

光叶苕子覆盖下柑橘园土壤碳积累机制

张佳佳¹, 肖文发^{1,2}, 雷 蕾^{1,2}, 杨 鑫¹, 胡建文¹, 杨洪炳¹, 廖倚凌¹, 曾立雄^{1,2*}

(1. 中国林业科学研究院森林生态环境与自然保护研究所, 国家林业和草原局森林生态环境重点实验室, 北京 100091; 2. 南京林业大学南方现代林业协同创新中心, 江苏南京, 210037)

摘 要:【目的】明确不同状态(生长和自然腐解)的绿肥覆盖下果树根际和非根际土壤有机碳(SOC)组分的变化及主要影响因素, 为更好地理解生草覆盖提高果园碳储量的内在机制。【方法】以光叶苕子(*Vicia villosa* var. *glabrescens*)覆盖的柑橘园为研究对象, 清耕处理为对照, 在苕子生长和自然腐解时期探索柑橘根际和非根际土颗粒有机碳(POC), 含游离态(fPOC)和闭蓄态颗粒有机碳(oPOC), 及矿物结合有机碳(MAOC)的分布, 并分析植物特征(柑橘根养分、苕子地上/地下碳氮磷输入量)和土壤因子(氮组分(fPOM-N、oPOM-N和MAOM-N)、黏粒及胞外酶活性等)与SOC组分变化的关系。【结果】与清耕对比, 在苕子生长和腐解时期, 覆盖均显著($P<0.05$)增加了根际(34.13%、56.01%)和非根际土的oPOC含量(33.02%和64.23%); 均显著($P<0.05$)降低根际(-12.56%、-19.72%)和非根际土的MAOC含量(-13.10%、-20.67%)。fPOC含量在苕子生长时期的非根际土显著增加(78.77%, $P<0.05$), 根际土降低(-8.48%, $P<0.05$), 在苕子腐解时期相反, 非根际土降低(-18.66%, $P<0.05$), 根际土增加(18.62%, $P<0.05$)。冗余分析确定, 苕子覆盖下的柑橘园苕子根的碳和氮的输入量、oPOM-N、全氮以及黏粒含量与fPOC和oPOC成显著正相关, MAOM-N与MAOC成显著正相关。方差分解确定苕子覆盖提高了植物与土壤因子对SOC组分的共同作用(从18.3%增加到33.9%), 其中, MAOM-N是降低MAOC含量的主要因素, oPOM-N、苕子根的碳和氮的输入量以及黏粒含量是促进fPOC和oPOC积累的主要因素。【结论】光叶苕子覆盖通过其根系的碳氮输入及改变MAOM-N、黏粒含量, 引起SOC组分的“此消彼长”, 主要表现为促进POC的积累和MAOC的周转, 由于POC的积累远高于MAOC损失, 最终实现SOC的净增加, 是提高果园土壤碳潜力的重要方式之一。

关键词: 三峡库区; 光叶苕子覆盖; 生长时期; 自然腐解时期; 土壤有机碳组分