

谢东升,张弯弯,李仕裕,等. 23 种野生野牡丹科植物引种和综合评价[J]. 江苏农业科学,2019,47(14):164-168.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.14.038

23 种野生野牡丹科植物引种和综合评价

谢东升^{1,2}, 张弯弯^{1,2}, 李仕裕², 王永洪^{1,2}, 刘颂颂³, 莫罗坚³, 王发国², 张尚坤³

(1. 仲恺农业工程学院园艺园林学院, 广东广州 510225; 2. 中国科学院华南植物园植物资源保护与可持续利用重点实验室, 广东广州 510650;
3. 东莞市林业科学研究所, 广东东莞 523106)

摘要:为了充分发掘野牡丹科(Melastomataceae)植物的园林绿化价值,利用层次分析法(analytic hierarchy process, 简称 AHP)对广东省、海南省分布的 23 种野生野牡丹科植物的观赏性、适应性和抗逆性进行综合评价。综合评价模型由观赏性、适应性、抗逆性 3 个评价准则及相关的 15 个评价因子构成。结果表明,地蕊(*Melastoma dodecandrum*)、野牡丹(*M. candidum*)、展毛野牡丹(*M. normale*)、毛蕊(*M. sanguineum*)、熊巴掌(*Phyllagathis cavaleriei*)、溪边蜂桑勒(*Sonerila rivularis*)、虎颜花(*Tigridiopalma magnifica*)、紫毛野牡丹(*Melastoma penicillatum*)、楮头红(*Sarcopyramis napalensis*)、叶底红(*Phyllagathis fordii*)、蜂斗草(*Sonerila cantonensis*) 11 种野牡丹科植物具有较强的观赏和开发价值。

关键词:野牡丹科植物;观赏性;适应性;抗逆性;层次分析法

中图分类号:Q949.762.3;S685.110.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2019)14-0164-05

野牡丹科(Melastomataceae)是植物中的一个大家族,全世界分布约 240 个属、3 000 余个种,广泛分布于热带和亚热带地区,主产于美洲。我国约有 25 个属、160 个种、25 个变种^[1],主产于长江以南各省区,其中西南、华南等地最多。广东省约有 17 个属 70 个种^[2]。海南野牡丹科植物有 12 个属 30 个种和 1 个变种,其中以野牡丹属(*Melastoma*)植物观赏价值最高^[3]。

野牡丹科植物资源丰富、花果艳丽、叶色丰富、花期基本分布在一年中的各个季节。华南地区野牡丹科植物种类尤为丰富,它们形态多样,除花部特征外,有的种类叶形奇特,株型小巧;有的种类匍匐于地表,耐践踏且绿期长;有的种类适应性强、易成活、需肥少。在很多方面都表现出很高的观赏价值^[4]。目前,华南地区应用于园林绿化的野牡丹科植物种类寥寥无几,且多集中在巴西野牡丹(*Tibouchina seecandra*)、野牡丹(*Melastoma candidum*)、毛蕊(*M. sanguineum*)这些花大、色彩艳丽、高大的常用植株上,不仅限制了人们对野牡丹整个

科观赏美感的认识,还浪费了多余的精力和经费在异地引种上。为了发掘野牡丹科的园林观赏价值,有必要对其进行定量、完善和科学地评价,充分发挥野牡丹科植物的观赏价值及应用潜力^[5]。本研究通过对广东和海南 2 地野牡丹科代表种类进行引种驯化,在林秋金等^[5]、朱纯等^[6]、代色平等^[1]的综合评价体系基础上作了新的调整,从适应性、抗逆性、观赏性 3 个方面对引种的野牡丹科植物进行综合评价,以期对相关研究、园林绿化配置及室内花卉装饰应用提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

自 2016 年 7 月到 2017 年 10 月为止,从广东省佛山市、乐昌市、乳源县、翁源县、丰顺县等地以及海南省五指山市陆续搜集多种野生状态下的野牡丹科植物,包括野牡丹属、蜂斗草属(*Sonerila*)、柏拉木属(*Blastus*)、金锦香属(*Osbeckia*)、肉穗草属(*Sarcopyramis*)、虎颜花属(*Tigridiopalma*)、野海棠属(*Bredia*)、锦香草属(*Phyllagathis*)、异药花属(*Fordiophyton*)等 23 种野牡丹科植物。23 种野牡丹科植物简介见表 1。

1.2 试验地概况

引种试验地选在广东省广州市中国科学院华南植物园科研区实验大棚。引种期间极端低温 4 ℃,极端高温 37 ℃,年光照时长达 1 945 h;年降水量为 1 600 ~ 1 800 mm^[7];年空气相对湿度介于 16% ~ 98% 之间;夏季最高风力等级小于 9 级。稳定的气候环境,配合涤纶遮阳网和喷灌设备等完善的

收稿日期:2018-04-08

基金项目:广东省林业科技创新(种苗)专项(编号:2015KJCX020);
广东省省级科技计划(编号:2015A020220011)。

作者简介:谢东升(1994—),男,硕士研究生,主要从事园林植物资源研究。E-mail:1160651768@qq.com。

通信作者:王发国,博士,副研究员,主要从事植物分类与区系地理研究。E-mail:wangfg@scbg.ac.cn。

[15] 司继播,孙明,刘良云. 叶绿素荧光分析技术综述[C]//中国农业工程学会 2007 年学术年会论文汇编,大庆,2007:143.

[16] Dai Y, Shen Z, Liu Y, et al. Effects of shade treatments on the photosynthetic capacity, chlorophyll fluorescence, and chlorophyll content of *Tetrastigma hemsleyanum* Diels et Gilg [J]. Environmental & Experimental Botany, 2009, 65(3): 177-182.

[17] 钱丽华,戴丹丽,姜慧燕,等. 濒危药用植物三叶青研究进展[J]. 浙江农业学报, 2015, 27(7): 1301-1308.

[18] 毛丽花. 道地中药材三叶青果药套种技术研究[J]. 现代农业科技, 2015(18): 109-110.

[19] 孙红英,曹光球,辛全伟,等. 香樟 8 个无性系叶绿素荧光特征比较[J]. 福建林学院学报, 2010, 30(4): 309-313.

[20] 郑蓉,黄耀华,连巧霞,等. 刚竹属 13 个竹种叶绿素荧光特性比较[J]. 江西农业大学学报, 2008, 30(2): 263-267.

[21] 吴甘霖,段仁燕,王志高,等. 干旱和复水对草莓叶片叶绿素荧光特性的影响[J]. 生态学报, 2010, 30(14): 3941-3946.

表 1 23 种野牡丹科植物简要介绍

| 植物名称 | 分属 | 植物类型 | 原生境特点 | 自然花期 | 花色 | 引种地及海拔 (m) | 引种方式 | 栽培时间 (年-月-日) | 引种成活 率(%) |
|--|------|-------------|-------------------|---------|------------|-----------------|-------|-----------------|--------------|
| 朝天罐(<i>Osbeckia opipara</i>) | 金锦香属 | 灌木 | 路边草丛向阳处,有少量积水 | 6—10 月 | 紫红色 | 乳源县 629 | 植株 | 2016-09-23 | 62.5 |
| 金锦香(<i>O. chinensis</i>) | 金锦香属 | 草本或亚灌木 | 田垄向阳处、土质较干 | 7—11 月 | 紫红色或粉红色 | 乳源县 610 | 植株 | 2016-09-21 | 2.1 |
| 野牡丹(<i>M. candidum</i>) | 野牡丹属 | 灌木 | 疏林下 | 5—8 月 | 玫瑰红色 | 佛山市 | 植株 | 2016-07-03 | 100.0 |
| 地氈(<i>M. dodecandrum</i>) | 野牡丹属 | 匍匐状亚灌木 | 路旁、林缘 | | 紫红色 | 翁源县、乐昌 620 | 植株、茎段 | 2016-09-10 | 100.0 |
| 紫毛野牡丹(<i>M. penicillatum</i>) | 野牡丹属 | 灌木 | 林缘 | 3—4 月 | 紫红色 | 海南五指山 900~1200 | 植株 | 2016-12-14 | 6.2 |
| 展毛野牡丹(<i>M. normale</i>) | 野牡丹属 | 灌木 | 山坡灌草丛中、疏林下 | 3—6 月 | 紫红色 | 乳源县 1192 | 植株 | 2016-09-29 | 79.2 |
| 毛氈(<i>M. sanguinrum</i>) | 野牡丹属 | 大灌木 | 坡脚、沟边 | 8—10 月 | 紫红色或粉红色 | 乳源县 342 | 植株 | 2016-09-29 | 64.5 |
| 金花树(<i>Blastus dunnianus</i>) | 柏拉木属 | 灌木 | 田垄、灌丛下 | 6—7 月 | 粉红色至玫瑰色或红色 | 乐昌 432 | 植株 | 2017-01-06 | 100.0 |
| 柏拉木(<i>B. cochinchinensis</i>) | 柏拉木属 | 灌木 | 道路旁土坡阳处,山坡疏林、林缘 | 6—8 月 | 白色至粉红色 | 乳源县、翁源县 559 | 植株幼苗 | 2016-09-29 | 29.0 |
| 少花柏拉木(<i>B. pauciflorus</i>) | 柏拉木属 | 灌木 | 道路旁土坡阳处,山坡疏林、林缘 | 6—8 月 | 白色至粉红色 | 乳源县、翁源县 559 | 植株 | 2016-09-29 | 34.7 |
| 溪边桑勒草(<i>Sonerila rivularis</i>) | 蜂斗草属 | 草本或亚灌木 | 林下溪边石上积土 | 6—8 月 | 粉红色 | 乳源县 1296 | 植株 | 2016-09-25 | 66.6 |
| 蜂斗草(<i>S. cantonensis</i>) | 蜂斗草属 | 草本或亚灌木 | 林缘 | 7—10 月 | 粉红色 | 海南五指山 900~1200 | 植株 | 2016-12-14 | 97.8 |
| 海南桑叶草(<i>S. hainanensis</i>) | 蜂斗草属 | 亚灌木或草本 | 石壁、林缘阴湿处 | 4 月 | 粉红色 | 海南五指山 1456~1779 | 植株 | 2016-12-14 | 100 |
| 叶底红(<i>Phyllagathis fordii</i>) | 锦香草属 | 小灌木、半灌木或近草本 | 密林下、路旁 | 6—8 月 | 紫色或紫红色 | 乳源县 735 | 植株 | 2016-09-24 | 78.4 |
| 熊巴掌(<i>P. cavaleriei</i> var. <i>cavaleriei</i>) | 锦香草属 | 草本 | 林下、林缘 | 6—8 月 | 紫色或粉红色 | 乳源县 933 | 植株、茎段 | 2016-09-24 | 91.5 |
| 毛柄锦香草(<i>P. anisophylla</i>) | 锦香草属 | 小灌木 | 山坡疏、密林下 | 6 月 | 红色 | 海南五指山 739 | 植株 | 2016-12-14 | 66.6 |
| 秃柄锦香草(<i>P. nudipes</i>) | 锦香草属 | 小灌木 | 密林下阴湿处 | 5—6 月 | 粉红色至红色 | 乐昌 432 | 植株 | 2017-01-06 | 52.4 |
| 庄氏肥肉草(<i>Fordiophyton fordii</i>) | 异药花属 | 草本 | 林下阴湿处、石旁 | 8—10 月 | 粉红色 | 乳源县、丰顺县 1098 | 植株 | 2016-11-05 | 100.0 |
| 短茎异药花(<i>F. brevicaule</i>) | 异药花属 | 草本 | 密林阴湿处 | 6 月 | 红色 | 乳源县 922 | 植株 | 2016-11-05 | 50.0 |
| 楮头红(<i>Sarcopyramis nepalensis</i>) | 肉穗草属 | 直立草本 | 密林下阴湿处,腐土肥沃 | 5—6 月 | 粉红色至紫红色 | 乳源县 1334 | 植株 | 2016-09-25 | 93.1 |
| 虎颜花(<i>Tigridiopalma magnifica</i>) | 虎颜花属 | 草本 | 密林阴湿处、溪边、河边或岩石积土上 | 11 月 | 暗红色 | 乳源县 559 | 植株 | 2016-11-05 | 91.7 |
| 鸭脚茶(<i>Bredia sinensis</i>) | 野海棠属 | 灌木 | 近山顶灌丛向阳坡 | 5—7 月 | 粉红色或紫色 | 乳源县 933 | 植株 | 2016-09-24 | 80.0 |
| 野海棠(<i>B. hirsuta</i> var. <i>scandens</i>) | 野海棠属 | 小灌木 | 山间林下 | 10—11 月 | 白色 | 乳源县 788 | 植株 | 2016-09-24 | 29.0 |

管理设施,为大部分野牡丹科植物营造了较为湿热、稳定的生长条件,有利于检测和评价野生野牡丹科植物引种的适应性和观赏特性。

1.3 试验方法

1.3.1 引种栽培 以整株移栽为主,茎段繁殖和种子繁殖为辅,将从华南地区采集的 23 种野牡丹科野生植物材料移植到

试样地。试验期内,定时检测棚内小气候和病虫害发生情况,统计极端温度及病虫害的发生时期和危害程度,进而用数据量化;并对各种不同时期的适应性变化和生长状况进行图像信息采集和详细记录;观察各观赏特性并校验参考资料和网站录入的花期、绿期、花色等的形态特征,为此后的数据处理提供依据。

1.3.2 综合评价 利用层次分析法对 23 种供试植物进行综合评价,根据先前收集的观赏特性、适应状况和抗逆表现的详细记录,建立评价模型,指标量化,并根据评价标准予以评分和分析^[8]。

1.4 数据分析

1.4.1 层次分析模型和评价标准确立 利用层次分析法对供试材料进行综合性评价,筛选出 1 个目标层、3 个约束层、15 个与其应用有较密切关系的因子层,并依其相互关系构成多层次分析模型(表 2)。模型分 4 层,即目标层 A、约束层 C、标准层 P 和最底层 D。目标层 A 是对野牡丹科植物观赏性和适应性的综合评价。约束层 C 包括评价的三大方面,即观赏性 C1、适应性 C2、抗逆性 C3 共 3 个一级指标构成,其中观赏

性 C1 根据实际情况下分花色、花量、花期、果色、果形、叶型、叶色、绿期、株型 9 个二级指标,适应性 C2 下分引种难易度、长势、更新能力 3 个二级指标,抗逆性 C3 下分耐寒性、耐热性、抗病虫害能力 3 个二级指标。最底层 D 为计划评价的 23 种野牡丹科植物。

采用绝对评定选择的方法,即将标准层各项指标均划分为若干数量等级,以 1~3 个标度来表示各个指标的相对重要性评分标准(表 3),各具体指标的评分标准是在对野牡丹科植物的观赏特性及适应性充分观察的基础上制定的。对待评的 23 种野牡丹就每项指标确定出相应的分值,再用各评价指标本身的权值加权综合,即得出最终的综合评价价值,以此确定它们的评价等级。

| 表 2 野牡丹科植物综合评价体系 | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|-------------------|----|----|----|----|----|--------|----|-------|-----|--------|-----|-----|--------|
| 目标层 A | | 野牡丹科植物观赏性和适应性综合评价 | | | | | | | | | | | | | |
| 约束层 C | | 观赏性 C1 | | | | | | 适应性 C2 | | | | 抗逆性 C3 | | | |
| 标准层 P | 花色 | 花量 | 花期 | 果色 | 果形 | 叶形 | 叶色 | 绿期 | 株型 | 引种难易度 | 长势 | 更新能力 | 耐寒性 | 耐热性 | 抗病虫害能力 |
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 |
| 最底层 D | | 待评价的种类 | | | | | | | | | | | | | |

| 表 3 P 层因素的评分标准 | | | |
|----------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
| 评价指标 | 评价分值 | | |
| | 3 | 2 | 1 |
| 花色 | 紫色、紫红色 | 浅紫色、粉红 | 绿色、白色 |
| 花量 | 开花盛期花枝量占全株枝条量>70% | 开花盛期花枝量占全株枝条量 40%~70% | 开花盛期花枝量占全株枝条量<40% |
| 花期 | >3 个月 | 2 个月 | <2 个月 |
| 果色 | 色彩鲜艳 | 色彩一般 | 色彩不鲜艳 |
| 果形 | 果穗浓密,果大;外形美观 | 果穗中等浓密,外观一般 | 果穗稀疏,果小;外观不美观 |
| 叶形 | 叶型奇特,圆形或阔卵形;叶大 | 叶型椭圆、卵形等;叶片大小中规中矩 | 叶小,披针形 |
| 叶色 | 彩叶、秋色叶或翠绿色;两面异色 | 暗绿、叶上有色斑分布 | 普通绿色、颜色单一 |
| 绿期 | 终年常绿 | 枯期≤30 d | 枯期>30 d |
| 株型 | 条充实,分枝条有规则,轮廓自然优美 | 前 3 项占 2 项 | 前 3 项占 1 项 |
| 成活率 | 引种栽植成活率高于 2/3,引种容易 | 引种栽植成活率介于 1/3~2/3,引种一般 | 引种栽植成活率低于 1/3,引种难 |
| 长势 | 生长速度快,长势好 | 生长速度一般,长势中等 | 生长速度缓慢,长势弱,不能正常生长或死亡 |
| 更新能力 | 新枝条生长长度与原产地相当 | 新枝条生长长度为原产地生长量的 30%~80% | 新枝条生长长度小于原产地的 30% |
| 耐寒性 | 植株完好,基本不受害 | 植株 50%~90% 的叶片受害或脱落 | 植株 90% 的叶片受害或脱落 |
| 耐热性 | 植株完全不受害,生长良好 | 植株少量叶片焦黄、卷缩或脱落 | 植株大部分叶片焦黄、卷缩或脱落 |
| 抗病虫害能力 | 生长旺盛,抗病虫害性强,受害程度低于 30% | 生长一般,病虫害受害程度在 30%~80% 之间 | 生长差,病虫害危害严重,受害程度高于 80% |

1.4.2 判断矩阵的构造和一致性检验 各评价指标权重的确定是评价的前提。采用 1~9 比率标度法对以上层次模型构造判断矩阵(表 4)。

| 表 4 标度表 | |
|---------|--|
| 标度 | 含义 |
| 1 | 表示 2 因素相比,具同等重要性 |
| 3 | 表示 2 因素相比,一个因素比另一个因素稍微重要 |
| 5 | 表示 2 因素相比,一个因素比另一个因素明显重要 |
| 7 | 表示 2 因素相比,一个因素比另一个因素强烈重要 |
| 9 | 表示 2 因素相比,一个因素比另一个因素极端重要 |
| 2,4,6,8 | 上述 2 个相邻判断的中值 |
| 倒数 | 倒数因素 i 与 j 比较得判断 b_{ij} ,则因素 j 与 i 比较的判断 $b_{ji}=1/b_{ij}$ |

根据对各指标相对重要性程度的判断决策打分,得出准则层 C1、C2、C3 相对于目标层 A, P1~P9 相对于 C1, P10~P12 相对于 C2, P13~P15 相对于 C3 的判断矩阵(表 5),由此计算出各指标的权重值,形成评价的基础。为保证结论的可靠性、合理性,有必要对判断矩阵进行一致性检验。本研究主要借助 Excel 软件对各矩阵的最大特征根、各特征向量和 CI 值进行计算,并以 CI 与判断矩阵的平均随机一致性指标 RI 的比值 CR 作为其一致性指标。若 $CR<0.10$,则认为判断矩阵具有满意的一致性,否则需调整。 RI 各阶对应数值见表 6^[9]。

1.4.3 指标权重计算 在计算出 P 层各个评价指标相对于所属 C 层的加权值后,再与该 C 层的权值进行加权综合,即可得 P 层相对于目标层 A 层的总排序权值。从表 7 可以看

表 5 判断矩阵及一致性检验

| 层次 | | 判断矩阵 | | | | | | | | | 一致性检验 | |
|---------|----|------|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|---------|-----------------------------|
| A - C | A | C1 | C2 | C3 | | | | | | | W | $\lambda_{\max} = 3.009\ 2$ |
| | | C1 | 1 | 1/3 | 1/2 | | | | | | 0.163 4 | $CI = 0.004\ 6 < 0.10$ |
| | | C2 | 3 | 1 | 2 | | | | | | 0.539 6 | $CR = 0.007\ 9 < 0.1$ |
| | | C3 | 2 | 1/2 | 1 | | | | | | 0.297 0 | |
| C1 - Pi | C1 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | W | $\lambda_{\max} = 9.008\ 1$ |
| | | P1 | 1 | 1 | 1/2 | 2 | 1 | 1 | 1/2 | 1 | 0.095 7 | $CI = 0.001\ 0$ |
| | | P2 | 1 | 1 | 1/2 | 2 | 1 | 1 | 1/2 | 1 | 0.095 7 | $CR = 0.000\ 7$ |
| | | P3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0.185 3 |
| | | P4 | 1/2 | 1/2 | 1/4 | 1 | 1/2 | 1/2 | 1/2 | 1/3 | 1/2 | 0.049 4 |
| | | P5 | 1 | 1 | 1/2 | 2 | 1 | 1 | 1/2 | 1 | 0.095 7 | |
| | | P6 | 1 | 1 | 1/2 | 2 | 1 | 1 | 1/2 | 1 | 0.095 7 | |
| | | P7 | 1 | 1 | 1/2 | 2 | 1 | 1 | 1/2 | 1 | 0.095 7 | |
| | | P8 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0.191 3 |
| | | P9 | 1 | 1 | 1/2 | 2 | 1 | 1 | 1/2 | 1 | 0.095 7 | |
| C2 - Pi | C2 | P10 | P11 | P12 | | | | | | | W | $\lambda_{\max} = 3.018\ 3$ |
| | | P10 | 1 | 2 | 2 | | | | | | 0.497 7 | $CI = 0.009\ 1$ |
| | | P11 | 1/2 | 1 | 1/2 | | | | | | 0.284 9 | $CR = 0.015\ 8$ |
| | | P12 | 1/2 | 2/3 | 1 | | | | | | 0.217 4 | |
| C3 - Pi | C3 | P13 | P14 | P15 | | | | | | | W | $\lambda_{\max} = 3.018\ 3$ |
| | | P13 | 1 | 1 | 1/3 | | | | | | 0.209 8 | $CI = 0.009\ 1$ |
| | | P14 | 1 | 1 | 1/2 | | | | | | 0.240 2 | $CR = 0.015\ 8$ |
| | | P15 | 3 | 2 | 1 | | | | | | 0.549 9 | |

表 6 平均随机一致性指标 *RI*

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 阶数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| <i>RI</i> 值 | 0.00 | 0.00 | 0.58 | 0.90 | 1.12 | 1.24 | 1.32 | 1.41 | 1.45 | 1.49 | 1.53 | 1.59 |

表 7 标准层(P)对于目标层(A)的总排序值

| 层次 C | | C1 | | | | | C2 | | | | | C3 | | | | |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| | | 0.163 4 | | | | | 0.539 6 | | | | | 0.297 0 | | | | |
| 层次 P | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | |
| | 0.095 7 | 0.095 7 | 0.185 3 | 0.049 4 | 0.095 7 | 0.095 7 | 0.095 7 | 0.191 3 | 0.095 7 | 0.497 7 | 0.284 9 | 0.217 4 | 0.209 8 | 0.240 2 | 0.549 9 | |
| 总排序 | 0.015 6 | 0.015 6 | 0.030 3 | 0.008 1 | 0.015 6 | 0.015 6 | 0.015 6 | 0.031 3 | 0.015 6 | 0.268 6 | 0.153 7 | 0.117 3 | 0.062 3 | 0.071 3 | 0.163 4 | |

出,适应性 C2 > 抗逆性 C3 > 观赏性 C1。在适应性准则中,引种难易度(P10)权重值最大,这是最重要的因素;长势(P11)、更新能力(P12)、抗病虫害能力(P15)是 2 个次重要的因素;耐寒性(P13)、耐热性(P14)比其他因素略微重要。

2 结果与分析

对 23 种野牡丹科植物的观赏性、适应性进行观察与记录,依据表 3 的标准进行评分。然后根据所建模型和计算方法,对每种野牡丹进行综合评分计算。求得各自的综合评价价值,并根据综合评价价值的分布情况和直观经验,将 23 种植物的观赏价值分为 4 个等级(表 8):Ⅰ级(≥2.6)有地蕊、野牡丹、展毛野牡丹、毛蕊共 4 种观赏绿化价值极高的种类;Ⅱ级(>2.3~2.6)有熊巴掌、溪边蜂斗草、虎颜花、紫毛野牡丹、楮头红、叶底红、蜂斗草共 7 种观赏绿化价值较高的种类;Ⅲ级(>2.0~2.3)有庄氏肥肉草、柏拉木、海南桑勒草、少花柏拉木、鸭脚茶、毛柄锦香草、朝天罐、秃柄锦香草、金花树共 9 种观赏绿化价值一般的种类;Ⅳ级(≤2.0)有短茎异药花、金锦香、野海棠共 3 种观赏绿化相对较差的种类。

总体看来,评价等级为Ⅰ的野牡丹科植物多具有艳丽的花果,适应性强,生长力旺盛,适宜景观花卉、园林地被的应用,在园林上已有充分的应用。野牡丹、展毛野牡丹、毛蕊花大艳丽,喜阳,花期长,是园林绿地、屋顶花园应用的理想观赏灌木;而地蕊虽应用没有前几种广泛,但其叶、花、果色彩丰富,终年呈现不同颜色,而且叶片浓密,耐修剪,可作为果园、公园等的地被观花植物,既容易管理,又可以防除杂草^[10]。而等级为Ⅱ的野牡丹科植物,具有较高的观花和观叶价值,但应用较少,有些还处于未开发的阶段,其中熊巴掌作为观叶兼观花的代表种被强烈推荐,虽然抗病虫害能力相比于其他种较弱,但其叶型奇特,耐阴,在观花盆栽、观叶盆栽、观花观叶盆栽或垂吊盆栽观赏等方面表现出很大的可用空间。除此之外,虎颜花的引种和保护也是当务之急,虎颜花本身适应环境的能力比较局限,这也限制了其种群规模的扩大^[11],但经过试验的实际观察,如果经过合理地栽培和驯化,仍有很大的开发价值,既可以科学地保护这一濒危物种,还能挖掘其作为盆栽花卉和室内绿植的观赏价值。评价等级为Ⅲ和Ⅳ级的野牡丹科植物观赏价值和适应性弱于前者。以上评价结果是综合

表 8 23 种野牡丹科植物综合评价等级

| 种类 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | 综合评价值 | 评价等级 |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|------|
| 地苣 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2.921 7 | I |
| 野牡丹 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2.890 4 | I |
| 展毛野牡丹 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2.882 3 | I |
| 毛苣 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2.621 8 | I |
| 熊巴掌 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2.540 1 | II |
| 溪边蜂斗草 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2.462 9 | II |
| 虎颜花 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2.454 1 | II |
| 紫毛野牡丹 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2.377 3 | II |
| 楮头红 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2.345 6 | II |
| 叶底红 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2.345 5 | II |
| 蜂斗草 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2.314 4 | II |
| 庄氏肥肉草 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2.298 7 | III |
| 柏拉木 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2.257 4 | III |
| 海南桑勒草 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2.252 8 | III |
| 少花柏拉木 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2.234 2 | III |
| 鸭脚茶 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2.139 7 | III |
| 毛柄锦香草 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2.136 2 | III |
| 朝天罐 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2.053 8 | III |
| 秃柄锦香草 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2.031 0 | III |
| 金花树 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | | 2 | 1 | 2 | 2.006 6 | III |
| 短茎异药花 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1.873 4 | IV |
| 金锦香 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1.630 9 | IV |
| 野海棠 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1.613 3 | IV |

各种引种后的适应情况和观赏效果经过权衡、比较推算而来，虽然不能完整表现出各植物种的实际应用情况，但能为相关人员认识野牡丹科植物以及进一步的引种筛选提供参考依据。

3 结论与讨论

本试验综合各方面较为关键的特征作为评价因子,得到的最终结果基本反映了野牡丹科各个种类的实际情况,但本试验获得的数据仍存在一定的试验误差,还需要用长期的观测和更细致的实际应用加以校准和改进。根据本试验的研究结果,总结和建议如下:

试验中,试验地环境在尽可能贴近外界自然条件的基础上,保证水源、光照的适度供用,营造了一个温湿度大、偏隐蔽的生境。但对于偏旱生或温度要求偏低的种类却并不适宜,如鸭脚茶在夏至前后便表现出生长势减弱、萎焉的情况,较早的退出试验过程。

利用层次分析法可对引种后植物的观赏和适应效果加以量化,但同样也要通过实际引种状况和实地应用加以校准,如本试验结果就未表现出紫毛野牡丹的观赏价值。生境的统一性让一些种类趋于弱勢,但在实际景观设计中,完全可以依靠小环境的构建,按照适地适树的原则,完全将不同种类的野牡丹科植物运用进去,只有选择与其原生境相符的园林用地,才能更好地表现较好的生长状况。

华南地区野牡丹科植物资源极其丰富,但目前进入市场的种类并不多。因此,加大该科植物资源的收集、保存与开发力度势在必行,尤其是加强野牡丹科乡土植物种的改良育种,对花色、开花量、花期、株型等进行定向改造,培育出新的优良

品种,建立良种繁育基地,对野牡丹科植物进行大量的培育繁殖,从而促进野牡丹科野生花卉园植化,以满足园林城市绿化建设和医药用途方面的大量需要。

参考文献:

[1]代色平,刘连海,刘 慧,等. 广东省野牡丹科植物资源调查与评价[J]. 福建林业科技,2012,39(4):121-126.

[2]黄 丹,朱根发. 广东省野牡丹科观赏植物资源利用现状[J]. 南方农业,2014,8(6):1-7.

[3]尹俊梅,王祝年,杨光穗,等. 海南野牡丹科野生观赏植物种质资源及其开发利用[J]. 热带农业科学,2006,26(6):63-66.

[4]余智城,何雪娇,林秀香,等. 野牡丹科植物观赏特性及园林绿化应用[J]. 福建热作科技,2015,40(3):51-53.

[5]林秋金,林秀香,苏金强,等. 16 种野牡丹科植物观赏性及适应性综合评价[J]. 西南林学院学报,2010,30(5):33-37.

[6]朱 纯,陈妙贤,彭狄周,等. 10 种野牡丹科植物引种栽培及应用研究[J]. 中国野生植物资源,2006,25(4):64-67.

[7]唐小清,崔煜文,叶自慧,等. 华南野生观赏地被植物引种适应性评价与应用[J]. 中国园林,2016,32(6):89-93.

[8]刘瑞宁,张文辉,刘新成,等. 天津市 32 种常见灌木的观赏性及适应性综合评价[J]. 西北农业学报,2008(1):296-301.

[9]唐东芹,张思平,高本年. 用 AHP 法对桂花品种应用的综合评价[J]. 江苏林业科技,1998(1):11-16.

[10]唐新霖,唐建平. 地稔栽培技术及开发前景[J]. 特种经济动植物,2007,10(6):27.

[11]李龙娜,陈永聚,曾宋君,等. 虎颜花的资源调查及濒危原因初步分析[J]. 广东园林,2009,31(4):12-15.