

青海孟达国家级自然保护区植物多样性研究

卢素锦¹, 司剑华²

(1. 青海大学生物科学系, 青海西宁 810016; 2. 青海大学农牧学院, 青海西宁 810003)

摘要: 对孟达国家级自然保护区的植物多样性进行了研究。结果表明:保护区内有植物 90 科、298 属、529 种(包括变种)。其中,有裸子植物 16 种,被子植物 488 种,蕨类植物 17 种,苔藓类植物 8 种。国家珍稀濒危保护植物 8 种。资源植物丰富,分为药用、观赏、食用等 10 大类。植物垂直分布明显,生态系统类型多样。提出保护植物多样性应采取的措施。

关键词: 孟达自然保护区; 植物多样性; 保护措施

中图分类号: Q948.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2005)04-0310-04

Study on vegetation bio-diversity in Mengda National-level Nature Reserve

LU Su-jin¹, SI Jian-hua²

(1. *Bioscience Department of Qinghai University, Xining 810016, China; 2. Agriculture and Animal Husbandry College of Qinghai University, Xining 810003, China*)

Abstract: Based on the investigation of vegetation and phyto-diversity, there are 529 plant species, belonging to 298 genera and 90 families in Mengda Nature Reserve, among which 16 species were gymnosperm, and 488 species were angiosperm, 17 species were Fern, 8 species were moss. And 8 species are in danger of extinction in country protection. The vegetation resources could be divided into 10 types according to different purposes such as medical ornamental, timberly, etc. As Mengda is located in the Bayankala Mountains, altitudinal distribution of the vegetation was remarkable, and different ecosystem type could be found. Based on this, relative measures for bio-diversity conservation are proposed.

Key words: ; Mengda National-level Nature Reserve; plant diversity; conservation measures

生物多样性是一个地域内的基因、物种、生态系统和生态过程的总和。植物多样性是生物多样性的基础。植物多样性为我们提供了食物、纤维、木材、药材和多种工业原料。因此,保护生物多样性,就意味着保护和永续利用地球上生物资源,就意味着保护人类自身(国家环境保护局自然保护司,1991)。

孟达国家级自然保护区隶属青海省循化撒拉族自治县,水资源丰富,孟达尤其是以天池为中心的自然保护区,呈现着与青海高原迥然不同的自然景观。保护区不仅是苏门羚、原麝、岩羊、黄鼬等的“保护岛”和许多珍稀植物聚集地,而且是非常重要的水源

涵养区。为了了解这块神奇的土地,我们对保护区内的植物进行了详细调查,采集标本 3 000 多份,结合植被调查资料,撰写成文,以期对保护区植物多样性有较详细了解,同时为植物多样性保护提供相应对策。

1 研究区概况

孟达国家级自然保护区位于巴颜喀喇山支脉西倾山的东北边缘,属当蕊一五台山区,地处青藏高原与黄土高原的交错地带,循化撒拉族自治县内,位于

收稿日期: 2004-07-05 修订日期: 2005-01-12

基金项目: 教育部“春晖计划”科研启动基金资助项目(02004)

作者简介: 卢素锦(1969-),女,河北任丘人,讲师,农学专业,主要从事植物资源和环境科学研究。

102°36'~102°43' E, 35°42'~35°50' N 之间。总面积 17 290 hm²。北与民和县的赵木川、杏儿、化隆县的塔加乡遥遥相望;东与东南和甘肃省积石山县的大家河、刘集乡毗邻;南靠积石山县的高托着和当蕊、五台高峰;西和西南与循化县清水、白庄、道帏三个乡接壤。海拔从黄河岸边(1 780 m)向南逐步升高,中部以上山势突起陡峭,海拔急剧增高。区内东南边界的黑大山高达 3 356.8 m,南界则是海拔为 4 059 m 的当蕊和五台山。在核心保护区有一高山湖泊——孟达天池,水面 17.5 hm²,湖心水深达 20 m,湖水清澈,鲤鱼肥壮。保护区受东南和西南季风的影响,加之由天池山间盆湖的影响,形成了优越的小气候。本区平均气温 4.4 °C,最暖月平均气温 15.6 °C(7 月),最冷月平均气温-8.8 °C(1 月)。区内平均降水量 622.7 mm,平均风速 2 m/s(青海省林业局,1990)。

2 研究方法

以天池为中心,由低海拔到高海拔分别调查围绕天池的黑大山、当蕊、五台山。调查路线覆盖整个保护区。室内进行标本鉴定、资源类型划分及区系类型的统计。

在不同海拔及生境上,进行样地调查,共计 20 m×30 m 样地 50 块。根据样地调查资料,计算主要物种重要值,并进行聚类分析,划分出不同植被类型。

3 物种多样性

3.1 植物种类组成

保护区内共有植物 90 科 298 属 529 种(包括变种)。其中,裸子植物 16 种,被子植物 488 种,蕨类植物 17 种,苔藓类植物 8 种。如果按科的大小排序,含 50 种以上大科有 2 个,31~50 种的科有 1 个,16~30 种的科有 6 个,6~15 种的科有 19 个,3~5 种的科有 19 个,含 2 种的科有 10 个,含 1 种的科有 33 个(表 1)。蔷薇科(57 种)、菊科(51 种)、毛茛科(36 种)和禾本科(25 种)是本区植物中 4 个最大科,占全区植物总数的 32.7%,其次是豆科、百合科、虎耳草科、玄参科、伞形科等。

3.2 植物区系成分

保护区 529 种植物隶属于 90 科 298 属。本区植物组成复杂,类型丰富,其中温带分布 211 属,占

全区总属数的 72%,是保护区最丰富类型。其次是世界广布和近世界广布、东亚、热带和中国特有属,分别占总属数的 15%、7%、3%、3%,显然保护区的植物区系具有典型的温带性质。

表 1 孟达自然保护区植物统计

Table 1 Statistics of plants from Mengda Nature Reserve

种的大小 Size of species	科数 No. of fam.	属数 No. of gen.	种数 No. of spe.	占总科数 % Percentage
> 50 种 Species	2	59	103	2.2
31~50 种 Species	1	14	34	1.1
16~30 种 Species	6	62	127	6.7
6~15 种 Species	19	72	155	21.1
3~5 种 Species	19	42	62	21.1
2 种 Species	10	16	15	11.1
1 种 Species	33	33	33	36.7
合计 Total	90	298	529	100

区系成分复杂的同时,还具有以下特点:

首先保护区植物具有明显的过渡性质,区系成分以华北区系占绝对优势,也有唐古特区系和横断山脉区系延伸过来的植物成分,还有从秦岭方面渗入到本区的植物种。各植物种的相互渗透,是孟达国家级自然保护区较青海高原其他地区植物种类繁多而复杂的主要原因。

其次是寡型属与单种属分布集中。我国植物的寡型属与单种属主要分布在热带和亚热带地区。而在北方,尤其是西北干旱地区较为少见。但在孟达自然保护区有较多的寡型属与单种属,共 32 属之多,约占总属的 10.88%。

再次是属多种少,孟达地区植物按各科所含的种而言,以蔷薇科、菊科、毛茛科与禾本科为最多,共 249 属,占总属数的 84.1%。最多的是忍冬属,10 种,其次是蔷薇属及紫萼属各 7 种,蓼属、小藜属各 8 种,杜鹃属 5 种,绿绒蒿属、人参属各 2 种,山胡椒属、木姜子属各 1 种。这再次证明了处于各自然区接壤处的孟达地区,是各自然区向西、向北延伸的过渡地带。

3.3 特有植物

特有植物是一个地区植物区系特殊性的体现,它对了解植物区系的组成、性质、特点以及发生和演变等方面具有十分重要的作用。特有现象明显的地区,常常也是生物多样性丰富的地区。中国特有属分布至本区的有 9 属,包括虎榛子属、文冠果属、羌活属、藤山柳属、桃儿七属、菝葜竹属等。据统计,保护区分布有 41 种种子植物是青海其它林区尚未发现的新记录,占总种数的 8%。

表 2 孟达自然保护区植物寡型属与单种属统计表

Table 2 Statistics of oligotypic genera and monotypic genera from Mengda Nature Reserve

单种属(9) Monotypic genera	寡型属(23) Oligotypic genera
侧柏属(<i>Biota</i>), 离蕊芥属(<i>Malcolmia</i>), 文冠果属(<i>Xanthocera</i>), 顶羽菊属(<i>Acroptilon</i>), 款冬属(<i>Tussilago</i>), 黄冠菊属(<i>Xanthopappus</i>), 桃儿七属(<i>Podophyllum</i>) 拐棍竹属(<i>Fargesia</i>), 小兰雪花属(<i>Plumbagella</i>),	虎榛子属(<i>Ostryopsis</i>) (2), 栎树属(<i>Koelreuteria</i>) (5/5)*, 葎草属(<i>Humulus</i>) (2/4), 薄蒴草属(<i>Lepyrodiclis</i>) (3/5), 大黄花属(<i>Cymbaria</i>) (4/5), 肉果草属(<i>Lancea</i>) (2), 毛冠菊属(<i>Nannoglottis</i>) (2), 五福花属(<i>Adoxa</i>) (2/2), 假楼斗菜属(<i>Paraquilegia</i>) (2/3), 腺鳞草属(<i>Anagallidium</i>) (1/3) 凹舌兰属(<i>Coeloglossum</i>) (1/2), 山荷叶属(<i>Diphylleia</i>) (1/3), 羌活属(<i>Notopterygium</i>) (3), 柳兰属(<i>Chmaenerion</i>) (1/4), 黄水枝属(<i>Tiarella</i>) (1/5), 茜草属(<i>Iris</i>) (2/2), 薰倒牛属(<i>Biebersecinia</i>) (2/5), 扁桃木属(<i>Prinsepia</i>) (4/4), 舞鹤草属(<i>Maianthemum</i>) (1/4), 狼紫草属(<i>Lycopsis</i>) (1/3), 假稠李属(<i>Maddenia</i>) (4/5), 沙棘属(<i>Hippophae</i>) (2/3), 夏至草属(<i>Lagopsis</i>) (3/4)。* 表示中国分布数/世界分布数

表 3 孟达自然保护区青海特有植物名录

Table 3 The list of plants endemic to Qinghai in Mengda Nature Reserve

植物种名 Name of species
甘肃山楂(<i>Crataegus kansuensis</i>)、陇东海棠(<i>Malus kansuensis</i>)、山荆子(<i>Malus baccata</i>)、毛山荆子(<i>Malus manshurica</i> (青海植物志编辑委员会, 1999)、毛果芍药(<i>Paeonia lactiflora</i>)、类叶牡丹(<i>Leontice robustum</i>)、华桔竹(<i>Fagesia spathacea</i>)、淫羊藿(<i>Epimedium breviorum</i>)、山荷叶(<i>Diphylleia sinensis</i>)、绢毛木姜子(<i>Litsea sericea</i>)、落新妇(<i>Astilbe chinensis</i>)、东陵八仙花(<i>Hydrangea bretschneideri</i>)、陕西荚蒾(<i>Viburnum schensianum</i>)、巴山冷杉(<i>Abies fargesii</i>)、侧柏(<i>Platyclusus orientalis</i>)、春榆(<i>Ulmus propinqua</i>)、小叶朴(<i>Celtis bungeana</i>)、藤山柳(<i>Clematoclethra lasioclada</i>)、文冠果(<i>Xanthoceras sorbifolia</i>)、栎树(<i>Koelreuteria paniculata</i>)、四蕊猕猴桃(<i>Actinidia tetramera</i>)、苹果叶猕猴桃(<i>Actinidia maloides</i>)、地梢瓜(<i>Cynanchum thesioides</i>)、白首乌(<i>Cynanchum bungei</i>)、七叶一枝花(<i>Paris polyphylla</i>)、秀叶苣蓓(<i>Lloydia forrestii</i> var. <i>spilostemon</i>)、北重楼(<i>Paris verticillata</i>)、合瓣鹿药(<i>Smilacina tubifera</i>)、防己叶菝葜(<i>Smilax menispermoides</i>)、鞘叶柄菝葜(<i>S. stans</i>)、白射干(<i>Iris dichotoma</i>)、啤酒花(<i>Humulus lupulus</i> var. <i>cordifolia</i>)、地锦(<i>Euphorbia humifusa</i>)、毛脉槭(<i>Acer barbinerve</i>)、桑叶葡萄(<i>Vitis ficifolia</i>)、红瑞木(<i>Cornus alba</i>)、秦皮(<i>Fraxinus chinensis</i>)、日本菟丝子(<i>Cuscuta japonica</i>)、岩败酱(<i>Patrinia rupestris</i>)、捕虫草(<i>Pinguicula alpina</i>)、隐序南星(<i>Arisaema wardii</i>)

3.4 资源植物

植物资源对人类产生重要的生态、经济价值,同时也是保护区实施永续利用的基础。据现有资料,将保护区资源植物划分为 10 个资源类型,其中药用植物 326 种(包括变种),分属于 77 科,占全区植物种的 63.1%,其中收藏在国家药典的有 44 科 81 种。其次是观赏植物(94 种)、化工原料植物(89)、油料植物(62)、材用植物(57)、蜜源植物(51)(青海百科全书编纂委员会,1998)、香料植物(50)、纤维植物(45)、淀粉植物(17)、有害植物(8)。有的植物具有多种用途,可重复出现在不同资源类型中。

3.5 保护植物

珍稀濒危保护植物是生态系统中最敏感、最脆弱类群,也是生物多样性保护中最紧迫的任务之一,保护区植物被收入国家濒危植物红皮书的有 4 种,被列为国家二级重点保护濒危植物名录的有 8 种,划为第一批青海省省级重点保护林木(已公布)的有 11 种。

4 生态系统多样性

保护区独特的地理位置,优越的自然条件及复杂多变的小气候环境,造就了其生态系统的多样性(蔡清等,2002)。

表 4 孟达自然保护区保护植物名录

Table 4 The list of rare and endangered plants from Mengda Nature Reserve

植物种名 Name of species	科名 Family	类别 Types	保护 级别 Classification
栎树 <i>Koelreuteria paniculata</i>	无患子科	濒危	国家级
华桔竹 <i>Fagesia spathacea</i>	竹亚科	濒危	国家级
红花绿绒蒿 <i>Meconopsis punicea</i>	罂粟科	濒危	国家级
凹舌兰 <i>Coeloglossum riride</i>	兰科	濒危	国家级
绿花灼兰 <i>Cypripedium henryi</i>	兰科	濒危	国家级
黄花灼兰 <i>C. flavum</i>	兰科	濒危	国家级
毛灼兰 <i>C. franchetii</i>	兰科	濒危	国家级
广布红门兰 <i>Orchis chusua</i>	兰科	濒危	国家级
小山兰 <i>Oreochis foliosa</i>	兰科	濒危	国家级
蜻蜓兰 <i>Fulotis asiatica</i>	兰科	濒危	国家级
苹果猕猴桃 <i>Actinidia maloides</i>	猕猴桃科	濒危	国家级
辽东栎 <i>Quercus liaotungensis</i>	壳斗科	珍稀	省级
华山松 <i>Pinus armandi</i>	松科	本省珍稀	省级
巴山冷杉 <i>Abies fargesii</i>	松科	本省珍稀	省级
油松 <i>Pinus tabulaeformis</i>	松科	分布极限	省级
祁连园柏 <i>Sabina przewalskii</i>	柏科	分布极限	省级
侧柏 <i>Platyclusus orientalis</i>	柏科	分布极限	省级
羽叶丁香 <i>Syringa sweginzowii</i>	木樨科	濒危	省级
中麻黄 <i>Ephedra intermedia</i>	麻黄科	濒危	省级
烈香杜鹃 <i>Rhododendron anthopogonoides</i>	杜鹃花科	珍稀	省级
头花杜鹃 <i>Rh. copitatum</i>	杜鹃花科	珍稀	
达板山杜鹃 <i>Rh. przewalskii</i>	杜鹃花科	珍稀	省级

4.1 植被类型特征

保护区生态系统类型丰富,可划分为 5 个植被

型组,7个植被型,7个植被亚型,16个群系组,26个群系,26个群丛组(表5),若按大的类型划分有森林(针叶林、阔叶林、针阔叶混交林)、灌丛、草甸、裸岩等。森林是生态系统的主体。森林依据其树种组成可分为巴山冷杉林、华山松林、青杆林、辽东栎林、油松林、红桦林、山杨林等群系类型。

每一群系根据海拔高度、坡位、土壤、伴生树种及下层植物的差异划为若干群丛组,每一群丛组,就

是一个个具体的生态系统,这些大大小小的生态系统共同构成孟达自然保护区丰富的生态系统多样性。

4.2 植被垂直分布特征

保护区内植被垂直分布。大体可分为温性河谷草原灌丛带(海拔1780~2000m);温性针阔叶林(海拔2000~2700m);温性、寒温性针阔叶林带(海拔2400~2900m);寒温性针叶林带(海拔2700~

表5 孟达自然保护区生态系统类型统计
Table 5 Diversity of ecosystems from Mengda Nature Reserve

植被型组 Group of vegetation types	植被型 Types of vegetation	植被亚型 Sub-types of vegetation	群系组 Group of colony	群系 Colony	主要群丛组 Primary colong	
针叶林 Conifer	寒温性针叶林	常绿针叶林	云杉林、冷杉林	巴杉冷杉林	杜鹃、冷杉林	
				青海云杉林	草类、灌丛、云杉林	
				紫果云杉林	草类、灌丛、云杉林	
				圆柏林	草类、灌丛、圆柏林	
				青杆、红桦混交林	草类、灌丛、青杆、红桦混交林	
	温性针阔混交林	针阔混交林	青杆、红桦混交林 华山松、油松混交林	青杆、红桦混交林	草类、灌丛、华山松、油松混交林	
				华山松、油松混交林	草类、灌丛、华山松、油松混交林	
				山杨林	灌丛、山杨林	
				白桦林	灌丛、白桦林	
				油松林	灌丛、油松林	
针阔叶林 Conifer and broad-leaf	温性针阔叶林	典型针阔叶林	杨树林 桦木林 松林	山杨林	灌丛、山杨林	
				白桦林	灌丛、白桦林	
				油松林	灌丛、油松林	
				华山松林	灌丛、华山松林	
				华山松与辽东栎	反复砍伐后的多代萌生林	
	温性、寒温性针阔叶林	典型针阔叶林	混交林 松林 桦林 温性、寒温性松林	辽东栎与山杨	反复砍伐后的多代萌生林	
				青杆林		
				红桦林	草类、灌木、红桦林	
				华山松林	草类、灌木、华山松林	
				油松林	草类、灌木、油松林	
针、阔叶混交林 灌丛、草丛 Mixing hurst 草甸 Meadow	针叶、落叶阔叶林	针叶、落叶阔叶林	冷杉林 混交林	青海云杉林	草类、灌木、青海云杉林	
				紫果云杉林	草类、灌木、紫果云杉林	
				巴杉冷杉林	草类、灌木、巴杉冷杉林	
				针阔混交林	阴坡、半阴坡、山谷中上部混交林	
				文冠果	文冠果、荀子、蔷薇、百里香	
	河谷草原灌丛 高寒灌丛 草甸	温性 高寒 典型	落叶、阔叶灌丛 落叶、阔叶灌丛 杂草类、草甸	落叶、阔叶灌丛 落叶、阔叶灌丛 杂草类、草甸	杜鹃	杜鹃、忍冬、金露梅、绿绒蒿
						荒山、荒地、荒草

3200m);高寒灌丛带(海拔3200m以上)。

5 结论与建议

保护区内植物种类丰富。有植物90科298属529种;区系成分复杂,起源古老;资源植物可划分为10大类型,其中以药用植物为多,有326种;区内珍惜濒危植物较多,有国家级保护植物8种,省级重点保护林木11种。保护区内生态系统多样。表现为植被类型多样,有森林、灌丛、草甸等5个类型,其植被垂直分布明显。

建议:(1)加强植物多样性保护的宣传,提高认识,进行环境监测监督。开展生物多样性对环境重

要性及普法教育,提高全社会的保护意识。一是根据《森林法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》等,宣传保护野生动植物资源,提高保护植物多样性法律意识;二是加强持法力度,提高综合保护能力,对破坏珍稀植物的犯罪分子重罚严打,将人为因素导致植物多样性减少的趋势降到最低程度;三是治理污染源,对有影响植物多样性减少的化工企业进行监测、监督工作。

(2)积极实施多种经营和资源综合利用。保护区应指导周边群众合理利用土地,提供技术支持,扶持群众开展多种经营活动,如在坡地大力营造经济林,薪炭林,栽培野生药材,缓解经济发展对该地区(下转第304页 Continue on page 304)

种丰富度低,多样性小,均匀度差;栓皮栎—胡枝子+铁仔—大披针苔林和栓皮栎—黄檀—大披针苔林内,物种较丰富,多样性较高,均匀性和稳定性也较好;栓皮栎—黄栌+胡枝子—牛尾蒿+大披针苔林和栓皮栎—侧柏+黄栌+胡枝子—野青茅+大披针苔林内,物种丰富度最大,多样性指数最高,均匀性和稳定性都最好。栓皮栎—僵子栎—大披针苔林、栓皮栎—黄檀—大披针苔林、栓皮栎—侧柏+黄栌+胡枝子—野青茅+大披针苔林和栓皮栎—黄栌+胡枝子—牛尾蒿+大披针苔林常处于阳坡和半阳坡,光热条件好,长势好,林内物种丰富,多样性高,稳定性也好。

4 结论与讨论

陕西境内栓皮栎林基本上可以分为6个类型:(1)栓皮栎—僵子栎—大披针苔林;(2)栓皮栎—胡枝子+铁仔—大披针苔林;(3)栓皮栎—胡枝子+黄栌—牛尾蒿+大油芒林;(4)栓皮栎—胡枝子+荚蒾—大披针苔林;(5)栓皮栎—黄檀—大披针苔林;(6)栓皮栎—侧柏+黄栌+胡枝子—野青茅+大披针苔林。

栓皮栎—侧柏+黄栌+胡枝子—野青茅+大披针苔林又分为:栓皮栎—侧柏+榉栎—大披针苔林,和栓皮栎—黄栌+胡枝子—野青茅+大披针苔林两个亚群丛。

影响群落物种多样性的因素主要是生境条件和人为干扰程度。本研究的栓皮栎—僵子栎—大披针苔林、栓皮栎—黄檀—大披针苔林多样性和丰富度

差,是由于其生境差,林内干旱,且人为干扰大,导致结构稳定性差,物种数下降。栓皮栎—胡枝子+铁仔—大披针苔林和栓皮栎—胡枝子+荚蒾—大披针苔林地处阴坡和半阴坡,光热条件的限制,使一些物种无法生存,因而丰富度差,多样性指数小,林内稳定性和均匀度都差。此外,群落演替阶段也是影响群落物种多样性的重要因素,在顺向演替中,初期多样性低,后期则多样性高。

参考文献:

- 张仰渠. 1986. 陕西森林[M]. 北京:中国林业出版社.
张鸿烈,刘光崧. 1996. 陆地生物群落调查观测与分析—中国生态系统研究网络观测与分析标准方法[M]. 北京:中国标准出版社.
雷明德. 1999. 陕西植被[M]. 北京:科学出版社.
Ma KP(马克平),Huang JH(黄建辉),Yu SL(于顺利), et al. 1995. Plant community diversity in Dongling Mountain, Beijing, China: II. Species richness, evenness and species diversity(北京东灵山地区植物群落多样性的研究: II. 丰富度、均匀度和多样性指数)[J]. *Acta Ecol Sin*(生态学报), 15(3):268—277.
Zhang WH(张文辉),Lu ZJ(卢志军),Li JX(李景侠), et al. 2002. A comparative study on spatial distribution pattern and its dynamics of *Quercus variabilis* population among different forest areas in Shaanxi Province, China((陕西不同林区栓皮栎种群空间分布格局及动态的比较研究)[J]. *Acta Bot Boreali-Occidentalia Sin*(西北植物学报), 2(3):476—483.
Zhang F(张峰),Shangguan TL(上官铁梁). 1998. Analysis on the community diversity of forest vegetation in Main Mountain, Shanxi(山西绵山森林植被的多样性分析)[J]. *Acta Phytoecol Sin*(植物生态学报), 22(5): 461—465.

(上接第313页 Continue from page 313)

资源需求日益增加压力,从而减少对森林的破坏和采伐,保护植物多样性(白军红等,2003)。

(3)开展引种、育种及科学研究工作。植物的引种、育种是拯救珍稀植物的重要举措,青海植物园、苗圃、花圃应积极开展引种、育种和繁殖工作,使祁连圆柏、羽叶丁香、文冠果、栎等濒于灭绝的物种得到拯救。

参考文献:

- 国家环境保护局自然保护司. 1991. 珍稀濒危植物保护与研究[M]. 北京:中国环境科学出版社, 110—113.
青海省林业局. 1990. 青海省孟达自然保护区[M]. 西宁:青

- 海人民出版社, 1—7.
青海植物志编辑委员会. 1999. 青海植物志[M]. 西宁:青海人民出版社, 372—385.
青海百科全书编纂委员会. 1998. 青海百科全书[M]. 西宁:青海人民出版社, 89—91.
Cai J(蔡靖), Yang XP(杨秀萍), Jiang ZM(姜在民). 2002. Researches on vegetation bio-diversity in Zhouzhi National-level Nature Reserve(陕西周至国家级自然保护区植物多样性研究)[J]. *J Northwest Fore Univ*(西北林学院学报), 4:19—23.
Bai JH(白军红), Deng W(邓伟), Zhang Y(张勇), et al. 2003. Protection for habitat security of biological resources in wetland of Zhalong Natural Reserve(扎龙自然保护区湿地生物生境安全保护)[J]. *J Northwest Fore Univ*(西北林学院学报), 3:6—9.