

冠层氮水添加延长细根寿命但降低营养吸收

李稳 傅声雷 马磊

(河南大学 开封 475001)

摘要:【目的】人为驱动的全球气候变化对各种生态系统的土壤和生物多样性产生了深远影响，直接影响和威胁可持续的社会经济发展和长期生存。由于其深远的影响，氮沉积和降雨模式的变化越来越受到关注。大气氮沉积的变化会对生态系统功能产生很大影响，如土壤的有机碳储存功能、植被生产力和枯枝落叶分解。降雨决定了植物群落的生长特征、物种组成和多样性。降雨直接影响土壤水分和养分状况，也会影响枯枝落叶分解、养分浸出、微生物活动，并最终影响能量循环。森林是重要的陆地生态系统，也是全球气候变化的直接媒介。细根（直径 ≤ 2 mm）周转量约占全球净初级生产力（NPP）的14-27%，这反映了它们在营养和水分吸收方面的重要性。细根介导植物与其环境之间的资源交换；它们是瞬态的，并显示出不同的形式和化学成分。细根适应栖息地的变化，这会影响植物的生存策略。然而，人们对不同氮和水处理下的细根存活策略知之甚少。【方法】在暖温带森林中进行的一项为期八年的田间控制实验中，研究了细根生存策略、细根生物量和功能多样性的影响（基于群落加权平均）的对冠层氮（CN）、冠层水（CW）和氮-水添加（CNW）的相应。【结果】群落和优势物种都没有改变其对细根的碳输入（CN处理下的麻栎除外），但土壤养分（有效氮和水分）的增加促进了优势物种增加寿命和降低细根养分吸收率的保守策略。与非生长期增加组织密度相比，增加细根直径和竞争延缓了生长期养分吸收率指标的下降，尤其是吸收细根。非生长期的生存策略比生长期的更为保守。【结论】通过量化氮、水和氮-水相互作用对暖温带森林生态系统中优势细根的生物量和功能特征的影响，我们发现细根通过改变其形态特征和减少碳损失来响应环境变化。吸收细根在非生育期通过降低养分吸收率指数来延长其寿命。此外，细根的生存策略在非生长期（增加组织密度）比生长期（增大直径）更为保守。我们的研究结果阐明了细根形态和理化特征对全球气候变化的响应策略，为全球气候变化威胁下的植物根系生态学研究提供了经验参考。我们的研究阐明了不同背景下细根生存策略的潜在变化，反映了潜在的气候变化情景，并为功能多样性与细根生物量之间的关系提供了重要证据。