研究阐明苔藓植物有性生殖适应陆地环境的演化机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/42877.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！

研究阐明苔藓植物有性生殖适应陆地环境的演化机制。

陆生植物受精策略存在分化。被子植物依靠花粉管转运雄细胞。而苔藓植物、石松类和蕨类植物等类群仍需水膜实现游动精子受精。苔藓配子体兼顾受精与孢子扩散，二者需求相互冲突。该矛盾是陆生植物生殖适应研究的关键问题。

近日，中国科学院植物研究所研究团队以苔藓植物地钱为研究对象，揭示了其雌性生殖结构适应陆地环境的机制。地钱为雌雄异株植物，雌性叶状体顶端可形成直立延伸的颈卵器托，将颈卵器抬离地面。这种结构利于孢子远距离传播，却增加了精子在陆地环境中到达颈卵器的难度。

研究发现，地钱雌性颈卵器托具有尚未被认识的定向水分运输系统，能够实现水分逆重力向上运输，为游动精子到达颈卵器提供必要的水分条件。该系统由导水沟、鳞丝和苞膜等表面结构构成，形成从颈卵器托柄基部延伸至颈卵器区域的连续导水通道。分子机制研究发现，GRAS家族转录因子MpLAS协调调控这些关键表面结构的发育，揭示了单一转录调控因子整合多种结构组分、共同实现定向水分运输的分子基础。这表明，保障受精成功的功能需求可能对表面结构协同发育与功能整合施加了强烈的自然选择压力。

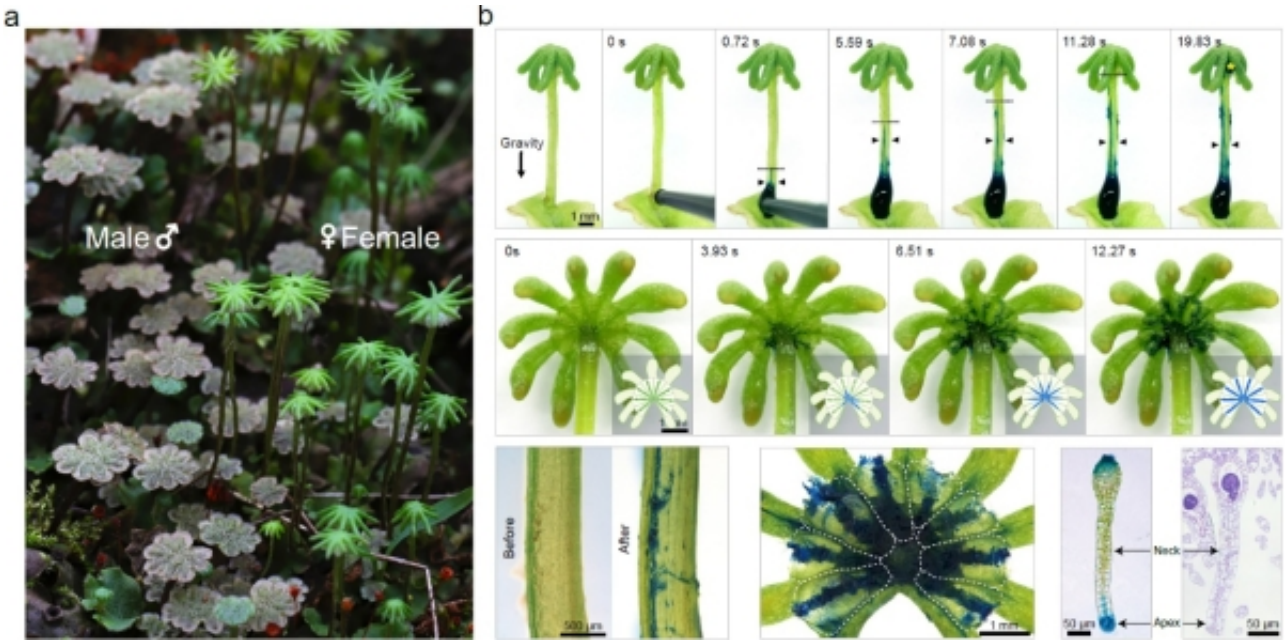
研究还发现，另一GRAS家族转录因子MpGRAS10通过调控赤霉素相关化合物生物合成途径中的关键基因，参与颈卵器托柄的形成。该发现揭示了地钱生殖结构形成的调控途径，为理解生殖结构形态建成及其演化提供了新的分子证据。

分析表明，颈卵器托的不同特征经历了逐步组装的演化过程——托柄的形成，早于与定向水分运输相关的特化表面结构。这提示，早期演化形成的直立生殖结构在促进孢子传播的同时，也可能增加了水媒介导受精的难度；随后出现的导水结构有助于解决这一限制，使生殖结构在保留既有适应优势的基础上获得新功能。这一发现为理解复杂生物性状的形成提供了新的理论与案例。

上述研究揭示了苔藓植物通过生殖结构创新协调孢子传播与水媒受精的适应策略，深化了对植物有性生殖适应陆地环境及相关结构演化机制的认识，也为解析复杂整合性状的形成与演化提供了新视角。同时，该系统无需外部动力即可实现定向水分运输，其结构设计原理有望为仿生液体输运系统的研发提供生物学启示。

相关研究成果发表在《自然-植物》（*Nature Plants*）上。研究工作得到国家自然科学基金的支持。

论文链接



地钱雌雄生殖托（a）与雌托表面高效定向水分运输系统（b）

研究团队单位：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转发