

南宁市野生种子植物区系研究

莫楚欣¹, 李林², 和太平^{1*}

1. 广西大学林学院, 广西南宁 530005; 2. 广西艺术学院建筑艺术学院, 广西南宁 530005

摘要: 为了解南宁市野生种子植物区系特征, 给该区域生物多样性的保护与合理开发利用提供科学基础, 笔者调查和分析其植物资源, 采用文献收集、线路调查和样方调查的统计方法编制出南宁市野生种子植物名录, 运用聚类分析法和主成分分析法判断其与 15 个临近地区的亲缘关系, 分析其区系特征。结果表明: 南宁市野生种子植物共 197 科 1114 属 3576 种, 裸子植物 8 科 14 属 24 种, 被子植物 189 科 1100 属 3552 种, 占广西种子植物科数、属数、种数比值分别为 77.87%、60.02%、42.90%, 说明南宁市野生种子植物丰富多样。大科占比为 27.41%, 所含种数占 78.44%, 为区系中的主要成分。单种属和寡种属占总属数的 85.28%, 但中等属和多种属所含种数占总种数 51.65%, 表明科属种类丰富但分化程度较低。该区系有 14 个属级分布区类型, 地理成分丰富复杂, 其中热带成分占总属数 69.55%, 温带成分占 22.16%, 呈现明显热带属性, 兼具部分温带属性。区域内珍稀濒危植物 223 种, 种类丰富, 其中兰科 (Orchidaceae)、金花茶 (*Camellia petelotii*) 等特有植物种类多, 广西植物区域特征明显, 保护价值高。该区系属于北部湾地区和滇黔桂地区, 与临近地区相比, 其热带地理成分和温带地理成分的比值 (R/T) 为 3.08, 处于中间值, 与黔桂边境六县 R/T 值 (2.32) 相近, 与广西北部湾海岸带 R/T 值 (8.80) 相差最大, 且 R/T 值与纬度呈负相关。在属级植物地理成分上, 南宁市与海南省、云南省西畴县相似度最高, 联系最紧密, 与西藏自治区墨脱县最为疏远。整体来说, 南宁市野生种子植物区系物种丰富, 孑遗古老, 珍稀濒危植物较多, 呈现热带、亚热带过渡性质, 体现出北部湾和滇黔桂植物区系特征。

关键词: 植物区系; 野生种子植物; 聚类分析; 主成分分析; 南宁市

中图分类号: Q948.5 **文献标识码:** A

Floristic Analysis of Wild Seed Plants in Nanning

MO Chuxin¹, LI Lin², HE Taiping^{1*}

1. College of Forestry, Guangxi University, Nanning, Guangxi 530005, China; 2. College of Architectural Arts, Guangxi Arts University, Nanning, Guangxi 530005, China

Abstract: In order to understand the characteristics of the wild seed plant system in Nanning and provide a scientific basis for the conservation and rational development and utilization of biodiversity in the region, the author investigated and analyzed its plant resources, compiled a list of wild seed plants in Nanning using statistical methods of literature collection, line survey and sample survey, judged their affinities with 15 neighboring areas using cluster analysis and principal component analysis, and analyzed their systemic characteristics, the results show that: there are 3574 species of wild seed plants in 197 families and 1114 genera in the region, 24 species of 14 genera in 8 families of gymnosperms and 3552 species of 1100 genera in 189 families of angiosperms. The ratio of the number of seed plant families, genera and species in Guangxi is 77.87%, 60.02% and 42.90% respectively, indicating that the wild seed plants in Nanning are rich and diverse. The ratio of large families is 27.41%, and the number of species contained is 78.44%, which is the main component of the system. Monospecific and oligospecific genera accounted for 85.28% of the total number of genera, but the number of species contained in medium and multiple genera accounted for 51.65% of the total number of

收稿日期 2022-05-17; 修回日期 2022-06-15

基金项目 国家自然科学基金项目 (No. 31960613)

作者简介 莫楚欣 (1996—), 女, 硕士研究生, 研究方向: 园林植物资源与应用。*通信作者 (Corresponding author): 和太平 (HE Taiping), E-mail: h-taiping@163.com。

species, indicating that the family is rich in species but less differentiated. There are 14 genus-level distribution area types in the region, with rich and complex geographical components, among which tropical components account for 69.55% of the total number of genera and temperate components account for 22.16%, showing obvious tropical attributes and some temperate attributes. 223 rare and endangered plants in the region, rich in species, including Orchidaceae, *Camellia petelotii* and other endemic plant species, the regional characteristics of Guangxi plants are obvious, and the protection value is high. The system belongs to the Beibu Gulf region and the Yunnan-Guizhou-Guangxi region, and its R/T value (3.08) is in the middle compared with the neighboring regions, similar to the R/T value (2.32) of the six counties on the border of Qian-Guizhou, and the largest difference from the R/T value (8.80) of the coastal zone of Beibu Gulf, and the R/T value is negatively correlated with latitude. In terms of genus-level phytogeographic composition, Nanning was the most similar and closely related to Hainan and Xichu, and the most distant from Murray. Overall, the wild seed flora of Nanning is rich in species, ancient in relics, with more rare and endangered plants, showing a tropical and subtropical transitional nature, reflecting the characteristics of the Beibu Gulf and Yunnan-Guizhou-Guizhou flora.

Keywords: flora; wild seed plants; cluster analysis; principal component analysis; Nanning

DOI: 10.3969/j.issn.1000-2561.2023.02.009

植物区系是指一定地区或国家所有植物种类的总和,是植物界在一定自然地理条件下,特别是在自然历史条件综合作用下发展演化的结果^[1]。目前植物区系的研究发展进入到现代植物区系地理学兴起和发展时期的新变革阶段^[2]，“中国种子植物区系研究”项目的完成代表着植物区系相关内容有了较为全面的积累^[3]。广西作为植物资源丰富的地区,其植物区系研究价值十分重大,近年来关于植物保护区以及城市的植物区系相关研究和分析较多^[4-9]。南宁市作为广西省会城市,其植物区系是广西植物区系的重要组成部分,目前概括南宁全市植物区系的文章仅有 1 篇^[10],如今南宁市野生植物资源情况已有变化,故在此基础上重新进行统计分析,同时增加与临近地区亲疏关系分析,把握其植物区系特征。

1 研究区与研究方法

1.1 研究区概况

南宁市地处桂中偏西,地理坐标位于 22°13'~23°32'N 和 107°45'~109°51'E,包含 7 区 4 县 1 个县级市,市区平均海拔高度为 76 m,全市总面积达 22 112 km²。市区属南亚热带季风区,冬暖夏凉,年均气温在 10.0~21.6℃之间。年均降水量达到 1304.2 mm,夏季降水量可达全年降水量的 79.1%。南宁地形地貌丰富多样,包含平地、低山、石山、丘陵、台地,其中平地占全市地貌约 57.78%,为南宁市主要地貌类型^[11]。水热充沛的气候条件和广阔复杂的地形地貌共同孕育了该地区丰富多样的自然植被。

1.2 研究方法

通过收集南宁市野生种子植物相关书籍资料、新记录文献^[12-17],以及本项目团队积累的大量南宁市维管束植物调研资料,汇总整理出本次研究的数据主体部分。同时,针对植物资源相关资料较少的宾阳县、横县等县区开展了为期 17 d 的外业调查,以补充和完善相关数据。根据以上物种数据整理出南宁市野生种子植物名录,对植物区系的组成、地理成分、珍稀濒危植物进行分析。珍稀濒危植物的判断参照《国家重点保护野生植物名录》(2021 年第 15 号)^[18]、《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》(桂政发〔2010〕17 号)^[19]、世界自然保护联盟(IUCN)濒危物种红色名录官网^[20]和《濒危野生动植物种国际贸易公约附录》(2019 年)^[21]。

为探究南宁市与其他华南地区城市的植物亲缘关系,分别选取国内的广西北部湾海岸带^[22](处于我国大陆海岸线的最西端,东起洗米河口与广东省交界处,西至北仑河,是与越南的分界线,拥有大陆海岸线长达 1595 km)、黔桂边境六县^[23](包括广西百色田林县、广西百色乐业县、广西河池天峨县、贵州省罗甸县、贵州省望谟县、贵州省册亨县,地处“滇东南—桂西中心”边缘,植物种类丰富,具有研究价值)、广东省珠海市^[24]、贵州省贵阳市^[25]、贵州省荔波县^[26]、云南省西畴县^[27]、云南省西双版纳自治州^[28]、海南省^[29]、湖南省怀化市通道侗族自治县^[30]、福建省宁德市^[31]、西藏自治区墨脱县^[32]、台湾^[33]、香港特别行政区^[34],及国外越南^[35]共 14 个地区与

中国广西南宁市进行区系谱 (FER) 比较。利用 SPSS 软件进行聚类分析并绘制出谱系图。使用 Origin 软件进行主成分分析 (PCA) 并绘制 PCA 排序图。

2 结果与分析

2.1 植物区系组成

经统计, 南宁市目前野生种子植物共 197 科 1114 属 3576 种。其中, 裸子植物 8 科 14 属 24 种, 被子植物 189 科 1100 属 3552 种, 双子叶植物 157 科 867 属 2928 种, 单子叶植物 32 科 233 属 624 种。南宁市野生种子植物的科、属、种占广西种子植物的科数 (253)、属数 (1856)、种数 (8335) 分别为 77.87%、60.02%、42.90%。

2.1.1 科的组成 将南宁市野生种子植物 197 个科进行数量结构分析, 按照科中所含种数划分为 5 个等级, 分别为单种科 (1)、寡种科 (2~5)、少种科 (6~9)、中等科 (10~19), 大科 (≥ 20) (表 1)。寡种科数量最多, 占区系植物总科数比为 29.44%, 大科次之 (27.41%), 单种科 (16.24%)、少种科 (14.21%)、中等科 (12.69%) 的占比依次递减。然而大科所包含的种数量占区系植物种数的比例最高, 达 78.44%, 明显为该区系植物的主要构成成分。其中, 蝶形花科 (Papilionaceae)、樟科 (Lauraceae)、兰科 (Orchidaceae)、菊科 (Asteraceae)、茜草科 (Rubiaceae)、莎草科 (Cyperaceae) 等是乔木层、灌木层、草本层的建群种, 其科种类丰富并且分化程度较高。

表 1 南宁市野生种子植物科级数量统计
Tab. 1 The statistics of family levels of wild plants in Nanning

科级 Section level	科 Families		属 Genera		种 Species	
	数量 Number	比例 Percentage/%	数量 Number	比例 Percentage/%	数量 Number	比例 Percentage/%
大科(≥ 20)	54	27.41	783	70.29	2805	78.44
中等科(10~19)	25	12.69	123	11.04	354	9.90
少种科(6~9)	28	14.21	82	7.36	208	5.82
寡种科(2~5)	58	29.44	94	8.44	177	4.95
单种科(1)	32	16.24	32	2.87	32	0.89
合计	197	100.00	1114	100.00	3576	100.00

2.1.2 属的组成 将南宁市野生植物 1114 个属进行数量结构分析, 把属的含种数的多少划分为 4 个等级, 即单种属 (1)、寡种属 (2~5)、中等属 (6~19)、多种属 (≥ 20) (表 2)。单种属数量最多, 有 530 属, 占总属数 47.58%, 寡种属 (37.70%)、中等属 (13.11%)、多种属 (1.62%) 的属数占比依次降低, 单种属和寡种属的数量优势明显, 二者所含种数之和占总种数 48.35%, 表明该区系分化程度较低。中等属和寡种属二者所含种数之和占总种数 71.14%, 是该区系植物中的主要成分。

2.2 属的地理分布类型

将南宁市野生种子植物的 1114 个属划分为 15 个分布区类型, 其地理成分极其丰富 (表 3)。其中世界广布型 72 个属, 占总属数的 6.46%, 热带性质有 768 个属 (68.94%), 温带性质有 249 个属 (22.35%)。热带地理成分和温带地理成分的比值 (R/T) 为 3.08, 表明区系属级植物热带性质强, 同时也贴合广西植物区系性质。

热带成分中泛热带的属数最多, 为 241 个属, 占总属数 21.63%, 其中有土人参属 (*Talinum*)、商陆属 (*Phytolacc*)、凤仙花属 (*Impatiens*) 等。其次为热带亚洲分布型, 有 232 个属, 占总属数比为 20.83%, 其中有阳桃属 (*Averrhoa*)、重阳木属 (*Bischofia*)、刺桑属 (*Taxotrophis*) 等。旧世界热带有 107 个属, 占总属数比 9.61%, 包含桑草属 (*Fatoua Gaudich*)、乌苡莓属 (*Cayratia*)、八角枫属 (*Alangium*) 等。热带亚洲至热带大洋洲有 104 个属, 占总属数比 9.34%, 包含有浆果苋属 (*Deeringia*)、紫薇属 (*Lagerstroemia*)、小

表 2 南宁市野生种子植物属级数量统计
Tab. 2 The statistics of genera levels of wild plants in Nanning

属级 Category	属 Genera		种 Species	
	数量 Number	比例 Percentage/%	数量 Number	比例 Percentage/%
多种属(≥ 20)	18	1.62	502	14.04
中等属(6~19)	146	13.11	1345	37.61
寡种属(2~5)	420	37.70	1199	33.53
单种属(1)	530	47.58	530	14.82
合计	1114	100.00	3576	100.00

二仙草属 (*Gonocarpus*) 等。剩余的热带分布型占比均低于 5%，有樟属 (*Cinnamomum*)、木姜子属 (*Litsea*)、柃木属 (*Eurya*) 等大属。再次印证该区属级植物的热带成分丰富，热带特性明显。

温带地理成分中数量最多的为东亚分布型，有 83 个属，占 7.45%，包括野木瓜属 (*Stauntonia*)、猕猴桃属 (*Actinidia*) 和梧桐属 (*Firmiana*) 等。其次为北温带分布型，有 75 个属，占比 6.73%，有杨梅属 (*Morella*)、鹅耳枥属 (*Carpinus*) 等。剩余的温带分布区类型属数和占比均较少，整体来说属的温带性质不明显，但属的温带分布型较科的温带分布区类型丰富。中国特有分布型 25 个属，占南宁市野生植物总属数 2.24%。

表 3 南宁市野生种子植物属分布区类型统计

Tab. 3 Statistics of wild seed plant family and genus distribution area in Nanning

编号 No.	分布类型 Distribution type	属数 No. of genera	占总属数比例 Percentage of total genera/%
1	世界广布	72	6.46
2	泛热带	241	21.63
3	热带亚洲及热带南美间断	36	3.23
4	旧世界热带	107	9.61
5	热带亚洲至热带大洋洲	104	9.34
6	热带亚洲至热带非洲	48	4.31
7	热带亚洲	232	20.83
热带成分合计 (2~7)		768	68.94
8	北温带	75	6.73
9	东亚及北美间断	41	3.68
10	旧世界温带	40	3.59
11	温带亚洲	5	0.45
12	地中海区	5	0.45
13	中亚分布	0	0
14	东亚	83	7.45
温带成分合计 (8~14)		249	22.35
15	中国特有	25	2.24
总计		1114	100.00

2.3 珍稀濒危植物

南宁市珍稀濒危植物共 223 种，隶属于 42 科 117 属，占总种数 6.24%。其中，列入《国家重点保护野生植物名录》(2021 年第 15 号) 的 I 级重点保护野生植物 4 种，即石山苏铁 (*Cycas spiniformis*)、同色兜兰 [*Paphiopedilum concolor* (Batemam) Pfit. var. *concolor*]、无点兜兰 [*P. concolor* (Batemam) Pfit. var. *immaculatum*]、小叶红

豆 (*Ormosia microphylla*) 等，II 级重点保护植物 70 种，如八角莲 (*Dysosma versipellis*)、土沉香 (*Aquilaria sinensis*)、红椿 (*Toona ciliata*) 等；列入《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》(桂政发〔2010〕17 号) 的植物 162 种，如海南五针松 (*Pinus fenzeliana*)、长叶竹柏 (*Nageia fleuryi*)、锯叶竹节树 (*Carallia diplopetala*) 等；列入 IUCN 红色名录官网有 35 种 (不计 LC、DD 与 NE 等级)，如极危的山槟榔 (*Pinanga tashiroi*)，濒危的云南假鹰爪 (*Desmos yunnanensis*)、丰满凤仙花 (*Impatiens obesa*)、短叶冬青 (*Ilex brachyphylla*)，易危的黄毛楸木 (*Aralia chinensis*)、马蹄参 (*Diplopanax stachyanthus*) 等；列入《濒危野生动植物种国际贸易公约附录》(2019 年) 有 137 种，如硬叶兰 (*Cymbidium bicolor*)、狭翅羊耳蒜 (*Liparis averyanoviana*)、棒叶鸢尾兰 (*Oberonia cavaleriei*)、买麻藤 (*Gnetum montanum*) 等。其中 125 种兰科植物和 21 种豆科 (*Fabaceae*) 植物是珍稀濒危植物的主要成分，南宁市特有的小果金花茶 (*Camellia nitidissima* var. *microcarpa*)、石灰岩地区特有的毛瓣金花茶 (*Camellia pubipetala*) 等体现出南宁市植物区系特色。区内还有原始古老的孑遗种，如买麻藤 (*Gnetum montanum* Markgr.)、蒜头果 (*Malania oleifera*) 和观光木 (*Tsoongiodendron odorum*) 等，后二者还是特有单种属。由此可见，南宁市珍稀濒危物种丰富，孑遗古老，极具广西特色，具有较高的生物多样性保护价值。

2.4 与邻近地区植物区系的比较分析

2.4.1 *R/T* 值比较 15 个地区的 *R/T* 值见表 4，大小排序依次为中国广西北部湾海岸带 (8.80) > 中国海南省 (6.11) > 中国云南省西双版纳自治州 (5.31) > 中国广东省珠海市 (5.18) > 中国香港特别行政区 (4.63) > 外国越南 (4.07) > 中国广西南宁市 (3.08) > 中国黔桂边境六县 (2.32) > 中国云南省西畴县 (2.16) > 中国台湾 (2.14) > 中国贵州省荔波县 (1.69) > 中国西藏自治区墨脱县 (1.46) > 中国福建省宁德市 (1.42) > 中国通道侗族自治县 (1.23) > 中国贵州省贵阳市 (0.98)。

2.4.2 聚类分析 使用 SPSS 系统聚类分析中的离差平方和法对 15 个地区样本的 FER 变量进行分析，采用平方欧式计算各植物区系谱样本距离，得出表示关系远近的谱系图 (图 1)。当平方欧式

表 4 南宁市与 14 个邻近地区植物区系的地理成分组成谱
Tab. 4 Geographical composition of flora in Nanning and 14 neighboring areas

地区 Area	属级分布区类型占比 Proportion of genus-level distribution types/%															R/T
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
中国境内																
广西南宁市	6.46	21.63	3.23	9.61	9.34	4.31	20.83	6.73	3.68	3.59	0.45	0.45	0.00	7.45	2.24	3.08
广西北部湾海岸带	8.54	33.59	4.17	12.52	13.09	4.36	14.04	2.47	2.47	1.14	0.19	0.19	0.00	2.85	0.38	8.80
黔桂边境六县	13.67	17.61	3.01	7.53	5.68	7.07	18.08	7.42	3.48	2.55	0.46	10.20	0.46	0.81	1.97	2.32
广东省珠海市	8.28	30.12	2.86	12.35	9.79	6.17	15.21	5.57	3.31	1.66	0.15	0.15	0.00	3.92	0.45	5.18
贵州省贵阳市	8.39	17.30	2.49	6.03	3.80	3.28	10.75	18.22	6.68	5.24	0.92	0.26	0.13	13.11	3.41	0.98
贵州省荔波县	5.93	19.34	3.08	7.69	5.49	4.40	16.70	12.75	7.03	2.64	0.00	0.66	0.00	10.55	3.74	1.69
云南省西畴县	5.71	17.64	1.82	9.08	5.71	4.80	24.38	10.12	4.41	3.37	0.65	0.13	0.00	10.64	1.56	2.16
云南省西双版纳自治州	4.23	21.85	2.29	9.87	6.61	8.02	31.37	5.02	3.00	1.41	0.35	0.35	0.09	4.85	0.70	5.31
海南省	6.23	23.51	2.66	10.71	9.45	7.42	25.40	4.27	2.31	1.26	0.14	0.98	0.00	3.99	1.68	6.11
湖南省通道侗族自治县	7.69	18.46	2.24	5.73	4.62	3.78	13.99	14.97	7.27	4.34	0.56	0.28	0.00	12.17	3.92	1.23
福建省宁德市	8.76	21.32	3.47	7.60	5.45	3.64	10.25	13.06	7.11	4.63	0.83	0.33	0.00	10.41	3.14	1.42
西藏自治区墨脱县	7.60	16.42	2.85	6.38	8.14	4.75	16.28	15.06	5.16	3.66	0.68	0.54	0.14	11.94	0.41	1.46
台湾	7.99	23.48	4.16	9.16	7.49	4.75	12.74	11.82	4.50	3.58	0.50	0.17	0.00	8.24	1.42	2.14
香港特别行政区	7.53	27.74	4.00	11.64	8.90	5.94	16.89	5.94	3.31	2.05	0.23	0.34	0.00	4.34	1.14	4.63
外国																
越南	4.35	18.00	2.92	9.08	7.82	8.26	29.33	6.49	3.08	2.48	0.50	0.83	0.06	5.12	1.71*	4.07

注：1~15 对应表 3 的分布型；*表示越南特有。

Note: 1-15 corresponds to the distribution type in Tab. 3; * indicates that it is unique to Vietnam.

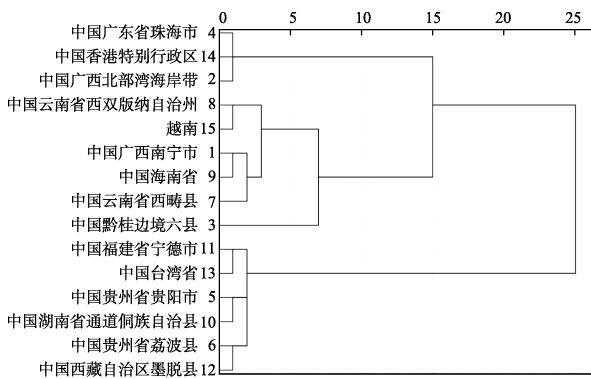


图 1 南宁市及附近 14 个地区植物区系谱系
Fig. 1 Flora genealogy map of Nanning and 14 nearby regions

距离为 10 时，15 个地区分成 3 组。I 组为广东省珠海市、香港特别行政区、广西北部湾海岸带。II 组为国内云南省西双版纳自治州、广西南宁市、海南省、云南省西畴县、黔贵边境六县及国外越南。III 组为福建省宁德市、台湾省、贵州省贵阳市、通道侗族自治县、贵州省荔波县、西藏自治区墨脱县。

2.4.3 主成分分析 用 Origin 软件对 FER 数据进行因子降维分析得到 2 个主成分，其累计贡献率达 85.55%，并绘制出以第一主成分作横坐标，第

二主成分作纵坐标的 PCA 排序图 (图 2)。15 个地区可分为 3 组，I 组为香港特别行政区、广东省珠海市、广西北部湾海岸带；II 组为中国的云南省西双版纳自治州、海南省、南宁市、黔桂边境六县、云南省西畴县，及外国越南；III 组分为贵州省荔波县、西藏自治区墨脱县、湖南省通道侗族自治县、贵州省贵阳市、台湾省、福建省宁德市。该划分与聚类分析结果一致，进一步验证其准确性。

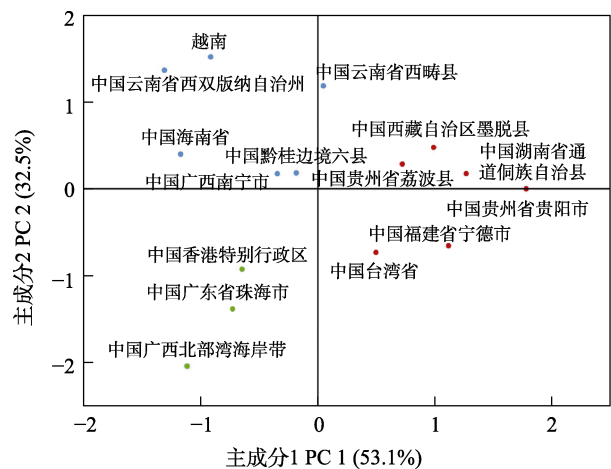


图 2 15 个地区植物区系主成分分析
Fig. 2 PCA sorting chart of 15 regional flora

3 讨论

南宁市野生种子植物种类十分丰富,共有 197 科 1114 属 3576 种。占全中国种子植物科 (337)、属 (3200)、种数 (27 268) [36] 分别为 58.46%、34.81%、13.11%, 其占比数值均较高、排名靠前, 说明植物资源较为丰富。科级数量中, 寡种科和大科为主要成分, 共占 56.85%, 大科所含种数占 78.44%, 为区系中的主要成分; 单种属和寡种属占总属数 85.28%, 是区系植物中的主要成分, 但中等属和多种属所含种数占总种数 51.65%, 说明南宁市野生种子植物丰富多样, 科属种类丰富但分化程度较低。

南宁市位于北部湾地区和滇黔桂地区交汇处, 形成植物区系复杂、地理成分丰富、联系广泛的特点。属的分布型以泛热带为主占优势, 其 R/T 值为 3.08, 表现出鲜明的热带性, 同时存在向温带过渡趋势, 呈现热带北缘特点。国内广西北部湾海岸带、海南省、广东省珠海市、云南省西双版纳自治州、香港特别行政区和国外越南均处于北回归线以南, 位于热带北缘-南亚热带区间, 因此其植物区系热带性质鲜明。而北回归线穿过广西南宁市、云南省西畴县和台湾省, 其植物具备较强的热带性质的同时, 还兼备部分温带植物呈现过渡趋势。黔桂边境六县、贵州省荔波县、西藏自治区墨脱县、福建省宁德市、通道侗族自治县、贵州省贵阳市位于北回归线以北、中亚热带-南亚热带过渡区, 与其他城市相比, 其温带分布区植物数量多, 区系呈现亚热带性质。总体而言, 纬度越低, R/T 值越高, 纬度接近的地区, 其 R/T 值也相近。

南宁市野生种子植物中国特有分布型占南宁市野生植物总属数 2.24%, 而全国的中国特有分布型共有 257 属, 占总属数 (3116) 的 8.25% [37], 从数量上体现出南宁市野生种子植物中国特有分布型相对贫乏, 特有现象不强。珍稀濒危植物 223 种, 种类多的同时还具有大量兰科、金花茶等较强区域特色的植物, 保护价值高。

通过聚类分析和主成分分析将 15 个地区分成 3 组。I 组为广东省珠海市、香港特别行政区、广西北部湾海岸带, 其地理位置沿海、纬度相近, 水热充沛, 同时香港在侏罗纪前经历过多次海陆变迁, 与广东大陆植物是同一起源。因此三地的植物区系联系密切、相似性高。II 组为国内云南

省西双版纳自治州、广西南宁市、海南省、云南省西畴县、黔贵边境六县以及国外越南。南宁市位于广西中南部, 广西与国内云南西南部、贵州南部, 及外国越南西北部接壤, 其地质运动历史相似, 植物起源联系密切, 因此植物区系相近。南宁市与海南省最先聚为一类, 早在中生代中晚期, 海南省与大陆相连, 所以二者在地理上有联系, 植物应存在共同的起源。在后续地质演变中, 喜山运动第三幕使得南宁市形成三面隆起为山, 中间下凹盆地的地形, 而第四纪冰盛期后海平面下降, 海南省才独立为岛, 地理阻隔使得两地植物受其他地区渗透的影响小, 因此其相近程度更高。南宁市既属于北部湾地区, 与国内云南省西双版纳自治州、云南省西畴县、海南省, 及国外越南同属于马来西亚植物区系, 又与国内黔贵边境六县同属于滇黔桂地区, 因此该 6 个地区归为一类。III 组为福建省宁德市、台湾省、贵州省贵阳市、通道侗族自治县、贵州省荔波县、西藏自治区墨脱县。福建省宁德市和台湾省地理位置最近, 隔海相望, 同属亚热带季风气候, 故首先聚合一起。贵州省贵阳市和贵州省荔波县地理位置相近, 通道侗族自治县处于华中、华东、华南和滇黔桂植物交汇过渡地带 [30], 三者同属于滇黔桂地区。西藏自治区墨脱县属于东喜马拉雅植物地区 [38], 6 地区均属于泛北极植物地区, 故分为一类。南宁市与海南省、云南省西畴县植物区系联系最密切, 比同省内的黔贵边境六县热带性质更强, 但与广东省珠海市、香港特别行政区、广西北部湾海岸的关系较疏远, 且不及其热带性质强, 与贵州省荔波县、西藏自治区墨脱县的关系最远。

本文完善了南宁市野生种子植物区系的植物资源现状, 分析植物区系特征, 为之后的植物保护利用及研究提供了重要依据。

参考文献

- [1] 中国科学院《中国自然地理》编辑委员会. 中国自然地理: 植物地理(上册)[M]. 北京: 科学出版社, 1983.
China Physical Geography Commission. Physical geography of China: Plant Geography (Volume 1)[M]. Beijing: Science Press, 1983. (in Chinese)
- [2] 吴征镒, 周浙昆, 孙帆, 李德铎, 彭华. 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, 2006.
WU Z Y, ZHOU Z K, SUN F, LI D Z, PENG H. The areal-types of seed plants and their origin and differentiation[M]. Kunming: Yunnan Science and Technology Press,

2006. (in Chinese)
- [3] 钟理, 杨春燕, 左相兵, 李辰琼, 张锦华, 向锦. 中国植物区系研究进展[J]. 草业与畜牧, 2010(9): 6-9.
ZHONG L, YANG C Y, ZUO X B, LI Z Q, ZHANG J H, XIANG J. Research process of flora in China[J]. Prataculture and Animal Husbandry, 2010(9): 6-9. (in Chinese)
- [4] 王磊, 温远光, 和太平, 彭定人, 杨媚. 广西下雷自然保护区种子植物区系研究[J]. 广西植物, 2011, 31(1): 64-69, 133.
WANG L, WEN Y G, HE T P, PENG D R, YANG M. Studies on flora of seed plants in Xialei Natural Reserve, Guangxi[J]. Guihaia, 2011, 31(1): 64-69, 133. (in Chinese)
- [5] 罗欢, 刘可丹, 黄永豪, 和太平. 广西宾阳县野生种子植物区系研究[J]. 江苏农业科学, 2020, 48(7): 273-281.
LUO H, LIU K D, HUANG Y H, HE T P. Study on flora of seed plants in Binyang County, Guangxi Zhuang Autonomous Region[J]. Jiangsu Agricultural Sciences, 2020, 48(7): 273-281. (in Chinese)
- [6] 刘可丹, 罗欢, 唐博航, 和太平. 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.
LIU K D, LUO H, TANG B H, HE T P. Flora characteristics of wild seed plants in Hengxian County and its comparison with neighboring areas[J]. Journal of Tropical and Subtropical Botany, 2020, 28(6): 615-623. (in Chinese)
- [7] 黄俞淞, 吴望辉, 蒋日红, 刘晟源, 刘演, 李先琨. 广西弄岗国家级自然保护区植物物种多样性初步研究[J]. 广西植物, 2013, 33(3): 346-355, 345.
HUANG Y S, WU W H, JIANG R H, LIU S Y, LIU Y, LI X K. Primary study on species diversity of plant in Longgang National Nature Reserve of Guangxi[J]. Guihaia, 2013, 33(3): 346-355, 345. (in Chinese)
- [8] 徐艳明. 广西大桂山维管植物区系研究[D]. 桂林: 广西师范大学, 2012.
XU Y M. Studies on flora of vascular plant of Daguishan in Guangxi[D]. Guilin: Guangxi Normal University, 2012. (in Chinese)
- [9] 吴磊. 广西大明山国家级自然保护区植物物种多样性研究[D]. 桂林: 广西师范大学, 2012.
WU L. Studies on species diversity of plants in Damingshan national natrue reserve of Guangxi[D]. Guilin: Guangxi Normal University, 2012. (in Chinese)
- [10] 杨宁, 李矿明, 黎育成, 马立荣, 刘恩林, 张亚威. 广西南宁市种子植物区系的特征[J]. 中南林业调查规划, 2015, 34(2): 44-48.
YANG N, LI K M, LI Y C, MA L R, LIU E L, ZHANG Y W. Flora characteristics of spermatophyte in Nanning city of Guangxi[J]. Central South Forest Inventory and Planning, 2015, 34(2): 44-48. (in Chinese)
- [11] 南宁市地方志编纂委员会. 南宁市志: 综合卷[M]. 南宁: 广西人民出版社, 1998.
Nanning Local History Compilation Committee. Nanning chronicle comprehensive: volume[M]. Nanning: Guangxi People's Publishing House, 1998. (in Chinese)
- [12] 中国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.
Guangxi Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences. Flora of Guangxi: volume 1 spermatophyta[M]. Nanning: Guangxi Science and Technology Press, 1991. (in Chinese)
- [13] 陈介李, 树刚. 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.
CHEN J L, SHU G. Flora of Guangxi: volume 2 spermatophyta[M]. Nanning: Guangxi Science and Technology Press, 2005. (in Chinese)
- [14] 温远光, 和太平, 谭伟福. 广西热带和亚热带山地的植物多样性及群落特征[M]. 北京: 气象出版社, 2004.
WEN Y G, HE T P, TAN W F. Plant diversity and community characteristics of tropical and subtropical mountainous areas in Guangxi[M]. Beijing: China Meteorological Press, 2004. (in Chinese)
- [15] 黄金玲, 农绍岳. 广西大明山自然保护区综合科学考察[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2002.
HUANG J L, NONG S Y. Comprehensive scientific investigation of Damingshan Nature Reserve in Guangxi[M]. Changsha: Hunan Science and Technology Press, 2002. (in Chinese)
- [16] 蔡毅, 侯静, 黎理, 梁圆, 景晓彤, 马雯芳. 广西大戟科新记录: 台西地锦[J]. 浙江林业科技, 2020, 40(4): 60-62.
CAI Y, HOU J, LI L, LIANG Y, JING X T, MA W F. New record of *Euphorbia taihsiensis* of *Euphorbia* in Guangxi[J]. Journal of Zhejiang Forestry Science and Technology, 2020, 40(4): 60-62. (in Chinese)
- [17] 林建勇, 梁永延, 蒋日红, 潘良浩. 广西维管植物分布新记录[J]. 广西植物, 2021: 1-7.
LIN J Y, LIANG Y Y, JIANG R H, PAN L H. New records of angiosperms in Guangxi[J]. Guihaia, 2021: 1-7. (in Chinese)
- [18] 广西壮族自治区林业局. 国家重点保护野生植物名录 [EB/OL]. (2022-01-13)[2022-03-12]. <http://lyj.gxzf.gov.cn/bsfw/sjfb/zwmcdc/t11138470.shtml>.
Forestry Bureau of Guangxi Zhuang Autonomous Region. List of national key protected wild plants[EB/OL]. (2022-01-13)[2022-03-12]. <http://lyj.gxzf.gov.cn/bsfw/sjfb/zwmcdc/t11138470.shtml>. (in Chinese)
- [19] 广西壮族自治区人民政府. 广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录 [EB/OL]. [2022-03-12]. <http://www.gxzf.gov.cn/zwgk/zfwj/zzqrmzfwj/20100517-297806.shtml>.
People's Government of Guangxi Zhuang Autonomous Region. List of the first batch of key protected wild plants in Guangxi Zhuang Autonomous Region[EB/OL]. [2022-03-12]. <http://www.gxzf.gov.cn/zwgk/zfwj/zzqrmzfwj/20100517-297806.shtml>. (in Chinese)
- [20] International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 2021.The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3.[EB/OL]. [2022-03-12]. <https://www.iucn->

- redlist.org.
- [21] 中华人民共和国濒危物种科学委员会. 濒危野生动植物种国际贸易公约 [EB/OL]. (2019-12-12)[2022-03-12]. http://www.cites.org.cn/citesgy/fl/201911/t20191111_524091.html.
The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora [EB/OL]. (2019-12-12)[2022-03-12]. http://www.cites.org.cn/citesgy/fl/201911/t20191111_524091.html. (in Chinese)
- [22] 谢彦军. 广西北部湾海岸带维管植物区系地理与植物资源研究[D]. 桂林: 广西师范大学, 2012.
XIE Y J. Study on floristics of vascular plants and plant resources of Guangxi Beibu Gulf Coastal Zone[D]. Guilin: Guangxi Normal University, 2012. (in Chinese)
- [23] 李光照. 黔桂边境六县植物区系组成及其特点[J]. 广西植物, 1990, 10(4): 297-306.
LI G Z. The floristic composition and characteristics of six counties in Guizhou and Guangxi border[J]. Guihaia, 1990, 10(4): 297-306. (in Chinese)
- [24] 彭逸生, 庄雪影, 陈锡沐. 广东珠海市种子植物区系研究[J]. 广西植物, 2007, 27(6): 892-898, 849.
PENG Y S, ZHUANG X Y, CHEN X M. Spermatophytic flora of Zhuhai city in Guangdong Province[J]. Guihaia, 2007, 27(6): 892-898, 849. (in Chinese)
- [25] 陈志萍, 张华海, 钱长江, 张玉武. 贵阳市野生种子植物区系研究[J]. 贵州科学, 2011, 29(3): 50-55.
CHEN Z P, ZHANG H H, QIAN C J, ZHANG Y W. Study on the floristic of the wild seed plant in Guiyang city[J]. Guizhou Science, 2011, 29(3): 50-55. (in Chinese)
- [26] 陈谦海, 王雪明. 贵州荔波植物区系的初步研究[J]. 贵州科学, 1985, 3(2): 90-100.
CHEN Q H, WANG X M. A preliminary study on the flora in Libo, Guizhou[J]. Guizhou Science, 1985, 3(2): 90-100. (in Chinese)
- [27] 李娟. 西畴县野生种子植物区系研究[D]. 昆明: 西南林业大学, 2019.
LI J. A floristic study on the wild seed plant of Xichou County[D]. Kunming: Southwest Forestry University, 2019. (in Chinese)
- [28] 朱华, 李延辉, 许再富, 王洪, 李宝贵. 西双版纳植物区系的特点与亲缘[J]. 广西植物, 2001, 21(2): 127-136.
ZHU H, LI Y H, XU Z F, WANG H, LI B G. Characteristics and affinity of the flora of Xishuangbanna, SW China[J]. Guihaia, 2001, 21(2): 127-136. (in Chinese)
- [29] 林泽钦, 杨小波, 陈玉凯, 李东海, 黄瑾, 龙成, 李丹, 张莹蓉, 刘子金. 海南本地野生维管植物区系研究[J]. 热带作物学报, 2016, 37(2): 351-358.
LIN Z Q, YANG X B, CHEN Y K, LI D H, HUANG J, LONG C, LI D, ZHANG X R, LIU Z J. Local wild vascular plant flora in Hainan[J]. Chinese Journal of Tropical Crops, 2016: 37(2): 351-358. (in Chinese)
- [30] 黄文新. 湖南通道侗族自治县种子植物区系研究[D]. 长沙: 湖南师范大学, 2005.
HUANG W X. Study on the flora of seed plants in Tongdao Dongzu self-government County of Hunan Province[D]. Changsha: Hunan Normal University, 2005. (in Chinese)
- [31] 盖新敏. 福建省宁德市种子植物区系研究[J]. 福建林业科技, 2009, 36(2): 10-17, 35.
GAI X M. Studies on the seed plants flora in Ningde, Fujian[J]. Journal of Fujian Forestry Science and Technology, 2009, 36(2): 10-17, 35. (in Chinese)
- [32] 朱华. 中国南部热带植物区系[J]. 生物多样性, 2017, 25(2): 204-217.
ZHU H. Tropical flora of Southern China[J]. Biodiversity Science, 2017, 25(2): 204-217. (in Chinese)
- [33] 应俊生, 徐国土. 中国台湾种子植物区系的性质、特点及其与大陆植物区系的关系[J]. 植物分类学报, 2002, 40(1): 1-51.
YING J S, XU G S. An analysis of the flora of seed plants of Taiwan, China: its nature, characteristics, and relations with the flora of the mainland[J]. Acta Phytotaxonomica Sinica, 2002, 40(1): 1-51. (in Chinese)
- [34] 邢福武, Richard T Corlett, 周锦超. 香港的植物区系[J]. 热带亚热带植物学报, 1999, (4): 295-307.
XING F W, RICHARD T C, ZHOU J C. Study on the flora of Hong Kong[J]. Journal of Tropical and Subtropical Botany, 1999: (4): 295-307. (in Chinese)
- [35] 朱华, 阎丽春, 覃海宁. 越南植物区系的组成与特征[J]. 中山大学学报(自然科学版), 2003, 42(6): 98-102.
ZHU H, YAN L C, QIN H N. Floristic composition and characteristics of Vietnamese flora[J]. Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Sunyatseni, 2003, 42(6): 98-102. (in Chinese)
- [36] 李锡文. 中国种子植物区系统计分析[J]. 云南植物研究, 1996, 18(4): 363-384.
LI X W. Floristic statistics and analyses of seed plants from China[J]. Acta Botanica Yunnanica, 1996, 18(4): 363-384. (in Chinese)
- [37] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 1991(S4): 1-139.
WU Z Y. The areal-types of Chinese genera of seed plants[J]. Acta Botanica Yunnanica, 1991(S4): 1-139. (in Chinese)
- [38] 孙航, 周浙昆. 喜马拉雅东部雅鲁藏布江大峡弯河谷地区植物区系的特点及来源[J]. 云南植物研究, 1996, 18(2): 185-204.
SUN H, ZHOU Z K. The characters and origin of the flora from the big bend gorge of Yalutsangpu (Brahmabutra) River, eastern Himalayas[J]. Acta Bot Yunnanica, 1996, 18(2): 185-204. (in Chinese)