

金佛山自然保护区兰科植物区系特征*

易思荣¹, 黄 娅¹, 申明亮¹, 谢世友², 李 勇², 袁道先²

(1. 重庆市药物种植研究所, 重庆 408435 ; 2. 西南大学 地理科学学院, 重庆 400715)

摘要: 为了解金佛山自然保护区兰科植物的区系特征, 通过野外实地调查、标本采集与鉴定及室内分析, 对金佛山自然保护区兰科植物的分布格局等进行了分析。结果表明金佛山兰科植物区系具有以下特征: 1) 种类丰富, 区系成分复杂多样, 调查表明金佛山共分布有各类兰科植物 48 属 114 种, 按照吴征镒先生对中国种子植物属的分布区类型划分原则, 可以划分为 8 种分布区类型; 2) 特有现象明显, 共分布有中国特有兰科植物 47 种, 包括 3 个金佛山地方特有种; 3) 垂直分布格局明显, 在海拔梯度上兰科植物的分布总体呈现出中间膨胀型的趋势; 4) 不同海拔段的兰科植物濒危程度存在较大差异, 低海拔地区物种受威胁程度相对较低, 资源保存状况更好, 这种分布格局与其他地区有着显著的区别; 5) 区系的温带性质明显, 同时具有一定的热带亲缘关系。研究表明金佛山兰科植物种类丰富, 特有现象明显, 其海拔梯度格局与其他地区有较为显著的区别, 区系热带亲缘关系较为明显。

关键词: 兰科植物 物种多样性 海拔梯度 区系成分 濒危等级

中图分类号: Q949.71+8.43 Q948.2

文献标识码: A

文章编号: 1672-6693(2010)02-0036-04

兰科为全世界被子植物大科之一, 初步统计表明全世界约有兰科植物 700 属近 20 000 种^[1]。兰科植物主要分布于热带和亚热带地区, 少数种类分布于温带地区。兰科植物在植物界的系统演化上属于最进化、最高级的类群之一^[2], 其在长期的进化历程中形成了不同的生活型, 有地生兰、附生兰和腐生兰, 此外还有少量攀援藤本。不同生活型兰科植物的生长条件各不相同: 腐生兰由于自身无叶绿素不能进行光合作用, 需要真菌提供养分, 所以要求排水良好、腐殖质丰富的壤土; 附生兰多数具有明显的假鳞茎或革质的叶片等器官储存水分和养分, 生长在树干或岩石上, 需要充足的光线和较大的空气湿度; 地生兰大多生长在散射光充足的林下, 较腐生兰和附生兰对环境的适应性更广泛。

国内关于兰科植物的物种多样性及其海拔梯度格局的研究起步较早, 研究也较为深入^[3-6]。而根据《中国物种红色名录》的统计数据, 近年来, 国内很多物种的濒危率提高很快, 特别是濒危植物的比例远远超出了过去的估计, 同时该文献也指出, 中国物种中受威胁率最高的是兰科植物, 根据前期对全国

兰科植物受威胁状况的评估, 其受威胁程度达到 78.26%^[7]。也就是说, 中国绝大部分兰科植物都受到了不同程度威胁。有鉴于此, 本研究通过对兰科植物多样性的调查及其分布格局等的分析, 探讨金佛山自然保护区兰科植物的分布特点及其与环境人为活动的关系, 以便为生物多样性保护提供一定理论依据。

1 研究地概况

金佛山自然保护区位于重庆市南部南川区境内(东经 106°54' ~ 107°27', 北纬 28°46' ~ 29°38'), 东接贵州省道真县, 南邻贵州省正安县、桐梓县, 西连万盛区、綦江县、巴南区, 北与涪陵接壤, 最高点为风吹岭, 海拔 2 251 m, 最低点在骑龙乡柏林的鱼跳岩, 海拔 340 m, 相对高差 1 911 m, 幅员面积 1 300 km²。

金佛山属大娄山东段的一条支脉, 形成于燕山运动后期, 其后又受到喜马拉雅造山运动的影响, 在长期的内外应力的作用下, 形成了深沟峡谷、峭壁悬崖和无数大断层, 山体主要由灰岩和石灰岩组成, 局部地区分布有玄武岩、页岩、砂岩及变质岩等。区内

* 收稿日期 2009-03-30 修回日期 2009-09-22

资助项目 科技部十一五支撑计划项目(No. 2006BAC01A16)

作者简介: 易思荣, 男, 副研究员, 研究方向为植物分类学、植物资源学等。

土壤分布因受地质构造和生物气候因素的相互作用,具有地带性和区域性及明显的垂直带状分布的特点,其主要成土母质为石灰岩、砂岩和页岩等,主要土壤类型有黄壤、黄棕壤及少量亚高山草甸土。

金佛山属亚热带湿润季风气候区,全年气候温和,四季分明,雨量充沛,既无严寒,又无酷暑,立体气候明显。根据位于南川市金山镇海拔1 800 m的金佛山气象观测站的多年观测记录,金佛山年平均气温8.3℃,极端低温-14.4℃,极端高温29.2℃,年平均降水量1 395.5 mm,平均日照时数1 079.4 h,平均10℃的活动积温5 435℃,相对湿度90%。

金佛山处于中国—日本森林植物亚区的华中地区与西南地区的交接部位,位于我国3大植物自然分布中心之一的“鄂西—川东植物分布中心”^[8-9],从地理位置上分析,它不仅位于东西植物分布的交界地带,也处于南北植物分界的边缘地区,是众多野生植物的自然分化和分布中心。此外由于金佛山处于亚热带湿润气候区,长期受太平洋湿润季风气候的影响,生物气候条件十分优越,再加之第四纪冰川运动时受到的影响很小,使部分亚热带珍稀濒危植物得到保存、繁衍和发展。因此,该区域植物种类繁多,类型复杂多样,形态特征各异,不同地质年代的植物和不同区系成分的植物常常混合在一个植物群落里,珍稀、孑遗植物也相当丰富,是国内不可多得的中亚热带植物集中分布中心之一。根据调查鉴定结果和历史记载,金佛山地区分布的各类野生植物已经达到358科1 735属6 276种^[10-12]。

2 研究方法

2000年以来,笔者在开展金佛山喀斯特地区经济植物资源调查期间,于每年的不同季节对保护区的兰科植物进行了较为详细的调查。调查范围涉及保护区的核心区和缓冲区。调查中统计了兰科植物的种类、生活型(地生、附生、腐生)、数量、海拔高度、分布地区和范围及生境等内容,并从海拔340~2 251 m,每300 m分段,共划分为I(340~700 m)、II(700~1 000 m)、III(1 000~1 300 m)、IV(1 300~1 600 m)、V(1 600~1 900 m)、VI(1 900~2 251 m)等6个海拔段,统计各海拔段兰科植物种类数量和各生态型种类数量,分析其垂直分布格局。保护区内兰科植物濒危等级按照《中国物种红色名录》第一卷进行评估^[7]。各海拔段之间兰科植物种

类的相似性系数采用 Jaccard 指数(C_j)进行计算^[13],其计算公式为 $C_j = j / (a + b - j)$ 。其中 a 、 b 分别为A、B海拔段的兰科植物种类数量, j 为两海拔段之间共有的兰科植物种数。

3 结果与分析

3.1 物种多样性

调查中实地记录到保护区内兰科植物48属114种(含种下分类单位,下同),包括47种中国特有种和3种金佛山特有种。其中区内兰科植物属、种的总数分别占中国兰科植物总属数(约170属)和总种数(约1 250种)的28.24%和9.12%^[14-16]。与广东南岭、湖北神农架和贵州梵净山兰科植物的属、种数相比,金佛山的兰科植物的属数比以上3地分别高出26.32%、33.33%和33.33%,种数则比以上3地分别高出62.86%、90%和60.56%^[6,17-18]。

金佛山兰科植物中,腐生型有7种,附生型有31种,地生型有76种。兰科植物分布的总体特点是:个别常见种类数量相对较多,如春兰(*Cymbidium goeringii*)、套叶兰(*C. cyperifolium*)、蕙兰(*C. faberi*)、扇脉杓兰(*Cypripedium japonicum*)、独蒜兰(*Pleione bulbocodioides*)、杜鹃兰(*Cremastra appendiculata*)、绶草(*Spiranthes sinensis*)等,大多数种类都是零星分布,数量稀少,有些种类极其稀少,例如血叶兰(*Ludisia discolor*)仅见两处,不足10株,一叶兜被兰(*Neottianthe monophylla*)仅见1株,广东石斛(*Dendrobium wilsonii*)仅见1处,新记录种毛瓣杓兰(*Cypripedium fargesii*)仅发现1处总计2株,新种流苏盆距兰(*Gastrochilus brevifimbriatus*)仅分布在不足1 km²的范围内(该新种已经得到陈心启先生确认,《*Gastrochilus brevifimbriatus* S. R. Yi, a new species of Orchidaceae from Chongqing, China》一文即将在NO-VON发表)。

3.2 垂直分布格局

金佛山的不同生活型兰科植物的垂直分布存在较大差异。腐生型主要分布在海拔1 500 m以上地区,其中仅天麻(*Gastrodia elata*)和毛萼山珊瑚(*Galeola lindleyana*)在1 200 m以下地区有少量分布,附生型则多见于海拔1 600 m以下的范围,其中的曲茎石斛(*Dendrobium flexicaule*)、细茎石斛(*D. moniliforme*)、石斛(*D. nobile*)、云南石仙桃(*Pholidota yunnanensis*)、独蒜兰和单叶厚唇兰(*Epigeneium farge-*

sii)等少数种类分布到1 700 m以上的区域,地生型因具有更强的适应性而分布范围更加广泛,从340 m到山顶的广泛区域内均有分布,以海拔1 000~1 600 m的范围内分布的种类相对较多,分布较为集中,因此在海拔梯度上兰科植物的分布总体呈现出中间膨胀型的趋势。

3.3 不同海拔段兰科植物的濒危程度

对金佛山兰科植物不同海拔段的种类、濒危等级^[19]及各类群的数量统计和比例分析后发现(表1,其中“濒危等级”栏中括号内为某一濒危等级所含物种总数;“海拔”栏下各列中括号内百分数指同一海拔梯度下某一濒危等级物种种数占所有濒危等级物种总数的百分比),金佛山自然保护区兰科植物在700~1 000 m范围内种类最多,达到50种,同时这个海拔段分布的受威胁的兰科植物种类也最多,其中极危4种,渐危12种,除海拔700 m以下地区外,其他海拔段的受威胁兰科植物种类都较多,且种类都在10种以上。

表1 各海拔段兰科植物统计 种

濒危等级	海拔段					
	I	II	III	IV	V	VI
极危(14)	2(7.1%)	4(8.0%)	3(8.1%)	3(7.1%)	4(11.1%)	5(16.7%)
渐危(30)	3(10.7%)	12(24.0%)	7(18.9%)	10(23.8%)	8(22.2%)	6(20.0%)
易危(23)	4(14.3%)	8(16.0%)	6(16.2%)	8(19.0%)	9(25.0%)	7(23.3%)
近危(27)	8(28.6%)	13(26.0%)	11(29.7%)	11(26.2%)	11(30.6%)	9(30.0%)
无危(20)	11(39.3%)	13(26.0%)	10(27.1%)	10(23.8%)	4(11.1%)	3(10.0%)
总计(114)	28	50	37	42	36	30

从数量看,各海拔段受威胁种类以700~1 000 m范围内种类最多,达到16种,但从比例上分析则以1 900 m以上地区的比例最高,达到36%以上,其次分别为1 600~1 900 m段、700~1 000 m段和1 300~1 600 m段,受威胁物种分别约占该段总种数的33%、32%和31%,这表明受威胁物种的主要分布范围为中高海拔地段。就近危和无危种类来看,则发现两者所占比例总和随着海拔的升高基本呈逐渐减小的趋势,在研究中所划分的海拔梯度段由低到高分别约为68%、52%、57%、50%、42%和40%,其中尤其以海拔700 m以下地区所占比例最高,即低海拔地区物种受威胁程度相对较低,资源保存状况更好。

调查发现金佛山有20种无危兰科植物,而其中的约70%的种类分布于海拔1 300 m以下,包括生

于海拔1 000 m以下地区的密花石豆兰(*Bulbophyllum odoratissimum*)、独蒜兰、白芨(*Bletilla striata*)、莎叶兰(*Cymbidium cyperifolium*)等种类在低海拔地区都较为常见。这种独特的分布格局缘于金佛山独特的自然环境条件。金佛山自然保护区地形复杂多变,山体切割纵深,山谷密布且落差较大,多数山谷由于地势险要而不适宜人类居住和生活,这些地区的植被保存较为完好,为大量野生生物的保存提供了有利条件,这种分布格局与其他地区有着显著的区别^[5-6]。

3.4 不同海拔段兰科植物的区系成分

保护区记录的114种兰科植物隶属于48属,笔者根据吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型的划分原则,对其属的分布区类型进行了分析(另文报道)。根据《中国植物志》等文献记载的分布地区和范围,对保护区内兰科植物种的分布区类型进行了初步的划分^[14-16]。其中记录最多的为中国特有成分,达到41种,主要为分布于西南至华南的种类,其垂直分布主要在海拔1 000 m以上区域,低海拔地区种类较少,其次为东亚分布型、热带亚洲分布型以及温带亚洲分布型的种类,这3个类型的垂直分布特征大体一致,海拔340~2 251 m的范围内均有分布,但主要分布于海拔700~1 600 m的范围内,700 m以下及1 600 m以上地区分布的种类较少,北温带分布和热带亚洲至热带非洲分布型的种类较少,但垂直分布范围仍较为广泛;泛热带分布型1种,主要分布海拔800 m以下的山谷林下或岩石上;东亚北美间断分布型2种,分别见于海拔700 m以下的阴湿山坡林下和1 300~1 600 m的阴湿山坡草地或灌丛下(表2)。

表2 不同海拔高度的兰科植物区系成分分析 种

分布区类型	海拔段						总计
	I	II	III	IV	V	VI	
2. 泛热带分布	1	1	0	0	0	0	(1)
6. 热带亚洲至热带非洲分布	2	4	5	4	3	0	(9)
7. 热带亚洲分布	6	11	10	5	4	4	(19)
8. 北温带分布	1	3	2	1	2	1	(5)
9. 东亚和北美间断分布	1	0	1	0	0	0	(2)
11. 温带亚洲分布	6	8	9	10	6	2	(17)
14. 东亚分布	5	11	11	7	7	5	(20)
15. 中国特有分布	4	7	14	16	17	17	(41)
16. 合计	26	45	52	43	39	29	(114)

从不同海拔段分布的兰科植物数量分析,以700~1700 m范围内的种类最多,低海拔和高海拔地区分布的种类相对较少,在总体分布趋势上呈现出明显的中间膨胀型。从表2数据看出,金佛山自然保护区兰科植物中具有热带性质的种类主要分布于海拔700~1300 m的范围内,在海拔700 m范围分布的数量也较少,这同样缘于如前所述的金佛山独特的自然环境条件。

3.5 不同海拔段兰科植物的相似性系数

根据金佛山兰科植物的分布情况,分别按照不同海拔段进行种类统计和物种相似性系数分析(表3)。结果表明,不同海拔段之间兰科植物种类的相似性系数不同,说明了水热条件和植被状况对兰科植物的物种组成和分布产生了较大影响,相邻的海拔段具有相近的生态环境,兰科物种组成也近似,因此相似性系数较高;海拔1000~1600 m范围内由于人为活动较为频繁,虽分布的兰科植物种类较多,但相邻海拔段间物种相似性系数却较低,主要原因是由于该海拔段受到了较多的人为干扰,植被破坏严重,降低了兰科植物的物种多样性及其自然分布状况。

表3 不同海拔段兰科植物物种相似性系数

海拔段	I	II	III	IV	V
II	0.529 4				
III	0.191 9	0.513 9			
IV	0.029 4	0.057 5	0.328 9		
V	0.000 0	0.011 8	0.055 6	0.322 0	
VI	0.000 0	0.000 0	0.023 0	0.091 0	0.500 0

4 结论

本项研究表明,金佛山自然保护区兰科植物区系具有以下特征:1)种类丰富,区系成分复杂多样,调查表明金佛山共分布有各类兰科植物48属114种,按照吴征镒对中国种子植物分布区类型的划分原则,可以划分为8种分布区类型;2)特有现象明显,共分布有中国特有兰科植物47种,包括3个金佛山地方特有种;3)垂直分布格局明显,在海拔梯度上兰科植物的分布总体呈现出中间膨胀型的趋势;4)不同海拔段的兰科植物濒危程度存在较大差异,低海拔地区物种受威胁程度相对较低,资源保存状况更好,这种分布格局与其他地区有着显著的区别;5)区系的温带性质明显,同时具有一定的热带

亲缘关系。

参考文献:

- [1] Dressler R L. Phylogeny and classification of the orchid family[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
- [2] 陈心启, 罗毅波. 中国一些植物类群的研究进展 I. 中国兰科植物研究进展与展望[J]. 植物学报, 2003, 45(Suppl.) 2-20.
- [3] 郎楷永. 西藏兰科植物的地理分布和区系特点研究[J]. 植物分类学报, 1980, 18(4) 391-407.
- [4] 郎楷永. 峨眉山兰科植物的地理分布和区系特点[J]. 植物分类学报, 1983, 21(3) 254-265.
- [5] 郎楷永. 四川贡嘎山地区兰科植物的地理分布和区系组成[J]. 植物分类学报, 1985, 23(6) 418-428.
- [6] 田怀珍, 邢福武. 南岭国家级自然保护区兰科植物多样性的海拔梯度格局[J]. 生物多样性, 2008, 16(1): 75-82.
- [7] 汪松, 解焱. 中国物种红色名录(第一卷)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2003.
- [8] 应俊生, 马成功, 张志松. 鄂西神农架地区的植被和植物区系[J]. 植物分类学报, 1979, 17(3) 41-58.
- [9] 郝日明. 试论中国种子植物特有属的分布区类型[J]. 植物分类学报, 1997, 35(6) 500-510.
- [10] 易思荣, 黄娅. 金佛山自然保护区种子植物区系初步研究[J]. 西北植物学报, 2004, 24(1) 83-93.
- [11] 易思荣, 黄娅, 申明亮, 等. 重庆金佛山自然保护区种子植物区系新资料[J]. 生态科学, 2007, 26(3) 242-245.
- [12] 易思荣, 黄娅, 肖波, 等. 重庆市种子植物区系特征分析[J]. 热带亚热带植物学报, 2008, 16(1) 23-28.
- [13] Whittaker R H. Evolution and measurement of species diversity[J]. Taxon, 1972, 21 213-251.
- [14] 郎楷永. 中国植物志(第十七卷)[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [15] 陈心启. 中国植物志(第十八卷)[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [16] 吉占和. 中国植物志(第十九卷)[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [17] 张玉武. 贵州梵净山国家级自然保护区兰科植物[J]. 贵州科学, 2007, 25(1) 43-53.
- [18] 郭保香, 张淑君, 冯顺柏, 等. 神农架野生兰科植物资源及其保护发展对策研究[J]. 湖北林业科技, 2003(3): 13-19.
- [19] IUCN. IUCN Red List Categories and Criteria, Version 3.1 [M]. Gland: IUCN, 2001.

Resources , Environment and Ecology in Three Gorges Area**Flora Features of Orchids in Jinfo Mountain Nature Reserve**

*YI Si-rong*¹ , *HUANG Ya*¹ , *SHEN Ming-liang*¹ , *XIE Shi-you*² , *LI Yong*² , *YUAN Dao-xian*²

(1. The Research Institute of Medicine Plantation of Chongqing , Chongqing 408435 ;

2. College of Geography Science , Southwest University , Chongqing 400715 , China)

Abstract : In order to study the flora character of the orchids from Jinfomount. Nature Reserve , this paper has analysed the distributed pattern of the orchids by field surveying , collection sample and data analysed. The flora characteristics of orchids from Jinfomount. Nature Reserve is as follows : 1) Rich in types and complex diverse in elements , and the result shows that there are 114 species belonging to 48 genera , and there are 8 areal-types of flora according to Wu's classification principles for the Chinese seed plants ; 2) Obvious in unique situation , and there are 47 species endemic to China and 3 species endemic to Jinfo mountain ; 3) Clear in vertical distribution pattern , and the distribution at altitude grade take on the direction of expand in middle ; 4) Greater differences to the level of threat at different altitudes. It is lower in the low-lying areas and the resources are saved better relatively. It is significant difference from the other regions at the distribution pattern ; 5) Obvious temperate character of flora and it is tropical related. It shows that it is rich in types , obvious in unique situation and its distribution pattern is significant difference from the other regions and it is tropical related.

Key words : species diversity ; elevational gradient ; floristic components ; endangered categories

(责任编辑 方 兴)