

中国植胶区土壤质量空间分异及驱动因素

孙瑞, 吴志祥, 兰国玉, 杨川, 陈帮乾

中国热带农业科学院橡胶研究所

摘要: 土壤质量是土壤生态系统的重要组成部分, 目前我国三大植胶区(海南、云南、广东)土壤质量的空间分异特征及其驱动因素尚不完全清楚。为此, 本研究对海南(文昌、琼中、东方)、云南(景洪、瑞丽、河口)、广东(湛江、茂名)植胶区不同林龄土壤样品进行采集与测定, 基于 28 个土壤物理、化学、生物性质参数和主成分分析构建土壤质量评价模型, 计算中国主要植胶区土壤质量指数(SQI), 对不同植胶区的土壤质量进行评价, 并探讨不同植胶区土壤质量的空间分异特征及其驱动因素。结果表明, (1) 我国主要植胶区土壤质量空间差异显著, 不同林龄橡胶林土壤质量差异不显著。植胶区土壤质量指数整体呈随着深度加深而下降的趋势, 且表层土壤质量指数显著高于下层土壤。SWC、Mn、TN、EOC、DOC、AN、TK、NN 是土壤质量评价的重要土壤性质。(2) 对海南岛橡胶林和热带雨林的研究发现, 不同土壤类型的 SQI 表现出明显的差异。在同一土壤类型内, 热带雨林的 SQI 没有明显差异, 而橡胶林的 SQI 差异显著, 主要归因于橡胶林取样点位置比较分散且位于不同气候区。(3) 与热带雨林相比, 橡胶林的土壤质量指数下降了 26.48%, 而土壤 pH 值、总磷、纤维素分解作用和放线菌数量等增加。橡胶林的土壤理化性质综合评价指标明显低于热带雨林, 但与次生林差异不显著; 与单作橡胶林相比, 间作橡胶林改善了大部分土壤理化性质。(4) 热带雨林的 SQI 在雨季显著高于旱季。相比之下, 橡胶林的 SQI 在两个季节之间没有显著差异, 这表明热带雨林的土壤质量比橡胶林的土壤质量对季节变化更敏感。(5) 结构方程模型结果表明, 除了土地利用和土壤类型外, 空间变异和季节变化也对热带岛屿的土壤质量起着重要作用。冗余分析表明, 土地利用类型与气候、地理和土壤因素相互作用, 共同解释了整个研究区域土壤质量变化的一半。研究结果有望为热带森林的可持续利用提供科学依据。