



广西五皇山地区植物区系特性

吴婷婷, 叶家桐, 岑华飞, 马虎生, 胡兴华

引用本文:

吴婷婷,叶家桐,岑华飞,马虎生,胡兴华. 广西五皇山地区植物区系特性[J]. *热带亚热带植物学报*, 2023, 31(6): 870–878.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.11926/jtsb.4689>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

尧山国家级自然保护区种子植物区系研究

Floristic Studies of Seed Plants in Yaoshan National Nature Reserve

热带亚热带植物学报. 2020, 28(3): 217–226 <https://doi.org/10.11926/jtsb.4097>

横县野生种子植物区系及与附近地区的比较研究

Flora Characteristics of Wild Seed Plants in Hengxian County and Its Comparison with Neighboring Areas

热带亚热带植物学报. 2020, 28(6): 615–623 <https://doi.org/10.11926/jtsb.4163>

广州市植物多样性现状调查与分析

Investigation and Analysis of Plant Diversity in Guangzhou

热带亚热带植物学报. 2021, 29(3): 229–243 <https://doi.org/10.11926/jtsb.4241>

广西中部7种典型灌丛群落的物种多样性特征

Species Biodiversity of Seven Typical Shrub Communities in the Middle of Guangxi Zhuang Autonomous Region

热带亚热带植物学报. 2018, 26(2): 157–163 <https://doi.org/10.11926/jtsb.3841>

广西中越边境喀斯特地区叶附生苔类植物物种多样性研究

Study on Species Diversity of Epiphyllous Liverworts in Karst Region of Guangxi–Vietnam Border

热带亚热带植物学报. 2018, 26(5): 481–489 <https://doi.org/10.11926/jtsb.3870>

向下翻页，浏览PDF全文

广西五皇山地区植物区系特性

吴婷婷^{1,2}, 叶家桐², 岑华飞², 马虎生², 胡兴华^{2*}

(1. 桂林理工大学旅游与风景园林学院, 广西 桂林 541000; 2. 广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所, 广西 桂林 541006)

摘要: 为揭示广西南部五皇山地区的植物区系特征, 通过野外调查和文献查阅, 对广西五皇山国家地质公园及邻近区域的植物资源进行调查研究。结果表明, 五皇山地区分布野生植物 1 002 种, 隶属于 167 科 581 属, 包括蕨类植物 20 科 37 属 73 种, 裸子植物 3 科 4 属 5 种, 被子植物 144 科 540 属 924 种, 以被子植物占优势。科属的地理成分均以热带成分为主, 属的热带性更强, 其中泛热带成分占最大优势, 温带成分则以北温带为主。中国特有属 4 属, 未见中国特有科。该地区植物区系总体表现为物种丰富度高, 区系热带性质强, 特有性弱的特征。

关键词: 植物区系; 物种丰富度; 野生植物; 广西五皇山

doi: 10.11926/jtsb.4689

Floristic Characteristics of Wuhuang Mountain Area in Guangxi, China

WU Tingting^{1,2}, YE Jiatong², CEN Huafei², MA Husheng², HU Xinghua^{2*}

(1. School of Tourism and landscape architecture, Guilin University of Technology, Guilin 541000, Guangxi, China; 2. Guangxi Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Guangxi Zhuang Autonomous Region, Guilin 541006, Guangxi, China)

Abstract: In order to reveal the floristic characteristics of plants in Wuhuang Mountain area in southern Guangxi, the plant resources of Wuhuang Mountain National Geopark and its adjacent areas in Guangxi were studied through field investigation and literatures. The results showed that there were 1 002 species of wild plants in Wuhuang mountain area, belonging to 167 families and 581 genera, including 73 species of ferns in 20 families and 37 genera, 5 species of gymnosperms in 3 families and 4 genera, and 924 species of angiosperms in 144 families and 540 genera. Angiosperms were dominant. The geographical elements at family and genus levels were mainly tropical, and the genus was more tropical, in which the pantropical component was the most dominant, and the temperate component was mainly north temperate. There were 4 genera endemic to China and no endemic family to China. So, the flora of this area was characterized by high species richness, strong tropical and weak endemism.

Key words: Flora; Species richness; Wild plant; Guangxi Wuhuang Mountain

广西南部处于南亚热带季风气候区, 水热充足, 森林覆盖率高, 是我国生物多样性最丰富的地区之一。20 世纪 90 年代以后, 该地区大面积发展以桉树为主的人工林, 至 2013 年, 种植桉树面积已达 1.70×10^6 hm^2 , 成为全国桉树种植面积最大的地区^[1]。人工

林的大面积营造导致当地天然林植被急剧萎缩, 野生植物资源受到不同程度的威胁。笔者在野外调查时发现, 位于广西南部的钦州市五皇山国家地质公园及其周边仍保存着较大面积的天然林植被, 是广西南部低山丘陵地区少有的保存良好的天然林, 为研究广西南

收稿日期: 2022-06-14 接受日期: 2022-09-02

基金项目: 广西林草种质资源普查与收集项目(林科字[2021]34); 桂林市创新平台和人才计划(20210102-3); 桂林市科学研究与技术开发计划(20190219-3)资助

This work was supported by the Project for Survey and Collection of Germplasm Resources of Woody & Herbaceous plants in Guangxi (Grant No. GXFS [2021]34), the project for Innovation Platform and Talent Plan in Guilin (Grant No. 20210102-3), and the Project for Science Research and Technology Development in Guilin (Grant No. 20190219-3).

作者简介: 吴婷婷(1997 年生), 女, 硕士研究生, 研究方向为植物多样性保育与利用。E-mail: 2352008613@qq.com

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: huxh773@163.com

部低山丘陵地区的植物区系特征提供了极其难得的机会。目前关于五皇山地区的研究主要集中在五皇山花岗岩特征及成因^[2]、五皇山花岗岩景观^[3]等方面, 尚未见有关五皇山地区植物区系研究的报道。开展五皇山地区植物区系研究, 不仅有助于深入认识广西南部亚热带低山丘陵地区的植物组成与演化特征, 也为研究广西南部沿海丘陵低地植被向滨海植被演化的规律提供重要参考。

植物区系是指地球上某区域的植物经过长期自然发展形成的植物种类的总和^[4], 其多样性是自然历史的综合作用和植物界本身演化的结果^[5], 能够反映一定区域植物种类及其变异程度的多样性。植物区系的形成是种系长期分化、繁殖和发育的结果, 与区域自然地理条件、古地质、古气候等方面的变化密切相关^[6]。广西在植物地理上处于环北极区与古热带区交汇处, 植物区系组成复杂^[7], 本研究期望通过调查收集五皇山地区野生植物种类, 对其区系组成进行分析, 揭示该地区植物区系特点, 丰富华南地区植物区系资料, 为地区植物的保护与利用提供基础资料与科学依据。

1 研究区概况

五皇山位于广西南部钦州市浦北县, 地理位置为 109°14′~109°51′ E, 21°52′~22°41′ N, 地貌以丘陵为主, 地势中部高、南北低, 水系呈南北流向。属于亚热带季风气候, 热量丰富, 雨量充沛, 多年平均气温 21.59 °C, 年均日照 1 631.5 h, 年均降雨量 1 763 mm, 冬季多偏北风, 夏季多偏南风^[8]。

区域内的五皇山国家地质公园森林植被茂密, 拥有全国最大的红椎林保护区。五皇山主峰海拔 770 m, 在海拔 600 m 以上以草地和矮灌丛为主, 常见狗尾草 (*Setaria viridis*)、桃金娘 (*Rhodomyrtus tomentosa*) 等植物; 600~200 m 为常绿阔叶林带, 以红锥 (*Castanopsis hystrix*)、橄榄 (*Canarium album*) 等为主; 200 m 以下为针阔混交林, 以马尾松 (*Pinus massoniana*)、猴耳环 (*Archidendron clypearia*) 等为主。

2 研究方法

本研究以野外调查为主, 结合查阅文献资料。野外调查时间为 2021 年 8 月至 2022 年 3 月。根据研究区地形地势和植被特征, 分别设置样方或样线

进行调查。样线长 300 m, 记录样线两侧各 10 m 内的植物物种名称、数量、高度、胸径等数据。乔木、灌木调查样方的规格为 20 m×20 m, 草本调查样方为 5 m×5 m, 记录样方内植物种类的名称、植株数量、高度、胸径等数据。共完成 24 条样线及 31 个样方调查(图 1), 采集植物标本 317 号 1 005 份, 拍摄植物照片 1.037×10⁴ 幅。

对野外调查记录、标本和植物照片进行整理、鉴定和归类, 通过中国数字植物标本馆对研究区植物进行梳理和鉴定, 并进一步查阅《广西本土植物及其濒危状况》^[9]、《广西植物名录》^[10]、《广西植物志》^[11-16]等书籍和文献, 摘录其中记录的分布于研究区的植物种类, 最后综合整理出五皇山地区植物名录(蕨类植物按秦仁昌蕨类植物分类系统, 裸子植物郑万钧植物分类系统, 被子植物按 APG IV 系统)。

统计分析植物优势科属与表征科属参考潘端云^[17]的方法。优势科属是指种类较多、在植被或植物群落中占优势或常见的科属^[18], 以各科或属所含种数为划分依据, 将包含 10 种及以上的科视为优势科, 含 5 种及以上的属视为优势属。表征科或属综合考虑科或属内物种数量, 种数与世界种数之比例, 比例越高, 说明该科或属在所研究的区域代表性越强^[19-20]。参考努尔买买提等^[21]的方法, 通过计算各科或属的重要值(importance value, IV)确定表征科和表征属, $IV = \text{某科或属在研究区域的种数} / \text{该科或属的世界种数} \times 100$, 再计算优势科或属的 IV 平均值, IV 大于平均值的科或属即为表征科或表征属。

3 结果和分析

3.1 物种组成

五皇山地区野生植物有 167 科 581 属 1 002 种, 其中蕨类植物 20 科 37 属 73 种(分别占科、属、种总数的 11.98%、6.37%、7.29%, 下同); 裸子植物 3 科 4 属 5 种(1.78%、0.69%、0.50%); 被子植物 144 科 540 属 924 种(86.24%、92.94%、92.21%), 其中单子叶植物 21 科 99 属 152 种, 双子叶植物 123 科 441 属 772 种(表 1)。五皇山地区野生植物以被子植物占绝对优势, 其中双子叶植物显著多于单子叶植物。

含 10 种及以上的科有 27 科, 共含 600 种, 占总科数的 16.17%和总种数的 59.88%, 构成了五皇山地区植物的主体, 表明科内种的分化程度较高。

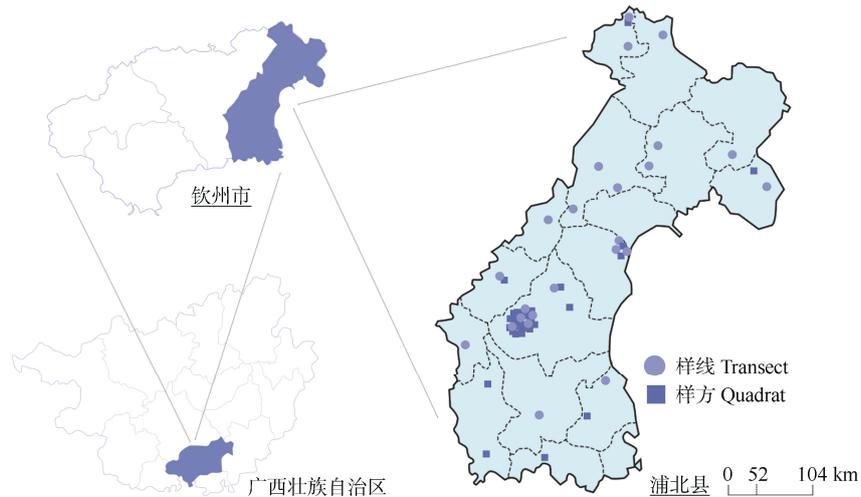


图 1 五皇山地区植物调查点

Fig. 1 Plant investigation spots in Wuhuang Mountain area

表 1 五皇山地区野生植物物种组成

Table 1 Wild plant composition in Wuhuang Mountain area

	科数 Number of family	%	属数 Number of genus	%	种数 Number of species	%
蕨类植物 Fern	20	11.98	37	6.37	73	7.29
裸子植物 Gymnosperm	3	1.78	4	0.69	5	0.50
单子叶植物 Monocotyledon	21	12.58	99	17.04	152	15.16
双子叶植物 Dicotyledon	123	73.66	441	75.90	772	77.05
合计 Total	167	100.00	581	100.00	1 002	100.00

含 5~9 种有 31 科共含 199 种, 含 2~4 种有 61 科共含 155 种, 单种科有 48 科。在属级水平上, 单种属有 381 属, 分别占总属、种数的 65.58%、38.03%, 少种属(2~4 种)有 173 属 429 种, 分别占总属数、种数的 29.78%、42.81%, 含 5~9 种有 25 属 152 种, 含 10 种及以上有 2 属 40 种。单种属和少种属在数量上占据优势地位, 具有较大的分化潜力。

3.2 植物优势科与表征科、优势属与表征属

五皇山地区植物区系共有 27 优势科, 如凤尾蕨科(Pteridaceae, 13 种), 樟科(Lauraceae, 18 种)、苋科(Amaranthaceae, 12 种)等, 共含 600 种植物(表 2), 其中有乔木 92 种、灌木 168 种、藤本 50 种、草本 290 种, 草本与灌木 2 种生活型植物在数量上占较大比例。科的重要值(IV)为 0.01~20.00, 平均为 0.92。IV>0.92 的有 3 科, 分别为母草科(Linderniaceae)>桑科(Moraceae)>鸭跖草科(Commelinaceae), 共含 12 属 61 种, 分别占科、属、种总数的 1.80%、2.07%、6.09%。

优势属共有 27 属, 如卷柏属(*Selaginella*)、木姜子属(*Litsea*)、胡椒属(*Piper*)等, 共含 193 种, 占总

种数的 19.26%。属的 IV 为 0.03~100.00, 平均为 8.20, 优势属中 IV 高于平均值的有蓼属(*Persicaria*)、栝楼属(*Trichosanthes*)、黄檀属(*Dalbergia*)、陌上菜属(*Lindernia*), 这 4 属即为五皇山地区植物的表征属。

3.3 分布区类型分析

根据臧得奎^[22]对中国蕨类植物区系和吴征镒等^[23-27]对中国种子植物地理成分的划分, 五皇山地区野生植物 167 科可划分为 13 个分布区类型(表 3), 581 属可划分为 16 个分布区类型(表 4)。

科级水平 五皇山地区世界广布科共有 47 科, 占总科数(世界广布科除外, 下同)的 39.17%, 以被子植物为主, 如苋科、蔷薇科(Rosaceae)等, 蕨类植物有 4 科世界广布型, 有铁角蕨科(Aspleniaceae)、水龙骨科(Polypodiaceae)等古老成分。热带成分有 94 科, 占总科数的 78.33%, 可划分为 6 个分布区类型 2 个变型, 其中蕨类植物可划分为 4 个分布区类型, 包含 15 科, 占总科数的 12.50%; 以泛热带分布为主, 有 56 科, 占总科数 46.67%, 其中不乏含 10 种以上的大科, 如樟科(18 种)、大戟科(Euphorbiaceae, 21 种)、锦葵科(Malvaceae, 25 种)等, 是五皇山地区

表 2 五皇山地区野生植物优势科、优势属的重要值(IV)

Table 2 Importance value (IV) of dominant families and genera of wild plants in Wuhuang mountain area

优势科 Dominant family	种数 Number of species	IV	优势属 Dominant genera	种数 Number of species	IV
凤尾蕨科 Pteridaceae	13	0.52	卷柏属 <i>Selaginella</i>	5	0.56
樟科 Lauraceae	18	0.39	凤尾蕨属 <i>Pteris</i>	6	0.93
蓼科 Polygonaceae	10	0.34	双盖蕨属 <i>Diplazium</i>	5	0.74
苋科 Amaranthaceae	12	0.28	铁角蕨属 <i>Asplenium</i>	5	0.50
葫芦科 Cucurbitaceae	12	0.74	木姜子属 <i>Litsea</i>	7	1.22
桃金娘科 Myrtaceae	11	0.14	胡椒属 <i>Piper</i>	7	0.35
锦葵科 Malvaceae	25	0.30	蓼属 <i>Persicaria</i>	7	8.75
叶下珠科 Phyllanthaceae	19	0.71	栝楼属 <i>Trichosanthes</i>	5	9.43
大戟科 Euphorbiaceae	21	0.26	山茶属 <i>Camellia</i>	6	1.99
蔷薇科 Rosaceae	16	0.08	柃属 <i>Eurya</i>	6	2.62
豆科 Fabaceae	83	0.24	蒲桃属 <i>Syzygium</i>	7	0.70
桑科 Moraceae	34	1.98	野桐属 <i>Mallotus</i>	7	4.00
荨麻科 Urticaceae	11	0.39	悬钩子属 <i>Rubus</i>	8	0.11
芸香科 Rutaceae	14	0.40	黄檀属 <i>Dalbergia</i>	6	10.91
五加科 Araliaceae	12	0.58	榕属 <i>Ficus</i>	30	3.00
夹竹桃科 Apocynaceae	23	0.26	冬青属 <i>Ilex</i>	5	0.57
茜草科 Rubiaceae	42	0.22	柿属 <i>Diospyros</i>	5	0.50
菊科 Asteraceae	45	0.07	耳草属 <i>Hedyotis</i>	10	2.88
报春花科 Primulaceae	12	0.26	紫金牛属 <i>Ardisia</i>	5	0.56
茄科 Solanaceae	15	0.34	茄属 <i>Solanum</i>	8	0.80
母草科 Linderniaceae	14	3.78	蝴蝶草属 <i>Torenia</i>	6	7.41
旋花科 Convolvulaceae	12	0.43	陌上菜属 <i>Lindernia</i>	8	9.88
唇形科 Lamiaceae	25	0.19	虎掌藤属 <i>Ipomoea</i>	5	0.50
鸭跖草科 Commelinaceae	13	1.06	紫珠属 <i>Callicarpa</i>	7	2.79
天南星科 Araceae	17	0.32	山姜属 <i>Alpinia</i>	5	1.59
莎草科 Cyperaceae	18	0.22	薯蓣属 <i>Dioscorea</i>	5	0.56
禾本科 Poaceae	52	0.27	莎草属 <i>Cyperus</i>	7	0.70

表 3 五皇山地区种子植物科的分布区类型

Table 3 Areal type of seed plant family in Wuhuang Mountain area

分布区类型 Areal type	科数 Number of family	%
1. 世界广布 Cosmopolitan	43	
2. 泛热带分布 Pantropic	46	38.33
2S. 以南半球为主的泛热带 Pantropic especially S. Hemisphere	5	4.17
2-1. 热带亚洲-大洋洲和热带美洲分布 Trop. Asia-Australasia and Trop. Amer.	1	0.83
3. 东亚(热带、亚热带)及热带南美间断分布 Trop. & Subtrop. E. Asia & (S.) Trop. Amer. disjunct	14	11.67
4. 旧世界热带分布 Old World Tropics	3	2.50
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia to Trop. Australasia Oceania	4	3.33
6. 热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia to Trop. Africa	1	0.83
7. 热带亚洲分布 Trop. Asia	5	4.17
热带成分小计 Subtotal of tropical element	79	65.83
8. 北温带分布 North Temperate	11	7.17
8-4. 北温带和南温带间断分布 N. Temp. & S. Temp. disjunct	4	3.33
9. 东亚及北美间断分布 E. Asia & N. Amer. Disjunct	4	3.33
12. 地中海区、西亚至中亚分布 M, W. to C. Asia	2	1.67
14. 东亚分布 E. Asia	2	1.67
温带成分小计 Subtotal of temperate element	23	19.67
16. 南半球热带以外间断或星散分布 Extratropical S. Hemisphere disjunct or dispersed	1	0.83
17. 热带非洲-热带美洲间断分布 Trop. to Subtrop. Afro-American disjunct	1	0.83

植物群落的重要组成部分。泛热带分布包含 2 个变型,以南半球为主的泛热带类型,如乔木层优势科桃金娘科,以及热带亚洲-大洋洲和热带美洲分布类型,如山矾科(Symplocaceae);东亚(热带、亚热带)及热带南美间断分布类型有五加科(Araliaceae)、杜英科(Elaeocarpaceae)、古老类群凤尾蕨科等 18 科,占总科数 15.00%;旧世界热带分布有 3 科,如合囊蕨科(Marattiaceae)、芝麻科(Pedaliaceae)及露兜树科(Pandanaceae),占总科数的 2.50%;热带亚洲至热带大洋洲分布有五桠果科(Dilleniaceae)、虎皮楠科(Daphniphyllaceae)等 4 科,占总科数的 3.33%;热带亚洲至热带非洲分布有竹芋科(Marantaceae),占总科数的 0.83%;热带亚洲分布有五列木科(Pentaptylaccaceae)、番荔枝科(Annonaceae)等 5 科,占总科数的 4.17%。温带成分共有 24 科,可划分为 4 个分布区类型 1 个变型。其中北温带分布类型有木贼科(Equisetaceae)、壳斗科(Fagaceae)、五福花科(Adoxaceae)等 12 科,占总科数的 10.00%;变型北温带和南温带间断分布有杨柳科(Salicaceae)、胡桃科(Juglandaceae)等 4 科,占总科数的 3.33%;东亚及北美间断分布有木兰科(Magnoliaceae)、五味子科(Schisandraceae)等 4 科,占总科数的 3.33%;地中海区、西亚至中亚分布型有 2 科,通泉草科(Mazaceae)和阿福花科(Asphodelaceae),占总科数的 1.67%;东亚分布型有 2 科,猕猴桃科(Actinidiaceae)和天门冬科(Asparagaceae),占总科数的 1.67%;南半球热带以外间断或星散分布型 1 科,即鼠刺科(Iteaceae);热带非洲-热带美洲间断分布型 1 科,即商陆科(Phytolaccaceae)。

属级水平 五皇山地区植物区系共有世界广布属 48 属,世界广布属适应性强,主要以草本为主,如蒿属(*Artemisia*)、茄属(*Solanum*)等,还有灌木层优势属悬钩子属(*Rubus*),蕨类植物 15 属,如卷柏属(*Selaginella*)等。热带成分属占总属数(世界分布属除外,下同)的 81.43%,其中蕨类植物 27 属,占总属数的 5.06%;泛热带分布属 137 属(占总属数的 25.70%),如凤尾蕨属(6 种)、耳草属(*Hedyotis*, 10 种)等优势属,其中热带亚洲-大洋洲和热带美洲分布型有 1 属(0.19%),热带亚洲-热带非洲-热带美洲(南美洲)分布型有含羞草属(*Mimosa*)等 6 属(1.13%);东亚及热带南美间断分布型有金毛狗属(*Cibotium*)、桫欏属(*Eurya*)、猴耳环属(*Abarema*)等 66 属(12.38%);旧世界热带分布型有芒萁属(*Dicranopteris*)、瓜馥木属

(*Fissistigma*)等 55 属(10.32%),其中热带亚洲、非洲和大洋洲间断或星散分布型有 1 属,即水鳖属(*Hydrocharis*)(0.19%);热带亚洲至热带大洋洲分布型有桉属(*Eucalyptus*)、山姜属(*Alpinia*)等 37 属(6.94%);热带亚洲至热带非洲分布型有瓦韦属(*Lepisorus*)、玉叶金花属(*Mussaenda*)等 30 属(5.63%),其中热带非洲分布型有 1 属,即落葵属(*Basella*, 0.19%);热带亚洲分布型有山胡椒属(*Lindera*)、山茶属(*Camellia*)等 92 属(17.26%) (表 4)。温带成分共有 93 属,占总属数的 17.45%,以北温带分布型为主,有 32 属(6.00%),如木贼属(*Equisetum*)、胡颓子属(*Elaeagnus*)等,其中北温带和南温带间断分布型有水芹属(*Oenanthe*)、杜鹃花属(*Rhododendron*)等 4 属(0.75%);东亚及北美间断分布有鼠刺属(*Itea*)、锥属(*Castanopsis*)等 15 属(2.81%);旧世界温带分布有梨属(*Pyrus*)、萱草属(*Hemerocallis*)等 8 属(1.50%);温带亚洲分布有虎杖属(*Reynoutria*)、枫杨属(*Pterocarya*)共 2 属(0.38%);地中海区、西亚至中亚分布有颠茄属(*Atropa*)等 3 属(0.56%);中亚分布有棕竹属(*Rhapis*)、半蒴苣苔属(*Hemiboea*)共 2 属(0.38%);东亚分布有伏石蕨属(*Lemmaphyllum*)、油桐属(*Vernicia*)等 20 属(3.75%),其中中国-喜马拉雅分布有 1 属,即南酸枣属(*Choerospondias*);中国-日本分布有野鸦椿属(*Euscaphis*)等 4 属。中国特有分布有 4 属(0.75%),如水松属(*Glyptostrobus*)、杉木属(*Cunninghamia*)、箬竹属(*Indocalamus*)、牡竹属(*Dendrocalamus*)。

综上,五皇山地区野生植物在科级水平上,以泛热带分布(56 科)、东亚及热带南美间断分布(16 科)、北温带分布(12 科)所含科最多;在属级水平上,以泛热带分布(137 属)、热带亚洲分布(92 属)、东亚及热带南美间断分布(63 属)所含属最多,说明五皇山地区野生植物以热带成分占绝对优势,且热带成分属明显升高,这与该区处于南亚热带季风气候的低纬地区相吻合。

3.4 珍稀濒危植物

我国是野生植物种类最丰富的国家之一,但部分野生植物因生境被破坏、人类过度采伐利用等原因,导致数量减少,许多植物已处于濒危状态。根据《国家重点保护野生植物名录》^[28],五皇山地区有国家二级保护植物 4 种,福建观音座莲(*Angiopteris fokiensis*)、金毛狗(*Cibotium barometz*)、桫欏(*Alsophila spinulosa*)和水蕨(*Ceratopteris thalictroides*),分别隶属于合囊蕨科(Marattiaceae)、金毛狗科

表 4 五皇山地区种子植物属的分布区类型

Table 4 Areal type of seed plant genus in Wuhuang Mountain area

分布区类型 Areal type	属数 Number of genus	%
1. 世界广布 Cosmopolitan	43	
2. 泛热带分布 Pantropic	121	22.70
2-1. 热带亚洲-大洋洲和热带美洲分布 Trop. Asia-Australasia and Trop. Amer.	1	0.19
2-2. 热带亚洲-热带非洲-热带美洲(南美洲)分布 Trop. Asia-Trop. Afr-Trop. Amer. (S. Amer.)	6	1.13
3. 东亚(热带、亚热带)及热带南美间断分布 Trop. & Subtrop. E. Asia & (S.) Trop. Amer. disjunct	63	11.82
4. 旧世界热带分布 Old World Tropics	52	9.76
4-1. 热带亚洲、非洲和大洋洲间断或星散分布 Trop. Asia, Trop. Afr. and Trop. Australasia disjunct or diffused	1	0.19
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia to Trop. Australasia Oceania	36	6.75
6. 热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia to Trop. Africa	29	5.44
6b. 热带非洲 Trop. Afr.	1	0.19
7. 热带亚洲分布 Trop. Asia	89	16.70
7-2. 热带印度至华南分布 Trop. India to S. China	1	0.19
7a. 西马来分布 W. Malesia	1	0.19
7a-b. 西马来至中马来分布 W. Malesia-C. Malesia	1	0.19
7a-c. 印度-中马来分布 W. Malesia-E. Malesia	1	0.19
7d. 全分布区东达新几内亚分布 Full distribution area-New Geainea	2	0.38
7e. 全分布区东南达西太平洋诸岛弧分布 Full distribution area-Western Pacific	2	0.38
热带成分小计 Subtotal of tropical element	407	76.36
8. 北温带分布 North Temperate	28	5.25
8-4. 北温带和南温带间断分布 N. Temp. & S. Temp. disjunct	4	0.75
9. 东亚及北美间断分布 E. Asia & N. Amer. disjunct	15	2.81
10. 旧世界温带分布 Old World Temp.	8	1.50
10-1. 地中海区, 至西亚(或中亚)和东亚间断分布 Mediterranean, W. Asia (or C. Asia) & E. Asia disjunct	1	0.19
10-3. 亚欧和南非分布 Eurasia & S.Afr.	1	0.19
11. 温带亚洲分布 Temp. Asia	2	0.38
12. 地中海区、西亚至中亚分布 M, W. to C. Asia	3	0.56
13. 中亚分布 C. Asia	2	0.38
14. 东亚分布 E. Asia	19	3.56
14-1(14SH). 中国-喜马拉雅分布 Sion-Himalaya	1	0.19
14-2(14SJ). 中国-日本分布 Sion-Japan	4	0.75
温带成分小计 Subtotal of temperate element	88	16.51
15. 中国特有 Endemic to China	4	0.75
17. 热带非洲-热带美洲间断分布 Trop. to Subtrop. Afro-American disjunct	2	0.38

(*Cibotiaceae*)、桫欏科(*Cyatheaceae*)和凤尾蕨科(*Pteridaceae*), 其科、属皆为热带成分, 反映出五皇山地区濒危植物区系的热带性质极为显著。

3.5 与邻近地区植物区系的比较

采用区系热带/温带成分比(R/T)的方法, 对五皇山地区与邻近的武鸣县^[29]、横州市(原横县)^[18]、

隆安县^[30]的植物区系进行比较(表 5)。结果表明, 五皇山地区纬度最低, R/T 值最高, 热带性质最强; 武鸣县纬度最高, R/T 值最低, 热带性质在这 4 个地区中最弱。4 个地区的 R/T 值都大于 3, 这与它们同属于古热带植物区系之北部湾地区的地理位置关系密切, 热带成分所占比例较大^[7]。22°30' N

表 5 五皇山地区与邻近地区植物区系属的 R/T 值

Table 5 R/T of genus of plant flora in Wuhuang Mountain area and adjacent areas

地区 Area	经度(E) Longitude	纬度(N) Latitude	热带属数量 (R) Number of tropical genus	温带属数量 (T) Number of temperate genus	R/T
五皇山 Wuhuang Mountain	109°14'~109°51'	21°52'~22°41'	434	93	4.67
武鸣县 Wuming County	107°49'~108°37'	22°59'~23°33'	627	198	3.17
横州市 Hengzhou City	108°48'~109°37'	22°08'~23°30'	462	137	3.37
隆安县 Longan County	107°21'~108°6'	22°51'~23°21'	552	142	3.89

被建议作为中国生物地理上的热带北界^[31], 在植物区系地理上, 热带分布属占 70%以上区域的北界约在 22°30' N^[27], 该界线与世界植物区系分区的泛北极或东亚植物区系与古热带植物区系的分界线相一致^[32-33], 4 个地区都在这条分界线附近。

热带分布成分中, 五皇山地区的东亚及热带南美分布类型比例远高于其他 3 个地区, 热带亚洲至热带非洲分布类型也略高于其他 3 个地区, 热带亚洲至热带大洋洲分布型则低于其他 3 个地区, 除武鸣县在热带亚洲分布型远高于五皇山地区、横州市、隆安县以外, 其余分布类型的比例相差不大; 而温带分布成分中, 五皇山地区的北温带分布、东亚及北美间断分布、旧世界温带这 3 个分布类型的比例皆低于其他 3 个地区, 五皇山地区植物区系热带成分比例最高, 温带成分比例最低, 这与五皇山 R/T 值最高的结论相符, 且在热带分布成分中与横州市的联系最密切, 这与他们地理位置最为接近有关。

4 结论和讨论

4.1 植物物种多样性

五皇山地区调查到 168 科 581 属 1 002 种植物, 蕨类植物 20 科 37 属 73 种, 裸子植物 3 科 4 属 5 种, 被子植物 144 科 540 属 924 种, 被子植物显著多于蕨类植物及裸子植物, 裸子植物最为稀少。

五皇山地区有 27 优势科和 27 优势属。单种科有 48 科, 种数仅占总种数的 4.79%, 含 10 种以上的大科占绝对优势, 共有 600 种, 占总种数的 59.88%; 单种属和少种属(2~4 种)共占总属数的 95.36%, 构成了属的主体。表征科有母草科、桑科、鸭跖草科, 表征属有蓼属、栝楼属、黄檀属、陌上菜属, 表征科属都以草本植物为主, 五皇山地区共有草本植物 478 种, 占总种数的 47.70%, 可见在五皇山地区草本植物的区域代表性最强。

4.2 植物区系特性

五皇山地区野生植物的区系地理成分多样, 科可分为 13 个分布区类型, 世界广布 47 科, 热带成分 94 科, 温带成分 24 科; 属可分为 16 个分布区类型, 世界广布 48 属, 热带成分 434 属, 温带成分 93 属。本研究 27 优势科中苋科、茜草科等 14 科为世界广布型, 其余 13 科均为热带成分, 以泛热带分布为主; 27 优势属中有 22 属是热带区系成

分, 只有 1 属是温带成分, 丰富的热带成分反映了研究区植物区系具有强烈的热带性质, 与研究区地处南亚热带季风气候区的地理位置相符。科属的区系分布类型都以泛热带分布型为主, 其中温带成分以北温带分布为主, 这与刘晓寒等^[29]对广西武鸣县种子植物区系的研究结果及张紫依等^[30]对广西隆安县种子植物区系的研究结果有较大的相似性, 与韦毅刚^[7]对广西植物区系特征的研究结果一致。

从植物区系特有现象看, 五皇山地区的特有性并不明显, 广西植物区系中已知有 84 中国特有属, 本研究中仅有 4 属, 未见中国特有科, 可见该区的特有现象较低。就科而言, 通过韦毅刚研究中所列的广西植物区系优势科可见, 五皇山地区具有较多的广西植物优势科, 如樟科、蔷薇科、大戟科、莎草科等, 优势科反映了植物对当地生态环境有非常好的适应性, 不仅生长情况良好, 在数量上也占很大的优势, 且水龙骨科、樟科、壳斗科等起源古老, 说明该区的植物具有较古老的演化历史。

4.3 与邻近地区植物区系联系

五皇山地区与武鸣县、横州市、隆安县同处于古热带植物区系之北部湾地区, R/T 值为五皇山地区>隆安县>横州市>武鸣县, 可以看出热带成分随纬度提高呈减少的趋势。五皇山地区纬度最低, 热带性质最强, R/T 值与隆安县最接近。热带成分中, 五皇山地区与邻近 3 个地区都以泛热带成分为主, 温带成分中, 除武鸣县以东亚分布为主以外, 另外 3 个地区都以北温带分布为主, 可能因为武鸣县纬度最高, 与五皇山地区及横州市、隆安县存在一定差异。

致谢 野外调查工作承蒙钦州市浦北县林业局帮助, 广西师范大学硕士研究生李莎、桂林理工大学硕士研究生莫舜华给予野外调查协助, 谨致谢忱!

参考文献

- [1] YANG S. Study on soil fertility and fertilization effect of eucalyptus plantation in Guangxi [J]. *Agric Technol*, 2015, 35(18): 112-113. [杨参. 广西桉树人工林土壤肥力状况及施肥效应研究 [J]. *农业与技术*, 2015, 35(18): 112-113. doi: 10.11974/nyyjs.20150933099.]
- [2] WANG L L, LU B X, LUO L, et al. Geochemical characteristics and genetic analysis of granite in Wuhuangshan National Geopark Park in Pubei, Guangxi [J]. *Sci Technol Innovation*, 2021(2): 13-16. [王俐俐, 卢炳雄, 罗丽, 等. 广西浦北五皇山国家地质公园花岗岩地球化学

- 特征及其成因分析 [J]. 科学技术创新, 2021(2): 13–16. doi: 10.3969/j.issn.1673-1328.2021.02.004.]
- [3] WEI Y L, WANG G Z, CHEN W H, et al. Formation and evolution of the granite landscapes in Wuhuangshan National Geopark, Pubei, Guangxi [J]. Trop Geogr, 2017, 37(1): 66–81. [韦跃龙, 王国芝, 陈伟海, 等. 广西浦北五皇山国家地质公园花岗岩景观特征及其形成演化 [J]. 热带地理, 2017, 37(1): 66–81. doi: 10.13284/j.cnki.rddl.002915.]
- [4] CHANG H T. An outline on the regionalisation of the global flora [J]. Acta Sci Nat Univ Sunyatseni, 1994, 33(3): 73–80. [张宏达. 地球植物区系分区提纲 [J]. 中山大学学报(自然科学版), 1994, 33(3): 73–80.]
- [5] YU S, QU X C, ZHANG Y L, et al. Flora of seed plants in Heilongjiang Province [J]. J NW For Univ, 2008, 23(2): 42–48. [于爽, 曲秀春, 张永乐, 等. 黑龙江省种子植物区系的研究 [J]. 西北林学院学报, 2008, 23(2): 42–48.]
- [6] LI P G, ZHAO H S, JU S M, et al. Investigation and analysis of vascular plant flora in Xuzhou area [J]. IOP Conf Ser: Earth Environ Sci, 2020, 598: 012030. doi: 10.1088/1755-1315/598/1/012030.
- [7] WEI Y G. Fundamental features of Guangxi flora of China [J]. Acta Bot Yunnan, 2008, 30(3): 295–307. [韦毅刚. 广西植物区系的基本特征 [J]. 云南植物研究, 2008, 30(3): 295–307. doi: 10.3969/j.issn.2095-0845.2008.03.001.]
- [8] Pubei County Local Committee. Pubei County Records [M]. Nanning: Guangxi Nation Publishing House, 1994: 1–722. [浦北县地方志编纂委员会. 浦北县志 [M]. 南宁: 广西人民出版社, 1994: 1–722.]
- [9] Guangxi Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Guilin Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Guangxi Zhuang Autonomous Region. The Distribution and Conservation Status of Native Plants in Guangxi, China [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 2019: 1–908. [广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所, 广西壮族自治区中国科学院桂林植物园. 广西本土植物及其濒危状况 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2019: 1–908.]
- [10] QIN H N, LIU Y. A Checklist of Vascular Plants of Guangxi [M]. Beijing: Science Press, 2010: 46–487. [覃海宁, 刘演. 广西植物名录 [M]. 北京: 科学出版社, 2010: 46–487.]
- [11] Guangxi Institute of Botany, Chinese Academy of Science. Flora of Guangxi, Vol. 1 Spermatophyta [M]. Nanning: Guangxi Science and Technology Publishing House, 1991: 1–650. [广西科学院广西植物研究所. 广西植物志, 第1卷 种子植物 [M]. 南宁: 广西科学技术出版社, 1991: 1–650.]
- [12] Chinese Academy of Sciences, Guangxi Institute of Botany. Flora of Guangxi, Vol. 2 Spermatophyta [M]. Nanning: Guangxi Science and Technology Publishing House, 2005: 1–946. [中国科学院, 广西植物研究所. 广西植物志, 第2卷 种子植物 [M]. 南宁: 广西科学技术出版社, 2005: 1–946.]
- [13] Guangxi Institute of Botany, Chinese Academy of Science. Flora of Guangxi, Vol. 3 Spermatophyta [M]. Nanning: Guangxi Science and Technology Publishing House, 2011: 1–1024. [广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所. 第3卷 种子植物 [M]. 南宁: 广西科学技术出版社, 2011: 1–1024.]
- [14] Guangxi Institute of Botany, Chinese Academy of Science. Flora of Guangxi, Vol. 4 Spermatophyta [M]. Nanning: Guangxi Science and Technology Publishing House, 2017: 1–1082. [广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所. 广西植物志, 第4卷 种子植物 [M]. 南宁: 广西科学技术出版社, 2017: 1–1082.]
- [15] Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuang Autonomous Region and the Chinese Academy of Science. Flora of Guangxi, Vol. 5 Monocotyledoneae [M]. Nanning: Guangxi Science and Technology Publishing House, 2016: 1–1073. [广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所. 广西植物志, 第5卷 单子叶植物 [M]. 南宁: 广西科学技术出版社, 2016: 1–1073.]
- [16] Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuang Autonomous Region and the Chinese Academy of Science. Flora of Guangxi, Vol. 6 Pteridophyta [M]. Nanning: Guangxi Science and Technology Publishing House, 2013: 1–474. [广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所. 广西植物志, 第6卷 蕨类植物 [M]. 南宁: 广西科学技术出版社, 2013: 1–474.]
- [17] PAN D Y. Diversity and evaluation of wild ornamental plants in central Guizhou [D]. Guiyang: Guizhou University, 2019. [潘端云. 黔中地区野生观赏植物多样性及其评价 [D]. 贵阳: 贵州大学, 2019.]
- [18] LIU K D, LUO H, TANG B H, et al. Flora characteristics of wild seed plants in Hengxian County and its comparison with neighboring areas [J]. J Trop Subtrop Bot, 2020, 28(6): 615–623. [刘可丹, 罗欢, 唐博航, 等. 横县野生种子植物区系及与附近地区的比较研究 [J]. 热带亚热带植物学报, 2020, 28(6): 615–623. doi: 10.11926/jtsb.4163.]
- [19] XU Y J, CHEN Y N, LI W H, et al. Analysis on the spermatophyte floras in the Ili river valley of China [J]. Arid Zone Res, 2010, 27(3): 331–337. [徐远杰, 陈亚宁, 李卫红, 等. 中国伊犁河谷种子植物区系分析 [J]. 干旱区研究, 2010, 27(3): 331–337. doi: 10.13866/j.azr.2010.03.002.]
- [20] LI W, LI M W, WANG Y G, et al. Floristic studies of seed plants in Yaoshan National Nature Reserve [J]. J Trop Subtrop Bot, 2020, 28(3): 217–226. [李伟, 李明婉, 王言歌, 等. 尧山国家级自然保护区种子植物区系研究 [J]. 热带亚热带植物学报, 2020, 28(3): 217–226. doi: 10.11926/jtsb.4097.]
- [21] NURMAMAITI, ZHANG X F, ZHANG W. Flora and geographical compositions in the natural conservation area of *Juglans cathayensis* in

- Xinjiang, China [J]. *Chin J Ecol*, 2015, 34(7): 1838–1846. [努尔买买提, 张相锋, 张维. 新疆野核桃自然保护区植物区系和地理成分 [J]. *生态学杂志*, 2015, 34(7): 1838–1846. doi: 10.13292/j.1000-4890.20150612.010.]
- [22] ZANG D K. A preliminary study on the ferns flora in China [J]. *Acta Bot Boreali-Occid Sin*, 1998, 18(3): 459–465. [臧得奎. 中国蕨类植物区系的初步研究 [J]. *西北植物学报*, 1998, 18(3): 459–465.]
- [23] WU Z Y, ZHOU Z K, LI D Z, et al. The areal-types of the world families of seed plants [J]. *Acta Bot Yunnan*, 2003, 25(3): 245–257. [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*, 2003, 25(3): 245–257.]
- [24] WU Z Y. On the regionalization of Chinese flora [J]. *Acta Bot Yunnan*, 1979, 1(1): 1–20. [吴征镒. 论中国植物区系的分区问题 [J]. *云南植物研究*, 1979, 1(1): 1–20.]
- [25] WANG H S. The evolution and sources of North China's flora [J]. *Acta Geogr Sin*, 1999, 54(3): 213–223. [王荷生. 华北植物区系的演变和来源 [J]. *地理学报*, 1999, 54(3): 213–223. doi: 10.3321/j.issn:0375-5444.1999.03.003.]
- [26] XIANG X M. Flora of seed plants in Dehang Geopark of Hunan Province [D]. Jishou: Jishou University, 2021. [向晓媚. 湖南省德夯地质公园种子植物区系研究 [D]. 吉首: 吉首大学, 2021.]
- [27] ZHU H. Tropical flora of southern China [J]. *Biodiv Sci*, 2017, 25(2): 204–217. [朱华. 中国南部热带植物区系 [J]. *生物多样性*, 2017, 25(2): 204–217.]
- [28] National Forestry and Grassland Administration. National key protected wild plants list (No. 15 in 2021) [EB/OL]. (2021-09-08). [国家林业和草原局. 国家重点保护野生植物名录(2021年第15号) [EB/OL]. (2021-09-08). <http://www.forestry.gov.cn>.]
- [29] LIU X H, HE T P. Study on the flora characteristics of seed plants in Wuming County, Guangxi [J]. *J Trop Subtrop Bot*, 2022, 30(3): 367–376. [刘晓寒, 和太平. 广西武鸣县种子植物区系研究 [J]. *热带亚热带植物学报*, 2022, 30(3): 367–376. doi: 10.11926/jtsb.4446.]
- [30] ZHANG Z Y, HUANG L S, CHEN G C, et al. Flora analysis of wild seed plants in Long'an County, Guangxi [J]. *Guangxi For Sci*, 2021, 50(5): 585–593. [张紫依, 黄履山, 陈广财, 等. 广西隆安县野生种子植物区系分析 [J]. *广西林业科学*, 2021, 50(5): 585–593. doi: 10.19692/j.cnki.gfs.2021.05.018.]
- [31] ZHU H. Geographical elements of seed plants suggest the boundary of the tropical zone in China [J]. *Palaeogeogr Palaeoclimatol Palaeoecol*, 2013, 386: 16–22. doi: 10.1016/j.palaeo.2013.04.007.
- [32] TAKHTAJAN A. *Floristic Region of the World* [M]. Beijing: Bishen Singh Mahendra Pal Singh, 1988: 71–78.
- [33] WU Z Y, WU S G. A proposal for a new floristic kingdom (realm): The E. Asiatic kingdom, its delimitation and characteristics [M]// ZHANG A, WU S. *Floristic Characteristics and Diversity of East Asian Plant*. Beijing: China Higher Education and Springer, 1996: 3–42.