

贵州梵净山世界自然遗产地旅游线路植物资源探讨

刘明智¹, 陈明霞², 袁波¹, 罗家勋¹, 谭善财³

(1. 铜仁职业技术学院农学院, 贵州铜仁 554300; 2. 铜仁学院人文学院, 贵州铜仁 554300; 3. 铜仁职业技术学院药学院, 贵州铜仁 554300)

摘要 [目的]探索梵净山世界自然遗产地的原始森林植物物种。[方法]2019年5月在旅游淡季时沿旅游线路的万步云梯从步梯0步(鱼坳,海拔836 m)至金顶蘑菇石(海拔2 318 m),对总海拔跨度1 482 m的步梯沿途视野20 m处维管植物物种进行考察并拍照,室内结合《中国植物志》等资料鉴定植物物种。[结果]梵净山世界自然遗产地有穗花杉、伯乐树、粗榧、华西花楸、瓶尔小草、金发藓等植物达100种之多,并且总海拔跨度1 482 m的梵净山世界自然遗产地植被垂直带谱明显,其中836~1 300 m处为常绿阔叶林,第三纪古老孑遗的长柄水青冈群落分布在海拔1 114 m处;1 300~1 900 m处为三峡槭、贵州青冈、亮叶水青冈和米心水青冈等组成的常绿落叶阔叶混交林;1 900~2 100 m处为亮叶水青冈、多脉青冈等为优势种的落叶阔叶林,结构完整、自然更替良好的贵州青冈群落分布在海拔2 031 m处;2 100~2 200 m为雷山杜鹃、大钟杜鹃、吊钟花等杜鹃花科植物和木樨科的川滇蜡树等亚高山杜鹃矮林,林下层为箭竹、玉簪等草本,2 200~2 318 m为亚高山灌丛草甸,由紫药红荚蒾、西康绣线菊等形成的灌丛及玉山针筒兰、黄毛草莓等草甸,并有箭竹分布于该植被带。海拔2 000 m以上苔藓植物分布丰富,主要有南亚白发藓、提灯藓、大羽藓、金发藓等。[结论]在贵州梵净山世界自然遗产地有着保存完好的亚热带原始常绿及落叶阔叶林,植被覆盖率在90%以上,植被垂直带谱明显。

关键词 梵净山;万步云梯;植物种类;植被

中图分类号 S788.2 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2023)07-0126-05

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2023.07.030



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Study on Plant Resources of Tourism Routes in Fanjingshan World Natural Heritage Site in Guizhou ProvinceLIU Ming-zhi¹, CHEN Ming-xia², YUAN Bo¹ et al (1. School of Agriculture, Tongren Vocational and Technical College, Tongren, Guizhou 554300; 2. College of Humanities, Tongren University, Tongren, Guizhou 554300)

Abstract [Objective] To explore the plant species of the original forest in Fanjing Mountain in the World Natural Heritage Site. [Method] In the off-season of tourism in May 2019, plant species were examined and photographed at 20 m along the total elevation span of 1 482 m along the ladder from 0 step (Yua, elevation 836 m) to Jindingmoshi (elevation 2 318 m). Plant species were identified by combining the data of Flora of China and other materials. [Result] The results showed that there were over 100 plants species in World Natural Heritage Site in Fanjingshan, such as *Ametotaxus argotaenia* (Hance) Pilger., *Bretschneidera sinensis* Hemsl., *Cephalotaxus sinensis* (Rehd. et Wils.) Li., *Sorbus wilsoniana* Schneid., *Ophioglossum vulgatum* Linn. Sp., *Floribundaria floribunda* (Dozy et Molck.) Fleisch. The altitudinal spectrum of vegetation was obvious in World Natural Heritage Site in Fanjingshan with a total altitude span of 1 482 m. The evergreen broad-leaved forest was located at 836~1 300 m altitude, and the ancient tertiary relict community of *Cyclobalanopsis pedunculata* was distributed at 1 114 m altitude. An evergreen deciduous broad-leaved mixed forest composed of *Acer wilsonii*, *Cyclobalanopsis argyrotricha*, *Fagus lucida* and *Fagus engleriana*. et was located at a distance of 1 300 m to 1 900 m; There were deciduous broad-leaved forests with dominant species such as *Fagus lucida* and *Cyclobalanopsis multinervis* etc. at 1 900 m to 2 100 m. *Cyclobalanopsis argyrotricha* community which had a complete structure and good natural replacement, is distributed at an altitude of approximately 2 031 m. *Subalpine rhododendron* scrub forest distributed 2 100~2 200 m composed *Ericaceae* and *Oleaceae*, *Rhododendron leishanicum*, *Rhododendron ririei*, *Enkianthus quinqueflorus* et, *Ligustrum delavayanum*, there were *Fargesia spathacea*, *Hosta plantaginea*; 2 200~2 318 m was subalpine shrub meadow, shrub layer was composed by *Spiraea schneideriana* and *Viburnum erubescens* et, meadow was composed by *Eulaliopsis binata*, *Fragaria nilgerrensis* et, and *Fargesia spathacea* distributed in the vegetation belt. Bryophyte was abundant above 2 000 m, they are *Lenco bryum*, *Mniium hornum*, *Thuidium cymbifolium*, *Polytrichum commune*. [Conclusion] There were a well-preserved subtropical original evergreen and deciduous broadleaved forest in the World Natural Heritage Site in Fanjingshan, Guizhou, the vegetation coverage rate was more than 90%, the vertical spectrum of vegetation was obvious.

Key words Fanjing Mountain; Ten thousand step ladder; Plant species; Vegetation

贵州梵净山位于黔东南铜仁市的江口县、印江县和松桃县3县交界处,系武陵山脉最高峰,被誉为贵州第一山,1986年被列为我国首批国家级自然保护区,是一个以常绿阔叶林、落叶阔叶林为主的森林生态系统^[1],于2013年列为世界自然遗产提名地,不但具有丰富的生物多样性和完整性,还有着壮丽的自然景观和亚热带生态的珍稀动植物。联合国教科文组织于2018年7月将其列入世界自然遗产名录,成为我国第13处及世界第53处世界自然遗产,更是旅游观光避暑之圣地。梵净山地区自第四纪以来一直处于温暖湿润的环境中,成为多种植物繁衍生存处,是一个罕见的生物资源

基因库^[2]。梵净山是在酸性砂岩上发育着典型的中亚热带常绿、落叶阔叶混交林^[3],林中有梵净山冷杉(*Abies fanjingshanensis*)、伯乐树(*Bretschneidera sinensis* Hemsl.)、红豆杉(*Taxus wallichiana* var. *mairei*)等多种珍稀植物^[4],且梵净山保护区内植被保存完好,原生性强,植被垂直分异明显^[5],在不同海拔地带,不同类型的植物群落显现出不同的森林景观^[6]。地理位置和地貌的独特性,兼之有利的气候条件,再者极少的人为活动干扰使得梵净山的生物多样性极其丰富,仅高等植物就达3 000余种,且森林覆盖率达90%^[7]。长期以来,国内学者对梵净山自然保护区的种子植物种类^[8]、种子植物区系^[9]、蕨类植物种类^[10]、蕨类植物区系^[11]及梵净山旅游线路苔藓植物与药用苔藓资源^[12]等方面进行了调查与研究,而对梵净山的旅游线路沿途的维管植物进行调查鲜见研究。笔者开展梵净山世界遗产地万步云梯旅游线路沿途

基金项目 铜仁市科技计划项目(铜市科研[2017]23号)。**作者简介** 刘明智(1969—),男,苗族,湖南绥宁人,副教授,博士,从事植物学和生态学研究。**收稿日期** 2022-05-28

植物资源及植被类型探讨,尤其是种子植物资源研究,旨在为梵净山世界遗产地的旅游与生态环境保护、植物资源可持续性利用及植被永续性建设管理提供一定的理论基础和参考依据。

1 研究区自然概况

梵净山世界自然遗产地位于贵州省东北部铜仁市东接湖南湘西,西抵重庆秀山,地理位置 108°45'55"~108°48'30"E,27°49'50"~28°01'30"N,既是武陵山主峰,又是乌江与沅江的分水岭。梵净山山体庞大、地势高耸,凤凰山为其最高峰,海拔为 2 572 m,金顶为次峰,海拔为 2 493.14 m,周边区域则整体以低中山、低山喀斯特地貌景观类型为主,山体垂直高差达 2 000 m,总面积为 567 km²^[13]。居于我国亚热带中心的梵净山,年均温 6~17℃,年降水量 1 100~2 600 mm,年均相对湿度 80%以上,属于明显的中亚热带季风山地湿润气候,同时兼具山地垂直典型气候,属于我国热带、亚热带生物区系向温带生物区系的生态交错区^[14];土壤为典型森林土壤,其中以山地黄壤和暗黄棕壤分布面积最多,并且土壤表层腐殖质含量高,枯枝落叶干物质达 40~80 t/hm²^[13];土壤垂直带谱明显,由山麓到山顶土壤类型依次为山地黄红壤、山地黄壤、山地暗黄棕壤、高山草甸土^[15]。复杂多样的地形地势、充沛的水热条件与良好的土壤环境不但造就了梵净山植物资源非常丰富,仅种子植物达 1 800 种之多^[13],并且有丰富的植被类型,包括马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.)和杉木

(*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.)等针叶林,苦槠(*Castanopsis sclerophylla* (Lindl.) Schott.)等为优势种的常绿阔叶林,贵州青冈(*Cyclobalanopsis argyrotricha* (A. Camus) Chun et Y. T. Chang)等常绿阔叶林与米心水青冈(*Fagus engleriana* Seem.)等落叶阔叶混交林,光叶水青冈(*Fagus lucida* Rehd. et Wils.)等落叶阔叶林及楠竹(*Phyllostachys pubescens* Mazel ex H. de Leh.)林和亚高山灌丛草甸等植被类型,植被覆盖度达 80%以上,明显高于周边植被稀疏的喀斯特地区^[16]。梵净山不仅生物多样性较高,而且有俗称“中国鸽子树”的珙桐(*Davidia involucrata* Bail.)、穗花杉(*Ametotaxus argotaenia* (Hance.) Pilger.)、鹅掌楸(*Liriodendron chinense* (Hemsl.) Sarg.)等众多特有植物、珍稀濒危植物^[16]。

2 研究方法

2019年5月在旅游淡季时沿旅游线路的万步云梯从步梯0步(鱼坳,海拔836m)至金顶蘑菇石(海拔2318m),对总海拔跨度1482m的步梯沿途视野20m处维管植物物种进行考察并拍照,室内结合《中国植物志》等资料鉴定植物物种。

3 结果与分析

3.1 维管植物种类 梵净山世界自然遗产地旅游线路的万步云梯沿途的维管植物达 100 余种(部分植物见表 1),分布在海拔 100~2 318 m,用途多为药用、园林。

表 1 梵净山世界自然遗产地旅游线路万步云梯沿线维管植物种类

Table 1 Vascular plant species of ten thousand step ladder of tourism routes in Fanjingshan World Natural Heritage Site in Guizhou Province

中名 Chinese name	学名 Scientific name	科名 Family name	性状 Character	分布海拔 Distribution altitude	用途 Purpose
大羽藓	<i>Thuidium cymbifolium</i> (Dozy. & Molk.) Dozy. & Molk.	羽藓科		836~1 600	药用
金发藓	<i>Polytrichum commune</i> Hedw.	金发藓科		1 200~2 200	药用
丝带藓	<i>Floribundaria floribunda</i> (Dozy et Molk.) Fleisch. <i>Bothrocaryum controversum</i>	蔓藓科		836~1 900	药用
提灯藓	<i>Mnium hornum</i>	提灯藓科		2 000~2 100	药用
南亚白发藓	<i>Lenco bryum</i>	白发藓科		2 000~2 100	药用
羽裂星蕨	<i>Microsorium insigne</i> (Blume) Copel.	水龙骨科	多年生草本	900~1 000	园林
瓦韦	<i>Lepisorum thunbergianus</i> (Kaulf.) Ching.	水龙骨科	多年生草本	900~2 000	药用、园林
瓶儿小草	<i>Ophioglossum vulgatum</i> Linn. Sp. .	瓶儿小草科	多年生草本	836~1 000	药用、园林
狗脊	<i>Woodwardia japonica</i> (L. f.) Sm.	乌毛蕨科	多年生大型蕨类草本	900~1 200	药用、园林
灯台树	<i>Bothrocaryum controversum</i> (Hemsl.) Pojark.	山茱萸科	落叶乔木	100~1 200	园林
鸢尾	<i>Iris tectorum</i> Maxim.	鸢尾科	多年生草本	836~1 500	药用、园林
苦槠	<i>Castanopsis sclerophylla</i>	壳斗科	常绿乔木	836~1 000	园林
木通	<i>Akebia quinata</i>	木通科	落叶木质藤本	836~1 000	药用、园林
深山含笑	<i>Michelia maudiae</i> Dunn.	木兰科	常绿乔木	900~1 100	园林
贵州凤仙花	<i>Impatiens guizhouensis</i> Y. L.	凤仙花科	一年生草本	836~1 120	园林
黄金凤	<i>Impatiens siculifer</i> Hook. f.	凤仙花科	一年生草本	836~1 100	药用、园林
梵净山凤仙花	<i>Impatiens fanjingshanica</i> Y. L.	凤仙花科	一年生草本	836~1 500	园林
硬毛猕猴桃	<i>Actinidia chinensis</i> Planch. var. <i>hispida</i>	猕猴桃科	大型落叶木质藤本	900~1 200	园林
海棠猕猴桃	<i>Actinidia maloides</i> Li var. <i>maloides</i>	猕猴桃科	中型落叶木质藤本	1 200~1 400	园林
虎耳草	<i>Saxifraga stolonifera</i> Curt.	虎耳草科	多年生草本	1 000~1 300	药用、园林
常春藤	<i>Hedera nepalensis</i> K. Koch var. <i>sinensis</i>	五加科	常绿攀援灌木	1 000~1 300	药用、园林
天南星	<i>Arisaema heterophyllum</i> Blume.	天南星科	多年生草本	900~2 100	药用
接骨木	<i>Sambucus williamsii</i> Hance.	忍冬科	落叶小乔木	900~1 000	药用、园林
大型四照花	<i>Dendrobenthamia gigantea</i> (Hand. -Mazz.) Fang.	山茱萸科	常绿小乔木	900~1 500	园林

接下表

续表 1

中名 Chinese name	学名 Scientific name	科名 Family name	性状 Character	分布海拔 Distribution altitude	用途 Purpose
穗花杉	<i>Ametotaxus argotaenia</i> (Hance) Pilger.	红豆杉科	常绿小乔木	1 000~1 100	药用、园林
红豆杉	<i>Taxus chinensis</i> (Pilger) Rehd.	红豆杉科	常绿乔木	900~1 000	药用、园林
木莲	<i>Manglietia fordiana</i> Oliv.	木兰科	常绿乔木	836~900	药用、园林
碑子苗	<i>Mariscus umbellatus</i> Vahl, Enum.	莎草科	多年生草本	1 500~2 000	园林
化香树	<i>Platycarya strobilacea</i> Sieb. et Zucc.	胡桃科	落叶小乔木	900~1 000	园林
盐肤木	<i>Rhus chinensis</i> Mill.	漆树科	落叶乔木	1 200~1 800	园林
假死柴	<i>Lindera glauca</i> (Sieb. et Zucc.) Bl.	樟科	落叶灌木	900~1 000	药用
矮地茶	<i>Ardisia japonica</i> (Thunberg) Blume	报春花科	常绿矮小灌木	900~1 200	园林
西南绣球	<i>Hydrangea davidii</i> Franch.	虎耳草科	落叶灌木	1 200~1 400	园林
箭竹	<i>Fargesia spathacea</i> Franch.	禾本科	多年生草本	2 000~2 300	园林
三峡槭	<i>Acer buergerianum</i> Miq.	槭树科	落叶乔木	100~1 400	园林
粗叶榕	<i>Ficus hirta</i> Vahl.	桑科	常绿灌木	1 200~1 300	园林
伯乐树	<i>Bretschneidera sinensis</i> Hemsl.	伯乐树科	乔木	1 200~1 300	园林
狭瓣粉条儿菜	<i>Aletris stenoloba</i> Franch.	百合科	多年生草本	1 000~1 600	园林
尖被百合	<i>Lilium lophophorum</i> (Bur. et Franch.) Franch.	百合科	多年生草本	1 600~1 800	园林、药用
玉竹	<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce.	百合科	多年生草本	1 300~1 600	园林、药用
八角	<i>Illicium verum</i> Hook.	木兰科	常绿乔木	1 400~1 600	园林、药用
紫荆	<i>Cercis chinensis</i> f. <i>chinensis</i>	豆科	落叶灌木	1 200~1 300	园林、药用
紫珠	<i>Callicarpa bodinieri</i> Levl. var. <i>bodinieri</i>	马鞭草科	落叶灌木	1 200~1 300	药用
石木姜子	<i>Litsea elongata</i> var. <i>faberi</i>	樟科	常绿小乔木	1 500~2 000	工业、园林
尖连蕊茶	<i>Camellia cuspidata</i> (Kochs) Wright ex Gard.	山茶科	常绿灌木	1 500~1 700	园林
油茶	<i>Camellia oleifera</i>	山茶科	常绿小乔木	1 400~1 500	园林、工业
柃木	<i>Eurya japonica</i> Thunb.	山茶科	常绿灌木	1 500~1 600	药用、园林
长柄水青冈	<i>Fagus longipetiolata</i> Seem.	壳斗科	落叶乔木	1 500~1 700	园林、工业
光叶水青冈	<i>Fagus lucida</i> Rehd. et Wils.	壳斗科	落叶乔木	1 500~2 000	园林、工业
米心水青冈	<i>Fagus engleriana</i> Seem.	壳斗科	落叶乔木	1 500~2 000	园林、工业
多脉青冈	<i>Cyclobalanopsis multinervis</i> Cheng et T.	壳斗科	常绿乔木	900~1 000	园林
曼青冈	<i>Cyclobalanopsis oxyodon</i> (Miq.) Oerst.	壳斗科	常绿乔木	2 000~2 310	园林
贵州青冈	<i>Cyclobalanopsis argyrotricha</i> (A. Camus) Chun et Y. T. Chang	壳斗科	常绿乔木	2 000~2 310	园林
飞蛾槭	<i>Acer oblongum</i> Wall. ex DC. var. <i>oblongum</i>	槭树科	常绿乔木	900~1 000	园林
三角槭	<i>Acer buergerianum</i> Miq.	槭树科	落叶乔木	1 000~1 400	园林
三叶槭	<i>Acer henryi</i> Pax in Hook. Ic. Pl.	槭树科	落叶乔木	900~1 400	园林
五角枫	<i>Acer mono</i> Maxim. in Bull.	槭树科	落叶乔木	1 100~1 300	工业、园林
青榨槭	<i>Acer davidii</i> Franch.	槭树科	落叶乔木	1 100~1 400	工业、园林
五尖槭	<i>Acer maximowiczii</i>	槭树科	落叶乔木	2 000~2 300	园林
房县槭	<i>Acer franchetii</i> Pax in Hook.	槭树科	落叶乔木	2 000~2 300	园林
花楸	<i>Sorbus alnifolia</i> (Sieb. & Zucc.) K.	蔷薇科	落叶乔木	1 500~1 700	园林
毛序花楸	<i>Sorbus keissleri</i> (Schneid.) Rehd.	蔷薇科	落叶乔木	1 500~1 700	园林
华西花楸	<i>Sorbus wilsoniana</i> Schneid.	蔷薇科	落叶乔木	1 500~1 700	园林
江南花楸	<i>Sorbus hemsleyi</i> (Schneid.) Rehd.	蔷薇科	落叶乔木	1 600~1 800	园林
微毛樱桃	<i>Cerasus clarifolia</i> (Schneid.) Yu et Li.	蔷薇科	落叶小乔木	1 500~2 000	园林
山樱花	<i>Cerasus serrulata</i> (Lindl.) G. Don ex London, Hort.	蔷薇科	落叶乔木	1 000~1 600	园林
三尖杉	<i>Cephalotaxus fortunei</i> Hook.	三尖杉科	常绿乔木	1 700~1 800	药用、园林
粗榧	<i>Cephalotaxus sinensis</i> (Rehd. et Wils.) Li.	三尖杉科	常绿乔木	1 800~1 900	药用、园林
叶萼山矾	<i>Symplocos phyllocalyx</i> Clarke in Hook.	山矾科	常绿小乔木	2 000~2 100	工业、园林
杜鹃	<i>Rhododendron simsii</i> Planch.	杜鹃花科	落叶灌木	900~2 300	药用、园林
羊躑躅	<i>Rhododendron molle</i> (Blum) G. Don, Gen.	杜鹃花科	落叶灌木	1 200~1 400	药用、园林
鹿角杜鹃	<i>Rhododendron latoucheae</i> Franch.	杜鹃花科	常绿灌木	900~1 550	园林
雷山杜鹃	<i>Rhododendron leishanicum</i> Fang et S. S.	杜鹃花科	常绿灌木	2 000~2 100	园林
大钟杜鹃	<i>Rhododendron ririei</i> Hemsl. et Wils.	杜鹃花科	常绿小乔木	200~2 200	园林
齿缘吊钟花	<i>Enkianthus serrulatus</i> (Wils.) Schneid.	杜鹃花科	落叶灌木	2 000~2 100	园林
吊钟花	<i>Enkianthus quinqueflorus</i> Lour.	杜鹃花科	落叶灌木	2 000~2 100	园林
灯笼花	<i>Agapetes lacei</i> Craib in Bull. Misc.	杜鹃花科	附生灌木	2 000~2 100	园林
玉簪	<i>Hosta plantaginea</i> (Lam.) Aschers.	百合科	多年生草本	2 000~2 100	药用、园林
川滇蜡树	<i>Ligustrum delavayanum</i>	木樨科	常绿灌木	2 000~2 200	园林
刺叶冬青	<i>Ilex buriensis</i>	忍冬科	常绿小乔木	2 000~2 100	园林
锦带花	<i>Weigela florida</i> (Bunge) A. DC.	忍冬科	落叶灌木	2 000~2 200	园林
紫药红菱莩	<i>Viburnum erubescens</i> Wall. var. <i>prattii</i>	忍冬科	落叶灌木	2 300~2 318	药用、园林
南蛇藤	<i>elastrus orbiculatus</i> Thunb.	卫矛科	常绿藤状灌木	2 000~2 100	药用、园林
梵净小檗	<i>Berberis xanthoclada</i> Schneid.	小檗科	常绿灌木	1 600~2 100	园林

3.2 植被类型

3.2.1 常绿阔叶林。分布在海拔 836~1 300 m,主要有苦槠、飞蛾槭、深山含笑、木莲等常绿乔木,伴有喜树等落叶乔木,硬毛猕猴桃、木通等藤本缠绕于树干,灌木层有杜鹃、钓樟等,草本层有细穗腹水草、星蕨、贯众、黄金凤、梵净山凤仙花、瓶尔小草等。

3.2.2 常绿、落叶阔叶混交林。分布于海拔 1 300~2 100 m,其中贵州青冈群落是该植被带谱中的重要成分,贵州青冈又名黔稠,常绿乔木,为梵净山森林生态系统的重要群落组成之一,该群落海拔约 2 031 m,优势种为贵州青冈,伴生曼青冈(*Cyclobalanopsis oxyodon* (Miq.) Oerst.)、细齿樱桃(*Cerasus serrula* (Franch.) Yu et Li.)等,灌木层为石木姜子、尖连蕊茶、叶萼山矾、梵净小檗等,草本层有沿阶草(*Ophiopogon bodinieri* Levl.)、吉祥草(*Reineckia carnea* (Andr.) Kunth.)、梵净蕨(*Cirsium fanjingshanense* Shih.)等,群落结构完整,更新良好。

3.2.3 落叶阔叶林。落叶阔叶林位于海拔 1 900~2 100 m,优势种为亮叶水青冈、多脉青冈等,林下灌木为油茶等;海拔约 2 031 m 处为贵州青冈群落,该群落的优势种为常绿的贵州青冈,伴生种为曼青冈、细齿樱桃等,灌木层为石木姜子、尖连蕊茶、叶萼山矾、梵净小檗等,草本层有沿阶草、吉祥草、梵净蕨等;群落结构完整,自然更替良好。

3.2.4 杜鹃矮林。位于海拔 2 100~2 300 m,主要优势种为常绿的雷山杜鹃、大钟杜鹃、齿缘吊钟花等小乔木,伴生房县槭、五尖槭等落叶乔木,灌木层有箭竹、杜鹃、川滇蜡树、灯笼花等,树干上附生丝带藓(*Floribundaria floribunda* (Dozy et Molke.) Fleisch.)。

3.2.5 亚高山灌丛草甸。亚高山灌丛草甸在梵净山植被垂直带谱中分布海拔最高,新老金顶及周边山顶区域是该带分布的主要区域之一,位于海拔 2 300 m 以上,该灌丛灌木层有箭竹(*Fargesia spathacea* Franch.)、杜鹃(*Rhododendron simsii* Planch.)、西康绣线菊(*Neillia tibetica* Bur. & Franch.)等,草本层优势种为玉山针藨(*Eulaliopsis binata* (Retz.) C. E. Hubb.)、野菊(*Dendranthema indicum* (L.) Des Moul.)、黄毛草莓(*Fragaria nilgerrensis* Schlecht. ex Gay.)、伴生峨眉千里光(*Senecio faberi* Hemsl.)、重齿当归(*Angelica biserrata*)、梵净山点地梅(*Androsace medifissa* Chen et Y. C. Yang)、梵净山报春(*Primula fangingensis* Chen et C. M. Hu)等。

4 讨论

贵州梵净山位于我国第 2 阶梯地势上,即云贵高原向湘西丘陵过渡的斜坡地带,是武陵山脉的主峰,山体庞大,地形复杂,海拔 2 572 m 的凤凰山是梵净山最高峰,与山麓垂直相差 2 000 m 以上,其独特的地质起源使其成为隆起于周边喀斯特的变质岩山体^[17],从而发育演化成为喀斯特地区的一座陆地生态孤岛,这座陆地生态孤岛上有着丰富且独特的植物资源,仅高等植物达 3 298 种,其中苔藓植物 657 种,蕨类植物 329 种,裸子植物 25 种和被子植物 2 287 种^[18],而贵州有种子植物 4 761 种,其中裸子植物 54 种,被子植物 4 707

种^[19],梵净山的种子植物占全贵州的 48.56%。梵净山世界遗产地旅游步梯沿途植物达 100 种以上,仅占梵净山的 3 000 余种植物的 3%,这表明作为世界遗产地的梵净山旅游圣地,植物种类丰富程度更是吸引游客观光的重要缘由。森林覆盖率达 90%,远高于贵州省森林覆盖率 61%,犹如一座耸立在我国西南喀斯特海洋中的生态“绿岛”,具有高度的自然地理隔离,使得梵净山植物显现出明显的生态孤岛效应,从而于 2018 年被成功列入了世界自然遗产地。

梵净山位于我国亚热带中部,冬季西伯利亚寒流对其影响较小,夏季东南风对其影响非常明显,故而梵净山地区冬无严寒、夏无酷暑,年均温度 6~17℃,而且降雨量丰沛,年降雨量达 1 800~2 000 mm,为多雨湿润地区,并且梵净山山体庞大,地形地势多样且复杂,使得水热条件在山体上不同海拔处被重新分配,致使巨大的山体垂直高差下山体上出现了多样的气候带,从而形成了典型的中亚热带山地植物垂直分布,形成了植被类型多样、带谱鲜明^[20],以常绿阔叶林、落叶阔叶林为主的亚热带湿润山地森林生态系统^[21]。

为第四纪冰川遗址的梵净山^[22],在古老的地质环境变迁、气候变化及植物更替下,梵净山成为热带植物北上延伸的栖息地和温带植物南下扩展的“避难所”^[9],再者山体大致呈南北走向且山体庞大,使得东南季风、西南季风和西北寒流在不同坡向坡位的山体上影响差异显著,从而在山中形成了许多多样化的生小境,创建了众多植物的共同繁衍生存及特有植物发育演化的生态环境。亚高山灌丛草甸处的梵净山点地梅(*Androsace medifissa* Chen et Y. C. Yang)只在山顶裸岩处才有集中分布;梵净山报春(*Primula fangingensis* Chen et C. M. Hu)是梵净山特有种,生长于海拔 2 100~2 300 m 近山顶的阴处草地和岩石上;房县槭为我国特有种的落叶乔木,生于海拔 1 800~2 300 m 的混交林中。在梵净山的阔叶林中以壳斗科植物为优势科,其中有经过第三纪残留下来的广布于北半球温带森林植被的重要建群种的世界孑遗水青冈属树种,全球有水青冈属植物 12 种,我国有 5 种,在梵净山世界自然遗产地有 3 种,即水青冈(*Fagus longipetiolata* Seem.)、光叶水青冈(*Fagus lucida* Rehd. et Wils.)和米心水青冈(*Fagus engleriana* Seem.),分布在海拔 946~2 088 m 处,并且这 3 种水青冈分别由低海拔向高海拔生长,局部有混生,其中水青冈、光叶水青冈大片独立成林,米心水青冈分布面积较小^[23];梵净山常绿落叶阔叶混交林的主要建群种的光叶水青冈(*Fagus lucida* Rehd. et Wils.),分布于海拔 1 250~2 050 m 的垂直范围^[24]。

梵净山保护区是武陵山系森林生态系统保存较好的少数山地之一,梵净山生物多样性丰富,仅植物就达 3 000 余种,特别具有观赏价值的如珙桐(*Davidia involucreta*)、木莲(*Manglietia fordiana*)、南方红豆杉(*Taxus wallichiana*)、铁杉(*Tsuga chinensis*)、高山柏(*Juniperus squamata*)、八角(*Illicium verum*)和粗榧(*Cephalotaxus sinensis*)等,以及分布在不同海拔高度的雷山杜鹃(*Rhododendron leishanicum*)等 30 余种杜鹃花,均可以作为园林观赏植物,但欠开发利用。梵净山植

物经历了第四纪地质变化,适应了当地气候条件,作为世界自然遗产地,在开发旅游与保护及服务地方经济的同时,应探索种质资源繁育,从而发展利用于园林绿化,更好地防止外来植物入侵。

5 结论

梵净山为南北走向的山体,东南季风、西南季风和西北寒流对山体的不同坡向与坡位处的影响差异,形成了多种独特的小生境,提供了丰富多样的植物共同繁衍生存及特有植物发育演化的生态栖所。在梵净山有高等植物 3 000 余种,世界自然遗产地旅游步梯沿途植物达 100 种之多,且植被类型垂直变化明显,836~1 300 m 为苦槠、木莲等常绿阔叶林,1 300~1 900 m 为贵州青冈、曼青冈、细齿樱桃等常绿、落叶混交林,1 900~2 100 m 为花楸等落叶阔叶林,2 100~2 300 m 为雷山杜鹃等形成的杜鹃矮林,2 300 m 以上为杜鹃、西康绣线菊等亚高山灌丛草甸。

参考文献

- [1] 张玉武,张珍明,陈翔,等. 梵净山国家级自然保护区固氮维管束植物资源研究[J]. 湖北农业科学,2016,55(15):3850-3855.
- [2] 全明英,高洋,熊康宁,等. 梵净山世界自然遗产地全新世以来的古气候变化[J]. 地球与环境,2019,47(5):610-620.
- [3] 黄丽华,张剑波,祁翔,等. 梵净山和茂兰保护区秋冬观果植物资源组成异同[J]. 西南农业学报,2015,28(1):353-358.
- [4] 李相楹,张维勇,刘峰,等. 不同海拔高度下梵净山土壤碳、氮、磷分布特征[J]. 水土保持研究,2016,23(3):19-24.
- [5] 周政,陈浒,林丹丹,等. 梵净山常绿落叶阔叶混交林带附生苔藓类群落研究[J]. 北京师范大学学报(自然科学版),2017,53(6):713-721.
- [6] 夏常英,吴学学,傅连中,等. 梵净山地区藤本植物的多样性及区系特征[J]. 广西植物,2020,40(2):264-271.

(上接第 125 页)

固碳量与释氧量、价值量。测算结果表明:胡杨林固碳释氧量为 2 112 325. 14 t/a,其中胡杨林土壤固碳量为 590 369. 88 t/a,占总固碳释氧功能的 27. 95%;植被固碳量为 413 894. 33 t/a,占总固碳释氧量的 19. 59%;植被释氧量为 1 108 060. 93 t/a,占总固碳释氧功能的 52. 46%。固碳释氧价值为 264 460. 17 万元/a,其中土壤固碳价值为 70 844. 37 万元/a,占固碳释氧总价值量的 26. 79%;植被固碳价值为 49 667. 26 万元/a,占总价值的 18. 78%;植被释氧价值为 143 948. 54 万元/a,占固碳释氧总价值量的 54. 43%。从群落结构来看,乔木层固碳释氧量(1 513 060. 15 t/a)和价值(137 955. 05 万元/a)占比最大。由于受胡杨林分布面积的影响,南疆地区天然胡杨林固碳释氧的功能和价值均远远高于北疆地区。

(2) 森林的固碳释氧生态功能及价值效率取决于林分年净生产力,经测算新疆胡杨林净生产力平均为 2. 44 t/(hm²·a),远低于暖温带落叶阔叶林平均水平[9. 54 t/(hm²·a)]。林分结构不合理,质量差,近熟林和过熟林面积比重过大,生态功能及价值偏低是当前存在的主要问题。因此,应加强中幼龄林抚育管理,对低产低效林进行改造,提高森林质量,增加碳汇储备基数,是提高森林生产能

- [7] 熊康宁,容丽,陈浒,等. 梵净山世界遗产价值、完整性与保护管理[J]. 生态文明新时代,2018(5):40-49.
- [8] 周政,杨业勤,张维勇,等. 梵净山研究[M]. 贵阳:贵州人民出版社,1990:1-5.
- [9] 巫仁霞,熊康宁,容丽. 梵净山种子植物区系特征及植物地理学意义[J]. 广西植物,2017,37(10):1348-1354.
- [10] 杨玉涛,徐宏,赵能武,等. 梵净山自然保护区药用蕨类的物种调查研究[J]. 时珍国医国药,2015,26(1):205-206.
- [11] 王晖,魏奇,吴菲菲,等. 梵净山自然保护区蕨类植物的区系特征[J]. 贵州师范大学学报(自然科学版),2014,32(4):22-28.
- [12] 王美会,杨冰,曹威,等. 贵州梵净山旅游线路苔藓植物及药用苔藓资源调查[J]. 安徽农业科学,2013,41(33):12846-12848,12941.
- [13] 贵州省林业厅,梵净山国家级自然保护区管理处. 梵净山研究[M]. 贵阳:贵州人民出版社,1990:1-399.
- [14] 贵州梵净山科学考察集编辑委员会. 贵州梵净山科学考察集[M]. 北京:中国环境科学出版社,1987:89-191.
- [15] 舒锬,张家春,张珍明,等. 不同海拔梯度下梵净山土壤机械组成及养分特征[J]. 四川农业大学学报,2017,35(1):52-59.
- [16] 游美玲,容丽,熊康宁,等. 基于种子植物区系比较分析的贵州梵净山生态孤岛效应[J]. 分子植物育种,2018,16(24):8185-8198.
- [17] 杨明德. 喀斯特研究—杨明德论文选集[M]. 贵阳:贵州民族出版社,2003:1-351.
- [18] 石磊,杨传东,熊源新,等. 梵净山药用苔藓植物多样性及分布特点[J]. 贵州师范大学学报(自然科学版),2016,34(6):39-44.
- [19] 王孜昌,王宏艳. 贵州省气候特点与植被分布规律简介[J]. 贵州林业科技,2002,30(4):46-50.
- [20] 黄威廉,屠玉麟,杨龙. 贵州植被[M]. 贵阳:贵州人民出版社,1988.
- [21] 张珍明,石磊,张玉武,等. 梵净山固氮优势维管束植物垂直分布及土壤性状特征[J]. 西南农业学报,2015,28(6):2624-2629.
- [22] 颜秋晓,高安勤,林昌虎,等. 梵净山主要珍稀植物土壤性状研究概况[J]. 浙江农业科学,2015,56(6):905-910.
- [23] 高香琴,熊康宁,容丽,等. 梵净山国家级自然保护区水青冈属群落木本植物组成特征及其保护价值的分析[J]. 浙江林业科技,2018,38(2):29-36.
- [24] 方精云,费松林,樊拥军,等. 贵州梵净山亮叶水青冈解剖特征的生态格局及主导因子分析[J]. 植物学报,2000,42(6):636-642.

力及生态服务功能的根本途径。

参考文献

- [1] 黄怀雄,赵红艳. 长株潭地区森林固碳释氧功能价值评价[J]. 林业调查规划,2010,35(2):136-138.
- [2] 肖建武,康文星,尹少华,等. 城市森林固碳释氧功能及经济价值评估:以第三个“国家森林城市”长沙市为实证分析[J]. 林业经济问题,2009,29(2):129-132.
- [3] 冯源,田宇,朱建华,等. 森林固碳释氧服务价值与异养呼吸损失量评估[J]. 生态学报,2020,40(14):5044-5054.
- [4] 李福强,王兴华,陈士刚,等. 吉林市森林固碳释氧生态效益评价[J]. 吉林林业科技,2011,40(2):10-12,43.
- [5] 王兵,任晓旭,胡文. 中国森林生态系统服务功能及其价值评估[J]. 林业科学,2011,47(2):145-153.
- [6] 韦惠兰,祁亚军. 森林生态系统服务功能价值评估与分析[J]. 北京林业大学学报,2016,38(2):74-82.
- [7] 韩玉洁,孙文,张天文. 基于分布式测算方法的上海城市森林生态系统服务功能评估[J]. 华东师范大学学报(自然科学版),2019(2):147-155.
- [8] 姜仲翔,任世奇,杜阿朋. 广西桉树人工林固碳释氧总量核算[J]. 桉树科技,2021,38(2):45-47.
- [9] 谢经霞,张建国,任敬朋,等. 济宁市森林资源现状及其固碳释氧生态功能价值评估[J]. 山东林业科技,2019,49(5):70-71,88.
- [10] 张济. 宣城市森林生态系统生态服务价值评估研究[J]. 安徽农业科学,2019,47(12):142-145.
- [11] 国家市场监督管理总局,国家标准化管理委员会. 森林生态系统服务功能评估规范:GB/T 38582—2020[S]. 北京:中国标准出版社,2020.
- [12] 王世绩,陈炳浩,李护群. 胡杨林[M]. 北京:中国环境科学出版社,1995.
- [13] 李高飞,任海. 中国不同气候带各类型森林的生物量和净第一性生产力[J]. 热带地理,2004,24(4):306-310.