

滇西北玉龙雪山报春花种质资源的调查

吴之坤^{1,2}, 张长芹^{1*}

(1. 中国科学院昆明植物研究所, 云南昆明 650204; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100039)

摘要: 滇西北玉龙雪山地处报春花属的现代形成与分布中心, 有非常丰富的报春花种类。根据作者 2003~2004 年对玉龙雪山报春花属植物进行系统调查和资料整理, 表明该地区有报春花 40 种(包括亚种与变种), 占我国产报春花属植物总数的 12% 及云南产报春花属植物总数的 29%; 同时研究了该属植物在玉龙雪山的分布规律及其资源的生境类型并介绍了主要种类的生物学性状及观赏价值(包括花、叶及其开花期); 而且对玉龙雪山报春花资源的保护及合理开发利用提出了建议。

关键词: 报春花; 种质资源; 保护及开发利用对策

中图分类号: Q948.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2006)01-0049-07

Investigation on germplasm resources of the genus *Primula* L. in the Yulong Mountains, Northwest Yunnan

WU Zhi-kun^{1,2}, ZHANG Chang-qin^{1*}

(1. *Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204, China;*
2. *Graduate School, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China*)

Abstract: The region of Yulong Mountains, located in northwest of Yunnan Province, is one of the centers of modern distribution and formation for primroses (*Primula*) and is very rich in primroses. According to the investigations and data analysis in 2003~2004, totally 40 primroses taxa (including species, subspecies and varieties) were recorded in the region, which is 12% of the *Primula* in China and 29% of the *Primula* in Yunnan Province. Their distribution patterns and habitats in the research region were observed and described, and the biological characteristics and the ornamental features (e. g. flowers, leaves and blooming seasons) of some important taxa were provided in the present paper. Finally, suggestions to conserve and sustainably develop the primrose germplasm resources in the Yulong Mountains were also proposed in this paper.

Key words: *Primula*; germplasm resources; strategies of conservation and utilization

报春花是世界著名观赏花卉, 因其花色多样、艳丽、观赏价值高而倍受园艺学家青睐, 被誉为“世界三大园艺植物”之一 (Richards, 1993) 以及“中国三

大天然名花”。报春花属 (*Primula*) 是报春花科 (Primulaceae) 中的第一大属, 主要分布于北半球温带和高山地区, 仅极少种类分布于南半球, 沿东喜马

收稿日期: 2004-11-03 修回日期: 2005-06-15

基金项目: 国家自然科学基金(30571137); 云南省自然科学基金(2001C0057M, 2005C0051M); 国家科技部基础工作专项重点项目(2001DEA10009); 中国科学院知识创新工程试点资助项目(KSCX2-SW-112) [Supported by the National Natural Science Foundation of China(30571137); the Natural Science Foundation of Yunnan Province(2001C0057M, 2005C0051M); Key Program of China Ministry of Science and Technology under Contract(2001DEA10009); Knowledge Innovation Program of the Chinese Academy of Sciences(KSCX2-SW-112)].

作者简介: 吴之坤(1980-), 男(侗族), 贵州天柱人, 在读博士, 主要从事报春花的保护生物学及系统学研究。

* 通讯作者 (Author for correspondence), E-mail: <zhangchangqin@mail.kib.ac.cn>.

拉雅山两侧到云南、四川西部是本属的现代分布中心,该属植物近 500 种,中国产 296 种 20 亚种 18 变种,主产于西藏、云南及四川,云南有 126 种 8 亚种 4 变种,主要分布于西北部高山(方瑞征,2003)。近一百多年来,欧美诸国曾多次派人到我国云南、四川等地采集报春花属植物,将种苗运回欧美栽培;仅英国由我国引入栽培的报春花就达 110 余种,其中不少现已广泛栽培于世界各地,并培育出许多美丽的园艺品种。而国内对报春花从园艺学角度研究的不多,培育并已开发的报春花种类很少,因此调查报春花的种质资源及其生境,对合理开发利用和保护该资源具有重要意义。作者以玉龙雪山为调查区域,以文献记载(中国科学院青藏高原综合科学考察队,1994;中国科学院昆明植物研究所,1984;吕正伟,1999;方瑞征,2003)和中国科学院昆明植物研究所标本馆现存的标本为线索,于 2003~2004 年多次对报春花资源进行了调查。

1 调查区域自然概况与植物地理概述

1.1 自然环境条件

玉龙雪山位于云南省丽江市西北部,处于 $100^{\circ}10' \sim 100^{\circ}20' E, 27^{\circ}10' \sim 27^{\circ}40' N$,是我国纬度最南的极高山。其西北临长石江鼓第一湾和金沙江虎跳峡,东麓是海拔约 3 000 m 的干海子盆地,南面是丽江盆地。玉龙山体南北长 35 km,东西宽 13 km,主山脊上有 13 座海拔 5 000 m 以上的高峰,主峰扇子陡海拔为 5 596 m,耸立于群峰之上,与南麓的雪嵩村相较(海拔为 2 700 m)相对垂直高差将近 3 000 m,而与西北部的金沙江虎跳峡相比高差更是高达 3 900 m 左右。玉龙雪山在纬度上处于亚热带区域,处于亚热带南亚季风气候区,受到来自印度洋强盛的夏季风控制,70%的降水集中于每年 5~9 月的西南夏季风盛行季节,来自西南方向的印度洋暖湿气流受横断山系的阻挡后绕道从东南方到达玉龙雪山,使横亘南北的玉龙雪山成为降水屏障,所以东坡迎风面的降水偏多,在同海拔的地段,由于受到地形的影响,东坡的降水大于西坡,冬季高空主要受西风环流南支和陆源冬季风控制,降水只占全年的 30% (何元庆等,2000a)。且随着海拔的升高,气候也会随之变冷变湿,玉龙雪山地区的年平均降水量从海拔 2 393 m(丽江气象站)的 772 mm,到海拔 3 200 m(干海子)的 1 600 mm,至海拔 4 800 m 以上的积

累区,可达 2 400~3 100 mm,从海拔 2 393.2 m 的丽江开始,年平均气温 $12.6^{\circ}C$,山脚海拔 3 240 m 的云杉坪,年平均气温 $5.4^{\circ}C$,而上到玉龙雪山高处,海拔 5 400 m 处年平均气温为 $-7.5^{\circ}C$,全年各月平均气温均在 $0^{\circ}C$ 以下,雪线处海拔 4 800 m 的年均温为 $-3.3 \sim 4.7^{\circ}C$ (何元庆等,2000a、b、c)。而且由于季风及焚风效应的影响,在金沙江河谷中又形成了典型的干热河谷气候。因此在不同的海拔高度上,玉龙雪山形成了不同的气候带。

1.2 植物地理概况

玉龙雪山地处横断山系中的核心地带,而东喜马拉雅—横断山这一区域被认为是世界上 25 个生物多样性最热点地区之一(Myers 等,2000),同时也是中国的三个植物多样性热点地区之一(应俊生,2001)及云南的两个生物多样性中心(李锡文,1994)之一。这一区域由于被怒江、澜沧江、金沙江等南北向江河深深切割,地形极为复杂,河谷深切而狭窄,两岸山体高大,河谷与山体间的垂直高差一般都在 3 000 m 以上。因此本地区垂直分布明显,从山脚到山顶往往具备热带、亚热带到高山寒带各类型的植被,是世界上高山植物区系最丰富的区域(李锡文等,1993),而玉龙雪山是这一地区中高山植物区系最集中的地点,基本上可以作为云南西北部高寒山区群落垂直分布的典型。在植物区系的成分上,玉龙雪山山地低海拔的森林植被和中国—日本植物区系相似;亚高山以上的植被以中国—喜马拉雅成分为主(云南省林业调查规划院,1989);在植物区系的性质方面,玉龙雪山在纬度上属于北亚热带区域,具备有亚热带的成分,并且作为滇中高原地区植被与滇西北高山植被水平分布及垂直分布的联系者,其山麓及坝区的植被与滇中高原地区的植被之间,又存在着一定的联系,但又因山体本身十分高峻,地形又极为复杂,由之而引起的气候及土壤上的复杂性,影响并加深了山区植物种类和植被类型的丰富性和复杂性(邱莲卿等,1957),金沙江的河谷地带,有一些热带成分,具有热带为主的亚热带性质(金振洲等,1994),但在山体的山麓及云雾线以上,植物的成分又以温带为主,这里成为许多现代温带分布的裸子植物及被子植物中世界温带分布的一些大属如杜鹃属(*Rhododendron*)、报春花属(*Primula*)、绿绒蒿属(*Meconopsis*)、龙胆属(*Gentiana*)等高山植物的形成与分化中心,并富有特有属种(云南省林业调查规划院,1989)。从玉龙雪山的总体来看主要仍属于

温带性质。因此,玉龙雪山上的植被是丰富而复杂的。

2 报春花种质资源及分布

2.1 玉龙雪山的报春花种质资源

由于所处的特殊地理位置及生态环境的多样性,作为报春花属的现代形成与分化中心的玉龙雪山无疑拥有非常丰富的报春花种质资源。在以前的文献记载中,有资料说明丽江地区产野生的报春花种类 58 种(含变种与亚种)(吕正伟,1999),也有的资料说明玉龙雪山有报春花 60 多种(云南省林业调查规划院,1989),经过我们查阅相关资料及 2003~2004 这两年 6 次对玉龙雪山的调查,我们发现,在原来记载的资料中,随着报春花科《中国植物志》及《云南植物志》的完成,有的种类被作为其它种类的

异名处理,如平花报春(*P. planiflora*)作为海仙花报春(*P. poissoni*)的异名,带叶报春(*P. vittata*)作为偏花报春(*P. secundiflora*)的异名处理等,有的种类又作为种下等级的归并,如丽江多脉报春(*P. polyneura* ssp. *lichiangensis*)归并入多脉报春(*P. polyneura*),虎克锡金报春(*P. sikkimensis* var. *hookeri*)归入钟花报春(*P. sikkimensis*)等,并且由于以前标本的错误鉴定,有些种并没有分布于丽江地区,如皱叶报春(*P. bullata*)。我们的调查结果表明,玉龙雪山产报春花共 40 种(含变种与亚种),占我国产报春花的 12%,占云南产报春的 29%,而且这些种类分布于 15 个组内,占云南 19 个组中的 79%,这说明了玉龙雪山上的报春花资源非常的丰富及复杂多样。

现把玉龙雪山上的报春花资源分类检索如下(中文名以《云南植物志》报春花科所述名为准):

- 1(28) 叶具长柄;叶片基部圆、心形或楔形,边缘浅波状至深裂。
 2(11) 全株有粉或无粉。
 3(6) 一、二年生草本;叶两面平坦;根状茎不明显或细瘦,有时粗短。
 4(5) 体态较大;叶片长 3~10 cm,宽 2~6 cm,通常无粉,苞片、花萼有少量粉 1. 报春花 *P. malacoides*
 5(4) 体态较小;叶片长 1~4 cm,宽 0.7~3 cm,通常花序被粉,叶背面有时有粉 2. 小报春 *P. forbesii*
 6(3) 多年生草本;叶面网脉下陷,致使叶面呈泡状隆起;根状茎木质,粗状、伸长。
 7(8) 花萼粗壮,花序多花密集;叶片卵形或椭圆形;花萼外被柔毛,无粉 3. 灰岩皱叶报春 *P. forrestii*
 8(7) 花萼纤细,通常短于叶丛;花单生或成少花的伞形花序。
 9(10) 叶片卵圆形或宽卵形,长度与宽度相差无几,基部截形至浅心形 4. 纤柄皱叶报春 *P. rockii*
 10(9) 叶片倒披针形,条形或椭圆形,长度显著大于宽度,基部楔形变狭并下延 5. 小苞报春 *P. bracteata*
 11(2) 全株无粉。
 12(19) 花萼杯状,宽钟状或倒三角形,宽度大于长度,萼齿宽三角形或卵状三角形。
 13(14) 叶背面无毛或沿脉有少量毛,叶柄、花萼细铁丝状,纤细而坚硬,花萼长 5~8 mm;花冠筒部长可达 15 mm;花淡紫红色 6. 糙毛铁梗报春 *P. sinalisteri* var. *aspera*
 14(13) 花萼、叶柄密被褐色或白色多细胞长柔毛;叶两面或多或少被毛,通常沿叶脉密被平展的多细胞长柔毛,有时被短柔毛或疏柔毛。
 15(16) 叶缘 11~13 浅裂,裂片宽三角形或卵状三角形复具不整齐的锐尖齿 7. 灌丛报春 *P. dumicola*
 16(15) 叶缘微呈波状,具不明显的小齿或近于全缘,花序疏散。
 17(18) 叶椭圆形、长圆形或卵圆形,长大于宽 8. 鄂报春 *P. obconica*
 18(17) 叶宽卵形至近圆形,长宽近相等,边缘具波状圆齿或波状粗齿 9. 海棠叶报春 *P. obconica* ssp. *begonii* formis
 19(12) 花萼筒状、钟状或宽钟状、宽度小于长度。
 20(25) 花萼裂片叶状,两面被毛。
 21(22) 伞形花序 1~4 轮;花萼分裂达全长的 1/2~2/3 10. 蓼叶报春 *P. malvacea*
 22(21) 总状花序;花萼分裂达全长 1/3~1/2。
 23(24) 花冠黄色;叶片肾形或肾状圆形 11. 巴塘报春 *P. bathangensis*
 24(23) 花冠粉红色;叶椭圆形或卵状椭圆形 12. 地黄叶报春 *P. blattari* formis
 25(20) 花萼裂片狭三角形、披针形或长圆形。
 26(27) 侧脉羽状排列;花萼具多条纵脉;伞形花序 1~2 轮,花异形;叶缘多裂 13. 多脉报春 *P. polyneura*
 27(26) 侧脉掌状排列;花萼具 5 条主脉;花同型 14. 七指报春 *P. septemloba*
 28(1) 叶通常无显著伸长的叶柄,若有长柄则叶不被多细胞长柔毛或无毛;叶片基部楔形,下延至叶柄。
 29(68) 花序伞形,或单花出自叶丛。

- 30(67) 叶非革质, 冬季枯萎; 根状茎非木质化, 通常肉质、
- 31(66) 叶全缘或具各式浅裂齿; 全株无毛, 被粉或无粉。
- 32(47) 蒴果球形; 叶基部渐狭, 下延成具翅的短柄。
- 33(34) 蒴果果瓣近膜质, 成熟时脆裂成不规则碎片 15. 芭叶报春 *P. sonchifolia*
- 34(33) 蒴果果瓣近革质, 成熟时先端齿状开裂。
- 35(44) 花冠红色、紫红色、淡红色, 或白色。
- 36(41) 植株被粉, 至少花萼内面被粉。
- 37(38) 花萼外有 5 条被粉的带, 带间紫色, 形成紫白相间的 10 条纵带 16. 偏花报春 *P. secundiflora*
- 38(37) 花萼仅内面密被粉, 有时外面微被粉。
- 39(40) 花冠紫红色、玫瑰红色或淡红色 17. 霞红灯台报春 *P. beesiana*
- 40(39) 花冠白色 18. 白花灯台报春 *P. beesiana* var. *leucantha*
- 41(36) 植株全体无粉, 花冠深红或紫红色。
- 42(43) 花冠裂片近直立或略开展, 近圆形或倒心形, 长 3~4 mm; 植株鲜时有茴香味 19. 香海仙报春 *P. wilsoni*
- 43(42) 花冠裂片开展, 倒心形, 长 7~9 mm; 植株鲜时无香气 20. 海仙花报春 *P. poissonii*
- 44(35) 花冠金黄、橙黄或橙红色。
- 45(46) 花萼顶端、花序被粉 21. 桔红灯台报春 *P. bulleyana*
- 46(45) 花萼、花序及其它部分无粉 22. 橙红灯台报春 *P. aurantiaca*
- 47(32) 蒴果椭圆形状或短筒状, 先端齿状开裂。
- 48(51) 花冠钟状, 或漏斗状则叶近全缘或极疏生小钝齿; 花常下垂。
- 49(50) 全株无粉、无毛; 叶片质地稍厚或稍坚硬 23. 短叶紫晶报春 *P. amethystina* ssp. *brevifolia*
- 50(49) 花序常有粉; 叶无粉、无毛, 叶基部渐狭, 楔形至钝圆 24. 钟花报春 *P. sikkimensis*
- 51(48) 花冠漏斗状或钟状, 若为钟状, 则叶背被黄粉。
- 52(59) 叶丛基部有鳞片或无鳞片, 有鳞片通常鳞片叠生包被叶丛下部而成假茎; 苞片基部不下延不扩大。
- 53(56) 叶丛基部无鳞片。
- 54(55) 矮小草本; 叶片较小, 开花时连叶柄长 1~6 cm 25. 双花报春 *P. diantha*
- 55(54) 较大草本; 叶片不连叶柄长 5~12 cm 26. 匙叶雪山报春 *P. limbata*
- 56(53) 叶丛基部叠生鳞片, 通常由鳞片、叶柄包叠成假茎。
- 57(58) 植株被黄粉; 叶片边缘具不明显的小钝齿或近全缘, 先端通常锐尖 27. 紫花雪山报春 *P. sinapurpurea*
- 58(57) 叶片边缘明显具钝齿, 通常不外卷, 先端钝圆, 极少锐尖 28. 黛粉美花报春 *P. calliantha* ssp. *bryophila*
- 59(52) 叶丛基部无鳞片; 苞片基部通常浅囊状或下延成距状。
- 60(61) 叶背面或花序无明显的粉; 叶柄和叶片明显分化; 苞片基部下延成距状 29. 雅江报春 *P. involucrate* ssp. *yargongensis*
- 61(60) 叶背面或花序上明显被粉或两者均被粉。
- 62(63) 叶丛基部发出具簇生叶、长 5~20 cm 的匍枝; 叶背面被白粉 30. 匍枝粉报春 *P. caldaria*
- 63(62) 叶丛无匍枝; 叶背面被黄色或淡黄色粉。
- 64(65) 植株较粗壮; 叶片连柄长 3~11 cm, 干后纸质, 边缘具不整齐的小钝齿 31. 丽花报春 *P. pulchella*
- 65(64) 柔弱小草本; 叶片狭小, 连柄长 1~3.5 cm, 宽 3~8 mm, 干后纸质或薄纸质 32. 云南报春 *P. yunnanensis*
- 66(31) 叶缘通常深齿裂, 叶背明显被黄色、淡黄色粉; 小草本, 叶丛高度通常 1~3 cm 33. 山丽报春 *P. bella*
- 67(30) 叶片革质, 鳞时稍肉质, 常绿; 根状茎木质, 伸长 34. 石岩报春 *P. dryadifolia*
- 68(29) 花序球形或近头状或穗状。
- 69(74) 花序球形或近头状; 叶背面被粉或无粉。
- 70(73) 开花期叶丛基部有宽卵形覆瓦状排列的芽鳞; 根茎端无匍匐枝。
- 71(72) 叶两面多少被毛; 花冠喉部无环状附属物 35. 滇北球花报春 *P. denticulata* ssp. *sinodenticulata*
- 72(71) 叶两面无毛; 花冠喉部有环状附属物 36. 中甸海水仙 *P. monticola*
- 73(70) 开花期叶丛基部无鳞片; 叶两面无毛; 根茎端有时有匍匐枝 37. 滇海水仙花 *P. pseudodenticulata*
- 74(69) 花序穗状, 紧密; 花冠狭漏斗状或近筒状。
- 75(78) 花冠裂片先端锐尖。
- 76(77) 花萼外面带红色; 花萼无毛 38. 高穗花报春 *P. vialii*
- 77(76) 花萼外绿或暗紫; 花萼被多细胞柔毛 39. 长瓣穗花报春 *P. gracilentia*
- 78(75) 花冠裂片先端圆或微具小齿; 叶片边缘通常羽状分裂 40. 羽叶穗花报春 *P. pinnatifida*

2.2 资源的垂直分布

玉龙雪山山体高峻,从山脚的金沙江河谷到山顶具备中亚热带、温带至寒带完整的垂直自然景观。报春花在玉龙雪山多分布于海拔 2 000~4 300 m 这个范围之内。(1)海拔 2 000 m 以下为干热河谷(包括部分干暖河谷)稀树灌木草丛带,气候由于焚风效应所致,特别干热,蒸发量大于降水量 2~3 倍,植被以早生的灌木、草本植物占优势,乔木稀少散生,而且由于人为活动较频繁,所以很少有报春花分布于这一地带。(2)海拔 2 000~3 100 m 的植被类型为半湿润常绿阔叶林、云南松(*Pinus yunnanensis*)林带,以云南松及一些常绿阔叶林为优势种,间或有一些沟谷落叶阔叶林、各种栎灌丛、草地等,气候暖凉半湿润至湿润,土壤以红壤与黄壤为主,分布有报春花、小报春、糙毛铁梗报春、灌丛报春、鄂报春、海棠叶报春、葵叶报春、巴塘报春、地黄叶报春、小苞报春、霞红灯台报春、香海仙报春、海仙花报春、桔红灯台报春、橙红灯台报春、匍枝粉报春、滇北球花报春、中甸海水仙、滇海水仙花等 19 种报春花。(3)海拔 3 100~3 900 m 为亚高山寒温性针叶林带,森林植被主要为高山松(*Pinus densata*)林、丽江云杉(*Picea likiangensis*)林、大果红杉(*Larix potaninii* var. *macrocarpa*)林、长苞冷杉(*Abies georgei*)林等,并以云、冷杉林为主体组成纯林,气候冷凉潮湿,土壤主要为暗棕壤及部分漂灰土,分布有多脉报春、七指报春、灰岩皱叶报春、纤柄皱叶报春、苞叶报春、偏花报春、白花灯台报春、钟花报春、黛粉美花报春、丽花报春、云南报春、高穗花报春、长瓣穗花报春、羽叶穗花报春等 14 种。(4)海拔 3 900~4 300 m 这一区域处于树线到夏季雪线之间,为高山杜鹃灌丛草甸带,土壤为高山灌丛草甸土,气候冷凉潮湿,风大,辐射强,分布有一些较耐寒湿的种类,如短叶紫晶报春、双花报春、匙叶雪山报春、紫花雪山报春、雅江报春、山丽报春以及石岩报春等 7 种。(5)海拔 4 300 m 以上是高山荒漠流石滩植物带及高山冻原带,高山荒漠流石滩植物带气候恶劣,多为石质生境,仅岩隙中零星长着一些雪莲花(*Saussurea* spp.)、高山葶苈(*Draba reodoxa*)及绿绒蒿(*Meconopsis* sp.)等高山耐寒植物,而高山冻原带终年由积雪覆盖,因此报春花很难分布于这一地带。当然这些分布带也不是绝对的,由于局部区域生态环境的多样性,各个种的分布区会有一定的上升或下延,但总的可以看出,在玉龙雪山中报春花

种质资源多分布于海拔 2 000~4 300 m 的湿润常绿阔叶林和云南松林、亚高山寒温性针叶林及高山杜鹃灌丛草甸这一地带,特别是前二者,占据了玉龙雪山报春花种质资源的绝大多数。

2.3 资源的水平分布

玉龙雪山东、西两坡由于受地貌和坡向的影响,而且如前所述,东西坡两面的降水量也不一致,加上西坡受到金沙江河谷焚风效应的影响,因此东西两坡形成不同的生态环境,西坡较干旱,而东坡较湿润。东坡地形相对较平缓,岩石裸露面积较小,在山地垂直带中随海拔升高形成有规律的带状分布时,局部地区又形成了亚高山草甸、高山草甸以及高山湖泊等多样的生境,因此玉龙雪山中大多数的报春花种类如报春花、山丽报春、偏花报春、灰岩皱叶报春、高穗花报春、多脉报春等均分布于东坡。西坡受峡谷地貌的影响,地势陡峭,岩石裸露面积大,植物群落的成带性很差,仅在一些较缓和山坡云南松林或栎林灌丛中及林缘湿地分布有一些相对耐旱以及在玉龙雪山中分布较广的一些种类,如巴塘报春、灌丛报春、海仙花、桔红灯台报春、霞红灯台报春、滇海水仙花及滇北球花报春等。因此从资源分布上来说,玉龙雪山上的报春花种质资源东坡明显优于西坡。

3 报春花的生境类型

根据报春花在玉龙雪山上的资源分布状况,其生境类型可以分为林内阴湿型、疏林透光型、林缘草甸型以及高山冷湿型。

(1)林内阴湿型:指的是亚高山寒温性针叶林带及温凉性针叶林带中由丽江云杉、长苞冷杉、大果红杉、高山松、华山松(*Pinus armandii*)等组成的纯林及夹杂着各类高山栎(*Quercus* spp.)、各种槭树(*Acer* spp.)、花楸(*Sorbus* ssp.)等组成的针阔叶混交林。这类群落中林相整齐,常为复层异龄林结构,主林层高大,高达 25~30 m 左右,林冠郁闭度 0.7~0.9;林下灌木层发达,盖度达 50%~60%;草本层不太发育,盖度在 30%左右,以蕨类植物占优势;苔藓层较发达,常常形成 3~5 cm 厚的一层,盖度达 70%左右,林下光照不强,气候湿润,土壤肥沃。分布于这一生境的报春主要长在林下水边岩石缝或由湿润苔藓层覆盖的岩石上,如鄂报春、七指报春、小苞报春、苞叶报春、山丽报春、云南报春等。这一生境中的报春由于生境特殊,除有一些蕨类及苔藓伴

生外,常常由这类报春花成片形成单优种。

(2)疏林透光型:主要指云南松林带及硬叶常绿阔叶林,这一类型的森林由于受到人为活动的影响较大,常组成较为单一的林种,上层主要由建群种组成;灌木层不发达,盖度40%左右,主要种类有各种忍冬(*Lonicera* sp.)、矮高山栎(*Quercus monimotricha*)、大白花杜鹃(*Rhododendron decorum*)、腋花杜鹃(*Rh. racemosum*)、水红木(*Viburnum cylindricum*)、石楠(*Photinia* spp.)、黄背栎(*Q. panno-sa*);草本层较发达,但高度一般不超过50 cm,主要种类有旱茅(*Eremopogon delavayi*)、刺芒野古草(*Arundinella setosa*)、狼毒(*Stellera chamaejasme*)、双唇象牙参(*Roscoea chamaeleon*)、七叶一枝花(*Paris polyphylla*)、羽叶鬼灯檠(*Rodgersia pinnata*)等;苔藓层不发达,盖度20%左右。生境中光照较强、温度日差大,但仍受森林小气候的影响,土壤水分较低。分布于这一生境的报春由于其它草本层种类较发达,因此报春不能形成单优群落,多散生于林下灌丛中,如多脉报春、灰岩皱叶报春、纤柄皱叶报春、灌丛报春等。

(3)林缘草甸型:主要指由各类山麓草甸及山腰草甸组成的亚高山草甸,分布在缓坡、林缘、林间空地、古冰川槽谷及高山湖泊周围,以草本占绝对优势,间或有一些灌木或乔木散生其中,以杂类草为主,种类组成较丰富,外貌华丽,每当草甸中各类野花开放时,形成玉龙雪山一道独特的风景。这类生境中土壤含水量极高,甚至有很多都是终年流水不断的沼泽地,土壤肥沃,光照强,气湿大,同时又受到森林小气候的影响。在这类生境中生长的报春花生长旺盛,常成片生长或几种报春相间生长形成群落的优势种,如霞红灯台报春、海仙花报春、桔红灯台报春、偏花报春、钟花报春、滇海水仙花、高穗花报春等。

(4)高山冷湿型:指高山杜鹃灌丛草甸带,主要由绒叶杜鹃(*Rhododendron adenotyrum*)、小鳞叶杜鹃(*Rh. cephalanthum*)等组成的高山矮灌丛及由云南羊茅(*Festuca vierhapperi*)、羊茅(*F. ovina*)以及各种嵩草(*Kobresia* spp.)组成的高山草甸,高山矮灌丛高1~2 m,大多呈匍匐状,盖度40%~70%;高山草甸种类丰富,常构成不同的层,上层由建群种组成,高30~50 cm,盖度10%左右,而下层的盖度达到50%~80%。这一生境具有高山的特点,风大、辐射强,气温低,一年中很长时间被冰雪所封盖,

且气候变化无常,灌丛群落中土壤较薄,因此水分多来自大气,而高山草甸群落中的土壤由有机质肥厚的高山草甸土构成。分布于这一生境的报春多散生于灌丛中或种类丰富的草甸中,很少形成单优群落,主要是一些耐寒的种类,如短叶紫晶报春、双花报春、匙叶雪山报春、紫花雪山报春。

4 主要种类的生物特性与观赏评价

玉龙雪山的报春花大多具有很高的观赏价值,在丰富园林观赏花卉种类上具有很大的潜力,因此具有很好的开发前景。现在将几种具有开发潜力、观赏价值较高,相对来说易于引种的玉龙雪山报春花的生物学特性和观赏特征归纳如下。

海仙花(*P. poissonii*)花萼高20~45 cm,伞形花序2~6轮,每轮3~10花,花冠深红色或紫红色,冠筒口中一圈亮黄色,呈五角星形,冠檐直径2~3 cm,花期5月底至8月初。分布较广,生态适应性较好,适宜群植于草地边和林缘,或丛植于水塘边,也可以作为盆栽花卉摆放。

偏花报春(*P. secundiflora*)叶丛生,叶片矩圆形至狭椭圆形,亮翠绿色;花萼高10~90 cm,顶端被白粉;伞形花序1~2轮,有花5~10朵;花萼被白粉,形成紫白相间的10条纵带;花冠红紫色到深玫瑰色,钟状,倒垂,长1.5~2.5 cm,冠檐直径1.5~2.5 cm,花期6~7月。适宜于庭院低凹湿地、小溪边或水池边草地上种植。

桔红灯台报春(*P. bulleyana*)基生叶翠绿色,连柄长15~30 cm;花萼粗壮,高20~70 cm,伞形花序5~7轮,每轮4~16花;花未开放时呈深红色,开后深橙红色变有橙红色,冠檐直径达2 cm,花期5~7月。花很美丽,适宜庭院内潮湿地和沼泽地、小溪边种植,亦是上等的盆花和切花材料。

灰岩皱叶报春(*P. forrestii*)叶密集丛生,两面被毛,有隆起皱纹;花萼挺直,高6~17 cm,伞形花序,有花10~18朵;花冠高脚碟状,金黄色,冠檐直径1.5~2.5 cm,花期5~6月。适合于作为花坛或盆栽的花卉,也是良好的园林石山附石陪景的良好材料。

钟花报春(*P. sikkimensis*)基生叶丛密集,高7~30 cm,叶片长披针形或狭倒卵形;花萼高15~90 cm,顶端被黄粉,伞形花序1轮有花6~10朵,花倒垂;花冠金黄色,钟状,长1.5~3 cm,直径2 cm,花

期 6~8 月。植株体型较大,大而纯黄的花冠极为美丽,可供花坛种植、丛植于水景岩石边缘或作为盆栽花卉。

滇北球花报春(*P. denticulata* ssp. *sinodenticulata*)花葶粗壮,高 5~30 cm,头状花序,序径 4~7 cm,多花密生;花冠蓝紫色或紫红色,冠筒口周围黄色,冠檐直径 1~2 cm,花期 3~7 月。花色艳丽,花序硕大,适宜花坛栽植或群植于林缘湿草地。

霞红灯台报春(*P. beesiana*)基生叶密集丛生,高 8~30 cm;花葶 1~3 枝,高 20~60 cm,上部被粉;伞形花序 2~5 轮,每轮 8~16 花;花冠高脚碟状,紫红色、玫瑰红色或淡红色,冠筒口黄色,冠檐直径 1~2 cm,花期 5~8 月。适宜群植于草地边和林缘,或丛植于水塘边,也可以作为盆栽花卉摆放。

5 玉龙雪山报春花的保护及合理利用对策

随着社会的进步及人民生活水平的提高,国内外花卉市场的需求量也越来越大,对于玉龙雪山上这么丰富的报春花资源,应该充分开发利用,以丰富园林植物种类。但同时也应该注意保护资源,玉龙雪山的报春花多分布在海拔 2 000~4 300 m 这一区域,而这一范围也是玉龙雪山旅游开发最多的区域。现在的丽江地区应该说是全国旅游最火热的地点之一,每天进出玉龙雪山各个景点的游客也非常多,随着人为活动的不断加剧,玉龙雪山的报春花种质资源受到了很大的威胁。各个景点特别是私人投资开发的景点,为了给自己的景点增色,毁灭性地采挖一些具有较高观赏价值的报春花来栽植于景点周围,而不考虑这些移栽的科学性,同时也对这些报春花的原生地产生了巨大的破坏;旅游开放范围的扩大,使很多没有环保意识的游客见到美丽的正在盛开的报春花时无意识的采摘,对于报春花的繁殖产生了很大的危害,会危及到这些报春花野外居群的继续生存,而且马帮的剧增及游客往来的频繁,对报春花的生境也有很大的影响;其它人为的活动如水库的修建,也会使一些报春花失去其合适的生长地,例如现在正在修建的文海及哈里古水库,将会使生长于这两地的玉龙雪山生长最旺盛的两片霞红灯台报春及海仙花报春不复存在。基于此,提出以下保护及开发利用对策:

(1)积极开展引种驯化工作,研究各种报春花的

生态适应性,探讨各种报春生长的最适条件,将野生种变成栽培种,丰富园林植物种类,同时利用杂交及现代生物学技术,培育新品种。

(2)有效地利用当地的报春花资源,在不同生态条件的各旅游景点周围,根据生态相似性原则,栽植一些观赏价值较高的报春花,以增加新的景观格局来促进生态旅游的发展,使之成为各景点一道独特的风景。

(3)积极加强报春花种质资源的就地保护工作,对当地居民及旅游团队加强宣传教育力度,使之增加保护自然、爱护自然的意识,保护好报春花生长的野外生境。

(4)开展迁地保护工作,对报春花的种质资源进行保存。随着玉龙雪山上丽江高山植物园的建设,在植物园的不同海拔高度及不同生境中建立野生报春花的专类园,有效地保护玉龙雪山上的报春花种质资源。

参考文献:

- 方瑞征. 2003. 云南植物志第十五卷[M]. 北京:科学出版社, 400-509.
- 吕正伟. 1999. 丽江地区高山园林与种子植物名录[M]. 昆明:云南民族出版社, 288-294.
- 云南省林业调查规划院. 1989. 云南自然保护区[M]. 北京:中国林业出版社, 201-214.
- 中国科学院青藏高原综合科学考察队. 1994. 横断山区维管植物下册[M]. 北京:科学出版社, 1 477-1 509.
- 中国科学院昆明植物研究所. 1984. 云南种子植物名录下册[M]. 昆明:云南人民出版社, 1 492-1 516.
- 邱莲卿,金振洲. 1957. 丽江玉龙山植物群落概况[J]. 云南大学学报, (4): 19-130.
- He YQ(何元庆), Yao TD(姚檀栋), Yang MX(杨梅学), et al. 2000a. Contemporary significance of snow and ice indicated by the record in a shallow ice core from a temperate glacier in southwestern monsoon region(玉龙山温冰川浅冰芯记录现代指示意义)[J]. *Journal of Glaciology and Geocryology*(冰川冻土), 22(3): 235-241.
- He YQ(何元庆), Yao TD(姚檀栋), Yang MX(杨梅学), et al. 2000b. The new results of $\delta^{18}O$ studies on the system of precipitation, snow-ice and glacial runoff at the glacier Baishui No. 1 Region in Mt. Yulong, China(玉龙山白水 1 号冰川区大气降水—冰雪—水文系统内 $\delta^{18}O$ 研究的新结果)[J]. *Journal of Glaciology and Geocryology*(冰川冻土), 22(4): 391-393.
- He YQ(何元庆), Yao TD(姚檀栋), Yang MX(杨梅学), et al. 2000c. Spatial features of glacial hydro-chemistry and recent variations of a Chinese temperate glacier in Mt. Yulong(中国典型山地温冰川水化学空间分布特征与近期冰川动态)[J]. *Journal of Mountain Science*(山地学报), 18(6): 481-488.

(下转第 68 页 Continue on page 68)

- 性别表现与 3 种氧化酶同工酶的关系[J]. *J Wuhan Bot Res*(武汉植物学研究), **18**(3):184—188.
- Cai L(蔡亮), Tian XC(田晓晨), Li M(李明), et al. 2002. Application of RAPD in discrimination of *Podocarpus macrophyllus*'s sex(RAPD 技术在罗汉松性别辨别中的应用)[J]. *J Fudan Univ*(Nat Sci)(复旦学报(自然科学版)), **4**(6):635—640.
- Chen QJ(陈其军), Han YZ(韩玉珍), Fu YF(傅永福), et al. 2001. RAPD and SCAR molecular markers of sexuality in the dieocious speices *Cannabis sativa* L. (大麻性别的 RAPD 和 SCAR 分子标记)[J]. *Acta Phytophysiol Sin*(植物生理学报), **27**(2):173—178.
- Chen ZH(陈中海), Chen XJ(陈晓静). 2000. Progress of study on sex determination and sex identification in dioecious fruit tree(雌雄异株果树的性别决定及性别鉴定的研究进展)[J]. *J Fujian Agri Univ*(福建农业大学学报), **29**(4):429—434.
- Deputy JC, Ming R, Ma H, et al. 2002. Molecular markers for sex determination in papaya(*Carica papaya* L.)[J]. *Theor Appl Genet*, **106**:107—111.
- Gill GP, Harvey CF, Gardner RC, et al. 1998. Development of sex-linked PCR markers for gender identification in *Actinidia*[J]. *Theor Appl Genet*, **97**:439—445.
- Harvey CF, Gill GP, Fraser L, et al. 1997. Sex determination in *Actinidia*. 1. Sex-linked markers and progeny sex ratio in diploid *A. chinensis*[J]. *Sex Plant Report*, **10**:149—154.
- Irish Erin E, Timothy Nelson. 1989. Sex determination in monoecious and dioecious plants[J]. *The Plant Cell*, **1**:737—744.
- Jiang L(姜凌), You RL(尤瑞麟), Li MX(李懋学), et al. 2003. Identification of a sex-associated RAPD marker in *Ginkgo biloba*(银杏性别相关的分子标记)[J]. *Acta Bot Sin*(植物学报), **45**(6):742—747.
- Lionakis SM. 1985. Genetics and physiology of sex determination in dioecious plants[J]. *Fruits*, **40**(11):739—743.
- Mandolino G, Carboni A, Forapani S, et al. 1999. Identification of DNA markers linked to the male sex in dioecious hemp(*Cannabis sativa* L.)[J]. *Theor Appl Genet*, **98**:86—92.
- Parasnis AS, Ramakrishna W, Chowdari KV, et al. 1999. Microsatellite (GATA)_n reveals sex-specific differences in papaya[J]. *Theor Appl Genet*, **99**:1 047—1 052.
- Shibata F, Hizume M, Kuroki Y. 1999. Chromosome painting of Y chromosomes and isolation of a Y chromosome-specific repetitive sequence in the dioecious plant *Rumex acetosa*[J]. *Chromosoma*, **108**:266—270.
- Sijak-Yakovlev S, Benmalek S, Cerbah M, et al. 1996. Chromosomal sex determination and heterochromatin structure in date palm[J]. *Sex Plant Report*, **9**:127—132.
- Spada A, Caporali E, Marziani G, et al. 1998. A genetic map of *Asparagus officinalis* based on integrated RFLP, RAPD and AFLP molecular markers[J]. *Theor Appl Genet*, **97**:1 083—1 089.
- Urasaki N, Tokumoto M, Tarora K, et al. 2002. A male and hermaphrodite specific RAPD marker for papaya(*Carica papaya* L.)[J]. *Theor Appl Genet*, **104**:281—285.
- Wang XM(王晓梅), Song WQ(宋文芹), Liu S(刘松), et al. 2001a. AFLP markers related to sex in a dioecious plant, *Ginkgo biloba*(利用 AFLP 技术筛选与银杏性别相关的分子标记)[J]. *Acta Sci Nat Univ Nankaiensis*(南开大学学报(自然科学)), **34**(1):5—9.
- Wang XM(王晓梅), Song WQ(宋文芹), Li XL(李秀兰), et al. 2002. Analysis of genomic DNA between male and female in a dioecious plant, *Ginkgo biloba*(银杏雌雄基因组 DNA 间的差异性分析)[J]. *Chin J Cell Biol*(细胞生物学杂志), **24**(1):38—40.
- Wang XM(王晓梅), Song WQ(宋文芹), Liu S(刘松), et al. 2001b. RAPD markers related to sex locus in *Ginkgo biloba*(与银杏性别相关的 RAPD 标记)[J]. *Acta Sci Nat Univ Nankaiensis*(南开大学学报(自然科学)), **34**(3):116—117.
- Yin LH(尹立辉), Zhan YG(詹亚光), Li CH(李彩华), et al. 2003. Appraisal of researching ways in sex identification between female and male plants(植物雌雄株性别鉴定研究方法的评价)[J]. *Bull Bot Res*(植物研究), **23**(1):123—128.
- Yuan SL(袁仕禄), Jia WG(贾卫国), Zhan JR(占景仁), et al. 1999. Sexing of *Schisandra sphenanthera* Rehd. & Wils by isozyme peroxidase(华中五味子雌雄过氧化物酶同工酶性别鉴定研究)[J]. *J Northeast Agri Univ*(东北农业大学学报), **30**(2):195—198.
- Zhang LP(张立平), Lin BN(林伯年), Shen DX(沈德绪). 1998. The study on sexual distinction of dioecism in *Vitis*(雌雄异株葡萄的性别鉴定研究)[J]. *Chin Bull Bot*(植物学通报), **15**(4):63—67.

(上接第 55 页 Continue from page 55)

- Jin ZZ(金振洲), Ou XK(欧晓昆), Ou PD(区普定), et al. 1994. A preliminary study on the floristic characteristics of seed plants in dry-hot river valley of Jinshajiang(金沙江干热河谷种子植物区系特征的初探)[J]. *Acta Bot Yunnan*(云南植物研究), **16**(1):1—16.
- Li XW(李锡文). 1994. Two big biodiversity centres of Chinese endemic genera of seed plants and their characteristics in Yunnan Province(中国特有种子植物属在云南的两大生物多样性中心及其特征)[J]. *Acta Bot Yunnan*(云南植物研究), **16**(3):221—227.
- Li XW(李锡文), Li J(李捷). 1993. A preliminary floristic study on the seed plants from the region of Hengduan Mountain(横断山脉地区种子植物区系的初步研究)[J]. *Acta Bot Yunnan*(云南植物研究), **15**(3):217—231.
- Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, et al. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities[J]. *Nature*, **403**(24):853—858.
- Richards J, 1993. *Primula*[M]. London: B. T. Batsford Ltd, 14—29.
- Ying JS(应俊生). 2001. Species diversity and distribution pattern of seed plants in China(中国种子植物物种多样性及其分布格局)[J]. *Biodiversity Science*(生物多样性), **9**(4):393—398.