

# 黔北岩生种子植物种类及其在石漠化治理中的应用

张仁波<sup>1</sup>, 何林<sup>1</sup>, 窦全丽<sup>1</sup>, 张素英<sup>2</sup>

(1. 遵义师范学院 生物系, 贵州 遵义 563002; 2. 遵义师范学院 化学系, 贵州 遵义 563002)

**摘要:**为筛选优良的可用于石漠化治理的种子植物, 采集并鉴定了黔北常见的岩生种子植物, 筛选出了一些优良的本土种类, 尝试了对岩生植物进行分级, 并提出了石漠化治理建议。结果表明: 黔北岩生种子植物共有 60 科 101 属 118 种; 依据岩生能力和土壤厚度将岩生种子植物分为 3 级。指出了在治理石漠化时, 应根据不同的生境类型选择不同的植物, 首选藤本植物, 其次为草本和灌木, 不应使用乔木。建议试行推广薜荔(*Ficus pumila* L.)、地瓜(*Ficus tikoua* Bur.) 和石柑子(*Pothos chinensis* (Raf.) Merr.) 3 种藤本植物。

**关键词:**黔北; 岩生种子植物; 种类; 石漠化治理

**中图分类号:**Q 94; X 4 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)13-0077-04

石漠化是指在热带、亚热带、暖温带、湿润半湿润气候条件的喀斯特环境背景下, 由于人类活动和自然因素, 致使地表植被遭受破坏, 土壤严重侵蚀, 基岩大面积裸露或砾石堆积, 土地生产力严重下降, 地表现类似荒漠景观的土地退化现象和过程<sup>[1]</sup>。石漠化产生的根本原因是不合理的人为活动<sup>[2]</sup>。西南喀斯特地区的石漠化是我国西部大开发中生态建设所面临的十分突出的地域环境问题, 也是西南喀斯特地区可持续发展的主要障碍之一<sup>[3]</sup>。近年来, 西南地区加大了治理喀斯特石漠化的力度, 选用了一些经济价值好、生长快和岩溶环境生态适应性强的植物, 如任豆(*Zenia insignis*)、金银花(*Lonicera japonica*)、苦丁茶(*Cratoxylum pruni-folium*)、红椿(*Toona ciliata*)和紫穗槐(*Amorpha fruticosa*)等<sup>[4-5]</sup>。

岩生植物是指具有较强抗性能力, 生长在岩石缝隙间及岩石上, 或覆于岩石表面的薄层土壤上生长的一类植物<sup>[6]</sup>。岩生植物由于其岩生特性, 在水土保持和群落更新方面起着重要的作用, 因而对于石漠化防治也起着重要的作用。

为了筛选出更多适于治理黔北石漠化的种子植物, 现对贵州省北部岩生种子植物的种类及岩生特性进行研究, 以为黔北石漠化治理提供基础资料。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

在贵州省北部主要的自然保护区(绥阳县宽阔水、习水县三岔河和赤水市桫欏国家级自然保护区、道真县大沙河省级自然保护区)以及 12 个市级、县级自然保护区和森林公园内选择岩生植物种子。

### 1.2 试验方法

2007 年 5 月至 2010 年 11 月, 在研究地选择不同的采集路线, 记录并采集岩石上生长的种子植物。为了筛选出岩溶环境生态适应性强的优良种子植物, 依据岩生能力将岩生种子植物分为 1~3 级。1 级岩生种子植物是指植物体贴生于岩石表面或岩石上仅有少量土壤, 岩生能力最强, 记录为 Y1; 2 级岩生种子植物是指植物体生长处岩石上土壤厚度不超过 10 cm 的植物, 岩生能力较次, 记录为 Y2; 3 级岩生种子植物是指植物体生长处岩石上土壤厚度在 10~30 cm 的植物, 岩生能力较弱, 记录为 Y3。标本采回实验室后, 采用解剖观察并结合查阅工具书<sup>[7-10]</sup>鉴定的方法将标本准确鉴定。在统计岩生级别时, 如果同一种植物记录了不同的岩生级别, 则统计为岩生能力较强的级别(如记录中同一种植物既有 Y1 的记录也有 Y3 的记录, 则统计为 Y1)。

## 2 结果与分析

### 2.1 黔北岩生种子植物种类

在黔北地区采集的岩生植物标本中, 共鉴定出种子植物 60 科、101 属、118 种。

### 2.2 黔北 1 级岩生种子植物及其石漠化治理应用

1 级岩生种子植物共有 25 种(表 1), 包含了 4 种习性: 乔木、灌木、草本和藤本。这些植物是岩溶环境生态适应性好的植物, 应着重运用于(极)强度石漠化(植被

**第一作者简介:**张仁波(1977-), 男, 贵州桐梓人, 硕士, 讲师, 现主要从事种子植物分类及开发利用等研究工作。E-mail: ddrzrb@126.com.

**基金项目:**遵义市科技局社会发展基金资助项目(遵市科合社字(2007)18); 贵州省教育厅科研资助项目(黔教科 20090053); 遵义师范学院区域经济研究资助项目(ZE201010)。

**收稿日期:**2012-03-09

覆盖率 $<20\%$ ,岩石裸露率 $>80\%$ <sup>[3,11]</sup>生境治理中。但是,由于(极)强度石漠化生境中土壤少,不适于乔木或灌木生长。而且在中度危险性和极危险性石漠化生境(坡度 $>20\%$ ,岩性(泥质含量) $<30\%$ ,地貌切割度 $>200\text{ m}^{[3]}$ )中,乔木或灌木长大后容易引起岩石的崩塌。

所以在这些生境中,治理石漠化应以草本和藤本为主,其中又以藤本最佳。藤本植物因其蔓生或攀援特性,能够扎根于石窝或石缝中,植物体能够蔓延到岩石上,从而遮蔽岩石,避免岩石被曝晒,这样可以改变岩石上的小环境,有利于其它草本植物或小灌木生长。

表 1 黔北一级岩生种子植物种类及其习性

Table 1 The species and habits of the first-class seed plants on rocks in north Guizhou province

科名 Family Name	名称 Name	习性 Habit	岩生级别 Level of the rocky adaptation
八角枫科 Alangiaceae	瓜木 <i>Alangium platani folium</i> (Sieb. et Zucc.) Harms	乔木	Y1
百合科 Liliaceae	百合 <i>Lilium brownii</i> F. E. Brown ex Miellez var. <i>viridulum</i> Baker	草本	Y1
败酱科 Valerianaceae	窄叶败酱 <i>Patrinia heterophylla</i> Bunge subsp. <i>angustifolia</i> (Hemsl.) H. J. Wang	草本	Y1
海桐花科 Pittosporaceae	短萼海桐 <i>Pittosporum brevicalyx</i>	灌木	Y1
葫芦科 Cucurbitaceae	钮子瓜 <i>Zehneria maysorensis</i> (Wight et Arn.) Chang	藤本	Y1
菊科 Compositae	艾蒿 <i>Artemisia argyi</i> Levl. et Vant.	草本	Y1
菊科 Compositae	鬼针草 <i>Bidens bipinnata</i> L.	草本	Y1
菊科 Compositae	豨薟 <i>Siegesbeckia orientalis</i> L.	草本	Y1
苦苣苔科 Gesneriaceae	吊石苣苔 <i>Lysionotus pauciflorus</i> Maxim.	藤本	Y1
苦苣苔科 Gesneriaceae	牛耳朵 <i>Chirita eburnea</i> Hance	草本	Y1
兰科 Orchidaceae	丛生羊耳蒜 <i>Liparis caespitosa</i> (Thouars) Lindl.	草本	Y1
兰科 Orchidaceae	镰翅羊耳蒜 <i>Liparis bootanensis</i> Griff.	草本	Y1
蓼科 Polygonaceae	杠板归 <i>Polygonum perfoliatum</i> L.	藤本	Y1
萝藦科 Asclepiadaceae	香花球兰 <i>Hoya lyi</i> Levl.	藤本	Y1
木通科 Lardizabalaceae	大血藤 <i>Sargentodoxa cuneata</i> (Oliv.) Rehd. et Wils.	藤本	Y1
漆树科 Anacardiaceae	盐肤木 <i>Rhus chinensis</i> Mill.	乔木	Y1
茜草科 Rubiaceae	茜草 <i>Rubia cordifolia</i> L.	藤本	Y1
桑科 Moraceae	藤构 <i>Broussonetia kaempferi</i> Sieb. var. <i>australis</i> Suzuki	藤本	Y1
桑科 Moraceae	地瓜 <i>Ficus tikoua</i> Bur.	藤本	Y1
桑科 Moraceae	薜荔 <i>Ficus pumila</i> L.	藤本	Y1
桑科 Moraceae	构树 <i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Hert. ex Vent	乔木	Y1
鼠李科 Rhamnaceae	小冻绿 <i>Rhamnus rosthornii</i> E. Pritz.	灌木	Y1
鼠李科 Rhamnaceae	雀梅藤 <i>Sageretia theezans</i> Brongn.	灌木	Y1
桃金娘科 Myrtaceae	华夏子楝树 <i>Decaspermum esquirolii</i> (Levl.) Chang et Miao	灌木	Y1
天南星科 Araceae	石柑子 <i>Pothos chinensis</i> (Raf.) Merr.	藤本	Y1

表 2 适于治理黔北轻度和中度石漠化的经济植物

Table 2 The valuable seed plants adapted to vegetation restoration of low and middle-grade rocky desertification in north Guizhou province

科名 Family Name	名称 Name	岩生级别 Level of the Rocky Adaptation	经济价值 Economy Value
杉科 Taxodiaceae	杉木 <i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook.	Y2	材用
柏科 Cupressaceae	福建柏 <i>Fokienia hodginsii</i> (Dunn) Henry et Thomas	Y2	材用
三尖杉科 Cephalotaxaceae	三尖杉 <i>Cephalotaxus fortunei</i> Hook. F.	Y2	材用
百合科 Liliaceae	羊齿天门冬 <i>Asparagus filicinus</i> Buch-Ham	Y2	药用
百合科 Liliaceae	轮叶黄精 <i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.	Y2	药用
百合科 Liliaceae	百合 <i>Lilium brownii</i> F. E. Brown ex Miellez var. <i>viridulum</i> Baker	Y1	观赏性强
唇形科 Labiatae	夏枯草 <i>Prunella vulgaris</i> L.	Y2	药用
大戟科 Chamaesyce	油桐 <i>Vernicia fordii</i> (Hemsl) Airy-Shaw.	Y2	种子富含油类
桔梗科 Campanulaceae	杏叶沙参 <i>Adenophora humensis</i> Nannf.	Y3	药用
苦苣苔科 Gesneriaceae	牛耳朵 <i>Chirita eburnea</i> Hance	Y1	观赏性强
苦苣苔科 Gesneriaceae	吊石苣苔 <i>Lysionotus pauciflorus</i> Maxim.	Y1	观赏性强
苦苣苔科 Gesneriaceae	川鄂粗筒苣苔 <i>Briggsia rosthornii</i> (diels) Burt	Y2	观赏性强
苦苣苔科 Gesneriaceae	革叶粗筒苣苔 <i>Briggsia mihieri</i> (Franch.) Craib	Y2	观赏性强
兰科 Orchidaceae	丛生羊耳蒜 <i>Liparis caespitosa</i> (Thouars) Lindl.	Y1	观赏性强
兰科 Orchidaceae	镰翅羊耳蒜 <i>Liparis bootanensis</i> Griff.	Y1	观赏性强
萝藦科 Asclepiadaceae	香花球兰 <i>Hoya lyi</i> Levl.	Y1	观赏性强
马桑科 Coriariaceae	马桑 <i>Coriaria nepalensis</i> Wall	Y2	药用
木通科 Lardizabalaceae	大血藤 <i>Sargentodoxa cuneata</i> (Oliv.) Rehd. et Wils.	Y1	药用
木通科 Lardizabalaceae	牛姆瓜 <i>Holboellia grandiflora</i> Reaub.	Y2	果实可食
漆树科 Anacardiaceae	酸枣 <i>Cheroospondias axillaries</i> (Roxb.) Burt et A. W. Hill	Y2	果实可食
漆树科 Anacardiaceae	盐肤木 <i>Rhus chinensis</i> Mill.	Y1	虫瘿五倍子为著名中药
茄科 Solanaceae	珊瑚樱 <i>Solanum pseudo-capsicum</i> L.	Y2	果实观赏性强
山茶科 Theaceae	西南山茶 <i>Camellia pitardii</i> Coh. Stuart	Y2	观赏性强
卫矛科 Celastraceae	短梗南蛇藤 <i>Celastrus rosthornianus</i> Loes.	Y2	药用
五加科 Araliaceae	白筋(三叶五加) <i>Acanthopanax trifoliatum</i> (Linn.) Merr.	Y2	药用
小檗科 Berberidaceae	淫羊藿 <i>Epimedium grandiflorum</i> Morr.	Y2	药用
杨梅科 Myricaceae	杨梅 <i>Myrica rubra</i> (Lour.) Sieb. et Zucc.	Y3	果实可食
野牡丹科 Melastomataceae	展毛野牡丹 <i>Melastoma normale</i> D. Don	Y2	观赏性强
鸢尾科 Iridaceae	蝴蝶花 <i>Iris japonica</i> Thunb.	Y2	观赏性强
紫金牛科 Myrsinaceae	百两金 <i>Ardisia crispa</i> (Thunb.) DC.	Y2	药用

实地调查发现,在黔北比较干热的(极)强度喀斯特石漠化生境中,桑科(Moraceae)的2种藤本植物地瓜(*Ficus tikoua* Bur.)和薜荔(*Ficus pumila* L.)在裸露岩石上生长最好,耐旱性最强。在黔北丹霞地貌发育较好的赤水、习水等地区,水、热条件较好,天南星科的藤本植物石柑子(*Pothos chinensis* (Ral.) Merr.)在红色砂岩上生长最好。这3种藤本植物在岩石上蔓延的过程中,可以长出不定根,牢牢地吸附在岩石上。有些一级岩生种子植物虽然岩生能力强,但在野外调查中发现这些植物分布区域狭窄且数量少(如萝藦科 Asclepiadaceae 的香花球兰 *Hoya lyi* Levl.)或生境特殊(如兰科 Orchidaceae 的镰翅羊耳蒜 *Liparis bootanensis* Griff. 在岩石上常和苔藓共生),目前还不宜作为石漠化治理植物进行大规模推广。

### 2.3 黔北2级、3级岩生种子植物及其石漠化治理应用

2级岩生种子植物共有81种,3级岩生种子植物共有12种。2级和3级岩生种子植物的岩溶环境生态适应性相对较弱,应挑选经济价值较高的种类用于治理轻度或中度石漠化(植被覆盖率20%~50%,岩石裸露率60%~70%<sup>[3]</sup>)的生境(表2)。在治理这些生境时,也可以挑选一些经济价值较高但不适于治理(极)强度石漠化生境的一级岩生植物。对于经济价值主要体现在根部的植物来说,不适用于石漠化治理,以免引起生境的破坏。

## 3 结论与讨论

喀斯特石漠化代表了世界上一个比较独特的荒漠类型,即湿润区石质荒漠化<sup>[12]</sup>。石漠化评价指标体系较多,基于实地调查的分轻度石漠化、中度石漠化和强度石漠化的评价体系;基于遥感影像的无石漠化、潜在石漠化、轻度石漠化、中度石漠化、强度石漠化和极强度石漠化评价体系;基于危险度的轻度危险性、中度危险性和极危险性评价指标体系<sup>[3]</sup>。李森等<sup>[13]</sup>将我国南方岩溶区石漠化土地依退化程度划分为极重度、重度、中度和轻度4级。张信宝等<sup>[14]</sup>根据土壤流失程度等指标对石漠化进行分级。

在研究石漠化植被的恢复中,植物种类选择非常关键,应突出生态适应性强、生态效益结合经济效益、区域乡土种类这3个原则<sup>[15]</sup>。该研究在黔北地区筛选用于治理黔北石漠化的岩生种子植物,已经突出了“区域乡土种类”这个原则。在治理黔北(极)强度石漠化和中度以上危险性的石漠化时,应首先突出生态适应性原则。在黔北较干旱的石灰岩地区应首选地瓜(*Ficus tikoua* Bur. 和薜荔 *Ficus pumila* L.),在水热条件较好的红色砂岩石漠化生境应首选石柑子(*Pothos chinensis* (Ral.) Merr.)。王平等<sup>[16]</sup>也认为在治理(极)强度石漠化时,应

主要选择攀沿植物和耐干旱的灌木。陈文峰等<sup>[17]</sup>也认为治理(极)强度石漠化应选用耐干旱瘠薄、喜钙、岩生、速生、适应范围广、经济价值较高的树种、灌木、藤本和草种。在治理黔北轻度和中度石漠化时,则应首先突出生态效益结合经济效益原则。

在一些特殊的石漠化生境中(如公园内),可以培育一些野外分布少但观赏性强的岩生种子植物(如香花球兰 *Hoya lyi* Levl.),苦苣苔科(Gesneriaceae)和兰科(Orchidaceae)的一些植物等,也可用一些岩生种子植物用于造景(如用茜草(*Rubia cordifolia* L.)或钮子瓜(*Zehneria maysorensis* (Wight et Arn.) Chang)从岩石上垂下来)。

在实地调查中发现,菊科(Compositae)有一些入侵植物岩生能力强,但这些人侵植物不适宜用于石漠化治理,以免引起生态灾难。

### 参考文献

- [1] 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.
- [2] 蓝安军,熊康宁,安裕伦.喀斯特石漠化的驱动因子分析—以贵州省为例[J].水土保持通报,2001,21(6):19-23.
- [3] 黄秋昊,蔡运龙,王秀春.我国西南部喀斯特地区石漠化研究进展[J].自然灾害学报,2007,16(2):106-111.
- [4] 何成新,黄玉清,李先琨,等.岩溶石漠化地区几种生态恢复植物的生理生态学特征[J].广西植物,2007,27(1):53-61.
- [5] 蒋宣斌,王铁浩,田艳,等.峡谷石漠化地区红椿、任豆、紫穗槐造林试验初报[J].四川林业科技,2011,32(1):89-93.
- [6] 莫宁捷,吕长平,成明亮.浅谈岩生植物及其在园林中的应用[J].林业调查规划,2007,32(6):152-155.
- [7] 中国科学院植物研究所.中国高等植物图鉴[M].1-5卷.北京:科学出版社,1974-1985.
- [8] 贵州植物志编辑委员会.贵州植物志[M].1-10卷.贵阳:贵州人民出版社,1979-1985.
- [9] 傅立国.中国高等植物[M].2-13卷.青岛:青岛出版社,1998-2009.
- [10] 中国科学院《中国植物志》编辑委员会.中国植物志[M].2-80卷.北京:科学出版社,1959-2004.
- [11] 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.
- [12] 王世杰,李阳兵.喀斯特石漠化研究存在的问题与发展趋势[J].地球科学进展,2007,22(6):573-582.
- [13] 李森,董玉祥,王金华.土地石漠化概念与分级问题再探讨[J].中国岩溶,2007,26(4):297-284.
- [14] 张信宝,王世杰,贺秀斌,等.西南岩溶山地坡地石漠化分类刍议[J].地球与环境,2007,35(2):188-192.
- [15] 杨成华,王进,戴晓勇,等.贵州喀斯特石漠化地段的植被类型[J].贵州林业科技,2007,35(4):7-12.
- [16] 王平,秦连岗.喀斯特石漠化生态治理及树种选择[J].农技服务,2010,27(7):911-912.
- [17] 陈文峰.中国西南喀斯特地区石漠化现状及防治对策研究[J].商丘师范学院学报,2007,23(6):98-102.

# 不同光照长度下新铁炮百合可溶性蛋白含量的对比研究

刘伟<sup>1</sup>, 刘武林<sup>2</sup>, 刘久东<sup>2,3</sup>, 周厚高<sup>4</sup>

(1. 文山学院, 云南 文山 663000; 2. 云南大学, 云南 昆明 650091; 3. 仪征市农业委员会, 江苏 仪征 211400;  
4. 仲恺农业工程学院, 广东 广州 510225)

**摘要:**运用 2 种不同光照长度对比研究了新铁炮百合叶片中可溶性蛋白含量的变化。结果表明:在 8 h 和 17 h 光照分别的处理下,新铁炮百合上、中、下部叶片可溶性蛋白含量的指标具有各自不同的变化趋势;上部叶片的可溶性蛋白指标与新铁炮百合花芽分化有密切的关系。

**关键词:**新铁炮百合;生理指标;可溶性蛋白

**中图分类号:**S 682.2<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2012)13—0080—03

新铁炮百合(*Lilium formolongi*)是新兴的外来百合品种群,由台湾百合(*Lilium formosanum*)与麝香百合(*Lilium longiflorum*)杂交而得,归属于百合属(*Lilium*)麝香百合杂种系。目前针对新铁炮百合的研究报道多见于栽培、形态学和育种繁殖等方面<sup>[1-4]</sup>,光周期方面也

见有少量报道<sup>[5-6]</sup>。由于百合属于长日照植物,在前人研究的基础上,在 2 种不同光照长度条件(17 h 和 8 h)下,对比研究了花芽待分化新铁炮百合可溶性蛋白指标的变化,以期逐步完善对新铁炮百合的研究,充实生长发育的相关数据,为今后进一步的利用和开发提供帮助。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验所用新铁炮百合的品种为‘雷山’(*Lilium formolongi* ‘Raizan’)。材料选用标准为独头鳞茎,大小中等,鳞茎盘无损伤,无病虫害,鳞片抱合紧密,周径为 12~14 cm。

**第一作者简介:**刘伟(1977-),男,硕士,讲师,研究方向为园艺栽培。

**责任作者:**周厚高(1962-),男,博士,教授,研究方向为花卉遗传育种。E-mail:jiu1200400779@126.com。

**基金项目:**广东省科技计划农业攻关资助项目(2008B020400008);广东省农业厅科技资助项目(粤财农[2001]144 号)。

**收稿日期:**2012-04-26

## The Species of Seed Plants on Rocks in North Guizhou Province and Their Applications in Stone-desertified Area

ZHANG Ren-bo<sup>1</sup>, HE Lin<sup>1</sup>, DOU Quan-li<sup>1</sup>, ZHANG Su-ying<sup>2</sup>

(1. Department of Biology, Zunyi Normal College, Zunyi, Guizhou 563002; 2. Department of Chemistry, Zunyi Normal College, Zunyi, Guizhou 563002)

**Abstract:** The objective of this study was to filter out some excellent seed plants which can be used to restore vegetation in stone-desertified region. The familiar seed plants on rocks was collected and identified in North Guizhou province. Some fine endemic species were found. Seed plants on rocks was classified and put forward some suggests for vegetation restoration. The results showed that there were 118 species of seed plants on rocks in north Guizhou province, belonging to 101 genera of 60 families. Seed plants on rocks were classified to 3 levels referred to the rocky adaption and the thickness of the soil. Vines should be firstly applied in (very) strongly stone-desertified area, then herbs and shrubs, not trees, 3 vines were suggested to restore vegetation in (very) strongly stone-desertified area in North Guizhou province: *Ficus pumila* L., *Ficus tikoua* Bur. and *Pothos chinensis* (Raf.) Merr. Different seed plants should be chosen in different habitats.

**Key words:** North Guizhou province; seed plants on rocks; species; restore vegetation in stone-desertified region