

生物炭基肥对桉树养分吸收及土壤温室气体排放的影响

苏立城 罗志忠 陈煜佳 胡英 吴道铭 曾曙才

(华南农业大学林学与风景园林学院 广州 510642)

摘要:【目的】研究桉树养分吸收及其土壤温室气体排放通量对生物炭基肥和普通林用化肥的响应,探讨在不同肥料施用下桉树的生长生理响应机制和土壤温室气体排放特征,以期为我国华南地区桉树人工林经营中生物炭基肥林用对生产力和生态效益的提升提供理论依据。【方法】以盆栽尾巨桉 DH32-29 当年生组培苗为试验材料,设定所有施肥处理的养分等量,研究在不施肥(CK)、普通化肥(NPK)、掺混型生物炭基肥(MBF)和包膜型生物炭基肥(CBF)处理下桉树生长指标、叶片光合特性、非结构性碳水化合物(NSC)含量的差异,并分析了植物各器官及土壤全氮(TN)、全磷(TP)、全钾(TK)分配的响应,探讨桉树幼苗对不同肥料类型的生理生态响应,以及测定了不同处理下桉树土壤温室气体的排放通量。【结果】1)施肥显著提高了桉树的株高、地径、各器官 NSC 含量和生物量,而两种生物炭基肥处理下植物各器官和土壤的 TN、TP、TK 显著高于普通化肥处理,表明生物炭与化肥的结合不仅使肥料的养分利用效率提高,还促进了桉树的生长;2)在施肥条件下,桉树叶片的净光合速率显著提高,但 NPK、MBF、CBF 处理间的净光合速率、气孔导度、胞间 CO₂ 浓度及水分利用效率差异不大,总体上 CBF 处理的光合潜力和氮利用效率最佳;3)3种施肥处理均显著提高了桉树土壤温室气体 N₂O、CO₂ 的排放通量,但 CH₄ 排放通量对施肥响应变化不明显;所有施肥处理土壤的 N₂O 排放均呈现随时间推移先升高后降低、继而维持相对平稳的规律,其中 NPK 处理的 N₂O 和 CO₂ 排放通量显著高于 CK、CBF,也高于 MBF, CBF 处理下肥料的利用效率最高,抑制土壤温室气体排放效果最佳。【结论】施肥有效促进了桉树的生长和叶片光合作用效率,但各施肥处理间的差异不明显;包膜型生物炭基肥对提高化肥养分利用效率,降低林地土壤温室气体排放通量的效果最佳,可有效避免普通化肥林用过程的养分流失问题,提升桉树人工林的生态效益。

关键词:生物炭基肥、桉树、养分吸收、光合特性、土壤温室气体排放