

郭 杰,熊康宁,盛茂银,等. 不同等级石漠化条件下花椒生长性状调查分析——以贵州省花江峡谷为例[J]. 江苏农业科学,2016,44(12):494-496.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.12.146

不同等级石漠化条件下花椒生长性状调查分析 ——以贵州省花江峡谷为例

郭 杰,熊康宁,盛茂银,檀 迪

(贵州师范大学中国南方喀斯特研究院/国家喀斯特石漠化工程技术研究中心,贵州贵阳 550001)

摘要:以贵州花江石漠化生态治理示范区为监测点,运用野外调查取样方法和实验室分析,对石漠化治理优势物种花椒进行监测,旨在查明不同等级石漠化样地花椒生长状况,为石漠化治理恢复重建提供理论支撑。结果表明,随着治理年限的增加,强度、中度、轻度石漠化样地花椒树的总高度、总地径、总冠幅均呈上升趋势,只是上升的幅度有所差异,潜在石漠化样地这些数值则呈下降趋势,这与部分样地被人为毁林开荒有关。强度、轻度石漠化样地草本生物量均呈上升趋势,中度和潜在石漠化样地则呈下降趋势,草本生物量数量依次表现为潜在石漠化样地 < 强度石漠化样地 < 中度石漠化样地 < 轻度石漠化样地。花椒生物量除潜在石漠化样地呈下降趋势外,强度、中度、轻度石漠化样地均呈上升趋势。在综合治理过程中,强度、中度、轻度石漠化样地受人为干扰较少,潜在石漠化样地受人为干扰较大。因此,要加强对石漠化治理示范区样地的保护。

关键词:石漠化;治理;花椒;监测;保护

中图分类号: S157 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)12-0494-02

我国西南喀斯特地区以贵州为中心,面积达 50 多万 km^2 ,是全球三大喀斯特集中连片区中面积最大、喀斯特作用发育最强烈的典型地区^[1]。由于生态环境脆弱和人类不合理的开发利用,产生了石漠化景观。石漠化主要表现为地表植被遭受破坏,土壤严重侵蚀,基岩裸露或砾石堆积,土地生产力严重下降,地表出现类似荒漠景观的土地退化过程和现象^[2]。贵州石漠化主要分布在喀斯特峰丛山区人地矛盾突出的溶丘区,珠江上游——花江大峡谷就是典型的石漠化区^[3]。恢复植被是石漠化治理的关键环节,植物覆盖率的高低可以直观反映石漠化治理的成效^[4]。花椒是花江石漠化生态治理示范区内石漠化治理的优势物种,顶坛模式的先锋植物,它在不同等级石漠化样地生长状况直接影响着石漠化治理的程度和当地的经济发展。目前,关于不同等级石漠化花椒生长状况的研究文献较少,本研究通过对花江峡谷顶坛小流域石漠化样地 2013 年 4 月和 2014 年 4 月花椒生长状况的对比分析,以期反映该地区石漠化治理的真实状况。

1 材料与方法

1.1 研究区自然状况

花江石漠化生态综合治理示范区位于贵州省西南部关岭县和贞丰县交界处的北盘江花江段河谷两岸,位于

105°36'30"~105°46'30"E、25°39'13"~25°41'00"N,总面积 47.91 km^2 。属中亚热带低热河谷,年均降水量 1 100 mm,5—10 月降水量占全年总降水量的 83%,冬春旱及伏旱严重。年均温 18.4 $^{\circ}\text{C}$,年总积温达 6 542.9 $^{\circ}\text{C}$,花江峡谷海拔 850 m 以下为亚热带干热河谷气候,海拔 900 m 以上为中亚热带河谷气候。河谷地年均气温 20.3 $^{\circ}\text{C}$,年均极端最高温 35.5 $^{\circ}\text{C}$,年均极端最低温 8.7 $^{\circ}\text{C}$ ^[5]。成土母岩主要是白云质灰岩、泥质灰岩,其次是白云岩,土壤类型主要是黑色石灰土、黄色石灰土,植被稀疏,从整体上看属于中强度石漠化地区^[6]。

1.2 研究方法

1.2.1 样地调查 花江示范区顶坛小流域按照强度、中度、轻度、潜在 4 个石漠化等级^[7],每个石漠化等级设置 3 个样地。每个样地大小为 20 m × 10 m,每年 4、8、12 月对样地内花椒高度、冠幅、胸径、叶绿素含量进行测量,草本生物量采用全割法,装袋标记拿回实验室进行处理计算。

1.2.2 生物量测定方法 用烘干恒重法测定样品的干物质,计算每个样方草本植物的生物量^[8]。计算公式:

$$\text{草本生物量: } W_{\text{草}} = M/S.$$

式中: $W_{\text{草}}$ 为草本生物量(g/m^2), M 为草本干质量(g), S 为采样面积(m^2)。

$$\text{花椒生物量}^{[9]}: W_{\text{花椒}} = 0.0495(D_0^2 H)^{0.0740}.$$

式中: $W_{\text{花椒}}$ 为地上部分生物量(g/m^2), D_0 为植物平均地径(cm), H 为植物平均高度(cm)。

2 结果与分析

2.1 石漠化治理区花椒树数量及性状变化

根据 2013 年 4 月、2014 年 4 月花江石漠化综合治理示范区生态监测数据,2014 年与 2013 年相比,强度、中度、潜在石漠化样地花椒树数量有所增加(图 1),其中潜在石漠化增加

收稿日期:2016-02-21

基金项目:国家重点研发计划(编号:2016YFC0502607);贵州省科技计划重大专项(编号:黔科合重大专项字[2014]6007号)。

作者简介:郭 杰(1990—),男,黑龙江绥化人,硕士,主要从事喀斯特生态建设与区域经济研究。E-mail: gj512217@163.com。

通信作者:熊康宁,教授,博士生导师,主要从事喀斯特地貌与洞穴、世界自然遗产申报与保护、资源与环境及石漠化生态治理研究。

E-mail: xiongkn@163.com。

最为明显;而轻度石漠化样地花椒树数量则略有下降。强度、中度、轻度石漠化样地花椒总高度、总地径、总冠幅均呈上升趋势(图 2、图 3、图 4),上升幅度为中度石漠化样地 > 强度石漠化样地 > 轻度石漠化样地,潜在石漠化样地花椒总高度、总

地径、总冠幅则呈下降趋势,主要是因为潜在石漠化样地之一的 026 样地(表 1)存在着部分高大花椒树被人为砍伐、毁林开荒现象,虽然又有新的小花椒树补充,但难以阻止花椒树整体状况下降。

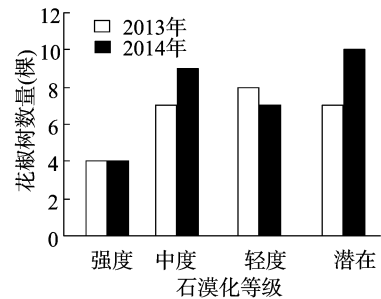


图1 石漠化生态治理区花椒树数量变化

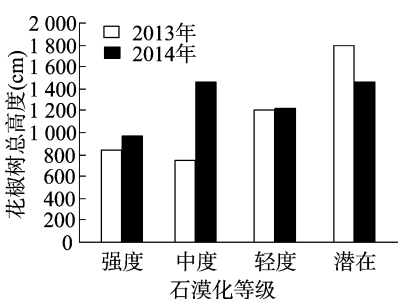


图2 石漠化生态治理区花椒树总高度变化

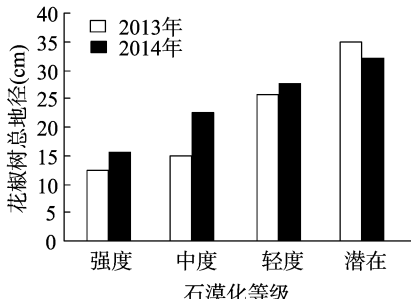


图3 石漠化生态治理区花椒树总地径变化

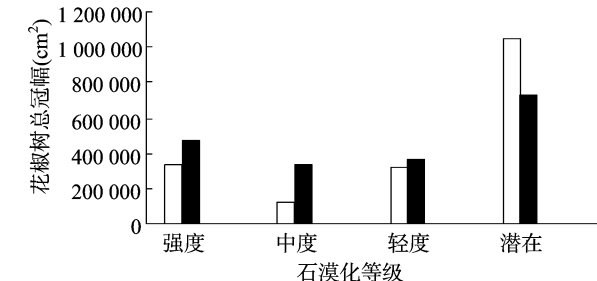


图4 石漠化生态治理区花椒树总冠幅变化

2.2 花椒树生物量变化

2.2.1 草本生物量 2014 年 4 月与 2013 年 4 月样本生物量比较,强度、轻度石漠化样地草本生物量均呈上升趋势,中度、潜在石漠化样地草本生物量则呈下降趋势,且草本生物量数量为潜在石漠化样地 < 强度石漠化样地 < 中度石漠化样地 < 轻度石漠化样地(图 5)。由于中度石漠化 3 片样地之一的 004 样地是一片花椒林,受经济利益驱动,农民过分注重花椒的生长,进而铲除林下草本植物,草本植物小生境遭到破坏,使其数量及质量降低,生物量减少^[10];潜在石漠化样地则由

表 1 潜在石漠化 026 样地基本数据

时间 (年-月)	花椒树数量 (棵)	花椒树性状					
		总高度(cm)	总地径(cm)	总冠幅(cm²)	平均高度(cm)	平均地径(cm)	平均冠幅(cm²)
2013-04	7	1 790	34.8	876 064	256.0	4.97	124 688
2014-04	10	1 453	32.1	623 022	145.3	3.21	623 02

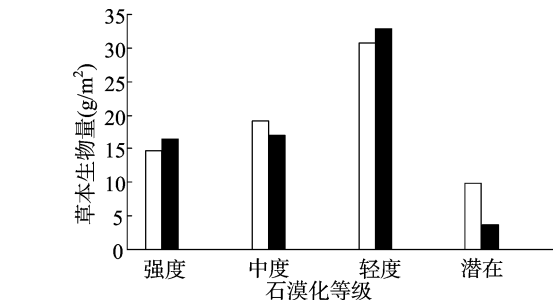


图5 石漠化生态治理区草本生物量变化

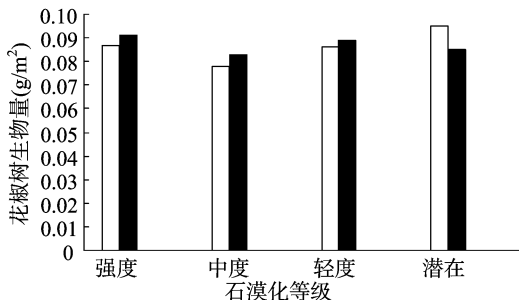


图6 石漠化生态治理区花椒树生物量变化

于 026 样地人为破坏严重,导致草本生物量下降。

2.2.2 花椒生物量 强度、中度、轻度石漠化样地花椒生物量均呈上升趋势,潜在石漠化样地花椒生物量则下降(图 6),下降的主要原因是毁林开荒,导致高大花椒数量下降,虽有小花椒补充,但平均地径和平均高度降低,而花椒生物量与平均地径、平均高度呈正相关,从而计算出的花椒生物量数值下降。

3 结论与讨论

随着治理年限的增加,强度、中度、轻度石漠化样地花椒树的总高度、总地径、总冠幅均呈上升趋势,只是上升的幅度有所差异,潜在石漠化样地这些数值则呈下降趋势,这与部分样地被人为毁林开荒有关;强度、轻度石漠化样地草本生物量均呈上升趋势,中度、潜在石漠化样地则呈下降趋势,且草本

生物量数量表现为潜在石漠化样地 < 强度石漠化样地 < 中度石漠化样地 < 轻度石漠化样地;花椒生物量除潜在石漠化样地呈下降趋势外,强度、中度、轻度石漠化样地均呈上升趋势。

强度、中度、轻度石漠化样地人为干扰较少,花椒生长状况良好,石漠化治理显著,潜在石漠化人为干扰较强,花椒覆盖率呈下降趋势。为了进一步加强石漠化的治理,要提高当地居民的保护意识,减少人为因素对石漠化治理区的破坏。

本研究通过花椒来反映石漠化治理的状况主要是因为花椒在当地种植面积大、范围广,在各等级石漠化样地均有分布,植物生长状况、土壤理化性质、土壤动物分布等因子都可以反映石漠化治理的效果,今后将通过更多角度加强对石漠化治理的综合评价。

曹庆穗,褚芳,白强,等.城市代表性内部河段原位水体治理研究[J].江苏农业科学,2016,44(12):496-498.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.12.147

城市代表性内部河段原位水体治理研究

曹庆穗¹,褚芳¹,白强²,陆利锋²,曹建峰²

(1.江苏省农业科学院农业设施与装备研究所,江苏南京210014;2.南京瑞盛环保技术有限公司,江苏南京211106)

摘要:由于城市水体环境的不断恶化,污染的黑臭水体直接影响到城市形象及居民的日常生活。以代表性的城市内部河段为样本采用高效生物填料+曝气技术进行修复试验。试验结果表明生物填料+曝气技术治理黑臭水体,成本低,见效快,能够迅速氧化分解致黑臭物质,有效和快速改善水体的黑臭状况,减缓底泥释放磷的速度。一般情况下4~5个月,氨氮基本去除,降磷>20%,V类以下的河流可恢复至IV类以上。

关键词:城市河流;水体修复;高效生物填料;曝气增氧

中图分类号: X522 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)12-0496-03

城市河流,流经繁华区域的绝大部分受到不同程度的污染,其中低于国家标准GB 3828—2002《地表水环境质量标准》中V类水体的占38%,我国市区内有河流的城市占到总数的80%以上^[1]。城市河流水体污染普遍严重,解决水体污染和黑臭问题已经是城市环境治理的当务之急。我国河流的污染主要为有机污染,有机污染物在微生物分解作用下成为简单的无机物,同时消耗大量的溶解氧,使水体缺氧、厌氧。水体恶臭:厌氧菌繁殖分解产生甲烷(CH₄)、硫化氢(H₂S)、氨(NH₃)等发臭气体。水体发黑:厌氧使Fe、Mn等重金属毒性还原,形成FeS、MnS使水体发黑。水体富营养化:氮磷含量增加,造成水体富营养化,形成藻类“水华”。

水体污染的治理主要采取的方法,物理法治理主要是截污分流、引水冲污、底泥疏浚等;生物法治理修复河流技术主要是曝气复氧、生物接触氧化、生态修复;化学法治理河流技术主要是化学除藻及重金属的化学固定。治理黑臭水体不仅投资巨大,而且治理周期漫长。由于各地控制水污染的基础设施不平衡,污染型河流在我国会长期存在,治理黑臭水体也将是一个相当长期的过程。对无法实施截污的受污染水体,

需要采用原位强化治理,快速高效降低污染负荷,消除黑臭,使水体标准达到IV或V类,恢复水体好氧生态。

河道曝气技术具有占地面积小、设备投资少、运行简单、水处理量大等优点,且无二次污染,其费用仅为达到同样处理效果的污水处理厂投资的1/4以下。作为一种投资少、见效快的河流污染治理技术在很多国家被优先采用^[2]。它的处理过程是将曝气设备加于污水之中,然后对污水进行搅拌,使空气中的氧能够很快地移动,加强河道内微生物与有机物的结合,确保微生物群能够发挥出分解污染物的作用,因此,曝气设备的应用对环境工程污水处理问题有着重要意义^[5]。

德国莱茵河和英国的泰晤士河在污染治理时均采用了河道增氧技术。德国为了改善莱茵河的水质,在莱茵河沿岸兴建了污水处理净化设备,特别是鲁尔河段建设了许多水利工程与污水处理厂,并利用向河中充氧的措施,以进行水污染的治理和预防。英国为了更有效地治理城市生活污水,将1936年以后在泰晤士河流域兴建的190多个小型污水处理厂合并成15个较大的处理厂,并进行了大规模的改建、扩建和重建,大大提高了治污的力度和效果,另外,泰晤士河流域广泛采取人工充氧措施,如在泵站处充氧,向泰晤士河支流和污水处理厂的排水充氧,向火电厂冷却水充氧,向河流DO最低点处充氧,以及在暴雨时期充氧等,以降低污染负荷,恢复水体生态修复功能^[3]。

本研究团队吸取了国际及国内河道治理的成功经验,于

收稿日期:2016-10-19

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(15)1004-06]。

作者简介:曹庆穗(1968—),男,江苏南京人,硕士,副研究员,主要从事农业经济研究。E-mail:820994506@qq.com。

参考文献:

- [1]刘从强.生物地球化学过程与地表物质循环:西南喀斯特土壤—植被系统生源要素循环[M].北京:科学出版社,2009.
- [2]李松,熊康宁,王英,等.关于石漠化科学内涵的探讨[J].水土保持通报,2009,29(2):205-208.
- [3]滕建珍,苏维词,廖凤林.贵州北盘江镇喀斯特峡谷石漠化地区生态经济治理模式及效益分析[J].中国水土保持科学,2004,2(3):70-74.
- [4]苏维词.中国西南岩溶山区石漠化的现状成因及其治理的优化模式[J].水土保持学报,2002,16(2):29-32.
- [5]张晓珊,任朝辉.贵州喀斯特峡谷退耕还林示范区生态经济效益

监测与评价初探[J].贵州林业科技,2006,34(4):42-46.

- [6]刘方,王世杰,刘元生,等.喀斯特石漠化过程土壤质量变化及生态环境影响评价[J].生态学报,2005,25(3):639-644.
- [7]熊康宁,黎平,周忠发,等.喀斯特石漠化的遥感-GIS典型研究——以贵州省为例[M].北京:地质出版社,2002.
- [8]张显理,胡天华,王巧荣,等.贺兰山春季草本植物生物量研究[J].农业科学研究,2005,26(3):4-6.
- [9]喻理飞,朱守谦,叶镜中,等.退化喀斯特森林自然恢复过程中群落动态研究[J].林业科学,2002,38(1):1-7.
- [10]吴克华,熊康宁,容丽,等.不同等级石漠化综合治理的植被恢复过程特征——以贵州省花江峡谷为例[J].地球与环境,2007,35(4):327-335.