

袁丛军,赵熙黔,严令斌,等. 黔中典型喀斯特峡谷兰科植物多样性特征及其保护[J]. 江苏农业科学,2014,42(5):327-331.

黔中典型喀斯特峡谷兰科植物多样性特征及其保护

袁丛军¹, 赵熙黔², 严令斌¹, 喻理飞¹, 安明志¹, 罗林², 李鹤³, 余德会⁴

(1. 贵州大学林学院, 贵州贵阳 550025; 2. 贵阳市兰花产业办公室, 贵州贵阳 550001;

3. 贵州省林业科学研究院, 贵州贵阳 550003; 4. 贵州省雷公山国家级自然保护区, 贵州凯里 556000)

摘要:兰科为植物保护的旗舰类群,其多样性特征代表着该地区的生物多样性及环境保护状况。为揭示黔中喀斯特峡谷兰科植物多样性特征,采用路线与典型样地结合调查方法,研究了南江大峡谷等 10 个黔中峡谷兰科植物种类组成、多样性、生活型及区系特征。结果表明,研究区兰科植物共计 20 属 44 种,以羊耳蒜属(*Liparis*)、兰属(*Cymbidium*)等 5 属为主,比例达 60.5%,单属种和寡属种占 29.5%;生活型全为附生兰(22 种)和地生兰(22 种),不同峡谷区的兰科植物生活型比例有所不同,多以附生为主;属的地理成分可划分为 7 类型和 2 变型,以热带和东亚分布型为主;种的分布以世界广布及热带为主,中国特有种有 12 种,占总种数的 27.3%。

关键词:黔中喀斯特区;峡谷;兰科植物;多样性;区系分析

中图分类号: S682.310.1; Q948

文献标志码: A

文章编号: 1002-1302(2014)05-0327-05

兰科(Orchidaceae)植物是被子植物大科之一。据统计,全世界共有兰科植物 25 000 多种^[1-2],且多为珍稀濒危植物,全世界所有野生兰科植物均被列入《野生动植物濒危物种国际贸易公约》的保护范围,占该公约应保护植物的 90% 以上,是植物保护中的“旗舰”类群(flag group)^[3]。我国西南部喀斯特地区分布有大量的野生兰科植物,据《贵州植物志》记载原生兰科植物 74 属 246 种^[4]。近年来许多兰科植物贵

州新记录陆续被发现^[5-8],本底资料得到了丰富和完善,据统计兰科植物已达 84 属 280 种以上^[9],且多集中生长在贵州的各类级别保护区内。

喀斯特峡谷是喀斯特地区结构形态独特的一种深切河谷^[10],是贵州岩溶高原山区最普遍的一种地貌类型^[11],其主要特征是谷深远大于谷宽,两岸边坡陡立,坡度通常在 45° 以上,河谷深切而狭窄,水流湍急,河床纵向水力坡降大^[12]。乌江流域降水充沛,山高谷深,立体气候明显,小生境复杂多样,适合多种植物生长,是我国植物多样性较丰富的地区之一。位于乌江流域的喀斯特区峡谷(黔中贵阳段)均属于中山峡谷浅度切割类型^[13],具有多种多样的气候与生境、生物多样性特点异常突出、地形陡峻、自然生态系统脆弱等特点^[14]。兰科植物对生态系统的依赖性极强,其多样性可客观地反映出一个地区的生物多样性状况^[15]及当地生态环境的保护状

收稿日期:2013-09-05

基金项目:贵州省贵阳市野生兰科植物资源调查项目;贵州省科技支撑计划(编号:黔科合 NY 字[2010]3058 号)。

作者简介:袁丛军(1990—),男,贵州安顺人,硕士研究生,研究方向为植被恢复生态和植物学。E-mail:ycj2012gzforestry@126.com。

通信作者:安明志。E-mail:gdanmingtai@126.com。

[15] 赵文恩,陈建喜,刘海潮. 橡子利用的研究(II)——橡胶淀粉制取草酸的研究[J]. 林产化学与工业,1995,15(1):63-66.

[16] 綦菁华,王芳,庞美霞,等. 影响板栗淀粉回生的因素研究[J]. 中国粮油学报,2009,24(3):58-61.

[17] 谢涛,谢碧霞. 青冈属淀粉糊特性研究[J]. 食品与发酵工业,2003,29(2):54-57.

[18] 谢涛,谢碧霞. 石栎属淀粉糊特性研究[J]. 食品科学,2003,24(2):32-35.

[19] 谢涛,谢碧霞. 石栎属植物淀粉粒特性研究[J]. 湖南农业大学学报:自然科学版,2003,29(1):32-34.

[20] 梁建兰,刘秀凤,李志博,等. 板栗淀粉与板栗变性淀粉性质的比较[J]. 中国粮油学报,2011,26(1):65-68.

[21] 郑垒,李雪琴,刘辉琴. 板栗淀粉糊的特性研究[J]. 粮油加工,2009(6):94-96.

[22] 梁丽松,徐娟,王贵禧,等. 板栗淀粉糊化特性与淀粉粒径及直链淀粉含量的关系[J]. 中国农业科学,2009,42(1):251-260.

[23] 吴雪辉,张加明. 板栗淀粉的性质研究[J]. 食品科学,2003,24(6):38-41.

[24] 徐娟,梁丽松,王贵禧,等. 不同品种板栗贮藏前后淀粉糊化

特性研究[J]. 食品科学,2008,29(2):435-439.

[25] 端木旸. 中国石栎属资源综合利用[J]. 林产化工通讯,1997(6):33-35.

[26] 端木旸. 中国栲属资源的综合利用[J]. 林产化工通讯,1996(5):38-40.

[27] 端木旸. 江西省壳斗科资源的综合利用[J]. 林产化工通讯,1995(1):34-35.

[28] 端木旸. 我国青冈属资源的综合利用[J]. 北京林业大学学报,1995,17(2):109-110.

[29] 端木旸. 我国栎属资源的综合利用[J]. 河北林学院学报,1994,9(2):177-181.

[30] 金应世. 橡子淀粉加工流程及技术[J]. 农业科技通讯,1997(4):29.

[31] 孙铁锤,王子坚,何文光,等. 食用橡籽淀粉的批量生产及其资源的综合利用[J]. 山地农业生物学报,2005,24(5):460-462.

[32] 贾生平,游振江,张魁峰. 橡子的加工利用[J]. 中国林副特产,1999(1):36.

[33] 张志健,李新生,陈锐. 橡子单宁脱除技术研究[J]. 食品工业科技,2008,29(7):179-181.

况。位于乌江水系上游(贵阳段)的峡谷地段为典型喀斯特峡谷区,地处贵州省的经济、政治、文化中心,经济开发较早,环境破坏和生境破碎化严重,植被覆盖却都呈现减少或退化趋势^[16]。近年来,前人在该区开展了植物区系^[17-19]、生物多样性^[20-23]及种子植物调查^[7]等研究工作,但多偏重于森林群落木本植物的研究。而专门针对黔中地区兰科植物多样性的研究尚未见报道,本研究根据为期 3 年的贵州省贵阳市兰科植物调查资料,针对性地将乌江流域上游(贵阳段)的中山区浅度切割峡谷进一步划分为强-浅度切割(300~500 m)、中-浅度切割(200~300 m)和弱-浅度切割(0~200 m)3 种浅度切割类型,拟通过对喀斯特典型峡谷的兰科植物研究,丰富和完善该区的生物多样性研究基础资料,为我国西南喀斯特峡谷区兰科植物的保育提供科学参考。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

选取乌江流域上游(贵阳段)10 个典型喀斯特峡谷区开展兰科植物调查研究(表 1),地处东经 106°07′~107°17′、北纬 26°11′~26°55′,属亚热带湿润温和型气候,年均温 15.3℃,年均相对湿度 78%,年均降水量 1 129.5 mm,年均

日照时数 1 148.3 h,年均降雪日数 11.3 d。喀斯特地貌典型发育,岩溶强烈发育,生境异质性高,森林植被以青冈栎(*Cyclobalanopsis glauca*)、云贵鹅耳枥(*Carpinus pubescens*)、滇鼠刺(*Itea yunnanensis*)、蚊母树(*Distylium racemosum*)等乔木,香叶树(*Lindera communis*)、火棘(*Pyracantha fortuneana*)、荚蒾属(*Viburnum*)、青檀(*Pteroceltis tatarinowii*)等灌木,菊科(Compositae)、荨麻科(Urticaceae)、兰科(Orchidaceae)、茜草科(Rubiaceae)等科草本植物为主。

1.2 调查方法

笔者在 2010 年 3 月至 2013 年 6 月期间,在 10 个峡谷区典型地段上,沿峡谷顶部—峡谷底部—峡谷底部—峡谷顶部方向设置长 2.0 km、宽 20 m 的样带 1 条,在样带上每 100~200 m 处设置 1 个样地(10 m×10 m),各峡谷区设置样地 10~12 个,共计调查样地数 109 个,分别在春、夏季进行 6 次野外调查。记录兰科植物物种名、种群数量、分布方式、GPS 定位、小生境、干扰情况、群落类型及峡谷区的相对高程、延伸方向等指标,各种分布格局以各样区物种出现的主要格局确定,因其均为保护物种,尽量减少标本采集,只对现场无法鉴定的物种采集标本、拍照,并带回实验室鉴定,所采标本均存放于贵州大学林学院植物标本馆。

表 1 研究区基本概况

样区 (代码)	切割程度	延伸方向	样带长 (km)	样带宽 (km)	样地数
猫跳河修文段(A)	中-浅度	东-西	2.0	0.02	11
六广河(B)	强-浅度	西南-东北	2.0	0.02	10
紫江地缝(C)	强-浅度	南-北	2.0	0.02	10
永温天生桥(D)	强-浅度	南-北	2.0	0.02	10
南江大峡谷(E)	中-浅度	西南-东北	2.0	0.02	11
羊水河(F)	弱-浅度	东-西	2.0	0.02	12
鸭池河箐箕湾(G)	强-浅度	南-北	2.0	0.02	10
猫跳河清镇段(H)	中-浅度	西-东	2.0	0.02	11
绕抗峡谷(I)	弱-浅度	东-西	2.0	0.02	12
香纸沟(J)	弱-浅度	南-北	2.0	0.02	12

1.3 数据处理

1.3.1 物种多样性指数 Poole 认为只有种的丰富度(或多度)才是真正客观的多样性指标^[24]。由于兰科植物的植株数量难以完全统计,物种多样性公式^[25]如下:Gleason 指数 $R = S/\ln A$ 。式中,A 表示所调查区的面积;S 表示研究区面积 A 内的物种数。

1.3.2 相似性系数 采用 Sorensen 相似性系数(similarity coefficient,SC)计算不同研究地(峡谷)的物种相似性,计算公式如下: $SC = 2w/(a + b)$ 。式中,a 和 b 分别为 2 个不同峡谷地段上的兰科植物种数,w 为 2 个不同峡谷中共有的兰科植物种数。

2 结果与分析

2.1 物种组成

从表 2 可以看出,研究区共分布有 20 属兰科植物,其中以羊耳蒜属(*Liparis*)种类最多,兰属(*Cymbidium*)、石豆兰属(*Bulbophyllum*)次之;白蝶兰属(*Pecteilis*)、白及属(*Bletilla*)等 13 属仅有兰科植物 1 种,占总属比例为 65%。从属种组成结构分析,研究区分布 20 属 44 种兰科植物,其中羊耳蒜属(*Liparis*)8 种,比例达 18.2%;兰属(*Cymbidium*)7 种,比例达

15.9%;石豆兰属(*Bulbophyllum*)、石仙桃属(*Pholidota*)、虾脊兰属(*Calanthe*)等属各 4 种,比例均为 9.1%;开唇兰属(*Anoetochilus*)、阔蕊兰属(*Peristylus*)等属各 2 种,比例均为 4.5%;其余白蝶兰属(*Pecteilis*)、白及属(*Bletilla*)等 13 属各 1 种,比例均为 2.3%。

从兰科植物分布格局看,其中 24 种以随机分布出现,所占比例为 55%,20 种主要以集群分布出现,比例为 45%;附生兰科植物多以集群分布方式存在于峡谷地段,如羊耳蒜属(*Liparis*)8 种植物中有 6 种植物均以集群方式分布存在,然而也有部分地生兰科植物存在集群分布的格局,如对生境要求很苛刻的小叶兜兰以集群的方式生于紫江地缝两岸悬崖及湿润林下岩壁上,100 m² 范围内分布有上百株。从植物生境来看,峡谷区的兰科植物以生长在林下较湿润的树干上或岩石上为主,这与小生境的水热条件是分不开的。研究区兰科植物种类以中国次要分布区为主^[26],而贵州羊耳蒜(*Liparis esquirolii*)、天贵卷瓣兰(*Bulbophyllum tianguui*)、尖叶石仙桃(*Pholidota missionariorum*)、无距虾脊兰(*Calanthe tsoongiana*)、一掌参(*Peristylusforceps*)、小叶兜兰(*Paphiopedilumbargerum*)等 12 种中国特有种,占总物种数的 27.3%。

表 2 研究区兰科植物名录

序号	物种(生活型)	分布	生境	种数	比例(%)
1 羊耳蒜属 <i>Liparis</i>	贵州羊耳蒜(EP) <i>Liparis esquirolii</i>	★ +	林下或灌丛阴湿处	8	18.2
	大花羊耳蒜(EP) <i>L. distans</i>	★	林中树干、岩石上		
	见血青(ED) <i>L. nervosa</i>	△	林中树干、岩石上		
	小羊耳蒜(EP) <i>L. fargesii</i>	★ +	林中树干、岩石上		
	长苞羊耳蒜(EP) <i>L. inaperta</i>	★ +	林中树干、岩石上		
	镰翅羊耳蒜(EP) <i>L. bootanensis</i>	★	林中树干、岩石上		
	丛生羊耳蒜(EP) <i>L. cespitosa</i>	△	林下岩石或树干上		
	平卧羊耳蒜(EP) <i>L. chapaensis</i>	★	林中树干、岩石上		
2 兰属 <i>Cymbidium</i>	蕙兰(ED) <i>Cymbidium faberi</i>	△	山地湿润处	7	15.9
	线叶春兰(ED) <i>C. goeringii</i> var. <i>serratum</i>	△	山地湿润处		
	春兰(ED) <i>C. goeringii</i>	△	林下、林缘		
	兔耳兰(ED) <i>C. lancifolium</i>	△	林下、林缘石头上		
	送春(ED) <i>C. cyperifolium</i> var. <i>szechuanicum</i>	★	林下		
	墨兰(ED) <i>C. sinense</i>	△	林下、林缘		
	莎叶兰(EP) <i>C. cyperifolium</i>	★	山地林下多石处		
3 石豆兰属 <i>Bulbophyllum</i>	梳帽卷瓣兰(EP) <i>Bulbophyllum andersonii</i>	★	林下湿润岩石上	4	9.1
	天贵卷瓣兰(EP) <i>B. tianguii</i>	★ +	林下湿润岩石上		
	密花石豆兰(EP) <i>B. odoratissimum</i>	★	林下湿润岩石上		
	直唇卷瓣兰(EP) <i>B. delitescens</i>	△	林下湿润岩石上		
4 石仙桃属 <i>Pholidota</i>	尖叶石仙桃(EP) <i>Pholidota missionariorum</i>	△ +	山地隐蔽、岩隙积土处	4	9.1
	细叶石仙桃(EP) <i>P. cantonensis</i>	★ +	林下、岩石阴湿处		
	云南石仙桃(EP) <i>P. yunnanensis</i>	★	林中树干、岩石上		
	节茎石仙桃(EP) <i>P. articulata</i>	★	林下隐蔽、岩隙积土处		
5 虾脊兰属 <i>Calanthe</i>	无距虾脊兰(ED) <i>Calanthe isoongiana</i>	△ +	林下湿润处	4	9.1
	剑叶虾脊兰(ED) <i>C. davidii</i>	△ +	林下湿润处		
	泽泻虾脊兰(ED) <i>C. alismaefolia</i>	△	林下湿润处		
	虾脊兰(EP) <i>C. discolor</i>	★	林下湿润处		
6 开唇兰属 <i>Anoectochilus</i>	西南齿唇兰(ED) <i>Anoectochilus elwesii</i>	★	林下湿润处	2	4.5
	艳丽齿唇兰(ED) <i>A. moulmeinensis</i>	△	林下湿润处		
7 阔蕊兰属 <i>Peristylus</i>	一掌参(ED) <i>Peristylus forceps</i>	△ +	林下、草地	2	4.5
	小花阔蕊兰(ED) <i>P. affinis</i>	△	林下、灌丛中湿润处		
8 白蝶兰属 <i>Pecteilis</i>	龙头兰(ED) <i>Pecteilis susannae</i>	△	林下、沟旁湿地	1	2.3
9 白及属 <i>Bletilla</i>	白及(ED) <i>Bletilla striata</i>	★	林下、草坡	1	2.3
10 杓兰属 <i>Cypripedium</i>	扇脉杓兰(ED) <i>Cypripedium japonicum</i>	△	林下岩石湿润处	1	2.3
11 带唇兰属 <i>Tainia</i>	带唇兰(ED) <i>Tainia dunnii</i>	△ +	林下、林缘湿润处	1	2.3
12 兜兰属 <i>Paphiopedilum</i>	小叶兜兰(ED) <i>Paphiopedilum barbigерum</i>	★ +	山地隐蔽、岩隙积土处	1	2.3
13 杜鹃兰属 <i>Cremastra</i>	杜鹃兰(ED) <i>Cremastra appendiculata</i>	△	林下、沟边湿地	1	2.3
14 短瓣兰属 <i>Monomeria</i>	短瓣兰(EP) <i>Monomeria barbata</i>	★	林下、灌丛阴湿处	1	2.3
15 毛兰属 <i>Eria</i>	匍茎毛兰(EP) <i>Eria clausa</i>	△	林中树干和岩石上	1	2.3
16 曲唇兰属 <i>Panisea</i>	平卧曲唇兰(EP) <i>Panisea cavaleriei</i>	★	林下或沟谷旁荫蔽处	1	2.3
17 舌喙兰属 <i>Hemipilia</i>	短距舌喙兰(ED) <i>Hemipilia limprichtii</i>	△	林下、灌丛湿润处	1	2.3
18 石斛属 <i>Dendrobium</i>	兜唇石斛(EP) <i>Dendrobium aphyllum</i>	△	林中树干或岩石上	1	2.3
19 玉凤花属 <i>Habenaria</i>	长距玉凤花(ED) <i>Habenaria davidii</i>	△ +	林下、灌丛	1	2.3
20 鳶尾兰属 <i>Oberonia</i>	棒叶鳶尾兰(EP) <i>Oberonia myosurus</i>	△	林中树干岩石上	1	2.3

注:△表示随机,★表示集群,★+表示集群且是中国特有种;ED表示地生型;EP表示附生型。

2.2 物种多样性及相似性特征

从表3可以看出,10个样区共有兰科植物20属44种,其中以C、G处的兰科植物较多,C处的兰科植物种类有10属24种,G处分布有12属23种,A处的兰科植物分布有2属5种,为最少。一个地区的属的系数(属数/种数)较能反映出生境的多样性程度^[27-28],研究区以I处的比例最大,值为0.86,F处次之,值为0.83,D处最小,值为0.32。国家一

级保护植物小叶兜兰在C、G、J等地皆有分布,其中在C处种群数量较多,能形成草本层优势种群。峡谷区物种丰富度指数大小依次为C>G>D>E>B>H>J=I>F>A,按切割程度依次为强-浅度切割>中-浅度切割>弱-浅度切割,按峡谷的延伸方向依次为南-北>西南-东北>西-东;物种丰富度指数取得最大值的是强-浅度切割、南-北延伸向的峡谷,弱-浅度切割、西-东延伸向的峡谷取得最小值。

表 3 不同峡谷区兰科植物多样性

样区	种数	属数	属数/种数	地生/附生 - (比例,%)	物种丰富 度指数
A	5	2	0.40	2/3 - (0.67)	0.714
B	11	4	0.36	4/7 - (0.57)	1.592
C	24	10	0.41	13/11 - (1.18)	3.474
D	19	6	0.32	9/10 - (0.90)	2.751
E	13	7	0.54	6/7 - (0.86)	1.856
F	6	5	0.83	4/2 - (2.00)	0.846
G	23	12	0.57	9/14 - (0.64)	3.330
H	8	6	0.75	6/2 - (3.00)	1.142
I	7	6	0.86	4/3 - (1.33)	0.987
J	7	4	0.57	4/3 - (1.33)	0.987
合计	44	20	0.45	22/22 - (1.00)	

表 4 不同峡谷区兰科植物共有物种(右上角)及相似性系数(左下角)

地点	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A		4	3	3	4	2	5	3	3	4
B	0.50		10	10	8	4	8	5	2	4
C	0.21	0.57		16	10	5	10	7	3	6
D	0.25	0.67	0.74		9	4	9	7	2	5
E	0.44	0.67	0.54	0.56		3	8	4	2	4
F	0.36	0.47	0.33	0.32	0.32		3	3	3	2
G	0.37	0.48	0.43	0.44	0.46	0.21		5	4	5
H	0.46	0.53	0.44	0.52	0.38	0.43	0.33		2	4
I	0.50	0.22	0.19	0.15	0.20	0.46	0.28	0.27		2
J	0.67	0.44	0.39	0.38	0.40	0.31	0.34	0.53	0.29	

表 5 兰科植物的分布类型

分布类型	属数 (所占比例,%)	种数 (所占比例,%)
1 世界广布	1(5)	8(18.2)
2 泛热带	2(10)	8(18.2)
4 旧世界热带	1(5)	1(2.3)
5 热带亚洲至热带大洋洲	6(30)	17(38.6)
5-1 中国西南亚热带和新西兰间断	1(5)	1(2.3)
7 热带亚洲	3(15)	3(6.8)
8 北温带	2(10)	2(4.5)
14 东亚	2(10)	2(4.5)
14-1 中国-喜马拉雅	2(10)	2(4.5)

3 讨论与结论

3.1 讨论

峡谷的切割程度反映不同峡谷的水热条件差异,其垂直小气候差异和峡谷两岸的坡度导致小生境异质性高,适合植物的生长幅度较广,将不同喀斯特峡谷进行类型划分开展相关研究工作可能会更能揭示岩溶地区的特点。黄民智在研究我国峡谷资源时认为,峡谷的延伸方向、峡谷高度和深度等基本要素对了解和揭示峡谷特征具有重要意义^[13],本研究将中山区浅度切割峡谷进一步划分为 3 种浅度切割类型进行研究,这有利于揭示喀斯特区兰科植物分布状况、多样性、区系等特征对峡谷区水热差异敏感程度。本研究显示峡谷延伸方

向、切割程度、坡度等几个基本特征指标在强-浅度切割、南-北延伸向的峡谷地段的物种丰富度最大,多样性指数最高,这一现象与强-浅度切割类型峡谷的垂直水热条件和两岸峡谷区的受光照时间是分不开的,西-东延伸向的峡谷两岸基本同时都能受到太阳光的照射,故而生境和植被均不如南北走向的峡谷类型。

2.3 区系分析

植物区系分析是植物资源研究的重要手段^[29]。从表 5 可以看出,研究区共有兰科植物 20 属,按照文献[30]所划分的中国种子植物分布区类型,可以分为 7 个分布区 2 个变形,其中世界分布属有 1 个,热带分布属 12 个(包括亚热带),温带分布属 2 个,东亚分布属 4 个。峡谷区兰科植物以热带分布(12 属)为主,东亚分布(4 属)次之,热带性质明显,这与该地区种子植物的区系性质相吻合^[18-19]。从种的分布类型来看,热带分布类型的物种数比例最高,世界分布的物种数次之,中国特有种 12 种,占总物种数的 27.3%。

向、切割程度、坡度等几个基本特征指标在强-浅度切割、南-北延伸向的峡谷地段的物种丰富度最大,多样性指数最高,这一现象与强-浅度切割类型峡谷的垂直水热条件和两岸峡谷区的受光照时间是分不开的,西-东延伸向的峡谷两岸基本同时都能受到太阳光的照射,故而生境和植被均不如南北走向的峡谷类型。

兰科植物为种子植物的大科之一。全世界所有野生兰科植物均在《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES)的保护之列^[28],该科所有种拟被列入国家一级、二级重点保护植物名录^[9]。黔中贵阳是贵州岩溶地貌发育最典型的地区之一,具有优越的区位条件,开发较早,生态环境破坏较为严重,该区兰科植物资源状况仍然不清楚,本次对贵阳市兰科植物种质资源的全面清查,将有力地揭示兰科植物在该区的分布规律和资源概况。在研究区内,从兰科植物在峡谷区垂直分布上看,谷缘上部一般分布较耐干旱的附生种类,如云南石仙桃、尖叶石仙桃、天贵卷瓣兰等;中部主要分布虾脊兰、兔耳兰、密花石豆兰、疏帽卷瓣兰等;峡谷底部特别是湿度较大区域,则主要分布大花羊耳蒜、贵州羊耳蒜、见血青等种类,关于峡谷区的海拔梯度对兰科植物多样性的影响在另文中有具体探讨。当然兰科植物的保育工作仅通过对植物多样性^[31]、区系分析、种群动态等的研究是远远不够的,成霄峰等从功能性状的角度研究了喀斯特区 19 种野生兰科植物^[32],这更能认识和解释该区兰科植物叶片性状及其适应意义,为科学制定保育措施提供了重要的参考依据。

3.2 结论

10 个典型峡谷区中共有兰科植物 44 种,隶属 20 属,种类组成丰富;种数占全市 80 种野生兰科植物的比例为 55%、属数占总属数比例 57%,表明喀斯特峡谷区是贵阳市野生兰科植物的重要分布区,具有重要的保护价值。

研究区兰科植物区系以热带性质为主;中国特有种有 12 种,这可能与喀斯特峡谷区的生境异质性高、水热条件适合兰科植物的生息繁衍有重要关系;生活型统计结果表明,贵阳市喀斯特峡谷区野生兰科植物附生型与地生型种类相当,均为 22 种,然而实际生长在峡谷区的地生型兰科植物均呈现不同程度的附生型变异,未发现腐生型兰科植物。

物种丰富度指数统计表明,C 最高,其次是 G,A 最少;峡谷的切割程度和峡谷走向影响着兰科植物的物种丰富程度,强-浅度切割类峡谷的物种丰富度指数最高,其次是中-浅度切割类峡谷,物种丰富度较少的是弱-浅度切割类峡谷;峡谷的延伸方向影响着兰科植物的物种丰富程度,其中南-北延伸向峡谷>西南-东北延伸向峡谷>西-东延伸向峡谷。在强-浅度切割型、南-北延伸向峡谷区域物种丰富度程度高,个体较为密集,在一些湿度高、热量较充足的地段,分布有 200~300 株/m²,尤其在林下岩石上、树干上成片分布,形成草本层优势种甚至单优种,如天生桥、紫江地缝、箐箕湾等峡谷区。

参考文献:

- [1] Cribb P J, Kell S P, Dixon K W, et al. Orchid conservation: a global perspective[J]//Orchid conservation. Kota Kinabalu, Sabah: Natural History Publications, 2003.
- [2] Chen S C, Liu Z J, Zhu G H, et al. Orchidaceae[M]. Beijing: Science Press, 2009: 1-506.
- [3] 罗毅波, 贾建生, 王春玲. 中国兰科植物保育的现状和展望[J]. 生物多样性, 2003, 11(1): 70-77.
- [4] 陈谦海. 贵州植物志: 第 10 卷[M]. 贵阳: 贵州科技出版社, 2004: 310.
- [5] 魏鲁明, 余登利. 贵州兰科植物的新记录[J]. 广西植物, 2009, 29(4): 430-432.
- [6] 张华海. 贵州野生兰科植物地理分布研究[J]. 贵州科学, 2010, 28(1): 47-56.
- [7] 王守超, 余波强, 张华海, 等. 贵阳市种子植物种质资源[M]. 贵阳: 贵州科技出版社, 2010.
- [8] 邓朝义, 程 坤, 黄 勇. 贵州兰科植物新分布记录(Ⅲ)[J]. 种子, 2013, 32(4): 58-59.
- [9] 邓朝义, 黄 勇, 许俊波, 等. 贵州兰科植物多样性及其存在的问题与对策[J]. 贵州农业科学, 2013, 41(1): 158-162.
- [10] 肖鸿林. 水力梯度对喀斯特峡谷形成的影响——以猫跳河、六冲河为例[J]. 中国岩溶, 1996(4): 81-88.
- [11] 杨明德. 岩溶峡谷区溶洞发育特征及水动力条件[J]. 中国岩

溶, 1998(3): 5-13.

- [12] 肖鸿林, 邹成杰. 喀斯特峡谷成因及数学模型研究——以猫跳河、六冲河为例[J]. 中国岩溶, 1997(2): 10-17.
- [13] 黄民智. 我国峡谷资源的综考大观[J]. 科技导报, 1995(8): 43-46, 42.
- [14] 梅再美, 殷红梅. 喀斯特峡谷区生态经济可持续发展途径探讨——以贵州省为例[J]. 贵州师范大学学报: 自然科学版, 2005, 23(2): 23-28.
- [15] 金效华, 向小果, 陈 彬. 怒江河谷低海拔地区残存原生植被中兰科植物多样性[J]. 生物多样性, 2011, 19(1): 120-123.
- [16] 王秀春, 黄秋昊, 蔡运龙. 贵州省乌江流域植被覆盖动态变化分析[J]. 水土保持研究, 2008, 15(5): 15-17, 21.
- [17] 余曼莉, 樊 敏, 李 靖, 等. 贵阳香纸沟风景区植物区系研究[J]. 贵州师范大学学报: 自然科学版, 1999(2): 89-94.
- [18] 张 喜, 李克之, 连 宾, 等. 黔南和黔中喀斯特天然林植物区系研究[J]. 热带亚热带植物学报, 2009, 17(2): 114-121.
- [19] 余天虹. 南江峡谷生态公园植物区系概况[J]. 贵州师范大学学报: 自然科学版, 2001, 19(2): 23-26, 42.
- [20] 李媛媛, 周运超, 邹 军, 等. 黔中石灰岩地区典型灌木林土壤酶活性与植物物种多样性研究[J]. 水土保持研究, 2010, 17(3): 245-249.
- [21] 胡 刚, 冯祥麟, 刘正华, 等. 贵阳高坡绕扰峡谷蜡梅群落特征调查研究[J]. 种子, 2010, 29(5): 65-67, 71.
- [22] 胡方彩, 罗庆莲, 孙 云. 黔中喀斯特山地不同孤岛生境的群落组成及物种多样性研究[J]. 贵州科学, 2011, 29(4): 23-28.
- [23] 袁丛军, 安明态, 严令斌, 等. 两种干扰强度下岩石红豆天然群落特征及物种多样性分析[J]. 南方农业学报, 2013, 44(2): 280-284.
- [24] 张金屯. 数量生态学[M]. 2 版. 北京: 科学出版社, 2004: 82-112.
- [25] 安明态. 茂兰喀斯特植被恢复过程群落结构与健康评价[D]. 贵阳: 贵州大学, 2008.
- [26] 汪 松, 解 焱. 中国物种红色名录[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004: 420-468.
- [27] 吴明开, 曹 同, 张小平. 安徽与邻近省蕨类植物区系数量统计比较[J]. 武汉植物学研究, 2009, 27(5): 497-500.
- [28] 田怀珍, 陈林, 邢福武. 广东南岭国家级自然保护区兰科植物物种多样性及其保护[J]. 生物多样性, 2013, 21(2): 224-231.
- [29] 范志刚, 孔令杰, 彭德镇, 等. 齐云山自然保护区兰科植物资源分布及其区系特点[J]. 热带亚热带植物学报, 2011, 19(2): 159-165.
- [30] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 1991(增刊): 1-139.
- [31] 易思荣, 黄 娅, 肖 波, 等. 金佛山自然保护区兰科植物多样性及保护对策研究[J]. 热带亚热带植物学报, 2010, 18(3): 269-276.
- [32] 成霄峰, 李树云, 胡 虹, 等. 喀斯特地区不同类型兰科植物的叶片性状[J]. 植物分类与资源学报, 2011, 33(6): 595-604.