

# 桂西北岩溶区土壤理化性质及相关性分析

邹小阳, 周旺, 孙文俊, 肖克飏\*, 胡封兵

(广西交通设计集团有限公司, 南宁 530000)

**摘要:**为探明桂西北岩溶区具有不同石漠化强度的土壤理化性质及其相关性,选取都安瑶族自治县澄江乡、大化瑶族自治县百马乡和巴马瑶族自治县那桃乡3处典型岩溶区,采集3处样地轻度石漠化(SD)、中度石漠化(MD)、强度石漠化(ID)和正常土壤(CK)4类石漠化强度土壤进行土壤理化性质分析。结果表明,细小土壤颗粒含量与粗大土壤颗粒含量呈此消彼长关系,石漠化强度的增强加剧土壤颗粒粗骨化;随着石漠化强度增强,土壤容重呈增长趋势,而土壤总孔隙度和土壤含水量呈降低趋势;土壤全氮含量、全磷含量、全钾含量和有机质含量均随石漠化强度增强而减少;土壤全磷含量、全钾含量和总孔隙度是表征桂西北岩溶区不同石漠化强度土壤性质的重要因子。该研究结果可为桂西北岩溶区不同石漠化强度区域生态环境治理提供科学依据。

**关键词:**桂西北岩溶区;土壤理化性质;相关性分析;石漠化

中图分类号:S151.9

文献标识码:A

文章编号:2096-5877(2021)03-0041-07

## Soil Physical and Chemical Properties and Correlation Analysis in Karst Area of Northwest Guangxi

ZOU Xiaoyang, ZHOU Wang, SUN Wenjun, XIAO Kebiao\*, HU Fengbing

(Guangxi Communications Design Group Co., Ltd., Nanning 530000, China)

**Abstract:** In order to explore the physical and chemical properties of soil with different rocky desertification intensity and their correlation in Northwest Guangxi karst area, three typical karst areas, Chengjiang Township, Baima Township, and NATAO Township were selected to collect three sample plots of slight rocky desertification (SD), moderate rocky desertification (MD), intense rocky desertification (MD) and normal soil (CK) were analyzed. The results showed that the content of fine soil particles and coarse soil particles showed a decreasing relationship, and the strengthening of the intensity of rocky desertification intensified the coarse ossification of soil particles. With the strengthening of rocky desertification, soil bulk density increased, while total soil porosity and soil water content decreased. Soil total nitrogen content, total phosphorus content, total potassium content and organic matter content decreased with the increase of rocky desertification intensity. Soil total phosphorus content, total potassium content and total porosity are important factors to characterize soil properties with different intensities of rocky desertification in karst areas of northwest Guangxi. The research results can provide a scientific basis for the ecological environment management in the karst area of northwest Guangxi with different intensity of rocky desertification.

**Key words:** Karst area in northwest Guangxi; Soil physical and chemical properties; Correlation analysis; Rocky desertification

岩溶作用是指在脆弱的生态环境背景下,受生产建设活动所形成的严重水土流失,基岩大面

积裸露,土壤肥力大幅下降和地表荒漠化等土地退化过程<sup>[1-2]</sup>。全球岩溶地区主要分布在地中海区域、北美洲、东南亚等区域<sup>[3]</sup>,其中东南亚地区是世界上岩溶区分布集中化和发育成熟化最高的区域<sup>[4]</sup>。根据国家林业和草原局的统计数据,中国岩溶地区面积约为 $1.01 \times 10^7$  hm<sup>2</sup>,占中国陆域面积的1/3以上<sup>[5-6]</sup>。中国岩溶地区按照空间位置分为东部热带岩溶区、亚热带岩溶区、温带岩溶区、西北干旱岩溶区和西北寒冬岩溶区,其中面积最大

收稿日期:2019-01-04

基金项目:广西新发展集团(岩溶区绿色公路修建)院士工作站能力建设项目(桂科AD17129047)

作者简介:邹小阳(1993-),男,工程师,硕士,主要从事土壤水分运动研究。

通讯作者:肖克飏,男,博士,高级工程师,E-mail: 1543102669@qq.com

土壤全钾含量随着石漠化强度增强而显著降低 ( $P<0.05$ ,  $F=78.53$ )。

#### 2.2.4 土壤有机质含量

土壤有机质含量是表征土壤肥力和农业生产力的主要指标之一,由土壤中内部结构不均一,主要元素为C、N的一系列有机物组成<sup>[30]</sup>。土壤有机质包含作物生长所需的各类养分,并间接影响土壤微生物活性和土壤墒情<sup>[31]</sup>。由表6可知,3处样地的土壤有机质含量与石漠化强度之间呈负相关关系,表现为:巴马瑶族自治县那桃乡>大化瑶族自治县百马乡>都安瑶族自治县澄江乡。

由图5可知,SD、MD和ID处理的土壤有机质含量较CK处理分别降低2.50%、7.15%和14.10%,CK、SD、MD和ID之间呈不显著降低趋势 ( $P>0.05$ ,  $F=0.28$ )。

### 2.3 土壤理化性质相关性分析

由表7可知,土壤全氮含量与土壤有机质含量之间呈极显著正相关 ( $P<0.01$ ),与土壤容重呈显著负相关 ( $P<0.05$ );土壤全磷含量与土壤有机质含量呈显著正相关 ( $P<0.05$ ),与土壤容重呈极显著负相关 ( $P<0.01$ );土壤全钾含量与土壤总孔隙度和土壤含水量均呈极显著正相关 ( $P<0.01$ );土壤有机质含量与土壤容重呈显著负相关 ( $P<0.05$ );土壤容重与土壤含水量呈显著负相关 ( $P<0.05$ );土壤总孔隙度与土壤含水量之间呈极显著正相关 ( $P<0.01$ )。可见,土壤物理指标与化学指标之间紧密相关,土壤全磷含量、全钾含量和总孔隙度是表征桂西北岩溶区不同石漠化强度土壤性质的重要因子。

## 3 结 论

表7 不同石漠化强度土壤总孔隙度

	土壤全氮含量	土壤全磷含量	土壤全钾含量	土壤有机质含量	土壤容重	土壤总孔隙度	土壤含水量
土壤全氮含量	1						
土壤全磷含量	0.946	1					
土壤全钾含量	0.856	0.947	1				
土壤有机质含量	0.998**	0.964*	0.887	1			
土壤容重	-0.968*	-0.997**	-0.939	-0.981*	1		
土壤总孔隙度	0.872	0.948	0.999**	0.901	-0.944	1	
土壤含水量	0.888	0.956*	0.997**	0.916	-0.953*	0.999**	1

注:“\*”表示显著相关 ( $P<0.05$ ),“\*\*”表示极显著相关 ( $P<0.01$ )

3.1 随着石漠化强度增强,粒径<0.001 mm和0.001~0.005 mm的土壤颗粒含量呈降低趋势,而粒径0.01~0.05 mm和0.05~1.00 mm的土壤颗粒含量呈递增趋势;细小土壤颗粒含量与粗大土壤颗粒含量呈此消彼长的关系,石漠化强度的增强加剧了土壤颗粒粗骨化。

3.2 土壤容重随着石漠化强度增强而增大,而土壤总孔隙度和土壤含水量随着石漠化强度增强呈减小趋势;土壤全氮含量、全磷含量、全钾含量和有机质含量均随着石漠化强度增强而减少。

3.3 土壤物理和化学指标之间存在紧密联系,土壤全磷含量、全钾含量和总孔隙度是表征桂西北岩溶区不同石漠化强度土壤性质的重要因子。

#### 参考文献:

- [1] 袁道先.“岩溶作用与碳循环”研究进展[J].地球科学进展,1999,14(5):425-432.
- [2] 章程.不同土地利用下的岩溶作用强度及其碳汇效应[J].科学通报,2011,56(26):2174-2180.
- [3] Ruiling L I, Wang S, Zhou D, et al. The Correlation between

Rock Desertification and Lithology in Karst Area of Guizhou[J]. Acta Geographica Sinica, 2003, 58(2): 314-320.

- [4] 孙艳丽,况明生,张远瞩,等.中国南方岩溶地区脆弱的生态环境及石漠化过程[J].贵州师范大学学报(自然科学版),2003,21(2):80-83.
- [5] 蒋忠诚,蒋小珍,雷明堂.运用GIS和溶蚀试验数据估算中国岩溶区大气CO<sub>2</sub>的汇[J].中国岩溶,2000,19(3):212-217.
- [6] 贺庆棠,陆佩玲.中国岩溶山地石漠化问题与对策研究[J].北京林业大学学报,2006,28(1):117-120.
- [7] 王 韵,王克林,邹冬生,等.广西喀斯特地区植被演替对土壤质量的影响[J].水土保持学报,2007,21(6):130-134.
- [8] 吕仕洪,李先琨,何成新,等.广西岩溶地区茶条木群落特征与人工造林研究初报[J].植物资源与环境学报,2009,18(3):20-24.
- [9] 靖娟利,陈植华,胡 成,等.中国西南部岩溶山区生态环境脆弱性评价[J].地质科技情报,2003,22(3):95-99.
- [10] 刘 春,吕殿青,陈洪松,等.中国西南岩溶地区生态环境脆弱性及成因分析[J].地质灾害与环境学报,2014,25(2):49-53.

(下转第129页)

(上接第47页)

- [11] 刘彦随,邓旭升,胡业翠.广西喀斯特山区土地石漠化与扶

