

桂林市临桂区药用植物区系研究

丁月萍^{1,2}, 桂凌健³, 田丰⁴, 李丽香^{1,2}, 漆光超^{1,2}, 涂洪润^{1,2}, 梁士楚^{1,2*}

(1. 珍稀濒危动植物生态与环境教育部重点实验室, 广西桂林 541004; 2. 广西师范大学生命科学学院, 广西桂林 541004; 3. 广西药用植物园, 广西南宁 530012; 4. 黔西南州林业局, 贵州兴义 562400)

摘要 [目的]研究桂林市临桂区药用植物的区系。[方法]通过野外调查及参考相关文献,对临桂药用植物及其区系进行研究。[结果]临桂有药用植物 197 科 746 属 1 234 种,其中蕨类植物 38 科 62 属 106 种;裸子植物 8 科 12 属 18 种;被子植物 151 科 672 属 1 110 种。优势科、表征科明显。临桂药用植物资源丰富,地理成分复杂,在区系组成中,科的分布区有 12 个分布型和 8 个分布亚型,热带性质占 76.34%;属的分布区有 14 个分布型 18 个分布亚型,热带性质占 67.08%,临桂药用植物区系以热带区系成分为主,具有一些亚热带向温带过渡的特征。临桂药用植物特有程度低,中国特有属仅有 5 属。[结论]临桂有大量珍稀药用植物,对当地生物多样性保护具有重要意义,建议当地政府加强对临桂生态的保护。

关键词 药用植物;区系;地理成分;桂林市临桂区

中图分类号 Q948.5 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)15-0172-05

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.15.048



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Study on the Flora of Medicinal Plants in Lingui District of Guilin City

DING Yue-ping^{1,2}, GUI Ling-jian³, TIAN Feng⁴ et al (1. Key Laboratory of Ecology of Rare and Endangered Species and Environmental Protection Ministry of Education, Guilin, Guangxi 541004; 2. College of Life Sciences, Guangxi Normal University, Guilin, Guangxi 541004; 3. Guangxi Medicinal Botanical Garden, Nanning, Guangxi 530012; 4. Guizhou Southwest State Forestry Bureau, Xingyi, Guizhou 562400)

Abstract [Objective] The research aimed to study the fauna of medicinal plants in Lingui District. [Method] The medicinal plants and their fauna of Lingui were studied through field investigation and reference to relevant literature. [Result] Lingui had 197 families, 746 genera and 1 234 species of medicinal plants, of which 38 families, 62 genera and 106 species of ferns; Gymnosperms 8 families 12 genera 18 species; Angiosperms 151 families 672 genera 1 110 species. Advantage family and indications were obvious. The medicinal plants of Lingui were rich in resources and had complex geographical components. In the composition of the flora, there were 12 distribution types and 8 distribution subtypes in the distribution area of the family, and the tropical distribution accounts for 76.34%; The distribution area of the genus had 14 distribution types and 18 distribution subtypes, with tropical distribution accounting for 67.08%. The medicinal plant flora of Lingui was dominated by tropical flora, and had some characteristics of subtropical transition to temperate zone. Lingui's medicinal plant composition had a certain degree of antiquity, but its endemic degree was low. Only 5 genera of endemic genera of China. [Conclusion] Lingui has a large number of rare medicinal plants, which is of great significance to the protection of local biodiversity. It is suggested that the local government strengthen the ecological protection of Lingui.

Key words Medicinal plants; Flora; Geographical composition; Lingui District of Guilin City

我国是药用植物资源最丰富的国家之一,对药用植物的发现、使用和栽培有着悠久的历史。我国古代有关史料中曾有“伏羲尝百药”“神农尝百草,一日而遇七十毒”等记载,虽都属于传说,但说明药用植物的发现和利用是古代人类通过长期的生活和生产实践逐渐积累经验 and 知识的结果。广西桂林市位于我国华南地区,属亚热带季风区,气候温暖,雨水丰沛,光照充足。临桂区位于桂林市老城区西面,具有独特的地形和气候,为植被的生长提供了优越的条件。临桂药用植物种类丰富,并且含有不少珍稀种类,如七叶一枝花(*Paris polyphylla* Smith)、草珊瑚(*Sarcandra glabra* (Thunberg) Nakai)、半夏(*Pinellia ternata*)、紫苏(*Perilla frutescens* (L.) Britt.)等著名药用植物。

植物区系是某一地区或者某一时期某一分类群、某类植被等所有植物种类的总称。植物区系的构成中蕴含着大量历史、地理、生态和系统进化的信息^[1]。已有大量学者对广西药用植物进行资源调查,但是广西药用植物区系相关研究

较少,只有薛跃规等^[2]对广西珍稀濒危药用植物区系特征进行过研究。迄今为止,关于临桂药用植物的研究主要集中于临桂药用植物资源现状^[3]及临桂中药市场调查^[4],而对于临桂药用植物区系的研究鲜见报道。该研究应用植物区系地理学原理,分析临桂药用植物的区系成分,了解该地区药用植物的地域分布规律及生长规律,为该地区药用植物的开发利用和保护提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 研究区概况 临桂区位于广西壮族自治区东北部,面积 2 202 km²,临桂下辖临桂镇、五通镇、六塘镇、两江镇、会仙镇、南边山乡、四塘乡、中庸乡、茶洞乡、宛田瑶族乡、黄沙瑶族乡 11 个乡镇,地理坐标位于 109°45'~110°17'E、25°44'~25°53'N,地处南岭南缘,东西窄,南北长,呈火炬状^[3]。全区有 800 m 以上山峰 88 处,最高峰广福顶海拔 1 524 m。区境地处亚热带季风区,年均气温 19.1℃,年平均降水量为 1 869 mm,无霜期 302 d。临桂土壤主要以红壤和黄棕壤为主,土壤 pH 4.5~6.5。因受太阳强热辐射和季风环流影响,四季分明,热量丰富,雨量充沛,自然资源丰富。

1.2 野外调查方法 通过路线踏查法结合标本鉴定及文献记录,用 GPS 精确定位,记录行走轨迹,记录物种的海拔、地

基金项目 第四次全国中草药资源普查(广西)试点普查项目(GXZY ZYPC-5)。**作者简介** 丁月萍(1995—),女,福建龙岩人,硕士研究生,研究方向:湿地生态学与植物生态学。*通信作者,教授,博士,硕士生导师,从事红树林生态、湿地生态和植物生态研究。**收稿日期** 2018-12-20

理位置、种类物候期及生活型,并且拍摄每种植物的个体照片及生境群落照,对所遇药用植物进行标本采集、编号、压制成腊叶标本。

1.3 数据处理 植物的种类鉴定主要依据《中国植物志》^[5-7]、《中国高等植物彩色图鉴》^[8-9]、《广西植物名录》^[10]进行确定。该区域外来种的确定主要依据《中国外来入侵物种编目》^[11]进行确定。蕨类植物的分布区类型按照陆树刚《蕨类植物学》^[12]进行划分;种子植物科属的分布区类型按照吴征镒等^[13-14]的标准划分。表征科的判断参考徐远杰等^[15]的方法,首先计算优势科的重要值(importance value, IV): $IV = \text{某科在临桂的种数} / \text{某科的世界种数} \times 100$,再计算优势科IV的平均值,IV大于平均值的科即为表征科^[16]。采用R/T值表示药用植物区系中热带分布成分与温带分布成

分的比值,用以反映植物区系的性质^[17]。

2 结果与分析

2.1 临桂药用植物科、属、种的组成特征 调查结果显示(表1),临桂有药用植物1234种,隶属197科,746属。临桂药用植物组成种类中,自然分布的种类有1063种,外来入侵种有58种,引种栽培种113种。组成临桂药用植物种类的生活型可以划分为草本、藤本、灌木和乔木4种类型。其中,有草本植物779种,占总种数的63.1%;藤本植物68种,占总种数的5.5%;灌木195种,占总种数的15.8%;乔木192种,占总种数的15.6%。这表明在临桂药用植物中,草本植物占多数。种类组成中裸子植物相对贫乏,被子植物在临桂药用植物中占较大比例,其中双子叶植物占多数。

表1 临桂药用植物种类组成

Table 1 Species composition of medicinal plants in Lingui

植物类群 Plant group	科数 No. of families	占总科数百分比 Percentage of total number of families//%	属数 No. of genera	占总属数百分比 Percentage of total number of genera//%	种数 No. of species	占总种数百分比 Percentage of total number of species//%
蕨类植物 Ferns	38	19.2	62	8.3	106	8.6
裸子植物 Gymnosperms	8	4.1	12	1.6	18	1.4
被子植物 Angiosperms	151	76.7	672	90.1	1110	90.0
双子叶植物 Dicotyledon	128	65.0	541	72.5	908	73.6
单子叶植物 Monocotyledon	23	11.7	131	17.6	202	16.4

2.1.1 临桂药用植物科的组成。临桂有药用植物197科,根据每科所含属数分为含10属以上的科、含6~9属的科、含2~5属的科和含1属的科。含10属以上的科14科,这14科仅占总科数的7.1%,但在属的数量上有明显优势,14科共计295属467种,占调查总属数的39.5%,占调查总种数的37.8%(表2);含6~9属的科有22科,主要有水龙骨科(Polypodiaceae,7属)、荨麻科(Urticaceae,8属)、蓼科(Polygonaceae,6属)、木兰科(Magnoliaceae,8属)等,这22科累计155属271种,占调查总属数的20.8%,占调查总种数的22%;含2~5属的有67科,主要有石杉科(Huperziaceae,2属)、桑科(Moraceae,5属)、防己科(Menispermaceae,3属)、姜科(Zingiberaceae,4属)等,这67科共计202属295种,占调查总属数的27.1%,占调查总种数的23.9%;含1属的科有94科,占调查总属数的12.6%。这表明含10属以上的大科构成了临桂区药用植物区系的主体。

2.1.2 临桂药用植物属的组成。在属的组成上,含有10种以上的属有铁角蕨属(*Asplenium*,10种)、榕属(*Ficus*,13种)、蓼属(*Polygonum*,21种)、悬钩子属(*Rubus*,10种)、大青属(*Clerodendrum*,10种)、莎草属(*Cyperus*,10种),占属总数的0.8%,共74种,占总种数的6%;含6~9种的属有13属,占总属数的1.7%,共91种,占总种数的7.1%;含2~5种的属有216属,占总属数的29%,共558种,占总种数的45.2%;仅含1种的属有510属,占总属数的68.4%。这表明单种属构成了临桂药用植物区系的主体,这也是临桂药用植物区系复杂的主要原因。

表2 大型科组成统计(属数≥10)

Table 2 Statistics on the composition of large families (number of genus ≥ 10)

科名 Name of family	属数 No. of genera	占总属数百分比 Percentage of total number of genera//%	种数 No. of species	占总种数百分比 Percentage of total number of species//%
蔷薇科 Rosaceae	18	2.41	35	2.84
豆科 Leguminosae	49	6.57	70	5.67
大戟科 Euphorbiaceae	16	2.14	36	2.92
芸香科 Rutaceae	10	1.34	15	1.22
葫芦科 Cucurbitaceae	13	1.74	25	2.03
五加科 Araliaceae	12	1.61	15	1.22
伞形科 Umbelliferae	10	1.34	16	1.30
茜草科 Rubiaceae	18	2.41	27	2.19
唇形科 Labiatae	23	3.08	26	2.11
玄参科 Scrophulariaceae	12	1.61	31	2.51
菊科 Asteraceae	39	5.23	54	4.38
百合科 Liliaceae	17	2.28	25	2.03
禾本科 Gramineae	44	5.90	56	4.54
莎草科 Cyperaceae	14	1.88	36	2.92

2.1.3 药用植物优势科和表征科。临桂药用植物中,含种数大于20种的科有14科,是临桂药用植物中的优势科,分别是桑科(Moraceae,20种)、蓼科(Polygonaceae,27种)、蔷薇科(35种)、豆科(70种)、大戟科(36种)、葫芦科(25种)、茜草科(27种)、马鞭草科(Verbenaceae,21种)、唇形科(26种)、玄参科(31种)、菊科(54种)、百合科(25种)、禾本科

(56种)、莎草科(36种)共489种,占总种数的39.63%,得到平均每科包含6.26种,临桂药用植物包含7种以上的科共有49科,以上的科的IV为0.07~5.00,平均值为1.20。因此可以确定IV>1.20的科为临桂药用植物的表征科,共14科,按IV值大小排序,如表3所示。

表3 临桂药用植物区系表征科

Table 3 Characterization Section of medicinal flora in Lingui

科名 Name of family	科内属 Number of genera	科内种 Number of species	世界种 Number of world species	IV
山茶科 Theaceae	5	9	700	1.29
苋科 Amaranthaceae	4	11	850	1.29
桑科 Moraceae	5	20	1 400	1.43
鸭跖草科 Commelinaceae	6	9	600	1.50
五加科 Araliaceae	12	15	900	1.67
锦葵科 Malvaceae	8	17	1 000	1.70
木犀科 Oleaceae	4	7	400	1.75
菊科 Asteraceae	39	54	3 000	1.80
忍冬科 Caprifoliaceae	3	10	500	2.00
蓼科 Polygonaceae	6	27	1 150	2.35
葫芦科 Cucurbitaceae	13	25	800	3.13
木兰科 Magnoliaceae	8	15	335	4.48
大戟科 Euphorbiaceae	16	36	800	4.50
金缕梅科 Hamamelidaceae	6	7	140	5.00

表4 临桂药用蕨类植物分布区类型

Table 4 Types of distribution areas of medicinal ferns in Lingui

序号 No.	分布区类型 Areal-type	科 Families		属 Genera	
		数量 Number	占总科数百分比 Percentage of total number of families//%	数量 Number	占总属数百分比 Percentage of total number of genera//%
1	世界广布	16	—	15	—
2	泛热带分布	16	72.73	22	46.81
3	旧大陆热带分布	1	4.54	2	4.25
4	亚、美、非洲热带、亚热带分布	—	—	1	2.13
5	亚、美、澳洲热带、亚热带分布	—	—	4	8.51
6	亚洲至非洲热带、亚热带分布	—	—	5	10.64
7	亚洲至澳洲热带、亚热带分布	1	4.54	4	8.51
8	亚洲至美洲热带、亚热带分布	—	—	1	2.13
9	亚洲热带、亚热带分布	3	13.64	7	14.89
10	旧大陆温带分布	1	4.55	1	2.13
总计 Total		38	100	62	100

2.2.2 种子植物区系成分。除去栽培种和入侵种,临桂药用种子植物有158科,划分为10分布型和8个亚型,如表5所示。以世界分布科为主,有49科,占临桂药用种子植物总科数的31.01%,主要有豆科(Leguminosae)、菊科(Asteraceae)、禾本科(Gramineae)等大科。热带分布科有4个分布型、8个亚型,共80科,占总科数的73.39%(不含世界分布科);其中泛热带分布及其变型最多,共48科,占总科数的44.03%。温带分布有5个分布型3个分布亚型,共29科,临桂药用种子植物热带性质科和温带性质科分别占总科数(除世界分布科)的73.39%、26.61%。R/T值为2.76,在科级水平上显示出较强的热带性质。

临桂药用种子植物601属,根据吴征镒等^[13-14]对我国

2.2 临桂药用植物区系成分及其特点

2.2.1 蕨类植物的区系成分。根据陆树刚^[12]的蕨类植物区系分布区系统类型,临桂药用蕨类植物38科可划分为6个分布区类型(表4),可将其划分为世界分布科、热带分布科和温带分布科三大类型。其中,世界分布科有石杉科、石松科(Lycopodiaceae)、卷柏科(Selaginellaceae)、木贼科(Equisetaceae)等16科。热带分布有4个类型,分别是泛热带分布有瘤足蕨科(Plagiogyriaceae)、里白科(Gleicheniaceae)、海金沙科(Lygodiaceae)等16科,占总科数的72.72%(不含世界广布科);旧大陆热带分布的仅有槲蕨科(Drynariaceae);亚洲至澳洲热带、亚热带分布的有观音座莲科(Angiopteridaceae);亚洲热带、亚热带分布的有稀子蕨科(Monachosoraceae)、球盖蕨科(Peranemaceae)、骨碎补科(Davalliaceae)3科。温带分布仅有旧大陆温带分布的阴地蕨科(Botrychiaceae)。

临桂药用蕨类植物62属可以分为10个分布区类型,可将其划分为世界分布属、热带分布属和温带分布属三大类型。其中,世界分布属有15属,占总属数的24.19%;热带分布属有8个类型,共46属,占总种属的97.87%(不含世界广布属);温带分布中仅有旧大陆温带分布类型中的阴地蕨属(Botrychium)。可见临桂药用蕨类植物的区系成分以热带分布为主。

种子植物属的分布区类型划分,共有14个分布型18个分布区亚型,见表6。按照各类型和亚型的性质,可将它们归并为世界分布属、热带亚热带分布属、温带分布属和中国特有属。

(1)世界分布属有66属,它们多为适应性强、能在不同环境中生存的物种,主要有樟属(Cinnamomum)、桉木属(Eucalyptus)、金丝桃属(Hypericum)、碎米荠属(Cardamine)等。

(2)热带分布型成分有6个分布型9个分布亚型,共352属,占总属数的65.79%。其中数量最多的是泛热带分布及其亚型,有175属,代表属有桦木属(Betula)、青檀属(Pteroceltis)、桑属(Morus)等;其次是热带亚洲及其亚型,共60种,代表属有柳属(Salix)、青冈属(Cyclobalanopsis)、鞘花属

(*Macrosolen*)等,其中,青冈属在临桂占有优势,是群落的重要代表植物;旧世界热带分布及其亚型,共有 48 属,代表属有楼梯草属(*Elatostema*)、粟米草属(*Mollugo*)、千金藤属(*Stephania*)等;热带亚洲至热带大洋洲分布有 30 属,代表属有马尾树属(*Rhoiptelea*)、葎草属(*Humulus*)、赤车属(*Pellion-*

ia)等;东亚热带、亚热带及热带南美间断分布有 23 属,代表属有莲子草属(*Alternanthera*)、紫堇属(*Corydalis*)、蚊母树属(*Distylium*)等;热带亚洲至热带非洲分布及其亚型有 16 属,代表属有铁线莲属(*Clematis*)、景天属(*Sedum*)、叶下珠属(*Phyllanthus*)等。

表 5 临桂药用种子植物科的分布区类型

Table 5 Types of distribution areas of the medicinal seed plants of Lingui

分布区类型 Areal-type	科数 No. of families	占总科数百分比 Percentage of total number of families//%
1. 世界分布 Cosmopolitan	49	
2. 泛热带分布 Pantropic	48	44.03
2-1. 热带亚洲-大洋洲和热带美洲(南美洲或和墨西哥) Trop. Asia-Australasia and Trop. Amer. (S. Amer. or and Mexico)	1	0.92
2-2. 热带亚洲-大洋洲和热带美洲 Trop. Asia-Trop. Afr. -Trop. Am-er. (S. Amer.)	3	2.75
2S. 以南半球为主的泛热带 Pantropic especially S. Hemisphere	8	7.33
3. 东亚热带、亚热带及热带南美间断 Trop. & Subtropics East Asia & (South) Trop. Amer. disjuncted	9	8.26
4. 旧世界热带分布 Old world Tropics	4	3.67
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia to Trop. Austr. Oceania	5	4.59
(6D). 南非(主要是好望角) South Africa, chiefly Cape	1	0.92
7-4. 越南(或中南半岛)至华南或西南分布 Vietnam or Indochinese Peninsula to S. or SW. China	1	0.92
8. 温带分布 North Temperate	3	2.75
8-4. 北温带和南温带间断分布 North Temperate & South Temperate disjuncted	15	13.76
8-5. 欧亚和南美洲温带间断(Eurasia & Temp. S. Amer. disjuncted)	1	0.92
9. 东亚和北美间断分布 East Asia & North American disjuncted	5	4.59
10. 旧世界温带(Old World Temp. = Temp. Eurasia)	1	0.92
10-3. 欧亚和南非(有时也在澳大利亚)(Eurasia & S. Afr. (sometimes also Australia) disjuncted)	1	0.92
12. 地中海区、西亚至中亚(Medit., W. to C. Asia)	1	0.92
14. 东亚分布 East Asia	2	1.83
总计 Total	158	100

(3) 温带分布属有 6 个分布型 8 个分布亚型,共 178 属,占总属数的 33.27%。这些属多见于海拔较高的山地,数量最多的是北温带分布及其亚型,共 61 属,代表属有山龙眼属(*Helicia*)、漆姑草属(*Sagina*)、地肤属(*Kochia*)等;其次是东亚分布及其亚型,共 46 属,代表属有化香树属(*Platycarya*)、何首乌属(*Fallopia*)、润楠属(*Machilus*)等;东亚和北美间断分布 35 属,代表属有锥属(*Castanopsis*)、金线草属(*Antenorron*)、五味子属(*Schisandra*)等;旧世界温带分布及其亚型有 31 属,代表属有虎耳草属(*Saxifraga*)、花楸属(*Sorbus*)、水芹属(*Oenanthe*)等;地中海区、西亚至中亚分布及其亚型有 3 属,分别是豌豆属(*Pisum*)、黄连木属(*Pistacia*)、芫荽属(*Coriandrum*);温带亚洲分布仅有 2 属,分别是虎杖属(*Reynoutria*)、马兰属(*Kalimeris*)。

(4) 中国特有属有 5 属,它们是地构叶属(*Speranskia*)、喜树属(*Camptotheca*)、通脱木属(*Tetrapanax*)、匙叶草属(*Latouchea*)、金盏苣苔属(*Isometrum*),占总属数的 0.94%。

临桂药用植物区系属的 R/T 值为 1.98,可见临桂药用种子植物区系地理成分以热带、亚热带成分为主,在热带性质中以泛热带分布成分起主导作用,北温带分布亦占有重要地位,代表了本区系的性质,反映出本区系从热带过渡到温带的特点。

3 讨论与结论

临桂区药用植物区系地理成分复杂,分布区类型多样。

临桂药用植物中热带分布属占优势, R/T 值为 1.98,低于广西区系的总体水平。由此说明临桂药用植物区系具有明显的热带性质,同时温带分布型植物对该区域的区系有一定的影响,说明该区系有热带向温带过渡的性质。临桂药用植物区系中没有中国特有科的分布,说明该区系较为年轻。临桂药用植物区系中特有属有 5 属,它们是地构叶属(*Speranskia*)、喜树属(*Camptotheca*)、通脱木属(*Tetrapanax*)、匙叶草属(*Latouchea*)、金盏苣苔属(*Isometrum*)。特有科属匮乏,说明临桂药用植物区系特有程度低,个性特征不够明显。本区内共记录到国家级保护植物 20 种,其中一级保护植物 4 种,分别是银杏(*Ginkgo biloba*)、水松 [*Glyptostrobus pensilis* (Staunt.) Koch]、南方红豆杉(*Taxus wallichiana* var. *mairei*)、绶草 [*Spiranthes sinensis* (Pers.) Ames]。国家二级保护植物 16 种,分别是亨利原始观音座莲(*Archangiopteris henryi* Christ et Gies.)、金毛狗蕨 [*Cibotium barometz* (L.) J. Sm.]、桫欏 [*Alsophila spinulosa* (Wall. ex Hook.) Tryon] 等。由于中药材市场需求急剧增加,以及对合理开发利用野生药用植物资源认识不足,巨大的经济价值吸引当地居民过度采挖,导致当地种质资源锐减,同时也给药用植物资源和生物多样性保护带来了极大威胁。因此,必须提高当地居民的保护意识,采取有效措施,制止不科学的乱采滥挖,增强药用植物的更新能力,做到可持续利用。

表6 临桂药用种子植物属的分布区类型

Table 6 Type of distribution area of medicinal seed plants in Lingui

分布区类型 Areal-type	属数 No. of genera	占总属数百分比 Percentage of total number of genera//%
1. 世界分布 Cosmopolitan	66	—
热带亚热带分布		
2. 泛热带分布 Pantropic	161	30.09
2-1. 热带亚洲-大洋洲和热带美洲(南美洲或和墨西哥) Trop. Asia-Australasia and Trop. Amer. (S. Amer. or and Mexico)	10	1.87
2-2. 热带亚洲-大洋洲和热带美洲 Trop. Asia-Trop. Afr. -Trop. Am-er. (S. Amer.)	4	0.75
3. 东亚热带、亚热带及热带南美间断 Trop. & Subtropics East Asia & (South) Trop. Amer. disjuncted	23	4.30
4. 旧世界热带分布 Old world Tropics	43	8.04
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 disjuncted or diffused	5	0.93
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia to Trop. Austr. Oceania	30	5.61
6. 热带亚洲至热带非洲 Trop. Asia to Trop. Africa	15	2.80
6-2. 热带亚洲和东非或马达加斯加间断分布 Trop. Asia & E. Afr. or Madagasca dis-juncted	1	0.19
7. 热带亚洲(即热带东南亚至印度-马来,太平洋诸岛) Trop. Asia = Trop. SE. Asia+ Indo-Malaya+ Trop. S. & SW. Pacific Isi.	32	5.98
7-1. 爪哇(或苏门答腊),喜马拉雅间断或星散分布到华南、西南 Java or Sumatra, Himalaya to S., SW. China dis-juncted or diffused	5	0.93
7-2. 热带印度至华南(尤其云南北部)分布 Trop. India to S. China (especially S. Yunnan)	7	1.31
7-4. 越南(或中南半岛)至华南或西南分布 Vietnamor Indochinese Peninsula to S. or SW. China	6	1.12
7a. 西马来,基本上在新华莱斯顿线以西 W. Malesia beyond New Wallace line	7	1.31
7e. 全分布区东南达西太平洋诸岛弧,包括新喀里多尼亚(NGaledonia)和斐济	3	0.56
温带分布		
8. 北温带分布 North Temperate	43	8.04
8-4. 北温带和南温带间断分布 North Temperate & South Temperate disjuncted	17	3.18
8-5. 欧亚和南美洲温带间断 Eurasia & Temp. S. Amer. disjuncted	1	0.19
9. 东亚和北美间断分布 East Asia&North American disjuncted	35	6.54
10. 旧世界温带(Old World Temp. = Temp. Eurasia)	19	3.55
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 disjuncted	8	1.50
10-2 地中海区和喜马拉雅间断分布 Mediterranean & Himalaya disjuncted	2	0.37
10-3. 欧亚和南非(有时也在澳大利亚)(Eurasia & S. Afr. (sometimes also Australia) disjuncted)	2	0.37
11. 温带亚洲 Temp. Asia	2	0.37
12. 地中海区,西亚至中亚 Medit., W. to C. Asia	2	0.37
12-3. 地中海区至温带-热带亚洲,大洋洲和 或北美南部至南美洲间断 Mediterra-nea to Temp. -Trop. Asia, with Australasia and or S. N. to S. Amer. disjuncted	1	0.19
14. 东亚分布 East Asia	21	3.93
14SH. 中国-喜马拉雅 Sino-Himalaya	9	1.68
14SJ. 中国-日本 Sino-Japan	16	2.99
15. 中国特有分布 Endemic to China	5	0.94
总计 Total	601	100.00

临桂有药用植物 197 科 746 属 1 234 种,药用植物种类丰富。以被子植物占绝对优势,裸子植物和蕨类植物较少。生活型以草本植物为主,乔木、灌木和藤本较少。单种科 61 科,占总科数的 30.96%,单种属 510 属,占总属数的 73.73%。单种科、单种属多,特有属少,仅 5 属,特有程度低。优势科有 14 科,表征科 14 科,临桂药用植物种类相对集中,优势现象明显。临桂药用植物区系地理成分复杂,分布区类型多样,联系广泛,表现出较强的热带性。临桂药用植物区系是热带性质的区系,但是具有明显的热带向温带过渡的特征,主要是因为临桂位于北回归线以北以及临桂某些山峰海拔较高的原因,这与临桂所处的气候带相一致。

参考文献

- [1] 王荷生. 植物区系地理[M]. 北京: 科学出版社, 1992: 1-3, 54-56.
[2] 薛跃规, 杜泽乡, 李凤英, 等. 广西珍稀濒危药用植物区系特征研究

- [J]. 广西师范大学学报(自然科学版), 1997, 15(4): 81-89.
[3] 桂凌健. 桂林市临桂区药用植物资源调查研究[D]. 桂林: 广西师范大学, 2015.
[4] 桂凌健, 林南新, 陈川瑜, 等. 广西临桂县中药材市场调查[J]. 中国现代中药, 2015, 17(3): 262-266.
[5] 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, 2006: 1-406.
[6] 中国科学院《中国植物志》编辑委员会. 中国植物志: 第 55 卷 第 1 分册[M]. 北京: 科学出版社, 1979: 1-308.
[7] 中国科学院《中国植物志》编辑委员会. 中国植物志: 第 74 卷[M]. 北京: 科学出版社, 1985: 1-372.
[8] 中国科学院植物研究所. 中国高等植物彩色图鉴: 第 3 卷[M]. 北京: 科学出版社, 2016: 1-575.
[9] 中国科学院植物研究所. 中国高等植物彩色图鉴: 第 4 卷[M]. 北京: 科学出版社, 2016: 1-523.
[10] 覃海宁, 刘滇. 广西植物名录[M]. 北京: 科学出版社, 2010: 1-625.
[11] 徐海根, 强胜. 中国外来入侵物种编目[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2004: 49-137.

表4 方法的精密度

Table 4 Precision of the method

元素 Element	测定值 Measured value//mg/kg						平均 Mean	RSD %
	1	2	3	4	5	6		
铁 Fe	4.838	4.773	4.845	4.545	4.488	4.430	4.653	4.0
锰 Mn	9.82	9.80	9.74	9.61	9.85	9.50	9.72	1.4
锌 Zn	14.82	15.04	15.33	14.03	15.12	14.29	14.77	3.4
铜 Cu	14.65	13.95	15.03	14.31	13.99	14.65	14.43	2.9

表5 标准物质测定结果

Table 5 Measurement results of reference materials mg/kg

元素 Element	测定值 Measured value	参考值 Reference value
铁 Fe	8.5	7.5±2.0
锰 Mn	10.9	10.6±0.6
锌 Zn	13.4	13.0±0.6
铜 Cu	1.6	1.7±0.1

参考文献

- [1] 刘峰,孟利,陈国友,等.微波消解技术测定谷物中微量元素的研究[J].东北农业大学学报,2008,39(11):19-22.
- [2] 刘崇华,黄宗平.光谱分析仪器使用与维护[M].北京:化学工业出版社,2010:110.
- [3] HARNLY J M. The future of atomic absorption spectrometry: A continuum source with a charge coupled array detector[J]. J Anal At Spectrom, 1999, 14(2):137-146.
- [4] GALLINDO BORGES D L, DA SILVA A F, WELZ B, et al. Determination of lead in biological samples by high-resolution continuum source graphite furnace atomic absorption spectrometry with direct solid sampling[J]. J Anal At Spectrom, 2006, 21:763-769.
- [5] DA SILVA A F, LEPRI F G, GOLLINDO BORGES D L, et al. Determination of mercury in biological samples using solid sampling high-resolution continuum source electrothermal atomization atomic absorption spectrometry with calibration against aqueous standards[J]. J Anal At Spectrom, 2006, 21(11):1321-1326.
- [6] 肖波,陈子学,齐璐璐,等.连续光源原子吸收光谱仪在测定土壤有效态锌、锰、铁、铜中的应用[J].现代科学仪器,2007(6):108-110,113.
- [7] 章厉劫,高明琴.连续光源原子吸收光谱仪测定饲料中的重金属[J].贵州畜牧兽医,2011,35(5):12-15.
- [8] 陈尚龙,李超,李同祥,等.高分辨连续光源火焰原子吸收光谱法测定白豆蔻中金属元素[J].食品科学,2014,35(4):91-94.
- [9] 汪雨,李家熙.高分辨连续光源原子吸收光谱法测定植物中的硫[J].光谱学与光谱分析,2009,29(5):1418-1421.
- [10] 汪素萍.连续光源原子吸收光谱仪——划时代的技术革命[J].岩矿测试,2005,24(1):81-82.
- [11] 巫永华,陈尚龙,刘恩岐,等.高分辨连续光源石墨炉原子吸收光谱法测定小麦粉中5种微量元素[J].粮油食品科技,2014,22(1):79-81.
- [12] 刘全德,唐仕荣,陈尚龙,等.微波消解-HR-CS GFAAS法快速顺序测定秀珍菇中金属元素[J].食品科学,2013,34(14):289-292.
- [13] 何嘉耀,何华焜.原子吸收光谱分析背景校正技术的新进展[J].分析实验室,2005,24(12):76-80.
- [14] 赵泰.连续光源原子吸收光谱仪[J].现代仪器,2005,11(3):58-61.
- [15] 贺志庆.连续光源原子吸收光谱仪在环境监测中的应用[J].现代仪器,2008,14(4):25-28.
- [16] 汪雨,刘尧端.高分辨连续光源原子吸收光谱法测定植物中的磷[J].岩矿测试,2009,28(2):113-118.
- [17] 汪雨.高分辨连续光源原子吸收光谱仪检测饮用矿泉水中的金属离子[J].岩矿测试,2007,26(6):485-489.
- [18] 杨华,张永刚,王静,等.连续光源原子吸收法测定地表水中钾钠钙镁[J].环境科学导刊,2013,32(4):120-122.
- [19] 刘辉,陈尚龙,李同祥,等.微波消解-HR-CS FAAS法快速顺序测定老抽中金属元素[J].分析实验室,2014,33(3):265-268.
- [20] 张建萍,陈尚龙,刘恩岐,等.连续光源火焰原子吸收光谱法快速顺序测定味精中金属元素[J].中国调味品,2013,38(11):72-76.
- [21] 武国华,陈艾亭,李龙.原子吸收光谱法在中草药微量元素及重金属分析中的应用[J].江苏科技大学学报(自然科学版),2012,26(6):615-623.
- [12] 陆树刚.蕨类植物学[M].北京:高等教育出版社,2007:43-282.
- [13] 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.
- [14] 吴征镒,周浙昆,孙航,等.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,2006:1-120.
- [15] 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.
- [16] 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.
- [17] 沈泽昊,张新时.中国亚热带地区植物区系地理成分及其空间格局的数量分析[J].植物分类学报,2000,38(4):366-380.

(上接第176页)