科学家揭示复叶千姿百态的奥秘

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/9637.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！

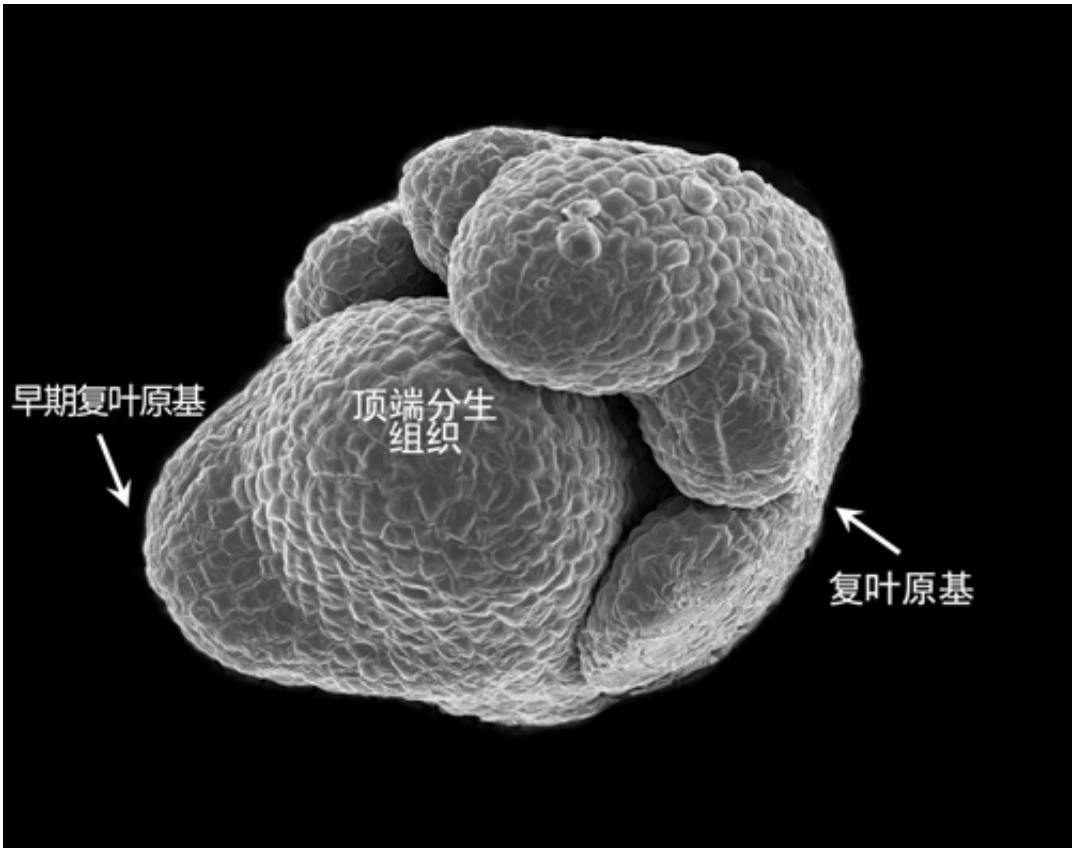
科学家揭示复叶千姿百态的奥秘。



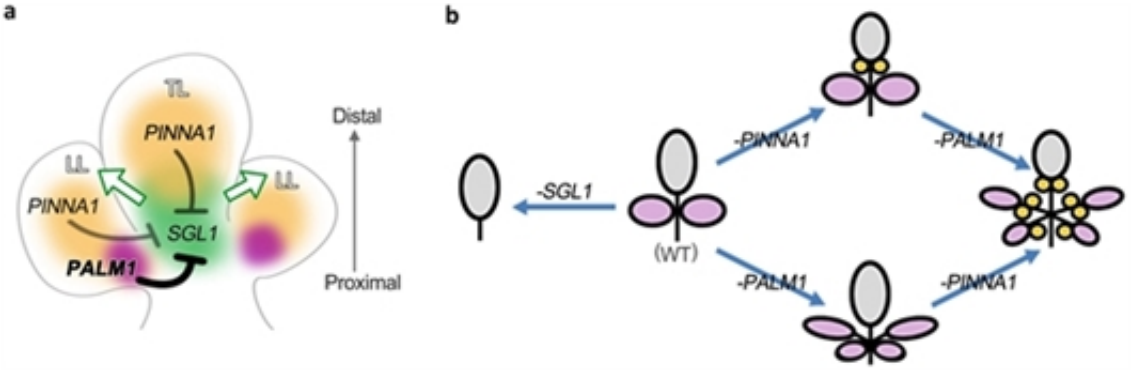
豆科植物叶片多样性。版纳植物园供图



单叶模式 三叶模式 掌状叶模式 羽状叶模式 多级复叶模式 版纳植物园供图



叶原基电镜图 版纳植物园供图



复叶建成模式图 版纳植物园供图

在自然界的植物王国中，人们可以发现多种多样的叶形态。根据复杂程度，可以将叶划分出两种类型的叶：单叶和复叶，而最吸引人注意的就是千姿百态的复叶形态。

5月11日，《自然—植物》在线发表中国科学院西双版纳热带植物园热带植物资源可持续利用重点实验室陈江华团队的最新成果。该团队以豆科模式植物蒺藜苜蓿的复叶为模型，对复叶发育的核心问题进行了深入解析。

论文共同第一作者刘宇介绍，单叶包含一个叶片单元，而复叶是由多个叶片单元、即小叶构成。从生物学功能上来说，每一个小叶等同于一个单叶。在植物演化的历程中，复叶的出现被认为带来了很多优势，如提高光合效率、减少植食性动物的损伤等。根据复叶中小叶的数目和排列方式，复叶可以分为单身复叶、三出复叶、羽状复叶、掌状复叶及各种多级复叶等。这些不同复叶的形态是如何决定的，目前所知甚少。

从发育的视角来看，复叶与单叶的不同之处在于，复叶的发育包括一个由复叶原基干细胞介导的特殊形态建成过程——小叶的起始和排列。因此，复叶发育的核心问题是，复叶原基干细胞是如何在时空上响应遗传因子、激素及环境信号的协同作用，最终可塑性的调控复叶的形态建成的？论文通讯作者陈江华说。

前期研究表明，蒺藜苜蓿中LFY的同源基因SGL1控制侧部小叶的起始与发育；另外一个C2H2锌指蛋白PALM1是关键的决定因子，它负责调控SGL1在侧部叶原基的时空表达来影响复叶的模式建成。

陈江华介绍，该研究通过正向遗传学筛选到一类新的五叶突变体pinna1，其额外增生的两片小叶对生于顶端小叶的基部，形成奇数类羽状复叶模式，这不同于palm1突变体中小叶以掌状聚集，pinna1突变体中五个小叶以羽状方式排列。

通过高通量基因组重测序与遗传连锁分析，该团队最终克隆到PINNA1基因。它编码一个BELL亚家族homeodomain蛋白的新成员。PINNA1基因特异地在不同时期叶原基中表达。遗传分析表明

，PINNA1与SGL1基因间具有遗传上位性；时空表达分析揭示，pinna1突变体中SGL1的表达量和表达空间显著的上调和扩大；生化实验证明，PINNA1蛋白通过其homeodomain结构域与SGL1启动子特异结合从而来抑制SGL1基因的表达。

引人注目的是，pinna1 palm1双突变产生出多级复叶，这种多级复叶使人联想起自然界中的二回三出复叶、多回羽状复叶等。进一步的分析显示，pinna1
palm1双突变背景下，多级小叶的产生也需要LFY同源基因SGL1的表达。

而更深入的研究揭示，PINNA1基因编码的蛋白，一方面能在顶小叶原基中独立发挥作用，另一方面也能与PALM1蛋白在侧部小叶原基中协同合作，来实现对复叶发育过程中SGL1时序表达的精确控制，从而决定复叶中的小叶数目和排列方式。

相关研究得到国家自然科学基金云南省联合基金、中科院先导项目、中科院分子植物卓越中心、云南省高端人才计划和中科院核心植物园等项目的资助。（来源：中国科学报李晨）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41477-020-0642-2

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：陈江华等 来源：《自然—植物》

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