

野生观赏植物资源及园林应用研究进展

肖楠¹, 陈建伟², 樊宏弛³, 栾祎明³, 邵帅³, 王洪俊^{1*}

(1. 北华大学, 吉林吉林 132013; 2. 吉林市丰满区林业局, 吉林吉林 132013; 3. 吉林市绿化管理处, 吉林吉林 132013)

摘要 野生观赏植物是植物种质资源重要部分, 随着人居环境科学的发展, 野生观赏植物在园林的应用越来越受到重视, 相关研究文献也在逐步增加。研究主要总结了我国野生观赏植物资源的调查现状、调查方法及进一步评价野生观赏植物的方式, 从重点省份、重点区域和重点科属几个方面调查, 运用层次分析法、心理物理学法等对其观赏价值进行分析评价。根据野生观赏植物具体的调查和园林应用结合研究的现状, 分析了园林应用的前景, 并提出了我国野生观赏植物资源研究中有待解决的问题。

关键词 野生; 观赏植物; 园林应用; 评价; 方式

中图分类号 S688 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)08-195-05

Research Progress of Wild Ornamental Plant Resources and Landscape Application

XIAO Nan¹, CHEN Jian-wei², FAN Hong-chi³, WANG Hong-jun^{1*} et al (1. Beihua University, Jilin, Jilin 132013; 2. Jilin City Fengman Area Forestry Bureau, Jilin, Jilin 130013; 3. Jilin City Greening Administration, Jilin, Jilin 130013)

Abstract Wild ornamental plants are the important part of plant germ plasma resources, with the development of human settlement environment science, the application of wild ornamental plants in the garden has been increasingly valued, related research literatures are also gradually increase. The status, survey method and the way to further evaluation of wild ornamental plants were summarized. The key provinces, key areas and key families and genus were investigated, AHP method and psychophysical method were applied to evaluate the ornamental values. According to research status of wild ornamental plants and landscape application, the prospect was analyzed, and problems in wild ornamental plant resource study were proposed.

Key words Wild; Ornamental plants; Landscape application; Evaluation; Way

野生观赏植物又称野生花卉, 是指现在仍在原产地处于天然自生状态的观赏植物^[1], 我国地大物博, 幅员辽阔, 复杂多变的地理类型和多样的气候特征孕育了丰富的野生植物资源。据有关数据, 有观赏价值的园林植物达 60 000 种以上^[2]。据记载早在西周时期^[3], 我国就已经开始培育花木, 而后随着时代的发展, 大量文人墨客更加关注野生观赏植物的形态, 从而带动了早期切花和盆栽等园林应用形式的发展。我国很早就开始研究野生观赏植物, 近年来我国各地学者也开展了野生观赏植物的种类、分布、生境及观赏特性的调查研究^[4], 随后陆续开展了大量的野生观赏植物的引种与驯化工作。在现代的城市绿化中, 具体应用的植物种类并不多。

1 野生观赏植物资源调查的现状

中国具有丰富的野生观赏植物资源, 广泛被世界熟知的有杜鹃花、牡丹、报春花和山茶花等花卉。我国自 19 世纪后野生观赏植物大量流失海外, 据统计, 美国栽培的观赏植物品种 57% 来源于中国植物基因。仅以杜鹃花为例, 英国、美国等欧美国家从我国引种黄花杜鹃、云锦杜鹃等 250 种杜鹃花, 美国加利福尼亚的花卉有大概七成来自我国^[5]。而我国近代野生观赏植物的研究却一直落后于欧美发达国家, 并且大量向国外引进植物资源。1987 年我国召开全国观赏植物种质资源研讨会, 目的就是大力促进开发和利用我国丰富的野生观赏植物资源。随后我国各级研究单位先后在所在地大规模系统性进行调查, 对各地资源的现状有了比较清

楚的了解。

1.1 重点省份的调查 我国幅员辽阔, 地貌复杂, 气候类型多种多样, 形成了我国野生观赏植物在各地域分布的差异, 地区之间野生植物分布不均匀。根据地域发展程度的不同, 各地域的调查研究进程也不同。根据资料显示, 辽宁省、云南省于 1980 年开始进行野生观赏植物资源调查, 浙江省、山西省在 1981 年, 河北省在 1985 年, 内蒙古在 1986 年, 新疆在 1991 年开始进行野生观赏植物资源调查^[6]。很多学者对野生植物资源从分布、生境、种类和观赏特性等方面做了细致的调查研究。诸多学者在多年来调查研究的基础上做了进一步的探索。

湖南蕴藏着 2 000 余种野生观赏植物, 其中蕨类植物约 150 种, 裸子植物 39 种, 被子植物约 1 800 种, 湖南野生观赏植物特有种丰富, 据统计约 120 种, 隶属 14 科, 55 属, 主要观赏植物有绒毛皂荚 (*Gleditsia japonica* Miq. var. *velutina* L. C. Li)、栓壳红山 (*Camellia phellocapsa* Chang)、长果秤锤树 (*Sinojackia dolichocarpa* C. J. Qi)、湖南参 (*Hunaniananax hypoglaucus* C. J. Qi et T. R. Cao) 和喜雨草 (*Ombrocharis dulcis* Hand. -Mazz.) 都是特有属^[7]。福建省位于我国东南沿海地区, 兰思仁通过多年全面系统的野外调查, 并收集资料, 总结出具有观赏价值的植物 1 506 种, 隶属于 171 科 669 属, 其中以兰花最多^[8]。根据野生观赏植物的生境形态和观赏部位分为观花植物、观果植物等 9 种, 并采用心理物理学法精选出 142 种观赏价值高的野生观赏植物。其中包括延龄草 (*Trillium tschonoskii* Maxim)、毛药花 (*Bostrychanthera deflexa*)、野牡丹 (*Paeonia delavayi* Franch.) 等花卉^[8]。

我国观赏植物种类数量地域分布不均, 大多学者对东南部地区研究调查也比较多, 近些年有些学者关注西部地区观

基金项目 吉林省科技发展计划项目(20130206058NY)。

作者简介 肖楠(1987-), 女, 吉林吉林人, 硕士研究生, 研究方向: 园林植物应用。* 通讯作者, 副教授, 博士, 从事园林植物应用研究。

收稿日期 2015-01-23

赏植物。谢吉容等根据重庆的具体情况选择多个风景区等基地按照不同方向、不同海拔、不同生境调查并采集植物标本,同时查阅大量文献整理出重庆市野生观赏植物资源,共有159科378属1 128种。野生观赏植物以毛茛科、百合科和菊科等偏多^[9]。据初步统计,与重庆比邻的四川省约5 000种具有观赏价值的植物种^[10]。罗乐等在2007~2010年对宁夏地区进行调查,发现宁夏拥有野生观赏植物560种,隶属79科316属。处于我国西部的宁夏回族自治区属于半湿润半干旱气候,由于气候等诸多原因导致当地植物形成了耐干旱、耐贫瘠、耐贫瘠等特点,这些特点便于日后野生植物的引种与栽培,能更有效地投入园林的生产与应用。笔者根据园林应用特点推荐了贺兰山女蒿 [*Hippolytia alashanensis* (Ling) Shih]、小叶金露梅 (*Potentilla parvifolia* Fisch. ap. Lehm.)、木叶合耳菊 [*Synotis atractylidifolia* (Ling) C. Jeffrey et Y. L. Chen] 等植物^[11]。

经过几十年大批科研人员的努力,对各地的资源现状有了比较全面、清晰的了解。对于野生观赏植物比较丰富的省份,很多学者做了更细致的研究,对其下属城市如高明市、广州市等作了深入的调查研究^[12-13]。

1.2 重点风景区及特色地域调查 我国已记载的高等植物有30 000多种,居世界第3位^[14],一半以上具备很高的观赏价值。自然保护区或风景名胜分布着大量野生观赏植物,同样也是野生观赏植物资源调查研究的重点区域。近些年来,有关人们所熟知的旅游型的自然保护区的调查研究也比较多,如吉林长白山^[15]、浙江九龙山^[16]、安徽黄山^[17]、南京幕府山^[18]等,随着野生观赏植物调查研究的逐步深入,很多学者对各地的自然保护区、风景名胜区或特色地域的调查研究更为广泛。

通过对我国华北地区极具代表性的百花山野生观赏植物资源的调查分析,发现植物共计有130科、485属、1 021种,在北京地区目前是最多的^[19]。通过探讨百花山野生观赏植物资源的多样性及其适生环境,发现其研究特点是以野生观赏植物的生境作为依据将其观赏植物分为5大类。郝杨等在2007~2011年,每年均于春、夏、秋、冬四季深入福建省旗山国家森林公园进行调查,据调查统计分别筛选出旗山国家森林公园具有较高观赏价值的野生植物资源67科、193属、268种,由于气候等诸多因素野生蕨类植物种类较多,筛选出有观赏价值的野生蕨类植物12科、14属、14种^[20]。其他研究人员对湖南小溪国家级自然保护区^[21]、五大连池火山自然保护区^[22]等进行了深入调查。

东洞庭湖是长江中游进行水体交换唯一保存的湖盆,是水生野生观赏植物材料十分丰富的地域,东洞庭湖位于长江中游荆江段南侧。东洞庭湖记录有野生维管束湿地植物81科、229属、468种,经调查鉴定,目前可做园林绿化观赏的湿地植物约有34科55种植物^[23]。朝鲁门等探讨的阿斯哈图石林景区属于克什克腾世界地质公园,当地自然生长的野生观赏植物与景区的地形地貌极具特色,尤其与奇石相互配合共同构筑了秀丽优美的自然景观,极具代表性。其景区内的

野生观赏植物共计184种、2亚种、14变种,隶属于39科,123属^[24]。刘翠英等对毛乌素沙地野生观赏植物进行调查,通过对野外调查和室内资料进行统计,统计出毛乌素沙地野生观赏植物共有83科、170属、499种。沙区城市园林应用中常常面临干旱缺水、夏季炎热、冬季寒冷等极端条件考验,开发利用沙区野生观赏植物资源,可以补充园林花卉植物种类和品种,丰富了园林具体应用的植物库,通过调查研究分析出山丹 (*Lilium pumilum*)、红蓼 (*Polygonum orientale* L.)、蓝刺头 (*Echinops sphaerocephalus* L.)、百里香 (*Thymus mongolicus* Ronn.)、沙生冰草 [*Agropyron desertorum* (Fisch.) Schult.] 等野生观赏植物比较有前景^[25]。

孟锐等诸多研究人员对其他地区代表性较强的地域的野生观赏植物进行深入研究,比如滇西北地区、鄂西南地区、三江平原地区、三峡地区和草原地区等地区^[26-30]。

1.3 重点科属种的调查 对于野生观赏植物的调查方向多种多样,有些学者从木本和草本的大方向做研究,比如木本植物物种调查、野生乔灌木资源的调查、草本观赏植物资源研究^[30-32],推荐出很多有潜力的野生观赏植物。有一部分研究体现在具体的属种调查,而由于植物的生长环境要求等诸多因素,各个地域的属种所占比例不同。

我国的调查研究关于兰科、百合科、蔷薇科、菊科的文献比较多。据资料显示兰科植物在我国有171属1 247种,在全世界约有800属25 000种^[33]。我国对海南、四川、贵州、广西和云南等地的兰科植物都有广泛的调查研究。据资料显示,我国云南目前野生兰科植物最为丰富,兰科有135属,764种^[34]。菊科植物在我国自古就受到文人墨客的喜爱,近年来研究人员多在甘肃、河北、西藏和东北等地开展调查^[35]。浙江省的蔷薇科植物分布有28属159种,其中观赏价值较高的乔木、小乔木、灌木有40种之多,大多数花果色泽艳丽^[19]。关于牡丹科的研究也比较丰富,我国在唐朝时就表现出对牡丹的喜爱,据资料显示牡丹科植物全世界约240属,3 000余种,我国有25属,160种,25变种。就广东调查资料显示,现分布有野牡丹科植物14属65种(可能还有未发现的新种),其中多数为野生种^[36]。冬青属是冬青科植物在我国分布的唯一属,有较突出的观赏价值,鼎湖山境内有25种野生冬青属植物资源^[37]。百花山地区分布有虎耳草科植物共计9属、16种、2变种^[38]。西双版纳夹竹桃科野生观赏植物资源十分丰富,共有62种之多^[39]。依据工作目的不同,研究人员还对高山花卉中的杜鹃花、报春花属及阴生观叶植物等进行了调查。

很多学者在调查后,进行进一步的分析。大部分研究者通过将野生观赏植物调查和园林应用相融合,同时为引种提供了依据,方便进一步驯化。近些年有些学者运用科学标准度对野生观赏植物进行综合评价,毛世忠等对分布于广西的29种紫金牛属野生观赏植物进行综合评价,利用层次分析法,综合观赏价值、资源开发潜力、生物学特性3因素共提出14个指标,按照开发利用价值的高低,可将29个种(变种)分为4个等级。该研究结果将为科学、合理地开发利用

广西紫金牛属野生观赏植物资源提供决策依据^[40]。宴海等则是将调查出的野生观赏植物按生境划分,从而为开发利用提供直观的依据。如林下及林缘分布的主要推荐野生观赏植物轮叶沙参[*Adenophora tetraphylla* (Thunb.) Fisch.]、展枝沙参(*Adenophora divaricata* Franch. et Sav.)、和尚菜(*Adenocaulon himalaicum* Edgew.)、北重楼(*Paris verticillata*)等;亚高山草甸上分布的主要推荐野生观赏植物石竹(*Dianthus chinensis* L.)、柳兰(*Epilobium angustifolium* L.)、翠雀(*Delphinium grandiflorum*)、地榆(*Sanguisorba officinalis* L.)等^[19]。

2 野生观赏植物的调查方法及评价方式

2.1 调查方式

目前野生观赏植物的调查方法一般都采用数据材料收集与野外调查相结合的方式。首先是调查当地的文献或资料,做了一定的知识储备后去野外进行实地考察、记录、拍照,最后综合资料,挑选出观赏价值较高的野生观赏植物。根据当地具体的地形、地貌、海拔、野生植物群落分布情况、生境等因素确定调查路线或调查样地^[17]。

2.1.1 收集资料。

收集、阅读、整理之前有关研究人员所做的基础资料,翻看当地有关野生观赏植物的书籍,还要了解相关区域的自然地理状况、植被分布状况、植物名录,掌握野生观赏植物资源和植被分布等资料^[25,35]。

2.1.2 野外调查。

根据具体情况选择采用线路调查法或是样地调查法,大多采用的是线路调查与样地调查结合的方法。线路调查法就是根据所调查的区域的主要道路系统,沿途记录所遇到的野生植物名称、观赏性状、生境等。根据当地的气候选择季节进行调查。样地调查法选取区域坡度较小或植物种类丰富的样地作为研究对象,样方面积根据野生观赏植物生活型而定,各样地内的样方面积根据野生观赏植物的生活型而定,乔木采用 10 m × 10 m,小乔木 5 m × 5 m,灌木 4 m × 4 m,小灌木 2 m × 2 m,草本 1 m × 1 m 或乔木为 10 m × 10 m,小灌木为 4 m × 4 m,草本为 1 m × 1 m。调查或先记录每块样方的方向、坡向、坡度、地貌类型、生境等信息并拍下照片。记录内容为植物种类的株数、高度、胸径、郁密度、观赏性状等,并同步拍摄采集的标本和生境、形态照片,便于筛选出观赏价值较大的野生观赏植物^[17,25,41]。

2.2 评价方式

野生植物的观赏价值对于野生植物的开发利用起着很重要的作用。关于野生植物的开发价值与野生植物的适应能力就个体而言也存在着差异。盲目的开发也不利于野生植物的园林应用,同时也造成了资源浪费。所以观赏价值对于野生资源科学、合理的开发起到了引领作用。野生观赏植物资源的评价是一个十分复杂的问题,以往常用的方法有经验判断法、极限条件法和定量评价法,往往都存在着主观性或局限性^[17]。对野生观赏植物价值的评价方式主要为层次分析法和心理物理学法^[42-47]。

层次分析法(Alytic Hierarchy Process 简称 AHP),又称多层次权重分析决策方法。是将有关的元素分解成目标、准则、方案等层次,在此基础上进行定性和定量分析的决策方法^[31]。层次分析法是 20 世纪 70 年代中期由美国 T. L. Satty 提出的一种定性和定量相结合,系统化、层次化的分析

方法^[43]。就目前而言学者评价野生观赏植物使用此法比较普遍,并且对使用层次分析法评价野生植物资源观赏价值也有了比较客观的评价^[42-44]。王树森等就采用了层次分析法对大兴安岭北段的根河的 76 种野生观赏植物进行了开发利用价值分析,分成 4 个级别,最后分析总结出有 25 种观花植物具有较高的观赏价值^[45]。

心理物理学法(Psychophysics Method),是对野外拍摄到具有观赏价值的野生植物数码照片进行评分,以美景度作为衡量标准,评判分值为 10 分制,以 10、8、6、4、2 的等差分值依次代表很好看、好看、较好看、一般和不好看。心理物理学法对不同评判者的评判结果进行标准化处理,使评判结果具有可比性^[8]。旗山国家森林公园野生观赏植物资源的评价就是采取了心理物理学法^[20]。兰思仁通过对福建省野生观赏植物资源全面的调查,采用心理物理学法,对所调查的 765 种野生观花植物进行评价,从中选出 142 种具有较高园林开发潜力的野生植物^[8]。

在园林其他应用的评价方式中也有关于灰色关联度法、模糊相似优先比法和综合指数评价法的应用。比如张金云等探讨的评价草花品种的方法采用了灰色关联度法^[46],王晓红等运用模糊相似优先比法对 20 种杜鹃花进行了综合评价^[47],王利颖等采用综合指数评价法对北方地被植物应用进行研究^[42]。

3 野生观赏植物的园林应用

野生观赏植物在园林应用上有很多分类总结方法,大都是强调它的观赏性,忽略了对野生植物生态习性、生境等的分析,野生观赏植物在经过调查整理、评价筛选后,大大方便了今后的引种驯化和直接开发利用。

3.1 引种驯化

我国野生植物资源丰富,随着经济的发展和人们需求的提升,野生观赏植物的开发利用无论在程度上,还是在广度上都有了显著发展,引种驯化的选择标准也有不同。一大批研究人员从植物生态学着手,根据植物的生态学特征、生态习性、观赏价值筛选野生观赏植物。罗乐等在宁夏资源调查的基础上,对宁夏观赏植物资源状况进行了评价,建议在科学保护和合理引种的前提下,选择开发宁夏耐旱植物,推荐了观赏植物松蕃乌头(*Aconitum sungpanense* Hand. - Mazz.)、短尾铁线莲(*Clematis brevicaudata* DC.)、灰绿黄堇(*Corydalis adunca* Maxim.)、假葶拂子茅[*Calamagrostis pseudophragmites* (Hall. f.) Koel]等。目前有很多研究人员经过多年对野生观赏植物的调查,结合植物的生境、生态习性和观赏特性,运用多种科学合理的方法对筛选出来的野生植物进行进一步的综合评价,从而建立综合评价模式,筛选出合适的引种驯化的材料,以便于园林应用^[11]。黄清平在大量野外调查和驯化试验的基础上,采用层次分析法对野生观赏植物的引种驯化效果进行综合评价,最后筛选出枫杨(*Pterocarya stenoptera*)、美丽胡枝子[*Lespedeza formosa* (Vog.) Koehne]、野含笑(*Michelia skinneriana* Dunn)、金樱子(*Rosa laevigata* Michx.)、山乌桕[*Sapium discolor* (Champ. ex Benth.) Muell. Arg.]等植物。我国引种驯化的蓬勃发展,为

园林具体实践应用提供了丰富的绿化植物种类和花卉育种材料^[48]。

3.2 园林应用形式 随着城市的飞速发展,城市园林应用形式越来越多样化。目前城市园林的应用形式大多是花坛、花境、岩石园、水景园的室外绿化和鲜切花、干花、盆栽观赏等花卉装饰和室内绿化^[49]。城市的发展使很多大城市出现了城镇密集区,具体是指在城市规划范围内形成的人口密度大、建筑容积率高的区域^[50]。野生观赏植物在生态园林中具有独特的作用,能体现地域性、优越性、生态性,甚至是地域文化价值,所以野生观赏植物在城镇密集区园林中的应用也应受到人们的重视,其中屋顶绿化这种绿化形式也越来越受到人们喜爱。据资料显示,广州市屋顶植物种类调查,有维管植物128种,其中16种具有屋顶绿化的潜力^[51],包括松叶牡丹(*Portulaca grandiflora*)、北方庭荠(*Alyssum lenense Adams*)、薜荔(*Ficus pumila* Linn.)、狗牙根[*Cynodon dactylon* (L.) Pers.]、瓦松[*Orostachys fimbriatus* (Turcz.) Berger]等。李凌云等从植物的观赏特性方面对杭州屋顶绿化的应用状况进行分析,资料显示杭州市用于屋顶绿化的植物种类共计63科、111属、145种,并依据园林布局形式和屋顶的开敞程度对杭州市屋顶绿化进行分类,其中小乔木、灌木球种类所占比例大于地被绿篱植物,但是在数量上,木本绿篱植物所占比例最大^[52]。

3.3 园林设计元素

3.3.1 色彩。在园林观赏植物的姿态、芬芳、色彩和质感等诸多因素中,色彩最引人瞩目^[53],其中花卉是园林色彩的重要材料。园林中花卉的颜色主要由类黄酮、类胡萝卜素和甜菜素决定,其中研究比较多的是花青素。据资料显示,在高原强紫外线辐射作用的促进下,野生观赏植物生成了大量的类胡萝卜素与花青素类物质,色彩更加艳丽缤纷^[54]。在园林色彩应用上,白色、粉色、黄色、红色都是常见色,蓝色系、紫色系的植物较少,而在野生植物调查中出现很多蓝色系、紫色系植物,丰富了园林的材料^[55-57]。彩色叶树种因在生长季节内能呈现出鲜艳的色彩而受到研究人员的关注,主要以表现春季和秋季的景观效果最为显著,彩色叶观赏植物的研究也拓宽了园林色彩设计的视野^[58]。研究人员只有更深入地研究色彩设计和植物种类的合理搭配,才能设计出色彩纷呈、赏心悦目的景观^[59]。

3.3.2 空间。随着城市的飞速发展,城市居民所拥有的空间也随之变小,园林空间的设计显得尤为重要。著名的格特鲁德·杰基尔的花境设计就离不开花境展示空间的营造以及对空间构成艺术原理的遵从。杰基尔的空间设计将同种类型中色彩、质地、肌理等要素性质各异的构件,按照某种规律组织在一起,形成开敞空间、半开敞空间、封闭空间等,从而实现功能美和形式美^[60]。很多研究设计人员把目光集中在空间的具体应用结构上,如平面设计、高度与立面层次、盖度与围合感、空间层次等方面。有些研究人员更为实际的将艺术美与生态价值结合在一起研究,包志毅等将植物的空间结构,如植物的叶、枝条、树干、根系的比例关系与二氧化碳

排放吸收结合在一起,分析得知植物的木质结构部分的比例影响到二氧化碳固定的时间和效率,为今后园林空间的设计提供科学的依据^[61]。更有一部分设计人员从视野的角度出发,更为详细地将空间组织、时间组织和空间意境组织3个景观空间序列作为研究方向,探讨空间设计^[62]。

4 野生观赏植物的园林应用前景

我国野生观赏植物种类丰富,但是往往因大量引进国外植物,而忽略了本土的丰富野生花卉观赏资源。目前我国学者越来越重视本土野生植物的观赏性价值,关于野生观赏植物资源在园林开发利用的研究越来越多^[63],各地方的园林植物的开发引种也日趋成熟,野生观赏植物城市园林应用也越来越广泛,如屋顶绿化、野生植物专类园、人工湿地景观营的、景点边坡绿等的广泛应用。近些年来医疗花园也在蓬勃发展,尤其在外国得到了人们的广泛关注。

不过,野生植物开发与园林实际应用还存在着很多问题。①开发引种之后,很多有观赏价值的野生植物却没有在具体的城市园林应用上得以充分体现。②在野生植物开发利用方面的调查与研究不够深入。其原因多种多样的,有些是因为各地区具体研究人员调查做得不够全面深入,有的是各地具体的开发利用缺乏技术支撑,个别的经营者更是直接从山上挖掘野生植物再应用到实际案例中。③具体到野生观赏植物引种栽培方面,需要大量的时间进行实验,短时间无法充分体现经济前景,这也导致了部分研究人员的研究进展缓慢。针对这些问题,笔者提出了一些意见。第一,根据各个地方的实际情况,把已经成功引种栽培的部分野生观赏植物应用在城市的园林景观中,尤其是药用的观赏植物,不仅可以美化城市,还可以体现其生态功能价值。如观赏价值较高的桔梗[*Platycodon grandiflorus* (Jacq.) A. DC.]、益母草[*Leonurus artemisia* (Laur.) S. Y. Hu]、藿香[*Agastache rugosa* (Fisch. et Mey.) O. Ktze.]、龙胆(*Gentiana scabra* Bunge)等。在园林形式上不单体现在专属的药用植物园中,也体现在其他的园林应用上,如花境、花坛等。第二,开发野生植物的同时也要注意对珍稀物种的保护,尤其是对一些珍贵的品种进行开采开发和驯化时要特别注意。

参考文献

- [1] 陈俊愉. 中国农业百科全书·观赏园艺卷[M]. 北京:北京农业出版社, 1996:78-477.
- [2] 江灶发. 野生观赏植物资源的开发利用[J]. 现代农业科技, 2008, 15(15):85.
- [3] 王贤荣. 野生观赏植物资源的开发利用[J]. 林业科技开发, 2004, 18(2):75.
- [4] 杨期和. 植物资源学[M]. 广州:暨南大学出版社, 2009:313.
- [5] 石进期, 张启翔, 蒋细旺. 我国观赏植物种质资源流失的原因及对策[J]. 中国园林, 2007(9):85-89.
- [6] 高俊平. 中国花卉科技信息全书[M]. 大连:大连出版社, 1998:204.
- [7] 刘克旺, 童新旺, 王晓明, 等. 湖南野生园林观赏植物资源及开发利用的探讨[J]. 湖南林业科技, 2002(3):54-58.
- [8] 兰思仁. 福建省野生观赏植物资源调查与观花植物的观赏特性评价[J]. 中国园林, 2010(12):63-67.
- [9] 谢吉容, 张祖荣, 熊云海, 等. 重庆地区野生观赏植物资源调查研究[J]. 中国野生植物资源, 2006, 25(5):8-9.
- [10] 刘兴生, 刘光立. 四川省野生观赏植物资源的开发利用[J]. 福建林业科技, 2005, 32(4):219-220.
- [11] 罗乐, 张启翔, 潘会堂, 等. 宁夏野生观赏植物资源调查[M]//张启翔:

- 中国观赏园林研究进展. 北京:中国林业出版社,2010:6-8.
- [12] 陆耀东,薛克娜,李镇魁. 广东省高明市野生观赏植物资源调查[J]. 广东林业科技,2003(3):35-37.
- [13] 曾凤,王美娜,陈红锋. 广州市观赏藤本植物资源及其园林应用[J]. 中国园林,2009(9):51-55.
- [14] 邓安平,罗言云,陈放,等. 野生观赏植物在城镇密集区的应用[J]. 北方园艺,2012(21):91-93.
- [15] 周淼. 长白山区野生草本观赏花卉调查[J]. 广西植物,2004(6):515-523.
- [16] 范明香,翁关成,胡金根. 九龙山自然保护区野生观赏植物资源种类及其开发应用[J]. 现代农业科技,2008,21(21):112.
- [17] 汪小飞,刘方圆,王玉义. 黄山风景区室内野生观赏植物资源调查与分析[J]. 黄山学院学报,2013,15(3):32-35.
- [18] 李林. 南京幕府山植物区系及其野生观赏植物资源应用研究[D]. 南京:南京林业大学,2004.
- [19] 晏海,廖圣晓,周丽. 百花山野生观赏植物资源调查及园林应用潜力分析[J]. 林业资源管理,2010(2):98-101.
- [20] 郝物,周育真,陈进燎,等. 旗山国家森林公园野生观赏植物资源调查与园林应用研究[J]. 福建林学院学报,2012,33(1):62-66.
- [21] 张世鑫,刘世彪,张代贵. 湖南小溪国家级自然保护区植物多样性研究[J]. 生命科学研究,2009(2):122-127.
- [22] 刘艳华,王洪兴,石秋生,等. 五大连池火山群野生植物资源调查研究与应用[J]. 中国园艺文摘,2011(3):53-55.
- [23] 黄梅,甘德欣,欧阳明韬,等. 东洞庭湖湿地野生观赏植物资源及开发利用[J]. 湖南农业科学,2007(1):82-84.
- [24] 朝鲁门,花尔·哈斯巴根. 阿斯哈图石林景区野生观赏植物的资源[J]. 内蒙古师范大学学报,2011,40(3):292-296.
- [25] 刘翠英,艾海帆,刘江梅,等. 榆林沙区野生观赏植物资源及其应用研究[J]. 陕西农业大学,2011(3):100-103.
- [26] 孟锐,张丽荣,张启翔. 滇西北野生观赏植物资源受威胁因素及保护对策[J]. 湖北大学学报:自然科学版,2011(3):297-303.
- [27] 包满珠,陈龙清,鲁涤非. 鄂西南地区观赏植物种质资源初报[J]. 园艺学报,1994(4):408-409.
- [28] 张海洋,徐秀芳. 三江平原地区野生观赏植物资源及利用[J]. 北方园艺,2004(6):46-47.
- [29] 饶均四,舒金树,王少华. 神农架及三峡地区野生纤维植物资源考察[J]. 植物杂志,1990(5):14-15.
- [30] 李芳,黄俊华,朱军. 乌鲁木齐市居住区木本植物物种多样性调查研究[J]. 中国园林,2012(6):90-94.
- [31] 丁彦芬,张佳平. 云台山野生乔灌木资源园林开发利用综合评价[J]. 浙江农林大学学报,2012(4):558-565.
- [32] 李从瑞,邓伦秀. 兴义城岗自然保护区草本观赏植物资源研究[J]. 种子,2011(11):70-71,100.
- [33] 余文刚,罗毅波,金志强. 海南岛野生兰科植物多样性及其保护区的优先性[J]. 植物生态学报,2006(6):911-918.
- [34] 宋军阳,张显,赵明德. 兰科花卉野生资源调查研究进展[J]. 北方园艺,2009(10):228-231.
- [35] 宋敏丽. 山西历山自然保护区菊科野生观赏植物资源[J]. 北方园艺,2012(3):89-92.
- [36] 范建红,冯志坚,向春玲. 广东野牡丹科野生观赏植物资源[J]. 中国野生植物资源,2002(4):19-21.
- [37] 陈雨晖,陈雄伟,徐呈祥,等. 鼎湖山冬青属野生观赏植物资源及其园林应用研究[J]. 广东农业科学,2014,12(12):45-50.
- [38] 王威,李旻. 百花山虎耳草科野生观赏植物资源调查及开发利用分析[J]. 安徽农业科学,2011,39(34):20973-20974.
- [39] 朱智,刘宏茂. 西双版纳夹竹桃科野生观赏植物资源及其在园林中应用[J]. 福建林业科技,2006(2):78-83.
- [40] 毛世忠,邓涛,唐文秀,等. 广西紫金牛属野生观赏植物的综合评价[J]. 广西植物,2012(4):501-506.
- [41] 王燕燕,努尔巴依. 巴尔鲁克山野生观赏植物资源调查研究[J]. 北方园艺,2011(6):100-104.
- [42] 王利颖,沈向群,杨智明. 基于 AHP 的辉河国家级自然保护区野生植物资源观赏价值评价[J]. 北方园艺,2011(6):94-99.
- [43] 蔡殷知. 观赏植物评价方法研究及评价模型应用[D]. 南昌:江西农业大学,2013:17.
- [44] 张佳平,丁彦芬. 中国野生观赏植物资源调查、评价及园林应用研究进展[J]. 中国野生植物资源,2012,31(6):18-23.
- [45] 王树森,张宇,周梅,等. 根河野生观赏植物资源及其评价[J]. 内蒙古农业大学学报,2008,29(4):2-6.
- [46] 张金云,高正辉,潘海发,等. 利用灰色关联度分析法综合评价 30 个草花品种[J]. 种子,2010,29(10):78-82.
- [47] 王晓红,陈训,耿芳. 基于模糊相似优先比法对杜鹃花观赏性状的综合评价[J]. 福建林业科技,2009(3):190-195.
- [48] 黄清平. 利用层次分析法评价三明市野生观赏植物的引种驯化效果[J]. 中国园林,2009(12):93-96.
- [49] 周涛,朴永吉,林元雪. 中国野生花卉资源的研究现状及展望[J]. 世界林业研究,2004(4):45-48.
- [50] 邓安平,罗言云,陈放,等. 野生观赏植物在城镇密集区的应用[J]. 北方园艺,2011,21(21):91-93.
- [51] 简曙光,谢振华,敖惠修,等. 广州市屋顶自然生长的植物[J]. 中国野生植物资源,2004(6):35-37.
- [52] 李凌云,包志毅,赖齐贤,等. 杭州市屋顶绿化现状调查研究[J]. 北方园艺,2011(9):116-120.
- [53] 周道瑛. 园林种植设计[M]. 北京:中国林业出版社,2008:41-44.
- [54] 邢震,张启翔,刘颖,等. 西藏色季拉山野生观赏植物优先开发序研究[J]. 林业科学研究,2011(6):684-693.
- [55] 庄小锋,杨秀珍,张玉钧,等. 北京山区蓝色草本植物资源调查与分析[J]. 北京林业大学学报,2010(S1):177-182.
- [56] 郑晓军,胡颖,郭二辉,等. 河南野生草本紫花观赏植物资源与园林应用研究[J]. 河南农业大学学报,2009(1):70-73.
- [57] 田朝阳,胡颖,郭二辉,等. 河南野生木本紫花观赏植物资源调查分析[J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版,2008(2):134-142.
- [58] 杨兵强. 彩色叶树种在园林景观设计中的应用研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2013.
- [59] 张芬,周厚高. 花境色彩设计及植物种类的选择[J]. 广东农业科学,2012(23):32-36.
- [60] 沈琛,尹豪. 杰基尔花境设计中的空间与构件[J]. 广东农业科学,2012(22):61-64.
- [61] 包志毅,马婕婷. 试论低碳植物景观设计和营造[J]. 中国园林,2011(1):7-10.
- [62] 刘滨谊,张亭. 基于视觉感受的景观空间序列组织[J]. 中国园林,2010(11):31-35.
- [63] 秦兰娟,李鑫,杨威. 1-2 年生草本花卉在庭院绿化中的应用[J]. 林业实用技术,2013(8):52-54.

(上接第 194 页)

园博物馆的融资功能可以起到缓解地质公园博物馆所面临的一部分资金问题。笔者希望通过 3 种开放的新思维并借助现代的营销理念和移动互联网的助力为地质公园博物馆的旅游开发建设注入新的血液。地质公园博物馆作为一个新兴的事物,目前正经历着从无到有至从有到精的过程。从地质公园博物馆的融资渠道入手,进行机制改革,使博物馆迎合市场,从而增强地质公园博物馆自身市场竞争力。在降

低运营成本,提高地质公园博物馆收入的同时使得地质公园博物馆能够发挥出它应有的功能。

参考文献

- [1] 新华网. 中国国家地质公园已达 224 处旅游综合收入近千亿元[EB/OL]. http://news.xinhuanet.com/2014-05/28/c_1110896024.htm.
- [2] 国土资源部办公厅. 国土资源发[2010]40 号,国家地质公园验收标准[S/OL]. (2013-08-08)<http://cn.globalegeopark.org/guide/8271.htm>.
- [3] 廖爱军. 旅游吸引力及引力模型研究[D]. 北京:北京林业大学,2005.
- [4] 王海鸿. 旅游吸引力分析及理论模型[J]. 科学·经济·社会,2003(4):44-47.