

科学研究

科研进展

获奖

论文

专著

专利

成果转化

您现在的位置： 首页>科学研究>科研进展

华南植物园揭示南亚热带森林植物磷获取的潜在机制

2020-12-22 | 编辑: scbg | 【大 中 小】 【打印】 【关闭】

热带亚热带低地森林土壤磷，因强烈风化淋溶淋失或其被有机质、活性Fe、Al吸附固定从而降低其有效性，这被认为是净初级生产力的主要限制因子。然而，自然界的现实情况是，许多热带和亚热带森林占据在全球生产力最高和物种最丰富的地区，这似乎导致磷限制与巨大生产力之间的一个悖论。



中科院华南植物园生态中心柳杨博士在温达志研究员指导下，基于前期对全球626个未受施肥等人工干预的自然土壤分析发现：固相不稳定无机磷 (Pi) 和闭蓄态 (occluded P) 向中活性、活性有机磷 (Po) 转化，而非传统认知的可溶性磷在土壤磷供给中的核心作用 (Hou et al., *Global Biogeochemical Cycles*, 2016)，但作用机制并不清楚。为此，科研人员采集了在鼎湖山自然保护区内森林演替前期、中期和后期的优势树种叶和根际土壤样本，测定了叶P浓度和根际土壤指标包括微生物生物量磷(MBP)、P分级提取组分、酸性磷酸酶活性、丛枝菌根真菌(AMF)和外生菌根真菌(EMF)的生物量。研究结果表明：(1) 在森林演替早期至后期的过程中植物磷限制增加而微生物磷限制得到缓解；(2) 根际土壤闭蓄态P比例的降低与AMF生物量的增加呈负相关，有机磷和中度不稳定磷的增加与AMF生物量的增加呈正相关，但与森林演替过程中酸性磷酸酶活性的增加呈负相关 (图1)。该研究提出了南亚热带森林演替过程中植物磷获取机制，即AMF促进闭蓄态P向活性、中活性Po转变，酸性磷酸酶进一步将可水解Po转变成有效P供植物吸收利用 (图2)。

值得一提的是，早前科研人员的一项研究揭示了另外一个机制，即随着演替进程，土壤微生物和化学过程密切配合共同维持较高的潜在有效磷水平，尤其演替后期原生老龄林土壤的潜在有效磷含量及其占土壤总磷的比例显著高于演替前期森林，土壤磷循环更加活跃而高效 (Zhang et al., *Biology and Fertility Soils* 2016)。

这些研究发现，有助于解开“为何从低生物有效磷土壤发育形成的热带亚热带森林恰恰具有物种高度丰富和巨大生产力”之谜。同时，这些研究也启示——弄清楚热带亚热带树木和森林如何克服低生物有效磷障碍的机制和多样化策略，或许比探讨磷限制本身更为重要，因为科研人员所看到的自然界现实是，千百万年演化形成的热带和亚热带森林分布在地球上物种最丰富和生产力水平最高的地区之一。

相关研究成果已近期发表在国际学术期刊*Soil Biology and Biochemistry* (《土壤生物学与生物化学》) 上。该研究得到国家自然科学基金、南方海洋科学与工程广东省实验室 (广州) 人才团队引进重大专项和中国科学院先导专项等项目的资助。论文链接：<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0038071720303953>

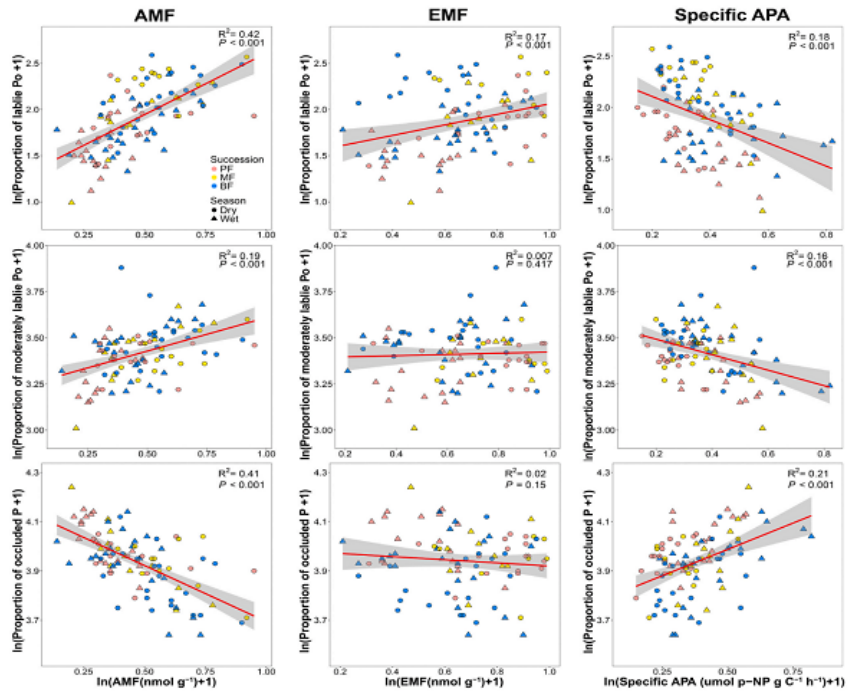


图1. 丛枝菌根真菌(AMF)生物量、外生菌根真菌(EMF)生物量、比酸性磷酸酶活性(specific phosphatase activity, APA)与植物根际磷组分比例的关系。PF:松林, MF:松林与阔叶混交林, BF:季风常绿阔叶林。

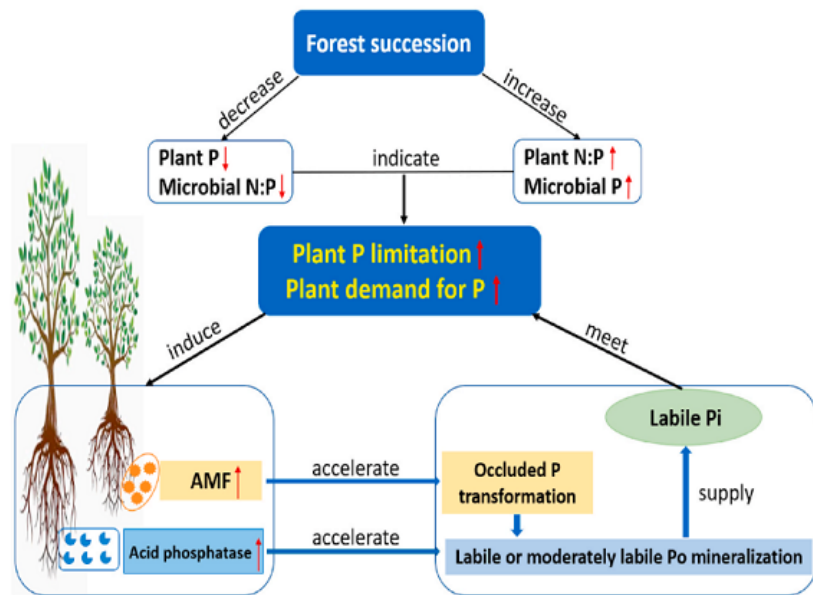


图2. 南亚热带森林演替过程中, 植物如何帮助满足它们对磷日益增长的需求的一个概念框架。AMF, 根际丛枝菌根真菌生物量。