

川西南石漠化现状调查及优良抗逆物种筛选研究

潘红丽,冯秋红,马文宝,刘兴良*

(四川省林业科学研究院,四川成都 610081)

摘要:石漠化是地球“生态癌症”,石漠化引起的一系列重大生态环境问题,已严重制约了区域社会经济的可持续发展。四川省岩溶面积 2777267.7 hm², 占全省幅员面积 5.7%, 石漠化形势非常严峻。四川省在 2008 年即响应国家号召,先后在本省石漠化危害较突出的岩溶地区开展石漠化综合治理工程。本文针对川西南典型石漠化治理区域开展调查研究,利用专家打分法和层次分析法,完成了川西南山地典型石漠化类型划分,提出科学的恢复模式和治理的优良物种,有效避免治理过程中单一模式。本研究对指导川西南石漠化地区治理方面,尤其植被恢复模式及恢复物种种类选择方面,可提供科学参考,并进行推广应用。

关键词:川西南石漠化;类型;物种筛选;植被恢复

中图分类号: S718.57

文献标识码: A

文章编号: 1003-5508(2015)01-0062-03

Investigation of the Present Situation of Rocky Desertification and Screening of Excellent Resistance Species in Southwest Sichuan

PAN Hong-li FENG Qiu-hong MA Wen-bao LIU Xing-liang*

(Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081, China)

Abstract: Rocky desertification is a kind of land desertification, which is based on fragile ecological environment and driven by strong human activities, and takes the deteriorated land output as essence, showing the appearance of similar desert landscape. Rocky desertification resulted in severe adverse consequences, such as land resource depletion, drought, eco-system deterioration and a series natural disasters. In this paper, investigation was made on rocky desertification of 5 counties in southwestern Sichuan province, and studies were made of the type, degree and excellent resistance species of the rocky desertification. Research results could be useful for providing reference for vegetation restoration patterns and species selection in rocky desertification regions.

Key words: Rocky desertification, Rocky desertification type, Species selection, Vegetation restoration, Southwestern of Sichuan province

中国西南岩溶区域是中国目前极贫困的集中区之一,生态环境的保护和建设是发展“老、少、边、穷”地区经济、消除贫困、促进民族团结的根本和切入点。2008年,四川省响应国家号召,在凉山州宁南县、攀枝花市仁和区、雅安市汉源县、宜宾市兴文县等石漠化危害较突出的岩溶地区开展石漠化综合治理试点工程和综合治理,主要建设内容包括林草

植被恢复、坡改梯及水利水保工程等。石漠化工程治理在一定程度上缓解了生态恶化趋势,根据《四川省岩溶地区第二次石漠化监测报告》,目前四川省石漠化土地面积在减少,这主要得益于近年来石漠化治理工程的开展以及退耕还林工程和天保工程等其他生态建设工程的实施,使得部分石漠化土地逐渐转化为非石漠化土地或潜在石漠化土地。但是

收稿日期: 2014-10-30

资助项目: 四川省科技支撑“川西南山地石漠化类型划分与植被恢复技术研究”(2012FZ0024)。

作者简介: 潘红丽(1979-),博士,高工,主要从事恢复生态学研究, E-mail: panfreely@126.com。

通讯作者: 刘兴良(1963-),博士,研究员,主要从事恢复生态学及地植物学研究, E-mail: liuxingliang@126.com。

部分区域的石漠化态势不容乐观,石漠化危害甚至加剧,凸显出岩溶地区石漠化治理的艰巨性和长远性。

在此背景下,针对川西南山地区石漠化的严峻形势,在该区石漠化治理中林草植被恢复方面,选择典型区域,开展石漠化现状调查及植被恢复模式研究,提出不同类型石漠化植被恢复的关键种与恢复模式,攻克石漠化的植被恢复技术的瓶颈,为岩溶地区石漠化综合治理中林业生态工程建设提供技术储备。

1 外业调查与数据分析

川西南石漠化主要分布在川西南山地区和川南盆地边缘区,本项目拟选择该区域典型石漠化县市

开展工作,具体包括,宜宾市兴文县、泸州市古蔺县、雅安市汉源县和石棉县、攀枝花市仁和区。

查阅现有资料,结合当地林业部门建议,于2012年~2013年,针对上述地区典型石漠化区域进行外业调查。针对不同退化程度的石漠化地块以及不同治理模式开展实地调查,共调查样地103个,其中不同恢复模式地块54个。各调查区基本情况详见表1。

1.1 川西南山地石漠化类型划分

在各研究地点选择各石漠化程度的典型地点,进行相关指标的测定,具体指标包括:基岩裸岩率、植被类型、植被综合盖度、土层厚度、坡度。每个调查区分不同等级展开调查,样地数3个及以上。通过实地调查,对研究区各指标进行综合评分,按得分将石漠化划分不同类型,具体评定因子及标准见表2。

表1 川西南石漠化类型划分与植被恢复模式外业调查概况表

市	县	小流域	乡/镇	经度范围	纬度范围	地貌	样地数	恢复模式
泸州	古蔺	古蔺河	箭竹	105°34'~105°35'	28°02'	喀斯特	6	生态林-柳杉林、柏木林;经果林-桃
		古蔺河	护家	105°51'	27°59'	喀斯特	3	生态林-刺槐;经果林-桃
		新马河	观文	105°49'~105°53'	27°49'~27°50'	喀斯特	6	生态林-柏木林;经果林-脆红李
		盐井河	东新	106°06'~106°07'	28°03'~28°04'	喀斯特	3	生态林-柳杉;封山育林
宜宾	兴文	晏江河	樊王山	105°04'~105°05'	28°14'~28°14'	喀斯特	6	生态林-楠竹林;封山育林
		晏江河	樊王山	105°03'	28°19'	喀斯特	3	生态林-黄竹林;封山育林
		泥沙河	共乐	105°07'~105°09'	28°21'~28°22'	喀斯特	3	经果林-岩桂;封山育林
		古宋河	石海	105°05'~105°06'	28°10'	喀斯特	3	经果林-脆红李、核桃
		建武河	毓秀	104°53'~104°54'	28°12'~28°13'	喀斯特	3	生态林-柳杉林;
雅安	汉源	流沙河	顺河	102°45'~102°48'	29°17'~29°18'	坡地	6	封山育林
		白岩河	富林	102°38'	29°22'	坡地	3	经果林-黄果柑;生态林-刺桐
		流沙河	富泉	102°38'	29°23'	坡地	6	经果林-枇杷;封山育林
		流沙河	河西	46.6"	29°26'~"	坡地	6	生态林-刺桐;封山育林
		流沙河	唐家	102°40'	29°27'	坡地	6	经果林-樱桃、核桃;封山育林
		流沙河	大树	102°38'	29°18'	坡地	3	轻度-刺桐;中度-核桃
		——	新民	102°11'	29°24'	坡地	3	封山育林
		——	田湾	102°11'	29°25'	坡地	9	经果林-黄果柑;封山育林
石棉	——	先锋	102°16'	29°16'	坡地	6	经果林-枇杷+豌豆、核桃+豌豆	
	——	永和	102°27'~102°29'	29°15'~29°16'	坡地	4	经果林-核桃+菌类;封山育林	
攀枝花	仁和区	民政河	布德	101°33'	26°40'	干热河谷	3	经果林-芒果
		弄弄沟	务本	101°43'	26°40'	干热河谷	6	生态林-红椿、新银合欢
		金沙江	大龙潭	101°53'	26°20'	干热河谷	3	封山育林
		金沙江	平地	101°49'	26°11'	干热河谷	3	生态林-麻疯树

表2 川西南石漠化样地调查因子类目

调查因子	划分类型	特征描述
基岩裸露率	低、中、较高、高	<20% 低、20%~49% 中、50%~65% 较高、>65% 高
植被类型	乔木、灌木、草丛、无植被	无
植被综合盖度	大、较大、小、稀疏	>70% 大、50%~70% 较大、50~70% 小、<20% 稀疏
土层厚度	厚、中、薄、瘠薄	>50 cm 厚、30 cm~50 cm 中、10 cm~29 cm 薄、<10 cm 瘠薄
坡度	平缓、斜、陡、急	<15° 平缓、16°~25° 斜坡、26°~35° 陡、>35° 急

1.2 筛选抗逆性强的优良植物种
从石漠化植被恢复模式中提取。按照表3的3

个目标层次,构建川西南山地石漠化恢复模式中优良植物种评价指标体系,根据准则层各项功能的重

要程度,通过专家打分法来确定其权重,并通过层次分析的方法来确定指标层各项的权重系数,最终确定抗逆性强的优良植物种。

表3 川西南山地石漠化恢复优良植物筛选评价指标及权重值

目标层(A)	准则层(B)	权重	指标层(C)	权重
川西南石漠化植被恢复模式中优良物种筛选(A)	植物抗性(B ₁)	0.35	SLA(C ₁)	0.4
			叶片水势(C ₂)	0.4
			叶片抗性酶含量(C ₃)	0.2
	植物生产力(B ₂)	0.4	净光合速率(C ₄)	0.4
			最大光合速率(C ₅)	0.4
			光饱和点(C ₆)	0.2
			土壤有机质含量(C ₇)	0.4
	改良土壤能力(B ₃)	0.25	土壤容重(C ₈)	0.3
			土壤全氮(C ₉)	0.3

2 研究结果

2.1 川西南石漠化类型划分

在掌握区域石漠化现状、类型和成因,以及发展趋势的基础上,将外业调查的多样地指标进行分析评分,按综合评分结果,将石漠化依次分为轻度、中度、重度、极重度4大类型,具体特征以及分布情况如表4所示。

表4 石漠化类型划分特征分析表

石漠化类型	特征描述	评分标准
轻度	基岩裸露度较小,土壤层厚,平/缓坡,植被类型为乔木型,植被综合盖度60%以上。	综合评分 <30
中度	基岩裸露达30%左右,地表有一定的土壤覆盖,坡度小,植被类型主要为灌木型,植被综合盖度50%左右。	综合评分 30~50
重度	基岩裸露度达50%左右,基本无土壤层,坡度达25°左右,地上植被类型仅为草本,植被综合盖度30%左右。	综合评分 51~75
极重度	基岩裸露度高达70%以上,地表基本无土壤层,坡度较陡,地被无植被。	综合评分 >75

2.2 筛选抗逆性强的优良植物种

通过层次分析法对不同恢复模式中优势植物的抗逆性进行了综合评价。如表5所示,目前川西南石漠化地区实施的植被恢复治理模式中,抗逆性强,效果较好的优良乡土物种有:人工造林生态恢复主要有柏木、柳杉、黄竹、红椿、刺桐、新银合欢等,辅以林下种草(如黑麦草);人工造林生态经济型林(果)草恢复主要有核桃、枇杷、黄果柑、红脆李、芒果,林下套种经济作物(如豌豆、蚕豆)等。

表5 不同恢复模式综合评价指数表

模式类型	典型区域	物种类型	综合评价指数
人工造林(生态林)	古蔺	柏木	0.346
		柳杉	0.327
	兴文	黄竹	0.106
		红椿	0.144
	兴文、攀枝花	新银合欢	0.295
		刺桐	0.026
		核桃	0.425
人工造林(经果林)	古蔺、兴文、汉源、石棉	黄果柑	0.352
		枇杷	0.182
	汉源、石棉	脆红李	0.114
		芒果	0.129
	古蔺、兴文	攀枝花	0.129

2.3 结论

石漠化的产生归根结底是由于森林植被遭受破坏,水土流失加剧所致。川西南石漠化区域面积较大、类型丰富多样,并且川西南地区干热河谷和石漠化这两种恶劣的生态环境交织在一起,形成我国特有的石漠化类型,基本上没有方法和经验可以借鉴,使环境治理和植被恢复研究具有巨大难度。因此,石漠化治理应以恢复森林植被为核心。针对川西南山地典型石漠化植被恢复,提出科学的治理模式和优良物种,有效避免治理过程中单一模式。本研究对指导川西南石漠化生态恢复可提供科学参考,并进行推广应用。

参考文献:

- [1] 官冬杰,苏维词,王海军.重庆市岩溶地区生态环境脆弱性评价研究[J].农业现代化研究,2006,27(6):432~435.
- [2] 赖长鸿,覃家作,张文,等.四川省石漠化敏感性评价及其空间分布特征[J].水土保持研究,2013,20(4):22~26.
- [3] 潘红丽,张利,文智猷,等.石漠化治理研究进展[J].四川林业科技,2012,33(3):44~47.
- [4] 潘红丽,刘兴良,李君成,等.极端困难地带生态恢复技术研究进展[J].四川林业科技,2013,34(3):21~25.
- [5] 冉圣宏,金建君,薛纪渝.脆弱生态区评价的理论与方法[J].自然资源学报,2002,17(1):117~122.
- [6] 苏维词,朱文孝,熊康宁.贵州喀斯特山区的石漠化及其生态经济治理模式[J].中国岩溶,2002,21(1):19~24.
- [7] 肖荣波,欧阳志云,王效科,等.中国西南地区石漠化敏感性评价及其空间分析[J].生态学杂志,2005,24(5):551~554.
- [8] 藤建珍,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].中国水土保持学报,2004,2(3):70~74.
- [9] 曾馥平,王克林.桂西北喀斯特地区6种退耕还林(草)模式的效应[J].农村生态环境,2005,21(2):18~22.
- [10] 周晨霞.重庆南川石漠化区不同生态恢复治理模式的效益研究[D].西南大学,2010.