

不同恢复模式对红壤团聚体稳定性和有机碳分布特征的影响

李星竹 1,2, 夏 栋 1,2*, 艾尚进 1,2

(1 三峡大学水泥基生态修复技术湖北省工程研究中心, 湖北宜昌 443002; 2 三峡大学三峡大学水利与环境学院, 湖北宜昌 443002;)

摘 要:【目的】明确不同恢复模式下坡耕地红壤转变为草地、灌木地、草灌地后对表层土壤团聚体稳定性及其有机碳含量的影响。【方法】本研究采用干筛法, 通过对狗牙根和多花木蓝进行单播或混播方式建立的四种不同植被恢复模式——自然演替、草本植物、灌木植物、以及草灌混合植物的表层土壤团聚体分布、稳定性以及有机碳含量特征进行分析。【结果】①各恢复模式下土壤团聚体主要以 $>5\text{mm}$ 团聚体为主(47.7%~68.28%), $0.5\sim 0.25\text{mm}$ 的团聚体含量最少(1.27%~4.28%)。受植被恢复类型的影响, 不同粒径的团聚体含量明显不同。多花木蓝小区 $>5\text{mm}$ 的团聚体含量最高, 为 68.28%, 分别是草灌小区的 1.07 倍($p>0.05$)、狗牙根小区的 1.25 倍($p<0.05$)和自然演替小区的 1.43 倍($p<0.05$)。粒级小于 0.25mm 团聚体含量则表现为自然演替小区显著高于其它小区($P<0.05$), 分别比狗牙根、多花木蓝、草灌恢复小区高 70.5%、68.88%和 66.53%, 且这三种人工植被恢复小区 $<0.25\text{mm}$ 团聚体含量间并无显著性差异($P>0.05$)。②不同恢复模式下团聚体直径 MWD 和 GMD 分布特征相似, 均表现为多花木蓝小区 $>$ 草灌小区 $>$ 狗牙根小区 $>$ 自然演替小区。MWD 值显示多花木蓝小区(5.25mm)和草灌小区(4.95mm)无显著性差异($p>0.05$), 但均高于草本小区(4.31mm)和自然演替小区(4.05mm)($p<0.05$)。对于几何平均直径 GMD, 灌木小区最大, 为 4.54mm, 分别是自然演替小区、狗牙根小区、草灌小区的 1.93 倍、1.28 倍和 1.12 倍, 各小区间均具有显著性差异($P<0.05$)。自然演替小区分形维数最大, 为 2.40, 分别较狗牙根、多花木蓝、草灌小区土壤团聚体 D 值增加了 14.66%、20.98%和 16.62%。③相关性分析表明 $>5\text{mm}$ 、 $2\sim 1\text{mm}$ 和 $<0.25\text{mm}$ 的团聚体含量和 $R_{0.25}$ 、MWD、GMD、D 指标间均具有显著相关性($P<0.05$), $5\sim 2\text{mm}$ 团聚体含量和各指标间的相关性均不显著($P>0.05$)。有机碳含量与 MWD、GMD、 $R_{0.25}$ 、D 均呈极显著正相关($p<0.01$)。【结论】通过研究发现, 人工植被恢复对红壤大团聚体形成的促进作用与有机碳的积累优于自然恢复, 主要是因为人工植被恢复加速了植被群落的演替进程, 表层土壤植物残体的累积速率要远高于自然恢复模式, 进而显著促进了土壤微团聚体向大团聚体转化。