

武夷山自然保护区蕨类植物物种多样性 与区系的研究

何建源¹,林建丽¹,刘初钿¹,陈鹭真²,李振基²

(1. 福建武夷山国家级自然保护区管理局,福建 武夷山 354315;

2. 厦门大学生命科学学院,福建 厦门 361005)

摘要:在野外调查和整理资料的基础上,调查分析了武夷山自然保护区蕨类植物的区系组成和分布类型。结果表明:福建武夷山国家级自然保护区共有蕨类植物 40 科、92 属、295 种和 9 变种 2 变型;主要科为鳞毛蕨科、水龙骨科、金星蕨科、蹄盖蕨科、铁角蕨科、卷柏科、凤尾蕨科,主要属为鳞毛蕨属、铁角蕨属、蹄盖蕨属、卷柏属、复叶耳蕨属、凤尾蕨属、瓦韦属。具有 10 个分布区类型,科的分布类型以泛热带分布及其变型为主;属以泛热带分布及其变型为最多;种类以东亚分布类型和特有成分为主,表现出亚热带的特点。与周边 7 个地区蕨类植物区系相似性和丰富度的比较表明,与武夷山蕨类植物区系亲缘关系最近的是安徽九华山,武夷山的蕨类丰富度比纬度位置高的江西庐山、安徽黄山和浙江天目山大。武夷山拥有 92 种中国特有蕨类及一些珍稀蕨类植物,有很高的保护价值。

关键词:蕨类植物;植物区系;武夷山;自然保护区

中图分类号: Q949.4;S759.9

文献标识码: A

文章编号: 1002 - 7351(2004)04 - 0040 - 04

Studies on the Species Diversity and Flora of Ferns in Wuyishan Nature Reserve

HE Jian-yuan¹, LIN Jian-li¹, LIU Chu-dian¹, CHEN Lu-zhen², LI Zhen-ji²

(1. The Management Bureau of Wuyishan National Nature Reserve of Fujian, Wuyishan 354315, Chian;

2. Life Sciences College, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstract: The results showed that there were totally 40 families 92 genera 295 species and 9 variation 2 formas of ferns in Wuyishan National Nature Reserve of Fujian; the main families included Dryopteridaceae, and Polypodiaceae, Thelypteridaceae, Athyriaceae, Aspleniaceae, Selaginellaceae, Pteridaceae, the main genera were Dryopteris, Asplenium, Athyrium, Selaginella, and Arachniodes, etc. Compared with the comparabilities and rich degrees of fern floras in the 7 surrounding areas, it showed that the area in which ferns had the closest blood relations with the fern flora on Mt. Wuyishan; the rich degrees of ferns on Mt. Wuyishan were higher than those of ferns on high-latitude-position Mt. Lushan, Jiangxi, and Mt. Huangshan, Anhui, and Mt. Tianmushan, Zhejiang. Mt. Wuyishan possessed 92 species of Chinese endemic ferns and some rare ferns, which owned the very high protective value.

Key words: fern; plant flora; Mt. Wuyishan; nature reserve

福建武夷山国家级自然保护区位于武夷山脉北段,地处中亚热带季风区。境内山峰林立,地势起伏,平均海拔达 1 200 m,属中山地貌。主峰是素有“华东屋脊”之称的黄岗山,海拔 2 158 m,是我国东南大陆最高峰。周边海拔超过 1 500 m 的山峰有诸母岗、挂墩山等 110 余座^[1]。这里是东南大陆生物多样性最丰富的地区,是世界同纬度现存面积最大、保存最完整的中亚热带森林生态系统,有明显的植被垂直分布,有丰富的动植物资源,被生物学家誉为“绿色翡翠”、“世界模式标本产地”,在全球生物多样性保护方面具有重要意义。这里同样是蕨类植物最为丰富的地区之一。自 20 世纪 80 年代以来,上海自然博物馆、厦门大学、福建师范大学、福建省亚热带植物研究所、新加坡国立大学博物馆等单位的科研人员多次来此进行植物资源调查,也采集了部分蕨类植物标本。1987 年,秦仁昌等发表了以“福建”和“武夷”命名的 3 个蕨类植物新种^[2]。为了探讨武夷山蕨类植物多样性的成因,我们自 1998 年开始,在福建武夷山保护区范围内进行了为期 3 a 的调查,采集蕨类标本 354 号,发现武夷山新记录 3 科、10 属、26 种。现依据调查结果

收稿日期: 2004 - 03 - 29

基金项目: 全国森林生态系统定位研究站(CFERN)项目

作者简介: 何建源(1957 -),男,福建惠安人,武夷山自然保护区管理局高级工程师,从事森林植物分类和森林生态研究。

和《福建植物志》第一卷^[3],参照《中国植物志》^[4,5]对某些蕨类植物属种的修订情况,对该地区蕨类植物区系的组成、分布类型以及与邻近地区的联系作初步分析。

1 自然概况

调查区域位于福建武夷山国家级自然保护区内,地处北纬 27°33′~27°54′、东经 117°27′~117°51′,海拔高 300~1 900 m,成土母质以火山岩为主,林地土壤为山地红壤或山地黄红壤为主,土层厚 50~110 cm 不等,有机质含量丰富,pH 值 4.5~5.5。年平均温度为 13.7℃,年平均相对湿度 81%,年平均降水量为 2 403 mm,年平均日照时数 898.1 h, 10℃ 的年平均积温 4 408.4℃。调查地点在挂墩、黄冈山、大竹岗、麻栗、桃源峪、黄溪洲、直坑、猪母岗、大安源、黄莲木山河谷。生境条件如表 1 所示。

表 1 福建武夷山国家级自然保护区蕨类植物生境分异

项 目	地 点							
	挂墩	黄冈山	大竹岗	麻栗	桃源峪	猪母岗	直坑	大安源
海拔/m	1000~1450	1615~2158	780~1100	1400~1600	630~680	300~1100	800~1500	500~900
年均温/℃	10.7	8.7	12.2	9.5	13.0	16.9	11.0	16.3
年均降水/mm	2400	3104	2100	2600	2000	2100	2300	1500
相对湿度/%		81.1			95	84		83
1月均温/℃		-3.9			2.0	7.7		4.3
7月均温/℃		19.2			25.5	26.5		
土 壤	山地黄壤	山地黄壤、 山地草甸土	山地黄壤、 山地黄红壤	山地黄壤	山地红壤	山地红壤、 山地黄红壤	山地黄壤	山地红壤、 山地黄红壤
植 被	针叶林	针叶林、 山地矮林、 山地草甸	常绿阔叶林	针叶林	常绿阔叶林	针阔混交林	常绿阔叶林、 针阔混交林	常绿阔叶林

由于武夷山自然保护区内山势高峻,地形复杂,河谷深切,形成了多种多样的小气候环境,自海拔 500 m 起到山顶 2 158 m,气候垂直差异很大,从年平均气温来看,海拔高度每增加 100 m 气温下降约 0.52℃。武夷山的植被垂直分布明显,在海拔 1 100 m 以下主要为常绿阔叶林,1 100~1 400 m 的山脊处和山坡上方,大片分布着黄山松针阔叶混交林,海拔 1 400~1 700 m 为黄山松林为主的针叶林,1 700~1 900 m 为中山矮曲林,1 900~2 158 m 为中山草甸^[6]。土壤类型以山地红壤和山地黄壤为主。

2 武夷山蕨类植物区系组成分析

根据我们的调查和《福建植物志》、《中国植物志》、《江西植物志》^[7]、《浙江植物志》^[8],按秦仁昌系统^[9]统计表明,本地区共有蕨类植物 40 科、92 属、295 种和 9 变种 2 变型。

2.1 科的统计分析

福建武夷山自然保护区共有蕨类植物 40 科,占福建 46 科的 87.0%。含 10 种以上的大科有 7 个:鳞毛蕨科(Dryopteridaceae)、水龙骨科(Polypodiaceae)、金星蕨科(Thelypteridaceae)、蹄盖蕨科(Athyriaceae)、铁角蕨科(Aspleniaceae)、卷柏科(Selaginellaceae)、凤尾蕨科(Pteridaceae),这 7 大科共含 42 属 206 种,分别占武夷山蕨类总属、种数的 45.7% 和 68.6%,是这一蕨类植物区系的基本组分。含 2~9 种的科有中国蕨科(Sinopteridaceae)、膜蕨科(Hymenophyllaceae)、石松科(Lycopodiaceae)、碗蕨科(Dennstaediaceae)、瘤足蕨科(Plagiogyriaceae)等 17 科,其它 16 科各只有 1 属 1 种。

2.2 属的统计分析

福建武夷山自然保护区共有蕨类植物 92 属,占福建省蕨类 112 属的 82.1%。含 5 种以上的属有 13 个,即:鳞毛蕨属(*Dryopteris*)、铁角蕨属(*Asplenium*)、蹄盖蕨属(*Athyrium*)、卷柏属(*Selaginella*)、复叶耳蕨属(*Arachniodes*)等。含 2~4 种的属共有 33 个,如:铁线蕨属(*Adiantum*)、紫萁属(*Osmunda*)、凤丫蕨属(*Coniogramme*)等,其它 46 属各只含 1 种。单属科、少种科和单种属、少种属较多,表明本区的蕨类

植物科属结构较简单,分化程度不高。

3 武夷山蕨类植物分布类型分析

3.1 科的分布类型分析

由表 2 可知,在武夷山自然保护区分布的 40 科中,世界分布的有 13 科,热带和泛热带分布的有 24 科,占总科数(不包括世界分布科)的 88.9%,温带分布的仅 3 科,占 11.1%。世界分布的 13 个科为:石松科、石杉科(*Huperziaceae*)、卷柏科、木贼科(*Equisetaceae*)、紫萁科、蕨科(*Pteridiaceae*)、铁线蕨科(*Adiantaceae*)、蹄盖蕨科、铁角蕨科、水龙骨科等;泛热带分布的 20 个科为:瘤足蕨科、里白科(*Gleicheniaceae*)、碗蕨科(*Dennstaedtiaceae*)、鳞始蕨科(*Lindsaeaceae*)、中国蕨科、乌毛蕨科(*Blechnaceae*)和书带蕨科(*Vittariaceae*)等;热带亚洲和热带美洲间断分布的科仅有舌蕨科(*Elaphoglossaceae*);旧世界热带分布的科仅有槲蕨科(*Drynariaceae*);热带亚洲至热带非洲分布的科有莲座蕨科(*Angiopteridaceae*)和剑蕨科(*Loxogrammeaceae*);北温带分布的科有阴地蕨科(*Botrychiaceae*)、球子蕨科(*Onocleaceae*)。本区没有中国特有分布科。

表 2 福建武夷山自然保护区的蕨类植物科属分布类型

分布区类型	科		属		种	
	科数	占总科数/ %	属数	占总属数/ %	种数	占总种数/ %
1. 世界分布	13	-	9	-	6	-
2. 泛热带分布	20	74.1	32	38.6	18	6.0
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	1	3.7	1	1.2	0	0
4. 旧世界热带分布	1	3.7	0	0	3	1.0
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布	0	0	1	1.2	5	1.7
6. 热带亚洲至热带非洲分布	2	7.4	5	6.0	4	1.3
7. 热带亚洲分布	0	0	19	22.9	73	24.3
8. 北温带分布	3	11.1	10	12.0	3	1.0
9. 东亚和北美间断分布	0	0	0	0	0	0
10. 旧世界温带分布	0	0	2	2.4	0	0
11. 温带亚洲分布	0	0	1	1.2	3	1.0
12. 地中海、中亚至西亚分布	0	0	0	0	0	0
13. 中亚分布	0	0	0	0	0	0
14. 东亚分布	0	0	12	14.5	99	33.0
15. 中国特有分布(包括本地特有)	0	0	0	0	92	30.7
本地区特有	0	0	0	0	12	-
合 计(未包括世界分布)	27	100	83	100	300	100

3.2 属的分布类型分析

在 92 属中,世界分布属 9 个,热带和泛热带分布属有 60 个,占总属数(不包括世界分布属,下同)的 72.3%,温带属有 23 个,占 27.7%。世界分布属有石杉属(*Huperzia*)、石松属(*Lycopodium*)、木贼属(*Equisetum*)、蕨属(*Pteridium*)、苹属(*Marsilea*)、槐叶萍属(*Salvinia*)和满江红属(*Azolla*)等 9 属;泛热带分布及其变型的属有 32 属,海金沙属(*Lygodium*)、碗蕨属(*Dennstaedtia*)、乌蕨属(*Stenoloma*)、凤尾蕨属(*Pteris*)、毛蕨属(*Cyclosorus*)、短肠蕨属(*Allantodia*)、假毛蕨属(*Pseudocyclosorus*)、乌毛蕨属(*Blechnum*)、金星蕨属(*Parathelypteris*)、复叶耳蕨属、剑蕨属(*Loxogramme*)、里白属(*Hicriopteris*)等;热带亚洲和热带美洲间断分布的仅有舌蕨属(*Elaphoglossum*);旧世界热带分布的属有鳞盖蕨属(*Microlepia*)和线蕨属(*Colysis*);热带亚洲至热带大洋洲分布的属仅有槲蕨属(*Drynaria*);热带亚洲至热带非洲分布及其变型有茯蕨属(*Leptogramma*)和盾蕨属(*Neolepisorus*)等 5 属;热带亚洲分布及其变型有金粉蕨属(*Onychium*)、碎米蕨属(*Cheilosoria*)、星蕨属(*Microsorium*)、水龙骨科属(*Polypodiodes*)、禾叶蕨属(*Grammitis*)等

19 属;北温带分布的属有紫萁属 (*Osmunda*)、阴地蕨属 (*Botrychium*)、狗脊蕨属 (*Woodwardia*) 等 10 属;温带亚洲分布的仅有贯众属 (*Cyrtomium*);东亚分布及其变型有鳞果星蕨属 (*Lepidomicrosorium*) 等 12 属。

3.3 种的分布类型分析

由表 2 可知,在武夷山的 306 种(变种)蕨类植物中,世界分布种有 6 个;热带、亚热带分布的种类有 103 种,占 34.3%;温带亚洲分布与北温带分布的 6 种,占 2.0%;东亚分布的 99 种,占 33.0%。中国特有种有 92 种,占 30.7%,它们是:闽浙马尾杉 (*Phlegmariurus mingchegensis*)、蔓出卷柏 (*Selaginella davidii*)、细叶卷柏 (*S. labordei*)、南岳凤丫蕨 (*Coniogramme centro chinensis*)、湿生蹄盖蕨 (*Athyrium devolii*)、小叶茯蕨 (*Leptogramma tottooides*)、中华金星蕨 (*Parathelypteris chinensis*)、景烈假毛蕨 (*Pseudocyclosorus tsoi*)、暗鳞鳞毛蕨 (*D. cycadina*)、泡鳞肋毛蕨 (*Ctenitis mariformis*)、披针骨牌蕨 (*Lepidogrammitis diversa*)、短柄鳞果星蕨 (*Lepidomicrosorium brevipes*)、扭瓦韦 (*Lepisorus contortus*) 等。在东亚分布和中国特有种里,有 6 种只分布在温带地区,35 种只分布在热带和亚热带地区,其它 146 种在热带、亚热带和温带都有分布。因此,加上北温带分布种,纯温带种共有 58 种,占 33.6%;纯热带、亚热带种共有 30 种,占总种数的 18%,比纯温带种要少;热带、亚热带和温带都有分布的种有 74 种,占 44.6%。蕨类植物的这些分布特点表明:武夷山处于亚热带向暖温带过渡的地区。

本区属的分布类型中,热带属所占的百分率高达 69.1%,但我们并不能就此认为本区蕨类植物区系是热带性质的,因为:这些热带分布属中严格限于热带地区分布的极少,多数是由热带扩散到亚热带甚至温带分布的属,如凤尾蕨属、碗蕨属、金星蕨属、石韦属等;虽然这些热带、亚热带属所含的种数较多,但只有少数种甚至个别种分布到本区,如:凤尾蕨属(300/68/10,世界种数/中国种数/本区种数,下同)、毛蕨属(200/100/8)、肋毛蕨属(100/35/3)、石韦属(70/40/3)、碗蕨属(80/10/3)、里白属(25/17/3)、海金沙属(45/10/1);以种的分布类型而论,本区纯热带种只占 28.3%,低于纯温带种和过渡型种,具有较明显的亚热带向暖温带过渡的特点。因此,在进行蕨类植物区系分析时,种的区系成分分析更能反映其区系特征。

4 武夷山与邻近地区蕨类植物多样性比较

从表 3 可见,武夷山自然保护区比邻近的天目山、九龙山、庐山、三清山、黄山的蕨类物种多样性均高。与武夷山蕨类植物区系关系最为密切的是安徽九华山。

表 3 福建武夷山自然保护区与其他地区蕨类植物多样性比较

项目	武夷山	庐山 ^[10]	黄山 ^[10]	九华山 ^[11]	天目山 ^[10]	三清山 ^[12]	雕云山 ^[10]	木林子 ^[13]
科数	40	38	31	25	35	34	25	32
属数	92	78	58	45	68	71	44	64
种数	295	203	123	93	151	179	80	186

5 结 论

1) 武夷山自然保护区共有蕨类植物 40 科、92 属、295 种 9 变种 2 变型。本区的蕨类植物区系中,既有一些原始的和较原始的科,也有较进化的科,在系统发育上有着较为连续的关系。

2) 本区的优势科为鳞毛蕨科、水龙骨科、金星蕨科、蹄盖蕨科和铁角蕨科;优势属为鳞毛蕨属、铁角蕨属、卷柏属、复叶耳蕨属、瓦韦属。单属科和单种属较多,科、属内的分化程度不高。

3) 武夷山蕨类植物的分布类型,就科而论,以世界分布和泛热带分布为主;就属而言,以热带属为最多;从种来看,以泛热带类型为最多。种的分布类型最能反映区系特征,武夷山自然保护区蕨类植物区系处于亚热带向暖温带过渡的地区。

4) 在所选择的其它 7 个山地中,与武夷山蕨类植物区系关系最为密切的是安徽九华山。

5) 武夷山拥有 92 种中国特有的蕨类植物,有较高的保护价值。

(下转第 57 页)

不大。长苞铁杉天然林土壤的蓄水能力与渗透性能接近于常绿阔叶林,体现了长苞铁杉天然林在该地区的水源涵养方面发挥着良好的功能。天然林良好的土壤渗透性能和巨大的蓄水能力以及地上部分良好的拦蓄降雨的能力,使得涵养的水以地下水的形式缓慢地汇入江河,平稳了河川径流,不仅对该地段的良好生态环境的维持起着积极作用,同时减低了洪水灾害的作用,对区域范围内生态环境的改善与维护都存在着重大意义。这些结论对今后长苞铁杉天然林的保护与经营管理无疑具有理论指导意义。

表4 林分0~20 cm土层的渗透性能

林分类型	容重 / g cm ⁻³	有机质 / %	非毛管孔隙 / %	毛管孔隙 / %	渗透速度/ mm min ⁻¹	
					初渗值	稳渗值
长苞铁杉林	0.98	2.673	13.56	45.38	10.44	6.68
常绿阔叶林	0.92	3.012	14.87	46.02	12.65	6.91
杉木人工林	1.15	2.034	10.53	38.29	6.38	3.73

参考文献:

- [1]姜志林. 森林生态系统蓄水保土的功能[J]. 生态学杂志, 1984, (6): 58 - 61.
- [2]中野秀章. 森林水文学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1983.
- [3]Monsi. M. 植物群落的数学模型[M]. 北京: 北京科学出版社, 1974.
- [4]张万儒. 森林土壤定位研究方法[M]. 北京: 中国林业出版社, 1986.
- [5]中国科学院南京土壤研究所. 土壤理化分析[M]. 上海: 上海科技出版社, 1978.
- [6]马雷华. 四川米亚罗地区高山冷杉林水文作用的研究[J]. 林业科学, 1987, 23(3): 253 - 265.
- [7]阎顺国. 桥山林区油松林水源涵养功能的探讨[J]. 水土保持学报, 1989, 3(2): 57 - 64.
- [8]杨玉盛, 邹双全, 刘爱琴, 等. 格氏栲天然林水源涵养功能研究[J]. 自然资源学报, 1992, 7(3): 217 - 223.
- [9]王建让. 秦岭火地塘林区不同林分的枯枝落叶层的测定及其在水源涵养中的意义[J]. 西北林学院学报, 1991, 6(1): 35 - 42.
- [10]温远光, 刘世荣. 我国主要森林生态系统类型降水截留规律的数量分析[J]. 林业科学, 1995, 31(4): 289 - 298.
- [11]林业部科技司. 森林生态系统定位研究方法[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1994.

(上接第43页)

参考文献:

- [1]赵修复. 武夷山自然保护区科学考察报告集[C]. 福州: 福建科学技术出版社, 1993.
- [2]秦仁昌, 裘佩熹. 中国蕨类植物新种(1)[A]. 植物学集刊(第二集)[C]. 北京: 科学技术出版社, 1987, 1 - 36.
- [3]林来官. 福建植物志(第一卷)[M]. 福州: 福建科学技术出版社, 1982.
- [4]邢公侠. 中国植物志(第四卷第一分册)[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [5]孔宪需. 中国植物志(第五卷第二分册)[M]. 北京: 科学出版社, 2001.
- [6]何建源. 武夷山自然保护区植被[A]. 武夷山研究. 自然资源卷[C]. 厦门: 厦门大学出版社, 1994.
- [7]林英. 江西植物志(第一卷)[M]. 南昌: 江西科学技术出版社, 1993.
- [8]张朝芳. 浙江植物志(第一卷)[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1989.
- [9]秦仁昌. 中国蕨类植物的系统排列和历史来源[J]. 植物分类学报, 1978, 16(3): 1 - 19.
- [10]丁炳扬. 浙江省古田山自然保护区蕨类植物区系的研究[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2001, 27(4): 370 - 374.
- [11]陈仁钧. 九华山蕨类植物调查[J]. 安徽师范大学学报(自然科学版), 1985, (2): 36 - 40.
- [12]吴国芳. 江西省三清山的植被类型及其分布[J]. 华东师范大学学报(自然科学版), 1988, (2): 88.
- [13]严兴初. 鄂西木林子自然保护区蕨类植物区系研究[J]. 华中师大学报(自然科学版), 1995, 29(2): 225 - 230.