

黄土高原刺槐和油松人工林干旱适应性的互补策略

张旭, 曹扬

(西北农林科技大学林学院 杨陵 712100)

摘 要:【目的】阐明黄土高原主要人工林树种刺槐(*Robinia pseudoacacia*)和油松(*Pinus bungeana*)的干旱适应策略及其调控因素。【方法】本研究以黄土高原 8 个样点的刺槐和油松人工林为研究对象; 基于帕默尔干旱指数(self-calibrating Palmer Drought Severity Indices, scPDSI)选择 2005 至 2009 年(scPDSI = -2.45)和 2015 年(scPDSI = -2.04)两个极端干旱事件, 使用树轮宽度指数计算了树木的干旱适应能力, 抵抗力(resistance, Rt)、恢复力(recovery, Rc)、弹性(resilience, Rs)、生长恢复时间(recovery period, RecP)、生长下降总量(total growth reduction, TGR)、年均生长下降量(average growth reduction, AGR)、年均生长恢复速率(average recovery rate, ARR)。采用线性混合模型分析气候对刺槐和油松径向生长的影响; 结合线性混合模型、变差分解以及偏最小二乘路径模型确定刺槐和油松干旱适应策略的调控因素(气候、树木和土壤因素)。

【结果】本研究表明黄土高原刺槐和油松人工林径向生长主要受干旱胁迫限制; 在极端干旱事件时, 刺槐的抵抗力($n = 365, p < 0.001$)显著低于油松, 年均生长下降量($n = 399, p < 0.01$)显著高于油松; 但刺槐的恢复力($n = 485, p < 0.001$)显著高于油松, 年均生长恢复速率($n = 399, p < 0.001$)显著高于油松, 且生长恢复时间更短($n = 399, p < 0.001$)。研究表明刺槐的干旱适应策略倾向于干旱后的迅速恢复, 而油松的干旱适应策略表现为对干旱的抵抗能力, 证明了刺槐和油松具有互补的干旱适应策略。气候和土壤是调控刺槐和油松干旱适应性的主要因素。降水增强了干旱后刺槐的恢复能力以及干旱发生时油松的抵抗能力; 土壤容重虽然限制了刺槐和油松对干旱的抵抗能力, 但增强了其在干旱后的恢复能力; 土壤氮元素含量也促进了刺槐和油松的恢复能力。此外, 干旱后油松的恢复能力也受到气候和土壤因素的交互作用影响。【结论】刺槐和油松是黄土高原植被恢复过程的主要人工林树种, 本研究证明了刺槐和油松具备互补的干旱适应策略, 在黄土高原发展刺槐和油松的混交林可以提升人工林生态系统的干旱适应性。

关键词: 树木生长; 干旱事件; 恢复弹性; 人工林; 黄土高原