

新闻动态

图片新闻

头条新闻

综合新闻

学术活动

科研进展

传媒扫描

推荐视频

视频新闻

科研进展

昆明植物所在异型花柱植物交配系统演变研究中取得重要进展

文章来源:中国科学院东亚生物多样性和生物地理学重点实验室、中国西南野生生物种质资源库 | 发布时间: 2020-08-10 | 作者:王昕嘉, 周伟 | 浏览次数: | 【打印】 【关闭】

异交向自交的转变通常被认为是被子植物交配系统演变的整体趋势。在被子植物中, 约有10-15%的物种呈高度自交, 已有的研究证据表明这些星散分布的自交物种多数是从其异交的祖先类群中经过多次独立分化而来。为何自交谱系和自交物种在近交衰退与遗传负荷上升、遗传多样性与进化适应力下降等不利因素的影响下依然能从诸多异交类群中脱颖而出, 但为何在较长的进化时间尺度上, 自交谱系和自交物种又呈现出相对一致的进化盲端 (Dead end) 现象? 早在上个世纪中叶, 这些问题已成为繁殖进化生物学领域关注的焦点, 至今却仍有诸多核心的问题悬而未解。近年来, DNA测序技术的迅猛发展为探究被子植物交配系统演变的分子进化机制提供了全新的技术框架和解决思路。

中国科学院昆明植物研究所植物多样性与基因组学大团队李德铎研究组和植物多样性演化和生态适应大团队王红研究组多年来关注异型花柱植物种群生态学和进化遗传学研究, 逐步发展了具异型花柱的滇丁香属

(*Luculia*)、报春花属 (*Primula*) 等日趋成熟的研究模式, 该团队周伟副研究员等针对交配系统演化及其生态和遗传效应等热点问题持续开展了精细的研究, 取得了一系列重要的研究成果, 包括异型花柱物种单态种群的起源 (Zhou et al., 2012; *Molecular Ecology*)、异型花柱物种多态性结构稳定性机制 (Zhou et al., 2015; *New Phytologist*)、异型花柱植物自交谱系的发生途径 (Zhou et al., 2017; *New Phytologist*) 和异型花柱类群自交谱系的独立起源过程 (Zhong et al., 2019; *New Phytologist*) 等。

最近, 该研究团队选取报春花属为研究对象, 借助该类群内单基因突变 (柱头高度决定基因 *CYP73A50*) 诱发同型花柱发生的特殊机制, 充分利用同型花柱起源与交配系统转变同步发生的特性, 针对不同转变时间尺度下的组学数据, 种间选择60个叶绿体基因组和12个转录组, 种内使用12个叶绿体基因组和13个转录组, 采用PAML替代速率分析、MK检验和DFE- α 选择强度与适应性进化分析, 深入解析了交配系统由异交向自交转变的遗传和分子进化效应。研究表明, 在异型花柱类群中伴随着同型花柱的出现和自交的发生, 近期衍生的自交物种呈现明显的基因组自交综合征 (Genomic selfing syndrome): 蛋白编码区内核苷酸遗传多样性及杂合度显著降低; 种间分异 (d_N/d_S) 及种下多态 (π_N/π_S) 位点上均呈现更高的非同义/同义替代速率, 暗示自交物种在近中性突变位点 ($0 < N_e s < 1$) 上受到相对低效的负选择作用; 而极度有害突变 ($N_e s > 100$) 比例下降则预示清除效应在自交物种中更为明显; 自交物种的适应性进化速率 (ω_a) 呈现下降趋势。

该研究首次在不同进化时间尺度上检测到异型花柱植物类群的基因组自交综合征发育信号。更加有趣的是, 这些遗传综合征的结果同样存在于相对近期分化的中甸灯台报春 (*Primula chungensis*) 自交谱系分支, 而该物种的自交谱系甚至还没有发育出表型自交综合征。该研究首次发现交配系统转变过程中遗传与表型综合征的理论建成顺序, 这些重要发现为植物交配系统转变在基因组水平上的遗传和分子进化效应提供了充分且详实的证据。

研究成果以 “The Genomic Selfing Syndrome Accompanies the Evolutionary Breakdown of Heterostyly” 为题在国际分子进化生物学领域顶级期刊 *Molecular Biology and Evolution* 在线发表。博士研究生王昕嘉为论文第一作者, 王红研究员和周伟副研究员为共同通讯作者。该研究得到中国科学院战略性先导科技专项 (XDB31000000)、国家自然科学基金项目 (31971394, 31770417和31570384)、云南省云岭学者项目 (YLXL20170001) 和中国科学院 “西部之光” A类等的资助。

[文章链接](#)

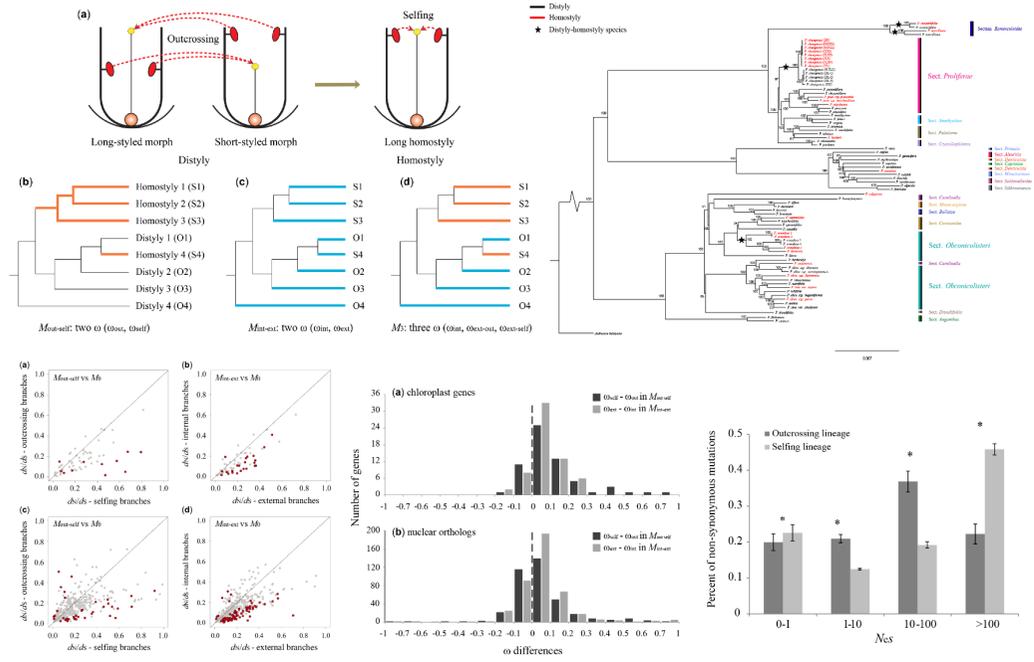


图1 报春花属 (*Primula*) 二型花柱与同型花柱物种交配系统转变的分子进化分析模型及相关研究结果。

(责任编辑: 李雪)



中国科学院
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

版权所有 Copyright © 2002-2025 中国科学院昆明植物研究所, All Rights Reserved 【滇ICP备05000394号】

地址: 中国云南省昆明市蓝黑路132号 邮政编码: 650201 点击这里联系我们 手机版

原本山川 極命草木