

# 西藏色季拉山西坡种子植物花卉资源现状

郎学东<sup>1</sup>, 苏建荣<sup>1\*</sup>, 张志钧<sup>1</sup>, 张炜银<sup>2</sup>, 罗建<sup>3</sup>, 王素丽<sup>3</sup>

(1. 中国林业科学研究院资源昆虫研究所, 云南 昆明 650224; 2. 中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所, 北京 100091; 3. 西藏高原生态研究所, 西藏 林芝 860000)

**摘要:**应用植物群落学的理论和方法,对西藏色季拉山西坡种子植物花卉资源进行调查,结果表明:色季拉山西坡有花卉植物 52 科,133 属,219 种;菊科和蔷薇科等是这一区域优势科,杜鹃属和忍冬属等是这一区域优势属;急尖长苞冷杉和杯萼忍冬分别是木本乔木类花卉和木本灌木类花卉中资源最优势且分布范围最广的花卉种,草本攀援类花卉呈现出资源相对优势的种分布较狭窄而分布广的种资源量较小的趋势;从垂直高度上看,海拔 3 500 m 附近的花卉平均物种数最多,海拔 4 200 ~4 800 m 带的物种多样性最高;花卉物种中有 20 种中国物种红色名录收录种,其中有 2 种国家 II 级保护植物。

**关键词:**西藏;色季拉山;西坡;种子植物;花卉资源

中图分类号:Q949.99

文献标识码:A

## The Seed Plants Flower Resources in Western Slope of Sejila Mountain, Tibet, China

LANG Xue-dong<sup>1</sup>, SU Jian-rong<sup>1</sup>, ZHANG Zhi-jun<sup>1</sup>, ZHANG Wei-yin<sup>2</sup>, LUO Jian<sup>3</sup>, WANG Su-li<sup>3</sup>

(1. Research Institute of Resource Insects, Chinese Academy of Forestry, Kunming 650224, Yunnan, China; 2. Research Institute of Forest Ecology, Environment and Protection, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China; 3. Tibet Institute of Plateau Ecology, Nyingchi 860000, Tibet, China)

**Abstract:**Applying the theories and methods of phytosociology, the authors investigated and studied seed plants flower resources in western slope of Sejila Mountain, Tibet, China. The results show that the western slope of Sejila Mountain has 52 families, 133 genera and 219 species of flower plants; The Compositae is the most dominant family and the *Rhododendron* is the most dominant genus in this region; Among all the tree flower species, *Abies georgei* is the most resources and the most widely distributed species; Among all the shrub flowers, the species with the highest important value and the most wide distribution is *Lonicera inconspicua*. The herb and climbing flower show a trend that the species owed higher important value has a narrow distribution and the species with a wide distribution has a lower important value; From the point of vertical height, that with the most average number of species of flower plant is 3 500 m and with the highest diversity of species is 4 200 ~4 800 m; Of all the flower species 20 species are included in China Species Red List and two species are Chinese protected plants II. The authors also proposed some management recommendations according to the *status quo* of the flower resources.

**Key word:** Tibet; Sejila Mountain; western slope; seed plants; flower resources

西藏色季拉山有种子植物 103 科,491 属,1 391 482 属,1 375 种<sup>[1]</sup>。在色季拉山众多的植物种类中,种,其中裸子植物 3 科,9 属,16 种,被子植物 100 科,尤以高山花卉极为引人注目。郑维列等<sup>[2-5]</sup>对色季

收稿日期:2010-04-29

基金项目:林业公益性行业科研专项“西藏珍稀野生花卉资源调查及保护对策研究”(200704037)

作者简介:郎学东(1969—),男,云南昭通人,博士生,主要从事经典植物分类学研究。

\* 通讯作者。

拉山报春花科(Primulaceae)、杜鹃花科(Ericaceae)和铁线莲属(*Clematis* L.)的种质资源与生境,以及野生观赏树木资源与开发利用方面进行了研究;林玲等<sup>[6-7]</sup>对色季拉山龙胆属(*Gentiana* (Tourn.) L.)花卉种质资源与开发及野生植物资源的观赏特性与应用进行了相关报道;姚霞珍<sup>[8]</sup>对色季拉山野生观赏植物进行了评价;次吉仁等<sup>[9]</sup>对色季拉山野生观赏木本植物资源进行了相关研究。为进一步摸清这一地区野生花卉资源总体状况,本文应用植物群落学和统计学的方法,在色季拉山西坡设置了57个调查样地,对色季拉山西坡的野生花卉物种资源进行了较为全面的研究,以期对色季拉山野生花卉资源的保护和合理开发提供理论参考。

## 1 研究地概况

色季拉山位于西藏自治区林芝县境内,系念青唐古拉山向东南延伸的余脉。整个山体以色季拉山口为中心,沿西北和东南方向的山脊线大致将色季拉山分为东坡和西坡两大部分。本文研究范围为色季拉山西坡(图1),地理坐标位于 $94^{\circ}43' \sim 94^{\circ}68' E, 29^{\circ}44' \sim 29^{\circ}78' N$ 。土壤类型自下而上依次为山地棕壤、山地酸性棕壤、山地漂灰土、亚高山黑毡土、高山草毡土和高山寒漠土<sup>[10]</sup>。据西藏自治区气象局资料,地处西坡海拔3 000 m的林芝县原县城驻地年均气温 $8.6^{\circ}C$ ,绝对最低气温 $-12.5^{\circ}C$ ,年均降水量654.4 mm,年均蒸发量1 760.2 mm。据西藏林芝高山森林生态系统国家野外科学观测研究站海拔3 850 m的气象观测资料,该站年均气温 $-0.73^{\circ}C$ ,最高月(7月)平均气温 $9.23^{\circ}C$ ,最低月(1月)平均气温 $-13.98^{\circ}C$ ;年均日照时数1 150.6 h,日照百分率26.1%;年均降水量1 134.1 mm,年



图1 色季拉山西坡位置示意图

均蒸发量544.0 mm,年均相对湿度78.83%。该地植被类型根据海拔梯度从低到高依次为山地温带凉润暗针叶林、亚高山寒温带冷湿暗针叶林、亚高山-高山冷湿灌丛草甸、高山流石滩5种植被类型<sup>[11]</sup>。

## 2 研究方法

### 2.1 样地设置和记录

沿山体坡面从海拔3 000 m开始至海拔4 800 m(海拔3 000 m以下基本为农地,海拔4 800 m以上为高山流石滩),海拔每隔100 m设置3个 $20 m \times 20 m$ 样地。在每一海拔高度带上按照植被的分布情况(兼顾原生植被和次生植被)采取典型取样的方法进行样地设置。乔木和灌木每一样地分成4个 $10 m \times 10 m$ 的小样地分别进行调查,每木必记。乔木记录种类、高度、胸径(2.5 cm以上)、冠幅;灌木记录种类、高度、冠幅;草本植物在 $10 m \times 10 m$ 样地内分别在4个角和中点共设置5个 $1 m \times 1 m$ 的小样地进行调查,每株必记,并记录种类、高度、冠幅。

### 2.2 数据分类和处理

花卉的分类按照植物的生物学特性将其分为木本花卉和草本花卉(含藤本植物),木本花卉又分为乔木木本花卉和灌木木本花卉。研究中的所有种在植物分类类群上的依据是:裸子植物按郑万钧(1978)分类系统,被子植物按A. Engler(1964)分类系统<sup>[12]</sup>。种的数量指标分别计算重要值和辛普森多样性指数 $D$ <sup>[13]</sup>。计算公式为:

(1)重要值:

乔木的重要值  $I_v = \frac{1}{300}(\text{相对密度} + \text{相对显著度} + \text{相对频度})$ ;

灌木和草本的重要值  $I_{vsh} = \frac{1}{300}(\text{相对高度} + \text{相对盖度} + \text{相对频度})$ ;

相对密度 =  $\frac{\text{某个种的株数}}{\text{全部种的总株数}} \times 100\%$ ;

相对显著度 =  $\frac{\text{某个种的断面积}}{\text{全部种的总断面积}} \times 100\%$ ;

相对频度 =  $\frac{\text{某个种的频度}}{\text{全部种的总频度}} \times 100\%$ ;

相对高度 =  $\frac{\text{某个种的所有个体高度和}}{\text{所有种个体的高度和}} \times 100\%$ ;

相对盖度 =  $\frac{\text{每种的盖度}}{\text{所有种的盖度和}} \times 100\%$ ;

$$(2) \text{辛普森多样性指数 } D = 1 - \sum_{i=1}^s P_i^2$$

$P_i$ —一种  $i$  的重要值;  $S$ —物种数目。

### 3 结果与分析

通过调查和统计,共记录样地植物 58 科, 159 属, 285 种。根据相关文献[2-9, 14-26]记载,筛选出野生花卉植物 52 科, 133 属, 219 种, 其中, 木本乔木类花卉 17 种, 木本灌木类花卉 46 种, 草本(含攀援类)花卉 156 种。对所记录的科、属和种数据分别进行统计分析。

#### 3.1 花卉植物科属和种出现频率

为了分析花卉植物科属的优势和种分布的相对范围, 根据科属种样地出现频率的大小顺序进行排列(图 2), 相对优势的科属描述见讨论节。

(1) 在 52 科中, 频率  $\leq 20\%$  以下的科有 26 科,  $20\% \sim 40\%$  (含上限不含下限, 下同) 的科有 14 科,  $40\% \sim 60\%$  的科有 7 科,  $60\% \sim 80\%$  的科有 3 科,  $> 80\%$  的科有 2 科;

(2) 133 属中, 频率  $\leq 20\%$  以下的属有 109 属,  $20\% \sim 40\%$  的属有 18 属,  $40\% \sim 60\%$  的属有 4 属,  $60\% \sim 80\%$  的有 1 属;

(3) 在 219 种花卉植物中, 频率  $\leq 20\%$  以下的种有 204 种,  $20\% \sim 40\%$  的种有 14 种,  $40\% \sim 60\%$  的种有 1 种。

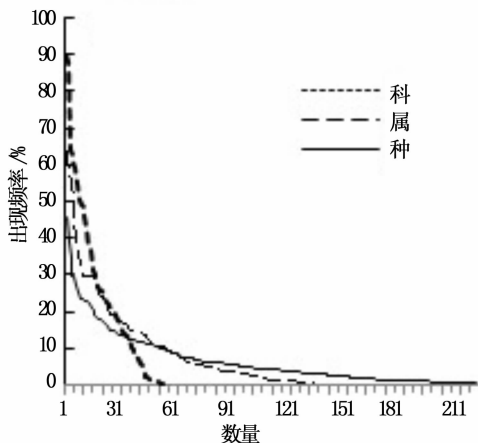


图 2 花卉类型科、属和种出现频率

#### 3.2 不同类型花卉植物种重要值及分布频率

对 219 种野生花卉分别计算重要值  $I_V(I_{vsh})$  以及种出现的频率, 然后按类别进行花卉种类排列和统计(图 3~6)(在此为便于比较, 将种出现的频率以小数形式和重要值一起绘图, 其值大小不变, 但不代表频率的百分比含义, 特此说明)。

17 种木本乔木类花卉中,  $I_v \leq 0.2$  的 15 种;  $0.2 < I_v \leq 0.4$  的 0 种;  $0.4 < I_v \leq 0.6$  的 1 种, 即林芝云杉 (*Picea likiangensis* (Franch.) Pritz. var. *lirzhiensis* Cheng et L. F. Fu);  $0.6 < I_v \leq 0.8$  的 1 种, 是急尖长苞冷杉 (*Abies georgei* Orr var. *smithii* (Viguie et Gaus-sen) Cheng et L. F. Fu)。结合图 4, 说明急尖长苞冷杉是色季拉山西坡木本乔木类花卉中资源最优势而分布范围最广的花卉种, 林芝云杉资源丰富程度较急尖长苞冷杉小, 分布范围较为狭窄。其次, 锈毛西南花楸 (*Sorbus rehderiana* Koehne var. *cupreonitens* Handel-Mazzetti) 和川滇高山栎 (*Quercus aquifolioides* Rehd. et Wils.) 资源量较小而分布较广。急尖长苞冷杉是长苞冷杉 (*Abies georgei* Orr) 的变种, 中国特有; 分布于滇西北、川西南及藏东南海拔 2 500~4 100 m 的地区; 喜气候冷湿, 干湿明显, 具腐殖质酸性灰化土壤的高山地带, 而色季拉山西坡的生态环境正是适于急尖长苞冷杉分布广且优势的根本原因。

46 种木本灌木类花卉中,  $I_{vsh} \leq 0.2$  的 29 种;  $0.2 < I_{vsh} \leq 0.4$  的 12 种;  $0.4 < I_{vsh} \leq 0.6$  的 3 种, 从小到大分别是峨眉蔷薇 (*Rosa omeiensis* Rolfe)、西藏箭竹 (*Fargesia setosa* Yi) 和柳叶忍冬 (*Lonicera lanceolata* Wall.);  $0.6 < I_{vsh} \leq 0.8$  的 2 种, 从小到大分别是冰川茶藨子 (*Ribes glaciale* Wall.) 和杯萼忍冬 (*Lonicera inconspicua* Batal.)。杯萼忍冬是资源最优势且分布最广的花卉种, 其次是冰川茶藨子。杯萼忍冬为落叶小灌木, 分布于甘肃南部、四川西部、西藏东南部及滇西北海拔 1 700~4 000 m 地带; 喜生于山坡或谷地和沟边的林下、林缘和灌丛等处, 常生于云冷杉林、落叶松林和高山栎林中。

156 种草本攀援类花卉中,  $I_{vsh} \leq 0.2$  的 125 种;  $0.2 < I_{vsh} \leq 0.4$  的 26 种;  $0.4 < I_{vsh} \leq 0.6$  的 4 种, 从小到大分别是: 老鹳草 (*Geranium wilfordii* Maxim.)、星叶草 (*Circaea agrestis* Maxim.)、掌裂蟹甲草 (*Parasenecio palmatisectus* (J. F. Jeffrey) Y. L. Chen) 和固沙草 (*Orinus thoroldii* (Stapt ex Hemsl.) Bor);  $0.6 < I_{vsh} \leq 0.8$  的 1 种, 是葛缕子 (*Carum carvi* L.)。从图 6 可以看出: 以上 5 个种虽然重要值大, 但分布范围很狭窄。葛缕子是伞形科 (Umbelliferae) 2 年生至多年生光滑草本, 高 30~80 cm; 分布于中国东北、华北、西北、西藏、四川南部、云南北部和西北部以及欧洲、亚洲、北美和北非海拔 1 700~4 000 m 地带, 为典型的北温带分布植物之一; 果实可提取挥发油, 许多家庭栽培作为天然香料和花卉。

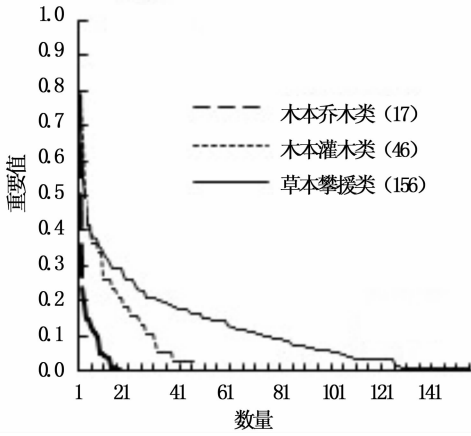


图3 不同类型花卉种重要值

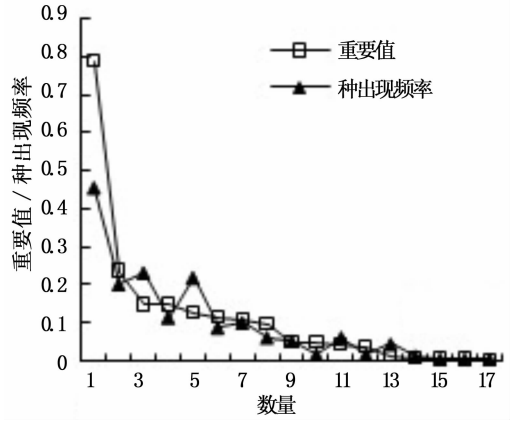


图4 木本乔木类花卉种重要值及频率

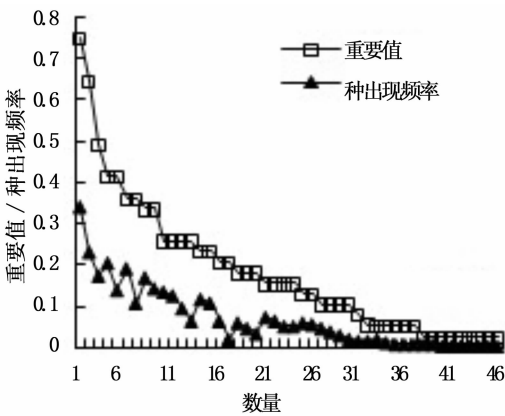


图5 木本灌木类花卉种重要值及频率

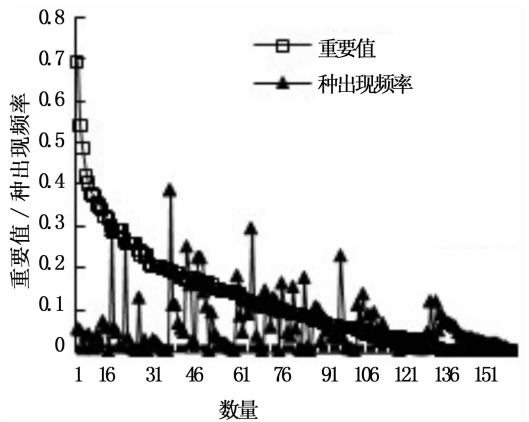


图6 草本攀援类花卉种重要值及频率

### 3.3 不同海拔带的平均种数及物种多样性

色季拉山西坡海拔高差较大,为了对花卉资源的垂直分布规律进行研究,将不同海拔带的样地进行综合,统计不同海拔带的平均物种数以及不同海拔带的物种多样性水平(图7,8)。图7、8表明:总体上,乔木类花卉平均种数依次小于灌木类花卉平

均种数和草本类花卉平均种数。整个海拔带上,海拔3000~3800m和4200~4800m之间出现2个波峰,3800~4200m之间平均物种数最低。物种多样性水平有3个波峰:海拔3000m段、3200~3600m段和4000~4800m段,而海拔4400m带的辛普森多样性指数最高。

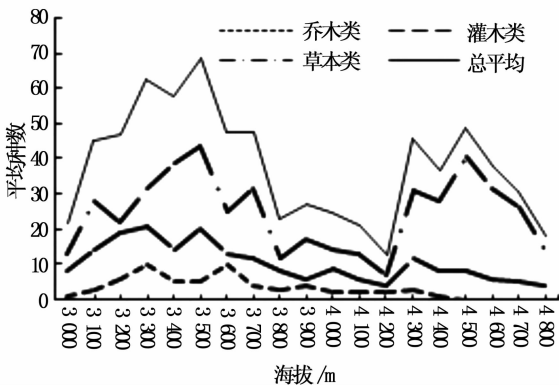


图7 不同海拔带花卉平均物种数

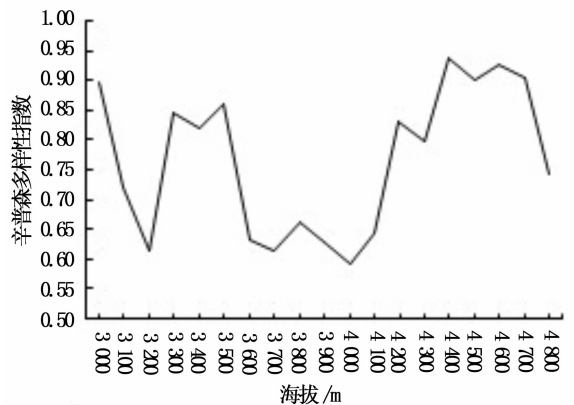


图8 不同海拔带花卉物种多样性变化

### 3.4 中国物种红色名录记录种

为了弄清色季拉山花卉物种在中国物种红色名录中的地位,对资源的濒危状况有一清楚认识,将色季拉山调查的花卉名录和中国物种红色名录进行对比,统计色季拉山花卉物种中有多少中国物种红色名录中的记录种(表1),评价等级标准引自《中国物种红色名录》(2004):绝灭、野外绝灭、地区绝灭、极危、濒危、易危、近危、无危、数据缺乏、不宜评估和未评估,其中,桃儿七和星叶草为国家Ⅱ级保护植物。

表1 中国物种红色名录中的记录种

物种	等级
西藏红杉( <i>Larix griffithiana</i> (Lindl. et Gord) Hort. ex Carr.)	易危
暗红小檗( <i>Berberis agricola</i> Ahrendt)	易危
腰果小檗( <i>Berberis johannis</i> Ahrendt)	易危
工布小檗( <i>Berberis kongboensis</i> Ahrendt)	易危
短苞小檗( <i>Berberis sheriffii</i> Ahrendt)	易危
桃儿七( <i>Sinopodophyllum hexandrum</i> (Royle) Ying)	易危
林芝杜鹃( <i>Rhododendron nyingchiense</i> R. C. Fang et S. H. Huang)	易危
盘状囊吾( <i>Ligularia discoidea</i> S. W. Liu)	易危
香柏( <i>Sabina pingii</i> (Cheng ex Ferré) Cheng et W. T. Wang var. <i>wilsonii</i> (Rehd.) Cheng et L. K. Fu)	近危
方枝柏( <i>Sabina saltuaria</i> (Rehd. et Wils.) Cheng et W. T. Wang)	近危
星叶草( <i>Circaea agrestis</i> Maxim.)	近危
手参( <i>Gytnnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.)	近危
长距玉凤花( <i>Habenaria davidii</i> Franch.)	近危
西藏对叶兰( <i>Listera pinetorum</i> Lindl.)	近危
沼兰( <i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw.)	近危
山育杜鹃( <i>Rhododendron oreotrephes</i> W. W. Smith)	无危
光柱杜鹃( <i>Rhododendron tanastylum</i> Balf. f. et K. Ward var. <i>tanastylum</i> )	无危
三花杜鹃( <i>Rhododendron triflorum</i> Hook. f. subsp. <i>triflorum</i> )	无危
黄杯杜鹃( <i>Rhododendron wardii</i> W. W. Smith var. <i>wardii</i> )	无危
高山松( <i>Pinus densata</i> Mast.)	无危

## 4 结论与讨论

(1)目前,关于“花卉”的概念仅见于有关园艺学专业的教材中,没有严格的定义和界定。一般认为,“花卉是指具有一定观赏价值的草本植物和木本植物”。这一简单的定义由于具有一定的主观性而难以对什么是“花卉”的问题有一个明确的判断。为此,有关花卉的科学范畴还有待于今后进一步的研究和探讨。文中所列花卉名录源于所引相关文献的记录和认定,依此为依据,经调查和筛选,色季拉山西坡有野生花卉植物219种,它们分属于52科,

133属。花卉植物科、属和种数量分别占整个色季拉山种子植物科、属和种数量的50.49%、27.09%和15.74%。科出现频率的大小顺序依次是:菊科(Compositae)、蔷薇科(Rosaceae)、杜鹃花科(Ericaceae)、松科(Pinaceae)、蓼科(Polygonaceae)、忍冬科(Caprifoliaceae)、百合科(Liliaceae)、莎草科(Cyperaceae)等;属的频率大小顺序依次是杜鹃属(*Rhododendron* L.)、忍冬属(*Lonicera* L.)、蓼属(*Polygonum* L.)、堇菜属(*Viola* L.)、冷杉属(*Abies* Mill.)、莎草属(*Cyperus* L.)、委陵菜属(*Potentilla* L.)、香青属(*Anaphalis* DC.)、银莲花属(*Anemone* L.)、紫菀属(*Aster* L.)等。可以认为以上科属是这一区域花卉资源的相对优势科属。

(2)重要值的大小可反映出同类花卉物种资源的相对优势程度,重要值越大,物种相对越优势;而种出现频率可反映花卉物种分布的相对范围,频率值越大,说明物种分布的生境范围相对较为广阔,二者的组合可大致看出花卉物种的资源状况。分析结果表明:急尖长苞冷杉是色季拉山西坡17种木本乔木类花卉中资源最优势而分布范围最广的花卉种,其次是林芝云杉,资源丰富程度较急尖长苞冷杉小,分布范围也较为狭窄;木本灌木类花卉中,杯萼忍冬是资源最优势且分布最广的花卉种,其次是冰川茶藨子、柳叶忍冬、西藏箭竹、峨嵋蔷薇等;草本攀援类花卉中,重要值最大的5个种依此是葛缕子、固沙草、掌裂蟹甲草、星叶草和老鹤草,但它们的分布范围狭小。相反,长尖莎草(*Cyperus cuspidatus* H. B. K.)、高山露珠草(*Circaea alpine* L.)、西南草莓(*Fragaria moupinensis* (Franch.) Card)、五裂蟹甲草(*Parasenecio quinquelobus* (Wall. ex DC.) Y. L. Chen)和羽裂堇菜(*Viola forrestiana* W. Beck.)等是分布较为广泛而重要值很小的花卉种。整体上看,草本攀援类花卉呈现出资源相对优势的种分布较狭窄而分布广的种资源量较小的趋势。

(3)色季拉山西坡花卉植物中,属中国物种红色名录(2004)中记录的种有20种,其中有2种国家Ⅱ级保护植物:小檗科(Berberidaceae)的桃儿七和毛茛科(Ranunculaceae)的星叶草。桃儿七分布在海拔3 100~3 700 m,星叶草分布在海拔3 500~4 000 m。

(4)从垂直高度上看,同一海拔带草本类花卉平均物种数依次大于灌木类花卉和乔木类花卉平均物种数。海拔3 000~3 800 m之间,在海拔3 500 m

处物种出现峰值,总平均种数为 69 种;海拔 3 800 ~ 4 200 m 是整个垂直带上物种总数最少的区域;海拔 4 200 ~ 4 800 m 之间,在海拔 4 500 m 处出现峰值,物种总平均种数为 49 种。从物种多样性方面看,海拔 3 000 m 带、3 300 ~ 3 500 m 带和海拔 4 200 ~ 4 800 m 带的物种多样性最丰富,尤以海拔 4 200 ~ 4 800 m 带的物种多样性最高,体现了西藏高山花卉丰富多样的特点。

(5)色季拉山西坡花卉资源种类比较丰富,尤以高山花卉资源分布为特点,是我国野生高山花卉资源中的一块奇葩。因而在资源的管理过程中,应根据资源的状况,对于种群数量多、分布较广而相对优势的种,在保护好资源的前提下,可适当合理开发利用;对于种群数量稀少、资源又不优势的种,应采取保护措施,严禁开发;对于国家级保护植物桃儿七和星叶草,以及中国物种红色名录中记录的无危等级以上的种,除了特殊情况下科研需要以外,严格保护。

#### 参考文献:

- [1] 柴 勇,樊国盛,李乡旺,等. 西藏色季拉山种子植物垂直带谱的划分与分布特点研究[J]. 广西植物,2004,24(2):107-112
- [2] 郑维列. 西藏色季拉山报春花种质资源及其生境类型[J]. 园艺学报,1992,19(3):261-266
- [3] 郑维列. 西藏色季拉山野生观赏树木资源及其开发利用[J]. 自然资源学报,1996,11(1):89-93
- [4] 郑维列,潘 刚. 西藏色季拉山杜鹃花种质资源的初步研究[J]. 园艺学报,1995,22(2):166-170
- [5] 郑维列,邢 震. 西藏色季拉山铁线莲种质资源及其生境类型[J]. 园艺学报,1999,26(4):255-258
- [6] 林 玲,罗 建. 西藏色季拉山龙胆属植物种质资源及其开发利用[J]. 林业科技,2002,27(6):47-49
- [7] 林 玲,罗 建. 西藏色季拉山野生观赏植物资源的观赏特性及

- 应用探讨[J]. 林业科技,2003,28(1):51-53
- [8] 姚霞珍. 西藏色季拉山野生观赏植物观赏特性评价[J]. 中国林副特产,2008,92(1):76-79
- [9] 次仁吉,周 进,梅兰群措. 色季拉山野生观赏木本植物资源[J]. 西藏科技,2003(6):27-30
- [10] 方江平. 西藏色季拉山土壤的性状与垂直分布[J]. 山地研究,1997,15(4):228-233
- [11] 中国科学院植物研究所. 西藏植被[M]. 北京:科学出版社,1988
- [12] 青藏高原综合科学考察队. 西藏植物志(1~5卷)[M]. 北京:科学出版社,1987
- [13] 娄安如,牛翠娟. 基础生态学试验指导[M]. 北京:高等教育出版社,2005
- [14] 鲍隆友,周 杰,刘玉军. 西藏野生百合属植物资源及其开发利用[J]. 中国林副特产,2004(2):54-55
- [15] 北京林业大学园林学院花卉教研室. 中国常见花卉图鉴[M]. 郑州:河南科技出版社,1999
- [16] 冯国楣. 中国珍稀野生花卉[M]. 北京:中国林业出版社,1995
- [17] 郎楷永,冯志舟,李渤生. 中国高山花卉[M]. 北京:中国世界语出版社,1997
- [18] 罗大庆,郭泉水,薛会英,等. 西藏色季拉山冷杉原始林林隙更新研究[J]. 林业科学研究,2002,15(5):564-569
- [19] 罗 建,郑维列. 西藏米拉山区植物资源特征分析[J]. 浙江林业学院学报,2004,21(3):275-280
- [20] 武金全. 中国云南野生花卉[M]. 北京:中国林业出版社,1998
- [21] 徐凤翔,郑维列. 西藏野生花卉[M]. 北京:中国旅游出版社,1999
- [22] 杨 华,许继宏,刘艳平,等. 云南绿春石斛属植物资源及其开发利用[J]. 云南大学学报,2006,28(S1):304-306
- [23] 周 繇,徐克学. 长白山区维管植物资源及其多样性[J]. 林业科学,2007,43(2):52-63
- [24] 朱象鸿,李承墉. 中国珍稀野生花卉[M]. 南昌:江西科学技术出版社,2000
- [25] 邹林红,邹联付. 西藏林芝珍稀濒危植物保护与开发利用[J]. 林业科技,2004,29(3):60-62