
版纳植物园揭示植物复叶模式建成的分子机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9586.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！

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。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许多优势，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？中国科学院西双版纳热带植物园陈江华团队以豆科模式植物蒺藜苜蓿的复叶为模型，对这一核心问题进行了深入解析。

前期的研究表明：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；该研究通过正向遗传学筛选到一类新的五叶突变体pinna1 (pinnate-like

pentafoliata1)：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，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。通过高通量基

因组重测序与遗传连锁分析，最终克隆到PINNA1

基因。它编码一个BELL亚家族homeo

domain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结构与SGL1启动子特异结合从而来抑制SGL1基因的表达。

该研究最引人注目的是，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，多级小叶的产生也是需要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。相关研究结果以A molecular framework underlying the compound leaf pattern of *Medicago truncatula* 为题发表于国际期刊Nature Plants上。博士研究生贺亮亮和团队成员刘宇为论文的并列第一作者。

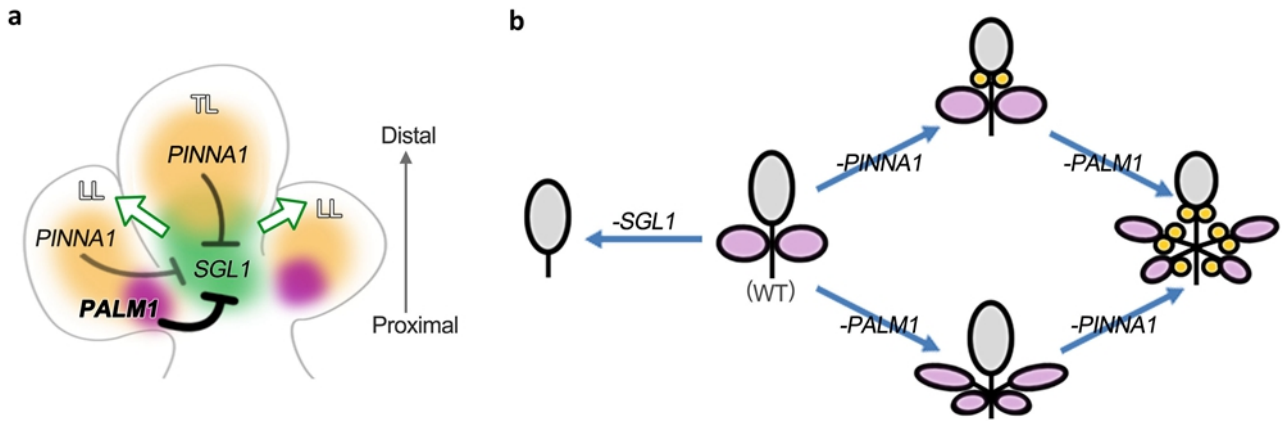
相关研究得到国家自然科学基金云南省联合基金、中科院先导项目、中科院分子植物科学卓越创新中心、云南省“高端人才计划”和中科院核心植物园项目等的资助。

[论文链接](#)



豆科植物叶片多样性

叶原基电镜照片



蒺藜苜蓿复叶模式建成的分子模型

研究团队单位：西双版纳热带植物园

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