

川北低山区柏木人工林三种改造模式对土壤线虫群落的影响

余安卫 李贤伟

(四川农业大学林学院 成都 611130)

摘要:【目的】柏木是我国重要的生态防护和战略储备树种，广泛分布于四川低山丘陵地带，具有重要的生态价值和经济价值。目前，由于柏木人工林长期以纯林的方式营建，加之缺乏科学、有效的林分经营管理措施，造成了林分质量下降、林地生产率低、生态系统服务功能单一等问题。因此，对低效、生长状况不佳的柏木人工林进行合理的经营管理显得尤为重要。土壤线虫作为数量最多的土壤动物，常用作土壤健康的指示生物，其群落组成和结构可以指示生态系统的稳定性。鉴于此，研究柏木人工林三种改造模式对土壤线虫群落的影响，为探究有效的人工林经营模式提供参考，对精准提升柏木人工林质量、进一步筑牢长江上游生态屏障具有重要意义。【方法】本研究以川北低山区柏木人工纯林为研究对象，于2021年设置3种改造模式，A：抚育择伐+补植银杏、三角槭；B：抚育择伐+补植银杏、三角槭、栎树；C：抚育择伐+补植银杏；并以未改造的柏木纯林为对照（CK）。于2023年采集土壤样品并调查林下植物多样性，采用改进的Bearmann湿漏斗法提取土壤线虫并通过形态学鉴定。利用Pearson相关性分析、冗余分析、结构方程模型等方法分析土壤线虫群落结构和功能对三种改造模式初期的响应。【结果】本研究共提取土壤线虫31164条，隶属于52科105属，平均个体密度551.3条/100干土。研究结果表明，三种改造模式均提高了林下灌草层的多样性以及土壤含水量和全氮含量，但仅模式B显著提高了土壤有机质含量。对土壤线虫群落的研究发现，三种改造均显著提高了土壤线虫密度、杂食/捕食性线虫相对丰度、c-p 5类群数量和c-p 4类群相对丰度。驱动土壤线虫群落组成和功能性结构变化的关键因素是林下植被多样性、土壤含水量、全氮和全磷含量。【结论】三种改造模式均能提高林下植物多样性和土壤含水量，改良土壤养分供给，改善土壤微环境。其中，模式B对土壤线虫多样性的提高最明显，对土壤食物网成熟度、稳定性、养分富集和结构化程度的改善效果最好。对柏木人工林进行改造后，可以通过改变林下植被多样性、土壤含水量、全氮和全磷含量等因素，进而影响土壤线虫群落。研究结果为川北低山区柏木人工林的结构调控和功能提升提供了理论依据，同时对该地区人工林改造效果的评估具有一定参考意义。