
昆明植物所等在被子植物唇形分支花粉性状演化研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/11284.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！

被子植物的花粉具有多样性且携带信息，在植物生活史中扮演重要角色，是研究被子植物起源与演化的理想材料。孢子和花粉形态的研究是孢粉学的基础，被广泛应用于植物分类学与系统发育、生态学、古生物学、地球与环境科学、农学、林学乃至医学等研究中。近二十多年来，随着分子系统学的不断发展，科研人员利用花粉性状寻找关键证据和新线索，有可能重新审视被子植物目及以上主要分支和科及以下主要分类阶元的系统发育关系；亟需重新甄别花粉性状的同源性和同塑性，更清晰和全面地认识花粉形态演化模式，进而深入探讨被子植物花粉形态多样化的关键驱动因子。

中国科学院昆明植物研究所研究员王红和李德铎带领的研究团队，与英国爱丁堡皇家植物园、美国哥伦布州立大学合作，基于被子植物系统发育专家组（APG）系统，构建大尺度、广覆盖、密取样的大数据集，研究和筛选用于揭示被子植物主要分类阶元，如目、科、亚科、族、属有价值的花粉性状，利用多学科证据的有机结合，开展“被子植物花粉形态性状演化及其驱动因子”的系列研究（Pollen Character Evolutionary Analysis of Angiosperms: Tracing Their Driving Forces

）。2015年至2019年，已先后发表7篇该系列研究论文，包括整个被子植物花粉性状演化研究框架总览和方法论介绍（Wortley et al. 2015）、被子植物基部类群（Lu et al. 2015）、单子叶分支（Luo et al. 2015）、基部真双子叶类群（Zhang et al. 2017）、泛菊亚纲基部类群（Yu et al. 2018）、蔷薇分支I的非固氮分支（Tao et al. 2018）、蔷薇分支I的固氮分支（Jiang et al. 2019），该系列研究成果有利于深入系统地阐述被子植物花粉多样性和演化式样及其驱动因子和适应性进化。

近期，研究团队在被子植物唇形分支（Lamiids

）花粉性状演化研究中取得新进展。唇形

分支由唇形目Lamiales、紫草目Boraginales、茄目Solanales、龙胆目Gentiana

les、丝缨花目Garryales、茶茱萸目Icacinales、水螳花目Metteniusales和黄漆姑目Vahliales

等8个目组成，全球约有50000余种，包括与人类生活密切相关的重要农作物和广为栽培的经济植物，如西红柿、马铃薯、辣椒、茄子、烟草、薄荷、咖啡等。该研究基于唇形分支最新的分子系统学研究，利用9个叶绿体片段（atpB, matK, ndhF, psbBTNH, rbcL, rps4, rps16, trnL-F和trnV-atpE）和1个线粒体片段（rps

3）重建该分支的分子系统发育框架，针对该分支全部8目，选取49科144属的18个花粉性状数据进行演化重建分析。研究表明，唇形分支花粉形态具有较高的多样性，主要表现在花粉形状、大小、萌发孔数目、内萌发孔形状、覆盖层上物质形状和覆盖层纹饰等；研究类群的花粉祖征包括

：单粒、等极、球形、圆形极面观、中等大小、具赤道面分布的三萌发孔、外萌发孔沟状、无覆盖层上物质；该分支中71个科及以上分支的系统发育关系得到花粉形态性状的支持，为确定一些单系分支、明晰具有争议关系的类群提供证据；唇形分支花粉形态表现出萌发孔数目增加、萌发孔位置从赤道面分布到周面分布、外壁纹饰由简单到复杂的演化趋势。在此基础上进一步的演化相关性分析发现，花粉大小、形状、萌发孔类型和外壁纹饰等与传粉方式、植物生长型、湿度等因子具有相关性。

相关研究成果以Evolution of Angiosperm Pollen: 8. Lamiids为题，作为该系列文章的第8篇（Yang et al. 2020），发表在Annals of the Missouri Botanical Garden

上。博士生杨丽娥为论文第一作者，王红和李德铎为论文的通讯作者。研究工作得到国家自然科学基金国际（地区）合作重点项目和云南省云岭学者人才计划项目的支持。

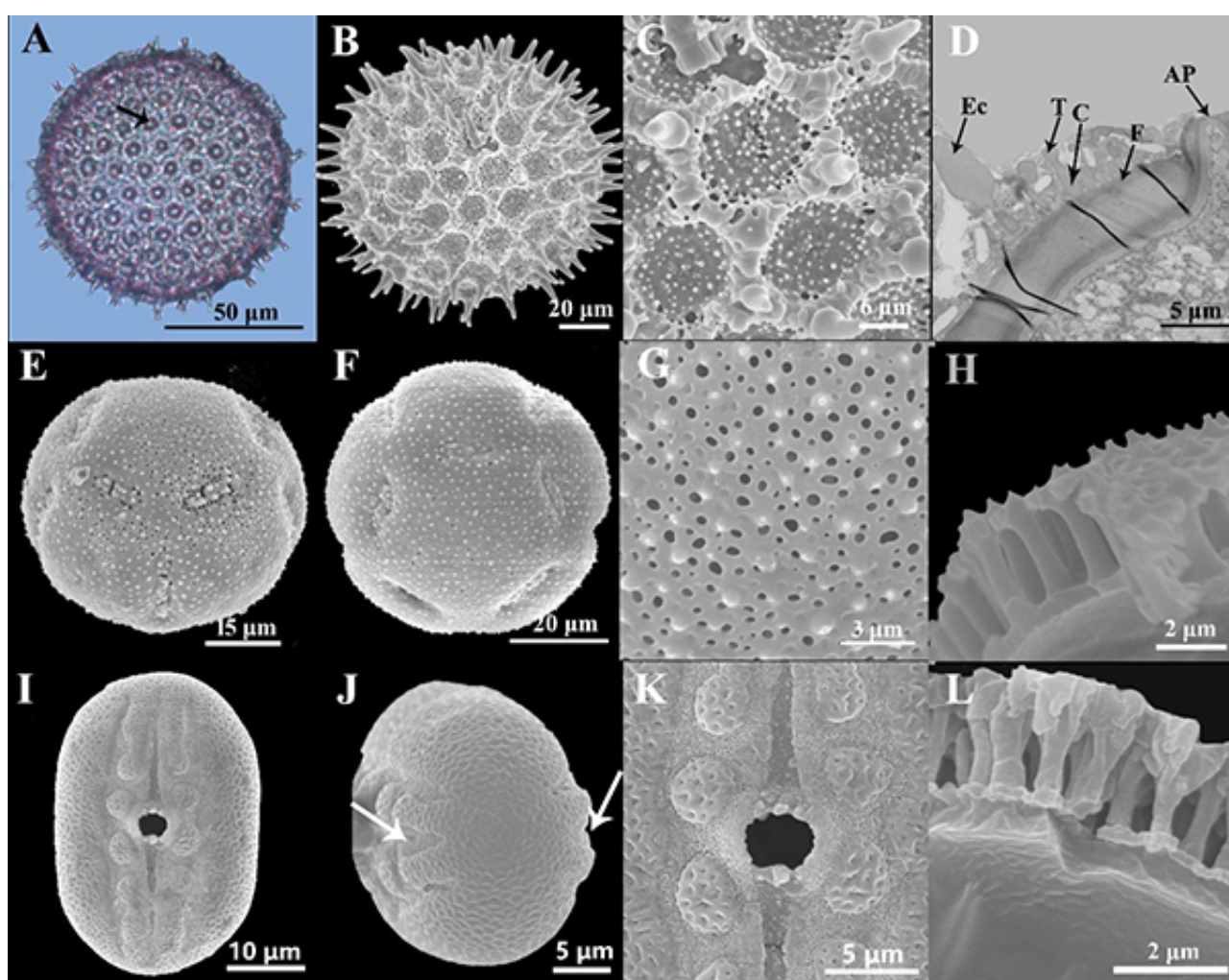


图1.唇形分支代表性植物的花粉光镜、扫描电镜和透射电镜图片。A-D.圆叶牵牛Ipomoea purpurea (L.) Roth. 其中，A.单个花粉粒（LM），具有多萌发孔（箭头所指）；B.单个花粉粒（SEM）；C.外壁纹饰（SEM）；D.花粉外壁结构（TEM），箭头所指为刺（Ec），覆盖层（TC），柱状层（C），基足层（F）和萌发孔（AP）。E-H.小牵牛Jacquemontia paniculata (Burm. f.) Hallier f. 其中，E.赤道面观（SEM）；F.极面观（SEM）；G.具刺和穿孔状纹饰的外壁（SEM）；H.花粉外壁结构（SEM）。I-L.爵床属一种Justicia beloperonoides Lindau. 其中，I.赤道面观（SEM）；J.极面观（SEM），展示椭圆形极面观及两个萌发沟（箭头所指）；K.萌发孔区域细节（SEM）；L.花粉外壁结构（SEM）。

SEM) ; L.花粉外壁结构 (SEM)。

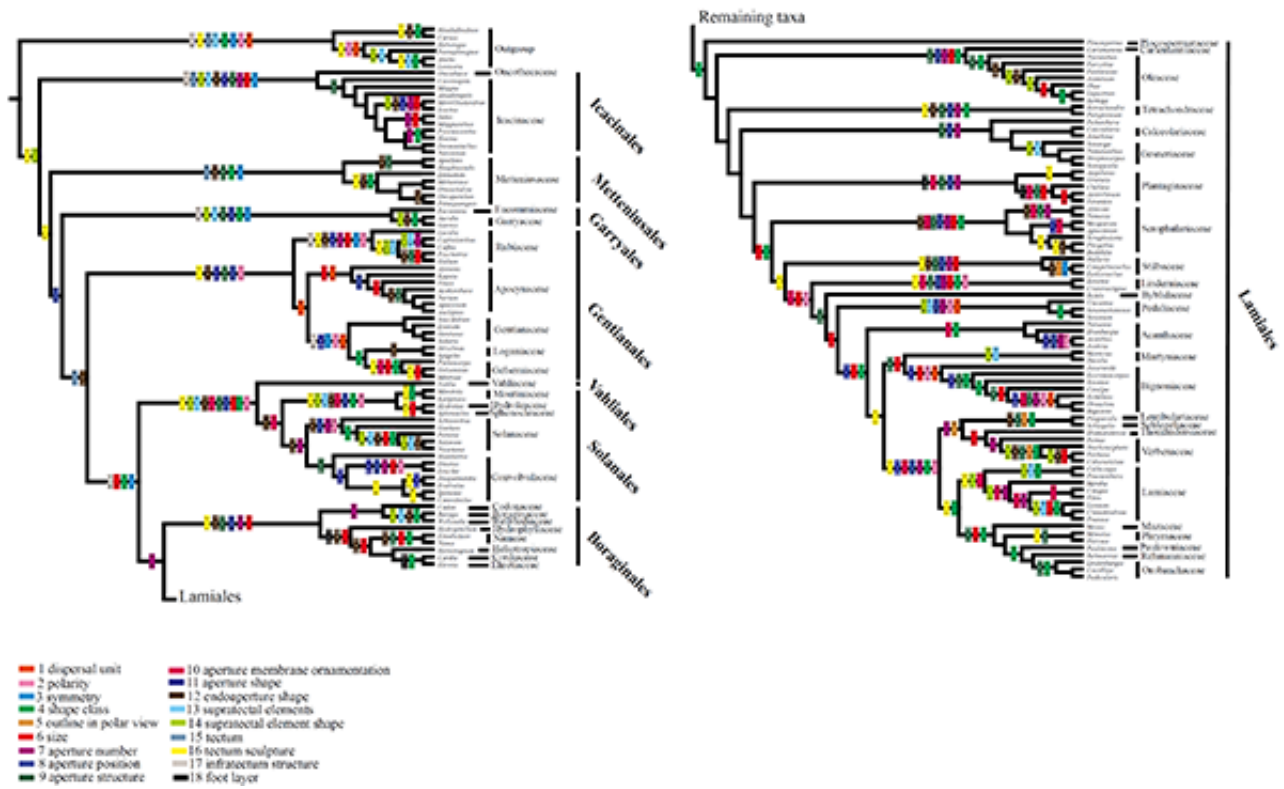


图2.基于CHB分析的唇形分支18个花粉性状的演化式样。不同颜色的矩形框表示不同的花粉性状，矩形框上的数字表示节点间花粉性状状态转变

研究团队单位：昆明植物研究所

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](http://www.iikx.com)转发