



•数据论文•

中国野生凤仙花属物种多样性和地理分布数据集

袁桃花^{ID}, 李美君, 任柳伊, 黄榕鑫, 陈益, 白新祥^{ID*}

贵州大学林学院, 贵阳 550025

摘要: 凤仙花属(*Impatiens*)植物主要分布于旧世界的热带和亚热带山区, 对生长环境要求极度严苛, 深入分析其地理分布格局与特征, 可为种质资源调查和利用提供理论依据。本研究通过系统检索文献资料, 更新了该属植物物种名录, 整合其地理分布、海拔、特有性等信息, 建立了中国野生凤仙花属植物地理分布数据库。截至2022年3月, 中国共记载野生凤仙花属植物352种(包含18变种1亚种1变型), 其中中国特有种273种。除上海市外, 中国其他各省级行政区均有野生凤仙花属植物分布, 其中云南省分布有165种, 其次为四川省(119种)和西藏自治区(69种)。县级尺度上, 贡山独龙族怒族自治县和腾冲市以51种并列物种丰富度第一, 其次是福贡县(42种)。中国野生凤仙花属的分布总体呈现以热带、亚热带为中心向高纬度和高海拔区域扩散的格局, 广义横断山区、西藏南部地区、滇黔桂喀斯特区域、长江中下游等地为凤仙花属植物集中分布的热点地区。

关键词: 凤仙花属; 物种多样性; 特有种; 地理分布

数据库(集)基本信息简介

数据库(集)名称	中国野生凤仙花属物种多样性和地理分布数据集
作者	袁桃花, 李美君, 任柳伊, 黄榕鑫, 陈益, 白新祥
通讯作者	白新祥(254715174@qq.com)
时间范围	1964–2022年
地理区域	中国
空间分辨率	省、市、县3个层次
文件大小	0.78 MB
数据量	3个文件共记录条数: 9,836
数据格式	*.xlsx
数据链接	http://dataopen.info/home/datafile/index/id/246 http://doi.org/10.24899/do.202204001 https://www.biodiversity-science.net/fileup/1005-0094/DATA/2022019.zip
数据库(集)组成	共包括3个文件: (1)中国野生凤仙花属植物地理分布元数据: 共9,045条; (2)中国野生凤仙花属植物多样性数据集: 中国野生凤仙花属植物名录、整合的地理分布点、海拔和特有性, 共352条; (3)参考资料名录: 文献类型、名称、出版年份、作者、出版机构等, 共439条。

袁桃花, 李美君, 任柳伊, 黄榕鑫, 陈益, 白新祥 (2022) 中国野生凤仙花属物种多样性和地理分布数据集. 生物多样性, 30, 22019. doi: 10.17520/biods.2022019.

Yuan TH, Li MJ, Ren LY, Huang RX, Chen Y, Bai XX (2022) A dataset on the diversity and geographical distributions of wild *Impatiens* in China. Biodiversity Science, 30, 22019. doi: 10.17520/biods.2022019.

A dataset on the diversity and geographical distributions of wild *Impatiens* in China

Taohua Yuan^{ID}, Meijun Li, Liuyi Ren, Rongxin Huang, Yi Chen, Xinxiang Bai^{ID*}

College of Forestry, Guizhou University, Guiyang 550025

ABSTRACT

Impatiens is distributed mainly in the tropical and subtropical mountains of the Old World and has strict requirements on the growth environment. In-depth analysis of its geographical distribution pattern and characteristics can provide a

收稿日期: 2022-01-12; 接受日期: 2022-03-11

基金项目: 贵州省野生观赏植物资源调查(701256192201)

* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: 254715174@qq.com

<https://www.biodiversity-science.net>

basis for germplasm resources investigation and utilization. In this study, the species list of wild *Impatiens* in China was updated through systematic literature retrieval, and the geographical distribution database of wild *Impatiens* in China was established by integrating their information of distribution, altitude and endemism. Up to March 2022, 352 wild *Impatiens* species (including 18 varieties, 1 subspecies and 1 form) have been recorded in China, 273 of which are endemic to China. *Impatiens* is distributed in all provinces of China except Shanghai. There are 165 species in Yunnan, where has the highest species richness and endemism at the provincial level, followed by Sichuan with 119 species, Tibet with 69 species. At the county level, Gongshan County and Tengchong City ranks first in species richness with 51 species, followed by Fugong County with 42 species. In China, the distribution of *Impatiens* presents a pattern of diffusion from the tropics and subtropics zone to high latitudes and high altitudes. The broad sense Hengduan Mountain area, southern Tibet, Yunnan-Guizhou-Guangxi karst area and middle-lower Yangtze River Plain are hot spots for the concentrated distribution of *Impatiens*.

Key words: *Impatiens*; species diversity; endemic species; geographic distribution

Database/Dataset Profile

Title	A dataset on the diversity and geographical distributions of wild <i>Impatiens</i> in China
Data authors	Taohua Yuan, Meijun Li, Liuyi Ren, Rongxin Huang, Yi Chen, Xinxiang Bai
Data corresponding author	Xinxiang Bai (254715174@qq.com)
Time range	1964–2022
Geographical scope	China
Spatial resolution (Optional)	Province, city and county at three levels
File size	Data file: 0.78 MB
Data volume	Number of records in 3 files: 9,836
Data format	*.xlsx
Data link	http://dataopen.info/home/datafile/index/id/246 http://doi.org/10.24899/do.202204001 https://www.biodiversity-science.net/fileup/1005-0094/DATA/2022019.zip
Database/Dataset composition	The dataset consists of three data files: (1) The geographical distribution metadata of wild <i>Impatiens</i> in China, and the data volume is 9,045; (2) The diversity dataset of wild <i>Impatiens</i> in China, containing Chinese <i>Impatiens</i> list, integrated geographic distribution points, altitude range and endemism, and the data volume is 352; (3) The list of reference contains type, title, year of publication, author, publisher and other information, and the data volume is 439.

凤仙花属(*Impatiens*)隶属于凤仙花科, 全世界超过1,000种, 主要分布于旧世界热带和亚热带山区(Grey-Wilson, 1980)。全世界有5个多样性中心: 热带非洲大陆、马达加斯加、印度南部及斯里兰卡、东喜马拉雅地区和中国西南地区及广义东南亚地区(Song et al, 2003)。该属在分类学上属于十分困难的类群, Hooker (1908)在他的书中写道: “采用腊叶标本从事分类学研究的人都知道, 对植物分类学者来说, 再没有什么困难能超过对凤仙花属植物的分析、比较和描述……”。早期研究者们依据形态特征建立了属下分类系统, 但没能为该属提供一个自然的分类系统, 直到2016年于胜祥等学者联合分子和形态学证据为该属建立了一个较为完善、自然的属下分类系统, 将该属分为棒凤仙花亚属(subgen. *Clavicarpa*)和凤仙花亚属(subgen. *Impatiens*), 进一步划分为8个组(Yu et al, 2016; 余爽等, 2021)。

我国西南地区作为该属的多样性分布中心之

一, 云南、四川、西藏、贵州等省份是其集中分布的区域, 狭域分布和特有现象十分突出(陈艺林, 2001)。此外, 现有研究表明中国西南部是东南亚、印度和非洲的凤仙花属植物的起源地(Yuan et al, 2004; Janssens et al, 2006, 2009)。我国该属植物资源丰富的省份已经开展了较多的地理分布调查研究, 但多以行政区划或自然地理区划为单元, 不同研究报道统计标准和精度不同, 这导致了地理分布信息分散且增加了分布数据利用的难度, 不利于在更高层次上开展该属植物的相关研究。此外, 自2007年 *Flora of China* (Vol. 12) (Chen et al, 2007)等志书、专著出版以来, 不断有新分类群或新记录种被发现, 这些类群主要发现于云南、四川、广西、西藏等省区。据课题组不完全统计, 自2008年至2022年3月, 中国共报道62个新分类群(含种下单位, 下同), 5个国家级新分布种, 且近两年内报道的新分类群数量相较之前显著增加。这些新分类群的报道在一定程

度上丰富了我国该属的植物区系资料, 但各行政区的多样性信息更新进度不一, 给不同尺度的研究均造成一定困难。本文通过系统检索相关文献, 更新了中国野生凤仙花属植物名录, 在此基础上建立中国野生凤仙花属植物地理分布数据库, 以期为进一步深入开展中国野生凤仙花属植物研究奠定基础。

1 数据采集和处理方法

1.1 数据来源

物种名录与地理分布数据集的主要数据来源为: (1)植物志书, 如《中国植物志》(第47卷 第二分册)(陈艺林, 2001)、*Flora of China* (Vol. 12) (Chen et al, 2007)以及地方植物志书、植物名录(含网络资源)及编目; (2)凤仙花属植物专著, 如《中国凤仙花》(于胜祥, 2012)、*Wild Balsams of Darjeeling and Sikkim Himalaya—A Pictorial Handbook* (Gogoi et al, 2021); (3)学术论文, 截至2022年3月发表的有关野生凤仙花属新分类群和新记录的期刊论文及公开发表的博士学位论文; (4)中国各级自然保护区科学考察集; (5)其他植物学专著, 如《横断山有花植物图鉴》(牛洋和孙航, 2021)、《青藏高原野花大图鉴》(牛洋等, 2018)。考虑本属鉴定十分困难、压制后的标本携带的有用信息有限、标本图片清晰度有限等因素, 故未收集中国数字植物标本馆等标本库中的信息。

本文采用Yu等(2016)建立的属下分类系统, 但因部分物种缺乏果实、花序等性状, 故仅将物种划分至亚属。

1.2 数据收集和整理

物种名录建立流程: (1)物种信息录入: 将植物志书、名录、编目、专著和学术论文中记载的凤仙花属的中文名、拉丁学名、地理分布信息、海拔等所有相关信息分项录入Excel表格中; (2)物种信息订正: 将所有信息按照拉丁学名进行排序, 接下来分别建立中文名和拉丁学名的校正列, 逐一校对每一物种的拉丁学名和中文名是否一致, 将原始记载无误和校正得到的中文名和拉丁学名汇总填入各自的汇总项; 校正时中文名以*Flora of China* (Vol. 12)和物种发表时拟定的中文名为依据, 无拟定的中文名通过联系定名人确定, 拉丁学名校正的依据同中文名; (3)删除物种重复记录: 因使用中文名在处理时相对拉丁学名出错的几率更小, 故以中文名

为标准列删除重复项; (4)剔除栽培种: 剔除前述名录中的凤仙花(*I. balsamina*)、苏丹凤仙花(*I. walleriana*)、赞比亚凤仙花(*I. usambarensis*)、平顶凤仙花(*I. balsamina* var. *nana*)等栽培种, 获得初步的中国野生凤仙花属植物名录; (5)更新物种接受状态: 参考期刊中发表的物种修订, 完善名录。

地理分布元数据集建立主要工作流程如下: (1)原始信息录入: 将参考资料中的物种分布信息按照一个物种一行的格式录入, 同一来源中同一物种的所有分布信息录入同一单元格, 以不同符号区分行政区划的不同等级, 参考资料中的文献类型、名称、出版年份、作者也一同复制至文件中, 在此过程中, 对存在中文名与拉丁学名不一致、物种名称与图片明显不符等问题的地理分布信息放弃录入; (2)物种名称订正: 按照前述建立的中国野生凤仙花属植物名录校正录入物种的中文名和拉丁学名; (3)地理分布信息校正: 根据中国民政部2021年5月新发布的最新县级行政区划、中国数字植物标本馆新旧地名转换以及国家标本资源共享平台(NSII, <http://www.nsii.org.cn/>)区划变迁查询工具等进行新旧地名转换; (4)拆分地理分布信息: 将原始录入的每一物种的多条地理分布信息进行拆分, 拆分原则为每一行仅代表物种的1个分布记录; (5)统一地理分布信息精度: 利用百度地图将所有的地理分布信息按照省、市、县、小地点的格式进行统一和完善, 直辖市、特别行政区及台湾省的县或区统一视为县级行政区, 对于跨多个省、市或县的自然保护区、地理区划单元则直接填入小地点; (6)建立各省级行政区的凤仙花属植物名录: 汇总各省级行政区相关文献类型中的志书、专著、期刊论文、学位论文、编目和名录6大类中所记载的分布物种, 利用Excel表中的数据透视表获得各省级行政区凤仙花属植物名录; (7)汇总建立省级地理分布元数据集: 以各省该属植物物种名录为依据, 删除各省科考集、图谱、其他这3类资料中出现的新记录物种信息, 汇总9类资料的分布记录建立中国凤仙花属植物地理分布元数据集。

多样性数据集建立主要工作流程如下: (1)地理分布信息汇总: 以中国凤仙花属植物地理分布元数据集作为数据源, 利用Excel中的数据透视表获得每个物种分布的省和县两级分布信息, 利用

Phonetic函数将数据透视表中每个物种的分布信息引用至多样性数据集中的对应位置; (2)海拔信息汇总: 汇总资料中各物种的海拔区间, 比较得到最小值和最大值作为该物种海拔分布区间的下限和上限; (3)物种特有性的确认: 将中国野生凤仙花属植物名录中在国外有分布记录的物种标记为非中国特有, 将仅分布于中国且有2个或2个以上省级行政区有分布记录的物种标记为中国特有, 将仅分布于中国某一省级行政区的物种标记为区域特有。

2 数据描述

2.1 数据集字段含义

本数据集以3个Excel文件呈现: 中国野生凤仙花属植物地理分布元数据、中国野生凤仙花属植物多样性数据集和参考资料。

(1)地理分布元数据共有9,045条10列, 共分为信息来源、物种信息、地理分布信息3个板块。信息来源包含文献类型、文献名称、出版年份、作者4个字段(列); 物种信息包含中文名和种2个字段(列), 地理分布信息包含省、市、县、小地点4个字段(列), 每一行代表1条物种分布记录, 字段(列)的具体含义如下: 文献类型(reference type): 按照资料的出版形式、书籍内容等为依据, 将其分为志书、名录、编目、专著、期刊论文、学位论文、图鉴、科考集和其他九大类; 文献名称(title): 书籍、期刊论文等的具体名称, 获取电子资源的网站名称; 出版年份(year): 参考资料的出版年份, 电子资源获取的时间; 作者(author): 参考资料的著者或编者; 中文名(Chinese name): 物种的中文学名; 种(species): 物种完整的拉丁学名; 省(province): 物种地理分布所属省级行政区; 市(city): 物种地理分布所属地级市; 县(county): 物种地理分布所属县级行政区; 小地点(locality): 文献中记载的详细地点。

(2)多样性数据集包含352条7列, 其中的地理分布信息由中国野生凤仙花属植物地理分布元数据导出。字段(列)的含义如下: 亚属(subgenus): 物种所属亚属的名称; 分类等级(taxonomic rank): 物种在分类学上所处的种及种下等级, 含种、变种、变型、亚种4类; 中文名(Chinese name): 物种的中文名称; 种(species): 物种完整的拉丁学名; 地理分布信息(district distribution): 按照省-县格式汇总得到

的物种地理分布点; 海拔(altitude range): 物种的分布海拔区间; 特有性(endemism): 包含非中国特有、中国特有和区域特有3种类型。

(3)参考资料名录共439条8列。文献类型、文献名称、出版年份、作者这4个字段的含义同中国野生凤仙花属植物地理分布元数据中的相应字段解释, 其余4个字段含义如下: 出版社(publisher): 参考资料出版的机构; 卷册(volume & issue): 参考资料在所登载的期刊或多卷书中的卷册号, 该项仅在参考资料为期刊和多卷书时有数据, 其余类型的参考资料该项无数据; 页码(page): 参考资料所在页码范围; 省(province): 参考资料中涉及野生凤仙花属植物分布省级行政区的汇总。

2.2 中国野生凤仙花属植物物种多样性与特有性

截至2022年3月, 中国野生凤仙花属共记载2亚属352种(包括18变种1亚种1变型)。其中凤仙花亚属包含的物种数远超过棒凤仙花亚属, 为328种, 占物种总数的93.18%。该属植物在中国的分布十分广泛, 除上海市外, 其余各省均有分布。云南省记载物种数第一, 共计165种, 其次是四川(119种)和西藏(69种)。本数据集全面增补了我国藏南地区现有文献资料未记载的种类(Ruchisansakun et al, 2018; Gogoi et al, 2021; Singh et al, 2021)。中国野生凤仙花属的分布总体呈现以热带亚热带为中心向高纬度和高海拔区域扩散格局, 广义横断山区、西藏南部地区、滇黔桂喀斯特区域、长江中下游等地为中国凤仙花属植物集中分布的热点地区。

中国野生凤仙花属植物特有成分十分丰富, 中国特有种共273种, 占总种数的77.56%, 区域特有种共151种, 占总种数的42.90%, 占中国特有种总数的55.31%。区域特有种分布于中国15个省, 分布最多的省为云南(55种), 其次是四川(33种)和西藏(13种), 安徽、广东、福建、江西、甘肃各分布1种。

3 数据质量控制和评估

在数据集原始信息录入的过程中, 我们剔除了有明显错误的信息。由于数据来源广泛、时间跨度大, 为避免部分物种名称存在变化或差异, 地理分布信息记载的精度不同, 原有记载区划关系与最新区划不一致等问题, 在原始信息录入之后, 我们对拉丁学名和中文名的拼写以及对应关系进行了统

一, 依据期刊论文更新了物种的分类地位; 地理分布信息录入之后, 我们将其按照设定的格式进行了统一转换, 并依据民政局最新颁布的全国行政区划对分布信息进行了校正。在此之后, 我们再次对数据中名称的书写和地理分布信息的隶属关系以及名称进行了详细的检查。

4 数据使用方法和建议

本数据集对多来源数据进行了整合, 但可能存在一些因分类鉴定错误、数据记录错误等因素导致的误差。城市建设、土地利用方式变化等可能使得早期一些分布信息已经完全不同采集时的生境状况而造成部分地理分布信息失效。在地理空间调查强度上, 凤仙花属分布较多的省份中西藏、广西2个省份的调查相对薄弱, 可加强这些省份的调查力度。凤仙花属植物狭域分布特性较为明显, 已有研究发现, 分布范围更窄的物种更容易受到环境变化的影响而导致物种灭绝(Yu et al, 2019), 数据可以用来探索凤仙花属狭域分布种在未来气候变化背景下分布区域范围的变化或评估物种的灭绝概率。


致谢: 感谢审稿过程中专家对此数据论文结构及内容提出的宝贵建议!

作者分工

袁桃花主要承担资料收集、地理分布信息及海拔分布数据统计、物种分类情况核查工作; 李美君负责相关资料收集汇总及物种分类情况核查; 任柳伊负责部分地理分布信息统计; 黄榕鑫和陈益负责部分资料收集及记录; 白新祥负责提供数据资源及物种分类情况核查。

ORCID

袁桃花  <https://orcid.org/0000-0001-5278-3068>

白新祥  <https://orcid.org/0000-0003-2449-6664>

参考文献

- Chen YL (2001) Flora Reipublicae Popularis Sinica, Balsaminaceae, Tomus 47 (part 2). Science Press, Beijing. (in Chinese) [陈艺林 (2001) 中国植物志·凤仙花科 第四十七卷 第二分册. 科学出版社, 北京.]
- Chen YL, Akiyama S, Ohba H (2007) Flora of China, Balsaminaceae, Vol. 12. Science Press, Beijing and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Gogoi R, Sherpa N, Rai S (2021) Wild Balsams of Darjeeling and Sikkim Himalaya: A Pictorial Handbook. Botanical

- Survey of India, Kolkata and Directorate of Cinchona and Other Medicinal Plants, West Bengal.
- Grey-Wilson C (1980) *Impatiens* of Africa. A. A. Balkema, Rotterdam.
- Hooker JD (1908) Les espèces du genre "*Impatiens*" dans l'herbier du Museum de Paris. Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris, sér 4, 10, 233–272.
- Janssens S, Geuten K, Yuan YM, Song Y, Küpfer P, Smets E (2006) Phylogenetics of *Impatiens* and *Hydrocera* (Balsaminaceae) using chloroplast *atpB-rbcL* spacer sequences. Systematic Botany, 31, 171–180.
- Janssens SB, Knox EB, Huysmans S, Smets EF, Merckx VSFT (2009) Rapid radiation of *Impatiens* (Balsaminaceae) during Pliocene and Pleistocene: Result of a global climate change. Molecular Phylogenetics and Evolution, 52, 806–824.
- Niu Y, Sun H (2021) Flowering Plants of Hengduan Mountains. Yunnan Science and Technology Press, Kunming. (in Chinese) [牛洋, 孙航 (2021) 横断山有花植物图鉴. 云南科技出版社, 昆明.]
- Niu Y, Wang C, Peng JS (2018) Wild Flowers of Qinghai-Tibet Plateau. Chongqing University Press, Chongqing. (in Chinese) [牛洋, 王辰, 彭建生 (2018) 青藏高原野花大图鉴. 重庆大学出版社, 重庆.]
- Ruchisansakun S, Suksathan P, van der Niet T, Smets EF, Saw-Lwin, Janssens SB (2018) Balsaminaceae of Myanmar. Blumea, 63, 199–267.
- Singh RK, Borah D, Taram M (2021) Typifications, new combinations and new synonyms in Indian *Impatiens* (Balsaminaceae). Biodiversity: Research and Conservation, 61, 1–27.
- Song Y, Yuan YM, Küpfer P (2003) Chromosomal evolution in Balsaminaceae, with cytological observations on 45 species from Southeast Asia. Caryologia, 56, 463–481.
- Yu FY, Wang TJ, Groen TA, Skidmore AK, Yang XF, Ma KP, Wu ZF (2019) Climate and land use changes will degrade the distribution of rhododendrons in China. Science of the Total Environment, 659, 515–528.
- Yu SX (2012) Balsaminaceae of China. Peking University Press, Beijing. (in Chinese) [于胜祥 (2012) 中国凤仙花. 北京大学出版社, 北京.]
- Yu S, Li MJ, Yuan TH, Ren LY, Bai XX (2021) Species diversity and geographic distribution of wild *Impatiens* in Guizhou Province. Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica, 41, 863–871. (in Chinese with English abstract) [余爽, 李美君, 袁桃花, 任柳伊, 白新祥 (2021) 贵州省野生凤仙花属植物物种多样性与地理分布. 西北植物学报, 41, 863–871.]
- Yu SX, Janssens SB, Zhu XY, Lidén M, Gao TG, Wang W (2016) Phylogeny of *Impatiens* (Balsaminaceae): Integrating molecular and morphological evidence into a new classification. Cladistics, 32, 179–197.
- Yuan YM, Song Y, Geuten K, Rahelivololona E, Wohlhauser S, Fischer E, Smets E, Küpfer P (2004) Phylogeny and biogeography of Balsaminaceae inferred from ITS sequences. Taxon, 53, 391–404.

(责任编辑: 张健 责任编辑: 周玉荣)