

矿物类型对外生菌根真菌定殖及细菌群落结构的影响

孙启彪^{1, 2} 刘秀明^{3, 4} 王世杰^{3, 4, *} 连宾^{2, *}

¹九江学院药学与生命科学学院 江西 九江 332000

²南京师范大学生命科学学院 江苏 南京 210023

³中国科学院地球化学研究所环境地球化学国家重点实验室 贵州 贵阳 550002

⁴中国科学院普定喀斯特生态系统观测研究站 贵州 安顺 562100

摘要: 大部分木本植物与外生菌根真菌形成互惠共生关系, 是植物演化出来以应对营养匮乏环境的重要策略之一。外生菌根真菌通过风化土壤矿物是获取营养物的一个重要途径。然而, 外生菌根真菌在风化土壤矿物过程中对矿物类型的偏好性以及土壤细菌群落结构的调控作用目前仍不清楚。为此, 本研究借鉴生长网袋研究法将不同矿物(磷灰石、钾长石与蛇纹石)填充的网袋填埋于土壤淋溶层 6 个月, 用 ICP-AES 法测定了网袋中矿物元素有效含量, 用定量 PCR 法检测了细菌数量, 并利用高通量测序技术测定网袋中细菌多样性与外生菌根真菌组成。结果显示不同矿物填充的网袋中外生菌根真菌的种类差异很大, 磷灰石、钾长石和蛇纹石网袋检测到外生菌根真菌种类分别为 17、54 和 47 种, 其中长毛盘菌属 *Trichophaea* 是所有网袋中的优势属。此外, 不同网袋中细菌群落结构也有很大差异且细菌数量显著高于对照组。矿物填充的网袋中假单胞菌属 *Pseudomonas* 和鞘氨醇单胞菌属 *Sphingomonas* 与芽孢杆菌属 *Bacillus* 和类芽孢杆菌属 *Paenibacillus* 等具有高风化潜能细菌的相对丰度显著提高, 为优势类群。细菌群落功能差异预测分析表明填充矿物网袋中信号传导和细胞移动性等过程所占比例明显高于对照。基于上述结果和已有的文献分析, 外生菌根真菌偏好在含植物生长所需限制性元素的网袋中定殖并占据优势, 并能选择性增加具有特定风化功能细菌的数量来促进矿物风化。该结果暗示了在营养贫瘠的森林生态系统中, 外生菌根真菌-细菌协同作用在矿物风化与植物营养中发挥重要作用。

关键词: 外生菌根真菌, 网袋, 生物风化, 细菌多样性, 高通量测序