

🏠 首页 (<http://www.iae.cas.cn/>) > 新闻中心 (../..) > 科研进展 (../)

沈阳生态所在复叶树种水力结构研究方面取得新进展

发布时间: 2022-05-30 | 【大】 【中】 【小】 | 【打印】 【关闭】

陆生植物对CO₂的同化必然伴随着水分的散失，在高等植物中进化出维管系统，使得物质在植物体内更高效地运输，维管系统的产生对植物的进化和全球生态系统的演化都产生了深远的影响。树木维管系统水分传输的效率和安全性是保障森林生产力形成的功能支柱，相关生理研究对于探讨森林碳汇功能和森林气候变化响应等具有重要基础意义。

复叶树木是一类重要的树种，我国“东北三大硬阔”（水曲柳、胡桃楸和黄檗）都为复叶树种，复叶特征长期以来被认为与较高的生产力有关。我们前期的研究表明，“东北三大硬阔”较大的复叶叶片和环孔材结构二者相组合，使这些树种得以实现比其他共存树种显著更高的水分传输效率，从而支撑高的潜在光合碳同化速率。然而，由于对木质部结构具有不同的需求，水分传输效率和对于干旱造成的木质部栓塞的抵抗力二者常呈现显著权衡关系。复叶树种在保障其高效水分传输能力的同时，如何避免灾难性气穴化栓塞发生是一个重要研究命题，在极端干旱事件频发的背景下该研究尤其具有重要意义。

我们以水曲柳和胡桃楸为研究对象，利用“木质部栓塞可视化技术”分别对小叶叶脉、复叶叶柄、茎木质部内栓塞产生及扩散情况进行实时捕获及长时间序列记录，量化了不同部位导管在干旱处理过程中气穴化发生的动态过程。研究证实了复叶树种枝条存在显著的水力学脆弱性分割（hydraulic vulnerability segmentation）机制，即叶片、复叶叶柄和茎的水力失败发生的临界水势显著不同，气穴化抵抗力依次为：茎>叶柄>叶片。同时，与叶片和叶柄相比，茎能够在日间蒸腾强烈发生时仍保持较高的水势，茎中气穴化栓塞发生的风险显著低于叶片和叶柄。由于该机制的存在，在严重干旱发生时栓塞优先在更末端的器官发生，复叶的水力系统在极端干旱时起到了“保险丝”的作用，通过“熔断”机制以脱落叶片为代价保护了碳成本更高的茎干。而在湿润生境的非极端水分状况下，复叶树种高效的水力系统支撑高的气孔导度和光合速率，实现了高的生产力。复叶树种是东北典型针阔混交林中的重要组分，本研究结果对探讨该地带性植被的气候变化响应具有重要科学意义。

该研究成果近期以“Hydraulic vulnerability segmentation in compound-leaved trees: evidence from embolism visualization technique”为题发表在Plant Physiology (https://www.researchgate.net/publication/358257988_Hydraulic_vulnerability_segmentation_in_compound-leaved_trees_Evidence_from_an_embolism_visualization_technique)。植物生理生态学科组毕业博士研究生宋佳为该论文的第一作者，郝广友研究员为通讯作者，该研究得到了国家自然科学基金(31870593, 31722013)等项目的支持。

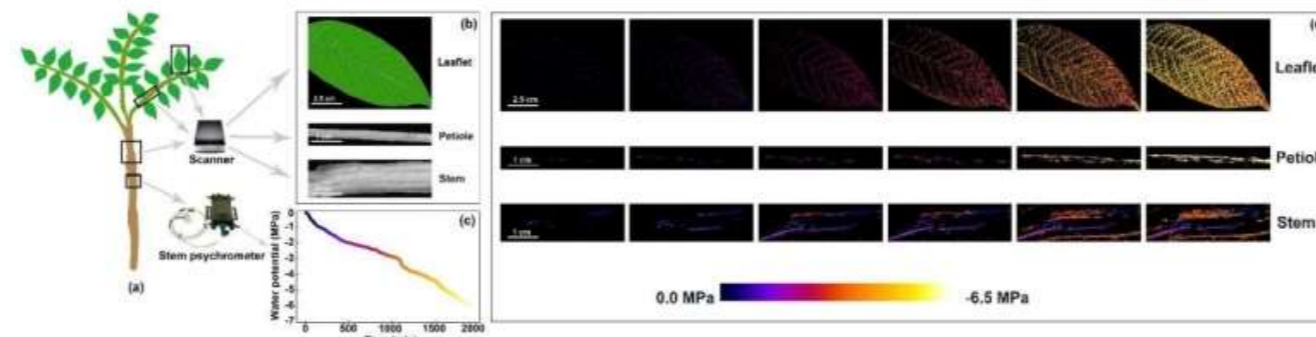


图1. 利用可视化技术对复叶树种枝条不同部位的栓塞发生动态过程进行连续测定

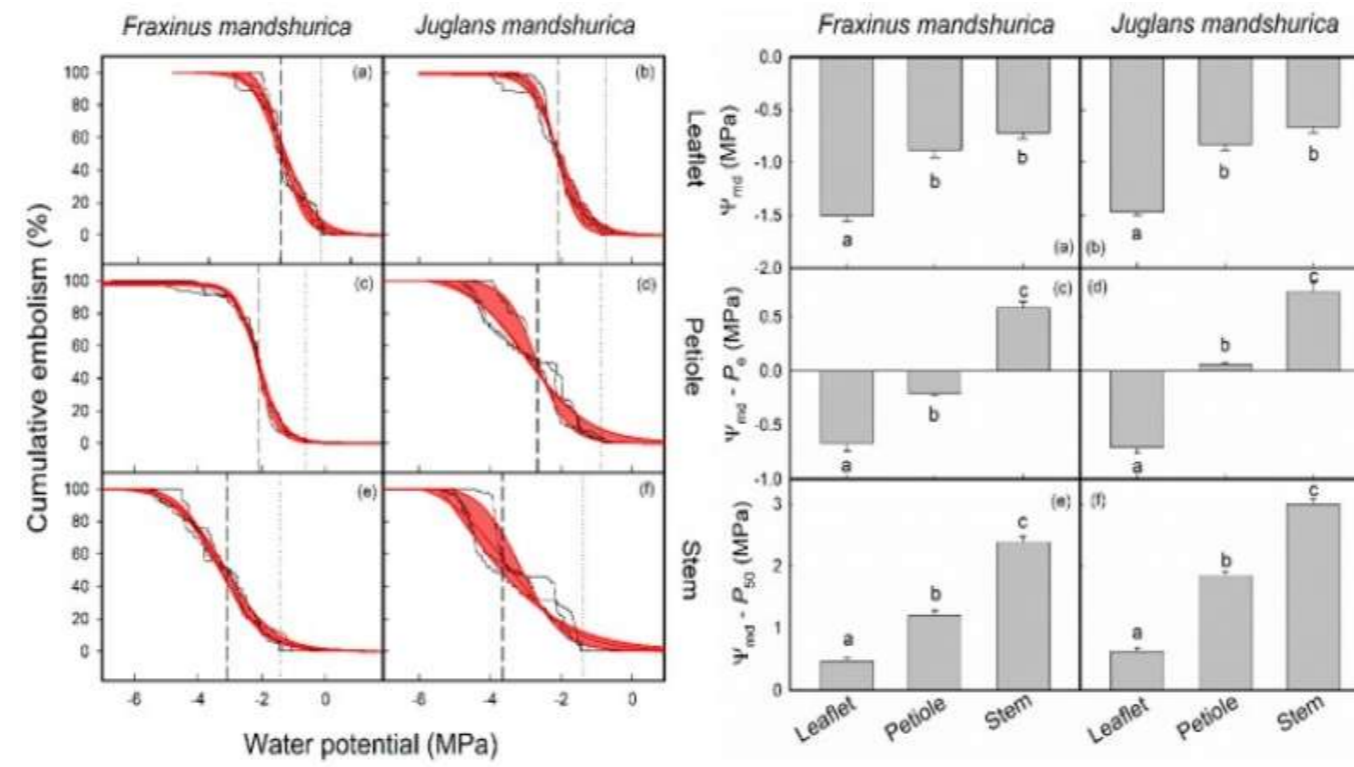


图2. 叶片、叶柄和茎的木质部脆弱性曲线（左）和正午水势及水力安全边界（右）



版权所有 © 中国科学院沈阳应用生态研究所 辽ICP备05000862号-1 (<https://beian.miit.gov.cn/>) 辽
 公网安备21010302000470号
 地址：沈阳市沈河区文化路72号 邮编：110016
 网管信箱：webmaster@iae.ac.cn (mailto:webmaster@iae.ac.cn) 技术支持：青云软件
 (<http://www.qysoft.cn/>)

