

新闻动态

图片新闻

头条新闻

工作进展

学术活动

科研进展

传媒扫描

推荐视频

视频新闻

科研进展

昆明植物所在种子可漂浮苏铁的演化历史研究中取得新进展

文章来源:资源植物与生物技术重点实验室 | 发布时间: 2021-08-05 | 作者:刘健 | 浏览次数: | 【打印】 【关闭】

扩散如何影响植物的现代分布格局一直是进化生物学和生物地理学领域的热点科学问题。由扩散能力较强的媒介（如鸟类，风、洋流）介导的长距离扩散也被认为是岛屿植物区系演化、以及很多近缘植物类群间断分布形成的主要驱动因素。洋流作为自然界中最大规模的水体运动，不仅可以促进不同纬度间的热量输送和交换，调节全球的热量平衡，同时在海洋动物和具漂浮传播体的植物扩散传播中扮演着重要角色。然而，迄今为止极少有研究基于洋流循环模拟来解释洋流如何影响滨海植物的演化历史。

苏铁属（*Cycas*）拳叶苏铁组（Section *Cycas*）刺叶苏铁亚组（Subsection *Rumphiae*）的部分物种（约10种）的种子具有类似海绵层的结构，且种子内部空间较大，是典型的传播体可以漂浮的植物类群（图1）。这些物种都具有滨海生活习性，且间断的分布于亚洲大陆、马来群岛及非洲的沿海地区，是探究洋流循环如何影响植物演化历史的理想类群。为了揭示这些群体的谱系地理结构及其形成原因，研究人员对该类群不同分布区的个体进行取样，基于叶绿体基因组数据，重建了其系统发育关系和谱系地理历史。基于地表洋流循

环模型，通过模拟不同时期的苏铁传播体在全局和多个区域的洋流漂流轨迹，探讨了洋流对该类群谱系结构及分布格局的影响。

结果表明，（1）种子可漂浮的苏铁类群聚为三个近期分化的分支（即印度洋，太平洋和巽他三个支系），呈现出明显的谱系地理结构（图1），且地理距离和遗传距离之间具有显著的相关性，暗示了洋流介导的种子长距离传播塑造了其遗传结构。（2）与种子不可漂浮的苏铁相比，种子可漂浮类群在分支内部显示了较为保守的核苷酸替换速率（图2a），但这两类类群之间没有检测到显著的选择压差异（图2b）。巽他分支的类群具有最低的核苷酸多样性，暗示着巽他大陆内部周期性路桥的出现促进了该区域频繁的种间基因交流。受地理隔离的影响、并且分布在太平洋和印度洋的两个分支受到了相对更强的纯化选择（图2c），暗示了这两个分支在随洋流拓殖分布地过程中，通过清除有害突变来适应新的生境。（3）洋流轨迹模拟结果显示，漂流后登陆的区域范围与现在的分布范围十分吻合（图1和图3a），且不同谱系的漂流轨迹都限制在各自区域（图3b-d）。这种一致性也从机制上印证了洋流循环不仅影响了该类群的滨海分布模式，而且在塑造该类群的谱系结构中发挥了重要作用。另外，在地理交界区域的Palau和Flores这两个岛屿之间存在一定程度的种子漂流轨迹交汇，这也正好解释了系统发育分支所揭示的Palau和Flores分布的类群所具有的独立的系统位置。

这些结果为研究滨海生态系统的演化历史提供了新的视角，即结合多种证据验证类群的长距离传播假说；并利用洋流机制模拟的手段，解释当今滨海分布类群谱系地理结构的成因；以及通过系统发育基因组学和谱系地理学的方法来探讨类群近期的演化历史等问题。相关结果以“Congruence between ocean-dispersal modelling and phylogeography explains recent evolutionary history of *Cycas* species with buoyant seeds”为题近日发表在植物学主流期刊New Phytologist上。

该研究由中国科学院昆明植物研究所物种濒危机制与保护遗传学龚洵研究组主导完成，昆明植物研究所刘健博士为该论文的第一作者，泰国Nong Nooch热带植物园的Anders Lindstrom、北京大学陈永生博士和以色列耶路撒冷希伯来大学的Ran Nathan教授共同参与了该项研究。该研究得到中科院西部之光项目（Y8246811W1），国家自然科学基金（31900184，31800191 和 32000169），云南省自然科学基金（202001AT070072）以及国家生态环境部生物多样性调查与评估项目（2019HJ2096001006）等的支持。

[文章链接](#)

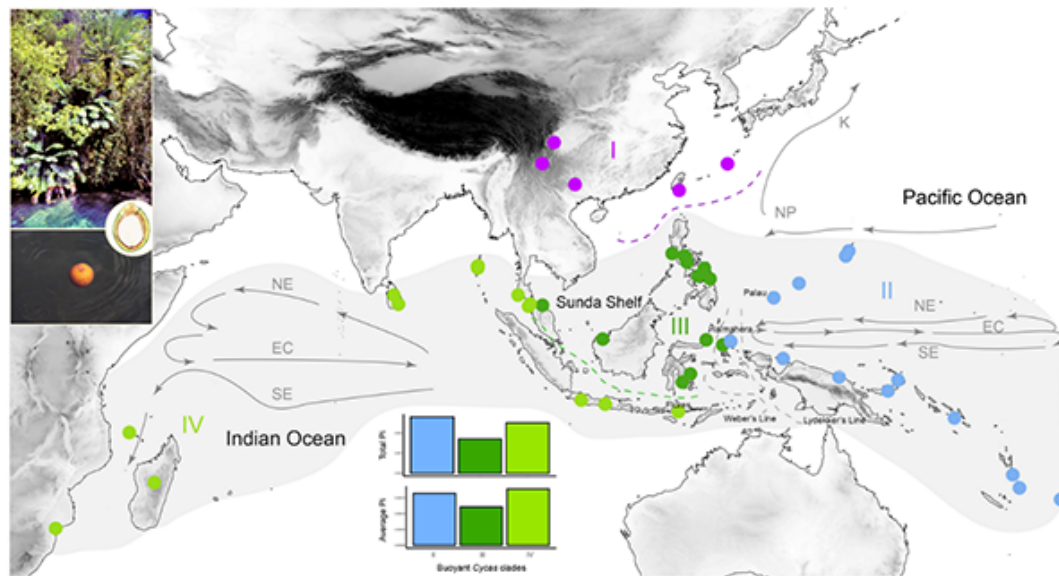


图1 种子可漂浮的苏铁类群的谱系地理样式。不同分支的个体用不同颜色表示，分支II-IV为种子可漂浮的类群。阴影部分为该类群的主要分布区。箭头代表主要的洋流及方向。插入的条形图代表不同区域的核苷酸多样性水平。左上角插图显示了苏铁属的沿海生境，漂浮种子及其纵切图。

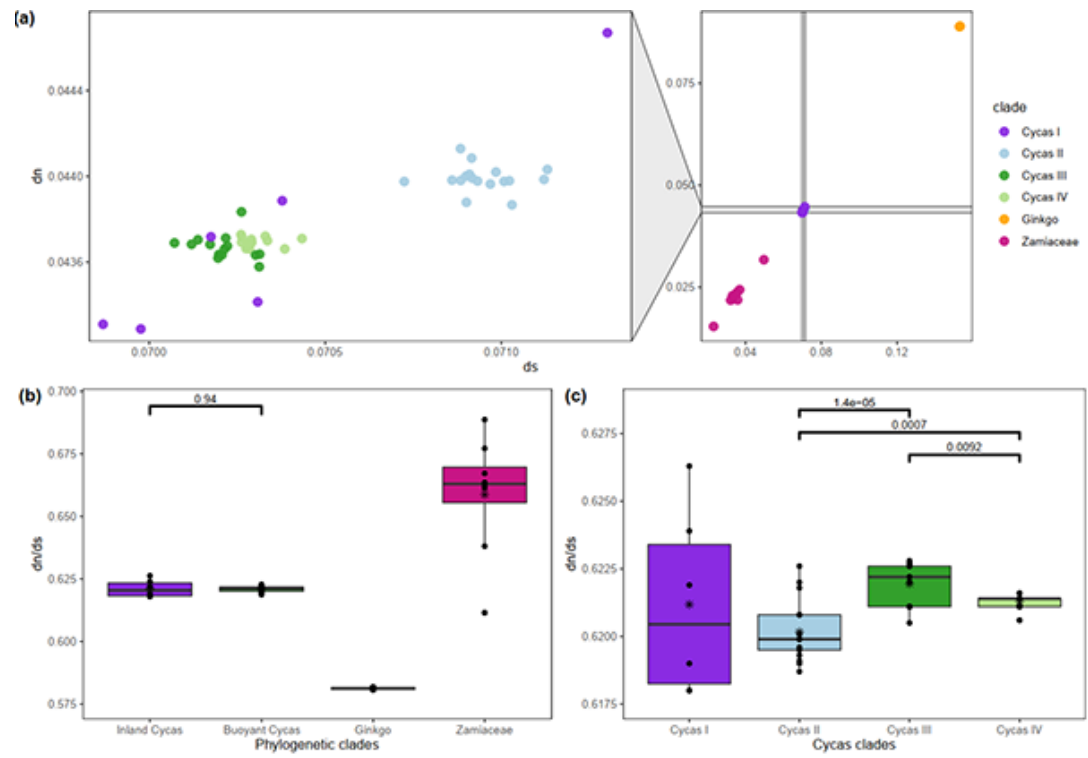


图2 基于叶绿体基因组蛋白编码基因推算的 (a) 苏铁属内部的核苷酸替换速率; (b-c) 在不同分支 (类群) 之间的非同义(dn)/同义核苷酸替换速率(ds)

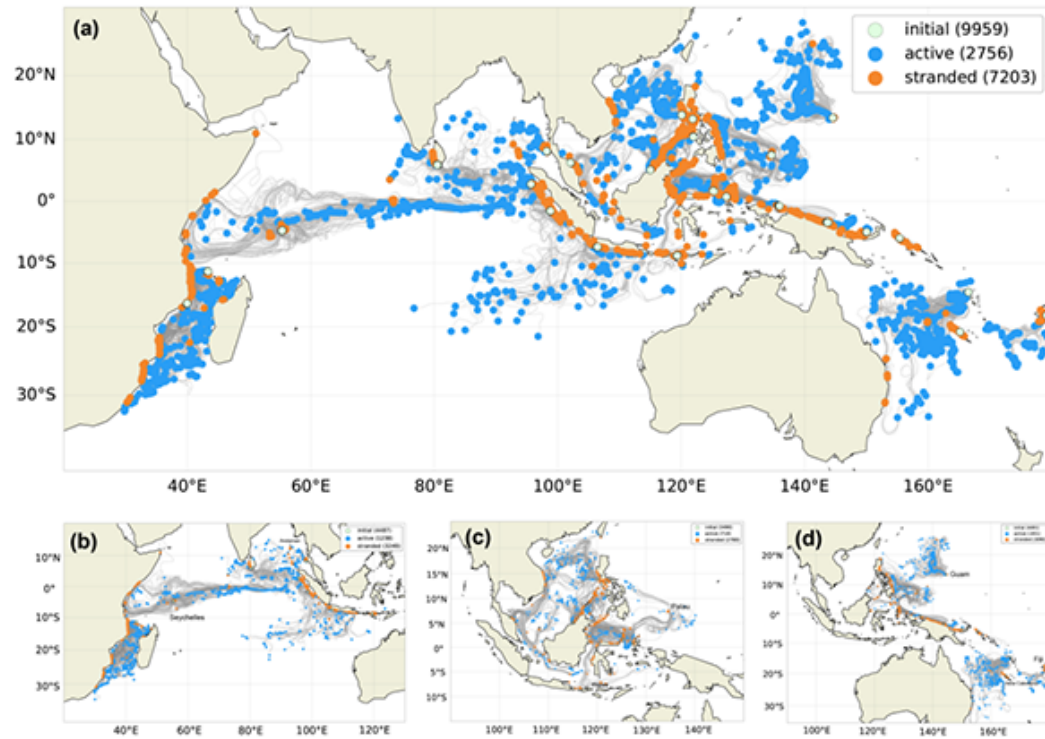


图3 种子可漂浮的苏铁类群在印度太平洋地区进行洋流模拟结果，灰色线条为模拟的轨迹，蓝色点为尚在海洋漂流的个体，橙色点为在陆地或海岛登陆的个体。

（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

原木山川 極命草木