其他成员以及SMXL6,7,8在水稻等作物中的同源蛋白是否也具有转录因子功能？SMXL6,7,8的转录因子功能是如何进化产生的？SMXL6,7,8通过结合哪些转录因子特异性调控不同的生长发育过程？对这些问题的解析将有助于进一步解析独脚金内酯信号转导途径，深入了解独脚金内酯调控植物生长发育的分子机制。（来源：中国科学报 韩扬眉）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2382-x>



带有独脚金内酯分子结构式的拟南芥

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：李家洋等 来源：《自然》

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](http://www.iikx.com)转发