

干旱胁迫下氮素对杉木和青冈幼苗生长和根系形态的影响

高歌^{1,2,3} 葛晓改^{1,3} 李正才^{1,3} 周本智^{1,3}

(1 中国林业科学研究院亚热带林业研究所, 浙江杭州 311400; 2 南京林业大学, 江苏南京, 210037; 3 国家林业和草原局钱江源森林生态系统定位观测研究站, 浙江杭州 311400)

摘 要: 【目的】探究干旱条件下亚热带不同树种物质分配及根系形态对氮素添加的响应特征, 为季节性干旱下植物幼苗的水肥管理和抗旱能力的提升提供理论依据。【方法】试验采用双因素(施氮和水分)完全随机区组设计, 选取亚热带地区典型树种杉木(*Cunninghamia lanceolata*)和青冈(*Cyclobalanopsis glauca*)为研究对象, 设置未施氮(N0, 0 mg N kg⁻¹)和施氮(N1, 100 mg N kg⁻¹)2个氮处理及80%—85%FC(CK, 正常水分)、50%—55%FC(MD, 中度干旱)和30%—35%FC(SD, 重度干旱)3个土壤水分梯度, 干旱60 d后进行破坏性采样, 测定并分析不同处理下两树种生物量及根系形态特征的差异。【结果】水分和氮素对杉木和青冈幼苗生物量具有耦合效应, 并显著影响着两树种幼苗期地上干物质和总生物量的累积($P<0.05$)。施氮促进了同一干旱水平下杉木和青冈地上部干物质的积累, 并显著增加了重度干旱下青冈的根干重(31.7%)和总生物量(17.5%)($P<0.05$), 但对N1MD和N1SD组杉木根干重和总生物量的影响表现为抑制作用; 施氮改变了干旱下青冈和杉木的物质分配格局, 其中, 水氮交互作用显著影响青冈干物质的分配, 不同干旱程度下青冈物质分配格局对氮素的响应有所不同, 且中度干旱下氮肥作用效果更强, 氮添加促使相同干旱组杉木的茎生物量比、叶生物量比及茎叶比增加, 而中度和重度干旱下根生物量比(19.4%和30.0%)、比根长(39.8%和28.5%)和根冠比(28.3%和38.1%)均显著降低($P<0.05$); 施氮显著抑制了干旱组杉木各径级根长、根表面积和根体积($P<0.05$), 这种抑制作用在中度干旱组更为强烈, 而氮素对重度干旱下青冈根系生长及形态的影响较大且表现为正效应。【结论】干旱下杉木和青冈在物质积累与分配和根系形态方面对氮素添加表现出不同的利用策略, 适宜的氮素在一定程度上能够促使青冈幼苗抵御重度干旱的威胁, 尽管氮素对于干旱胁迫下杉木幼苗的生长无促进效果, 但幼苗期的杉木亦能通过权衡地上及地下的物质分配以减缓干旱对自身的伤害。

关键词: 杉木; 青冈; 氮肥; 干旱胁迫; 生物量; 根系形态