



文章编号:1000-4025(2018)08-1534-08

doi:10.7606/j.issn.1000-4025.2018.08.1534

西藏色季拉山蕨类植物资源特征

汪书丽^{1,2,3},罗建^{1,2,3}

(1 西藏农牧学院高原生态研究所,西藏林芝 860000;2 西藏高原森林生态教育部重点实验室,西藏林芝 860000;3 西藏林芝高山森林生态系统国家野外科学观测研究站,西藏林芝 860000)

摘要:为了摸清色季拉山蕨类植物资源的种类和资源特征,为该区蕨类开发利用提供依据。该研究通过查阅《西藏植物志》和标本,结合色季拉山多年植物调查名录,对该区野生蕨类植物进行统计分析,并对其用途进行了描述。结果显示:(1)色季拉山共有蕨类植物资源 29 科、57 属、196 种(包括变种和变型),分别占西藏蕨类植物总科、属、种的 65.91%、45.24%、41.70%;优势科为鳞毛蕨科(3 属/50 种)、水龙骨科(9 属/31 种)、蹄盖蕨科(7 属/22 种)、中国蕨科(6 属/14 种),优势属为鳞毛蕨属(27 种)、耳蕨属(19 种)。(2)色季拉山蕨类植物的地理成分以热带类型的科和属占优势(分别占非世界分布科、属的 80.00%、68.18%),具有明显的热带性质;生态分布类型以陆生为主(118 种,占 60.20%),其次为附生(45 种,占 22.96%)。(3)色季拉山共有药用蕨类植物 66 种,且以清热药种类最多(30 种);观赏蕨类植物共有 71 种(其中新增加 23 种);食用蕨类植物共有 14 种,且多以嫩叶或嫩茎或根状茎为食;少数蕨类还具有指示、工业原料、饲料和绿肥等方面的作用。研究表明,色季拉山蕨类植物资源种类丰富,在西藏蕨类植物区系中占很大比例,具有很高的开发利用价值。

关键词:蕨类植物资源;区系;开发利用;色季拉山

中图分类号:Q949.36; Q948.5 文献标志码:A

Characteristics of Fern Resources in Shergyla Mountain, Tibet

WANG Shuli^{1,2,3}, LUO Jian^{1,2,3}

(1 Research Institute of Tibet Plateau Ecology, Tibet Agriculture & Animal Husbandry University, Nyingchi, Tibet 860000, China; 2 Tibet Key Laboratory of Forest Ecology in Plateau Area, Ministry of Education, Nyingchi, Tibet 860000, China; 3 National Key Station of Field Scientific Observation & Experiment in Nyingchi Tibet, Nyingchi, Tibet 860000, China)

Abstract: In order to provide the basis for the exploitation and utilization of fern resources in Shergyla Mountain, we made clear the fern species and their comprehensive utilization value. Flora xizangica and samples consulting combined with summarizing the investigation results in a few years, fern species and their different uses were analyzed. The results show that: (1) 29 families, 57 genera and 196 wild fern species (containing varieties and forms) are found in this area, which occupy 65.91%, 45.24%, 41.70% in total families, genera and species of ferns in Tibet, respectively; The four dominant families are Dryopteridaceae (3 genera/50 species), Polypodiaceae (9 genera/31 species), Athyriaceae (7 genera /22 species) and Sinopteridaceae (6 genera/14 species). As the dominant genera, *Dryopteris* and *Polystichum* have 27 and 19 species, respectively. (2) The tropical families and genera account for 80.00% and 68.18% in the non-cosmopolitan families and genera separately, which indicates that the fern flora of Shergyla Mountain has obvious tropical nature; For ecological distribution, terrestrial types (118 species, occupy

收稿日期:2018-05-09;修改稿收到日期:2018-06-26

基金项目:西藏特色农牧资源研发协同创新中心;国家自然科学基金项目(31460075)

作者简介:汪书丽(1983—),硕士,副教授,主要从事植物分类和植物资源研究。E-mail:luocaoweikou07@126.com

60.20%) are the richest, then are epiphytic types (45 species, occupy 22.96%). (3) Medicinal resources contain 66 species of which 30 species have antipyretic efficacy. There are 71 ornamental fern species, and 23 species of them are firstly reported in this area. 14 species could be edible mainly with tender leaves, tender stem or rhizome. A few species also can be used as indicator plants, industrial raw materials, feed and green manure, etc. The results indicated that the fern species which take up a great proportion of the fern flora of Tibet in Shergyla Mountain are abundant, and have great utilization potential. In the end, we put forward some suggestions for their utilization and protection.

Key words: fern resources; flora; exploitation and utilization; Shergyla Mountain

随着科学技术的发展,蕨类植物的开发利用范围越来越广泛:多数蕨类植物具有较高的观赏价值,有“无花之美”的称号,而药用蕨类植物含有酚类、三萜类化合物、甾类、黄酮类及生物碱等多种活性物质,是中草药的重要组成部分,对许多疾病有明显的疗效^[1,2]。作为食材的蕨类植物,不仅滋味鲜美而且天然绿色,富含维生素、胡萝卜素、蛋白质、脂肪、粗纤维及多种微量元素^[3]。同时蕨类植物还可以作为指示植物、化工原料、编织包装等^[4]。西藏蕨类植物有44科、126属、470种^[5],但关于西藏蕨类植物资源的研究相对于种子植物十分匮乏。色季拉山特殊的自然地理条件造就了其丰富的植物资源,关于该区蕨类植物资源的研究主要集中在观赏植物资源方面:张启翔^[6]和吴彤等^[7]总共报道了色季拉山48种观赏蕨类植物资源。然而对该区蕨类植物资源状况还未见较全面系统的研究报道。笔者通过标本和文献查阅结合野外调查汇总,对该区野生蕨类植物进行统计分析并对其用途进行了描述,以期为合理开发利用该区的蕨类植物资源提供参考。

1 研究区域概况和研究方法

1.1 研究区域概况

色季拉山位于西藏林芝地区境内,藏东南林区腹心地带。地处雅鲁藏布江中下游,属念青唐古拉山余脉。地理坐标为93°12'~95°35'E,29°10'~30°15'N。海拔落差大,海拔分布为2 200~5 300 m。地处藏东南湿润气候区与半湿润气候区的分界线,

受印度洋暖湿气候影响,冬春少雨,夏秋雨丰^[8-10]。

1.2 研究方法

查阅《西藏植物志》第1卷^[5]关于色季拉山(行政区域包括林芝县、波密县易贡乡和通麦镇部分地区)的蕨类植物记载,核查西藏农牧学院高原生态研究所标本室(XZE)该区的蕨类植物标本,同时结合色季拉山多年的植被调查名录汇总,主要依据秦仁昌^[11-12]的分类系统,并根据《中国植物志》^[13]略微改动个别科、属,总结出色季拉山蕨类植物名录;植物区系科、属地理成分主要依据陆树刚^[14]和《中国植物志》第1卷^[13];药用植物主要查阅相关药用书籍^[15-20]进行汇总和归类^[21]分析;观赏、食用、其他利用价值蕨类植物资源主要通过查阅观赏^[22-25,1]、食用^[26-28,3]、其他利用价值^[29-35,2,4]蕨类植物资源文献,找出色季拉山有分布的种类进行汇总分析。

2 结果与分析

2.1 色季拉山蕨类植物资源物种基本组成

色季拉山共有蕨类植物资源29科、57属、196种(包括变种和变型),占西藏蕨类植物总科、属、种的65.91%、45.24%、41.70%,说明该区蕨类植物对西藏蕨类植物区系的组成发挥很大作用。

含10种以上的优势科为鳞毛蕨科Dryopteridaceae(3属/50种)、水龙骨科Polypodiaceae(9属/31种)、蹄盖蕨科Athyriaceae(7属/22种)、中国蕨科Sinopteridaceae(6属/14种)。含5种及以上的在该区系中有一定优势的属有12个(表1),其中,

表1 色季拉山蕨类植物含5种及以上的属

Table 1 Fern genera with 5 or more than 5 species in Shergyla Mountain

属名 Genus	种数 No. of species	属名 Genus	种数 No. of species	属名 Genus	种数 No. of species
鳞毛蕨属 <i>Dryopteris</i>	27	蹄盖蕨属 <i>Athyrium</i>	7	卷柏属 <i>Selaginella</i>	6
耳蕨属 <i>Polystichum</i>	19	凤尾蕨属 <i>Pteris</i>	7	石韦属 <i>Pyrrosia</i>	5
瓦韦属 <i>Lepisorus</i>	8	假瘤蕨属 <i>Phymatopteris</i>	6	铁线蕨属 <i>Adiantum</i>	5
铁角蕨属 <i>Asplenium</i>	8	假冷蕨属 <i>Pseudocystopteris</i>	6	粉背蕨属 <i>Aleuritopteris</i>	5

鳞毛蕨属最多含有 27 种, 占绝对优势。其次为耳蕨属含有 19 种。这 2 个含 10 种以上的属共含种数 46 种, 占了总种数的 23.47%, 为该区系中明显的优势属。

2.2 色季拉山蕨类植物区系的地理成分

色季拉山蕨类植物 29 个科属于 6 个分布区类型(表 2): 其中世界分布的科最多, 有 14 个, 非世界分布的科有 15 个。热带成分科(类型 2~7)共计 12 个, 占非世界分布科的绝大部分, 比例为 80%。温带成分科(类型 8~12)共计 3 个, 仅占非世界分布科的 20%; 蕨类植物 57 个属可以划分为 11 个分布区类型及变型(表 2): 除去世界分布的 13 个属, 非世界分布的 44 个属中, 热带成分属(类型 2~7)有 30 个, 占非世界分布成分的 68.18%, 其中泛热带分布的属最多有 15 个, 占非世界分布成分的 34.09%。而温带分布属(类型 8~12)有 14 个, 占非世界分布成分的 31.82%。色季拉山蕨类植物区系中, 热带

类型的科和属均占优势, 具有明显的热带性质。

2.3 色季拉山蕨类植物资源分布

根据色季拉山蕨类植物与生境的关系, 可将 196 种蕨类植物划分为 4 种生态分布类型(表 3): 该区蕨类植物的生态分布类型以陆生为主, 共计 118 种, 占总种数的 60.20%, 如指叶凤尾蕨(*Pteris dactylina* Hook.)、瓶尔小草(*Ophioglossum vulgatum* L.)、毛轴蕨(*Pteridium revolutum* (Bl.) Nakai)等。118 种中有 8 种除了行陆生外还有石生的特性, 如块茎卷柏(*Selaginella chrysocaulos* (Hook. et Grev.) Spring)、普通铁线蕨(*Adiantum edgeworthii* Hook.)、黑鳞耳蕨(*Polystichum makinoi* (Tagawa) Tagawa); 附生种类共有 45 种, 占总种数的 22.96%。其中肾蕨(*Nephrolepis auriculata* (L.) Trimen)和陕西假瘤蕨(*Phymatopteris shensiensis* (Christ) Pic. Serm.)除附生外还有陆生的特性。瓦韦属(*Lepisorus* (J. Sm.) Ching)3 植物扭瓦韦

表 2 色季拉山蕨类植物的分布区类型

Table 2 Areal-types of ferns in Shergyla Mountain

分布区类型 Areal-type	科数 No. of families	占非世界分布科比例 In non-cosmopolitan families/%	属数 No. of genera	占非世界分布属比例 In non-cosmopolitan genera/%
1. 世界分布 Cosmopolitan	14	—	13	—
热带成分 Tropical elements	12	80.00	30	68.18
2. 泛热带分布 Pantropic	9	60.00	15	34.09
3. 旧大陆热带分布 Old World Tropics	1	6.67	5	11.36
4. 热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia & Trop. Amer. disjuncted	—	—	1	2.27
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia & Trop. Australasia	—	—	2	4.55
6. 热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia & Trop. Africa	1	6.67	7	15.91
7. 热带亚洲分布 Trop. Asia	1	6.67	—	—
温带成分 Temperate elements	3	20.00	14	31.82
8. 北温带分布 N. Temp.	3	20.00	6	13.64
9. 东亚和北美间断分布 E. Asia & N. Amer. disjuncted	—	—	1	2.27
11. 温带亚洲分布 Temp. Asia	—	—	2	4.55
12. 东亚分布及其变型 E. Asia	—	—	2	4.55
12-1. 中国-喜马拉雅分布 Sino-Himalaya	—	—	3	6.82
合计 Total	29		57	

表 3 色季拉山蕨类植物的生态分布

Table 3 The ecological distribution types of ferns in Shergyla Mountain

生态分布类型 Ecological distribution type	陆生 Terrestrial	附生 Epiphytic	石生 Lithophytic	藤本 Vine
种数 No. of species	118	45	32	1
占总种数比例 % in total species	60.20	22.96	16.33	0.51

(*L. contortus* (Christ) Ching)、白边瓦韦(*L. mormonensis* (Hayata) H. Ito)和鳞瓦韦(*L. oligolepidus* (Baker) Ching)除附生外还有石生的特性;石生种类共有 32 种,占总种数的 16.33%。如衮州卷柏(*Selaginella involvens* (Sw.) Spring)、猫儿刺耳蕨(*Polystichum stimulans* (Kunze) Presl.)、早蕨(*Pellaea nudidula* (Hook.) Bak.)等;藤本蕨类行攀援附生的仅滇星蕨(*Microsorium hymenodes* (Kunze) Ching)1 种。

2.4 色季拉山蕨类植物资源利用

2.4.1 药用蕨类植物资源 该区 196 种蕨类植物中具有药用价值的共有 20 科、31 属、66 种(表 4),

占总种数的 33.67%。种类较多的科为水龙骨科(Polypodiaceae),7 属 17 种具有药用价值。其次是鳞毛蕨科(Dryopteridaceae),含 3 属 9 种药用植物。依据刘永新^[21]对主要药效类型的划分,将 66 种药用蕨类植物(每种药用植物取一种主要功效)进行归类,属于 8 种类型:清热药种类最多,高达 30 种,占药用蕨类总种数的 45.45%;其次是利水渗湿药有 16 种,占药用蕨类总种数的 24.24%;活血化瘀药共 6 种,占药用蕨类总种数的 9.09%;祛风湿药有 4 种,占药用蕨类总种数的 6.06%;化痰止咳平喘药、驱虫药、止血药各有 3 种,占药用蕨类总种数的 4.55%;解表药最少,仅 1 种。

表 4 色季拉山药用蕨类植物资源

Table 3 The medicinal fern resources in Shergyla Mountain

科名 Family	种名 Species	入药部位 Medicinal part	药效类型 Medicinal function
石松科 Lycopodiaceae	石松 <i>Lycopodium japonicum</i>	EP	ARH
卷柏科 Selaginellaceae	伏地卷柏 <i>Selaginella nipponica</i>	EP	AAS
	衮州卷柏 <i>Selaginella involvens</i>	EP	RPD
木贼科 Equisetaceae	问荆 <i>Equisetum arvense</i>	EP	RPD
	披散木贼 <i>Equisetum diffusum</i>	EP	RPD
	节节草 <i>Equisetum ramosissimum</i>	OP	ANT
阴地蕨科 Botrychiaceae	绒毛假阴地蕨 <i>Botrypus lanuginosus</i>	EP	AAS
	蕨萁 <i>Botrypus virginianus</i>	EP	ANT
	扇羽小阴地蕨 <i>Botrychium lunaria</i>	EP	ANT
瓶尔小草科 Ophioglossaceae	瓶尔小草 <i>Ophioglossum vulgatum</i>	EP	ANT
	心叶瓶尔小草 <i>Ophioglossum reticulatum</i>	EP	ANT
碗蕨科 Dennstaedtiaceae	碗蕨 <i>Dennstaedtia scabra</i>	EP	DIA
蕨科 Pteridaceae	蕨 <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	RH	ANT
	毛轴蕨 <i>Pteridium revolutum</i>	RH	ARH
凤尾蕨科 Pteridaceae	溪边凤尾蕨 <i>Pteris excelsa</i>	EP	RPD
	指叶凤尾蕨 <i>Pteris dactylina</i>	EP	RPD
	凤尾蕨 <i>Pteris cretica</i> var. <i>nervosa</i>	EP	RPD
	蜈蚣草 <i>Pteris vittata</i>	RH	ANT
中国蕨科 Sinopteridaceae	粉背蕨 <i>Aleuritopteris pseudo farinosa</i>	EP	AAS
	银粉背蕨 <i>Aleuritopteris argentea</i>	EP	ARS
	黑足金粉蕨 <i>Onychium contiguum</i>	EP	ANT
	栗柄金粉蕨 <i>Onychium lucidum</i>	EP	ANT
铁线蕨科 Adiantaceae	掌叶铁线蕨 <i>Adiantum pedatum</i>	EP	RPD
	长盖铁线蕨 <i>Adiantum smithianum</i>	EP	RPD
	普通铁线蕨 <i>Adiantum edgeworthii</i>	EP	RPD
裸子蕨科 Hemionitidaceae	尖齿凤丫蕨 <i>Coniogramme affinis</i>	RH	ANT
	普通凤丫蕨 <i>Coniogramme intermedia</i>	RH	ARH
	耳羽金毛裸蕨 <i>Gymnopteris bipinnata</i> var. <i>auriculata</i>	EP	ANT
	金毛裸蕨 <i>Gymnopteris vestita</i>	RH	ANT
蹄盖蕨科 Athyriaceae	华中介蕨 <i>Dryoathyrium okuboanum</i>	EP	ANT
铁角蕨科 Aspleniaceae	线叶铁角蕨 <i>Asplenium ensiforme</i> var. <i>stenopyllum</i>	EP	ARS
	云南铁角蕨 <i>Asplenium yunnanense</i>	EP	ANT
	铁角蕨 <i>Asplenium trichomanes</i>	EP	ANT
	变异铁角蕨 <i>Asplenium varians</i>	EP	HEM

续表4 Continued Table 4

科名 Families	种名 Species	入药部位 Medicinal parts	药效类型 Medicinal function
球子蕨科 Onocleaceae	荑果蕨 <i>Matteuccia struthiopteris</i>	RH	ANT
	刺齿贯众 <i>Cyrtomium caryotideum</i>	RH	ANT
	大叶贯众 <i>Cyrtomium macrophyllum</i>	RH	ANT
	大叶贯众楔叶变型 <i>Cyrtomium macrophyllum</i> f. <i>muticum</i>	RH	ANT
鳞毛蕨科 Dryopteridaceae	对马耳蕨 <i>Polystichum tsus-simense</i>	EP	ANT
	刺叶耳蕨 <i>Polystichum acanthophyllum</i>	EP	HEM
	黑鳞耳蕨 <i>Polystichum makinoi</i>	RH	ANT
	金冠鳞毛蕨 <i>Dryopteris chrysocoma</i>	RH	ANT
	桫椤鳞毛蕨 <i>Dryopteris cycadina</i>	RH	VER
	纤维鳞毛蕨 <i>Dryopteris sinofibrillosa</i>	RH	HEM
	膜边肋毛蕨 <i>Ctenitis clarkei</i>	RH	VER
三叉蕨科 Tectariaceae			
肾蕨科 Nephrolepidaceae	肾蕨 <i>Nephrolepis auriculata</i>	EP	RPD
骨碎补科 Davalliaceae	美小膜盖蕨 <i>Araiostegia pulchra</i>	RH	VER
	柔毛水龙骨 <i>Polypodiodes amoena</i> var. <i>pilosa</i>	EP	ARS
	友水龙骨 <i>Polypodiodes amoena</i>	RH	ARH
	光亮瘤蕨 <i>Phynatosorus cuspidatus</i>	RH	ARS
	盾蕨 <i>Neolepisorus ovatus</i>	EP	RPD
	膜叶星蕨 <i>Microsorium membranaceum</i>	EP	RPD
	滇星蕨 <i>Microsorium hymenodes</i>	RH	ANT
	毡毛石韦 <i>Pyrrosia drakeana</i>	EP	RPD
	扭瓦韦 <i>Lepisorus contortus</i>	EP	ANT
	白边瓦韦 <i>Lepisorus morrisonensis</i>	EP	ANT
水龙骨科 Polypodiaceae	鳞瓦韦 <i>Lepisorus oligolepidus</i>	EP	ANT
	大瓦韦 <i>Lepisorus macrospphaerus</i>	EP	RPD
	掌状扇蕨 <i>Lepisorus waltonii</i>	EP	RPD
	棕鳞瓦韦 <i>Lepisorus scolopendrium</i>	EP	ANT
	黑鳞假瘤蕨 <i>Phymatopteris ebenipes</i>	RH	ANT
	大果假瘤蕨 <i>Phymatopteris griffithiana</i>	EP	ANT
	紫柄假瘤蕨 <i>Phymatopteris crenatopinnata</i>	EP	ANT
	陕西假瘤蕨 <i>Phymatopteris shensiensis</i>	EP	RPD
	秦岭槲蕨 <i>Drynaria sinica</i>	RH	ARS
	石莲姜槲蕨 <i>Drynaria propinqua</i>	RH	ARS
槲蕨科 Drynariaceae			

注: EP-全草; RH-根状茎; OP-地上部分; ANT-清热药; RPD-利水渗湿药; ARS-活血化瘀药; ARH-祛风湿药; AAS-化痰止咳平喘药; VER-驱虫药; HEM-止血药; DIA-解表药

Notes: EP-Entire plant; RH-Rhizome; OP-Over ground part; ANT-Antipyretic; RPD-Removing dampness and promoting diuresis; ARS-Activating blood to resolve stasis; ARH-Anti-rheumatic; AAS-Antitussive and anti-asthmatic; VER-Vermifuge; HEM-Hemostatic; DIA-Diaphoretic

66种药用蕨类中,每种药用植物取1种主要入药部位进行归类,全草入药的种类最多,有43种,占药用蕨类植物总种数的65.15%。其次根状茎入药种类较多,共有22种,占药用蕨类植物总种数的33.33%。地上部分入药的仅1种。

2.4.2 观赏蕨类植物资源 蕨类植物古朴、典雅、线条优美,其株、叶、根、茎、芽均可观赏,就连生长在叶片背面的孢子囊群,也形状奇特,独具韵味^[36]。张启翔^[6]和吴彤等^[7]总结了色季拉山共48种蕨类植物资源,通过查阅文献发现还有23种色季拉山分布的蕨类植物具有观赏价值,结合蕨类植物生态环境和生物学特性,参考有关资料,将该地野生蕨类观赏用途分为园林绿化(A)、盆栽观赏(B)、盆景配置

(C)和切花配叶(D)4种,1种观赏植物可以用作2~4种用途。其中,AB用途的最多有6种:问荆(*Equisetum arvense* L.)、节节草(*Equisetum ramosissimum* Desf.)、溪边凤尾蕨(*Pteris excelsa* Gaud.)、欧洲冷蕨(*Cystopteris sudetica* A. Br. et Milde)、荑果蕨(*Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro)、披散木贼(*Equisetum diffusum* D. Don);BC用途有5种:伏地卷柏(*Selaginella nipponica* Franch. et Sav.)、蕨萁(*Botrypus virginianus* (L.) Holub)、大瓦韦(*Lepisorus macrospphaerus* (Baker) Ching)、鳞瓦韦、瓶尔小草;ABD用途的有5种:普通凤丫蕨(*Coniogramme intermedia* Hieron.)、黑鳞耳蕨、对马耳蕨(*Polystichum tsus-si-*

mense (Hook.) J. Sm.)、桫椤鳞毛蕨 (*Dryopteris cycadina* (Fr. et Sav.) C. Chr.) 和肾蕨; BCD 用途的有蜈蚣草 (*Pteris vittata* L.) 和刺齿贯众 (*Cyrtomium caryotideum* (Wall. ex HK. et Grev.) Presl); ABCD 用途的有盾蕨 (*Neolepisorus ovatus* (Bedd.) Ching) 和蕨 (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn var. *latiusculum* (Desv.) Underw. ex Heller); 石松 (*Lycopodium japonicum* Thunb. ex Murray) 为 BD; 友水龙骨 (*Polypodiodes amoena* (Wall. ex Mett.) Ching) 为 AC; 铁角蕨 (*Asplenium trichomanes* L.) 为 ABC。

2.4.3 食用蕨类植物资源 色季拉山有记载能够食用的蕨类植物共有 14 种, 多以嫩叶或嫩茎或根状茎为食。以嫩叶为食用部位的有瓶尔小草、凤尾蕨 (*Pteris cretica* L. var. *nervosa* (Thunb.) Ching et S. H. Wu)、中华蕡果蕨 (*Matteuccia intermedia* C. Chr.)、蕡果蕨; 嫩叶食用、根状茎可提取淀粉的有毛轴蕨、蕨、尖齿风丫蕨 (*Coniogramme affinis* (Wall.) Hieron.)、普通凤丫蕨、无毛凤丫蕨 (*Coniogramme intermedia* Hieron. var. *glabra* Ching)。石莲姜槲蕨 (*Drynaria propinqua* (Wall. ex Mett.) J. Sm. ex Bedd.) 的根状茎也可提取淀粉; 肾蕨嫩叶和块茎均可食用; 嫩茎为食的蕨类为木贼属的 3 种: 问荆、披散木贼和节节草。其中, 该区被广泛食用的为“山珍之王”蕨(即俗称的蕨菜), 其幼叶可做蔬菜, 维生素含量比一般蔬菜高 1~8 倍; 其根状茎可以制成蕨根粉, 可用来做粉条和酿酒^[33]。

2.4.4 其他利用价值的蕨类植物资源 色季拉山的蕨类植物除了药用、观赏和食用价值外, 还具有指示、化工原料、编织、饲料、农药、土壤净化等方面的作用:

(1) 指示蕨类植物资源: 色季拉山具有指示作用的蕨类植物有: 碱性指示植物掌叶铁线蕨 (*Adiantum pedatum* L.) 和蜈蚣草, 灰岩或钙性土壤指示植物凤尾蕨、肾蕨、瓦韦属和石韦属 (*Pyrrosia* Mirbel) 植物, 酸性指示植物蕡果蕨; (2) 工业原料蕨类植物资源: 该区可作为工业原料的蕨类植物有石松类、卷柏类、蕨、凤尾蕨等。石松类的孢子还可作为冶金工业的优良脱膜剂, 也可代替砂皮磨擦木器和金属器械, 是极好的磨光剂。蕨菜的叶片可做绿色染料, 它的根茎可做土黄色染料。凤尾蕨类全株含鞣质, 可提取栲胶; (3) 编织和包装蕨类植物资源: 很多根、茎或叶柄较为柔韧而富有弹性的蕨类植物可做为编织材料, 如蕨、石松科、鳞毛蕨属、节节草和

凤尾蕨等。长成的蕨叶可做为水果和蔬菜的包装物, 以便长期保存而避免腐烂; (4) 饲料和绿肥蕨类植物资源: 蕨和问荆可作为家禽和家畜的优质饲料, 又可作为绿肥改善土壤结构, 提高土壤肥力; (5) 农药蕨类植物资源: 该区问荆、蜈蚣草、黑鳞耳蕨含有杀虫、杀菌生物活性成分, 可作为植物性农药开发利用; (6) 土壤净化蕨类植物资源: 蜈蚣草可以从土壤中吸收砷和富集稀土, 蕨也有富集稀土的能力, 从而能净化土壤。

3 结论和讨论

本研究发现色季拉山共有蕨类植物资源 29 科、57 属、196 种(包括变种和变型), 种类丰富, 占西藏蕨类植物将近一半。该区蕨类植物资源的利用价值主要体现在药用、观赏和食用 3 个方面; 同时, 少数蕨类还具有指示、工业原料、编织和包装、饲料和绿肥、农药、土壤净化等方面的作用。

人们对色季拉山的蕨类植物资源了解还很不充分, 目前开发利用的很有限。主要是采摘蕨的嫩茎和拳叶来食用, 用蕨的根状茎制作蕨根粉的工艺还未形成规模。其他食用蕨类如蕡果蕨、肾蕨和瓶尔小草等还未被认识到食用价值; 观赏蕨类虽然已有研究报道^[6-7], 但并未在园林和花艺等方面得到开发利用; 而蕨类的药用价值和其他方面的价值还未得到充分的了解和重视。鲍隆友等^[37] 总结了林芝地区包括 7 个县(波密、察隅、墨脱、米林、林芝、朗县和工布江达)的 39 种药用蕨类植物的药用功能, 而本研究发现仅在色季拉山(涉及林芝县和波密县部分地区)就分布有 66 种药用植物。人们对药用蕨类植物的认识相对种子植物要匮乏得多。因此, 系统全面地摸清蕨类植物本底资源是其开发利用的关键步骤。

结合数据分析、调查和文献查阅, 笔者对色季拉山蕨类植物资源的开发利用有以下几点建议:(1) 资源的开发与保护要同时进行, 只有遵循一定的生态经济原则, 注意生态保护、恢复和利用相结合, 才能取得最佳的生态和经济效益^[32]。色季拉山的药用植物资源绝大部分以全草或者根状茎入药, 药材的采挖会造成植株的死亡, 而观赏蕨类植物的整株移栽更会造成野生资源的流失。因此, 在开发利用前, 要充分了解该区蕨类植物资源的利用特性、资源储量, 并积极展对其开展生物学和生态学等方面的研究, 通过引种栽培等方式减少对其野生资源的破坏;(2) 色季拉山有些蕨类植物是有毒的, 要在充

分了解的基础上慎用。如药用蕨类中光亮瘤蕨(*Phynatosorus cuspidatus* (D. Don) Pic. Serm.)、刺齿贯众和蜈蚣草有小毒。而食用蕨类的一些天然毒素原蕨苷、野樱苷、抗硫胺素因子、亚硝酸盐与硝酸盐等会影响其食用安全性^[38]。因此对蕨类植物的食用要用正确的方式去其毒素且不能过量食用;

(3)科学合理利用蕨类植物资源:在利用资源之前要

充分了解其生物学和生态学特性,如蕨类植物多数为阴性或耐阴植物,且对土壤的pH值和湿度有较高的要求,因此将观赏蕨类植物应用于园林绿化时,应考虑其原生地的生态环境^[39]。在药用蕨采收时,应确定好采收时间和部位,因为药用蕨在不同的季节采收和不同的部位采集其药效都有差异^[4]。

参考文献:

- [1] 蒋能,蒋日红.广西原生观赏蕨类植物资源及园林应用[J].中国园林,2013,(3):99-104.
JIANG N, JIANG R H. The resources and landscape application of the primary ornamental fern plant in Guangxi [J]. *Chinese Landscape Architecture*, 2013, (3): 99-104.
- [2] 李丽,赵东海,何莉,等.太阳山地区蕨类植物资源调查[J].草业科学,2014,31(4):621-626.
LI L, ZHAO D H, HE L, et al. Investigation of ferns in Taiyangshan area [J]. *Pratacultural Science*, 2014, 31 (4): 621-626.
- [3] 云雪林,赵能武,潘炉台,等.贵州食用蕨类植物资源分布及开发利用(I)[J].安徽农业科学,2009a,37(32):15 911-15 912, 15 921.
YUN X L, ZHAO N W, PAN L T, et al. Resource distribution and exploitation of edible ferns in Guizhou (I) [J]. *Journal of Anhui Agricultural Sciences*, 2009 a, 37 (32): 15 911-15 912, 15 921.
- [4] 魏开炬.九阜山蕨类植物资源及其开发利用[J].资源与环境,2009,25(7):644-646,589.
WEI K J. Pteridophytes resources and its development in Jiufu Mountain [J]. *Resource Development & Market*, 2009, 25 (7): 644-646, 589.
- [5] 吴征镒.西藏植物志(第1卷)[M].北京:科学出版社,1983,6-355.
- [6] 张启翔.中国观赏植物种质资源(西藏卷①)[M].北京:中国林业出版社,2014.
- [7] 吴彤,汪海霞,方江平.西藏色季拉山蕨类观赏植物资源及多样性[J].西部林业科学,2016,45(2):98-105.
WU T, WANG H X, FANG J P. Biodiversity of ornamental ferns resources in Mt. Shergyla of Xizang [J]. *Journal of West China Forestry Science*, 2016, 45(2): 98-105.
- [8] 刘合满,曹丽花,曾加芹.藏东南色季拉山沟壑区土壤氮素空间分布特征[J].生态学报,2016,36(1):127-133.
LIU H M, CAO L H, ZENG J Q. Spatial distribution of soil nitrogen in gully hillsides of Sejila Mountain, Southeastern Tibet [J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2016, 36(1): 127-133.
- [9] 万丹,梁博,聂晓刚,等.西藏色季拉山土壤物理性质垂直地带性[J].生态学报,2018,38(3):1 065-1 074.
WAN D, LIANG B, NIE X G, et al. Research on vertical zo-
- nation of soil physical properties in Sygera Mountain, Tibet [J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2018, 38(3): 1 065-1 074.
- [10] 罗建,费文群,李琴,等.西藏色季拉山野生药用植物资源多样性及其保护与利用[J].西北植物学报,2018,38(2):353-362.
LUO J, FEI W Q, LI Q, et al. Diversity of medicinal plant resources and their protection and utilization in Shegyla Mountains, Tibet [J]. *Acta Botanica Boreali-Occidentalis Sinica*, 2018, 38(2): 353-362.
- [11] 秦仁昌.中国蕨类植物科属的系统排列和历史来源[J].植物分类学报,1978a,16(3):1-19.
QIN R C. The Chinese fern families and genera: systematic arrangement and historical origin [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 1978a, 16(3): 1-19.
- [12] 秦仁昌.中国蕨类植物科属的系统排列和历史来源(续)[J].植物分类学报,1978b,16(4):16-37.
QIN R C. The Chinese fern families and genera: systematic arrangement and historical origin (cont.) [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 1978b, 16(4): 16-37.
- [13] 中国科学院中国植物志编委会.中国植物志[M].北京:科学出版社,1959-2004.
- [14] 陆树刚.蕨类植物学概论[M].北京:科学出版社,2017.
- [15] 《全国中草药汇编》编写组.全国中草药汇编[M].北京:人民卫生出版社,1975.
- [16] 丁恒山.中国药用孢子植物[M].上海:上海科学技术出版社,1982.
- [17] 江苏省植物研究所,中国医学科学院药用植物资源开发研究所,中国科学院昆明植物研究所,中国医学科学院药物研究所.新华本草纲要(第3册)[M].上海:上海科学技术出版社,1990.
- [18] 中国药材公司.中国中药资源志要[M].北京:科学出版社,1994.
- [19] 青海省药品检验所,青海省藏医药研究所.中国藏药[M].上海:上海科学技术出版社,1996.
- [20] 贾敏如,李星炜.中国民族药志要[M].北京:中国医药科技出版社,2005.
- [21] 刘永新.国家药典中药实用手册[M].北京:中医古籍出版社,2011.
- [22] 胡高鹏,季梦成.龙王山自然保护区观赏蕨类植物资源研究[J].江西农业大学学报,2007,29(6):993-1 000.
HU G P, JI M C. Resources of ornamental pteridophytes in

- Longwangshan nature reserve, Zhejiang Province [J]. *Acta Agriculturae Universitatis Jiangxiensis*, 2007, 29(6): 993-1 000.
- [23] 申敬民, 李 茂, 杨成华, 等. 贵州野生观赏蕨类资源及园林应用前景[J]. 中国园林, 2010, 26(8): 96-100.
- SHEN J M, LI M, YANG C H, et al. Prospects on wild ornamental pteridophyte resources and their landscape application in Guizhou Province [J]. *Chinese Landscape Architecture*, 2010, 26(8): 96-100.
- [24] 岳 锋, 樊智丰, 杨 斌. 云南省主要观赏蕨类植物资源及其园林应用[J]. 北方园艺, 2010, (11): 90-94.
- YUE F, FAN Z F, YANG B. Main Resources of ornamental pteridophyte and theirs landscape application in Yunnan Province [J]. *Northern Horticulture*, 2010, (11): 90-94.
- [25] 宋敏丽. 历山国家自然保护区观赏蕨类植物资源[J]. 太原师范学院学报(自然科学版), 2012, (1): 132-135.
- SONG M L. ornamental pteridophyte resources in Lishan National nature reserve [J]. *Journal of Taiyuan Normal University* (Natural Science Edition), 2012, (1): 132-135.
- [26] 戴锡玲, 李新国, 吴世福. 中国食用蕨类植物名录[J]. 中国林副特产, 2003, 4: 5-6.
- DAI X L, LI X G, WU S F. The directory of edible ferns in China [J]. *Forest By-Product and Speciality in China*, 2003, 4: 5-6.
- [27] 云雪林, 赵能武, 潘炉台, 等. 贵州食用蕨类植物资源分布及开发利用(Ⅱ)[J]. 安徽农业科学, 2009b, 37(33): 16 317-16 319.
- YUN X L, ZHAO N W, PAN L T, et al. Resource distribution and exploitation of edible ferns in Guizhou (Ⅱ) [J]. *Journal of Anhui Agricultural Sciences*, 2009b, 37(33): 16 317-16 319.
- [28] 李朝婵, 陈 翔, 陈 训. 贵州省食用蕨类植物种类与地理分布研究[J]. 贵州科学, 2009, 27(3): 84 -87.
- LI Z C, CHEN X, CHEN X. Study on species and geographic distribution of edible pteridophytes in Guizhou, China [J]. *Guizhou Science*, 2009, 27(3): 84 -87.
- [29] 何川生. 蕨类植物综合利用概况[J]. 热带农业科学, 1997 (1): 65-68.
- HE C S. Comprehensive utilization of pteridophytes [J]. *Chinese Journal of Tropical Agriculture*, 1997 (1): 65-68.
- [30] 肖海清, 张智勇, 李福亮, 等. 中子活化分析法研究蕨类植物中稀土元素的分布特征[J]. 核技术, 2003, 2(66): 420-424.
- XIAO H Q, ZHANG Z Y, LI F L, et al. Study on contents and distribution characteristics of REE in fern by NAA [J]. *Nuclear Techniques*, 2003, 2(66): 420-424.
- [31] 周 翩. 长白山野生蕨类植物资源调查研究及其开发利用[J]. 东北农业大学学报, 2003, 34(3): 318-321.
- ZHOU Y. Investigation and exploitation of the wild pterido-
- phyte resources in Changbai Mountain [J]. *Journal of North east Agricultural University*, 2003, 34(3): 318-321.
- [32] 郝朝运, 刘 鹏. 浙江磐安蕨类植物资源及其开发利用[J]. 山地学报, 2005, 23(5): 606-615.
- HAO C Y, LIU P. The pteridophyte resource and their development of Panan in Zhejiang Province [J]. *Journal of Mountain Science*, 2005, 23(5): 606-615.
- [33] 徐 皓, 郑 玲, 李智选, 等. 秦岭蕨类植物资源开发利用的探讨[J]. 西北大学学报(自然科学版), 2006, 36(4): 603-606.
- XU H, ZHEN G L, LI Z X, et al. A discussion on exploitation and utilization of pteridophytic resources in Qinling Mt. [J]. *Journal of Northwest University* (Natural Science Edition), 2006, 36(4): 603-606.
- [34] 孟 夏. 蕨类植物的综合利用价值[J]. 农技服务, 2009, 26(4): 132-133.
- MENG X. The comprehensive utilization value of pteridophyte [J]. *Agricultural Technology Service*, 2009, 26(4): 132-133.
- [35] 高 磊. 丹东地区蕨类植物资源调查及其利用价值[J]. 辽宁林业科技, 2017, (3): 22-25.
- GAO R. Wild pteridophyte resource survey and its utilization value in Dandong [J]. *Journal of Liaoning Forestry Science & Technology*, 2017, (3): 22-25.
- [36] 蒋 云, 秦 华, 顾 丽. 观赏蕨类在园林中的应用[J]. 江西农业学报, 2008, 20(5): 44-45.
- JIANG Y, QIN H, GU L. Application of ornamental pteridophyte in landscape [J]. *Acta Agriculturae Jiangxi*, 2008, 20(5): 44-45.
- [37] 鲍隆友, 王 莉. 西藏林芝地区药用蕨类植物资源[J]. 中国野生植物资源, 2002, 21(3): 34-36.
- BAO L Y, WANG L. The resources of medical pteridophyte in Linzhi Tibet [J]. *Chinese Wild Plant Resources*, 2002, 21(3): 34-36.
- [38] 乔 星, 杨 纶. 中国食用蕨类植物研究进展[J]. 食品工业科技, 2013, 34(10): 375-380.
- QIAO X, YANG Y. Research progress in edible ferns in China [J]. *Science and Technology of Food Industry*, 2013, 34(10): 375-380.
- [39] 吴繁花, 张 超, 周亚东, 等. 中国观赏蕨类植物的种类、繁殖方法及在园林中的应用[J]. 热带生物学报, 2012, 3(4): 387-392.
- WU F H, ZHANG C, ZHOU Y D, et al. Ornamental pteridophyta varieties and their application in landscape architecture [J]. *Journal of Tropical Organisms*, 2012, 3(4): 387-392.

(编辑:潘新社)