

华南沿海热带森林植物对长期氮磷添加的响应与适应

莫其锋

华南农业大学林学与风景园林学院

【目的】氮和磷是植物代谢的基本元素。全球热带森林生态系统较高生产力与其土壤磷有效性较低的关系是生态学领域研究的重要课题。本文旨在探讨热带森林植物叶片对土壤低磷环境的生理生态适应机制,及叶片不同功能性磷组分的转化规律及生理机制,试图阐明热带森林植物维持较高光合作用能力及生产力的潜在生理机制。【方法】本文基于中国科学院小良热带海岸带生态系统定位研究站长期运行的氮磷添加野外控制实验平台,采取随机区组设计,共设置4种处理:对照(CK),加氮(+N),加磷(+P),加氮磷(+NP)。本文测定了5种热带森林木本植物叶片的氮磷养分含量、光合速率、光合氮磷利用效率、比叶面积,同时通过连续化学提取的方法区分了叶片4种磷组分(结构性磷、代谢性磷、核酸磷和残余态磷),并探讨这些指标的相互关系,试图解析热带森林植物生长的养分限制状况及对低磷土壤的适应机制。【结果】氮添加对叶片的氮含量影响较小,而磷添加均显著增加了叶片的磷含量,叶片氮磷比大于16;且成熟叶片和茎比幼嫩叶片对土壤养分有效性改变的响应更敏感;该热带森林植物受到强烈的磷限制,磷添加显著降低了光合磷利用效率(PPUE)和比叶面积(LMA)。但是,磷添加促进了5种木本植物叶片代谢磷、结构磷及核酸磷含量,但促进的幅度因物种而异。因而,叶片可通过定量化重分配不同的功能性磷组分来适应土壤的低磷环境,进而维持较高的光合作用能力。【结论】热带森林植物的生长受到较强的磷限制,且不同组织对土壤低磷环境的响应存在差异;在磷短缺时,大部分的木本植物叶片能够通过调整内部不同功能性磷组分的转化来适应低磷环境,并维持较高的光合作用及生产力,这是热带森林植物适应低磷土壤环境的一种潜在的重要生理策略。但这一结论仍需要从更多的物种数和更大的尺度上的进一步深入探究。

关键词: 功能性状; 磷限制, 氮沉降, 热带森林, 全球变化