

重庆市蕨类植物区系调查和分析

易思荣^{1,2}, 黄 娅¹, 肖 波¹, 梁国鲁²

(1. 重庆市药物种植研究所, 重庆 408435; 2. 西南大学, 重庆 400716)

摘要: 重庆市有野生蕨类植物 47 科 120 属 604 种(含变种及以下分类单位)。其科属优势明显, 其中蹄盖蕨科、金星蕨科、鳞毛蕨科和水龙骨科 4 个科包含了 49 属 337 种, 占重庆市蕨类植物属、种总数的 40.83% 和 55.79%; 特有现象明显, 地方特有种十分丰富, 中国特有种和地方特有种分别达到 164 种和 33 种; 蕨类植物区系具有古老、子遗和原始性等特点, 表现出一定的热带性质或热带亲缘。

关键词: 重庆市; 蕨类植物; 植物区系

中图分类号: Q948.5

文献标识码: A

文章编号: 1005-3395(2006)06-0504-06

Fern Flora in Chongqing, China

YI Si-rong^{1,2}, HUANG Ya¹, XIAO Bo¹, LIANG Guo-lu²

(1. Institute of Medicine Plantation of Chongqing, Chongqing 408435, China; 2. Southwest University, Chongqing 400716, China)

Abstract: According to the inquisition for the fern in Chongqing near 10 years, including abundance field inquisition, specimen collection and authenticating, referring for literature and specimen, there are 604 species wild fern belonging to 120 genera and 47 families. The variant and subspecies obvious of family and genera, for Athyriaceae, Thelypteridaceae, Dryopteridaceae and Polypodiaceae have 49 genera and 337 species and occupy 40.83% and 55.79% of the families and the genera of the fern in Chongqing. Endemism is notable and the endemic species to China and Chongqing are 164 and 33; The fern has characteristic of antiquity, survivable and originality and has tropical property or close affinity with tropical flora.

Key words: Chongqing; Pteridophyte; Flora

重庆市处于我国东西及南北植物区系交错渗透的地带, 它既处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^[1], 是众多野生植物的自然分化中心或分布中心^[2-3]; 该地区大部分处于我国三大植物自然分布中心之一的“鄂西川东植物分布中心”^[3], 且第四纪冰川时期本地区所受侵袭程度较为轻微^[4-5], 加之本地区地形复杂而变化多样, 适宜于众多野生植物的生长发育, 因此本地区植物种类异常丰富, 但是对重庆蕨类植物的系统研究相对较少。我国蕨类植物分类奠基人秦仁昌先生对重庆金佛山蕨类植物进行过较多研究, 发表新种 137 个^[6-8], 后来张百誉、何海、李玉泉等先后对重庆地区的蕨类植物作过报道^[9-11], 共计记载蕨类植物 43 科 109 属

379 种(含变种及以下分类单位)。为详细了解和掌握重庆地区的野生植物资源状况, 我们对重庆市进行了近十年的野生植物资源调查、植物标本采集和鉴定, 并查阅《中国植物志》^[12-21]等文献, 补充了该地区蕨类植物种类名录, 简要分析了种的区系组成成分, 为研究该地区蕨类植物提供基础资料。

1 自然概况

重庆市位于西南地区东部, 位于东经 105°17'–110°12', 北纬 28°10'–32°12', 面积为 8.24×10⁴ km²。重庆市北、东、南三面均为山区, 地势东高西低, 由南北两面向河谷倾斜, 北有大巴山, 东及东南有巫

山、七曜山和武陵山等,南有大娄山。其中大巴山、巫山及大娄山山脉主要山体海拔多在1500 m以上,七曜山和武陵山主要主体海拔多在800–1500 m之间,西部为起伏和缓的丘陵,大部分地面均在海拔200–800 m之间。

重庆属中亚热带湿润季风气候区,全市年平均气温8.0–18.9℃,≥0℃的年积温3000–6900℃,≥10℃的年积温1930–6000℃,极端最高温44.1℃,极端最低温-15.0℃。年日照时数1100–1610 h,年降水量880–1700 mm,无霜期116–361 d。

2 蕨类植物区系特点

根据近十年的野外调查,并查阅文献,重庆市有蕨类植物47科120属604种。

2.1 特有种及少种科属多

本地区在第四纪冰川时期没有直接受北方大陆冰川的严重侵袭和破坏,为植物提供了生存和演化的良好条件^[4-9],因此特有植物异常丰富。据不完全统计,本地区分布有中国特有蕨类植物164种,重庆特有蕨类植物33种,如南川石杉 *Huperzia nanchuanensis*、四川阴地蕨 *Botrychium sutchuenense*、南川观音座莲 *Angiopteris nanchuanensis*、沙坪坝毛蕨 *Cyclosorus shapingbaensis*、城口瓶蕨 *Trichomanes fargesii*、光盖鳞盖蕨 *Microlepia glabra*、叉羽凤尾蕨 *Pteris ensiformis* var. *furcans*、缙云铁线蕨 *Adiantum lingii*、荷叶铁线蕨 *Adiantum reniforme* var. *sinense*、城口铁角蕨 *Asplenium chengkouense*、涪陵耳蕨 *Polystichum consimile*、金佛山耳蕨 *Polystichum jinfoshanense*、南川鳞星蕨 *Lepidomicrosorium nanchuanense*、金佛山复叶耳蕨 *Arachniodes jinshanensis*、多囊毛蕨 *Cyclosorus multisorus* 等。

重庆市蕨类植物中有11个单种科或少种科,如松叶蕨科 *Psilotaceae*、蚌壳蕨科 *Dicksoniaceae*、睫毛蕨科 *Pleurosoriopsisaceae*、槐叶萍科 *Salviniaceae*、球子蕨科 *Onocleaceae*、双扇蕨科 *Dipteridaceae*、萍科 *Marsileaceae* 及满江红科 *Azillaceae* 等。有28个单种属或少种属:松叶蕨属 *Psilotum*、藤石松属 *Lycopodiastrum*、丝带蕨属 *Drymotaenium*、金毛狗脊属 *Cibotium*、乌毛蕨属 *Blechnum*、石蕨属 *Saxiglossum*、睫毛蕨属 *Pleurosoriopsis*、柄盖蕨属 *Peranema*、安蕨属 *Anisocampium*、肠蕨属 *Diplaziopsis*、卵果蕨

属 *Phegopteris*、圣蕨属 *Dictyocline*、荚囊蕨属 *Struthiopteris*、肉刺蕨属 *Nothoperanema*、毛枝蕨属 *Leptorumohra*、荚果蕨属 *Matteuccia*、扁枝石松属 *Diphasiastrum*、双扇蕨属 *Dipteris* 及垂穗石松属 *Palhinhaea* 等。这些科、属分别占重庆市蕨类植物科属总数的23.40%和23.33%。

2.2 古老、孑遗及应受保护种类丰富

本地区第三纪及以前的古老、孑遗植物众多,有古生代的莲座蕨属 *Angiopteris*、松叶蕨属 *Psilotum* 等,有中生代三迭纪的紫萁属 *Osmunda*、芒萁属 *Dicranopteris*、里白属 *Diplopterygium* 等,有侏罗纪的桫欏属 *Cyathea* 及金毛狗属 *Cibotium* 和白垩纪的瘤足蕨属 *Plagiogyria* 等。此外还有许多第三纪植物,如凤尾蕨属 *Pteris*、石松属 *Lycopodium* 及海金沙属 *Lygodium* 等。以上这些植物都是组成重庆植被的重要成分。

根据由国务院批准并由国家林业局和农业部联合颁布的《国家重点保护野生植物名录(第一批)》^[21],重庆市共有国家一、二级保护蕨类植物6种,即桫欏 *Alsophila spinulosa*、粗齿叶黑桫欏 *A. denticulata*、小黑桫欏 *A. metteniana*、光叶小黑桫欏 *A. metteniana* var. *subglabra*、金毛狗 *Cibotium barometz* 和单叶贯众 *Cyrtomium hemionitis*。

2.3 地理成分和生态类型丰富

根据秦仁昌等对中国蕨类植物的系统划分原则^[23-24],以及陆树刚和臧得奎等对中国蕨类植物的区系成分的划分原则^[1,25],重庆市的野生蕨类植物科的分布区类型可以划分为9个分布型,其中以泛热带分布和世界分布占主要成分,它们分别有19和17个科,占重庆地区野生蕨类植物总科数的40.42%和36.17%。热带亚洲和北温带成分分别有4科和3科,旧世界热带分布、热带亚洲和热带美洲间断分布、热带亚洲至热带大洋洲分布和热带亚洲至热带非洲分布各1科,缺乏特有分布科。按世界分布、热带分布和温带分布三种成分划分分别包含17科、27科和3科,分别占本区植物总科数的36.17%、57.45%和6.38%。从本地区蕨类植物的科的分布比例可以看出重庆地区蕨类植物区系带有一定的热带性质。

蕨类植物生态类型可根据水分、光照、土壤和温度等环境因子进行划分,重庆市蕨类植物生态类

型齐全,生态成分多样。早生型有银粉背蕨 *Aleuritopteris argentea*、宜昌旱蕨 *Pellaea patula* 等。中生型较为丰富,有披针新月蕨 *Pronephrium penangianum*、大型短肠蕨 *Allantodia gigantea* 等。水生型有苹 *Marsilea quadrifolia*、槐叶苹 *Salvinia natans*、满江红 *Azolla imbricata* 等。阳生性蕨类植物有密毛蕨 *Pteridium revolutum*、扁枝石松 *Diphasiastrum complanatum*、江南星蕨 *Microsorium fortunei*、中华双扇蕨 *Dipteris chinensis* 等。阴生性蕨类植物有蛇足石杉 *Huperzia serrata*、金丝条马尾杉 *Phlegmariurus fargesii*、南川莲座蕨 *Angiopteris nanchuanensis*、下延阴地蕨 *Botrychium decurrens* 等。土生型种类十分丰富,主要有扁枝石松、蕨 *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum* 等。石生型有垂穗石松 *Palhinhaea cernua*、松叶蕨 *Psilotum nudum*、猪鬃凤尾蕨 *Pteris actinopteroides*、荚囊蕨 *Struthiopteris eburnea* 等。附生型有薄叶卷柏 *Selaginella delicatula*、团扇蕨 *Gonocormus saxifragoides*、狭叶瓦韦 *Lepisorus angustus*、盾蕨 *Neolepisorus ovatus* 等。喜酸型有芒萁 *Dicranopteris pedata*、里白 *Diplopterygium glaucum* 等。喜钙型有蜈蚣草 *Pteris vittata*、铁线蕨 *Adiantum capillus-veneris*、小铁线蕨 *Adiantum mariesii*、北京铁角蕨 *Asplenium pekinense* 等。低温型有药用阴地蕨 *Sceptridium officinale*、假线鳞耳蕨 *Polystichum pseudo-setosum* 等。中温型主要有贯众 *Cyrtomium fortunei*、狗脊蕨 *Woodwardia japonica* 等。喜热性蕨类植物有金毛狗、桫欂等。这些种类同时也是本地区灌木状蕨类植物的代表。

3 种的区系成分分析

重庆市蕨类植物中,缺乏旧世界热带分布型、旧世界温带分布型、地中海区分布型及中亚分布型 4 种成分,同时泛热带分布型、热带亚洲至热带美洲分布型、热带亚洲至热带大洋洲分布型、热带亚洲至热带非洲分布型、东亚北美间断分布型和温带亚洲分布等成分的数量也相对较少,而东亚分布型、中国-喜马拉雅分布型、中国-日本分布型和中国特有分布 4 种成分较为丰富。

重庆市蕨类植物以温带成分最多,有 360 余种,约占重庆市全部蕨类植物总种数的 59%,其次为中国特有成分,共计 164 种,占总种数的 27%,另

外热带成分和世界广布成分各约有 70 种和 10 余种。可见,重庆市的蕨类植物以特有成分(包括东亚特有成分)占绝对优势,其次以热带成分较多,这表明重庆市蕨类植物区系特有现象十分明显,同时表现出一定的热带亲缘关系。

3.1 世界分布

重庆市蕨类植物中世界分布种主要为蛇足石杉、扁枝石松、蕨、铁角蕨 *Asplenium trichomanes*、铁线蕨 *Adiantum capillus-veneris*、东亚羽节蕨 *Gymnocarpium oyamense* 及苹等 10 余种。

3.2 热带分布

重庆市蕨类植物中热带分布的属虽然较为丰富(有 55 属),但种的比例相对较小。种的分布型较为齐全,仅缺乏其中的旧世界热带分布型。热带分布的种约有 100 种,仅占重庆市蕨类植物总种数的 16% 左右。

泛热带分布种相对较少,仅有松叶蕨、灯笼草 *Palhinhaea cernua*、兖州卷柏 *Selaginella involvens* 及齿牙毛蕨 *Cyclosorus dentatus* 4 种。

热带亚洲和热带美洲间断分布型植物有普通针毛蕨 *Macrothelypteris torresiana*、倒挂铁角蕨 *Asplenium normale* 及乌毛蕨 *Blechnum orientale* 3 种。

热带亚洲至热带非洲分布型有半边铁角蕨 *Asplenium unilaterale*、剑叶凤尾蕨 *Pteris ensiformis*、鞭叶铁线蕨 *Adiantum caudatum*、毛枝灯笼草 *Palhinhaea cernum* form. *sikkimense* 和紫柄三叉蕨 *Tectaria coadunatum* 5 种。

热带亚洲分布种较为丰富,主要有藤石松 *Lycopodium casuarinoides*、石松 *Lycopodium japonicum*、薄叶卷柏 *Selaginella delicatula*、深绿卷柏 *Selaginella doederleinii*、华南紫萁 *Osmunda vachellii*、蕨 *Mecodium badium*、钱氏鳞始蕨 *Lindsaea chienii*、乌蕨 *Stenoloma chusana*、刺齿半边旗 *Pteris dispar*、扇叶铁线蕨 *Adiantum flabellulatum*、淡绿短肠蕨 *Allantodia virescens*、单叶双盖蕨 *Diplazium subsinuatatum*、渐尖毛蕨 *Cyclosorus acuminatus*、胎生铁角蕨 *Asplenium yoshinagae*、细裂复叶耳蕨 *Arachniodes festina* 及稀羽鳞毛蕨 *Dryopteris sparsa* 等 80 余种。

3.3 温带分布

重庆市蕨类植物中温带分布型缺乏旧世界温带、地中海区及中亚分布三种成分,同时东亚分布型、中国-喜马拉雅分布型和日本分布型数量较为丰富,是本地区蕨类植物区系的重要组成成分。

北温带分布型的蕨类植物有杉蔓石松 *Lycopodium annotinum*、卵叶铁角蕨 *Asplenium ruta-muraria*、节节草 *Hippochaete ramosissima*、槐叶苹 *Salvinia natans*、阴地蕨 *Sceptridium ternatum* 等 10 余种。东亚和北美间断分布型蕨类植物较少,仅有睫毛蕨 *Pleurosoriopsis makinoi* 1 种。

东亚分布型的蕨类植物较为丰富,是本地区蕨类植物区系的主要组成成分之一,其中紫萁 *Osmunda japonica*、西南凤尾蕨 *Pteris wallichiana*、银粉背蕨 *Aleuritopteris argentea*、东方荚果蕨 *Matteuccia orientalis*、卷柏 *Selaginella tamariscina*、华东瘤足蕨 *Plagiogyria japonica*、芒萁 *Dicranopteris pedata*、边缘鳞盖蕨 *Microlepia marginata*、长叶铁角蕨 *Asplenium prolongatum*、三翅铁角蕨 *A. tripteropus*、斜方复叶耳蕨 *Arachniodes rhomboidea* 等 40 余种植物在本地区较为常见,而桫欏 *Alsophila spinulosa* 及书带蕨 *Vittaria flexuosa* 等 10 余种植物则分布范围相对狭窄,分布数量较少。

中国-喜马拉雅分布型也是本地区的重要组成部分之一,主要有干旱毛蕨 *Cyelosorus aridus*、紫柄蕨 *Pseudophegopteris pyrhorachis*、披针叶新月蕨及盾蕨 *Neolepisorus ovatus*、掌叶凤尾蕨 *Pteris dactylina*、黑足金粉蕨 *Onychium contiguum*、禾秆紫柄蕨 *Pseudophegopteris microstegia*、鳞轴小膜盖蕨 *Araiostegia perdurans*、旱蕨 *Pellaea nitidula*、长柄假脉蕨 *Crepidomanes racemosum* 和大叶假冷蕨 *Pseudocystopteris atkinsonii* 等 80 余种,这些植物在本地区较为常见。

中国-日本分布型的种数十分丰富,计有 160 余种之多。多数植物分布限于秦岭、长江以南,如草叶耳蕨 *Polystichum herbaceum*、革叶耳蕨 *Polystichum neolobatum*、阔鳞鳞毛蕨 *Dryopteris championii*、光脚金星蕨 *Parathelypteris japonica*、川黔肠蕨 *Diplaziopsis cavaleriana*、凤丫蕨 *Coniogramme japonica*、金钗凤尾蕨 *Pteris fauriei*、肾蕨 *Nephrolepis cordifolia*、玉白石松 *Lycopodium*

obscurum、溪洞碗蕨 *Dennstaedtia wilfordii* 和普通凤丫蕨 *Coniogramme intermedia* 等;有少数种类可向南延伸至越南北部,如柳叶剑蕨 *Loxogramme salicifolia* 和石韦 *Pyrrosia lingua* 等。

3.4 中国特有分布

中国特有分布属仅有黔蕨属 *Phanerophlebiopsis* 1 属,但特有种类却极为丰富,达到 164 种,包含 33 种重庆特有植物。中国特有成分主要以长江以南分布的为主,如庐山石韦 *Pyrrosia sheareri*、华南马尾杉 *Phlegmariurus austrosinicus*、肾盖铁线蕨 *Adiantum erythrochlamys*、正宇耳蕨 *Polystichum liui*、綦江复叶耳蕨 *Arachniodes jijiangensis*、狭基鳞毛蕨 *Dryopteris dickinsii*、密鳞鳞毛蕨 *Dryopteris pycnopteroides*、抱石莲 *Lepidogrammitis drymoglossoides*、黄瓦韦 *Lepisorus asterolepis* 等。也有一些西南地区分布的特有种,如灰背铁线蕨 *Adiantum myriosorum*、月芽铁线蕨 *A. edentulum*、三角叶假冷蕨 *Pseudocystopteris subtriangularis* 等。有些种类也可向北分布到秦岭以至华北,如蔓生卷柏 *Selaginella davidii*、白背铁线蕨 *A. davidii*、网眼瓦韦 *Lepisorus dathratus* 及北京石韦 *Pyrrosia davidii* 等。

重庆特有蕨类植物也十分丰富,有 33 种。如下延阴地蕨 *Botrychium decurrens*、四川阴地蕨 *Botrychium sutchuenense*、金佛山蕨 *Mecodium jinshoshanense*、南川莲座蕨 *Angiopteris nanchuanensis*、城口瓶蕨 *Trichomanes fargesii*、光盖鳞盖蕨 *Microlepia glabra*、缙云铁线蕨 *Adiantum lingii*、荷叶铁线蕨 *Adiantum reniforme* var. *sinense*、城口铁角蕨 *Asplenium chengkouense*、金佛山耳蕨 *Polystichum jinshoshanense*、涪陵耳蕨 *Polystichum consimile*、南川鳞星蕨 *Lepidomicrosorium nanchuanense*、叉羽凤尾蕨 *Pteris ensiformis* var. *furcans*、金佛山复叶耳蕨 *Arachniodes jinshoshanensis* 及多囊毛蕨 *Cyelosorus multisorus* 等。

4 相似性分析

为了研究不同地区间的蕨类植物在分布上的差异和联系,将湖北、广东、江西、广西、海南、河南、山东、四川、山西、安徽、浙江、云南和贵州 13 个省区与重庆市进行比较分析^[26-37]。

相似系数的统计是以一定植物区系的全部成

分在用来比较的那些区域出现的频度为标准,出现频度越高的区域是亲缘关系越密切的区系,反之关系较疏远^[38]。数据分析表明,重庆市蕨类植物在种的区系水平上与湖北省和四川省的相似性系数分别达到 0.76 和 0.78,这表明重庆市蕨类植物区系与湖北和四川关系密切,具有很大的相似性,这可能是因为这三个地区均处于接近的纬度地区,这些地区的地理及气候因素等均十分相似。重庆市与山西、山东、河南和安徽等地区的相似系数低,表明重庆市与上述四地区的蕨类植物组成差异较大,关系疏远。而与广东、江西、广西和贵州的相似系数达到 0.6 左右,表明重庆市与这四个地区在蕨类植物区系上也存在较大的联系。

表 1 重庆市与周围邻近地区的物种相似性系数
Table 1 Similarity coefficient at species level between
Chongqing and adjacent regions

地区 Region	种数 No. of species	共有种 No. of species in common	种相似系数 Similarity coefficient
重庆 Chongqing	604	—	
湖北 Hubei	426	392	76.12
广东 Guangdong	464	309	57.86
江西 Jiangxi	433	314	60.57
广西 Guangxi	854	397	54.46
海南 Hainan	448	291	55.32
河南 Henan	235	147	35.04
山东 Shandong	106	74	20.85
四川 Sichuan	688	507	78.48
山西 Shanxi	90	43	12.39
安徽 Anhui	253	186	43.41
浙江 Zhejiang	542	302	52.70
云南 Yunnan	1500	407	38.69
贵州 Guizhou	786	447	64.32

5 结论

以上分析表明,重庆市蕨类植物区系具有以下特点:重庆市蕨类植物区系组成丰富,共有蕨类植物 47 科 120 属 604 种(含变种及以下分类单位);重庆地区蕨类植物区系处于我国三大特有现象中心之一的鄂西 - 川东植物分布中心;本地区蕨类植物起源古老,同时现代成分也十分丰富,表明重庆地区是我国热带亚热带植物的自然分布和现代分化中心之一;属的区系组成以热带成分最多,共包含 55 属,占重庆市全部蕨类植物总属数的 51.88%,其

次为温带成分,共有 39 属,占总属数的 36.79%,表明重庆市蕨类植物区系成分带有一定的热带亲缘关系;重庆市蕨类植物具有明显的优势科和属,主要优势科为鳞毛蕨科、蹄盖蕨科、金星蕨科、凤尾蕨科、卷柏科、膜蕨科和水龙骨科等,主要优势属有鳞毛蕨属、耳蕨属、蹄盖蕨属、贯众属、凤尾蕨属、凤丫蕨属、短肠蕨属和铁角蕨属等,但这些科和属多为世界分布型;特有现象明显,虽然本地区分布的特有科属相对缺乏,但特有种却十分丰富,其中中国特有种 164 种,重庆特有种 33 种;与湖北和四川蕨类植物区系关系密切,具有很大的相似性,与山西、山东、河南和安徽等地区的区系联系较疏远。

参考文献

- [1] 陆树刚. 中国蕨类植物区系 [A]. 中国植物志 第一卷 [M]. 北京: 科学出版社, 2004. 78-93.
- [2] Hao R M (郝日明). On the areal-types of the Chinese endemic genera of seed plants [J]. Acta Phytotax Sin (植物分类学报), 1997, 35 (6): 500-510. (in Chinese)
- [3] Ying J S (应俊生), Ma C G (马成功), Zhang Z S (张志松). Observations of the flora and vegetation of Mt. Shennunggia in western Hupeh, China [J]. Acta Phytotax Sin (植物分类学报), 1979, 17 (3): 41-58. (in Chinese)
- [4] 李四光. 鄂西川东湘西桂北第四纪冰川现象述要 [J]. 地质评论, 1940, 5 (3): 22-27.
- [5] 郭令智. 大巴山东段第四纪冰川地形 [J]. 地理, 1943, 3 (3-4): 5-12.
- [6] 秦仁昌, 刘正宇. 四川南川金佛山蕨类植物新种 (I) [J]. 植物研究, 1983, 3 (4): 1-37.
- [7] 秦仁昌, 刘正宇. 四川南川金佛山蕨类植物新种 (II) [J]. 植物研究, 1984, 4 (3): 1-28.
- [8] 秦仁昌, 刘正宇. 四川南川金佛山蕨类植物新种 (III) [J]. 植物研究, 1984, 4 (4): 1-36.
- [9] 张百誉, 刘承泽, 周呈维, 等. 重庆蕨类植物研究初报 - 系统名录部分 [J]. 西南师范学院学报, 1983, (1): 1-18.
- [10] Li Y Q (李玉泉), He P (何平), Deng H P (邓洪平), et al. A preliminary study on the pteridophytes flora in Chongqing [J]. Bull Bot Res (植物研究), 2005, 25 (2): 230-235. (in Chinese)
- [11] He H (何海). A Check list of Pteridophytes from Chongqing, Southwestern China [J]. J Chongqing Norm Univ (Nat Sci) (重庆师范学院学报自然科学版), 2003, 20 (1): 39-45. (in Chinese)
- [12] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 第 2 卷 [M]. 北京: 科学出版社, 1959. 211-246.
- [13] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 第 3 卷第 1 分册 [M]. 北京: 科学出版社, 1990. 10-89, 173-216.
- [14] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 第 3 卷第 2 分册 [M]. 北京: 科学出版社, 1999. 39-473.
- [15] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 第 4 卷第 1 分

- 册 [M]. 北京:科学出版社,1999.32-58,181-276.
- [16] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 第4卷第2分册 [M]. 北京:科学出版社,1999.27-118.
- [17] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 第5卷第1分册 [M]. 北京:科学出版社,2000.26-219.
- [18] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 第5卷第2分册 [M]. 北京:科学出版社,2001.31-177.
- [19] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 第6卷第1分册 [M]. 北京:科学出版社,1999.9-76.
- [20] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 第6卷第2分册 [M]. 北京:科学出版社,2000.49-87,125-150.
- [21] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 第6卷第3分册 [M]. 北京:科学出版社,2004.6-211,258-269.
- [22] 国家林业局、农业部.《国家重点保护野生植物名录》(第一批) [J]. 植物杂志,1999,5:4-11.
- [23] Ching R C(秦仁昌). The Chinese fern families and genera: Systematic arrangement and historical origin [J]. Acta Phytotaxon Sin(植物分类学报),1978,16(3):1-19.(in Chinese)
- [24] 吴兆洪,秦仁昌. 中国蕨类植物科属志 [M]. 北京:科学出版社,1991.12-37.
- [25] Zang D K(臧得奎). A preliminary study on the fern flora in China [J]. Acta Bot Boreal-Occid Sin(西北植物学报),1998,18(3):459-465.(in Chinese)
- [26] Deng Y P(邓友平),Chen X Q(陈星球). Study on the Pteridophytes in Houhe natural protective region [J]. J Wuhan Bot Res(武汉植物学研究),1994,12(2):129-137.(in Chinese)
- [27] Liao W B(廖文波),Chang H T(张宏达).The characteristics of Pteridophyte flora from Guangdong Province [J]. J Trop Subtrop Bot(热带亚热带植物学报),1994,2(3):1-11.(in Chinese)
- [28] Guo C Y(郭传友),Liu D Y(刘登义). Studies on the Pteridophyte flora of Qiyun mountainous region in Anhui Province [J]. Acta Bot Boreal-Occid Sin(西北植物学报),2002,22(5):1115-1121.(in Chinese)
- [29] Chen Y J(陈拥军),Zhang X C(张宪春),Ji M C(季梦成), et al. Studies on the pteridoflora of Jiulianshan nature reserve [J]. Acta Agri Univ Jiangxi(江西农业大学学报),2002,22(1):78-81.(in Chinese)
- [30] 周厚高. 广西蕨类植物概览 [M]. 北京:气象出版社,2000.19-24.
- [31] Dong S Y(董仕勇),Chen Z C(陈珍传),Zhang X C(张宪春). Biodiversity and conservation of pteridophytes from Diaoluo Mountain, Hainan Island [J]. Biodiv Sci(生物多样性),2003,11(5):422-431.(in Chinese)
- [32] Yang X F(杨相甫),Li J Y(李景原),Wang T X(王太霞), et al. Study on the pteridophytic flora of Mountain Dabie, Henan [J]. J Wuhan Bot Res(武汉植物学研究),1999,17(2):153-157.(in Chinese)
- [33] Zang D K(臧得奎),Zhao L Y(赵兰勇). A floristic study on the pteridophyte in Shandong Province of China [J]. J Wuhan Bot Res(武汉植物学研究),1995,13(3):219-224.(in Chinese)
- [34] Wang C B(王长宝),He X J(何兴金),Ma Y H(马永红), et al. Floristic analysis of pteridophyte in Wawushan national forest park [J]. Acta Bot Boreal-Occid Sin(西北植物学报),2005,25(1):138-143.(in Chinese)
- [35] Xie S L(谢树莲),Ling Y J(凌元洁),Li S Q(李绍清). The preliminary studies on the pteridophyte flora and distributive features of Shanxi [J]. Bull Bot Res(植物研究),1993,13(1):93-99.(in Chinese)
- [36] Zhu S C(朱圣潮),Chen B C(陈秉初). Study on the pteridoflora of Jiulongshan Nature Reserve in Zhejiang Province [J]. J Zhejiang Norm Univ (Nat Sci)(浙江师范大学学报自然科学版),2003,26(4):389-393.(in Chinese)
- [37] 王培善,王筱英. 贵州蕨类植物志 [M]. 贵阳:贵州科技出版社,2001.19-27.
- [38] Zuo J F(左家哺),Fu D Z(傅德志). Quantitative study on the seed plant flora of China. V. Floristic similarity [J]. J Trop Subtrop Bot(热带亚热带植物学报),1996,4(3):18-25.(in Chinese)