

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2023.02.021

昆明市妙高寺古树植物群落植物资源调查与分析

张昆锐,李红旭,陈洁,李菊彩
(昆明市西山林场,云南昆明 650100)

摘要:对昆明市西山林场范围内妙高寺保护小区古树植物群落进行调查,并对所采标本和照片进行系统鉴定,同时结合相关文献资料,调查发现维管束植物 120 科、391 属、574 种,其中裸子植物 5 科、10 属、12 种,被子植物 107 科、369 属、545 种,蕨类及石松类植物 8 科、12 属、17 种。按植物资源主体功能划分为食用、药用、纤维、工业原料、鞣料、染料、树脂与树胶、材用、观赏、其他类等 10 个植物资源类型。

关键词:古树植物群落;植物资源调查;功能划分;保护利用;妙高寺

中图分类号:TU986.36;S718.54;S757.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2023)02-0110-05

引文格式:张昆锐,李红旭,陈洁,等.昆明市妙高寺古树植物群落植物资源调查与分析[J].林业调查规划,2023,48(2):110-114,192. doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2023.02.021

ZHANG Kunrui, LI Hongxu, CHEN Jie, et al. Investigation and Analysis of Ancient Tree Community Resources in Miaogao Temple of Kunming[J]. Forest Inventory and Planning, 2023, 48(2): 110-114, 192. doi: 10.3969/j.issn.1671-3168.2023.02.021

Investigation and Analysis of Ancient Tree Community Resources in Miaogao Temple of Kunming

ZHANG Kunrui, LI Hongxu, CHEN Jie, LI Jucan
(Xishan Forest Farm, Kunming 650100, China)

Abstract: The ancient tree community in Miaogao Temple of Xishan Forest Farm, Kunming was investigated, and the systematic identification of the collected specimens and photos was carried out combined with relevant literature. The investigation found 574 species of vascular plants in 391 genera and 120 families, including 12 species of gymnosperms in 10 genera and 5 families, 545 species of angiosperms in 369 genera and 107 families, and 17 species of pteridophytes and lycopsids in 12 genera and 8 families. According to the main functions, the plant resources were divided into 10 types of edible, medicinal, fiber, industrial raw materials, tannins, dyes, resins and gums, timber, ornamental, and other plant resources.

Key words: ancient tree community; investigation of plant resources; functional division; protection and utilization; Miaogao Temple

植物资源指一定地域对人类生存有用的所有植物总和,是人类生存和发展必不可少的物质基础。人类生活水平的不断提高和充实,在一定程度上是

建立在利用植物资源的基础上。随着人口数量的快速增长,人类对粮食、医药、资源和工业原料的需求日益增多,对植物资源的开发和破坏逐渐加剧,造成

收稿日期:2021-09-27.

第一作者:张昆锐(1973-),男,云南昆明人,工程师.从事森林资源管理工作.

森林、草原面积不断减少,生态环境遭到破坏,水土流失严重,环境日益恶化,给人类生存带来严峻挑战。严酷的现实已使越来越多的人意识到,保护植物和森林资源在内的自然资源刻不容缓。

1 研究区概况

妙高寺保护小区位于昆明市西山林场普吉林区,地跨林场与五华区,西南方向毗邻黑林铺街道办事处海源社区自卫村,东北方向毗邻沙朗白族乡陡坡村委会,经常有村民来林场放牧,对植被产生干扰,破坏了群落结构。妙高寺保护小区面积 30 hm²,地理坐标为东经 102°37'47",北纬 25°06'06"。属滇中高原,四周河流纵横切割,山地连绵,地形复杂,生境类型丰富,各种植被类型交错分布,植被具有过渡性的特点。紧靠滇池和主城西岸,是昆明城区主要的西部生态自然屏障。进入昆明市西山林场林区可将昆明主城、滇池美景、西山睡美人尽收眼底。林场周边有棋盘山、筇竹寺、妙高寺、郊野公园、团结休闲园,是昆明市民主要的休闲、度假地。

2 妙高寺古树植物群落植物资源调查

2018 年春起,由中科院昆明植物所彭华研究员带队,西山林场技术人员、中科院昆明植物所专家等对妙高寺保护小区植物资源开展野外调查,截止项目结束共计调查 14 次。主要调查了妙高寺保护小区古树植物群落,对妙高寺古树植物群落范围内的古树、元江栲、滇石栎、滇青冈、滇润楠等 14 个树种进行挂牌;设置样方 12 个,记录样方的基本信息,按乔木层、灌木层、草本层和层间植物层分别进行调查,同时开展物种鉴定,了解其生境。

2.1 调查方法

按照项目的调查对象及目的,植被调查选取调查范围内的典型植被进行样方调查,重点关注妙高寺古树植物群落范围内植被类型。原则上每个植被类型设置 3 个样方,样方的布点按照不同区域、生境和植被类型进行选择,应在该植被类型的内部,具有一定代表性,不能跨越河沟、道路等,避免边缘效应。样方面积按照森林样方 20 m × 20 m,灌木样方 5 m × 5 m,草本样方 1 m × 1 m 设置。样方统一设置为正方形,并进行坡度校正。首先调查记录样方的基本信息,如经纬度、海拔、坡向和坡度等,然后按乔木层、灌木层、草本层和层间植物层分别进行调查,主

要记录组成物种的种类、株数、高度和盖度等数据。乔木的起测胸径为 5 cm。森林样方中需对其乔木层所有物种进行高度及胸径测量,并计算盖度及统计株数,灌木层只统计及计算处于样方对角的 10 m × 10 m 范围内所有灌木株数及盖度;草本层则统计及计算位于样方 4 个角及中心共 5 个 1 m × 1 m 范围所有草本的株数及盖度。灌木样方中对灌木层所有物种进行高度及胸径测量,并计算盖度及统计株数;草本层统计方法同森林样方草本层统计方法。草本样方中直接统计草本植物数量及计算盖度。野外植被调查时尽量拍摄每种植被类型的生境及群落照片。

2.2 野外调查情况

主要调查区域为妙高寺保护小区,同时涵盖西山林场边界,调查植物包括西山林场范围内实地所见的全部维管束植物物种,重点关注妙高寺古树植物群落的分布情况,并对妙高寺古树植物群落范围内的古树进行挂牌,同时开展物种鉴定,了解其生存状况,并设置样方进行调查。植物资源野外调查 14 次,共计 14 d。

按云南植被分区系统,调查区内植被属于我国西部半湿润常绿阔叶林亚区域。通过对所采标本和所拍摄照片的系统鉴定,同时结合相关文献资料,目前发现维管束植物包括外来植物、栽培植物共 120 科、391 属、574 种,其中裸子植物 5 科、10 属、12 种,被子植物 107 科、369 属、545 种,蕨类及石松类植物 8 科、12 属、17 种。

2.3 调查结果分析

依据《云南植物志—索引》进行调查,统计植物 300 多种,根据用途将其划分为 10 个类型(表 1)。

表 1 不同类型资源所含植物物种数量

Tab. 1 Number of plant species contained in different types of resources

| 项目 | 数量 / 种 | 占比 / % | 项目 | 数量 / 种 | 占比 / % |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 食用植物 | 54 | 11.7 | 染料植物 | 2 | 0.4 |
| 药用植物 | 345 | 74.5 | 树脂树胶植物 | 4 | 0.8 |
| 纤维植物 | 10 | 2.2 | 材用植物 | 27 | 5.8 |
| 工业原料植物 | 40 | 8.7 | 观赏植物 | 38 | 8.2 |
| 鞣料植物 | 11 | 2.4 | 其他类植物 | 98 | 21.2 |

注:部分植物具有多种用途,各用途植物物种数量相加所得数值大于本地植物物种的数量。

不同类型资源所含植物物种数量由多到少依次为药用植物、食用植物、工业原料植物和其他类植物,药用植物占比达 74.5%,其他类植物占比为 21.2%,食用植物占比为 11.7%,工业原料植物占比为 8.7%。植物物种数量最少的为染料植物、鞣料植物和树脂树胶植物等。由此可见,昆明市西山林场的资源植物数量较为丰富。

3 植物资源划分与统计

3.1 食用植物资源

妙高寺古树群落范围内食用植物可分为含淀粉类、蛋白质类物质的果、蔬、饮料类植物、动物饲料类植物、经济昆虫寄主及蜜源植物。野生食用蔬菜初步统计有 19 科、42 属、54 种,主要食用部位有嫩茎叶、花和果。食用茎叶类的种类最多,多为早春时节摘取幼嫩茎叶来炒食或煮食,如石榴(*Punica granatum*)、芥(*Capsella bursa-pastoris*)、苦荞麦(*Fagopyrum tataricum*)、杏(*Armeniaca vulgaris*)、山楂(*Crataegus pinnatifida*)、青刺尖(*Prinsepia utilis*)、矮杨梅(*Myrica nana*)、阳荷(*Zingiber striolatum*)、滇韭(*Allium mairei*)、狗牙根(*Cynodon dactylon*)等,川梨(*Pyrus pashia*)一般摘取新鲜的花部经焯水后炒食、凉拌、煮食。

野生食果植物初步统计有 10 种,多为蔷薇科、杨梅科、杜鹃花科等科的植物,如悬钩子属植物石榴(*Punica granatum*)、山楂(*Crataegus pinnatifida*)、红泡刺藤(*Rubus niveus*)、杏(*Armeniaca vulgaris*)、枇杷(*Eriobotrya japonica*)、矮杨梅(*Myrica nana*)等。

饮料植物指在其果实、根、茎、花和叶等植物器官中,有一种或多种可作为原料加工成饮料,据初步统计研究区域内共有 2 种植物。

云南地区分布有丰富的野生淀粉植物,以含淀粉量高的壳斗科植物蕨类最为常见,其果实淀粉含量约 50%;其次是棕榈科、薯蓣科、天南星科、旋花科、茄科植物等。在研究区域内,果实类淀粉植物约有 10 种,常见的有青冈(*Cyclobalanopsis glauca*)、滇青冈(*Cyclobalanopsis glaucoides*)等,根茎类植物如土茯苓(*Smilax glabra*)、滇黄精(*Polygonatum kingianum*)、欧洲凤尾蕨(*Pteris cretica*)和基生鳞毛蕨(*Dryopteris basisora*)等。人们采摘或挖取相应部位进行处理后食用。

3.2 药用植物资源

云南地区药用植物资源丰富,种类繁多,且种类特色鲜明,有明显地域性,同时云南拥有众多少数民族,

积累了具有各民族特色的医药经验和书籍资料。

调查区域内初步统计共有药用植物约 345 种,分别属于 92 科、246 属,如金铁锁(*Psammosilene tunnicoides*)是石竹科(Caryophyllaceae)、金铁锁属(*Psammosilene*)的植物,在《中国中药资源志要》中记载有:根为辛,温,有毒。祛风活血,散瘀止痛,用于治疗风湿痹痛,骨痛,创伤出血,跌打损伤。由于金铁锁属植物在医药中的重要价值,该属在野外的天然分布和蕴藏量已很少,仅发现于保护区内部人迹罕至的地方;海金沙(*Lygodium japonicum*)、瓜子金(*Polygala japonica*)、何首乌(*Fallopia multiflora*)、扭果紫金龙(*Dactylicapnos torulosa*)等也是著名中药,可用于清热润肺,养阴生津,清心除烦,在调查区内分布较广,蕴藏量较多,也较为常见,常见于妙高寺后山。

研究区域内野生药用植物种类多样,资源相对丰富。妙高寺由于受到人为干扰相对较少,植被茂密,物种丰富,许多地方人迹罕至,蕴藏有多种野生药材;低海拔地区土地开发利用较多,有不少开发为农地,存在一定的生境破坏。

3.3 纤维植物资源

纤维植物是造纸、编织、无烟火药和火药棉、喷漆及乳浊剂等的重要原料。调查区内纤维含量较高的植物有 10 种,多为生长于次生环境下可直接利用的资源,如八月瓜(*Holboellia latifolia*)、构树(*Broussonetia papyrifera*)、长叶水麻(*Debregeasia longifolia*)、水麻(*Debregeasia orientalis*)、糯米团(*Gonostegia hirta*)、葎草(*Humulus scandens*)、苦皮藤(*Celastrus angulatus*)、密蒙花(*Buddleja officinalis*)、西南粗糠树(*Ehretia corylifolia*)等。合理地采取引种、驯化和培育措施,减少对野生植物资源的消耗。

3.4 工业原料植物资源

凡是能加工成工业产品的植物种类统称工业原料植物,工业原料植物资源包括工业油料植物、芳香油植物、紫胶虫寄主植物、杀虫植物等。研究区内发现工业原料植物 40 种。

植物油脂是植物的储藏物,多集中于植物的种子、种仁等。工业油料广泛用于制皂、油漆、医药以及提取脂肪酸等方面。主要集中在樟科,如樟(*Cinnamomum camphora*)、香叶树(*Lindera communis*)、红叶木姜子(*Litsea rubescens*)、滇润楠(*Machilus yunnanensis*)、云南樟(*Cinnamomum glanduliferum*)等,这些樟科植物的枝叶可提取樟油、樟脑及木姜子油,是很好的工业原料。

芳香油是植物各器官中一类具有挥发性气味的物质,是多种芳香物质的混合物,包括芳香族、氯化芳香族、杂环芳香族和脂肪族等化合物,其中以萜类、倍半萜类、烯及其含氧化合物为最多。从植物中提取的芳香油是目前生产香料、香精的主要原料,广泛用于饮料、食品、牙膏、香皂、化妆品、烟草、医疗制品、文化用品及其他日常生活用品,同时也是我国出口的一类重要资源。调查区内芳香油含量较高的植物约有 32 种,主要有柏木(*Cupressus funebris*)、密蒙花(*Buddleja officinalis*)、东紫苏(*Elsholtzia bodinieri*)、野拔子(*Elsholtzia rugulosa*)、蜜蜂花(*Melissa axillaris*)、构树(*Broussonetia papyrifera*)、牛至(*Origanum vulgare*)、柔毛山黑豆(*Dumasia villosa*)、珠光香青(*Anaphalis margaritacea*)、六棱菊(*Laggera alata*)、女贞(*Ligustrum lucidum*)、清香木(*Pistacia weinmannifolia*)、黄连木(*Pistacia chinensis*)、水红木(*Viburnum cylindricum*)、珍珠荚蒾(*Viburnum foetidum* var. *ceanothoides*)、华山松(*Pinus armandii*)、云南松(*Pinus yunnanensis*)、沙针(*Osyris wightiana*)等。目前,调查区内芳香油植物资源基本未被利用。其中,山鸡椒油能直接用于日化香精和食用香精,可作为清新剂提调香精头香的清鲜香。山鸡椒在省外已形成规模化栽培,其在调查区域分布较广,但仅当做调味品和蔬菜,未进行进一步的开发利用。

紫胶虫是一种重要的资源昆虫,生活在寄主植物上,吸取植物汁液,雌虫通过腺体分泌出一种纯天然的树脂紫胶。紫胶是一种重要的化工原料,广泛地应用于多种行业。所以紫胶虫寄主植物也是一种重要的工业原料植物。研究区域内紫胶虫寄主植物较少,此类植物仅发现山合欢(*Albizia kalkora*)1种。

杀虫植物资源对研制无公害植物性杀虫剂具有重要意义。调查区内发现一些杀虫植物如翼齿六棱菊(*Laggera crispata*)、马桑(*Coriaria nepalensis*)等,但目前均未被开发利用。

3.5 鞣料植物资源

鞣料植物指单宁含量较高的植物。单宁主要贮藏在植物的树皮、果皮或种皮内,是提取栲胶的主要原料,在制革、冶金、化学、纺织以及医药等方面具有重要用途。单宁含量在 7% 以上,纯度超过 50% 的鞣料植物具有开发利用价值。本次调查区域内鞣料植物有 11 种。主要有滇鼠刺(*Itea yunnanensis*)、红泡刺藤(*Rubus niveus*)、黄龙尾(*Agrimonia pilosa* var. *nepalensis*)、委陵菜(*Potentilla chinensis*)、山合欢(*Albizia kalkora*)、尼泊尔栎木(*Alnus nepalensis*)、板栗

(*Castanea mollissima*)、高山栲(*Castanopsis delavayi*)、槲栎(*Quercus aliens*)、栓皮栎(*Quercus variabilis*)、水红木(*Viburnum cylindricum*)等。但是大多数鞣料植物是剥皮利用的,易造成植株死亡,大量采集时,对植物资源和生态系统破坏较大,开发利用时需注意保护与利用相结合。

3.6 染料植物资源

染料植物指富含天然色素的植物。调查区内染料植物主要有飞龙掌血(*Toddalia asiatica*)、西南粗糠树(*Ehretia corylifolia*)、密蒙花(*Buddleja officinalis*)3种。其中,粗糠柴的果可提取红色染料,密蒙花的花可作黄色食用染料,当地少数民族群众经常用其将糯米染成黄色,做成黄色糯米饭。

3.7 树脂与树胶植物资源

树脂和树胶是植物体内的分泌物,是一种无色或有色的透明或半透明的固体或半固体物质。树脂和树胶是重要的工业原料,在现代化学、香料、医药、食品和纺织等方面应用广泛。调查区内树脂、树胶植物很少,主要有云南油杉(*Keteleeria evelyniana*)、华山松(*Pinus armandii*)和云南松(*Pinus yunnanensis*)等松科植物。

3.8 材用植物资源

用材树种在调查区林业生产经营方面占有重要位置,主要应用于建筑、采矿、船舶、枕木、包装、造纸、家具、军工器材、工艺品等方面,是国民经济建设中重要原料之一。同时乔木树种在森林生态系统的建立、结构和功能等方面也有举足轻重的作用。本调查区内发现各类用材树种约 46 种,主要集中于大乔木科,如云南油杉(*Keteleeria evelyniana*)、华山松(*Pinus armandii*)、云南松(*Pinus yunnanensis*)、柳杉(*Cryptomeria fortunei*)、干香柏(*Cupressus duclouxiana*)、柏木(*Cupressus funebris*)、侧柏(*Platycladus orientalis*)、昆明柏(*Sabina gaussenii*)、罗汉松(*Podocarpus macrophyllus*)、三尖杉(*Cephalotaxus fortunei*)、樟(*Cinnamomum camphora*)、云南樟(*Cinnamomum glanduliferum*)、滇润楠(*Machilus yunnanensis*)、滇鼠刺(*Itea yunnanensis*)、山合欢(*Albizia kalkora*)等。

3.9 观赏植物资源

观赏植物是具有观赏价值植物的总称,包括园林植物、花卉植物和绿化植物。本区域内初步统计共有观赏植物约 70 种,分别属于 30 科、46 属。其中,草本 8 种、灌木 42 种、乔木 20 种。部分种类的花大而美丽,并具有芳香气味,观赏价值很高,如木兰科(*Magnoliaceae*)、山茶科(*Theaceae*)、杜鹃花科

(Ericaceae)和木樨科(Oleaceae)的植物。部分种类虽然花朵不大,但是良好的观叶观果树种,如冬青科(Aquifoliaceae)的大部分常绿树种树形美观,而蔷薇科石楠属、红果树属,冬青科部分冬青属植物等,秋季火红的果实也具有较高的观赏价值。另外,许多草本植物也具有较高的开发利用价值,如莎草科和灯芯草科的部分种类适应于水体,可用于城市园林造景,以增加城市绿化植物多样性,并具有地方特色。

地石榴(*Ficus tikoua*)、苦葛(*Pueraria peduncularis*)是良好的水土保持植物物种,在调查区域内部分较干燥的河谷路边和一些遭到人为干扰的地方,可看到大片的苦葛、地石榴,对于热扰贫瘠环境的适应性较强。

部分植物可用于绿篱的建设,如尖叶木犀榄(*Olea europaea* subsp. *cuspidata*)、长尖叶蔷薇(*Rosa longicuspis*)、矮探春(*Jasminum humile*)及窄叶火棘(*Pyracantha angustifolia*)等。

调查区域内蕴藏有大量值得开发利用的观赏类植物资源。乡土树种在本地的应用具有很大价值和优点,除习性适应外,同时更是当地生物多样性的体现。但是在开发利用时要注意对物种、生物多样性、生态环境的保护。

3.10 其他类植物资源

本调查区域还发现许多经济价值较高的植物资源,不便归入以上各类植物资源,将其合并为其他类植物资源,共有约 98 种,其中包括一些蜜源植物,如野拔子(*Elsholtzia rugulosa*)、牛至(*Origanum vulgare*)、广布野豌豆(*Vicia cracca*)等。蜜源植物对保护区生物多样性保护有积极作用,具有较大经济价值。同时分布有一些重要的牧草饲料类植物,如天蓝苜蓿(*Medicago lupulina*)、四籽野豌豆(*Vicia tetrasperma*)、白羊草(*Bothriochloa ischaemum*)、毛臂形草(*Brachiaria villosa*)、草地短柄草(*Brachypodium pratense*)、短柄草(*Brachypodium sylvaticum*)、扁穗雀麦(*Bromus catharticus*)、疏花雀麦(*Bromus remotiflorus*)、细柄草(*Capillipedium parviflorum*)、狗牙根(*Cynodon dactylon*)、十字马唐(*Digitaria cruciata*)等,可一定程度上支持牛羊等牲畜的野外饲养。但一旦牲畜数量过多,牧草被过度啃食,极易造成植被退化,对生态系统破坏相当严重,故对该类资源开发利用时需要注意把握好度。川梨(*Pyrus pashia*)、苦荞麦(*Fagopyrum tataricum*)等植物是重要遗传资源,存在实际或潜在基因价值,应加以保护。

4 结 论

妙高寺保护小区的自然地理属性是天然林木种子资源库,具有很高的研究和保护价值。调查区开展的古树群落研究,不仅能为滇中原始森林群落研究提供依据,也为未来城市造林绿化提供参照系统和宝贵的地理种源。

随着社会经济的不断发展,人们回归自然、追求自然产品成为新风尚,如营养、保健、无污染的“绿色食品”,舒适、美观的天然织物,蕴含天然成分的化妆品等。调查区植物资源丰富,通过认识、保护、合理开发利用,能为当地的社会与经济发展,尤其是旅游文化发展提供独特、重要支撑。同时,丰富的植物资源也成为我国资源植物的重要野外基因库。

参考文献:

- [1] 李红旭,马玉春. 滇池面山森林植被生态修复研究[M]. 昆明:云南科技出版社,2017.
- [2] 李红旭,马玉春,马勇,等. 滇池流域采矿区植被规划设计[J]. 林业调查规划,2008,33(2):132-135.
- [3] 张懋功. 云南年鉴[M]. 昆明:云南年鉴社,2017.
- [4] 李红旭,马玉春,陈杰,等. 浅析县级国家重点公益林生态效益补偿实施方案编制[J]. 林业调查规划,2006,31(4):40-42.
- [5] 李红旭,马玉春,马勇,等. 昆明市国家公益林区划界定[J]. 林业调查规划,2005,30(2):18-20.
- [6] 昆明市林业局,云南大学生态学与地植物理学研究所. 昆明植被[M]. 昆明:云南科技出版社,1994.
- [7] 吴征镒,朱彦丞. 云南植被[M]. 北京:科学出版社,1987.
- [8] 中国植被编辑委员会. 中国植被[M]. 北京:科技出版社,1995.
- [9] 宋永昌. 植被生态学[M]. 第2版. 北京:高等教育出版社,2016.
- [10] 姜汉侨,段昌群,杨树华,等. 植物生态学[M]. 第2版. 北京:高等教育出版社,2010.
- [11] 丁圣彦,彭鉴. 昆明附近元江栲栳生灌丛群落生物量的研究[J]. 西南林学院学报,1991,11(1):41-50.
- [12] 王仁师. 昆明地区沟谷常绿阔叶林的初步研究[J]. 西南林学院学报,1988,8(1):27-33.
- [13] 李红旭,李芝喜. 论森林植被的生态防洪功能[J]. 云南林业调查规划设计,2000,25(2):39-44.
- [14] 吴征镒. 云南植物志[M]. 北京:科学出版社,2006.
- [15] 吴征镒. 中国植物志[M]. 北京:科学出版社,2004.
- [16] 吴征镒,周浙昆,李德铎,等. 世界种子植物科的分布区类型系统[J]. 云南植物研究,2003,25(3):245-257.

(下转第 192 页)

量提高,消费观念和水平均得到改变,烤全羊都是大海草山的本地纯生态绵羊,较受游客喜爱。特色小吃最受欢迎的就是烤羊肉串,一只羊毛重 30 kg,可以销售羊肉 1 000 串,3 元/串,收入 3 000 元,扣除成本 1 000 元,能增加业主经济收入 2 000 元,2018 年以来规模数量、价格和经济收入均呈上升趋势。游客到每个景点均可以开展体验牛屎粑粑烧洋芋、品味火疔子粑粑、骑驴和骑马项目。2020 年业主收入最少的 0.9 万元,最多的 15 万元。

4 结论与建议

保护和修复高山草甸生态能促进畜牧业和旅游业的发展,发展畜牧业能增加农户的经济收入,发展旅游业能增加财政收入也能反哺促进草山的生态修复保护,本文讨论的高山草甸发展模式对其保护和开发利用既能互相影响,也能相互促进,在当代经济发展下,有据可行。

建议上级政府部门把旅游总收入的 20% 拨付给林草部门用于草山的生态修复项目建设,10% 用

于当地农户的生态补偿费。

参考文献:

[1] 张婷. 高山草甸旅游开发研究[D]. 昆明:云南大学,2017.

[2] 丘勤. 格拉达杜鹃灼灼的高山草甸[J]. 旅游,2012(4):70-73.

[3] 李文华,周兴民. 青藏高原生态系统及优化利用模式[M]. 广州:广东科技出版社,1998.

[4] 张大勇,王刚,杜国祯. 甘南山地草原人工草场的演替[J]. 植物生态学报,1990(2):103-109.

[5] 张秀云,姚玉璧,王润元. 亚高山草甸类草地退化评估及草地保护对策[J]. 水土保持通报,2008(6):143-145.

[6] 姚玉璧,邓振镛,尹东,等. 黄河首曲流域草地生态与自然环境退化成因及对策研究[J]. 草业革命,2007(12):87-93.

[7] 周华坤,赵新全,周立,等. 青藏高原高寒草甸的植被退化与土壤退化特征研究[J]. 草业学报,2005(3):31-40.

责任编辑:杨焱熔

(上接第 114 页)

[17] 李锡文. 中国种子植物区系统计分析[J]. 云南植物研究,1996,18(4):363-384.

[18] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 植物分类与资源学报,1991,13(S4):1-3.

[19] 吴征镒,周浙昆,孙航,等. 种子植物分布区类型及其起源和分化[M]. 昆明:云南科技出版社,2006.

[20] 彭华. 无量山种子植物区系的特有现象[J]. 云南植物研究,1997,19(1):1-14.

[21] 汪松,解焱. 中国物种红色名录(第 1 卷):红色名录

[M]. 北京:高等教育出版社,2004.

[22] 熊子仙. 云南资源植物学[M]. 昆明:云南教育出版社,1997.

[23] 杨岚,李恒. 云南湿地[M]. 北京:中国林业出版社,2010.

[24] 中国科学院昆明植物研究所,昆明市西山林场. 妙高寺古树植物群落科学考察报告[M]. 昆明:云南科技出版社,2019.

责任编辑:陈旭