

贵州省凤仙花属植物类群与区系特征研究

舒慧娟, 梁晓丽, 旷仁平*

(湖南师范大学 生命科学学院, 中国湖南 长沙 410081)

摘要: 通过十几年大量的实地野外调查、相关文献资料查阅以及标本的考证等手段和方法, 初步探究了贵州省凤仙花属植物的种类、分布特点以及区系特征。结果表明: 1) 贵州省自然分布的凤仙花属植物有 69 种(含 1 变种), 它们在地理分布上具有明显的狭域性和特有性, 且南部明显多于北部; 2) 贵州省凤仙花属植物区系在地理成分上以地区特有、热带亚洲分布和温带亚洲分布类型为主, 其中, 中国特有种 62 种(占 89.86%), 西南特有种 10 种(占 14.49%), 贵州特有种 10 种(占 14.49%); 3) 贵州省凤仙花属植物兼具原始类群和进化类群, 具有从热带向温带过渡的特点, 可能是中国凤仙花科植物演化中心的一部分。本文关于贵州省凤仙花属类群的深入调查与区系特征的分析研究, 对摸清贵州省凤仙花属种类、地理分布格局及区系成分和特征具有一定的科学意义, 也为贵州省的植物多样性研究提供了参考依据。

关键词: 贵州省; 凤仙花属植物; 种类资源; 区系特征

中图分类号: Q949.755.7

文献标志码: A

文章编号: 1007-7847(2023)01-0063-07

Analysis of *Impatiens* Groups and Floristic Features in Guizhou Province

SHU Huijuan, LIANG Xiaoli, KUANG Renping*

(College of Life Sciences, Hunan Normal University, Changsha 410081, Hunan, China)

Abstract: A preliminary investigation of the species, distribution and floristic characteristics of *Impatiens* in Guizhou Province has been carried out for more than ten years through field investigation, relevant literature review and specimen research. The results obtained are as follows: 1) There are 69 species (including one variety) of *Impatiens* L. in Guizhou. They are obviously distributed in narrow range with endemism, and grow more in the south of Guizhou than the north; 2) In terms of geographical composition, most of the *Impatiens* plants in Guizhou Province are region-specific and belong to tropical Asia and temperate Asia distribution types. Among them, 62 species are endemic to China (89.86%), 10 endemic to Southwest China (14.49%) and 10 endemic to Guizhou (14.49%); 3) Due to their primitive and evolutionary taxa and the characteristics of transition from tropical to temperate zones, the *Impatiens* plants in Guizhou are probably parts of the evolutionary center of Balsaminaceae in China. This investigation is beneficial to understanding the species, geographical distribution pattern and floristic components and characteristics of *Impatiens* in Guizhou. It also provides reference for studying plant diversity in this province.

Key words: Guizhou Province; *Impatiens*; plant resource; floristic characteristic

(*Life Science Research*, 2023, 27(1): 063-069)

中国凤仙花属(*Impatiens* L.)植物资源丰富, 有 320 种, 是世界凤仙花属植物的主要分布中心, 主要分布在云南、四川、贵州、广西等地区^[1-3]。凤仙

花属植物具有极高的观赏、药用和科研价值, 但该属植物对生境要求极为严格, 多生长在人为干扰较少的山间路旁、溪流边、草丛、林下湿地等湿度

收稿日期: 2021-12-02; 修回日期: 2022-02-25; 网络首发日期: 2022-04-29

基金项目: 科技部“国家科技基础条件平台”项目-湖南师范大学植物标本数字化与共享(Y5217G1006); 湖南省生物发育工程与新产品研发协同创新中心资助项目(20134486)

作者简介: 舒慧娟(1998—), 女, 湖南怀化人, 硕士研究生, 主要从事植物分类研究, E-mail: 642108348@qq.com; *通信作者: 旷仁平(1976—), 男, 江西吉安人, 主要从事植物系统分类学、植物学教学和科研等工作, E-mail: 715678818@qq.com。

相对较大的地方,作为一个亟须重点保护的类群,其野外种群的生长状况容易受到自身以及外界因素的影响。

贵州山大地阔,地形复杂,气候温湿,生态条件多样,境内呈现出“一山分四季,十里不同天”的气候特点,这些优良的环境条件,孕育出了丰富的动植物资源和多样的植被类型,使其成为我国植物区系最丰富的地区之一。凤仙花属植物在贵州种类丰富,分布范围广,其中许多具有观赏、药用价值^[2,4]。笔者以分布在贵州的凤仙花属植物为对象展开物种调查与区系分析。

1 材料与方法

1.1 研究区概况与调查地点

贵州省位于我国西南的东南部,地处云贵高原,地势西高东低,自中部向北、东、南三面倾斜,东经 103°36′~109°35′、北纬 24°37′~29°13′,总面积约为 17.6 万平方公里,占全国国土面积的 1.8%^[5]。根据贵州省的地理地貌特征,以贵阳、六盘水、遵义赤水市及桐梓县、铜仁市梵净山、黔西南安龙县及兴仁市、毕节大方县及金沙县、安顺平坝区,以及黔东南的雷山县、黎平县、榕江县、施秉县和黔南州的都匀市、罗甸县、荔波县等地的自然保护区、重点林区和生境特殊地段作为调查和标本采集的重心,同时向周边区域辐射,进行凤仙花属植物资源实地调查。

1.2 野外实地调查方法

近十余年来,每年多次对样地信息(包括自然条件、GPS、海拔等)、种群概况、种类及分布进行野外调查,同时访问或咨询当地村民和林业系统相关技术人员,以获取信息。调查过程中,详细记录凤仙花属植物形态特征,在进行图像信息采集(包括对生境、居群、新鲜植株、花、果、花部解剖结构等进行拍照,观察并记录各个部位的形态特征等)的同时,采集标本以便后续鉴定。

1.3 物种鉴定

在查阅湖南师范大学植物标本馆(HNNU)的基础上,在线查阅中国科学院植物研究所标本馆(PE)、中国科学院华南植物园标本馆(IBSC)、中国科学院昆明植物研究所标本馆(KUN)、贵州省林业学校树木标本室(GFS)等有关研究区域的凤仙花属植物标本,并结合查阅的中国数字植物标本馆(CVH)数据库标本资料,参照《中国凤仙花》^[1]《中国植物志》^[2]《贵州省志 地理志(下)》^[5]以及历年已

公开发表的期刊论文^[6-12]等资料,对贵州省凤仙花属植物的种类与分布进行厘定和甄别。对于疑难种,则请凤仙花属植物专家进行鉴定。

1.4 植物区系分析

参照文献^[13-14]的方法,对贵州省凤仙花属植物区系的成分、性质和特点进行分析。

植物区系种的相似性系数 r 采用如下公式计算: $r=2c/(a+b)$ ^[15-16]。公式中, a 代表贵州省凤仙花属植物种的总数, b 代表对比省(区)凤仙花属植物种的总数, c 代表贵州省与相邻省(区)凤仙花属植物共有种数。

2 结果与分析

2.1 贵州省凤仙花属资源概况

贵州省凤仙花属植物资源丰富,根据相关文献资料记载和野外调查记录,确定在贵州省境内分布的凤仙花属植物共有 69 种(含 1 变种)(表 1)。凤仙花属植物在贵州省全区分布较为广泛,但多以山区各地常见,喜阴湿环境,多生于林缘阴湿处、丘陵水边潮湿处、沟谷草丛、洞内瀑布等潮湿处;垂直分布上呈现一定的规律性,多数种类分布在海拔高于 600 m 的地方,少数对海拔无特殊要求。

2.2 贵州省凤仙花属植物分布特征

2.2.1 水平分布特点

调查结果显示,贵州省凤仙花属植物主要分布在黔东南、黔南、黔西南、毕节等地区(图 1)。黔东南地区的凤仙花属植物种类最多,达 29 种,占总数的 42.03%;黔南地区的凤仙花属植物种类有 28 种,占总数的 40.58%;其次为黔西南和毕节,种类均有 21 种,各占总数的 30.43%;贵阳分布最少,仅有 7 种,占总数的 10.14%;此外,分布在六盘水地区的该属植物也较少,仅有 10 种,占总数的 14.49%。由此可见,该属植物在贵州南部的分布明显多于北部,表明该属植物喜温暖湿润环境。

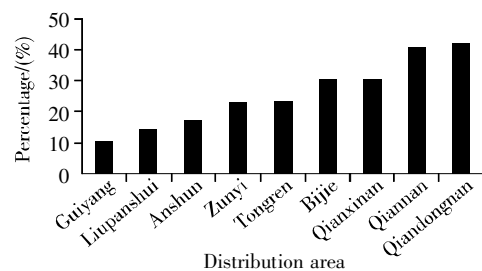


图 1 贵州省各市(区)凤仙花属植物种类占总数的百分比
Fig.1 The percentage of *Impatiens* species in each district of Guizhou

表 1 贵州省凤仙花属植物资源分布
Table 1 Distribution of *Impatiens* resources in Guizhou

种名 Species	生境 Habitat	分布地 Distribution area
大叶凤仙花 <i>Impatiens apalophylla</i>	山谷沟底、山坡草丛或林下阴湿处	铜仁、黔西南
水凤仙花 <i>I. aquatilis</i>	湖边或溪边阴潮处	黔西南
锐齿凤仙花 <i>I. arguta</i>	疏林下、溪边	黔南
芒萁凤仙花 <i>I. atherosepala</i>	山谷沟边	安顺
大苞凤仙花 <i>I. balansae</i>	山谷疏林湿润处或溪旁	黔南
凤仙花 <i>I. balsamina</i>	林缘草地、路边	各地均有栽培
髯毛凤仙花 <i>I. barbata</i>	开旷山坡、沟边林下或溪旁	黔南
睫毛萼凤仙花 <i>I. blepharosepala</i>	山谷水旁、沟边林缘或山坡阴湿处	铜仁、毕节、黔南
包氏凤仙花 <i>I. bodinieri</i>	水沟边或林中潮湿处	毕节、安顺、黔东南、黔南
泡萼凤仙花 <i>I. bullatisepala</i>	常绿阔叶林下溪边潮湿处	铜仁
赤水凤仙花 <i>I. chishuiensis</i>	洞内瀑布旁阴湿处	遵义
绿萼凤仙花 <i>I. chlorosepala</i>	山谷水旁阴处或疏林溪旁	六盘水、遵义、铜仁、毕节、安顺、黔西南、黔东南、黔南
棒凤仙花 <i>I. clavigera</i>	山谷疏或密林下潮湿处	黔南
耳叶棒凤仙花 <i>I. auriculata</i>	林缘石缝或沟谷边缘阴湿环境	黔南
鸭跖草状凤仙花 <i>I. commelinoides</i>	沟谷湿地、溪边、山谷沟边或沟旁	黔东南
厚裂凤仙花 <i>I. crassiloba</i>	小河、水沟或田边	贵阳、铜仁、毕节、黔南
蓝花凤仙花 <i>I. cyanantha</i>	林下及沟边等阴湿环境	六盘水、毕节、黔西南、黔东南
金凤花 <i>I. cyathiflora</i>	阔叶林下阴湿处	黔西南
牯岭凤仙花 <i>I. davidi</i>	山谷林下、草丛潮湿处、沟边草丛或山谷阴湿处	黔东南
齿萼凤仙花 <i>I. dicentra</i>	山沟溪边或林下草丛中	六盘水、铜仁、毕节、安顺、黔东南
二色凤仙花 <i>I. dichroa</i>	山间小路阴湿处	黔西南
长距凤仙花 <i>I. dolichoceras</i>	山谷沟边阴湿处或草丛中	黔东南
滇南凤仙花 <i>I. duclouxii</i>	混交林下或密林中	黔西南、黔东南
梵净山凤仙花 <i>I. fanjingshanica</i>	山谷潮湿草坡	铜仁、毕节、黔东南
平坝凤仙花 <i>I. ganpiuana</i>	沟边、水塘边或草丛等潮湿处	贵阳、遵义、毕节、安顺、黔东南
贵州凤仙花 <i>I. guizhouensis</i>	山坡林下或阴湿处	贵阳、遵义、铜仁、毕节、安顺、黔西南
同距凤仙花 <i>I. holocentra</i>	山谷溪流或阴湿处	遵义、毕节
湖南凤仙花 <i>I. hunanensis</i>	林缘阴湿环境	黔东南
九龙山凤仙花 <i>I. jiulongshanica</i>	阴湿林下沟谷中	毕节
高坡凤仙花 <i>I. labordei</i>	山谷、疏林中潮湿处或水沟边	贵阳、毕节
毛凤仙花 <i>I. lasiophyton</i>	山谷阴湿处、水沟边或密林中	毕节、黔东南、黔南
滇西北凤仙花 <i>I. lecomtei</i>	山间松树林下	六盘水、毕节、黔西南
具鳞凤仙花 <i>I. lepida</i>	沟边或林下等阴湿处	六盘水、安顺、黔东南、黔南
细柄凤仙花 <i>I. leptocaulon</i>	山坡草丛中、阴湿处或林下沟边	贵阳、遵义、铜仁、毕节、安顺、黔西南
羊坪凤仙花 <i>I. leveillei</i>	山坡沟边草地	黔西南
荔波凤仙花 <i>I. liboensis</i>	山谷潮湿的半荫蔽的溪水滩上	黔南
长翼凤仙花 <i>I. longialata</i>	路边潮湿处草丛	黔南
路南凤仙花 <i>I. loulanensis</i>	山谷湿地、林下草丛或水沟边	遵义、毕节、安顺、黔西南、黔东南、黔南
瑶山凤仙花 <i>I. macrovexilla</i> var. <i>yaoshanensis</i>	山下林缘沟谷草丛中或路旁	黔南
麻栗坡凤仙花 <i>I. malipoensis</i>	沟内水旁	黔西南
齿苞凤仙花 <i>I. martinii</i>	水边阴湿处	铜仁、安顺、黔南
山地凤仙花 <i>I. monticola</i>	林缘阴湿处或路边石缝中	遵义
南岭凤仙花 <i>I. nanlingensis</i>	山谷阔叶林下或山谷湿润处	黔东南
那坡凤仙花 <i>I. napoensis</i>	山沟水旁	黔西南
丰满凤仙花 <i>I. obesa</i>	沟谷水边	黔西南
峨眉凤仙花 <i>I. omeiana</i>	田边	遵义、黔南
块节凤仙花 <i>I. pinfanensis</i>	林下或沟边等潮湿环境	六盘水、铜仁、毕节、黔西南、黔东南、黔南
紫萼凤仙花 <i>I. platychlaena</i>	林缘或灌木丛中潮湿处、路边林下、山谷湿润处	毕节
多角凤仙花 <i>I. polyceras</i>	阴湿多水的岩下、路旁	铜仁
湖北凤仙花 <i>I. pritzelii</i>	山谷林下、沟边及湿润草丛中	黔东南
翼萼凤仙花 <i>I. pterosepala</i>	山坡灌丛中或林下阴湿处、沟边	黔南

表 1(续)

种 名 Species	生 境 Habitat	分 布 地 Distribution area
紫花凤仙花 <i>I. purpurea</i>	山谷、林下或溪边	黔东南
辐射凤仙花 <i>I. radiata</i>	山坡湿润草丛中或林下阴湿处	六盘水、黔西南
匍匐凤仙花 <i>I. reptans</i>	丘陵水边潮湿处	贵阳
菱叶凤仙花 <i>I. rhombifolia</i>	路旁草地	黔东南
红纹凤仙花 <i>I. rubrostriata</i>	竹林下或箐沟边	六盘水、遵义、黔西南、黔东南、黔南
黄金凤(原变种) <i>I. siculfeir</i>	适应范围广,路边、林下、石壁下、水沟边等腐殖质中成丛分布	遵义、铜仁、黔东南
紫花黄金凤(变种) <i>I. siculifer</i> var. <i>porphyrea</i>	山谷林下湿润处	黔东南
斯格玛凤仙花 <i>I. sigmoidea</i>	山谷水旁、溪水滩上、沼泽淤泥处、沟边林缘或山坡阴湿处	毕节、安顺
匙叶凤仙花 <i>I. spathulata</i>	山谷溪沟边	遵义、铜仁
窄萼凤仙花 <i>I. stenosepala</i>	山坡林下、山沟水旁或草丛中	铜仁、黔西南、黔东南、黔南
柔茎凤仙花 <i>I. tenerrima</i>	路边林下湿润处	黔东南
野凤仙花 <i>I. textorii</i>	针阔叶混交林下湿润处	黔东南
毛萼凤仙花 <i>I. trichosepala</i>	石缝间石头上、山谷河边、疏林中或潮湿草丛中	黔东南、黔南
管茎凤仙花 <i>I. tubulosa</i>	山间小路阴湿处	遵义、黔西南、黔南
滇水金凤 <i>I. uliginosa</i>	林下、水沟边潮湿处以及溪边	毕节
白花凤仙花 <i>I. wilsonii</i>	山谷中荫蔽度较高的水边多石滩地	遵义、黔东南、黔南
金黄凤仙花 <i>I. xanthina</i>	溪边	六盘水、黔东南、黔南
黄头凤仙花 <i>I. xanthocephala</i>	石灰岩或林缘草坡	遵义

据实地调查和文献记载,贵州特有种有 10 种,分别为厚裂凤仙花(*I. crassiloba* Hook. f.)、平坝凤仙花(*I. ganpiuana* Hook. f.)、具鳞凤仙花(*I. lepida* Hook. f.)、羊坪凤仙花(*I. leveillei* Hook. f.)、芒萼凤仙花(*I. atherosepala* Hook. f.)、高坡凤仙花(*I. labordei* Hook. f.)、梵净山凤仙花(*I. fanjingshanica* Y. L. Chen)、斯格玛凤仙花(*I. sigmoidea* Hook. f.)、荔波凤仙花(*I. liboensis* K. M. Liu et R. P. Kuang)和泡萼凤仙花(*I. bullatisepala* G. W. Hu, Y. Y. Cong & Q. F. Wang) (表 2)。

2.2.2 垂直分布特点

贵州省凤仙花属植物的垂直分布范围为 300~2 900 m,其中 400~2 000 m 是贵州省凤仙花属植物集中分布的海拔区域(图 2)。此外,海拔最

低下限的分布种类为匙叶凤仙花(*I. spathulata* Y. X. Xiong),其在贵州赤水十丈洞海拔 391 m 的洞内瀑布旁湿地有发现,而分布上限为红纹凤仙花(*I. rubrostriata* J. D. Hooker),其在盘州市红果老黑山海拔 2 639.3 m 的潮湿林中有发现。

2.2.3 特有性分析

凤仙花属植物对生长环境要求十分严格,贵州地区该属植物的地理分布具有极其显著的地域性和特有性,除凤仙花(*I. balsamina* L.)、绿萼凤仙花(*I. chlorosepala* Hand.-Mazz.)、锐齿凤仙花(*I. arguta* Hook. f. et Thoms.)、同距凤仙花(*I. holocentra* Hand.-Mazz.)、大苞凤仙花(*I. balansae* Hook. f.)、辐射凤仙花(*I. radiata* Hook. f.)、野生凤仙花(*I. textorii* Miquel)等 7 种外,其余 62 种均为中国特有种,

表 2 凤仙花属植物贵州特有种的分布地区
Table 2 Distribution area of endemic species of *Impatiens* in Guizhou

特有种 Endemic species	分布地区 Distribution area
芒萼凤仙花 <i>Impatiens atherosepala</i>	安顺
泡萼凤仙花 <i>I. bullatisepala</i>	铜仁
厚裂凤仙花 <i>I. crassiloba</i>	贵阳、铜仁、毕节、黔南
梵净山凤仙花 <i>I. fanjingshanica</i>	铜仁、毕节、黔东南
平坝凤仙花 <i>I. ganpiuana</i>	贵阳、遵义、毕节、安顺、黔东南
高坡凤仙花 <i>I. labordei</i>	贵阳、毕节
具鳞凤仙花 <i>I. lepida</i>	六盘水、安顺、黔东南、黔南
羊坪凤仙花 <i>I. leveillei</i>	黔西南
荔波凤仙花 <i>I. liboensis</i>	黔南
斯格玛凤仙花 <i>I. sigmoidea</i>	毕节、安顺

占总数的 89.86%。此外,西南地区特有种 10 种,占总数的 14.49%;贵州特有种 10 种,占总数的 14.49%。分布区狭窄的种主要有羊坪凤仙花、芒萁凤仙花、荔波凤仙花、泡萼凤仙花等,这些种仅在贵州一个地区分布;分布区广泛的种主要有厚裂凤仙花、平坝凤仙花、具鳞凤仙花等,主要分布在毕节、安顺、贵阳、黔南等地区。

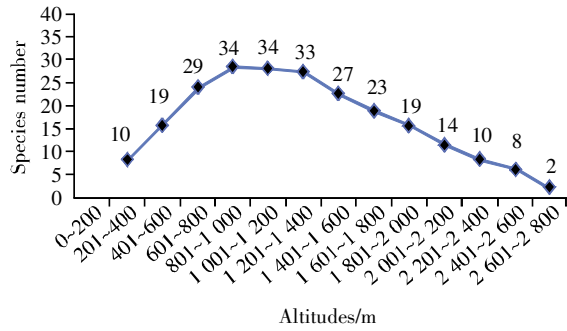


图 2 贵州省凤仙花属植物在不同海拔高度的分布种数
Fig.2 Distribution of *Impatiens* species in Guizhou at various altitudes

2.3 区系特征

2.3.1 区系成分分析

贵州地区的 69 种凤仙花属植物可划分为 4 个分布区和 7 个分布亚型。由于中国特有种有 62 种,占总数的 89.86%,所以亚型的进一步划分很有必要。根据吴征镒等^[17-18]对中国种子植物属和种的分布区类型的分析研究,对贵州省凤仙花属植物进行区系划分,具体结果见表 3。

2.3.2 贵州省与相邻省(区)凤仙花属植物的相似性分析

贵州省凤仙花属植物几个主要集中分布的地区与邻近省份的分布中心在地理位置上连成一片,形成我国凤仙花属植物的分布和特有中心之一。为了便于更好地理解贵州省凤仙花属植物区系与邻近省(区)该属区系的关系,采用区系种的相似性系数 r 对其进行比较,结果见表 4。由表 4 可知,贵州地区凤仙花属植物与云南、广西该属的共有种类最多,共有率分别为 56.52%、49.28%;其次为四

表 3 贵州省凤仙花属植物种的分布类型
Table 3 Distribution types of *Impatiens* species in Guizhou

分布区类型 Distribution area type	分布种类 Distribution species	种数 Species number	占贵州省凤仙花属植物种的百分数($\%$) Percentage of <i>Impatiens</i> plants in Guizhou
1 世界广布型 Widespread	凤仙花 <i>Impatiens balsamina</i>	1	1.45
7 热带亚洲分布型 Trop. Asia			
7-1 热带亚洲广布亚型 Trop. Asia widespread	绿萼凤仙花 <i>I. chlorosepala</i>	1	1.45
7-2 印度东北部、缅甸北部、中国西藏南部河谷热区至华西南分布亚型 NE. India, N. Myanmar, southern Tibet river valley thermal zone to SW. China	锐齿凤仙花 <i>I. arguta</i> 、 同距凤仙花 <i>I. holocentra</i>	2	2.90
7-3 越南至华西南分布亚型 Vietnam to SW. China	大苞凤仙花 <i>I. balansae</i>	1	1.45
11 温带亚洲分布型 Temp. Asia	辐射凤仙花 <i>I. radiata</i> 、 野生凤仙花 <i>I. textorii</i>	2	2.90
15 中国特有分布型 Endemic to China			
15-1 中国广泛分布亚型 China widespread	黄金凤(原变种) <i>I. sicutifer</i> 、窄萼凤仙花 <i>I. stenosepala</i> 、翼萼凤仙花 <i>I. pterosepala</i>	3	4.35
15-2 贵州与其他省区分布亚型 Guizhou and other provinces			
15-2-1 华南-西南分布亚型 S. to SW. China	匙叶凤仙花 <i>I. spatulata</i> 、赤水凤仙花 <i>I. chishuiensis</i> 、耳叶棒凤仙花 <i>I. auriculata</i> 、 麻栗坡凤仙花 <i>I. malipoensis</i> 、棒凤仙花 <i>I. clavigera</i> 、齿苞凤仙花 <i>I. martinii</i> 、红纹凤仙花 <i>I. rubrostriata</i> 、毛萼凤仙花 <i>I. trichosepala</i> 、 那坡凤仙花 <i>I. napoensis</i> 、水凤仙花 <i>I. quatilis</i> 、 金黄凤仙花 <i>I. xanthina</i>	11	15.94

表 3(续)

分布区类型 Distribution area type	分布种类 Distribution species	种数 Species number	占贵州省凤仙花属 植物种的百分数/(%) Percentage of <i>Impatiens</i> plants in Guizhou
15-2-2 华中-西南分布变型 C. to SW. China	湖北凤仙花 <i>I. pritzelii</i> 、路南凤仙花 <i>I. loulanensis</i> 、滇水金凤 <i>I. uliginosa</i> 、长翼凤仙花 <i>I. longialata</i> 、紫萼凤仙花 <i>I. platychlaena</i> 、 匍匐凤仙花 <i>I. reptans</i> 、长距凤仙花 <i>I. dolichoceras</i>	7	10.14
15-2-3 华南-华中-西南分 布变型 S. to C. to SW. China	白花凤仙花 <i>I. wilsonii</i> 、贵州凤仙花 <i>I. guizhouensis</i> 、 大叶凤仙花 <i>I. apalophylla</i> 、蓝花凤仙花 <i>I. cyanantha</i> 、块节凤仙花 <i>I. piufanensis</i> 、 包氏凤仙花 <i>I. bodinieri</i> 、毛凤仙花 <i>I. lasiophyton</i> 、 细柄凤仙花 <i>I. leptocaulon</i> 、齿萼凤仙花 <i>I. dicentra</i> 、 湖南凤仙花 <i>I. hunanensis</i> 、瑶山凤仙花 <i>I. macrovexilla</i> var. <i>yaoshanensis</i> 、滇南凤仙花 <i>I. duclouxii</i> 、 金凤花 <i>I. cyathiflora</i> 、南岭凤仙花 <i>I. nanlingensis</i> 、 紫花黄金凤(变种) <i>I. siculifer</i> var. <i>porphyrea</i> 、 丰满凤仙花 <i>I. obesa</i>	16	23.19
15-2-4 华东-华中-西南分 布变型 E. to C. to SW. China	九龙山凤仙花 <i>I. jiulongshanica</i> 、 牯岭凤仙花 <i>I. davidii</i>	2	2.90
15-2-5 华东-华中-华南-西 南分布变型 E. to C. to S. to SW. China	管茎凤仙花 <i>I. tubulosa</i> 、睫毛萼凤仙花 <i>I. blepharosepala</i> 、牯岭凤仙花 <i>I. davidii</i>	3	4.35
15-3 西南地区特有分布亚型 Endemic to SW. China	多角凤仙花 <i>I. polyceras</i> 、滇西北凤仙花 <i>I. lecomtei</i> 、二色凤仙花 <i>I. dichroa</i> 、菱叶凤仙花 <i>I. rhombifolia</i> 、髯毛凤仙花 <i>I. barbata</i> 、紫花凤仙花 <i>I. purpurea</i> 、黄头凤仙花 <i>I. xanthocephala</i> 、 山地凤仙花 <i>I. monticola</i> 、峨眉凤仙花 <i>I. omeiana</i> 、 柔茎凤仙花 <i>I. tenerrima</i>	10	14.49
15-4 贵州特有分布亚型 Endemic to Guizhou	荔波凤仙花 <i>I. liboensis</i> 、羊坪凤仙花 <i>I. leveillei</i> 、 平坝凤仙花 <i>I. ganpiuana</i> 、厚裂凤仙花 <i>I. crassiloba</i> 、 具鳞凤仙花 <i>I. lepida</i> 、芒萼凤仙花 <i>I. atherosepala</i> 、 高坡凤仙花 <i>I. labordei</i> 、梵净山凤仙花 <i>I. fanjingshanica</i> 、 斯格玛凤仙花 <i>I. sigmoidea</i> 、泡萼凤仙花 <i>I. bullatisepala</i>	10	14.49

川和湖南; 重庆最少。贵州地区凤仙花属植物与广西、湖南该属的种相似性系数最高, 分别达 60.18% 和 58.00%; 其次是云南和四川, 分别为 41.94% 和 38.79%; 与重庆该属的种相似性系数最低, 仅为 28.30%。

3 讨论

2010—2020 年, 笔者团队通过对贵州省凤仙花属植物进行连续十余年的野外实地调查、标本

采集和鉴定, 发现贵州省自然分布的凤仙花属植物资源丰富, 有 69 种(含 1 变种), 约占全国凤仙花属植物总物种数的 21.56%。其垂直分布比较明显, 海拔跨度较大, 从海拔 300 m 到 2 900 m 均有分布, 海拔低于 400 m 的地区仅分布有 10 种凤仙花, 大多数凤仙花集中分布在海拔 400~2 000 m 的山谷水旁阴处、水沟边潮湿处以及疏林溪边, 随后海拔越高, 凤仙花种类明显减少。其水平分布广泛, 主要集中在黔东南、黔南、黔西南、毕节等地区。根

表 4 贵州与相邻省(区)凤仙花属植物的相似性比较
Table 4 Similarity comparison of *Impatiens* in Guizhou and adjacent provinces

相邻省(区) Adjacent province	已知种数(含变种) Number of known species (include variety)	共有种数 Number of common species	共有率/(%) Common ratio	相似性系数/(%) Similarity coefficient
四川 Sichuan	96 ^[19]	32	46.38	38.79
重庆 Chongqing	37 ^[20]	15	21.74	28.30
湖南 Hunan	31 ^[21]	29	42.03	58.00
广西 Guangxi	44 ^[1]	34	49.28	60.18
云南 Yunnan	117 ^[22]	39	56.52	41.94

据其分布可知,凤仙花属植物适宜生长在温暖湿润的环境中。此外,贵州省凤仙花属植物的特有性分布极其明显,其中 62 种是我国特有物种,占总数的 89.86%。

贵州省凤仙花属植物区系成分较简单,可划分为 4 个分布区和 7 个分布亚型。在其资源概况中,中国特有种有 62 种,贵州特有种有 10 种,说明本区可能是近代种系分化的中心之一,反映了本区凤仙花属植物具有一定的古老性。通过相似性系数分析,我们发现贵州与云南的共有种数最多,但是与广西、湖南的相似程度最高,这表明贵州省凤仙花属植物区系与广西、湖南的该属区系有密切的联系。在地理成分组成上,贵州地区凤仙花属植物的区系形成过程受热带亚洲分布型、温带亚洲分布型的影响较明显,呈现出从热带向温带渗透和过渡的特征。

贵州省凤仙花属植物特有成分明显,可能与该地独特的地理位置有关。贵州省植物在区系地理上位于泛北极植物区系的中国-日本森林植物亚区和中国-喜马拉雅森林植物亚区的过渡地带,该地凤仙花属植物区系与东喜马拉雅北缘(如西藏、云南)凤仙花属植物区系相互交流渗透,在很大程度上促进了凤仙花属植物的分化与演化,从而使得贵州的凤仙花属植物区系呈现出种类较多、新老兼备、特有现象特别突出的分布格局^[21]。因此,研究该地区凤仙花属植物区系组成对今后区内凤仙花属资源的开发利用具有重要现实意义。

参考文献(References):

- [1] 于胜祥. 中国凤仙花[M]. 北京: 北京大学出版社(YU Shengxiang. *Balsaminaceae of China*[M]. Beijing: Peking University Press), 2012: 84-186.
- [2] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志: 第 47 卷第 2 分册[M]. 北京: 科学出版社(Editorial Committee of Flora of China, Chinese Academy of Sciences. *Flora Reipublicae Popularis Sinicae Vol. 47(2)*[M]. Beijing: Science Press), 2001: 49-212.
- [3] 余爽, 李美君, 袁桃花, 等. 贵州省野生凤仙花属植物物种多样性与地理分布[J]. 西北植物学报(YU Shuang, LI Meijun, YUAN Taohua, et al. Species diversity and geographic distribution of wild *Impatiens* in Guizhou Province[J]. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, 2021, 41(5): 863-871.
- [4] 李永康. 贵州植物志: 第 7 卷[M]. 成都: 四川民族出版社(LI Yongkang. *Flora Guizhouensis (Vol. 7)*[M]. Chengdu: Sichuan Ethnic Publishing House), 1989: 626-641.
- [5] 贵州地方志编纂委员会. 贵州省志 地理志: 下[M]. 贵阳: 贵州人民出版社(Guizhou Local Chronicles Compilation Committee. *Chronicles of Guizhou Province and Geography (Part 2)*[M]. Guiyang: Guizhou People's Publishing House), 1988: 711-764.
- [6] 熊源新. 贵州凤仙花科植物的地理分布与区系[J]. 贵州农学院学报(XIONG Yuanxin. Distribution and relationships of the *Balsaminaceae* in Guizhou[J]. *Journal of Guizhou Agricultural College*), 1990, 9(1): 51-57.
- [7] 杨艳余, 张勤, 陈涛, 等. 黔西南凤仙花属植物资源调查与分析[C]//中国园艺学会观赏园艺专业委员会, 国家花卉工程技术研究中心. 中国观赏园艺研究进展 2017. 北京: 中国林业出版社(YANG Yanyu, ZHANG Qin, CHEN Tao, et al. Investigation and analysis on germplasm resources of *Impatiens* L. in the southwest of Guizhou[C]//Ornamental Horticulture Committee of Chinese Society for Horticultural Science, National Engineering Research Center for Floriculture. *Advances in Ornamental Horticulture of China*, 2017. Beijing: China Forestry Press), 2017: 35-41.
- [8] KUANG R P, DUAN L D, GU J Z, et al. *Impatiens liboensis* sp. nov. (Balsaminaceae) from Guizhou, China[J]. *Nordic Journal of Botany*, 2014, 32(4): 463-467.
- [9] PENG S, CONG Y Y, TIAN J, et al. *Impatiens bullatisepala* (Balsaminaceae), a new species from Guizhou, China[J]. *Phytotaxa*, 2021, 500(3): 217-224.
- [10] 梁晓丽, 旷仁平, 彭阳城, 等. 贵州省凤仙花属植物新记录[J]. 生命科学研究(LIANG Xiaoli, KUANG Renping, PENG Yangcheng, et al. Newly recorded plants of *Impatiens* from Guizhou Province[J]. *Life Science Research*), 2020, 24(6): 494-498.
- [11] 徐建, 安明态. 凤仙花属植物贵州新记录[J]. 山地农业生物学报(XU Jian, AN Mingtai. Newly recorded plants of *Impatiens* in Guizhou[J]. *Journal of Mountain Agriculture and Biology*), 2017, 36(6): 83-85, 89.
- [12] 熊源新. 贵州凤仙花属二新种[J]. 植物分类学报(XIONG Yuanxin. Two new species of *Impatiens* from Guizhou[J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica*), 1996, 34(1): 98-101.
- [13] 吴征镒, 周浙昆, 李德铎, 等. 世界种子植物科的分布区类型系统[J]. 云南植物研究(WU Zhengyi, ZHOU Zhekun, LI Dezhu, et al. The areal-types of the world families of seed plants[J]. *Acta Botanica Yunnanica*), 2003, 25(3): 245-257.
- [14] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究(WU Zhengyi. Distribution type of seed plant genera in China[J]. *Acta Botanica Yunnanica*), 1991(增刊 4): 1-139.
- [15] 王荷生. 植物区系地理[M]. 北京: 科学出版社(WANG Hesheng. *Floristic Geography*[M]. Beijing: Science Press), 1992: 9-17.
- [16] 王荷生, 张懿铨. 中国种子植物特有科属的分布型[J]. 地理学报(WANG Hesheng, ZHANG Yili. The distribution patterns of spermatophytic families and genera endemic to China[J]. *Acta Geographica Sinica*), 1994, 49(5): 403-417.
- [17] 吴征镒, 孙航, 周浙昆, 等. 中国种子植物区系地理[M]. 北京: 科学出版社(WU Zhengyi, SUN Hang, ZHOU Zhekun, et al. *Floristics of Seed Plants from China*[M]. Beijing: Science Press), 2011: 52-82.
- [18] 吴征镒, 周浙昆, 孙航, 等. 种子植物分布区类型及其起源和分化[M]. 昆明: 云南科技出版社(WU Zhengyi, ZHOU Zhekun, SUN Hang, et al. *The Areal-types of Seed Plants and Their Origin and Differentiation*[M]. Kunming: Yunnan Science and Technology Press), 2006: 60-451.
- [19] 陈永霞, 杨宏, 罗强. 四川凤仙花属(凤仙花科)四新记录种[J]. 广西植物(CHEN Yongxia, YANG Hong, LUO Qiang. Four newly recorded species of *Impatiens* (Balsaminaceae) from Sichuan Province, China[J]. *Guihaia*), 2019, 39(11): 1475-1481.
- [20] 华敏, 薛彦斌. 重庆凤仙花属植物资源调查及园林应用分析[J]. 南方农业(HUA Min, XUE Yanbin. Investigation of *Impatiens* resources and analysis of landscape application in Chongqing[J]. *South China Agriculture*), 2020, 14(19): 34-37.
- [21] 旷仁平. 贵州和川南凤仙花属 *Impatiens* L. 植物区系及有关系统学问题的研究[D]. 长沙: 湖南师范大学(KUANG Renping. Study on the Flora in Guizhou/Southern Sichuan and Phylogenetic Problems of *Impatiens* L.[D]. Changsha: Hunan Normal University), 2015.
- [22] 李慧, 黄海泉, 黄美娟. 云南凤仙花属植物资源调查与应用分析[J]. 北方园艺(LI Hui, HUANG Haiquan, HUANG Meijuan. Investigation and application of *Impatiens* L. resources in Yunnan[J]. *Northern Horticulture*), 2013(10): 91-94.