

AMI (职院刊) 核心期刊

RCCSE中国核心学术期刊 (A)

中国学术期刊影响因子年报统计源期刊

《中国核心期刊 (遴选) 数据库》收录期刊

美国《化学文摘》数据库收录

ISSN 2095-7300

CN 43-1522/Q

湖南生态科学学报

Journal of Hunan Ecological Science

2023 第10卷 第3期
VOL.10 NO.3



《湖南生态科学学报》第二届编辑委员会

主任委员：苏 立

副主任委员：庾庐山

主 编：梁忠厚 颜晓元

副主编：蒋一锄

编 委（按姓氏拼音为序）：

白军红 北京师范大学

陈功锡 吉首大学

陈光才 中国林业科学研究院亚热带林业研究所

陈旭辉 沈阳农业大学

陈永忠 湖南省林业科学院

邓明华 云南农业大学

丁 凡 沈阳农业大学

杜辉辉 湖南农业大学

范 适 湖南环境生物职业技术学院

方 迪 南京农业大学

付美云 湖南环境生物职业技术学院

何铁光 广西壮族自治区农业科学院

胡永灵 湖南环境生物职业技术学院

姜小文 湖南环境生物职业技术学院

李芳柏 广东省科学院生态环境与土壤研究所

李顺祥 湖南中医药大学

梁忠厚 湖南环境生物职业技术学院

刘爱民 安徽师范大学

刘惠芬 天津农学院

刘菊华 海南大学

刘俊栋 江苏农牧科技职业学院

刘鸣达 沈阳农业大学

刘卫东 中南林业科技大学

柳开楼 江西省红壤及种质资源研究所

马锦林 广西壮族自治区林业科学研究院

彭佩钦 中南林业科技大学

圣倩倩 南京林业大学

苏 立 湖南环境生物职业技术学院

谭志远 华南农业大学

汪思龙 中国科学院沈阳应用生态研究所

汪 洋 湖北生态工程职业技术学院

王金龙 天津农学院

王克林 中国科学院亚热带农业生态研究所

王晓明 湖南省林业科学院

王旭军 湖南省林业科学院

魏甲彬 湖南环境生物职业技术学院

温小荣 南京林业大学

文锦芬 昆明理工大学

吴艳宏 中国科学院成都山地灾害与环境研究所

武攀峰 江苏省南通环境监测中心

颜晓元 中国科学院南京土壤研究所

杨钙仁 广西大学

杨 华 湖南农业大学

杨 宁 湖南环境生物职业技术学院

易 诚 衡阳师范学院

易镇邪 湖南农业大学

于飞海 台州学院

庾庐山 湖南环境生物职业技术学院

曾长立 江汉大学

曾建国 湖南农业大学

湛方栋 云南农业大学

张少良 东北农业大学

郑冠宇 南京农业大学

钟金凤 湖南环境生物职业技术学院

周国英 中南林业科技大学

周立祥 南京农业大学

周顺桂 福建农林大学

周尧治 西藏农牧学院

朱校奇 湖南省农业科学院

祝遵凌 南京林业大学

目 次

研究论文

- 云南典型铅锌矿区植物根部 AMF 和 DSE 侵染特征研究..... 熊珂敏,陈嘉欣,荣世炎,王磊,湛方栋(1)
- 基于地形梯度的黄山市景观格局演变分析 王诗琪,周振宏,刘东义,胡琦,汤伟宏,周敏(10)
- 秋水仙素处理对盐胁迫下青花菜生理生化特性的影响 闫瑾,郭海艳,任玉欣,邹宜芯,李慧(19)
- 盐驯化对提高青花菜耐盐性的研究 郭海艳,闫瑾,邹宜芯,任玉欣,李慧(28)
- 粳稻农艺性状与品质性状的相关性分析 贾旭东,陈虎,王志强,王东元,赵唯汉,刘建,赵飞(37)
- 衡阳市公园绿地彩叶树种秋季物候特征及其分类 谢光园(44)
- 叶面施加纳米氧化锌对木槿生长及生理特性的影响 胡灵璇,王晓红,张胜前,陈佳佳,张静雯(51)
- 湖南德夯地质公园珍稀濒危种子植物优先保护等级定量研究 向晓媚,宋佳蓉,赵芯玲,陈功锡(59)
- 贵州省台江县南宫自然保护区柔毛油杉群落特征与多样性研究 杨礼旦,张德权,陈应强(67)

研究综述

- 底土有机碳特征、影响因素与作用机理研究进展
..... 郭思宇,周萍,黄运湘,郭晓彬,陈香碧,吴金水(77)
- 森林土壤有机碳的影响因子及其研究进展
..... 郭亮娜,李江荣,张波,朱思洁,付芳伟(85)
- 土壤改良剂在盐渍化土壤生态修复中的应用 贾林,刘璐瑶,张涛,聂阿秀,李志明,张金龙(92)
- 衡阳市滨江新区“一园一带”生态景观规划 汤立志,白舸(100)
- 化学修饰电极在黄酮类化合物快速检测中的应用研究进展 尹红果,贺灵芝,彭栋梁,李亚军(111)
- 湖南省林麝种群数量和分布的历史变迁与保护对策 袁雪瑾,刘搏,黄太福,田书荣(121)

CONTENTS

Research paper

- Study on AMF and DSE colonization characteristics in plant roots in typical lead-zinc mining areas in Yunnan, China XIONG Kemin, CHEN Jiabin, RONG Shiyan, WANG Lei, ZHAN Fangdong(1)
- Evolution Analysis of Landscape Pattern of Huangshan City Based on Topographic Gradient WANG Shiqi, ZHOU Zhenhong, LIU Dongyi, HU Qi, TANG Weihong, ZHOU Min(10)
- Effects of Colchicine Treatment on Physiological and Biochemical Characteristics of Broccoli under Salt Stress YAN Jin, WU Haiyan, REN Yuxin, ZOU Yixin, LI Hui(19)
- Study of Salt Acclimation for Improving Salt Tolerance of Broccoli WU Haiyan, YAN Jin, ZOU Yixin, REN Yuxin, LI Hui(28)
- Correlation Analysis between Agronomic Traits and Quality Traits in Japonica Rice JIA Xudong, CHEN Hu, WANG Zhiqiang, WANG Dongyuan, ZHAO Weihang, LIU Jian, ZHAO Fei(37)
- Autumn Phenological Characteristics and Classification of Coleus Tree Species in Greenbelt of Hengyang Urban Parks XIE Guangyuan(44)
- Effects of Foliar Application of Zinc Oxide Nanoparticles in *Hibiscus syriacus* HU Lingxuan, WANG Xiaohong, ZHANG Shengqian, CHEN Jiajia, ZHANG Jingwen(51)
- Quantitative Study on Priority Conservation of Rare and Endangered Seed Plants in Dehang Geopark XIANG Xiaomei, SONG Jiarong, ZHAO Xinling, CHEN Gongxi(59)
- Community Characteristics and Diversity of *Keteleeria pubescens* in Nangong Nature Reserve of Taijiang County, Guizhou Province YANG Lidan, ZHANG Dequan, CHEN Yingqiang(67)

Research review

- Research Progress on the Characteristics, Influencing Factors and Mechanisms of Subsoil Organic Carbon GUO Siyu, ZHOU Ping, HUANG Yunxiang, GUO Xiaobin, CHEN Xiangbi, WU Jinshui(77)
- Influencing Factors of Forest Soil Organic Carbon and Its Research Progress GUO Liangna, LI Jiangrong, ZHANG Bo, ZHU Sijie, FU Fangwei(85)
- Research Progress of Soil Amendments in Salinized Area JIA Lin, LIU Luyao, ZHANG Tao, NIE Axiu, LI Zhiming, ZHANG Jinlong(92)
- Ecological Landscape Planning of the Park and Waterfront at Binjiang New District of Hengyang City TANG Lizhi, BAI Ge(100)
- Research Progress on the Application of Chemically Modified Electrodes in the Detection of Flavonoids YIN Hongguo, HE Lingzhi, PENG Dongliang, LI Yajun(111)
- The Historical Change and Protecting Strategy in Population and Distribution of Forest Musk Deer (*Moschus berezovskii*) in Hunan Province YUAN Xuejin, LIU Bo, HUANG Taifu, TIAN Shurong(121)

湖南德夯地质公园珍稀濒危种子植物优先保护等级定量研究

向晓媚^{1,3}, 宋佳蓉⁴, 赵芯玲⁵, 陈功锡^{1,2,5*}

(1. 吉首大学 植物资源保护与利用湖南省高校重点实验室, 湖南 吉首 416000; 2. 吉首大学 药学院, 湖南 吉首 416000;
3. 吉首大学 医学院, 湖南 吉首 416000; 4. 江苏省中国科学院植物研究所, 南京 210014;
5. 吉首大学 土木工程与建筑学院, 湖南 张家界 427000)

摘要:【目的】揭示该区植物多样性特征及价值, 为景区植物多样性科学管理提供重要指导。【方法】通过对德夯地质公园珍稀濒危种子植物濒危现状进行优先保护评估。【结果】德夯地质公园共有珍稀濒危种子植物 78 种, 隶属 35 科 60 属, 其中被 INCU 收录的有 63 种(含近危 28 种, 易危 22 种, 濒危 6 种, 极危 7 种), 被《国家重点保护野生植物名录》收录的有 35 种(含 I 级保护 5 种、II 级保护 30 种); 在生活习性上, 该区珍稀濒危种子植物以草本为主, 共 50 种, 占总数的 64.10%; 在区系地理成分上, 中国特有分布数量最多, 含 44 种, 占总数的 56.41%, 远高于其他类型。【结论】通过计算濒危系数、遗传价值系数、物种价值系数、繁殖系数得出 78 种濒危物种优先保护等级为: I 级 10 种、II 级 27 种、III 级 26 种、IV 级 15 种。

关键词: 珍稀濒危植物; 评价体系; 保护; 地质公园; 德夯

中图分类号: Q948

文献标志码: A

文章编号: 2095-7300(2023)03-0059-08

Quantitative Study on Priority Conservation of Rare and Endangered Seed Plants in Dehang Geopark

XIANG Xiaomei^{1,3}, SONG Jiarong⁴, ZHAO Xinling⁵, CHEN Gongxi^{1,2,5*}

(1. Key Laboratory of Plant Resources Conservation and Utilization, Jishou University, Jishou 416000, China;
2. School of Pharmacy, Jishou University, Jishou 416000, China; 3. School of Medicine, Jishou University, Jishou 416000, China; 4. Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences of Jiangsu Province, Nanjing 210014, China;
5. School of Civil Engineering and Architecture, Jishou University, Zhangjiajie 427000, China)

Abstract:【Objective】It is to reveal the plant diversity characteristics and value of Dehang Geopark providing a significance guiding for the scientific management of the plant diversity in scenic spots.

【Method】The rare and endangered plants were investigated and quantitatively studied. 【Result】The re-

收稿日期: 2023-01-31

基金项目: 吉首市德夯风景名胜区管理处项目(19DHK03)。

作者简介: * 为通信作者, 陈功锡, 教授, 研究方向: 植物分类学、植物生态学与植物资源学, E-mail: chengongxi2011@163.com; 向晓媚, 硕士研究生, 研究方向: 植物多样性与生态学, E-mail: 15107438946@163.com。

引文格式: 向晓媚, 宋佳蓉, 赵芯玲, 等. 湖南德夯地质公园珍稀濒危种子植物优先保护等级定量研究[J]. 湖南生态科学学报, 2023, 10(3): 59-66. XIANG X M, SONG J R, ZHAO X L, et al. Quantitative study on priority conservation of rare and endangered seed plants in Dehang Geopark[J]. Journal of Hunan Ecological Science, 2023, 10(3): 59-66.

sults showed that 78 species of rare and endangered plants were found in the area, belonging to 35 families and 60 genera. Among them, 63 species were included by INCU (including 28 near threatened, 22 vulnerable, 6 endangered, 7 critically endangered) and 35 species in the *List of Wild Plants Under State Protection* (including 5 species of first-class protection plants and 30 species of secondary protection plants). In terms of living habits, 50 species of rare and endangered plants were herbs, accounting for 64.10%. Geographically, there were 44 species endemic to China, accounted for 56.41% of the total, which was much higher than other types. 【Conclusion】By calculating the threatened coefficient, genetic value coefficient, species value coefficient and reproduction coefficient, the priority protection levels of 78 endangered species were obtained: 10 species were ranked as first grade, 27 species were ranked as second grade, 26 species were ranked as third grade, and 15 species were ranked as fourth grade conservation priority.

Keywords: rare and endangered plants; estimation system; protection; geopark; Dehang

植物多样性是生物多样性中最基本、最富有活力的成分,它构成了自然界和人类社会生存、发展的基础。近年来,随着经济快速发展,人类活动干扰加剧以及全球气候变化,植物面临着严重的生存危机,大量植物处于灭绝或濒临灭绝状态。世界自然保护联盟(International Union for Conservation of Nature, IUCN)在2019年更新的红色名录里收录了14.25万种生物物种,其中超过4万种濒临灭绝^[1]。中国具有高等植物34000多种,是世界上生物多样性最丰富的国家之一,但同时也是生物多样性受威胁最严重的国家之一^[2],据统计目前中国约有4000~5000种植物处于濒危或受威胁状态,占我国植物种总数的15%~20%^[3],因此加强对珍稀濒危植物的研究和保护工作刻不容缓。尽管国内外关于保护珍稀濒危植物的工作已经开展了40余年,但对于偏远地区的调查研究力度仍较小,珍稀濒危植物的现存状况尚不清楚,无法针对性地开展相关保护措施。加之偏远地区往往经济社会条件比较落后,人们文化程度总体不高,保护意识较为薄弱,目前仍有大量的植物正濒临灭绝。

德夯地质公园地处武陵山腹地,为世界罕见的地质公园、森林公园和湿地公园“三园”合一,亦是湘西世界地质公园的重要组成部分。园内溪流纵横,形成典型的河谷生境,由于其独特的地理位置和复杂多样的自然环境,境内植物多样性丰富^[4]。近年来,全国各地都很重视珍稀濒危植物研究工作,并相继开展了相关研究^[5-7],但目前尚未有关于该地珍稀濒危植物研究的报道。此外,由于该区旅游业迅速发展,当地植物多样性正遭受着大量的人

为干扰,部分物种受到了严重威胁,因此了解该区珍稀濒危植物的濒危状况并进行科学优先保护评价,进而有针对性地采取相应保护措施是当务之急。本研究以德夯地质公园78种重点保护种子植物为对象,从物种构成、生活习性、地理成分以及优先保护评价等方面进行研究,揭示该区植物多样性特征及价值,对景区的建设、开发具有重要指导意义。

1 研究区域与研究方法

1.1 自然环境概况

德夯地质公园为武陵山脉重要组成部分,地处28°15'—28°43'N, 109°30'—109°45'E,位于吉首市境内,与凤凰、花垣、保靖三县交界,总面积108.47 km²,最高海拔在莲台山为966 m,最低海拔在峒河下游为189 m,是湖南省著名的国家重点风景名胜。公园境内溪流纵横,山峰伫立,多陡坡峭壁;多条溪流穿梭其间,常年水蒸气笼罩于两山之间,形成典型的喀斯特岩溶峡谷景观。公园年均气温16~17℃,无霜期215~286 d,全年日照1400 h左右,年降雨量1200~1600 mm,属亚热带季风气候。土壤多为山地黄壤和青砂土,植被类型主要为中亚热带常绿阔叶林、暖性针叶林及竹林。生境复杂且分化明显使得各生境下的小气候极其多样化,为该区丰富的植物多样性的形成和维持提供了基础条件^[4]。

1.2 研究方法

1.2.1 名录的确定

本研究采用样线调查法,根据植物生长的物候期特点,于春、夏、秋、冬不同季节近 50 余次前往德夯地质公园进行野外实地调查,重点记录德夯地质公园分布频度较低、分布数量较少、受威胁程度较高的植物的濒危状况。在此基础上,参考 IUCN 濒危物种红色名录(极危 CR、濒危 EN、易危 VU 和近危 NT)^[8]和《国家重点保护野生植物名录》(第 1 批)和(第 2 批)^[9]等资料文献,确定德夯地质公园野生珍稀濒危保护种子植物名录和相应的濒危保护等级等基础数据。

1.2.2 评价体系建立

参考有关学者^[10-12]对珍稀濒危植物优先保护分级指标的相关研究,并根据野外调查收集的资料实际情况制定出评价体系,基于四个评价准则,即濒危系数(Ct)、遗传价值系数(Cg)、物种价值系数(Cs)和繁殖系数(Cr),再细分 13 个次级评价指标(表 1),制订每个评价指标具体的定量值,最后计算结果。

(1)濒危系数

濒危系数(Ct)体现了某种植物在自然状态下种群的濒危程度。一般情况下,濒危物种的共性是物种数量少,分布范围狭窄,种群消逝速度快,物种对于自然灾害的抵抗力较低。根据国内分布频度、区域内分布频度、区域内现存多度、潜在的人为破坏、

分布方式五个指标进行定量评分,具体指标值如表 2 所示。计算各物种濒危系数,计算公式如下:

$$Ct = \sum_{i=1}^5 X_i / \sum_{i=1}^5 Maxi$$

其中, X_i 为评价指标实际得分, $Maxi$ 为评价指标最高得分。

表 1 珍稀濒危植物优先保护评价指标体系

Table 1 Evaluation index system for priority protection of rare and endangered plants

目标层	准则层	指标层
物种优先 保护价值	濒危系数(Ct)	国内分布频度(FC)
		区域内分布频度(FA)
		区域内现存多度(AA)
	遗传价值系数(Cg)	潜在的人为破坏(HF)
		分布方式(DM)
		种型情况(ST)
		特有情况(EN)
	物种价值系数(Cs)	经济价值(ECV)
		生态价值(EV)
		学术价值(LV)
	繁殖系数(Cr)	美学观赏价值(AAV)
		繁殖难易(DR)
		物种生长形态(FG)

表 2 濒危系数定量评价指标

Table 2 Quantitative evaluation index of threatened coefficient

指标评价价值	5 分	4 分	3 分	2 分	1 分
国内分布频度	1 省分布	2~3 省分布	4~6 省分布	7~10 省分布	11 省以上
区域内分布频度	1~2 地分布	3~5 地分布	6~10 地分布	11~15 地分布	16 地以上
区域内现存多度	木本:1~100 草本:1~1000	木本:101~1000 草本:1001~10000	木本:1001~5000 草本:1001~50000	木本:5001~10000 草本:5001~100000	木本:>10000 草本:>100000
潜在的人为破坏	—	需求量大且 无人工栽培	需求量大 有少量 人工栽培	人工栽培广泛或 经济价值较小	尚未被利用
分布方式	分布区域内呈孤 立或呈星散状 分布	—	在分布区域内以小块 状分布为主	—	在分布区域内有 较大面积的成片 分布

(2) 遗传价值系数

遗传价值系数 (C_g) 取决于物种的遗传多样性, 是衡量濒危植物潜在遗传价值的定量评价准则, 依据种型情况、特有情况进行赋分, 其定量评价价值如表 3 所示。计算出各物种遗传价值系数, 计算公式

如下:

$$C_g = \sum_{i=1}^2 X_i / \sum_{i=1}^2 Maxi$$

其中, X_i 为评价指标实际得分, $Maxi$ 为评价指标最高得分。

表 3 遗传价值系数定量评价指标

Table 3 Quantitative evaluation index of genetic value coefficient

指标评价价值	5分	4分	3分	2分	1分
种型情况	单型科种(所在科仅1种1属)	少型科种(所在科含2~3种)	单型属种(所在属仅含1种)	少型属种(所在属含2~3种)	多型属种(所在属含4种以上)
特有情况	区特有	省特有	区域特有(2~4省分布)	中国特有	非中国特有

(3) 物种价值系数

物种价值系数 (C_s) 价值系数以美学观赏价值、生态价值、学术价值、经济价值作为评价因子进行评价(具体评价价值见表 4), 再进行计算, 计算公式如下:

$$C_s = \sum_{i=1}^4 X_i / \sum_{i=1}^4 Maxi$$

其中, X_i 为评价指标实际得分, $Maxi$ 为评价指标最高得分。

表 4 物种价值系数定量评价指标

Table 4 Quantitative evaluation index of species value coefficient

指标评价价值	5分	4分	3分	2分	1分
美学观赏价值	极高绿化观赏价值	较高绿化观赏价值	中等绿化观赏价值	无特殊用途的乔灌木	草本
生态价值	建群种	共建种	优势种	亚优势种	其他
学术价值	孑遗植物	—	非孑遗植物, 但在研究古植物区系和系统发育等方面有一定学术价值	—	无明显学术价值
经济价值	珍贵的经济植物	—	具有一定价值的植物	—	无特殊用途的植物

(4) 繁殖系数

繁殖系数 (Cr) 从繁殖的难易程度以及物种生长形态两方面进行赋分。繁殖难易主要指的是珍稀濒危植物迁地保护繁殖的难易程度, 大致分为三个部分: 繁殖难度高、难度中等、容易繁殖。植物的生长形态的不同, 也会导致各珍稀濒危植物的受威

胁程度不同。(具体赋值见表 5)。计算出繁殖系数, 计算公式如下:

$$Cr = \sum_{i=1}^2 X_i / \sum_{i=1}^2 Maxi$$

其中, X_i 为评价指标实际得分, $Maxi$ 为评价指标最高得分。

表 5 繁殖系数定量评价指标
Table 5 Quantitative evaluation index of reproduction coefficient

指标评价	5 分	4 分	3 分	2 分	1 分
繁殖难易	繁殖难度高	—	繁殖难度中等	—	容易繁殖
物种生长形态	一年生草本和草质藤本植物	多年生草本和藤本植物	灌木和木质藤本植物	小乔木	高大乔木

(5) 优先保护值

根据各评价指标的相对重要程度与相关资料,确定所采用的 4 类指标的权重分配:濒危系数为 40%;遗传价值系数为 30%;物种价值系数为 15%;繁殖系数为 15%^[13]。累计相加得出优先保护值(V_s),并根据优先保护值的大小,确定优先保护序列。

$$V_s = 40\% C_t + 30\% C_g + 15\% C_r + 15\% C_s$$

依据该计算结果划分德夯地质公园珍稀濒危种子植物的优先保护级别:

I 级优先保护: $V_s = 0.6500 \sim 0.7500$; II 级优先保护: $V_s = 0.5500 \sim 0.6499$; III 级优先保护: $V_s = 0.4500 \sim 0.5499$; IV 级优先保护: $V_s \leq 0.4499$ 。

2 结果与分析

2.1 珍稀濒危种子植物的基本构成

通过野外实地调查并结合相关文献资料,确定德夯地质公园珍稀濒危种子植物共计 78 种,隶属 35 科 60 属(表 6)。从类群构成来看,裸子植物共有 3 科、3 属、3 种,分别占该区珍稀濒危种子植物科、属、种总数的 8.57%、5.00%、3.85%,被子植物有 32 科、57 属、75 种,分别占科、属、种总数的 91.43%、95.00%、96.15%,各科植物中以兰科最多,共 11 属、18 种,占总属、种数的比例高达 18.33%、23.08%。

德夯地质公园珍稀濒危种子植物中被 INCU 收录的有 63 种,占该区珍稀濒危种子植物总种数 80.77%,含近危(NI)物种 28 种,占总种数的 35.90%。易危(VU)物种包括 22 种,占总种数的 28.21%。濒危(EN)物种有 6 种,占总种数 7.69%,极危(CR)物种共计 7 种占总种数 8.97%,德夯地质公园珍稀濒危种子植物中被《国家重

点保护野生植物名录》收录的有 35 种,占该区濒危保护植物总数 44.87%。其中 I 级保护植物有 5 种,占总种数的 6.41%。II 级保护植物共计 30 种,占总种数 38.46%。

表 6 德夯地质公园珍稀濒危种子植物种类统计
Table 6 Statistics of rare and endangered plants in Dehang Geopark

分类群	近危	易危	濒危	极危	I 级保护	II 级保护
裸子植物	—	3	0	0	1	1
被子植物	28	19	6	7	4	29
合计	28	22	6	7	5	30
	31 科 51 属 63 种				15 科 26 属 35 种	
	35 科 60 属 78 种					

注:同种物种可能既属珍稀濒危物种,又属保护物种,总数不重复累加。

2.2 生活习性分析

由统计得出(表 7),该区珍稀濒危种子植物,草本生活型共计 50 种,占德夯地质公园珍稀濒危种子植物总种数的 64.10%,其中多年生草本 47 种占总种数 60.26%,在各生活型中所含种数最多。木本植物包括 24 种,占总种数的 30.77%。而藤本植物仅 4 种,占总种数 5.13%,说明该区珍稀濒危种子植物以草本植物为主,木本植物和藤本植物数量均较少。

2.3 区系地理成分分析

参照吴征镒对种子植物区系地理成分的划分标准^[14],德夯地质公园珍稀濒危种子植物可划分为 7 个分布类型(表 8)。其中中国特有分布种(15 型)远高于其他分布种,共有 44 种,占总种数比例高达 56.41%。其次为中国—喜马拉雅变型

(14SH)分布种,共16种占总种数20.51%。而其他分布区类型物种分布较少,所含种数均在10种以下。

表7 德夯地质公园珍稀濒危种子植物生活习性统计
Table 7 Statistics of life habits of rare and endangered plants in Dehang Geopark

	生活习性	种数/种	占总种数比例/%
草本	一年生草本	3	3.85
	多年生草本	47	60.26
	灌木	8	10.26
木本	常绿乔木	5	6.41
	落叶乔木	11	14.10
藤本	藤本	4	5.13
合计		78	100.00

表8 德夯地质公园珍稀濒危种子植物分布区类型
Table 8 Distribution types of rare and endangered plants in Dehang Geopark

分布区类型	种数/种	占总种数比例/%
2. 泛热带分布	2	2.56
5. 热带亚洲至热带澳大利亚分布	1	1.28
7. 热带亚洲分布	3	3.85
8. 北温带广布种	1	1.28
10. 旧世界温带分布	1	1.28
东亚分布	7	8.97
14SJ. 中国—日本分布	3	3.85
14SH 中国—喜马拉雅变型分布	16	20.51
中国特有分布	44	56.41
合计	78	100

2.4 优先保护次序分析

珍稀植物优先保护值(V_s)越大,其保护应越优先,优先保护级别越高。通过计算可知德夯地质公园珍稀濒危种子植物的优先保护值在0.326~0.727之间。优先保护级分为四个(见表9)。其中I级优先保护一共有10种,占德夯地质公园珍稀濒

危种子植物总种数的12.82%,如德夯栎 *Quercus dehangensis* G. X. Chen, D. G. Zhang & B. Z. Wang、鄂西前胡 *Peucedanum henryi* H. Wolff、湘西过路黄 *Lysimachia xiangxiensis* D. G. Zhang, C. Mou & Y. Wu 等;属于II级优先保护的有27种,占总种数的34.62%,如南方红豆杉 *Taxus wallichiana* var. *mairei*、青牛胆 *Tinospora sagittata* (Oliv.) Gagnep.、华重楼 *Paris polyphylla* var. *chinensis* (Franch.) Hara 等;III级优先保护的共有26种,占总种数的33.33%,如篦子三尖杉 *Cephalotaxus oliveri* Masters、红椿 *Toona ciliata* M. Roemer、中华猕猴桃 *Actinidia chinensis* Planchon 等;IV级优先保护共有15种,占总种数的19.23%,如金荞 *Fagopyrum dibotrys* (D. Don) Hara、春兰 *Cymbidium goeringii* (Rchb. f.) Rchb. f.、多花黄精 *Polygonatum cyrtoneura* Hua 等。

表9 德夯地质公园珍稀濒危种子植物濒危等级
Table 9 Distribution types of rare and endangered plants in Dehang Geopark

濒危等级	种数/种	占总种数比例/%
I级	10	12.82%
II级	27	34.62%
III级	26	33.33%
IV级	15	19.23%
合计	78	100.00%

3 结论

德夯地质公园共有珍稀濒危种子植物78种,隶属35科60属,其中被《国家重点保护野生植物名录》收录的有35种,被INCUS收录的有63种,通过计算濒危系数、遗传价值系数、物种价值系数和繁殖系数确定物种优先保护等级为I级的包括德夯栎等共10种,II级优先保护的包括青牛胆等27种,III级优先保护的包括篦子三尖杉等26种,IV级优先保护包括多花黄精等15种。主要特征如下:

(1)生活习性以草本为主。其原因可能是在进行景区开发时,草本植物较为矮小,容易被非专业人员忽视甚至被破坏,因此受威胁程度更大。相比之下,木本植物更为高大,在群落中通常为建群种

或优势种,则更容易被管理人员注意到,加之其抗逆能力更强,受威胁程度较小。因此,在保护濒危物种时需要给予草本类群更多关注。

(2)东亚成分突出。德夯地质公园珍稀濒危种子植物7个分布类型中的中国特有、东亚及其中国—喜马拉雅变型种数均在5种以上,可见该区珍稀濒危种子植物区系成分以东亚成分为主。而中国特有分布种明显高于其他分布型,占总种数比例高达56.41%,一定程度上说明了植物分布区范围越狭窄,越容易受到威胁。

(3)优先保护等级与IUCN濒危等级存在差异。一般情况下,濒危等级越高,优先保护等级就越高,保护物种的紧迫性就越强。但实际情况并不完全如此。例如四川虎刺 *Damnacanthus officinarum* Huang、尾叶紫薇 *Lagerstroemia caudata* Chun et How ex S. Lee et L. Lau、鄂西前胡被IUCN收录为近危种,不属于国家重点保护植物,但在该地质公园内受到人为干扰严重,生境破碎化导致数量稀少,因此优先保护级别为I级,急需加强保护措施。而被列入国家重点保护野生植物II级的金荞麦,在当地数量较多,群落结构相对稳定,因此在本评价体系中优先保护级别为IV级。因此,某一植物的濒危情况需应参考国内和国际的保护标准的同时,更应结合当地的实际情况分析和评价,具体问题具体分析,才能使优先保护更科学更具针对性,优先保护对象更精准,这与宋满珍、万加武等人对野生珍稀植物的研究结果一致^[12,15]。

4 保护建议

(1)加强保护,实施可持续管理。加强保护,一方面要加强生境保护。生物多样性保护中最重要也最容易被忽视的就是对生境的保护。德夯地质公园生境复杂多样^[16],是典型的峡谷特殊生境,特殊生境为该区物种多样性分布创造了良好的条件^[17]。近年由于园区旅游业发展,游道扩建等因素,生境遭到一定程度的破坏。例如属于极危物种的吉首蒲儿根由于九龙溪游道的开辟,生存环境受到了严重的影响,物种数量呈减少趋势^[18],因此在进行游道开发建设时,应邀请专家进行评估,最大限度保护珍稀濒危植物所依赖的特殊生境。另一方面加强物种保护。在物种保护中,尤其需要特别

关注那些具有重要价值的物种。例如具有重要药用价值的华重楼^[19]、见血青 *Liparis nervosa* 等,应在合理保护规划的基础上考虑可持续利用,进行人工栽培并进行野外回归实验,不仅能够缓解人类对野生植物资源的过度开采和破坏,而且可为当地居民创造一定的经济效益。

(2)加强研究,为保护提供技术支撑。地质公园需要积极加强与科研单位交流合作,利用科研单位的人才和技术优势对本地的珍稀濒危植物开展相关科学研究,建立科学保护体系。德夯特有物种丰富,例如针对被列为I级优先保护的德夯特有植物德夯栎,可开展专门野外和室内实验,建立动态监测体系,研究其生物学特性和生态适应机制,寻找它们濒危的原因,根据其致濒原因开展就地保护、迁地保护、野外回归以及人工培植等保护措施^[20]。

(3)加强宣传,增强大众保护意识。由于当地村民对于珍稀濒危植物了解甚少,加之旅游业发展迅猛给大量的珍稀濒危植物带来了巨大压力,如柔毛阴山芥 *Yinshania henryi* (Oliver) Y. H. Zhang、单花唇柱苣苔 *Chirita monantha*、青牛胆等草本植物数量正在急剧减少。因此要善于运用各种平台,媒体,采取多种方式进行宣传教育,如定期给当地居民发放植物科普宣传单,利用新媒体进行视频宣传,增强公众对植物多样性认识与保护和参与意识。需要注意的是,宣传的重心不应该放在经济价值层面上,否则容易形成非法开采和砍伐珍稀濒危植物有利可图的错误观念,反而忽略了对其保护的重要性。

参考文献:

- [1] The IUCN Red List of Threatened Species. (2019-03-28) [2022-07-07]. <http://www.iucnredlist.org>.
- [2] 中华人民共和国生态环境部,中国科学院. 关于发布《中国生物多样性红色名录——高等植物卷》的公告[EB/OL]. (2013-09-02) [2022-07-07]. http://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bgg/201309/t20130912_260061.htm.
- [3] SHENG M Y, SHEN C Z, CHEN X, et al. Candidate M. Resources situation and conservation strategies of endangered wild plants in China[J]. Chinese Journal of Nature, 2011, 33(3): 149-155.
- [4] 向晓媚,谭璐,刘冰,等. 湖南德夯风景名胜区植物多样性研究与展望[J]. 吉首大学学报:自然科学版, 2020,

- 41(5):45-51.
- [5] 刘忠成,张忠,兰勇,等. 罗霄山脉珍稀濒危重点保护野生植物的生存状况及保护策略[J]. 生物多样性,2020,28(7):867-875.
- [6] 郭亚男,王刚涛,陈炳辉,等. 广州市珍稀濒危植物资源状况及保护策略[J]. 热带亚热带植物学报,2020,28(3):227-235.
- [7] 曾令达,杨意婷,宋冠华,等. 惠州西湖风景名胜區维管植物资源与多样性研究[J]. 西北植物学报,2018,38(3):564-572.
- [8] 汪松,解焱. 中国红色物种名录(第一卷)[M]. 北京:高等教育出版社,2004.
- [9] 国务院. 国家重点保护野生植物名录(第一批)[J]. 植物杂志,1999(5):4-11.
- [10] 彭乾乾,汪正祥,李亭亭,等. 湖北万朝山自然保护区珍稀濒危植物优先保护定量研究[J]. 广西植物,2017,37(7):859-867.
- [11] 汪书丽,罗建,郎学东,等. 色季拉山珍稀濒危植物优先保护研究[J]. 西北植物学报,2013,33(1):177-182.
- [12] 万加武,夏海林,周赛霞,等. 江西庐山国家级自然保护区珍稀濒危植物优先保护定量研究[J]. 热带亚热带植物学报,2019,27(2):171-180.
- [13] 陈瑞冰,张光富,刘娟,等. 江苏宝华山国家森林公园珍稀植物的濒危等级及优先保护[J]. 生态与农村环境学报,2015,31(2):174-179.
- [14] 吴征镒,孙航,周浙昆,等. 中国种子植物区系地理[J]. 生物多样性,2011,19(1):148.
- [15] 宋满珍,胡忠仁,周赛霞,等. 湖北赛武当自然保护区野生珍稀植物优先保护定量研究[J]. 植物科学学报,2019,37(6):741-747.
- [16] 徐亮,陈功锡,张洁,等. 湘西北河谷特殊生境植物多样性和区系成分及其与土壤环境因子的相关性[J]. 植物资源与环境学报,2013,22(1):20-28.
- [17] 姜洁,阎平,杨淑萍,等. 塔里木盆地西南山区珍稀濒危植物的分布状况及保护策略[J]. 植物资源与环境学报,2018,27(1):70-78.
- [18] 邓涛,陈功锡,张代贵,等. 吉首蒲儿根的繁殖生态学特性及其濒危成因[J]. 生态学报,2011,31(15):4318-4326.
- [19] 谷海燕. 药用植物华重楼的资源现状及其繁育研究进展[J]. 四川林业科技,2014,35(4):56-59.
- [20] 黄至欢. 中国珍稀植物濒危原因及保护对策研究进展[J]. 南华大学学报(自然科学版),2020,34(3):42-50.

责任编辑:付美云
英文校对:王芬

《湖南生态科学学报》投稿指南

《湖南生态科学学报》(ISSN 2095-7300/CN 43-1522/Q)是国内外公开发行的生态类学术期刊,主要刊登农林、生物、环境、生态等专业领域基础理论和应用技术研究方面的学术论文,包括研究报告、研究简报、文献综述与调查报告等。中国学术期刊影响因子年报(2021版)复合影响因子1.038,综合影响因子0.850,入选《中国学术期刊评价》(RCCSE)核心期刊A区。

1 来稿项目

来稿必须包括(按顺序)题目、作者姓名、作者单位全称(有二级单位的必须标明二级单位)、所在城市、邮政编码、中文摘要、关键词、英文题目、作者英文姓名、作者单位英文全称、英文摘要、英文关键词、正文、参考文献等内容。

2 题名

应简明、具体,正确表达文章内容,一般不超过26个字,应尽量不用副标题。

3 作者与单位

多位作者姓名用逗号隔开。所有作者均须注明所在单位全称、城市及邮编。

4 汉语姓名译法

须执行GB/T 28039—2012《中国人名汉语拼音字母拼写规则》。姓在前名在后,姓用大写字母,名首字母大写,双名字中间加一短线(如:李爱英,LI Aiying;旦增卓嘎,Danzeng-Zhuoga)。

5 中、英文摘要

中文摘要采用报道式文体,应反映论文的主要创新内容,给出重要结果和数据,并有自明性,包括研究“目的、方法、结果、结论”,并分4个部分撰写(综述性论文可有所区别),一般在500~800字(符)。

英文摘要用第三人称,时态保持一致。准确、完整、明确并能精练地概括文章的主要研究结果和结论,无语言文字错误。英文摘要包括题目,作者姓名(汉语拼音)及单位名称(与中文对应一致),研究摘要及关键词,中、英文关键词须一一对应。

6 首页脚注标识项目

基金项目:基金项目名称(项目编号)。作者简介包括:通信作者及第一作者的姓名,学位,职称或职务,主要研究方向及E-mail。

7 正文

研究论文包括引言/前言(不列出该标题)、材料与方法、结果与分析、讨论与结论等要素。各层次标题用阿拉伯数字连续编号,如1, 1.1, 1.1.1; 2, 2.1, 2.1.1……层次划分一般不超过3级。

8 图和表

文章可附必要的图和表,忌与文字表述重复。图表名及表第一行、第一列文字应有中英文对照。图要大小适中,清晰,标注完整。表采用三线表设计,表的主题标目要明确。

9 量和单位

量名称及其符号须符合国家标准GB 3100—1993《国际单位制及其应用》,采用法定计量单位及国际通用符号。书写要规范化,并注明外文字母的大小写、正斜体及上下角标,数字与单位须间隔半个字符。容易混淆的字母、符号,请特别注明。

10 参考文献

须执行GB/T 7714—2015《信息与文献 参考文献著录规则》。如:

专著参考文献格式:著者.书名[M].版本(初版省略).出版地,出版者,出版年.

期刊参考文献格式:作者(以逗号分隔).题名[J].刊名(全称),出版年.卷(期):起-止页.

学位论文参考文献格式:作者.题名[D].保存地点:保存单位,出版年.

欢迎您的关注与投稿。本刊不收取版面费及审稿费等任何费用,稿件一经录用1~3个月即可发表。

投稿网站: <http://www.hnstkxxb.com>

投稿邮箱: 2514634782@qq.com

联系电话: 0734-8591122

公益广告

9月16日

国际臭氧层 保护日

湖南生态科学学报

(季刊 1995年创刊)

2023年 第10卷 第3期

主管单位：湖南省教育厅

主办单位：湖南环境生物职业技术学院

编辑出版：《湖南生态科学学报》编辑部

(湖南省衡阳市石鼓区望城路165号 邮编：421005)

电话：0734-8591122

邮箱：2514634782@qq.com

主编：梁忠厚 颜晓元

副主编：蒋一锄

印刷：长沙市和一印刷设备有限公司

发行订阅：《湖南生态科学学报》编辑部

学报官网：www.hnstkxxb.com

投稿网址：hnhs.cbpt.cnki.net

出版日期：2023年9月25日

Journal of Hunan Ecological Science

(Quarterly, Started in 1995)

Vol.10 No.3 2023

Supervisor: Education Department of Hunan Province

Sponsor: Hunan Polytechnic of Environment and Biology

Edited and Published by: Editorial Department of Journal of Hunan Ecological Science

(165 Wangcheng Road, Shigu District, Hengyang 421005, China)

Tel.: 0734-8591122

E-mail: 2514634782@qq.com

Editor-in-chief: Liang Zhonghou, Yan Xiaoyuan

Associate Editor-in-chief: Jiang Yichu

Printed by: Changsha Heyi Printing Equipment Co., Ltd.

Distributed by: Editorial Department of Journal of Hunan Ecological Science

Journal official website: www.hnstkxxb.com

Submission website: hnhs.cbpt.cnki.net

Published date: 25 Sep, 2023

ISSN 2095-7300



国内定价：10.00元