

西藏色季拉山野生药用植物资源 多样性及其保护与利用

罗 建¹, 费文群¹, 李 琴¹, 兰小中^{1,2*}

(1 西藏农牧学院 西藏特色农牧资源研发协同创新中心, 西藏林芝 860000; 2 西藏农牧学院 西南大学药用植物联合研发中心, 西藏林芝 860000)

摘 要: 该研究采取路线调查、样方套记录、野外标本采集鉴定以及查阅文献资料等方法, 对色季拉山野生药用植物多样性进行了系统普查分析, 为该区野生药用植物资源的保护、利用和系统研究提供科学依据。结果显示: (1) 色季拉山共有野生药用植物 104 科 350 属 647 种, 其中蕨类植物 13 科 15 属 22 种, 裸子植物 2 科 3 属 9 种, 被子植物 89 科 332 属 616 种。草本野生药用植物 478 种, 占总种数的 73.88%; 木本植物 169 种, 占总种数的 26.12%; 全草类、根与根茎类药用植物最多, 分别占药用植物总种数的 46.21% 和 30.14%。(2) 含 1~5 种的单种科和寡种科为绝对多数, 占色季拉山野生药用植物总科数的 72.11%, 但仅占药用植物总种数的 22.57%; 而含种数最多的 7 科, 只占总科数的 6.73%, 却共含 255 种之多, 占总种数的 39.41%, 对色季拉山药用植物资源的构建起主导作用。(3) 含有 1 个种的属最多, 占总属数的 64.00%, 色季拉山药用植物没有明显优势的大属, 表明属的构成较为复杂多样。(4) 清热是色季拉山药用植物的主要功效, 共有 260 种清热药用植物, 占药用植物总种数的 40.19%。(5) 民族药用植物 83 科 249 属 360 种, 占色季拉山野生药用植物总种数的 55.64%。其中, 藏药植物在民族药用植物中所占比例最大, 共有 63 科 156 属 235 种, 占民族药用植物总种数 65.28%。研究表明, 色季拉山野生药用植物种类多样性较高, 药用植物生活型、部位、药效、民族用药类型丰富, 但部分珍稀濒危资源如云南红景天、天麻、西藏八角莲等个体数量极少, 建议建立专门的保护区, 加强对野生药用植物资源及其原生境的保护, 并加强人工繁育研究, 针对资源储量制定适度合理的采摘利用量, 以期实现野生药用植物资源的可持续利用。

关键词: 野生药用植物; 多样性; 保护与利用; 色季拉山

中图分类号: Q949.95

文献标志码: A

Diversity of Medicinal Plant Resources and Their Protection and Utilization in Shegyla Mountains, Tibet

LUO Jian¹, FEI Wenqun¹, LI Qin¹, LAN Xiaozhong^{1,2*}

(1 Agricultural and Animal Husbandry College of Tibet, Collaborative Innovation Center Construction of Research and Development on Tibetan Characteristic, Nyingchi, Tibet 860000, China; 2 Agricultural and Animal Husbandry College of Tibet-Southwest University, Medicinal Plants Joint Research and Development Centre, Nyingchi, Tibet 860000, China)

Abstract: The diversity of wild medicinal plants on Shegyla Mountains was investigated based on sample plots, field collections and literatures, which provides scientific basis for the protection, utilization and systematic research of wild medicinal plant resources in the area. The results showed that: (1) there were

收稿日期: 2017-11-25; 修改稿收到日期: 2018-01-08

基金项目: 国家自然科学基金(30860026); 全国第四次中药资源普查西藏自治区中(藏)药资源普查项目(20120716-540000); 西藏特色农牧资源研发协同创新中心建设——藏药项目(2014-2015)

作者简介: 罗 建(1973—), 男, 研究员, 主要从事植物分类和生物多样性研究。E-mail: luojian-sh@sohu.com

* 通信作者: 兰小中, 教授, 主要从事药用植物资源教学与研究。E-mail: lanxiaozhong@163.com

647 wild medicinal plants, belong to 350 genera and 104 families, 22 of which from 15 genera and 13 families were ferns, and 9 of which from 3 genera and 2 families were gymnosperms, 616 plants species from 332 genera and 89 families belonged to angiosperms. From the life history of the wild medicinal plants, 478 of them were herbs and 169 of them were woody plants, accounting for 73.88% and 26.12%, respectively. The proportion of total herb used for traditional medicine was 46.21%, and that of roots and rhizomes was 30.14%. (2) At family's level, families including less than 5 wild medicinal plants accounted for 72.11%, which was far more than the proportions of families including more than 5 wild medicinal plants, but the total number of these plant species was only 22.57% of the total number of wild medicinal plants on Shegyla Mountains. In contrast, families including more than 7 plant species accounted for 6.73% of the total number of families, but 255 the wild medicinal plants were included in these families and accounted for 39.41%, which played an important role in the components of wild medicinal plants on Shegyla Mountains. (3) On genus level, those including 1 species accounted for the 64.00% of the total number of genus, which suggested a high diversity of medicinal on genus level since no genus including most of the medicinal plant species was found. (4) On functional diversity, clearing heat was found in the 260 medicinal plant species, accounting for the 40.19% of the total number of wild medicinal plants. (5) About 360 plants, belonging to 249 genera and 83 families, were found to be ethno-botanical uses. Among these plant species, 235 accounting for 65.28%, were used by Tibetan. Collectively, this research suggested a high level of diversity of medicinal plant species on Shegyla Mountains, which was demonstrated by the diversified life histories, medical parts, medical function, and ethno-botanical uses. Some of the rare and endangered resources of individual small quantity, such as *Rhodiola yunnanensis*, *Gastrodia elata* and *Dysosma tsayuensis*, etc. recommended the establishment of special protection areas, strengthen the protection of wild medicinal plant resources and its original habitat, and strengthen the artificial breeding research, making reasonable plucking and utilization in view of resource reserves, as to achieve sustainable development of wild medicinal plant resources.

Key words:wild medicinal plants; diversity; protection and utilization; Shegyla Mountains

药用植物是中药资源及许多民族药的重要组成部分,是人们日常生活中防病治病的物质基础,是中华文明的瑰宝,具有很高的科学研究价值^[1]。同时,野生药用植物资源是中药学研究的一项主要内容,是保持中药事业可持续发展的重要前提和基础^[2]。在当今,药用植物资源的开发利用日益受到世界的广泛关注,像中国这样一个具有丰富药用植物资源且应用中草药历史悠久的中医药大国,野生药用植物资源的研究和开发利用自然更加受到各国及研究者的重视和关注^[3-4]。

西藏色季拉山地理位置特殊,地形地貌复杂多样,其植被变化明显,植物资源极其丰富多样。并且,由于其位于高海拔地区,较低的大气污染、较强的紫外辐射和光照等条件,使得该区各植物的光合等作用增强,植物体内的有效成分积累增多,药用植物的药用价值也相应提高,因此,具有较高的科学研究价值^[5]。而目前对色季拉山野生药用植物的研究,仅见鲍隆友等^[6]对该山部分野生药用植物资源做过评价,针对该山野生药用植物资源多样性的全面系统研究尚未见报道。本研究依托全国第四次中药资源普查,对色季拉山野生药用植物资源进行全

面系统的调查,旨在进一步摸清色季拉山野生药用植物资源的多样性,为野生药用植物资源的保护、开发利用和系统研究提供科学依据。

1 研究区概况和研究方法

1.1 研究区概况

色季拉山位于西藏自治区林芝县境内,94°25'~94°45'E,29°35'~29°57'N,系念青唐古拉山余脉,与喜马拉雅山东部向北发展的山系相连,南北长约41 km,东西宽约32 km,西坡最低海拔为2 800~3 000 m,东坡最低至2 100 m,主峰海拔高5 200 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,因此该区域无论是各生态要素还是生态系统类型均丰富多样,在藏东南林区极具代表性^[7-10]。该区特殊的自然气候地理条件造就了色季拉山丰富的植物资源。

1.2 研究方法

依据野外路线调查、样方套记录、植物标本采集、查阅标本馆标本和室内查阅相关文献资料,进行标本鉴定。样地调查根据国家中医药管理局全国第

四次中药资源普查的标准要求,并结合山区实际地理、植被类型群落分布设置样方套,即样方套内设 1 个 10 m×10 m 的乔木样方,1 个 5 m×5 m 的灌木藤本样方,4 个 2 m×2 m 的草本样方^[11],每套样地调查设置 3 个重复,记录样地的海拔、经纬度、坡度、坡向等地理信息以及样地内每个物种的高度、盖度、株数等生物学信息;样地外根据海拔每上升 200 m 设置相同规格的辅助样地补充调查,此次共设置样方套 63 个,涵盖了色季拉山的全部海拔区域和植被生态类型;样地内外普遍采集植物标本,记录采集信息,拍摄植株及其特征、生境照片。此次普查野外调查记录的植物物种,结合西藏高原生态研究所标本室(XZE)和西藏大学农牧学院—西南大学药用植物联合研发中心药用植物标本室(TAAHC-SWU)收藏的在该区采集的植物标本,统计色季拉山维管束植物名录,此次采集标本也存放于这 2 个标本室。在此基础上,查阅与药用植物相关的各种文献资料^[12-20],对药用植物的药用部位、用途等进行详细的分析和整理,建立色季拉山野生药用植物名录。以上所有数据录入 Excel2007,进行数据统计分析。

参考肖培根在《新编中药志》^[13]中对药用部位的划分标准,将药用部位划分为根与根茎类、种子类、果实类、花类、叶类、全草类、皮类、藤茎类、树脂类 9 种。为了便于统计,根据实际情况以及色季拉山药用植物部位的多样性,把枝类药用植物归并到叶类药用植物中,合称为枝叶类药用植物,增加地上部分类药用植物,总共分为 10 类:根与根茎类、种子类、果实类、花类、枝叶类、全草类、皮类、树脂类、藤茎类、地上部分类。

依据刘永新在《国家药典中药实用手册》^[14]中对药效的划分,将药效分为解表药、清热药、泻下药、

祛风湿药、化湿药、利水渗湿药、温理药、理气药、消食药、驱虫药、止血药、活血化瘀药、化痰止咳平喘药、安神药、平肝熄风药、开窍药、补虚药、收涩药、攻毒杀虫止痒药、拔毒化腐生肌药、其他药,总共为 21 类。

2 结果与分析

2.1 色季拉山野生药用植物资源组成

通过野外实地调查数据,以及对所采集标本的鉴定,结果表明,色季拉山记录有维管束植物共计 130 科 510 属 1 413 种。参考相关文献资料^[12-20],确定色季拉山野生药用植物共 104 科 350 属 647 种,其中蕨类植物 13 科 15 属 22 种,裸子植物 2 科 3 属 9 种,被子植物 89 科 332 属 616 种。

2.1.1 野生药用植物科的构成 由表 1 可见,色季拉山药用植物中含 1 种的单种科有 39 个,占总科数的 37.50%,总种数的 6.03%,含 2~5 种的寡种科有 36 科 107 种,占总科数的 34.61%,总种数的 16.54%,单种科和寡种科比例很大,表明色季拉山药用植物在科构成上的多样性;含 6~10 种的中等科有 11 科 76 种,占总科数的 10.58%、总种数的 11.75%;含 11~20 种的较大科有 11 科 170 种,占总科数的 10.58%、总种数的 26.28%;含 21 种以上的大科有菊科(Asteraceae)含 70 种、蔷薇科(Rosaceae)含 46 种、毛茛科(Ranunculaceae)含 41 种、唇形科(Lamiaceae)含 27 种、兰科(Orchidaceae)含 26 种、虎耳草科(Saxifragaceae)含 23 种、百合科(Liliaceae)含 22 种等 7 科,共计 255 种,占总科数的 6.73%、总种数的 39.41%。这 7 个科为色季拉山药用植物优势科,它们对色季拉山药用植物资源的构建起主导作用。

表 1 色季拉山药用植物不同科所含种数统计					
Table 1 Statistics results on numbers of families of medicinal plants on Shegyla Mountains					
不同种数的科 Family of different species	科数 Number of families	比例 Ratio/%	各类科举例 Example of families	总种数 Total species	比例 Ratio/%
单种科(1 种) Monotypic family(1 species)	39	37.50	八角枫科;浮萍科;石松科;苦木科 Alangiaceae; Lemnaceae; Lycopodiaceae; Simaroubaceae	39	6.03
寡种科(2~5 种) Oligotypic family(2—5 species)	36	34.61	卷柏科;车前科;大戟科;葫芦科 Selaginellaceae; Plantaginaceae; Euphorbiaceae; Cucurbitaceae	107	16.54
中等科(6~10 种) Middle family(6—10 species)	11	10.58	水龙骨科;川续断科;茄科;天南星科 Polypodiaceae; Dipsacaceae; Solanaceae; Araceae	76	11.75
较大科(11~20 种) Larger family (11—20 species)	11	10.58	百合科;蓼科;龙胆科;小檗科 Liliaceae; Polygonaceae; Gentianaceae; Berberidaceae	170	26.28
大科(21 种以上) The largest family(Over 21 species)	7	6.73	虎耳草科;兰科;毛茛科 Saxifragaceae; Orchidaceae; Ranunculaceae	255	39.41

2.1.2 野生药用植物属的组成 由表 2 可知,单种属占有明显优势,在 350 属药用植物中有 224 属为单种属,占总属数的 64.00%,所含种的总数为药用植物总种数的 34.62%;其次是含 2~5 种的寡种属占总属数的比例较大,占总属数的 31.43%,却占总种数的 44.98%;含 6~10 种的中等属有虎耳草属(*Saxifraga* L.)、天南星属(*Arisaema* Mart.)、红景天属(*Rhodiola* L.)、党参属(*Codonopsis* Wall.)等 13 个属,占总属数的 3.71%,占总种数的 14.99%;含 11 种以上的较大属有蓼属(*Polygonum* L.)含 12 种、小檗属(*Berberis* L.)含 12 种、委陵菜属(*Potentilla* L.)含 11 种等 3 个属,占总属数的 0.86%,占总种数的 5.41%。色季拉山药用植物没有占明显优势的属,构成较为复杂多样。

2.1.3 野生药用植物生活型组成的多样性 由表 3 显示,色季拉山野生药用植物的生活型分为 2 个大类共 6 种不同的类型。草本药用植物 478 种,占总种数的 73.88%,包括多年生草本、一二年生草本和草质藤本。其中,多年生草本药用植物最多,达 376 种,占药用植物总种数的 58.11%,一二年生草本和草质藤本分别占药用植物总种数的 13.76%、

2.01%。由此,我们可以看出多年生草本药用植物在色季拉山药用植物资源组成中占主导地位。一、二年生草本药用植物代表种有苦苣菜(*Sonchus oleraceus* L.)、蒿蓄(*Polygonum aviculare* L.)、茴茴蒜(*Ranunculus chinensis* Bunge)、毛茛苣(*Draba eriopoda* Turcz.)、高蔊菜(*Rorippa elata* (Hook. f. et Thoms.) Hand.-Mazz.)等;多年生草本药用植物代表种类有云南红景天(*Rhodiola yunnanensis* (Franch.) S. H. Fu)、路边青(*Geum aleppicum* Jacq.)、二叶兜被兰(*Neottianthe cucullata* (L.) Schltr.)、七筋姑(*Clintonia udensis* Trautv. et Meyer)、铁角蕨(*Asplenium trichomanes* L.)等;草质藤本植物代表种有云南土圞儿(*Apios delavayi* Franch.)、大萼党参(*Codonopsis benthamii* Hook. f. et Thom.)、裂萼蔓龙胆(*Crawfurdia crawfordioides* (Marq.) H. Smith)等。木本药用植物共有 169 种,占总种数的 26.12%,包括灌木、乔木和木质藤本,分别占总种数的 17.62%、5.72%和 2.78%。灌木类主要有香柏(*Juniperus pingii* W. C. Cheng ex Ferré var. *wilsonii* (Rehder) Silba)、红雾水葛(*Pouzolizia sanguinea* (Bl.) Merr.)、鸡

表 2 色季拉山药用植物不同属所含种数统计

Table 2 Statistics results on numbers of genera medicinal plants on Shegyla Mountains

不同种数的属 Genera of different species	属数 Number of genera	比例 Ratio/%	各类举例 Example of species	总种数 Total species	比例 Ratio/%
单种属(1 种) Monotypic genus(1 species)	224	64.00	贝母属;甘松属;阴地蕨属;川续断属 <i>Fritillaria</i> L.; <i>Nardostachys</i> DC.; <i>Botrychium</i> Sw.; <i>Dipsacus</i> L.	224	34.62
寡种属(2~5 种) Oligotypic genus(2-5 species)	110	31.43	重楼属;瓦韦属;车前属;刺续断属 <i>Paris</i> L.; <i>Lepisorus</i> Ching; <i>Plantago</i> L.; <i>Morina</i> L.	291	44.98
中等属(6~10 种) Middle genus(6-10 species)	13	3.71	虎耳草属;红景天属;党参属;唐松草属 <i>Saxifraga</i> L.; <i>Rhodiola</i> L.; <i>Codonopsis</i> Wall.; <i>Thalictrum</i> L.	97	14.99
较大属(11~20 种) Larger genus(11-20 species)	3	0.86	蓼属;小檗属;委陵菜属 <i>Polygonum</i> L.; <i>Berberis</i> L.; <i>Potentilla</i> L.	35	5.41

表 3 色季拉山野生药用植物生活型的统计

Table 3 Statistic results of life forms of wild medicinal plants on Shegyla Mountains

类别 Class	生活型 Life form	科 Families	科比例 Ratio/%	属 Genera	属比例 Ratio/%	种 Species	种比例 Ratio/%
草本药用植物 Herb medicinal plants	多年生 Perennial herb	64	62.14	203	0.58	376	58.11
	一、二年生 Annuals, biennials	29	28.16	69	19.77	89	13.76
	草质藤本 Herbaceous vines	5	4.85	9	2.58	13	2.01
	合计 Total	98	95.15	281	80.29	478	73.88
木本药用植物 Woody medicinal plants	灌木 Shrub	32	31.07	62	17.71	114	17.62
	乔木 Arbor	18	17.48	29	8.29	37	5.72
	木质藤本 Woody vines	13	12.62	15	4.29	18	2.78
	合计 Total	63	61.17	106	30.29	169	26.12

骨柴(*Elsholtzia fruticosa* (D. Don) Rehd.)等;乔木类主要有西藏红杉(*Larix griffithii* Hook. f.)、垂枝柏(*Juniperus recurva* Buch.-Ham. ex D. Don)、核桃(*Juglans regia* L.)等;木质藤本主要有绣球藤(*Clematis montana* Buch.-Ham. ex DC.)、八月瓜(*Holboellia latifolia* Wall.)、滇藏五味子(*Schisandra neglecta* A. C. Smith)等。

2.2 色季拉山野生药用植物资源药用部位及功能分析

2.2.1 药用部位 将色季拉山药用植物的药用部位(很多种类有多个入药部位,选择最主要的入药部位)分为全草类、根与根茎类、藤茎类、花类、皮类、果实类、种子类、枝叶类、树脂类、地上部分类 10 类^[13]。如表 4 所示,其中全草类、根与根茎类药用植物最多,分别占药用植物总种数的 46.21%和 30.14%;树脂类、藤茎类、地上部分类、种子类和皮类的药用植物较少,分别占色季拉山药用植物总种数的 0.15%、1.08%、1.70%、2.47%和 2.78%。

全草类药用植物共有 64 科 178 属 299 种,在色季拉山药用植物资源中占有绝对优势,占整个色季拉山药用植物总种数的 46.21%,代表种类主要有浮叶眼子菜(*Potamogeton natans* L.)、血满草(*Sambucus adnata* Wall. ex DC.)、宽丝獐牙菜(*Swertia paniculata* Wall.)、岩须(*Cassiope selaginoides* Hook. et Thoms.)、裂叶翼首花(*Ptercephalus bretschnideri* (Batal.) Pritz.)、穿心莲子蕨(*Triosteum himalayanum* Wall.)等。

根与根茎类药用植物共有 46 科 121 属 195 种,

表 4 色季拉山药用植物不同入药部位的统计
Table 4 Statistic results of species with different organs of medicinal plants on Shegyla Mountains

入药部位 Medicinal part	科 Family	属 Genus	种 Species	占总种数 比例 Ratio/%
全草 Entire plant	64	178	299	46.21
根及根茎 Underground stem	46	121	195	30.14
果实 Fruit	21	29	40	6.18
枝叶 Branch leaf	18	24	33	5.10
花 Flower	10	17	27	4.17
皮 Bark	12	14	18	2.78
种子 Seed	10	14	16	2.47
地上部分 Overground part	10	11	11	1.70
藤茎 Vine stem	6	6	7	1.08
树脂 Resin	1	1	1	0.15

占色季拉山药用植物总种数的 30.14%,代表种类有黄三七(*Souliea vaginata* (Maxim)Franch.)、展毛工布乌头(*Aconitum kongboense* Lauener var. *willowum* W. T. Wang)、金荞麦(*Fagopyrum dibotrys* (D. Don) Hara)、商陆(*Phytolacca acinosa* Roxb.)、桃儿七(*Sinopodophyllum hexandrum* (Royle)Ying)等。

地上部分药用植物共有 10 科 11 属 11 种,占总种数 1.70%,包括蕲蓼(*Thlaspi arvense* L.)、紫苏(*Perilla frutescens* (L.)Britt.)、白花刺参(*Morina nepalensis* D. Don var. *alba* (Hand.-Mazz.) Y. C. Tang)、曼陀罗(*Datura stramonium* L.)等。

藤茎类药用植物共有 6 科 6 属 7 种,占总种数 1.08%,包括茎花南蛇藤(*Celastrus stylosus* Wall.)、西藏铁线莲(*Clematis tenuifolia* Royle.)、络石(*Trachelospermum jasminoides* (Lindl.) Lem.)、青蛇藤(*Periploca calophylla* (Wight)Falcon.)等。

枝叶类药用植物共有 18 科 24 属 33 种,占总种数 5.10%,主要有金珠柳(*Maesa montana* A. DC.)、小叶栒子(*Cotoneaster microphyllus* Wall. ex Lindl.)、细齿樱(*Cerasus serrula* (Franch.) Yu et Li)、矮探春(*Jasminum humile* L.)等。

花类药用植物共有 10 科 17 属 27 种,占总种数 4.17%,包括滇藏木兰(*Magnolia campbellii* Hook. f. et Thoms.)、厚喙菊(*Dubyaea hispida* (D. Don) DC.)、蓝玉簪龙胆(*Gentiana veitchiorum* Hemsl.)、密花香薷(*Elsholtzia densa* Benth.)等。

树脂类药用植物只有 1 科 1 属 1 种,占总种数 0.15%,即漆(*Toxicodendron vernicifluum* (Stokes)F. A. Barkl.)。

种子类药用植物共有 10 科 14 属 16 种,占总种数 2.47%,包括播娘蒿(*Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl)、黄花木(*Piptanthus concolor* Harrow ex Craib)、天仙子(*Hyoscyamus niger* L.)、牛蒡(*Arctium lappa* L.)等。

果实类药用植物共有 21 科 29 属 40 种,占总种数 6.18%,主要有木姜子(*Litsea pungens* Hemsl.)、山荆子(*Malus baccata* (L.)Borkh.)、花椒(*Zanthoxylum bungeanum* Maxim.)、冰川茶藨子(*Ribes glaciale* Wall.)、川藏沙参(*Adenophora liliifolioides* Pax et Hoffm.)等。

皮类药用植物共有 12 科 14 属 18 种,占总种数 2.78%,主要有三桠乌药(*Lindera obtusiloba* Bl.)、

高山八角枫(*Alangium alpinum* (C. B. Clarke) W. W. Smith ex Cave)、轮伞五加(*Eleutherococcus verticillatus* (Hoo) H. Ohashi)、滇牡丹(*Paeonia delavayi* Franch.)等。

2.2.2 药用功能 依据刘永新等^[14]对药效的划分,将色季拉山区的野生药用植物药效(多数植物不同部位有不同的药效,选择每种植物最重要的药效)分为解表药、清热药、泻下药、祛风湿药、化湿药、利水渗湿药、温理药、理气药、消食药、驱虫药、止血药、活血化瘀药、化痰止咳平喘药、安神药、平肝熄风药、开窍药、补虚药、收涩药、攻毒杀虫止痒药、拔毒化腐生肌药及其他药效,共 21 类。从表 5 可以看出,清热是色季拉山野生药用植物最主要的功效,其次为祛风湿和补虚功效。

清热类药用植物在色季拉山药用植物中占有绝

对优势,共有 62 科 152 属 260 种,占总种数的 40.19%。根据不同的热症,将清热药分为清热泻火药,如夏枯草(*Prunella vulgaris* L.)、薏苡等;清热燥湿药,如山蓼(*Oxyria digyna* (L.) Hill)、酢浆草(*Oxalis corniculata* L.)等;清热凉血药,如蓝花荆芥(*Nepeta coeruleascens* Maxim.)、绢毛菊(*Soroseris gillii* (S. Moore) Stebb.);清热解毒药,如千里光(*Senecio scandens* Buch.-Ham. ex D. Don)、翼首花(*Pterocephalus hookeri* (C. B. Clarke) Diels.)等;清虚热药,如山柳叶糖芥 *Erysimum hieracifolium* L.)、黑蕊虎耳草(*Saxifraga melanocentra* Franch.)等。

祛风湿类药用植物共有 36 科 54 属 66 种,所占比重仅次于清热类植物,占色季拉山区药用植物总种数的 10.20%,根据风湿类型不同分为祛风湿散

表 5 色季拉山不同功能野生药用植物种类统计

Table 5 Statistic of wild medicinal plants with different functions on Shegyla Mountains

药效 Medicinal function	科 Families	科数比 Ratio/%	属 Genus	属数比 Ratio/%	种 Species	种数比 Ratio/%
解表 Exterior-releasing medicine	18	6.19	32	6.72	39	6.03
清热 Heat-clearing medicine	62	21.31	152	31.93	260	40.19
泻下 Purgative medicine	9	3.09	9	1.89	10	1.55
祛风湿 Medicine for rheumatism	36	12.37	54	11.34	66	10.20
化湿 Damp resolving medicine	1	0.34	3	0.63	3	0.46
利水渗湿 Promoting diuresis medicine	20	6.87	25	5.25	31	4.79
温理 Interior-warming drug medicine	12	4.12	15	3.15	21	3.25
理气 Qi-regulating medicine	12	4.12	16	3.36	20	3.09
消食 Digestion medicine	7	2.41	7	1.47	7	1.08
驱虫 Vermifuge	1	0.34	1	0.21	1	0.15
止血 Hemostatic medicine	9	3.09	14	2.94	16	2.47
活血化瘀 Medicine for promoting blood circulation and removing blood stasis	26	8.93	39	8.19	44	6.80
化痰止咳平喘 Medicine for expectorating, relieving cough and smoothing asthma	11	3.78	15	3.15	16	2.47
安神 Sedative medicine	5	1.72	6	1.26	6	0.93
平肝熄风 Calm the liver and stop the wind	4	1.37	6	1.26	6	0.93
开窍 Medicine for restoring a clear head	1	0.34	1	0.21	1	0.15
补虚 Medicine for tonicing	26	8.93	46	9.66	61	9.43
收涩 Astringent drug	6	2.06	7	1.47	7	1.08
攻毒杀虫止痒 Medicine for attacking toxic, killing pets and relieve itching	6	2.06	6	1.26	6	0.93
拔毒化腐生肌 Medicine for drawing out poison, transforming rot and promoting granulation	2	0.69	2	0.42	2	0.31
其他 Others	17	5.84	20	4.20	24	3.71

寒药,如白亮独活(*Heracleum candicans* Wall. ex DC.)、紫金标(*Ceratostigma willmottianum* Stapf)等;祛风湿清热药,如豨莶(*Siegesbeckia orientalis* L.)、老鹳草(*Geranium wilfordii* Maxim.)等;祛风湿强筋骨药,如鹿衔草(*Pyrola decorata* H. Andres)、吴茱萸五加(*Acanthopanax evodiaefolius* Franch.)等。

补虚类药用植物共有 26 科 46 属 61 种,占总种数的 9.43%,根据功效不同分为补气药,如珠子参(*Panax japonicus* C. A. Meyer var. *major* (Burk.) C. Y. Wu et Feng)、脉花党参(*Codonopsis nervosa* (Chipp) Nannf.)、手参(*Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br.)等;补阳药,如筒鞘蛇菰(*Balanophora involucrata* Hook. f.)、扁刺蔷薇(*Rosa sweginzowii* Koehne.)、枸杞(*Lycium chinense* Mill.)等;补血药,包括蕨麻委陵菜(*Potentilla anserina* L.)、矮地榆(*Sanguisorba filiformis* (Hook. f.) Hand. -Mazz.)以及补阴药,如卷叶黄精(*Polygonatum cirrhifolium* (Wall.) Royle.)、海韭菜(*Triglochin maritimum* L.)、绶草(*Spiranthes sinensis* (Pers.) Ames.)等。

活血化瘀类药用植物共有 26 科 39 属 44 种,占总种数的 6.80%,根据活血化瘀的功效不同分为活血止痛药,如毛瓣美丽乌头(*Aconitum pulchellum* Hand. -Mazz var. *hispidum* Lauener.)、鞭打绣球(*Hemiphragma heterophyllum* Wall.)等;活血调经药,如光核桃(*Amygdalus mira* (Koehne) Yu et Lu)、西藏八角莲(*Dysosma tsayuensis* Ying)等;活血疗伤药,如条裂黄堇(*Corydalis linarioides* Maxim.)、米饭花(*Lyonia ovalifolia* (Wall.) Drude)等。

解表类药用植物总共有 18 科 32 属 39 种,占总种数的 6.03%,包括辛温解表药,如苍耳(*Xanthium sibiricum* Patr. ex Willd.)、羌活(*Notopterygium incisum* Ting ex H. T. Chang.)、类叶升麻(*Actaea asiatica* Hara.)等;辛凉解表药,如升麻(*Cimicifuga foetida* L.)、川滇高山栎(*Quercus aquifolioides* Rehd. et Wils.)、四蕊槭(*Acer tetramerum* Pax)等。

利水渗湿类药用植物共有 20 科 25 属 31 种,占药用植物总种数的 4.79%,包括萱草(*Hemerocallis fulva* (L.) L.)、车前(*Plantago asiatica* L.)、云南勾儿茶(*Berchemia yunnanensis* Franch.)等。

温里类药用植物共有 12 科 15 属 21 种,占总种

数的 3.25%,包括羊齿天门冬(*Asparagus filicinus* Buch. -Ham. ex D. Don.)、丁座草(*Boschniakia himalaica* Hook. f. et Thoms.)、肉果草(*Lancea tibetica* Hook. f. et Thoms f.)等。

理气类药用植物共有 12 科 16 属 20 种,占总种数的 3.09%,包括甘松(*Nardostachys jatamansi* (D. Don) DC.)、葛缕子(*Carum carvi* L.)、毛连菜(*Picris hieracioides* L.)等。

止血类药用植物共有 9 科 14 属 16 种,占总种数的 2.47%,根据止血的功效不同分为凉血止血药,如狗筋蔓(*Cucubalus baccifer* L.)、灰栒子(*Cotoneaster acutifolius* Turcz.)、化瘀止血药,如茜草(*Rubia manjith* Roxb. ex Fleming)、二叶舌唇兰(*Platanthera chlorantha* Cust. et Rehb.)、收敛止血药,如龙芽草(*Agrimonia pilosa* Ledeb.)、黄龙尾(*Agrimonia pilosa* Ldb. var. *nepalensis* (D. Don) Nakai.)等。

化痰止咳平喘类药用植物共有 11 科 15 属 16 种,占色季拉山区药用植物总种数的 2.47%,根据不同功效分为清化热痰药,如川贝母(*Fritillaria cirrhosa* D. Don.)、葶苈(*Draba nemorsa* L.)等;止咳平喘药,如假楼梯草(*Lecanthus penduncularis* (Royle) Wedd.)、腋花勾儿茶(*Berchemia edgeworthii* Lawson)等。

泻下类药用植物共有 9 科 9 属 10 种,占色季拉山区药用植物总种数的 1.55%,如高山大戟(*Euphorbia stracheyi* Boiss.)、狼毒(*Stellera chamaejasme* L.)、柳兰(*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.)等。

消食类药用植物只有 7 科 7 属 7 种,占总种数的 1.08%,包括马桑绣球(*Hydrangea aspera* Buch. -Ham. ex D. Don.)、金露梅(*Potentilla fruticosa* L.)、西南鸢尾(*Iris bulleyana* Dykes.)等。

收涩类药用植物共有 6 科 7 属 7 种,占总种数的 1.08%,根据功效不同分敛肺涩肠药,如细穗支柱蓼(*Polygonum suffultum* Maxim. var. *pergracile* (Hemsl.) Sam.)、多花红升麻(*Astilbe rivularis* Buch. -Ham. var. *myriantha* (Diels) J. T. Pan)、毛脉柳叶菜(*Epilobium amurense* Hausskn.)等;固精缩尿止带药,如紫色悬钩子(*Rubus irritans* Focke.)。

安神类药用植物共有 5 科 6 属 6 种,占总种数的 0.93%,如高山露珠草(*Circaea alpina* L.)、拟鼻花马先蒿(*Pedicularis rhinanthoides* Schrenk)、

草栢枝 (*Phtheirospermum tenuisectum* Bur. et Franch.) 等。

平肝熄风类药用植物共有 4 科 6 属 6 种, 占总种数的 0.93%, 如石生繁缕 (*Stellaria vestita* Kurz)、天麻 (*Gastrodia elata* Bl.)、铃铛子 (*Anisodus luridus* Link et Otto) 等。

攻毒杀虫止痒类药用植物共有 6 科 6 属 6 种, 占总种数的 0.93%, 包括苦木 (*Picrasma quassiodes* (D. Don) Benn.)、小窃衣 (*Torilis japonica* (Houtt.) DC.)、锐果鸢尾 (*Iris gonocarpa* Baker.) 等。

化湿类药用植物只有 1 科 3 属 3 种, 占色季拉山药用植物总种数的 0.46%, 分别为截叶铁扫帚 (*Lespedeza cuneata* (Dum.-Cours.) G. Don.)、紫苜蓿 (*Medicago sativa* L.)、白花草木樨 (*Melilotus alba* Besr.)。

拔毒化腐生肌类药用植物仅有 2 科 2 属 2 种, 占总种数的 0.31%, 即墙草 (*Parietaria micratha* Ledeb.) 和细枝绣线菊 (*Spiraea myrtilloides* Rehd.)。

驱虫类药用植物仅有 1 科 1 属 1 种, 占总种数的 0.15%, 即西藏吊灯花 (*Ceropegia pubescens* Wall. var. *brevisepala* W. H. Cheng)。

开窍类药用植物仅有 1 科 1 属 1 种, 占总种数的 0.15%, 即菖蒲 (*Acorus calamus* L.)。

含其他药效的植物共有 17 科 20 属 24 种, 占总种数的 3.71%, 如小叶金露梅 (*Potentilla parvifolia* Fisch. ex Lehm.) 花可用于治疗妇科病; 锈毛旋覆花 (*Inula hookeri* C. B. Clarke.) 全草可治肌肉神经痛; 单花金腰 (*Chrysosplenium uniflorum* Maxim.) 全草用于治疗胆病引起的发烧、头痛、急性黄疸肝炎、急性肝坏死; 象南星 (*Arisaema elephas* Buchet.) 块茎用于治疗腹痛, 对肉瘤、癌细胞有抑制作用。

2.3 野生民族药用植物资源

在中国传统医药中, 民族药是重要组成部分, 是少数民族在特定历史条件和特殊的地理环境中, 为求生存和繁衍, 在长期与疾病斗争中积累形成的具典型民族特色的医药^[21]。其中藏药是继中医药之后的第二大传统医药, 是中国传统医学宝库中的一颗璀璨明珠, 目前藏医药产业已成为西藏六大支柱产业之一^[22]。

2.3.1 色季拉山野生民族药用植物资源组成

经查阅《中国民族药志要》^[19]和《西藏自治区藏药材标

准》(第一册、第二册)^[20]发现, 在色季拉山的 130 科 510 属 1413 种植物中, 野生民族药用植物共有 83 科 249 属 360 种, 分别占色季拉山植物总科数、总属数、总种数的 63.85%、48.82%、25.48%, 占色季拉山野生药用植物总科数、总属数、总种数的 79.81%、71.14%、55.64%。从以上数据可看出, 民族药用植物在色季拉山药用资源中占绝大部分。但其中许多仅被记载在有关少数民族的医学著作中, 尚未被正式列入的中药材名录中, 如黑足金粉蕨 (*Onychium contiguum* Hope) 仅为傈僳药; 全草用于农药中毒, 木薯中毒, 外伤出血等; 吴茱萸五加仅为苗药; 叶治皮肤病; 川滇柴胡 (*Bupleurum candollei* Wall. ex DC.) 仅为白药; 全草用于消炎解毒, 祛风止痒; 辉叶紫菀 (*Aster fulgidulus* Griens.) 仅为藏药; 花治疗瘟疫时疫, “培根病”, 脉热。

2.3.2 色季拉山野生药用植物使用的民族组成

经查阅资料发现^[19-20], 色季拉山的野生药用植物资源中, 共有 44 个民族记录使用这些物种, 包括藏族、彝族、佤族、傈僳族、白族、蒙古族等民族, 其中被藏族使用的药用植物种类最多。在色季拉山总的药用植物中, 藏族使用的药用植物含 63 科 156 属 235 种, 分别占色季拉山植物总科数、总属数、总种数的 48.46%、30.59% 和 16.63%, 占色季拉山药用植物总科数、总属数、总种数的 60.58%、44.57% 和 36.21%, 占民族药用植物总种数的 65.28%。其次为彝族, 在色季拉山被彝族使用的药用植物共有 35 科 60 属 68 种, 分别占色季拉山植物总科数、总属数、总种数的 26.92%、11.76% 和 4.81%, 占药用植物总科数、总属数、总种数的 33.65%、17.14% 和 8.60%, 占民族药用植物总种数的 18.89%。

3 结论与讨论

3.1 色季拉山区野生药用植物资源丰富

色季拉山野生药用植物共有 104 科 350 属 647 种, 其总种数占色季拉山植物资源的 45.79%, 资源丰富。从生活型来看, 色季拉山草本类药用植物尤其丰富多样, 草本植物生活周期较短, 采集后恢复较快, 进行人工栽培驯化, 相对也更为容易, 因此, 色季拉山药用植物的这一特色, 提高了该区域药用植物的利用效率。从科和属的组成看, 单种科、属和寡种科、属的比例大, 构成较为复杂多样, 而菊科等 7 个色季拉山药用植物优势科较为集中包含了较多药用植物种, 它们对色季拉山药用植物资源的构建起主导作用, 这一组成特点, 既为该区域药用植物的利用

提供了丰富的选择材料,又可为区域药用植物资源的发展特色突出了重点。

3.2 色季拉山野生药用植物药用部位与功效丰富

在色季拉山药用植物中,各个药用部位的种类均有分布,但全草类、根及根茎类药用植物所占药用植物总种数比例最大,是色季拉山野生药用植物主要药用部位种类,这类药用植物的利用对植物种群和生境的影响相对其他药用部位的植物显然要大得多,因此,采集利用时要充分注意对种群和生境的保护;色季拉山野生药用植物包含的药用功效全面,清热是色季拉山药用植物的主要功效,其次为祛风湿药药用植物种类较多,驱虫药和开窍药药用植物最少,都仅有 1 种,反映了色季拉山野生药用植物广泛丰富的资源价值。

3.3 色季拉山民族药用植物资源丰富

色季拉山民族药用植物占色季拉山野生药用植物总种数的 55.64%。其中,藏药植物资源的种类组成最多,其种数占色季拉山药用植物总种数的 36.21%,占民族药用植物总种数的 65.28%。色季拉山民族药用植物资源种类数量多、占药用植物的比例大,是发展民族药产业,特别是藏药产业良好的药用植物资源库。

4 色季拉山野生药用植物资源的合理保护与开发利用

4.1 加强对药用植物的保护

在调查中,我们发现某些具有较高药用价值的药用植物,如云南红景天、天麻、西藏八角莲等遭到人们的过度采摘,现已急剧减少,仅发现极少量个体。对此类珍稀濒危的药用植物,我们应加大保护力度,可建立专门的保护区^[23],同时对其进行人工繁殖研究,扩大此类药用植物的种群密度。此外,加强对野生药用植物资源及其原生境的保护,对资源紧张的野生药用植物采取“轮采轮育、边采边育、封山育药”等措施,加强野生药用植物资源管理,恢复和提高野生药用植物资源的再生能力^[11]。

4.2 重视对与药用植物同属植物合理开发

在野外调查的过程中,我们发现某些与药用植物同属的植物,其生境、生活类型以及形态习性等各

方面与已知药用植物都非常相似,但却未发现与之相关药用价值的研究记录。对于此类与药用植物同属的疑似药用植物,我们应该尝试对其进行必要的研究,特别是与药用价值较高的药用植物同属的植物,这部分植物很可能具有较高的开发潜力,可给予足够的重视。

4.3 加大对仅为民族药用植物的研发力度

查阅资料的过程中,我们还发现某些药用植物仅为少数民族所用,其蕴藏量较大,且有特殊的功效,但是此类药用植物的研究较少。因此,应加大研发力度,以充分发挥这些民族药用植物的资源优势,让野生民族药用植物走上可持续发展道路。

在普查走访过程中,我们还了解到部分植物,它们并未见于相关药用植物的文献记载,仅在民间被藏族、门巴族等用于治疗、预防某些创伤或疾病等;或有文献记载的药用植物,但在民间的使用方法与文献记载完全不同,其使用方法、药用部位和功效,仍传于民间,未见相关专业的研究考证。因此,这类植物未列入此次统计研究中,但这部分民间应用较好的、具有潜在药用价值的植物,也应受到足够的重视,可及时开展必要的资料收集和应用研究。

4.4 野生药用植物资源的合理利用

色季拉山野生药用植物在植物种类、入药部位、药效、民族用药等方面具有丰富的多样性,对西藏乃至中国的中药事业发展具有重要意义。在做到充分保护这些优质资源的基础上,对其资源进行可持续发展和利用^[24],对于珍稀濒危药用植物,应该适量采摘,甚至不采摘,而选择采摘栽培的同种植物或其他功效相当的药用植物作为替代,如天麻在野生环境下已经十分稀有,可考虑用人工栽培的替代,或在针对平肝熄风类药用植物里,研究是否可用功效类似、储量较多的药用植物,如铃铛子替代等。注意保障植物种群的持续发展,坚决杜绝无限制毁灭性采摘。因此,对该山区药用植物资源的利用,应紧密结合各类药用植物在该山区的分布频度、现存多度、种群结构、种群消失速率,以及它们各自的抗灾能力等各方面的因素,对之进行合理适度的采摘,以期实现野生药用植物资源的可持续利用。

参考文献:

[1] 马小兵,张世虎,江龙龙,等.甘肃康乐县药用植物资源初探

[J]. 中药材,2015,38(2):254-258.
MA X B, ZHANG S H, JIANG L L, *et al.* Preliminary inves-

tigation of medicinal plant resources in Kangle County, Gansu Province[J]. *Journal of Chinese Medicinal Materials*, 2015, **38**(2):254-258.

[2] 黄璐琦,杨 滨,王 敏. 当前我国药用植物资源开发利用研究中的几个问题[J]. 中国中药杂志,1999,**24**(2):70-73.
HUANG L Q, YANG B, WANG M. An approach to some problems on utilization of medicinal plant resource in China [J]. *China Journal of Chinese Materia Medica*, 1999,**24**(2): 70-73.

[3] 周 瑶. 石湖省级自然保护区药用植物资源及其多样性研究[J]. 林业科学研究,2004,**17**(6):731-740.
ZHOU Y. Medicinal plant resources and their diversity in Shihu Provincial Nature Reserve[J]. *Forest Research*, 2004, **17** (6):731-740.

[4] 王业桥,杨本鹏. 海南药用植物资源及其保护与利用[J]. 中国野生植物资源,2006,**25**(5):21-24.
WANG Y Q, YANG B P. Protection and exploitation of the medicinal plant resources in Hainan[J]. *Chinese Wild Plant Resources*, 2006,**25**(5):21-24.

[5] 汪书丽,罗 建,兰小中. 拉萨河流域药用植物资源多样性研究[J]. 时珍国医国药,2013,**24**(6):1 480-1 483.
WANG S L, LUO J, LAN X Z. Diversity of medicinal plant resources in the Lhasa River Reaches, Tibet [J]. *Lishizhen Medicine and Materia Medica Research*, 2013,**24**(6):1 480-1 483.

[6] 鲍隆友,周 杰,刘玉军. 西藏色季拉山主要野生药用植物资源评价[J]. 中国野生植物资源,2003,**22**(6):34-38.
BAO L Y, ZHOU J, LIU Y J. Assessment of resources of medicinal wildplants in Mount Sejila National Forest Park in Tibet[J]. *Chinese Wild Plant Resources*, 2003,**22**(6):34-38.

[7] 林 玲,罗 建,郑维列. 色季拉山区高寒山地植物的生态特征[J]. 西北植物学报,2008,**28**(11):2 327-2 331.
LIN L, LUO J, ZHENG W L. Characteristics of vegetation of the alpine frigid zone in Shergyla Mountain, Xizang[J]. *Acta Bot. Boreal.-Occident. Sin.*, 2008,**28**(11):2 327-2 331.

[8] 苏建荣,刘万德,张炜银,等. 西藏色季拉山西坡种子植物多样性垂直分布[J]. 林业科学,2011,**47**(3):12-19.
SU J R, LIU W D, ZHANG W Y, *et al.* Species diversity of plant communities along an altitudinal gradient on the West Slope of Shegyla Mountains, Tibet[J]. *Scientia Silvae Sini-cae*, 2011,**47**(3):12-19.

[9] 罗 建,郑维列,潘 刚,等. 色季拉山区高山寒带种子植物区系研究[J]. 武汉植物研究,2006,**24**(3):215-219.
LUO J, ZHENG W L, PAN G, *et al.* Study on spermatophyte flora of the alpine frigid zone in Shergyla Mountain of Tibet[J]. *Journal of Wuhan Botanical Research*, 2006, **24** (3):215-219.

[10] 汪书丽,罗 建,郎学东,等. 色季拉山珍稀濒危植物优先保护研究[J]. 西北植物学报,2013,**33**(1):177-182.
WANG S L, LUO J, LANG X D, *et al.* Evaluation of conervation priority on rare and endangered plants in Shegyla Mountains, Tibet [J]. *Acta Bot. Boreal.-Occident. Sin.*, 2013,**33**(1):177-182.

[11] 余 奇,权 红,郑维列,等. 西藏芒康滇金丝猴国家级自然保护区药用植物资源及其多样性研究[J]. 中国中药杂志, 2015,**40**(3):367-372.
YU Q, QUAN H, ZHENG W L, *et al.* Study on medicinal plant resources and diversity in *Rhinopithecus bieti* National Natural Reserve of Markam in Tibet[J]. *China Journal of Chinese Materia Medica*, 2015,**40**(3):367-372.

[12] 中国植物志编委会. 中国植物志[M]. 北京:科学出版社, 1959-2004.

[13] 肖培根. 新编中药志(1-3 卷)[M]. 北京:化学工业出版社,2001.

[14] 刘永新. 国家药典中药实用手册(上、中、下 3 册)[M]. 北京: 中医古籍出版社,2011.

[15] 中华人民共和国卫生部药典委员会. 中华人民共和国药典 (第一部)[M]. 北京:人民卫生出版社,1977.

[16] 倪志成. 西藏经济植物[M]. 北京:北京科学技术出版社,1990.

[17] 《全国中草药汇编》编写组. 全国中草药汇编(上、下两册) [M]. 北京:人民卫生出版社,1975.

[18] 江苏新医学院. 中药大辞典(上、下两册)[M]. 上海:上海人民出版社,1977.

[19] 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.

[20] 西藏自治区食品药品监督管理局. 西藏自治区藏药材标准 (第一册、第二册)[M]. 拉萨:西藏人民出版社,2012.

[21] 雷后兴,李建良,郑宋明,等. 藏族野生药用植物资源及应用的调查研究[J]. 中国中药杂志,2014,**39**(16):3 180-3 183.
LEI H X, LI J L, ZHENG S M, *et al.* Resources and appli-cation of She's nationality wild medicinal plants[J]. *China Journal of Chinese Materia Medica*, 2014, **39**(16):3 180-3 183.

[22] 卢 杰,兰小中. 拉萨市珍稀濒危藏药植物资源调查研究[J]. 中国中药杂志,2013,**38**(1):127-132.
LU J, LAN X Z. An investigation on rare and endangered Ti-betan medicinal plants in Lhasa region[J]. *China Journal of Chinese Materia Medica*, 2013,**38**(1):127-132.

[23] 李西文,陈士林. 世界自然保护区现状与我国药用生态产业功能保护区建设[J]. 自然资源学报,2009, **24**(6):1 124-1 132.
LI X W, CHEN S L. Study on conditions of world wide nat-ural protected areas and construction of medicinal function and ecological industry protected areas in China[J]. *Journal of Natural Resources*, 2009,**24**(6): 1 124-1 132.

[24] 段金殿,周荣汉,宿树兰,等. 我国中药资源科学发展现状及展望[J]. 自然资源学报,2009,**24**(3):378-386.
DUAN J A, ZHOU R H, SU S L, *et al.* Present situation and prospects of development of resources science of Chinese Medicinal Materials in China[J]. *Journal of Natural Re-sources*, 2009,**24**(3): 378-386.

(编辑:潘新社)