
研究提出“植物-菌根协同”新框架

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35063.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！

研究提出“植物-菌根协同”新框架

。在全球森林退化加剧与气候变化威胁的背景下，以提升地上碳储量为目标的森林恢复策略面临着土壤碳库恢复滞后、生态系统多功能性提升不足等问题。中国科学院华南植物园科研团队联合德国、美国、捷克、荷兰和意大利等国家的研究人员，系统阐述了植物-菌根共生体在地下碳库形成与生态系统多功能性维持中的核心调控作用，并提出可操作的“植物-菌根协同”森林恢复新框架，为协同提升森林碳汇能力与生态韧性提供了科学路径。

研究团队整合全球森林生物多样性实验证据，论述了丛枝菌根（AM）和外生菌根（ECM）两类主要菌根真菌如何以互补方式驱动土壤碳库形成与生态功能提升。AM植物作为“深层碳工程师”，通过输入高质量的凋落物和根系分泌物，并借助其快速生长的菌丝网络，促进深层土壤中矿物结合有机质（MAOM）的形成与稳定，对长期固碳、涵养水源和维持深层土壤肥力至关重要。ECM植物作为“表层活性管家”，产生分解缓慢的凋落物，并通过与腐生菌竞争氮源等机制，促进表层土壤中颗粒有机质（POM）积累，对维持土壤孔隙结构、活性养分供给、微生物活性和短期生产力具有关键作用。AM与ECM的互补效应并非孤立存在。在物种丰富的混交林中，两者协同作用能够同时优化土壤剖面不同深度的碳库：AM主导的深层MAOM固碳提供长期稳定性，ECM主导的浅层POM库则支撑系统活性和养分循环。这种协同作用提升了整体碳储量，还同步增强了森林的养分保持力、抗旱性、抗干扰能力及生物多样性支撑等生态系统多功能性，实现了“碳汇”与“多功能”共赢。

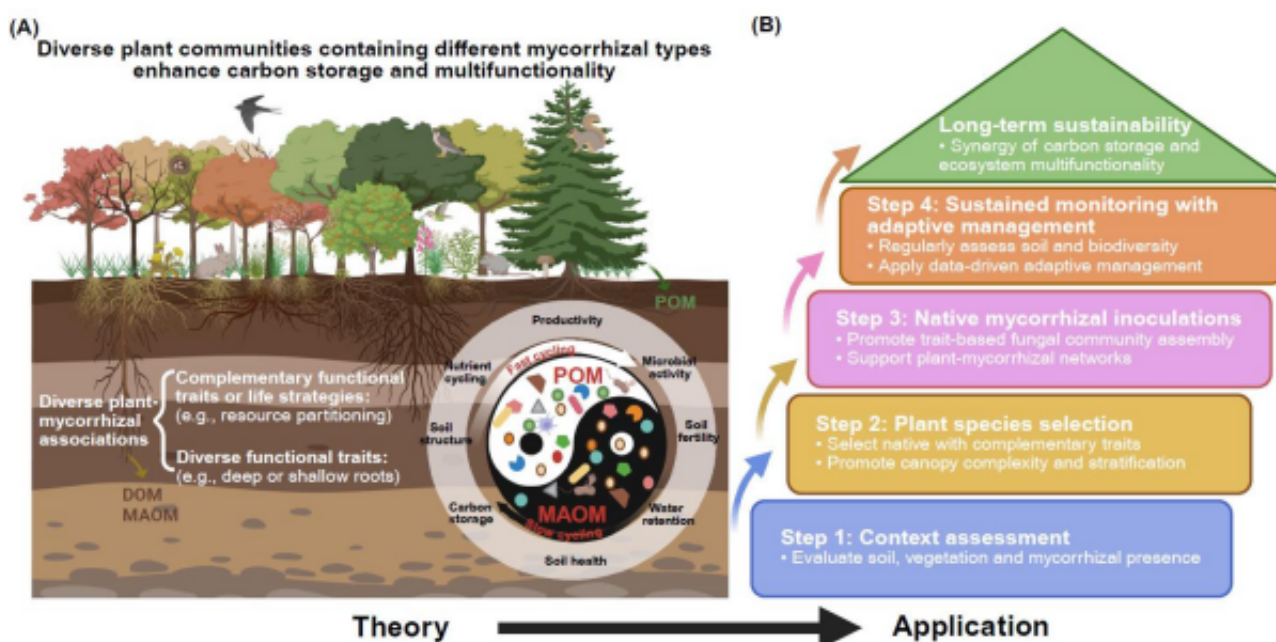
基于对菌根功能的理解，研究团队构建了面向实际应用的“评估-选种-接种-监测”四步恢复框架，为全球森林恢复提供了操作蓝图。这一框架始于本底评估，强调必须考虑当地气候、土壤特性、现有植被及优势菌根类型。例如，热带地区以AM主导，而温带/北方森林则需关注AM/ECM混合策略。在关键物种选择阶段，核心是利用植物功能性状的互补性——结合深根与浅根物种、速生与慢生树种以及AM和ECM相关树种以优化资源利用效率和碳在土壤剖面中的分布。本地化菌根接种是重建退化土壤微生物网络的核心环节，优先选用具有高效固碳能力的本地菌株可提升植物定殖成功率和胁迫耐受性。持续的动态监测与适应性管理确保恢复成效，通过追踪POM/MAOM比例等关键土壤参数以及生物多样性指标，可实时调整管理策略。

植物-菌根共生是超过4.5亿年自然演化的智慧结晶，这一框架首次将其转化为可量化、可操作的森林恢复工具。科研人员前期在热带海岸台地植被恢复实践表明，混交林在60年恢复期后，其土壤碳储量较单一树种人工林提升约40%，生物多样性也得到同步恢复，验证了上述框架的长期有效性。该框架为《昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架》提供了关键的“地下解决方案”，为应对气候变化和生物多样性丧失危机提供了“双赢”策略，标志着森林恢复理念从单纯“种植树木”向科学“生态系统功能设计”的范式转变。

该团队呼吁将菌根功能性状纳入全球森林恢复的评估与指标体系，并计划依托TreeDivNet和Sino-BEFNet等开展跨区域联网研究与验证，让这一源于自然的智慧惠及全球生态修复实践。

近期，相关研究成果发表在《生态学与进化趋势》（Trends in Ecology Evolution）上。研究工作得到国家重点研发计划和国家自然科学基金等的支持。

[论文链接](#)



整合植物-菌根关系的土壤碳汇与生态系统多功能性协同恢复概念框架

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