
裸子植物进化成谜？新论文指向干冷气候环境

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14755.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！

裸子植物进化成谜？新论文指向干冷气候环境。裸子植物是世界上最古老的一类种子植物，可能起源于约三亿年前的古生代泥盆纪晚期，经过漫长的地质演化、气候变迁和物种进化，目前仅有12科、1000余种，呈全球分布。

生物的物种多样性和表型多样化的驱动因子是进化生物学研究的主要挑战之一。对被子植物而言，全基因组复制（WGD）事件是重要的进化驱动因素，但WGD事件对裸子植物的物种多样性和表型多样化作用存在很大争议。中科院昆明植物研究所研究员李德铎、伊廷双联合国际研究团队发现，自被子植物崛起以来的裸子植物大多数支系的多样化与WGD事件不相关，而与裸子植物适应出现的较干冷气候环境相关。

7月19日，该研究成果在《自然 - 植物》在线发表。

进化成谜

从泥盆纪晚期起源开始，裸子植物在中生代经历了快速物种分化并达到鼎盛时期。在经历了白垩纪-第三纪地球生命大灭绝事件（包括恐龙大部分种类的灭绝）后，裸子植物与地球的新主宰被子植物形成了激烈的竞争关系。

地球的早新生代气候温和，被子植物演化出了新的繁殖方式和宽阔叶片，具有更高效的新型维管组织，经历了物种快速多样化，并迅速成为地球大多数区域的优势植物种类。相比之下，裸子植物多为小的针形常绿叶片，维管组织仅有狭窄管胞，且生长缓慢，不能很好适应早新生代气候环境。在这场与被子植物的生存竞争中，裸子植物逐渐败落。

随着地球到达新生代中晚期，气候逐渐变干冷，裸子植物的一些支系，如松柏类植物在被子植物不具有竞争优势的干冷环境下胜出，并发生了近期物种辐射性多样化。即便如此，出现较晚的被子植物依然有400余科30余万种，远远超出了裸子植物。

那么，究竟是什么因素驱动了裸子植物复杂的宏进化历程？2017年起，伊廷双和李德铎团队与美国密西根大学Stephen. A. Smith、佛罗里达大学Pamela A. Soltis和 Douglas E. Soltis以及宾夕法尼亚州立大学Hong Ma团队合作开展了裸子植物多样性宏进化模式的研究。

揭秘进化机制

现存的裸子植物支系展现了古辐射演化、大量灭绝事件、超常的形态停滞和近期多样化等复杂历史，但仍不清楚WGD事件是否与响应气候变化和新生态机遇的适应性辐射演化等进化过程共同塑造了裸子植物宏观进化模式。伊廷双说。

因此，依托中国西南野生生物种质资源库，研究团队针对裸子植物开展了系统发育基因组学研究。通过整合新测序的转录组、叶绿体基因组和多种类型的数据集，该研究检验了包括基因和基因组复制、基因组大小和染色体数目在内的基因组进化与表型创新、物种多样化和气候生态位的关系。

WGD事件为新性状的产生提供遗传基础，在被子植物中广泛存在，可能是被子植物繁盛的重要原因。伊廷双指出，大多数的现有研究认为裸子植物仅发生了少量的WGD事件，但是这次研究发现，伴随着现存裸子植物主要支系的起源，染色体数目的变化和基因组大小的变化在裸子植物广泛存在，裸子植物可能存在一次共有的WGD事件。

伊廷双表示，研究统计的裸子植物147个性状的高多样化常出现在基因复制事件较多的节点，这项研究发现基因复制峰与表型创新峰共同发生，基因复制事件可能促进了裸子植物的表型创新，第一次在宏观尺度上证明了基因复制和表型创新的直接关系。

探讨植物进化主要驱动力

随着研究的深入，该项研究显示，WGD事件可能不是裸子植物晚新生代的部分分支物种快速多样化直接驱动力，而与裸子植物加快占领较干冷气候环境相关。

伊廷双说：这表明，生态机遇特别是晚新生代的生态机遇，以及生境异质性驱动了现存裸子植物部分支系物种多样性的复兴。该研究让我们深刻理解了裸子植物多样性和表型进化的过程，对探讨植物微观和宏观进化的主要驱动力具有广泛而深刻的启示意义。

伊廷双提到，这项研究新采集裸子植物样本达77种，得到了中科院昆明研究所植物园，美国加州大学伯克利分校植物园、哈佛大学阿诺德树木园、密苏里植物园，英国爱丁堡皇家植物园和皇家植物园邱园在材料采集方面给予的帮助。

这项研究需要活体材料，采集后要尽快开展实验或超低温保存。我们研究的物种分布于世界各地，不可能野外采集并在野外保存好材料，世界各地植物园栽培了这些物种，为该研究的开展提供了必要保障。伊廷双说。

伊廷双表示，以往对裸子植物多样化的研究，多局限于某些类群，用一类数据开展研究，此次研究综合运用了分子、形态和环境等多种类型的数据集研究裸子植物多样化，从内因和外因两个层面揭示了裸子植物复杂宏观进化模式，具有一定创新性。

在以后的研究工作中，我们希望有更多的研究来进一步验证我们的研究结论，如裸子植物共有的WGD事件是否确实存在，基因复制是否能促进裸子植物性状创新等问题。伊廷双说。

两位审稿人高度评价了此项研究，其中一位审稿人指出，作者提供了一个令人振奋、出色的关于整个裸子植物基因和基因组复制的分析案例，针对裸子植物的演化过程是否存在大规模的基因复制在近十年的争论不休，该研究提供了新的数据和分析，从而为伴随古多倍化的大规模基因复制提供了可信的证据。相关复制和形态创新的分析也令人感兴趣，同样引人入胜，这项研究对正在进行的关于多倍化和植物多样性进化探讨做出了卓越贡献。（来源：中国科学报高雅丽）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41477-021-00964-4>

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：李德铎等 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](https://www.iikx.com)转发