

贵州珍稀濒危石松类及蕨类植物调查研究

李利霞¹, 赵厚涛^{1,2}, 宋培浪^{1,2}, 韩国营³, 侯小琪^{1,2}, 于子文¹

(1. 贵阳药用植物园, 贵州 贵阳 550002; 2. 贵阳药用资源博物馆, 贵州 贵阳 550002; 3. 贵阳市科技干部培训中心, 贵州 贵阳 550002)

摘要:结合实地考察、文献资料及专家咨询, 根据线性石松类及蕨类植物分类系统, 对贵州珍稀濒危石松类及蕨类植物种类、地理分布、应用价值、濒危原因、保护措施、分类变更等进行了总结和分析, 为开展珍稀濒危石松类及蕨类植物保护及可持续利用提供科学依据。结果表明: 贵州石松类及蕨类植物资源十分丰富, 共有 5 亚纲 14 目 37 科 12 亚科 108 属 888 种 50 变种 12 变型 3 杂交种。珍稀濒危石松类及蕨类植物 15 科 23 属 61 种, 其中已列入国家保护名录的 8 科 9 属 11 种, 未列入 12 科 17 属 50 种。

关键词:贵州; 珍稀濒危; 石松类; 蕨类; 调查研究

中图分类号:S 682.35 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)19-0087-04

石松类及蕨类植物是高等植物中比较原始的类群, 具有极高的科研价值、药用价值及观赏价值。贵州复杂的地理地貌、优越的水热条件, 繁衍了丰富的石松类及蕨类植物资源。近年来, 贵州的社会经济发展十分迅速, 对生态环境的破坏愈演愈烈, 尤其是对观赏种类及药用种类等的大肆挖掘, 导致很多石松类及蕨类植物珍稀面临种群危机, 而且其中大部分未列入国家保护名录中, 对石松类及蕨类植物研究和保护力度不够。现在省、市一系列项目的基础上, 开展野外调查和文献整理等工作, 对贵州珍稀濒危石松类及蕨类植物种类、地理分布、濒危原因、保护措施、分类变更等进行了总结和分析, 以期合理、科学的开展保护和可持续利用提供科学依据。

1 研究方法及技术路线

1.1 依据资料及文献来源

《贵州蕨类植物志》、《中国植物志》、《Flora of China (2~3 卷)》、《贵州药用蕨类植物》、《中国石松类和蕨类植物》及《NOVON》、《植物分类与资源学报》等国内外植物分类学期刊; 《中国植物红皮书》、《国家重点保护野生植物名录(第一批)》、《中国珍稀濒危保护植物名录(第一册)》、《中国物种红色名录》^[1-11] 的相关标准和名录。

第一作者简介:李利霞(1983-), 女, 硕士, 研究实习员, 现主要从事药用植物资源及栽培研究等工作。E-mail: 329507511@qq.com.

责任作者:赵厚涛(1985-), 男, 硕士, 助理研究员, 现主要从事植物区系地理学及药用资源学研究等工作。E-mail: zhaohoutao1@126.com.

基金项目:贵州省自然科学基金资助项目(黔科合 J 字[2012]2025 号)。

收稿日期:2014-05-20

1.2 关于贵州珍稀濒危石松类及蕨类植物的选择判定

除了根据实地调查成果及文献资料、专家咨询等方面的尽量科学、真实的依据外, 对物种保护等级的划分需考虑到预见性, 即对该物种的种群动态都应该有明确的长期监测数据, 以对其未来的濒危状态进行评价。

此外, 该调查采用了严岳鸿等^[12]的观点, 考虑到物种的实用性, 即其可利用价值, 将物种保护等级和物种濒危等级区分开, 而将珍稀濒危石松类及蕨类植物分为进化濒危种、生境濒危种、经济濒危种 3 类。进化濒危种即由于进化原因而在系统学上呈现孤立、孑遗、间断、边缘、过渡性质的物种。生态濒危种即对环境敏感, 易于因生境破坏导致种群危机的物种。经济濒危种是针对某些具药用、食用、观赏等价值的物种, 主要因人为乱采乱挖导致濒危的物种。

另外, 为了便于判定, 该调查未专门涉及贵州特有的石松类及蕨类植物, 另文研究。

1.3 野外调查

根据梳理的初步名录, 设计了野外调查路线, 对其部分物种开展了一些资源调查及实地标本采集等工作, 采集了植物标本 200 余号, 并记录了其原生种群的野外生存状态和基本的种群动态信息。

1.4 分类系统

采用的分类系统, 其中科、属的概念来自于张宪春^[5]的线性分类系统, 种的学名主要来源于《Flora of China (2~3 卷)》, 特此说明。

2 结果与分析

2.1 贵州石松类及蕨类植物

根据线性分类系统, 贵州石松类及蕨类植物资源十分丰富, 共有 5 亚纲 14 目 37 科 12 亚科 108 属 888 种 50

变种 12 变型 3 杂交种(原有系统下,蕨类植物 54 科,154 属),仅次于云南、四川等省。除莎草蕨科(Schizaeaceae)、爬树蕨科(Arthropteridaceae)之外,各科在贵州均有

分布,占中国总科数、属数及种数的 94.9%、66.9% 和 41.4%^[13-15]。

表 1

贵州国家级珍稀濒危石松类及蕨类

Table 1

List of national endangered Lycophytes and Ferns of Guizhou

序号 Order	种中文名 Chinese name	学名 Latin name	贵州分布 Distribution in Guizhou	级别 Protection level	应用价值 Application
1	云贵水韭	<i>Isoetes yunguiensis</i>	平坝、清镇红枫湖等地	I	孑遗种,观叶
2	扇蕨	<i>Neocheiropteris palmatopedata</i>	威宁、册亨、兴义、兴仁、盘县等地	II	叶扇形,观叶
3	七指蕨	<i>Helminthostachys zeylanica</i>	盘县等地	II	叶如七指,观叶
4	桫欏	<i>Alsophila spinulosa</i>	册亨、赤水、龙头大山等地	II	活化石植物,观赏
5	苏铁蕨	<i>Brainea insignis</i>	安龙、镇宁、丹寨等地	II	鳞状茎粗壮如苏铁,观赏
6	粗齿桫欏	<i>Alsophila denticulata</i>	荔波等地	II	活化石植物,观赏
7	小黑桫欏	<i>Alsophila metteniana</i>	赤水、贵定等地	II	观叶
8	黑桫欏	<i>Alsophila podophylla</i>	荔波等地	II	观叶
9	单叶贯众	<i>Cyrtomium hemionitis</i>	贵定、荔波等地	II	单叶至三叶,观赏
10	金毛狗蕨	<i>Cibotium barometz</i>	东南部至西南部、北部等地	II	鳞状茎奇特,可观赏
11	水蕨	<i>Ceratopteris thalictroides</i>	黎平等地	II	水生植物,线条优美

2.2 国家级保护种类

贵州省国家级濒危石松类及蕨类植物 8 科、9 属、11 种。其中扇蕨(*N. palmatopedata*)、七指蕨(*Helminthostachys zeylanica*)这 2 个种因生境的破坏,加上叶形优美,遭人为过度采挖,分布区日益缩减,自然种群过小,在野外实地调查中已很难见到。

表 2

贵州其它珍稀濒危石松类及蕨类植物

Table 2

List of other rare and endangered Lycophytes and Ferns of Guizhou

序号 Order	中文名 Chinese name	学名 Latin name	贵州分布 Distribution in Guizhou	依据来源 Source
1	松叶蕨	<i>Psilotum nudum</i>	镇宁、关岭、普安、册亨、贞丰、毕节、赤水、习水、开阳、瓮安金沙等地	进化濒危种,古老的孑遗植物,具科研与观赏价值
2	石杉属(14 种)	<i>Huperzia serrata</i>	贵州酸性山地,各地散布	具药用价值,经济及生境濒危种
3	瓶尔小草属(5 种)	<i>Ophioglossum</i> spp.	贵州全省分布	生境变化敏感,野外罕见
4	福建观音座莲	<i>Angiopteris fokiensis</i>	赤水及贵州南部等地	观赏价值高,经济及进化濒危种
5	岩穴蕨	<i>Monachosorum maximowiczii</i>	梵净山、麻江等地	野外罕见,具观赏价值
6	小叶中国蕨	<i>Aleuritopteris albofusca</i>	赫章、盘县丹霞山等地	中国特有,石灰岩指示植物
7	城口瓶蕨	<i>Vandenboschia fargesii</i>	独山等地	我国特产,生境变化敏感
8	雨蕨	<i>Gymnogrammitis darei formis</i>	榕江、雷山等地	单种属,进化及生境濒危种
9	水鳖蕨	<i>Asplenium delavayi</i>	威宁、水城、兴义、镇宁、望谟、罗甸等地	石灰岩特有种,生境濒危种
10	燕尾蕨	<i>Cheiropleuria bicuspis</i>	荔波等地	单种属,观赏价值高
11	中华双扇蕨	<i>Dipteris chinensis</i>	赤水、荔波、雷山、贵定等地	寡种属,观赏价值高,生境破坏
12	粗齿黔蕨	<i>Arachniodes blinii</i>	黎平、榕江、雷山、江口、印江等地	我国特有,石灰岩植物
13	长叶黔蕨	<i>Arachniodes neopodophylla</i>	安龙、贞丰、贵阳、清镇等地	西南特有,石灰岩植物
14	黔蕨	<i>Arachniodes tsiangiana</i>	三都等地	贵州特有,石灰岩植物
15	崇山蕨	<i>Cheiropleuria harlandii</i>	荔波等地	野外罕见,进化濒危种
16	截基盾蕨	<i>Neolepisorus ovatus</i>	安顺、紫云、印江等地	石灰岩植物,观赏价值高
17	狭基巢蕨	<i>Asplenium antrophyoides</i>	水城、兴义、安龙、安顺、清镇、荔波、独山、凤岗、平塘、惠水、罗甸、紫云等地	大型附生蕨类,观赏价值高
18	巢蕨	<i>Asplenium nidus</i>	三都、兴义、安龙、望谟等地	大型附生蕨类,观赏价值高
19	狭叶巢蕨	<i>Asplenium phyllitidis</i>	兴义、册亨、紫云等地	大型附生蕨类,观赏价值高
20	榭蕨属(4 种)	<i>Drymaria</i> spp.	贵州全省分布,石、树附生	附生植物,具观赏及药用价值
21	崖姜蕨	<i>Aglaomorpha coronans</i>	水城、三都、望谟等地,石、树附生	附生植物,具观赏及药用价值
22	阴地蕨属	<i>Botrychium</i> spp.	贵州各地 500~2 500 m 海拔罕见	传统药物,药用价值高

阴地蕨属(*Botrychium*)、瓶尔小草属(*Ophioglossum*)的植物因具有较高的药用价值,同时对生境的变化十分敏感,易受到破坏,目前在野外已经比较少见^[16-19]。

2.4 种类变更说明

根据最新石松类及蕨类植物线性分类系统、《Flora of China(2~3 卷)》等为依据,针对传统秦仁昌^[20]蕨类分类系统,该调查所涉及到的类群名称变更说明如下。

2.3 其它珍稀濒危种类

根据调查研究,未列入国家保护名录的贵州珍稀濒危石松类及蕨类植物有石杉属(*Huperzia*)、瓶尔小草属(*Ophioglossum*)等类群以及燕尾蕨(*Cheiropleuria bicuspis*)、水鳖蕨(*Asplenium delavayi*)、截基盾蕨(*Neolepisorus ovatus*)等 12 科 17 属 50 种。

科级:蚌壳蕨科(Dicksoniaceae)变更为金毛狗科(Cibotiaceae);石杉科(Huperziaceae)并入石松科(Lycopodiaceae);观音座莲科(Angiopteridaceae)并入合囊蕨科(Marattiaceae);七指蕨科(Helminthostachyaceae)、阴地蕨科(Botrychiaceae)等 2 科并入瓶尔小草科(Ophioglossaceae);燕尾蕨科(Cheiropleuriaceae)并入双扇蕨科(Dipteridaceae);水蕨科(Parkeriaceae)、中国蕨科(Sinopteridaceae)

daceae)等2科并入凤尾蕨科(Pteridaceae);稀子蕨科(Monachosoraceae)并入碗蕨科(Dennstaedtiaceae);槲蕨科(Drynariaceae)、雨蕨科(Gymnogrammitidaceae)等2科并入水龙骨科(Polypodiaceae)等。

属级:黑桫欏属(*Gymnosphaera*)并入桫欏属(*Alsophila*);马尾杉属(*Phlegmariurus*)并入石杉属(*Huperzia*);假阴地蕨属(*Botrypus*)并入阴地蕨属(*Botrychium*);黔蕨属(*Phanerophlebiopsis*)并入复叶耳蕨属(*Arachniodes*);中国蕨属(*Sinopteris*)并入粉背蕨属(*Aleutopteris*);水鳖蕨属(*Sinephropteris*)、巢蕨属(*Neottopteris*)等2属并入铁角蕨属(*Asplenium*);岩穴蕨属(*Ptilopteris*)并入稀子蕨属(*Monachosorum*);崖姜蕨属(*Pseudodrynaria*)并入连珠蕨属(*Aglaomorpha*)等。

种级:齿牙黑桫欏(*Gymnosphaera hancockii*)并入粗齿桫欏(*Gymnosphaera denticulata*);宽叶水韭(*Isoetes japonica*)并入云贵水韭(*Isoetes yunguiensis*)。

3 讨论

3.1 濒危原因

3.1.1 自身生理生态学特征局限性 个别石松类及蕨类植物由于自身原因,如需要附生在石上或树上,或孢子散播困难,或对生境条件、物种竞争等相关生态因子影响要求苛刻,而易受到破坏而在演化竞争中被淘汰,代表植物如云贵水韭(*Isoetes yunguiensis*)对水的pH值、重金属离子浓度等生境条件要求严格,因此种群自然更新能力弱,稍受干扰种群就易走向绝灭^[18]。

3.1.2 喀斯特地貌条件的局限性 贵州碳酸盐岩发育十分广泛,出露面积占据国土面积60%以上。喀斯特地貌土层薄、气候多变。缺水少土的恶劣生境,导致依赖水分生存繁衍的石松类及蕨类植物受到极大局限。极容易干枯死亡,代表植物有阴地蕨属(*Botrychium*)植物等^[16]。

3.1.3 经济植物的人为采挖 一部分石松类及蕨类植物具有极大的药用价值和观赏价值,因此被无节制的采收,导致种群不断衰退,如金毛狗(*Cibotium barometz*)、苏铁蕨(*Brainea insignis*)等。

3.1.4 生态环境的人为破坏 随着经济发展,生态环境破坏情况十分严重,降低了森林覆盖率,加剧了水土流失和石漠化,从如贵州罗甸县等热带边缘地区的原始森林被砍伐,变成了火龙果等经济植物栽培基地,使很多依赖森林环境而生存的林下石松类及蕨类植物面临危机。而随着生境破坏,很多入侵物种和荒坡、灌丛优势种类在贵州森林生态系统退化严重的中西部地区迅猛扩展,将导致更为严重的后果^[18]。

3.1.5 酸雨危害 贵州为酸雨重灾区,全省有80%以上的城市出现酸雨。酸雨给当地石松类及蕨类植物的伤害极大,包括对叶片的腐蚀、对地面水的化学反应、对

土壤环境的pH值更改等,使贵州山区石松类及蕨类植物繁育能力降低甚至大面积干枯死亡。

3.2 保护现状及建议

3.2.1 保护现状 从中国珍稀濒危植物物种的法令和国家名录种可以看出,石松类及蕨类植物的重视程度不够。中国丰富的石松类及蕨类植物中有30%左右面临着严峻威胁,而明文保护的种类不占总数的2%^[19]。

3.2.2 措施和建议 首先要发挥自然保护区作用,进行就地保护,并对保护区加强监管,促进原生生境不断恢复^[21];其次需加强组培快繁技术及迁地保护研究,建立多类型种质资源库^[22];同时根据专家建议,由国家、政府完善石松类及蕨类植物保护名录和相关法规,最后要面向社会大力宣传保护观念,提高公众保护意识。

参考文献

- [1] 王培善,王筱英. 贵州蕨类植物志[M]. 贵阳:贵州科技出版社,2001.
- [2] 中国科学院中国植物志编委会. 中国植物志[M]. 1-6卷. 北京:科学出版社,1958-2005.
- [3] Wu Z Y, Raven R H, Hong D Y. Flora of China(2-3)[M]. Beijing: Science Press and St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2014.
- [4] 潘炉台,赵俊华,孙庆文. 贵州药用蕨类植物[M]. 贵阳:贵州科技出版社,2012.
- [5] 张宪春. 中国石松类及蕨类植物[M]. 北京:北京大学出版社,2012.
- [6] 傅立国. 中国植物红皮书-稀有濒危植物[M]. 1册. 北京:科学出版社,1992.
- [7] 汪松,解焱. 中国物种红色名录(第1卷)[M]. 北京:高等教育出版社,2004.
- [8] 国家环境保护局,中国科学院植物研究所. 中国珍稀濒危保护植物名录(第一册)[M]. 北京:科学出版社,1987.
- [9] 国家林业局,农业部. 国家重点保护野生植物名录(第一批)[Z]. 1999-08-04.
- [10] IUCN. IUCN Red List Categories[M]. IUCN, Gland, Switzerland, 1994.
- [11] IUCN. IUCN red list categories and criteria (Version 3.1)[M]. IUCN Publications service Unit, Gland, Switzerland and Cambridge, 2001.
- [12] 严岳鸿,张宪春,马克平. 中国珍稀濒危蕨类植物的现状及保护[C]//中国生物多样性保护与研究进展Ⅶ:第七届全国生物多样性保护与持续利用研讨会论文集,2007.
- [13] 李茂,陈景艳. 贵州蕨类植物的整理研究[J]. 贵州林业科技,2009,37(1):28-34.
- [14] 何顺志,王悦云. 贵州蕨类药用植物种类与地理分布的研究 I [J]. 贵州科学,2005,23(4):68-72.
- [15] 刘红梅,郭治友. 贵州蕨类植物多样性概略[J]. 生物多样性与自然保护通讯,2012,64(3):26.
- [16] 张华海. 贵州野生珍贵植物资源[M]. 北京:中国林业出版社,2000.
- [17] 张华海. 贵州珍稀濒危植物地理分布研究[J]. 种子,2009,28(6):68-72.
- [18] 董元火. 生态因子对云贵水韭濒危的影响[J]. 安徽农业科学,2009(12):1055-1058.
- [19] 国家环境保护局. 中国生物多样性国情研究报告[M]. 北京:中国环境科学出版社,1998.
- [20] 秦仁昌. 中国蕨类植物科属的系统排列和历史来源[J]. 植物分类学报,1978,16(3):1-19;16(4):16-37.

南方红豆杉愈伤组织诱导及褐化防治研究

袁云香^{1,2}, 朱丽君¹, 王建鹏¹, 张 鹏¹

(1. 渭南师范学院 化学与生命科学学院, 陕西 渭南 714099; 2. 陕西省多河流湿地生态环境重点实验室, 陕西 渭南 714099)

摘 要:以南方红豆杉幼茎和叶片为试材, 采用正交实验设计研究了不同浓度 6-BA、NAA 和 AgNO₃ 对南方红豆杉愈伤组织诱导率及褐化的影响。结果表明:最适南方红豆杉愈伤组织诱导的激素组合为 MS+6-BA 0.5 mg/L+NAA 1.0 mg/L+AgNO₃ 1.0 mg/L, 其诱导率达 94%, 适量的 AgNO₃ 能降低南方红豆杉愈伤组织的褐化现象。

关键词:南方红豆杉; 愈伤组织; 诱导; 褐化

中图分类号:S 791.49 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)19-0090-03

南方红豆杉(*Taxus chinensis* var. *mairer*)属红豆杉科红豆杉属植物, 是红豆杉的 1 个变种。主要生长在我国南方, 其含有的紫杉醇是一种抗癌成分, 是高档珍贵的药材, 已成为国家一级重点保护植物, 是紫杉醇生产的主要原料植物。由于红豆杉是雌雄异株、异花授粉植

物, 天然资源十分有限, 加之其繁殖能力低、生长缓慢, 紫杉醇含量低, 因此常规栽培方法无法满足市场对紫杉醇的需求。目前, 主要利用组织培养技术诱导愈伤组织来生产紫杉醇。关于南方红豆杉组织培养的研究较多, 但在培养过程中经常出现褐化现象, 影响了愈伤组织的诱导和生长。关于红豆杉的褐化研究较多^[1-8], 但关于 AgNO₃ 对南方红豆杉愈伤组织诱导及褐化影响的研究尚鲜见报道。该试验在南方红豆杉愈伤组织诱导过程中, 附加不同浓度的 6-BA、NAA 和 AgNO₃, 研究其对愈伤组织诱导率和褐化现象的影响, 以期生产出高质量、褐化少的可供继代或悬浮培养的愈伤组织以及紫杉醇的工业化生产提供试验依据。

第一作者简介:袁云香(1980-), 女, 江西抚州人, 硕士, 副教授, 研究方向为植物分子遗传学。E-mail: yuanyunxiang2006@126.com.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(31000410); 渭南市基础研究计划资助项目(2012JCYJ-8); 渭南师范学院教育教学改革资助项目(JG201357); 渭南师范院校级理工类科研资助项目(14YKS003)。

收稿日期:2014-04-17

[21] 朱立, 孙超. 贵州重要药用蕨类植物的资源现状及保护性建议[J]. 中华中医药杂志, 2007, 22(6): 336-341.

[22] 蒋盛军, 宋希强, 王胜培, 等. 蕨类植物组织培养研究进展[J]. 园艺学报, 2002, 29(增刊): 651-656.

Research and Protection on Rare and Endangered Species of Lycophytes and Ferns in Guizhou

LI Li-xia¹, ZHAO Hou-tao^{1,2}, SONG Pei-lang^{1,2}, HAN Guo-ying³, HOU Xiao-qi^{1,2}, YU Zi-wen¹

(1. Guiyang Medicinal Botanical Garden, Guiyang, Guizhou 550002; 2. Guiyang Museum of Medicinal Resources, Guiyang, Guizhou 550002; 3. Guiyang Training Centre of Science and Technology Cadre, Guiyang, Guizhou 550002)

Abstract: Based on field investigation, documents, expertise and new classification system, IUCN standard was applied to evaluate and analyze the rare and endangered species of Lycophytes and Fern plants in Guizhou. Geographical distribution, reasons, protection measures, changes of classification and protection level are described. And suggests protecting other species not included in the list of national protected plants species. There are 108 genera, 888 species, 50 varieties, 12 forms and 3 hybrids of 37 families, 12 subfamilies in Guizhou. And 61 species of 23 genera, 15 families are rare and endangered. 11 species of 9 genera and 8 families are included in the national protection list, 50 species of 17 genera and 12 families are not included.

Keywords: Guizhou; rare and endangered; Lycophytes; Ferns; research and protection