

16种野牡丹科植物栽培性状综合评价*

苏纯兰 张尚坤 胡秋艳 莫罗坚 李洁红 黎炜彬

(东莞市林业科学研究所, 广东 东莞 523106)

摘要 为了科学评价野牡丹科植物的园林绿化价值, 运用层次分析法对东莞市林业科学园内栽培的16种野牡丹科植物的适应性、观赏性和抗逆性进行综合评价。综合评价模型由适应性、典型观赏价值、特殊观赏价值、抗逆性4个方面相关的16个评价因子构成。结果表明紫毛野牡丹 *Melastoma penicillatum*、角茎野牡丹 *Melastoma candidum* ‘Cornutum’、蒂牡花 *Tibouchina urvilleana*、大花荣耀木 *Tibouchina granulosa*、细叶野牡丹 *Melastoma intermedium*、毛稔 *Melastoma sanguineum*、粉花印度野牡丹 *Melastoma malabathricum*、白花印度野牡丹 *Melastoma malabathricum* var. *alba* 综合得分2.6分以上的8种植物易于驯化, 生长表现佳、观赏价值高, 可大规模开发利用。地稔 *Melastoma dodecandrum*、台湾酸脚杆 *Medinilla formosana*、野牡丹“天骄” *Melastoma candidum* ‘Tianjiao’、野牡丹“心愿” *Melastoma candidum* ‘Xinyuan’ 综合得分2.3—2.5分可适度开发利用, 朝天罐 *Osbeckia opipara*、虎颜花 *Tigridiopalma magnifica*、锦香草 *Phyllagathis cavaleriei*、蔓茎四瓣果 *Heterocentron elegans* 综合得分低于2.0分, 暂时不推荐开发利用, 或经合理驯化后开发利用。

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: S685; Q949.99 文献标志码: A 文章编号: 2096-2053 (2020) 02-0094-07

The Comprehensive Appraisal of Melastomataceae Species on Cultivation Characteristics

SU Chunlan ZHANG Shangkun HU Qiuyan MO Luojuan
LI Jiehong LI Weibin

(Dongguan Institute of Forestry Science, Dongguan, Guangdong 523106, China)

Abstract There were 16 species in the family of Melastomataceae plants in Dongguan Forest Experinental Park. In order to fully explore the landscape value, analytic hierarchy process (AHP) was applied to appraise the adaptability, ornamental characteristics and resistance. The result showed that the scores of 8 Melastomataceae species including *Melastoma penicillatum*, *Melastoma candidum* ‘Cornutum’, *Tibouchina urvilleana*, *Tibouchina granulosa*, *Melastoma intermedium*, *Melastoma sanguineum*, *Melastoma malabathricum*, *Melastoma malabathricum* var. *alba* were bigger than 2.6, indicating a high landscape value with less difficulty in domestication. The *Melastoma dodecandrum*, *Medinilla formosana*, *Melastoma candidum* ‘Tianjiao’, *Melastoma candidum* ‘Xinyuan’ with a score between 2.3-2.5 can be moderately developed and utilized. And species scored lower than 2.0 were not recommended for further develop such as *Osbeckia opipara*, *Tigridiopalma magnifica*, *Phyllagathis cavaleriei* and *Heterocentron elegans*.

Key words Melastomataceae; ornamental; adaptive; reversibility; AHP

* 基金项目: 广东省林业科技创新项目 (2015KJCX020、2017KJCX051)。

第一作者: 苏纯兰 (1984 —), 女, 工程师, 主要从事森林生态及森林资源培育等相关研究工作, E-mail: 541329836@qq.com。

我国野牡丹科植物资源丰富、类型众多，约 25 属 160 种 25 变种；广东省野牡丹科植物资源共 14 属 57 种 9 变种，其中具有观赏价值的有 43 种 3 变种^[1]，其形态多样，花果艳美、叶色丰富、花期基本分布在一年中的各个季节；有的种类叶形奇特，株型小巧；有的种类匍匐于地表，耐踩踏且绿期长；有的种类适应性强、易成活、需肥少，表现出很高的观赏价值和应用价值^[2]，可被选育用于城市环境美化绿化。野牡丹科观赏植物是近年来的时兴花卉，目前，野牡丹科植物大多处于野生状态，其观赏价值尚未得到充分利用^[3]，有关野牡丹科植物的研究主要集中在野生种资源调查^[1,4-11]、观赏价值及应用价值的评价分析^[2-3,12-16]、药用价值^[17-18]等内容上，而对栽培种在栽培性状评价、推广应用等方面报道较少；栽培种在抗逆性、适应性、商品性、稳定性等方面明显优于野生种，具有更广阔的园林开发应用前景。

本研究通过对东莞市林业科学园引种的 16 种野牡丹科植物的栽培、育种研究，基于层次分析法（AHP）^[19]构建了综合评价体系，对其在种植地的生长表现和观赏价值进行综合评价，充分发掘常用栽培种的观赏价值及应用潜力，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 试验地概况

东莞市林业科学园地处东莞市东南面约 20 km，位于 N 22°58'08"，E 113°47'34. 6"，面积约 50 hm²，属低山丘陵地貌。海拔 120 m，全年平均气温 22.1 ℃，最高月（7 月）均温 28.2 ℃，最低月（1 月）均温 13.4 ℃。由于地处南亚热带，年雨量丰富，平均年降水量 1 800 mm。园内成土母岩为砂页岩，土壤类型为赤红壤，土层深厚但石砾含量较多。

1.2 试验材料

东莞市林业科学园内引种的 16 种野牡丹科植物（名录见表 1）的植株、种子、嫩枝和嫩芽。

表 1 东莞市林业科学园内引种的 16 种野牡丹科植物名录

Table 1 The plant lists of Melastomataceae in Dongguan Forestry Science Gardon

种名 Specie	属 Genus	学名 Specie name
细叶野牡丹	野牡丹	<i>Melastoma intermedium</i>
粉花印度野牡丹	野牡丹	<i>Melastoma malabathricum</i>
白花印度野牡丹	野牡丹	<i>Melastoma malabathricum</i> var. <i>alba</i>
紫毛野牡丹	野牡丹	<i>Melastoma penicillatum</i>
毛稔	野牡丹	<i>Melastoma sanguineum</i>
大花荣耀木	光荣树	<i>Tibouchina granulosa</i>
角茎野牡丹	丽蓝木	<i>Melastoma candidum</i> ‘Cornutum’
蒂牡花	蒂牡花	<i>Tibouchina urvilleana</i>
地稔	野牡丹	<i>Melastoma dodecandrum</i>
台湾酸脚杆	酸脚杆	<i>Medinilla formosana</i>
野牡丹 ‘天骄’	野牡丹	<i>Melastoma candidum</i> ‘Tianjiao’
野牡丹 ‘心愿’	野牡丹	<i>Melastoma candidum</i> ‘Xinyuan’
朝天罐	金锦香	<i>Osbeckia opipara</i>
虎颜花	虎颜花	<i>Tigridiopalma magnifica</i>
锦香草	锦香草	<i>Phyllagathis cavaleriei</i>
蔓茎四瓣果	四瓣果	<i>Heterocentron elegans</i>

1.3 研究方法

1.3.1 田间试验 采用移植引种方法将供试材料移至试验地。2017—2019 年，对各品种的成活率、生长状况、观赏效果与病虫害等情况进行田间观测与记录；期间开展播种、嫩芽扦插、嫩枝扦插试验^[4-6]，并记录发芽、生根、成活情况。将所记录的信息作为综合评价的基本参考数据。

1.3.2 层次分析结构 AHP 层次结构如表 2，综合评价值作为层次分析的目标层（A）；适应性、典型观赏价值、特殊观赏价值、抗逆性作为层次分析的结构层（B）；反映植株状况的具体指标作为层次分析的

指标层 (C)。

1.3.3 指标选择与等级确定 文章在对东莞林科园内引种的野牡丹科植物进行野外调查和分析的基础上,选择 16 个评价指标,定性或定量地客观、系统地分析其生长情况。各指标的特征编码值见表 2。

表 2 野牡丹科植物综合评价模型与方法

Table 2 Model and method of comprehensive evaluation of Melastomataceae species

目标层 (A) Object layer	结构层 (B) Constrained layer	指标 (C) Standard layer	特征编码 Marking standard		
			3	2	1
综合评价 值 (A)	适应性 (B ₁)	生长势 (C1)	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
		繁殖难易程度 (C2)	播种或营养繁殖极容易	播种或营养繁殖容易	播种或营养繁殖系数不高
		花色 (C3)	紫色、紫红色	浅紫色、粉红	绿色、白色
		花量 (C4)	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%
	典型观赏价值 (B ₂)	花期 (C5)	>3 个月	2~3 个月	<2 个月
		果色 (C6)	色彩鲜艳	色彩一般	色彩不鲜艳
		果形 (C7)	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
		株型 (C8)	枝条充实, 分枝有规则, 轮廓自然优美	前 3 项占 2 项	前 3 项占 1 项
	特殊观赏价值 (B ₃)	叶形 (C9)	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 (C10)	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 (C11)	终年常绿	枯期 <30 d	枯期 ≥ 30 d
		耐热性 (C12)	完全不受害, 生长良好	少量叶片焦黄、卷缩或脱落	大部分叶片焦黄、卷缩或脱落
	抗逆性 (B ₄)	耐寒性 (C13)	植株完好, 基本不受害	50%~90% 的叶片受害或脱落	90% 的叶片受害或脱落
		耐晒能力 (C14)	全日照直射光下生长旺盛, 开花良好	全日照直射光下枝叶有灼伤斑, ≤ 50%	全日照直射光下容易死亡
		抗病虫害能力 (C15)	生长旺盛, 受害程度 <30%	生长一般, 受害程度 30%~80%	生长差, 受害程度 >80%
		耐修剪性 (C16)	修剪后抽稍发枝 <15 d	修剪后抽稍发枝 15~20 d	修剪后抽稍发枝 >20 d

1.3.4 评价指标权重系数的确定 本研究中结构层 (B) 只要是起到了限定指标层 (C) 范围的作用, 不参与权重的计算。通过参考专家意见和文献查阅^[10-11,14,19-21], 结合植株本身生长规律, 对结构层项目下的指标进行两两比较, 采用 1-9 互反标度法, 建立互反判断矩阵。判断矩阵的标度值及其含义见表 3。运用 Yaahp Pro 软件确定各个指标的权重 W (表 4), 并对矩阵进行一致性检验。

表 3 判断矩阵标度值及其含义

Table 3 Analytic Hierarchy Process evaluation scale

标度 Scale	含义 Implication
1	两个指标相比, 具有同等重要性
3	两个指标相比, 前者比后者稍微重要
5	两个指标相比, 前者比后者比较重要
7	两个指标相比, 前者比后者十分重要
9	两个指标相比, 前者比后者绝对重要
2,4,6,8	上述相邻标度的中间值

表 4 判断矩阵及各指标权重值
Table 4 Judgment matrix and general ordination of evaluation model

A	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	W
C1	1	5	3	3	2	4	3	3	3	3	2	5	5	5	3	4	0.1693
C2	1/5	1	1/3	1/3	1/4	1	1/3	1/3	1/3	1/3	1/4	1	1	1	1/3	1	0.0256
C3	1/3	3	1	1	1/2	2	1	1	1	1	1/2	2	2	2	1	2	0.0611
C4	1/3	3	1	1	1/2	2	1	1	1	1	1/2	2	2	2	1	2	0.0611
C5	1/2	4	2	2	1	3	2	2	2	2	1	3	3	3	2	3	0.1076
C6	1/4	1	1/2	1/2	1/3	1	1/2	1/2	1/2	1/2	1/3	1	1	1	1/2	1	0.0317
C7	1/3	3	1	1	1/2	1	1	1	1	1	1/2	2	2	2	1	2	0.0611
C8	1/3	3	1	1	1/2	2	1	1	1	1	1/2	2	2	2	1	2	0.0611
C9	1/3	3	1	1	1/2	2	1	1	1	1	1/2	2	2	2	1	2	0.0611
C10	1/3	3	1	1	1/2	2	1	1	1	1	1/2	2	2	2	1	2	0.0611
C11	1/2	4	2	2	1	3	2	2	2	2	1	3	3	3	1/2	2	0.0983
C12	1/5	1	1/2	1/2	1/3	1	1/2	1/2	1/2	1/2	1/3	1	1	1	1/3	1/2	0.0292
C13	1/5	1	1/2	1/2	1/3	1	1/2	1/2	1/2	1/2	1/3	1	1	1	1/3	1/2	0.0292
C14	1/5	1	1/2	1/2	1/3	1	1/2	1/2	1/2	1/2	1/3	1	1	1	1/3	1/2	0.0292
C15	1/3	3	1	1	1/2	2	1	1	1	1	2	3	3	3	1	2	0.0755
C16	1/4	1	1/2	1/2	1/3	1	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	2	2	2	1/2	1	0.0381

1.3.5 综合评价 野牡丹科植物综合评价值 A 值的计算公式如下： $A=C1 \times W1+C2 \times W2+C3 \times W3+\cdots +C16 \times W16$

其中 C1、C2……C16 是评价指标，W1、W2……W16 是相应指标的权重值。

根据综合评价模型中特征编码，在野外调查和试验的基础上对 16 个指标进行量化打分，并利用 Microsoft Excel 2003 计算综合评价值 A。根据 A 值将 16 种野牡丹科植物分为 4 个等级，其等级描述见表 5。

表 5 野牡丹植物等级评价描述表
Table 5 Development appraisal by grade of Melastomataceae Species

评价等级 Assessment grade	A 值 Value of object layer	评价简述 Description
I	$2.5 \leq A \leq 3$	适应性好，生长速度快；观赏价值高；抗逆能力强。适合栽培、应用，常规养护即可。
II	$2.0 \leq A < 2.5$	生长势较好；观赏性价值较高；抗逆能力有所下降。适合栽培、应用，需人工修剪、除虫等养护。
III	$1.5 \leq A < 2.0$	整体长势一般；繁殖时间较长；花期、绿期较短；较易感染病虫害。不适合大面积栽培、应用，养护成本较高。
IV	$A < 1.5$	整体长势差；花期、绿期短；株形、叶形不美观；易感染多种病虫害、越夏性差；养护成本高，或易死亡。

2 结果与分析

2.1 指标权重确定及分析

由表 3 可见，各指标权重排序为：生长势 C1=0.169 3> 花期 C5=0.107 6> 绿期 C11=0.098 3> 抗病虫害能力 C15=0.075 5。生长势反映其在开发利用中是否顺利存活、健康生长，是最重要的因素，权重值最大；花期和绿期分别反映了植物开发利用的典型观赏价值和特殊观赏价值，对配置方式、环境美化功能等有重要作用，是综合评价中的两个次重要因素；抗病虫害能力是植物抗逆性中最具代表性的因素，既能直观反映植物栽培、应用过程中的存活情况，也能间接反映生长后期养护成本，比其他因素略微重要。

运用 Yaahp Pro 软件确定随机一致性比率 (CR) 为 0.010 7，表明判断矩阵具有满意的一致性。

2.2 综合评价

根据3a引种栽培试验,结合各指标评分标准,对适应性、观赏性与抗逆性进行观察和记录(图1),依据表1的标准进行评分,获得了16种植物的综合分值,见表6。

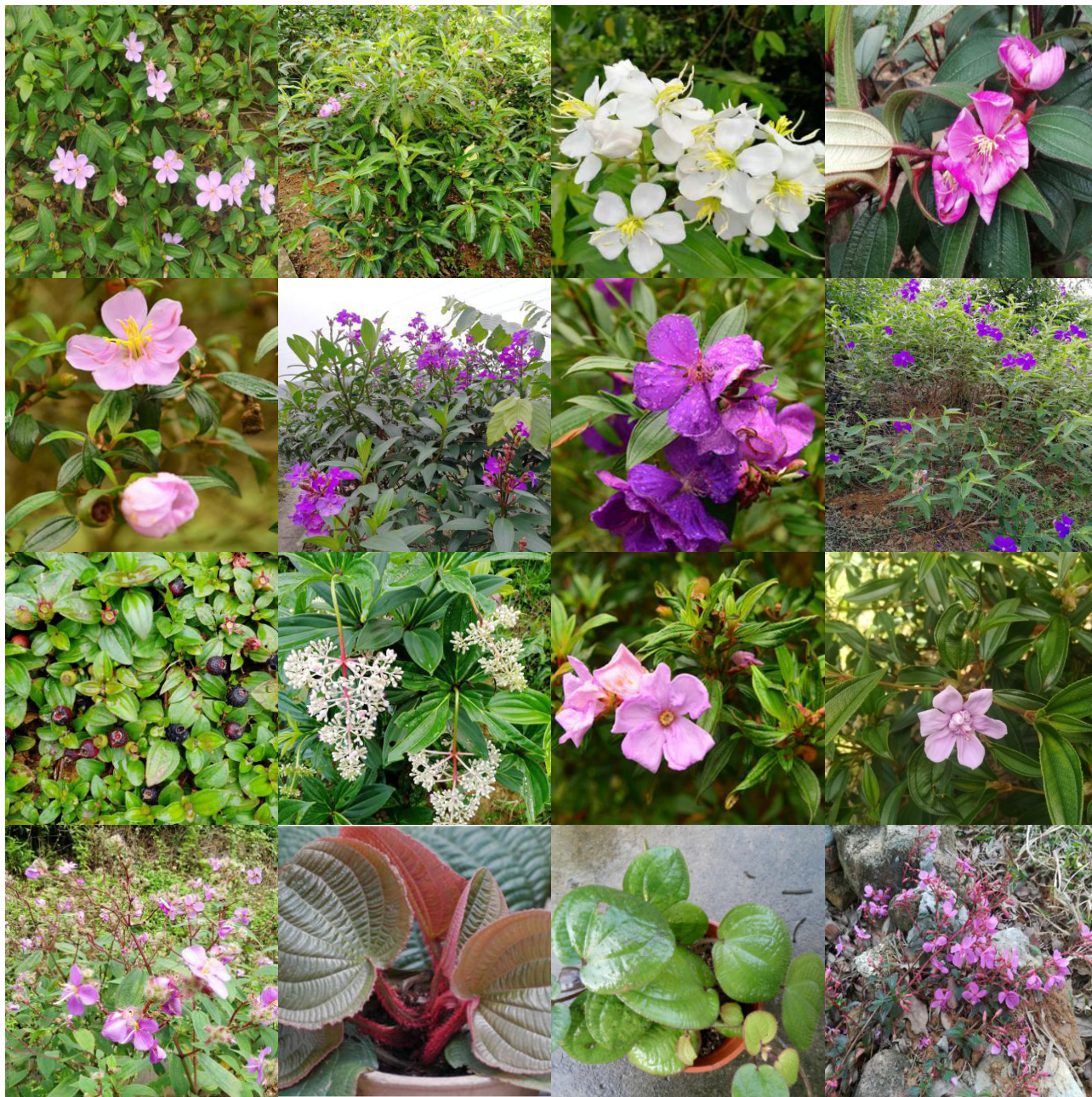


图1 16种野牡丹科植物栽培表现

Fig.1 The expression of Melastomataceae species on cultivation characteristics

注: 从左到右、从上到下,依次为: 细叶野牡丹 (*Melastoma intermedium*)、粉花印度野牡丹 (*Melastoma malabathricum*)、白花印度野牡丹 (*Melastoma malabathricum* var. *alba*)、紫毛野牡丹 (*Melastoma penicillatum*)、毛稔 (*Melastoma sanguineum*)、大花荣耀木 (*Tibouchina granulosa*)、角茎野牡丹 (*Tibouchina candidum* 'Cornutum')、蒂牡花 (*Tibouchina urvilleana*)、地稔 (*Melastoma dodecandrum*)、台湾酸脚杆 (*Medinilla formosana*)、野牡丹‘天骄’ (*Melastoma candidum* 'Tianjiao')、野牡丹‘心愿’ (*Melastoma candidum* 'Xinyuan')、朝天罐 (*Osbeckia opipara*)、虎颜花 (*Tigridiopalma magnifica*)、锦香草 (*Phyllagathis cavaleriei*)、蔓茎四瓣果 (*Heterocentron elegans*)。

Note: From left to right top to bottom, the species are *Melastoma intermedium*, *Melastoma malabathricum*, *Melastoma malabathricum* var. *alba*, *Melastoma penicillatum*, *Melastoma sanguineum*, *Tibouchina granulosa*, *Tibouchina candidum* 'Cornutum', *Tibouchina urvilleana*, *Melastoma dodecandrum*, *Medinilla formosana*, *Melastoma candidum* 'Tianjiao', *Melastoma candidum* 'Xinyuan', *Osbeckia opipara*, *Tigridiopalma magnifica*, *Phyllagathis cavaleriei*, *Heterocentron elegans*.

从左到右、从上到下，依次为：细叶野牡丹、粉花印度野牡丹、白花印度野牡丹、紫毛野牡丹、毛稔、大花荣耀木、角茎野牡丹、蒂牡花、地稔、台湾酸脚杆、野牡丹‘天骄’、野牡丹‘心愿’、朝天罐、虎颜花、锦香草、蔓茎四瓣果

I 级野牡丹都具有较好的生长表现和观赏价值，繁殖能力较强，花果艳丽，叶片浓密，叶形株型紧凑美观，耐病虫害，耐修剪，景观效果良好。例如角茎野牡丹生长速度快、适应性强；可常年开花，花紫色；叶形美观；株型紧凑、耐修剪，可塑性强，适宜营造各种景观效果，具有良好的应用前景。毛稔花朵大而艳丽，喜温暖湿润的气候，果实、根具有较高的药用价值，是很好的庭院盆栽、屋顶花园植物。

II 级野牡丹具有较高的观花、观叶价值，适宜作庭院景观花卉、园林地被、草坪点缀、人工坡地的观花植物，易于广泛种植和管理。地稔花、果、叶终年因温度差异而呈现不同颜色，观赏价值高；耐阴、耐修剪，可作为公园、坡地、果园的地被观花植物，既美观又可涵养水源。台湾酸脚杆又名台湾野牡丹藤，攀援灌木，可做花篱、棚架，或栽植于林间小路，构建立体式园林造型。野牡丹‘天骄’、野牡丹‘心愿’，喜阳，花期长，具有很高的观赏价值，可孤植或片植、或丛植布置园林，适合花坛绿化或盆栽，在园林绿化中逐渐被推广利用。

III 级和 IV 级生长表现和观赏价值明显弱于 I 级和 II 级，且栽培过程中难于管理或易死亡，不宜在园林绿化方面推广应用。虎颜花现为国家一级保护植物，叶片硕大，叶形美观，耐阴、喜湿，花蕾小巧玲珑、鲜艳水灵，可作为高档观叶植物用于室内和庭院观赏。朝天罐、锦香草是金锦香属植物具有较强的观赏价值，可用于盆栽、林中空地、草坪绿地等，但在引种栽培过程中与蔓茎四瓣果相同，表现出退化、死亡。

表 6 16 种野牡丹科植物综合评价等级
Table 6 The comprehensive evaluation of introduced wild ornamental groundcover species

种名 Specie	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	A 值 Value of object layer	评价等级 Assessment grade
细叶野牡丹	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2.7997	I
粉花印度野牡丹	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2.7386	I
白花印度野牡丹	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2.6775	I
紫毛野牡丹	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2.6783	I
毛稔	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	2.7256	I
大花荣耀木	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2.8239	I
角茎野牡丹	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2.8877	I
蒂牡花	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2.8378	I
地稔	3	3	3	2	3	3	3	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2.4942	II
台湾酸脚杆	3	3	3	2	2	3	3	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2.3866	II
野牡丹‘天骄’	3	3	2	2	2	3	3	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2.3255	II
野牡丹‘心愿’	3	3	3	2	2	3	3	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2.3866	II
朝天罐	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1.9333	III
虎颜花	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	1	1	1.9916	III
锦香草	1	1	3	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1.4823	IV
蔓茎四瓣果	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1.4212	IV

3 结论与讨论

本研究在栽培试验、野外调查的基础上，采用层次分析法，构建适应性、典型观赏价值、特殊观赏

价值以及抗逆性4个评价准则,生长势、繁殖难易程度、花色、花量、花期等16个评价指标的综合评价模型,对东莞林科园栽培的16种野牡丹科植物开展栽培性状综合评价。该评价模型结合定量与定性指标,综合人的主观欣赏能力,使得评价指标数据易获取、统计方法规范、可操作性强。模型中生长势(C1)、花期(C5)、绿期(C11)、抗病虫害能力(C15)4个指标的权重值较高,是本模型中反应野牡丹科植物生长表现和观赏价值的重要指标,且分属于不同的结构层。从综合评价的实际结果看,基本上反应了各个种的实际情况,表明该评价体系的科学性和合理性。

评价等级为Ⅰ级和Ⅱ级的野牡丹科植物作为优良的观赏性植物适宜大规模栽培、利用,可根据城市园林景观的不同需求,按照不同的应用生境选择相应的种类进行配置,如道路边坡绿化、绿地或滨水造景等;评价等级为Ⅲ级和Ⅳ级的植物需经过合理地驯化、栽培、扩繁等一系列研究,掌握并完善其育种栽培技术,探索出一套与之相配合的标准化育种、栽培技术,定向改造其生长表现和观赏价值,以期实现资源的有效收集和保护、种质创新和保存、开发力度和应用前景。

野牡丹科植物资源丰富、分布广泛,且乡土原生种较多,但在园林绿化中表现出应用种类单一、应用频率低、乡土原生种少等特点,在后期研究中应加强野生优良乡土种的引种、驯化、评价,促进野牡丹科野生观赏植物资源的开发利用。另外,野牡丹科植物生活型多样,有灌木、藤本、攀援型等,这就决定了不同种在生态习性上的区别。在栽培、应用中应根据相应植物习性,选择适宜的场地条件进行种植;根据城市绿化的不同需求,根据应用生境选择相应的种类进行配置,同时注重种植后的养护,适时修剪整枝,使植株株型美观,充分发挥其美化功能。

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] 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.
- [3] 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.
- [4] 陶倩,张芬耀,王佳红,等.浙江省野牡丹科药用植物资源调查研究[J].中国现代应用药学,2017,34(2): 166-170.
- [5] 陈雷,孙冰,谭广文,等.广州公园植物群落物种组成及多样性研究[J].生态科学,2015,34(5): 38-44.
- [6] 曹瑜,彭重华.湖南省野牡丹科野生观赏植物初步研究[J].湖南林业科技,2010,37(1): 30-33.
- [7] 彭东辉,张启翔,黄俊婷.中国野牡丹科观赏植物种质资源及其在福建省的分布初步调查[J].中国园林,2007(11): 83-88.
- [8] 赵健,仇硕,李秀娟,等.广西野牡丹科观赏植物种质资源及开发前景[J].河北农业科学,2008,12(7): 80-82.
- [9] 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,2002,21(4): 19-21.
- [10] 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.
- [11] 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(16): 1-7.
- [12] 葛亚英,朱强,田丹青,等.6种野牡丹科植物在杭州地区的引种栽培与观赏性[J].浙江农业科学,2019,60(10): 1727-1728, 1735.
- [13] 倪建中,张继方,何仲坚,等.野牡丹科观花植物在广州园林中的应用分析[J].热带农业科学,2018,38(3): 112-117.
- [14] 谢东升,张弯弯,李仕裕.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.
- [15] 苏金强,林秋金,谢晓清,等.几种国外野牡丹科植物的生态适应性与观赏性评价[J].福建热作科技,2018,43(3): 32-34.
- [16] 王佳嵩,王健恩,罗先强,等.3种华南乡土地被植物的耐寒性研究[J].林业与环境科学,2020,36(1): 91-98.
- [17] 常章富,吴嘉瑞,滕云霞.中国野牡丹科药用植物性能主治的研究[J].中国中药杂志,2008,43(7): 854-859.
- [18] 韩奇亨,张春红,龚雪,等.鞣花酸类化合物在野牡丹科植物中的分布与药理活性研究[J].中药材,2018,42(12): 2962-2967.
- [19] 苏纯兰,陈葵仙,胡秋艳,等.基于层次分析法构建东莞市古树名木健康评价体系[J].林业与环境科学,2016,32(2): 57-62.
- [20] 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.
- [21] 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): 12-17.