

甘肃白水江国家级自然保护区珍稀植物的垂直分布及其保护

崔艳¹, 戚鹏程², 陈学林^{3,4*}

(1. 中国科学院寒区旱区环境与工程研究所, 甘肃兰州 730000; 2. 兰州大学西部环境教育部重点实验室和资源环境学院, 甘肃兰州 730000; 3. 兰州大学干旱与草地生态教育部重点实验室, 甘肃兰州 730000; 4. 西北师范大学生命科学学院, 甘肃兰州 730070)

摘要: 白水江自然保护区有各类珍稀濒危植物 104 种, 占该区总种数的 5.28%。其中划归《国家重点保护野生植物名录(第一批)》的有 20 种, 划归《中国珍稀濒危保护植物名录》的有 37 种, 划归《国家珍贵树种名录》的有 18 种。该区在整个海拔梯度上均有珍稀植物分布, 但很不均匀。根据珍稀植物物种丰富度的高低, 大体可分为“极丰富段”“较丰富段”“丰富段”“稀少段”4 段。不同类型的珍稀植物的垂直分布也有差异。根据白水江珍稀濒危植物的垂直分布格局和保护现状提出了几点建议。

关键词: 珍稀植物; 垂直分布; 白水江国家级自然保护区

中图分类号: Q948.3 文献标识码: A 文章编号: 1000-3142(2006)06-0660-05

A study on vertical distribution and protection of rare plants in Baishuijiang National Reserve, Gansu

CUI Yan¹, QI Peng-cheng², CHEN Xue-lin^{3,4*}

(1. *Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute, the Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, China*; 2. *Key Laboratory of Western China's Environmental Systems, Ministry of Education, College of Resources and Environmental Sciences, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China*; 3. *Key Laboratory of Arid and Grassland Ecology, Ministry of Education, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China*; 4. *College of Life Sciences, Northwest Normal University, Lanzhou 730070, China*)

Abstract: There are 104 rare and endangered species in Baishuijiang Natural Reserve, accounting for 5.28% in total species, among which 20 species are contributed to List of Wild Plants Emphatically Protected in China (I), 37 species are contributed to China Rare and Endangered Protective Plant Lists, and 18 species are contributed to National Rare Plant Lists. The rare plants distribute in each elevational gradient of the reserve, but they are very asymmetrical. According to the species richness of the rare plants, the gradient can be divided into 4 regions which are “richest region” “richer region” “rich region” and “few region”. Vertical distribution of different type of rare plants is different. Several proposals are made in this paper according to the pattern and protective actuality of the rare and endangered plants in the reserve.

Key words: rare plants; vertical distribution; Baishuijiang National Reserve

白水江国家级自然保护区位于甘肃省南部的文县和武都县境内, 区内植物种类繁多, 区系成分复杂。张可荣等(2002)曾对本区的生物多样性及其保

护做过报道。笔者以长期的科研调查为基础, 结合其他考察报告, 对本区的珍稀植物进行了统计, 并对其在本区的垂直分布做了分析。由于地处热带成分

收稿日期: 2005-07-04 修回日期: 2005-12-31

作者简介: 崔艳(1978-), 女, 山东临沂人, 在读博士, 生态学专业, 主要从事植物生理生态研究。

* 通讯作者(Author for correspondence)

与温带成分的交汇和过渡地区(陈学林等,2005),区内珍稀植物成分多样,是植物区系研究中的重要组成部分。因此,研究本区的珍稀植物垂直分布可为区内植物保护及其合理开发和利用提供依据。

1 本区珍稀植物概况

“珍稀濒危植物”和“国家重点保护野生植物”是两个不同的概念,冯志坚等(2002)总结了二者的4个区别:选种侧重点不同、分类等级不同、制定部门不同、收录植物种数不同。统计某地区的珍稀濒危植物主要参照1987年国家环保局,中科院植物研究所编写的《中国珍稀濒危保护植物名录》,而统计国家重点保护野生植物则依照1999年由国家林业局和农业部制定,国务院批准公布的《国家重点保护野生植物名录(第一批)》。

广义的珍稀植物除了包括上述两类外,一般还包括国家珍贵树种及省、地区、保护区所划定的珍稀濒危植物和重点保护植物。本研究中,对珍稀濒危植物、国家重点保护野生植物、国家珍贵树种、甘肃珍贵稀有树种等分别进行了统计(表1),以免造成遗漏和混乱。

统计结果显示,白水江自然保护区有各类珍稀植物104种,占本区总种数的5.28%。隶属于56科。其中,濒危的有2种,处于稀有状态的有55种,渐危的有47种。其中划归《国家重点保护野生植物名录(第一批)》的有20种,国家Ⅰ级保护5种,国家Ⅱ级保护15种,占名录总数的7.91%;划归《中国珍稀濒危保护植物名录》的有37种,一级1种,二级13种,三级23种,占名录总数的9.51%;划归《国家珍贵树种名录》(国家林业局,1992)的有18种,其中一级5种,二级13种,占名录总种数的13.64%;划归《甘肃珍贵稀有树种》(甘肃省林业厅,1987)的有13种。另外有51种,虽不属于上述4个名录,但它们具有重要的经济或科研价值,且处于渐危甚至稀有状态,如不及时予以保护,有可能从本区消失,所以也应归于本区的珍稀植物之列。

以上统计数字表明,本区蕴藏着丰富的珍稀植物,可谓是甘肃省珍稀植物的宝库。本区之所以有如此之多的珍稀植物,有4个特殊原因:①植物区系古老,许多种类对于研究某些类群的形态演化和系统分类有重要意义,如长萼木通、猫儿屎、大血藤等;有些种类对于探索被子植物的起源有重要价值,如

山白树、珙桐等。②华中、横断山、青藏高原三大区系在此交汇,本区成为多种性质的珍稀植物的集散地。③处于北亚热带的边缘,许多亚热带植物分布至此(陈学林,2005),探讨甘肃省植物区系性质时,这些植物倍受关注,如川滇猫乳、仿栗等。④山大沟深,森林茂密,许多珍贵的资源植物蕴藏其中,如名贵药材红豆杉、桃儿七,著名花卉紫斑牡丹、蕙兰、春兰,珍贵用材树种红豆树、红椿等。

2 珍稀植物的垂直分布格局

为说明珍稀植物的垂直分布格局,对各海拔段内各类珍稀植物数量进行了统计(图1)。

3 结论和建议

结合实际考察结果可以得出如下结论:

(1)在整个海拔梯度上均有珍稀植物的分布,但是很不均匀。根据珍稀植物物种丰富度的高低,整个山地大体可分为这样几段:海拔2000m以下为珍稀植物的“丰富段”,其中800~1500m是“极丰富段”;海拔2000~2500m之间为“较丰富段”;海拔3200m以上则为“稀少段”。

(2)海拔2000m以下地段具有以下特点:①珍稀植物种类丰富,在生活型、分布型、资源类型等方面具有很强的多样性。②高级别的珍稀植物——国家Ⅰ级重点保护植物、一级珍稀濒危保护植物、国家一级珍贵树种基本上都分布在这一地段。③土著性珍稀种类丰富,如文县双盾木、长萼木通、甘肃醉鱼草等,如果它们从本区消失,就意味着这一类群的绝灭。另外还有许多以本区为分布北界的珍稀植物,如青皮木、珙桐、光叶珙桐、银鹊树、黑壳楠、铜钱树等。若是它们从本区消失,也就意味着甘肃省不再有这些物种的天然分布。④本地段人为干扰严重,保护区居民的各类活动给珍稀植物的生存带来压力,如在落叶林边缘开荒种地造成珍稀植物生境破坏即是一例。

(3)海拔2000m以上地段珍稀植物的丰富度和特有性不如中低海拔地段。珍稀植物的生活型以草本和灌木为主,资源类型以药用植物和高山花卉为主。

(4)不同类型的珍稀植物的垂直分布也有差异:①国家重点保护植物和珍稀濒危保护植物的丰富段

表 1 白水江自然保护区野生珍稀植物名录 (广义)
Table 1 Checklist of wild rare plants in Baishuijiang Natural Reserve (broad)

种名 Species name	科名 Family name	1*	2**	3***	4****	濒危等级 Endangered category
岷江柏木 <i>Cupressus chengiana</i>	Cupressaceae	2	2	2	—	渐危 Vulnerable
银杏 <i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgoaceae	1	2	1	—	稀有 Rare
三尖杉 <i>Cephalotaxus fortunei</i>	Cephalotaxaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
马尾松 <i>Pinus massoniana</i>	Pinaceae	—	—	—	T	稀有 Rare
大果青杉 <i>Picea neoveitchii</i>	Pinaceae	2	2	2	—	濒危 Endangered
麦吊云杉 <i>P. brachytyla</i>	Pinaceae	—	3	2	—	渐危 Vulnerable
红杉 <i>Larix potaninii</i>	Pinaceae	—	—	—	T	渐危 Vulnerable
铁坚油杉 <i>Keteleeria davidiana</i>	Pinaceae	—	—	—	T	稀有 Rare
秦岭冷杉 <i>Abies chensiensis</i>	Pinaceae	2	3	2	—	渐危 Vulnerable
紫果冷杉 <i>A. recurvete</i>	Pinaceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable
巴山榧树 <i>Torreya fargesii</i>	Taxaceae	2	—	1	—	稀有 Rare
穗花杉 <i>Amentotaxus argotaenia</i>	Taxaceae	—	3	—	—	渐危 Vulnerable
红豆杉 <i>Taxus chinensis</i>	Taxaceae	1	—	—	T	渐危 Vulnerable
庙台槭 <i>Acer miaotaiense</i>	Aceraceae	—	3	—	—	渐危 Vulnerable
长叶槭 <i>A. gracili folium</i>	Aceraceae	—	—	—	—	稀有 Rare
金钱槭 <i>Dipteronia sinensis</i>	Aceraceae	—	3	—	—	稀有 Rare
漆树 <i>Toxicodendron vernici fluum</i>	Anacardiaceae	—	—	—	T	渐危 Vulnerable
黄连木 <i>Pistacia chinensis</i>	Anacardiaceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable
刺楸 <i>Kalopanax septemlobus</i>	Araliaceae	—	—	2	—	渐危 Vulnerable
通脱木 <i>Tetrapanax papyri fer</i>	Araliaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
木通马兜铃 <i>Aristolochia manshuriensis</i>	Aristolochiaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
马蹄香 <i>Saruma henryi</i>	Aristolochiaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
甘肃天门冬 <i>Asparagus kansuensis</i>	Asparagaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
华榛 <i>Corylus chinensis</i>	Betulaceae	—	3	—	—	渐危 Vulnerable
陕西鹅耳枥 <i>Carpinus shensiensis</i>	Betulaceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable
甘肃醉鱼草 <i>Buddleja purdomii</i>	Buddlejaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
紫荆 <i>Cercis chinensis</i>	Caesalpiniaceae	—	—	—	T	稀有 Rare
优美双盾木 <i>Dipelta elegans</i>	Caprifoliaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
云南双盾木 <i>D. yunnanensis</i>	Caprifoliaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
文县双盾木 <i>D. wenzianensis</i>	Caprifoliaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
毛核木 <i>Symphoricarpos sinensis</i>	Caprifoliaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
连香树 <i>Cerciphyllum japonicum</i>	Cercidiphyllaceae	2	2	2	—	稀有 Rare
星叶草 <i>Circaea agrestis</i>	Circaeasteraceae	—	2	—	—	稀有 Rare
假贝母 <i>Bolbostemma panniculatum</i>	Cucurbitaceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable
绞股蓝 <i>Gynostemma pentaphyllum</i>	Cucurbitaceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable
珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	Davidiaceae	1	1	1	—	稀有 Rare
光叶珙桐 <i>D. involucrata</i> var. <i>vilmorimana</i>	Davidiaceae	1	2	1	—	稀有 Rare
岩匙 <i>Berneuxia thibetica</i>	Diapensiaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
穿龙薯蓣 <i>Dioscorea nipponica</i>	Dioscoreaceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable
盾叶薯蓣 <i>D. zingiberensis</i>	Dioscoreaceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable
仿栗 <i>Sloanea hemsleyana</i>	Elaeocarpaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
杜仲 <i>Eucommia ulmoides</i>	Eucommiaceae	—	2	2	—	稀有 Rare
文县乌柏 <i>Sapium discolor</i> var. <i>wenzhiensis</i>	Euphorbiaceae	—	—	—	T	渐危 Vulnerable
领春木 <i>Euptelea pleiospermum</i>	Eupteleaceae	—	3	—	—	稀有 Rare
山拐枣 <i>Piliothrysis sinensis</i>	Flacourtiaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
山白树 <i>Sinowilsonia henryi</i>	Hamamelidaceae	—	2	—	—	稀有 Rare
小果蜡瓣花 <i>Corylopsis microcarpa</i>	Hamamelidaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
七叶树 <i>Aesculus chinensis</i>	Hippocastanaceae	—	—	—	T	稀有 Rare
红茴香 <i>Illicium henryi</i>	Illiciaceae	—	—	—	T	稀有 Rare
青钱柳 <i>Cyclocarya paliurus</i>	Juglandaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
长萼木通 <i>Archakebia apetal</i>	Lardizabalaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
猫儿屎 <i>Decaisnea fargesii</i>	Lardizabalaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
串果藤 <i>Sinofranchetia chinensis</i>	Lardizabalaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
油樟 <i>Cinnamomum longepaniculatum</i>	Lauraceae	2	—	—	T	稀有 Rare
山楠 <i>Phoebe chinensis</i>	Lauraceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable

续表 1

种名 Species name	科名 Family name	1*	2**	3***	4****	濒危等级 Endangered category
黑壳楠 <i>Lindera megaphylla</i>	Lauraceae	—	—	—	T	稀有 Rare
甘肃贝母 <i>Fritillaria przewalskii</i>	Liliaceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable
太白贝母 <i>F. taipaiensis</i>	Liliaceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable
西康木兰 <i>Magnolia wilsonii</i>	Magnoliaceae	2	3	—	—	渐危 Vulnerable
厚朴 <i>M. officinalis</i>	Magnoliaceae	2	3	2	—	渐危 Vulnerable
多花含笑 <i>Michelia floribunda</i>	Magnoliaceae	—	—	—	T	稀有 Rare
红椿 <i>Toona ciliata</i>	Meliaceae	2	3	2	—	渐危 Vulnerable
百两金 <i>Ardisia crispa</i>	Myrsinaceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable
水冬瓜 <i>Adina racemosa</i>	Naucleaceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable
水曲柳 <i>Fraxinus mandshurica</i>	Oleaceae	2	3	2	—	渐危 Vulnerable
天麻 <i>Gastrodia elata</i>	Orchidaceae	—	3	—	—	渐危 Vulnerable
独花兰 <i>Changnienia amoena</i>	Orchidaceae	—	2	—	—	稀有 Rare
蕙兰 <i>Cymbidium faberi</i>	Orchidaceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable
春兰 <i>C. goeringii</i>	Orchidaceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable
毛杓兰 <i>Cypripedium franchetii</i>	Orchidaceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable
斑叶杓兰 <i>C. margaritaceum</i>	Orchidaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
细叶石斛 <i>Dendrobium hancockii</i>	Orchidaceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable
瘦房兰 <i>Ischnogyne mandarinanum</i>	Orchidaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
四川牡丹 <i>Paeonia szechuanica</i>	Paeoniaceae	—	2	—	—	濒危 Endangered
紫斑牡丹 <i>P. rockii</i>	Paeoniaceae	—	3	—	—	渐危 Vulnerable
美丽芍药 <i>P. mairei</i>	Paeoniaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
红豆树 <i>Ormosia hosiei</i>	Papilionaceae	2	3	2	—	渐危 Vulnerable
野大豆 <i>Glycine soja</i>	Papilionaceae	2	3	—	—	渐危 Vulnerable
黄芪 <i>Astragalus membranaceus</i>	Papilionaceae	—	3	—	—	渐危 Vulnerable
桃儿七 <i>Sinopodophyllum emodii</i>	Podophyllaceae	—	3	—	—	稀有 Rare
八角莲 <i>Dysosma versipellis</i>	Podophyllaceae	—	3	—	—	渐危 Vulnerable
红毛七 <i>Caulophyllum robustum</i>	Podophyllaceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable
山荷叶 <i>Diphylleia sinensis</i>	Podophyllaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
掌叶大黄 <i>Rheum acuminatum</i>	Polygonaceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable
独叶草 <i>Kingdonia uniflora</i>	Ranunculaceae	1	2	—	—	稀有 Rare
铁破锣 <i>Beesia calthifolia</i>	Ranunculaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
铁筷子 <i>Helleborus thibetanus</i>	Ranunculaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
铜钱树 <i>Paliurus hemsleyanus</i>	Rhamnaceae	—	—	—	T	稀有 Rare
川滇猫乳 <i>Rhamnella forrestii</i>	Rhamnaceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable
甘肃桃 <i>Amygdalus kansuensis</i>	Rosaceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable
香水月季 <i>Rosa odorata</i>	Rosaceae	—	3	—	—	稀有 Rare
香果树 <i>Emmenopterys henryi</i>	Rubiaceae	2	2	1	—	稀有 Rare
秃叶黄皮树 <i>Phellodendron chinense</i> var. <i>glabriusculum</i>	Rutaceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable
大血藤 <i>Sargentodoxa cuneata</i>	Sargentodoxaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
青皮木 <i>Schoepfia jasminodora</i>	Schoepfiaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
睡茄 <i>Withania kansuensis</i>	Solanaceae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable
银鹊树 <i>Tapiscia sinensis</i>	Tapisciaceae	—	3	—	—	稀有 Rare
齿叶肖柃 <i>Cleyera japonica</i> var. <i>lipingensis</i>	Theaceae	—	—	—	—	稀有 Rare
紫茎 <i>Stewartia sinensis</i>	Theaceae	—	3	—	—	渐危 Vulnerable
水青树 <i>Tetracentron sinense</i>	Tetracentraceae	2	2	2	—	稀有 Rare
延龄草 <i>Trillium tschonoskii</i>	Trilliaceae	—	3	—	—	渐危 Vulnerable
青檀 <i>Pteroceltis tatarinowii</i>	Ulmaceae	—	3	—	—	稀有 Rare
榉 <i>Zelkova schneideriana</i>	Ulmaceae	2	—	2	—	渐危 Vulnerable
紫茎芹 <i>Nothosmyrnum japonicum</i>	Umbelliferae	—	—	—	—	渐危 Vulnerable

注: * 国家重点保护野生植物(国家林业局等,1999);1,2,3 所示为保护级别。 ** 珍稀濒危保护植物(国家环境保护局等,1987)。 *** 国家珍贵树种(国家林业局,1992)。 **** 是否甘肃珍稀稀有树种(甘肃林业厅,1987);“T”所示为“是”。

Note: * National Key Wild Conservative Plants; 1, 2 and 3 shows the grade of protection. ** Chinese Rare and Endangered Protective Plants. *** National Rare Plants. **** If the species is rare and endangered in Gansu, the value in the column is “T”.

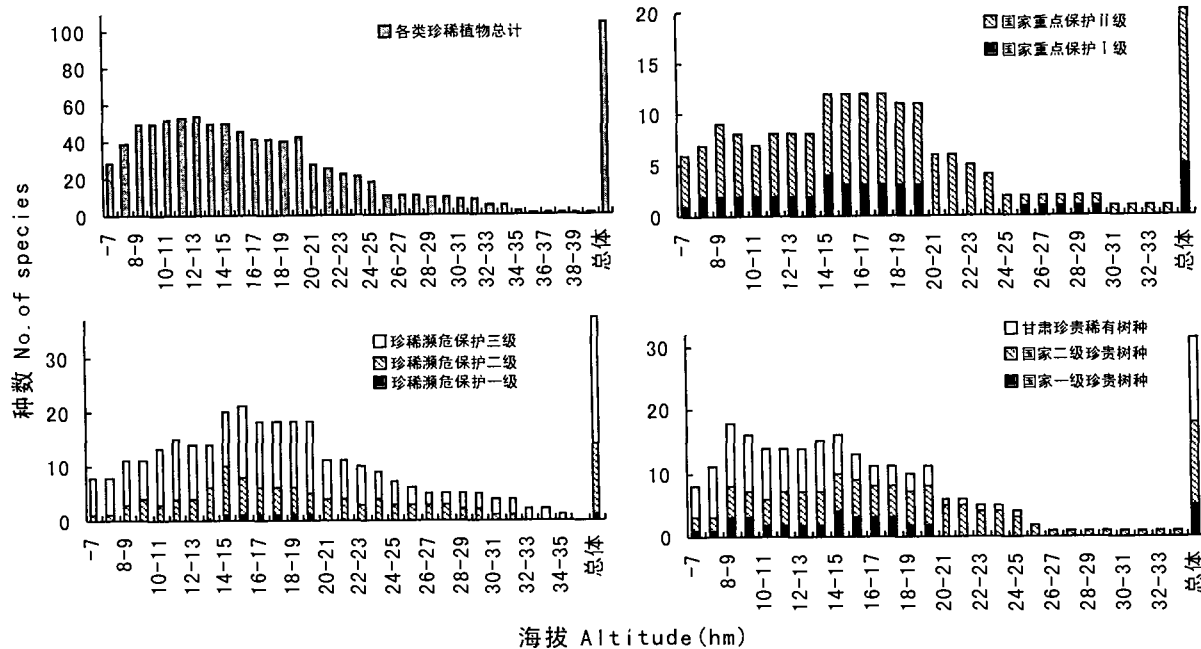


图 1 各海拔段珍稀植物的数量和类型

Fig. 1 Quantity and type of wild rare plants in each altitude belt

相对高一些,在海拔 1 400~2 000 m 之间,这种格局对于此类植物的保护是有利的。②珍贵树种在海拔 800~2 000 m 之间最丰富。这类植物在低海拔生长所面临的最大问题是人为采伐。这与当地居民建筑用材量大有关;再者,有些珍贵树种不为居民所认识,被当作杂木砍掉。③许多未收录到上述名录中的珍稀植物也分布在低海拔地段,相对于法规性保护植物,当地居民更不了解它们的保护价值和意义,所以面临着更大的危机。如甘肃醉鱼草对于研究甘肃南部的地史变迁及区系演化有重要意义,当地的居民却大量地用作薪柴。再如,猫儿屎的果实因美味可食而被过量采集。

有关本区珍稀植物的保护和保存,黄华梨等(1997)已经提出了一些很好的建议。现根据区内珍稀植物的垂直分布规律,再补充如下两点建议:

(1) 生境丧失往往是造成物种濒危的最为重要的原因,而在很多地区的物种保护工作中却没有受到充分重视。在本保护区内,海拔 2 000 m 以下是珍稀植物最丰富的地段,也是这一问题最突出的地段。导致生境丧失的原因有建立种植园、砍伐木材、开垦荒地、游人践踏等。这些农业、旅游业是保证保护区经济运转的重要部分,而物种保护则是保护区的职责所在,所以低海拔地段所面临的问题,实际上

是一个经济发展与物种保护之间的矛盾。对保护区进行科学合理的规划可以从宏观上协调发展与保护之间的关系,然而要彻底解决矛盾,最终还需通过改变社区成员的发展观来实现。要为社区成员包括投资者、管理者、从业者建立科学的发展观——让旅游开发者认识到物种宝藏是吸引游客的重要卖点,让种植园经营者认识到良好的生态系统是种植业健康发展的前提,要让社区成员认识到他们是物种保护工作的最终受益者,引导他们在短期利益和长远利益之间做出正确的选择(卢素锦等,2005)。

(2) 海拔 2 000 m 以上的珍稀植物保护工作所面临的主要问题是乱挖滥采。区内的四川牡丹、桃儿七、甘肃贝母、太白贝母等都是名贵中药材,在经济利益的驱动下,一些当地居民进入核心区进行大量采收。考察时发现,当地采药人可以在一日内攀至区内任一海拔高度进行采集,并当日返回。换言之,区内不存在可以完全放之不管的真空地带。由于这种采集是有目的的,采集量又大,所以对珍稀植物种群的破坏很大,有时一次采收会让某种珍稀植物从本区消失。针对这一问题,我们提出以下保护对策:①依法加强对高海拔地段的管控,杜绝非法采集。尤其是在珍稀药用植物的采收期,要加大巡查(下转第 659 页 Continue on page 659)

琨等,2005),为避免夏旱造成的影响,可以借助适当混种、套种匍匐类植被,延长降水在土壤中的滞留时间,改善土壤环境的水分条件,增强坡地土壤在间雨期抵御干旱的能力(傅伟等,2005)。无论哪种耕地类型,在传统的种植模式下,产量、产值都很低。因此,改革落后的传统种植习惯,因地制宜发展果一药套种,是提高岩溶峰丛洼地土地的有效利用率,振兴岩溶峰丛洼地区域经济,增加农民收入的有效途径。在进行不同类型土地的开发经营过程中,要因地制宜,以市场需求为导向设计果一药种植模式,以取得良好的生态和经济效益。

参考文献:

- 蔡运龙. 1994. 中国西南岩溶地区消除贫困与持续发展示范研究. 可持续发展之路[M]. 北京: 北京大学出版社: 293—297.
- Fu W(傅 伟), Wang KL(王克林), Chen HS(陈洪松), et al. 2005. Time series analysis of soil moisture dynamic change on hill slope in typical karst peak-cluster depression area(典型峰丛洼地坡面土壤水分动态变化的时序分析)[J]. *Journal of Soil and Water Conservation* (水土保持学报), 19(4): 111—114.
- Guo LF(郭伦发), Wang XG(王新桂), He JX(何金祥), et al. 2005. A Preliminary research on the construction and effect of eco-orchard in the peak-cluster depression of karst area in Guangxi Province(广西岩溶峰丛洼地生态果园的建设及其效应)[J]. *Sustrop Agric Res* (亚热带农业研究), 1(1): 53—57.
- Li XK(李先琨), Lv SH(吕仕洪), Jiang ZC(蒋忠诚), et al. 2005. Experiment on vegetation rehabilitation and optimization of agro-forestry system in karst Fengcong depression (Peak Cluster) area in western Guangxi, China(喀斯特峰丛区复合农林系统优化与植被恢复试验)[J]. *J Nat Res* (自然资源学报), 20(1): 92—98.
- Liu JR(刘金荣), Huang GB(黄国彬), Huang XL(黄学灵), et al. 2001. The Guangxi region tropics karst landform different type evolution discusses shallowly(广西区域热带岩溶地貌不同类型的演化浅议)[J]. *Carsol Sin* (中国岩溶), 20(4): 247—252.
- Pang DH(庞冬辉), Li XK(李先琨), He CX(何成新), et al. 2003. Environmental characteristics and ecological rehabilitation and optimization of eco-agricultural system in karst peak cluster areas in western Guangxi(桂西峰丛岩溶区的环境特点及农业生态系统优化设计)[J]. *Guihaia* (广西植物), 23(5): 408—413.
- Zhang HY(张慧远), Cai YL(蔡运龙), Zhao XY(赵昕奕), et al. 1999. Environmental rehabilitation—fundamental way for sustainable development in poor areas of China(环境重建——我国贫困山区的可持续发展途径)[J]. *Resources Science* (资源科学), 21(3): 63—67.
- 蔡运龙. 1994. 中国西南岩溶地区消除贫困与持续发展示范研究. 可持续发展之路[M]. 北京: 北京大学出版社: 293—297.
- Fu W(傅 伟), Wang KL(王克林), Chen HS(陈洪松), et al. 2005. Time series analysis of soil moisture dynamic change on hill slope in typical karst peak-cluster depression area(典型峰丛洼地坡面土壤水分动态变化的时序分析)[J]. *Journal of Soil and Water Conservation* (水土保持学报), 19(4): 111—114.
- Guo LF(郭伦发), Wang XG(王新桂), He JX(何金祥), et al. 2005. A Preliminary research on the construction and effect of eco-orchard in the peak-cluster depression of karst area in Guangxi Province(广西岩溶峰丛洼地生态果园的建设及其效应)[J]. *Sustrop Agric Res* (亚热带农业研究), 1(1): 53—57.
- Li XK(李先琨), Lv SH(吕仕洪), Jiang ZC(蒋忠诚), et al. 2005. Experiment on vegetation rehabilitation and optimization of agro-forestry system in karst Fengcong depression (Peak Cluster) area in western Guangxi, China(喀斯特峰丛区复合农林系统优化与植被恢复试验)[J]. *J Nat Res* (自然资源学报), 20(1): 92—98.
- Liu JR(刘金荣), Huang GB(黄国彬), Huang XL(黄学灵), et al. 2001. The Guangxi region tropics karst landform different type evolution discusses shallowly(广西区域热带岩溶地貌不同类型的演化浅议)[J]. *Carsol Sin* (中国岩溶), 20(4): 247—252.
- Pang DH(庞冬辉), Li XK(李先琨), He CX(何成新), et al. 2003. Environmental characteristics and ecological rehabilitation and optimization of eco-agricultural system in karst peak cluster areas in western Guangxi(桂西峰丛岩溶区的环境特点及农业生态系统优化设计)[J]. *Guihaia* (广西植物), 23(5): 408—413.
- Zhang HY(张慧远), Cai YL(蔡运龙), Zhao XY(赵昕奕), et al. 1999. Environmental rehabilitation—fundamental way for sustainable development in poor areas of China(环境重建——我国贫困山区的可持续发展途径)[J]. *Resources Science* (资源科学), 21(3): 63—67.

(上接第 664 页 Continue from page 664)

力度,发现非法采集者要进行说服教育,情节严重者要依法惩戒。②引导药民走引种驯化的道路,把经济价值高,又容易进行迁地栽培的种类引种到核心区以外的地方去。这样既有助于保存植物种质资源,又为那些以草药采集为业的居民提供了新的致富途径。引种高海拔植物可能存在许多技术问题,所以这项工作应遵循“由易而难,逐步摸索”的原则,先要引种一些垂直分布范围较大的种类,进行试验性栽培,探索并总结“高种低引”的关键性技术。

参考文献:

- 甘肃省林业厅. 1987. 甘肃珍贵稀有树种[M]. 兰州: 甘肃科学技术出版社.
- 张玉山. 1993. 国家珍贵树种名录[J]. 大自然, (1): 39—41.
- 国家环境保护局,中国科学院植物研究所. 1987. 中国珍稀濒危保护植物名录(第1册)[M]. 北京: 科学出版社: 1—96.
- 国家林业局,农业部. 1999. 国家重点保护野生植物名录(第1批),国家林业局,农业部令,第4号[M]. 北京: 国家林业局办公室.
- 黄华梨,张华声,李小春. 1997. 甘肃白水江国家级自然保护区珍稀濒危植物考察报告[C]//甘肃白水江国家级自然保护区管理局. 甘肃白水江国家级自然保护区综合科学考察报告. 兰州: 甘肃科学出版社: 91—107.
- Chen XL(陈学林), Qi PC(戚鹏程). 2005. Analysis of the families of the spermatophytic flora in Baishuijiang National Reserve in Gansu Province(甘肃白水江国家级自然保护区种子植物区系科的分析)[J]. *J Northwest Normal Univ(Nat Sci)* (西北师范大学学报(自然科学版)), 41(2): 58—65.
- Feng ZJ(冯志坚), Li ZK(李镇魁), Li BT(李秉滔), et al. 2002. Study on rare and endangered plants and national key protected plants in Guangdong Province(广东省珍稀濒危植物和国家重点保护野生植物)[J]. *J South China Agric Univ(Nat Sci Edi)* (华南农业大学学报(自然科学版)), 23(3): 24—27.
- Lu SJ(卢素锦), Si JH(司剑华). 2005. Study on vegetation biodiversity in Mengda National-level Natuve Reserve(青海孟达国家级自然保护区植物多样性研究)[J]. *Guihaia* (广西植物), 25(4): 310—313.
- Zhang KR(张可荣), Huang HL(黄华梨), Yang WY(杨文云). 2002. The status of biodiversity in Baishuijiang Nature Reserve and its protection countermeasures (甘肃白水江国家级自然保护区生物多样性概况及保护策略)[J]. *J Gansu Fore Sci Tech* (甘肃林业科技), 27(2): 19—23.