
沈阳生态所揭示气候暖干化背景下我国北方防护林衰退死亡的生理生态机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/8380.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！

防护林对维护生态脆弱区的生态安全和经济社会可持续发展具有重要意义。我国“三北”防护林工程为世界上最大的生态保护工程，过去40年中在防治我国北方水分受限地区土地退化和沙化方面发挥了重要作用。在气候变暖导致干旱加剧的背景下，该地区出现了较大范围的树木衰退死亡现象，已有研究确定水分是“三北”地区树木存活、生长的重要限制因素，但相关水分生理机制仍不明确。

近期，中国科学院沈阳应用生态研究所与辽宁省固沙造林研究所等单位的科研人员合作，依托位于“三北”防风固沙重点区域——科尔沁沙地的乌兰敖都荒漠化试验站（沈阳生态所）和章古台防风固沙林研究基地（辽宁省固沙造林研究所），以樟子松和油松两种重要的防护林树种为研究对象，从树木水力结构角度入手，并利用树木年轮分析技术，对木质部水分传导相关的生理特征及树木径向生长趋势开展了区域间及树种间的对比分析。

结果表明，相对于生长在半湿润区（章古台）的同种树木，半干旱区（乌兰敖都）的樟子松和油松近年表现出更显著的树干径向生长下降趋势，且对降水波动都具有更高的敏感性。在乌兰敖都，两种树木的轮宽指数均与5-7月的降水量成正比，但与同期的温度成反比，但该趋势在相对湿润的章古台并不显著。与径向生长差异一致，两种树木在水分限制更严重的乌兰敖都表现出更低的水力导度和气穴化栓塞程度（图

1）。结果还表明，同种环境条件下樟子松比油松具有更高的水力导度和更大的胸高断面积年增量，这可能是其更广泛栽培的重要原因。与其相反，油松以牺牲生长速率为代价，换来更高的木质部栓塞抵抗力和干旱过后更强的生长恢复力，在未来气候更加暖干化的背景下，油松防护林很可能较樟子松防护林具有更高的功能稳定性。也即，两种树木在不同环境条件下各有优缺点，需要在造林实践中根据实际条件进行选择。

通过空间序列代替时间序列的对比分析，该研究表明气候干暖化影响下树木的衰退死亡风险可能会加剧。水力失败是干旱胁迫下防护林树木衰退死亡的一种重要生理机制，且水力学参数的种间差异，与树木的生长速率、干旱抵抗和恢复力的差别密切相关，可作为气候变化背景下造林树种选择优化和防护林可持续经营的重要参考指标。

相关研究成果以Greater risk of hydraulic failure due to increased drought threatens pine plantations in Horqin Sandy Land of northern China 为题发表在Forest Ecology and Management

期刊。植物生理生态学科组助理研究员李名勇和近期毕业的博士方立东为共同第一作者，研究员郝广友为通讯作者。该研究得到国家自然科学基金优秀青年基金及国际人才计划等的支持。

论文链接

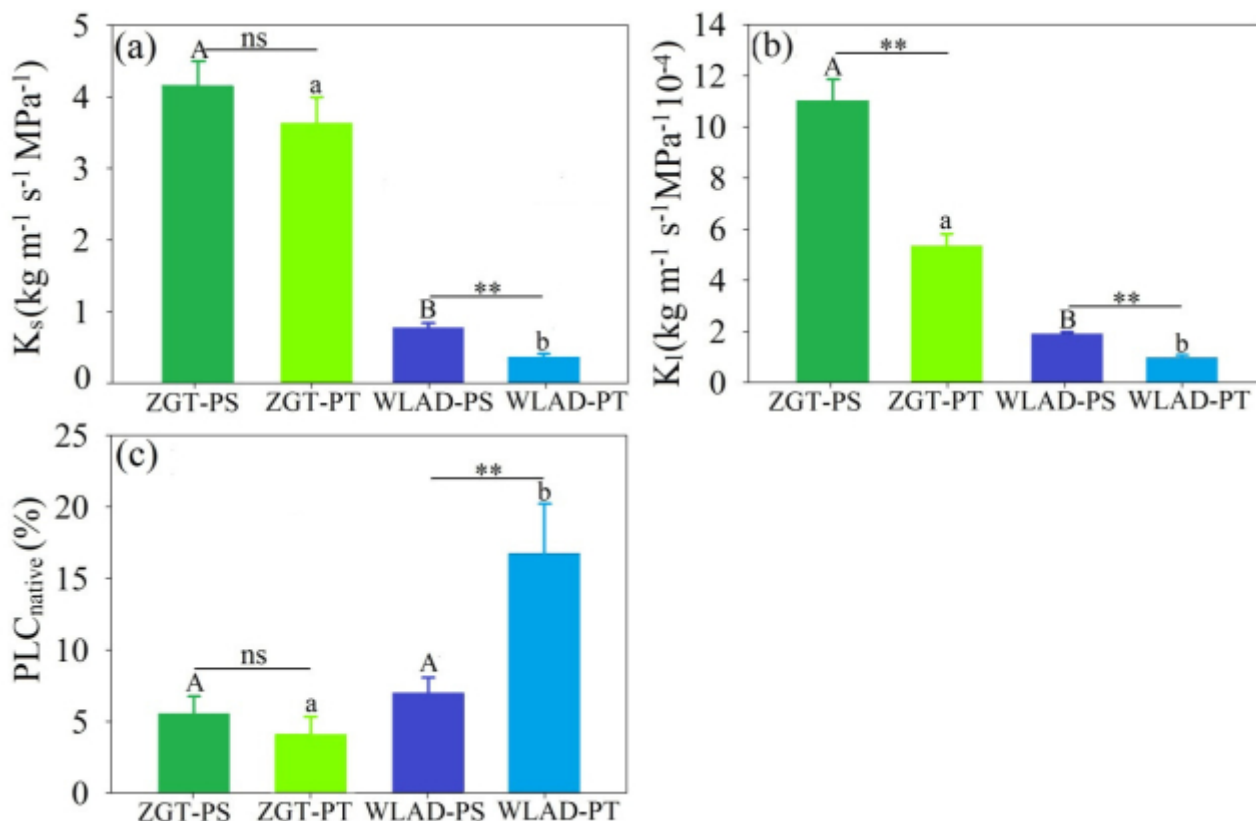


图1.

章古台与乌兰敖都樟子松、油松的边材比导率 (K_s)、叶片比导率 (K_l) 及木质部栓塞百分比 (PLC)。ZGT-PS、ZGT-PT 分别表示章古台樟子松和油松；WLAD-PS、WLAD-PT 分别表示乌兰敖都樟子松和油松。柱状图

上方的“**”、“ns”分别表示同一采样区两个树种指标值差异显著 ($P < 0.05$, $n = 6$) 或不显著；柱状图上方的不同字母或相同字母分别表示同一个树种在两个采样区的指标值差异显著 ($P < 0.05$, $n = 6$) 或不显著

研究团队单位：沈阳应用生态研究所

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