研究揭示混交造林提升热带退化土壤多功能性新机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/41352.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

研究揭示混交造林提升热带退化土壤多功能性新机制

。造林是退化生态系统恢复和气候变化减缓的重要措施。然而，当前学界关于造林成效的评价多集中于植被恢复、土壤碳积累或单一土壤功能，对不同造林模式如何协同影响养分供给、酶活性和微生物代谢等土壤多功能性仍认识不足。土壤有机碳不仅是碳库数量的体现，其分子组成和多样性也可能影响微生物代谢过程、养分释放和土壤功能维持，但这一关键维度在以往造林恢复研究中常被忽视。

近日，中国科学院华南植物园科研团队在热带退化土壤生态恢复研究中取得进展。研究发现，混交造林可通过重塑土壤微生物群落、增强微生物功能协同，并促进土壤有机碳分子多样化，进而提升热带退化土壤的多功能性。

团队依托中国科学院小良热带海岸带生态系统研究站长期恢复平台，选取裸地、桉树纯林、次生混交林和老龄天然林组成的恢复序列开展研究。结果表明，造林明显改善了土壤养分供给和酶活性。经过约60年生态恢复，造林地土壤有机碳较裸地提高1.35至4.48倍，总氮提高1.55至4.26倍，土壤铵态氮、中等活性磷、溶解性有机碳以及氮、磷获取相关酶活性也明显增加。尽管造林过程中微生物碳利用效率有所下降，但综合功能评估显示，造林提升了土壤多功能性，其中次生混交林的提升效果明显优于桉树纯林。

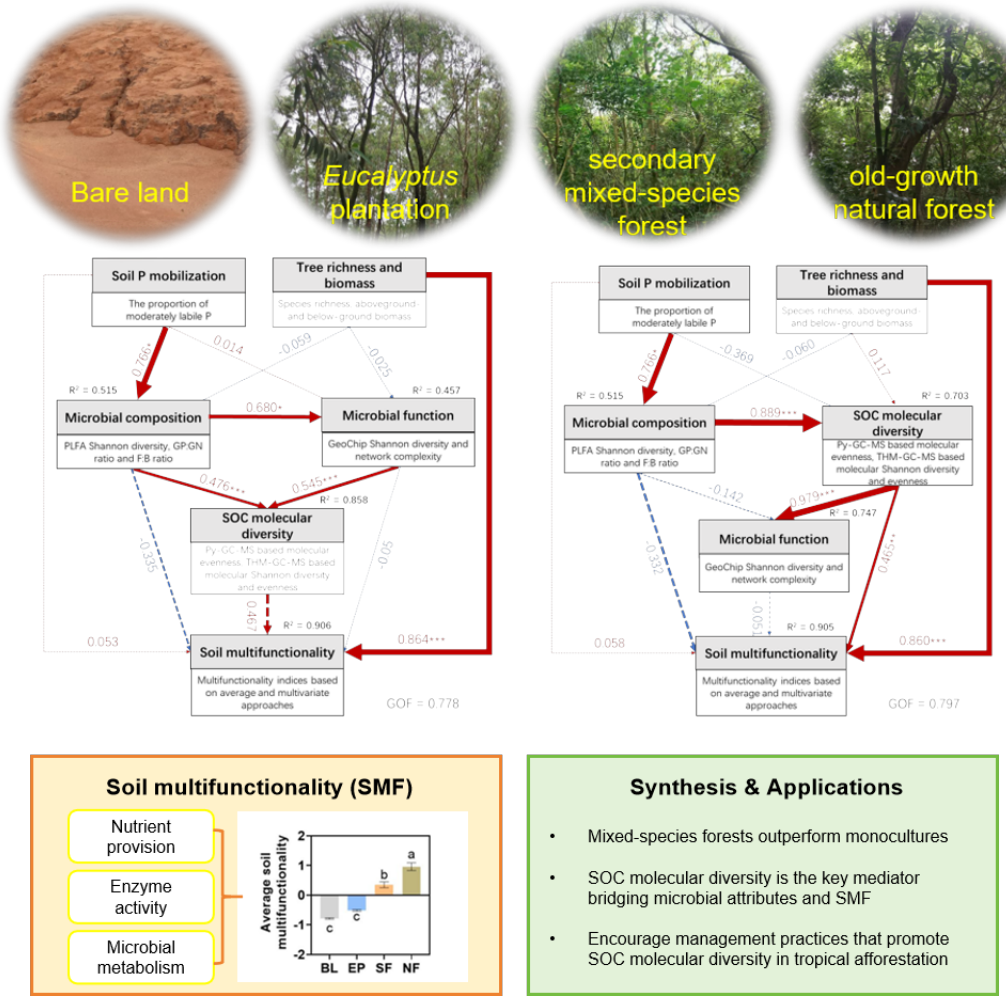
研究进一步发现，混交造林促进了土壤微生物群落重组和功能潜力提升。造林后，土壤微生物生物量和主要微生物类群增加，微生物群落多样性提高，与难分解碳降解、固氮、铵化、反硝化以及有机磷水解相关的功能基因丰度明显增强，这表明恢复后的微生物群落更有效地参与碳、氮、磷循环过程。同时，造林地微生物功能基因网络规模扩大、连接增强，证实土壤微生物功能协同能力得到提升。

该研究还发现，土壤有机碳分子多样性是连接微生物变化与土壤多功能性提升的关键“ 生化桥梁 ”。研究共识别出142种热裂解产物和115种热辅助水解甲基化产物。检测结果显示，造林后，土壤中含氮化合物、木质素来源分子、酚类和碳水化合物比例增加，有机碳分子的多样性和均匀度高于裸地。路径分析表明，微生物群落和功能属性不仅直接影响土壤功能，还可通过促进土壤有机碳分子组成多样化，进一步支撑养分供给、酶活性和微生物功能等多种土壤过程的协同提升。

研究表明，热带退化地生态恢复不应仅关注“种树数量”或“碳储量增加”，还应重视树种配置、地下微生物功能组织和土壤有机碳分子多样性的协同优化。混交造林不仅能够提高植物生物量和群落结构复杂性，还能促进土壤微生物与有机碳分子层面的异质性，从而增强恢复生态系统的多功能性和稳定性。该成果提示，在未来人工林建设和退化地生态修复实践中，应优先推进多树种混交配置，并将土壤有机碳分子多样性纳入恢复成效评价体系，以提升热带恢复生态系统的长期生态效益。

相关研究成果发表在《应用生态学杂志》（*Journal of Applied Ecology*）上。研究工作得到国家自然科学基金等的支持。

论文链接



混交造林通过微生物群落重组和土壤有机碳分子多样化提升热带退化土壤多功能性

研究团队单位：华南植物园

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发