

# 基于层次分析法的 67 种爵床科植物观赏价值 综合评价

杨 森<sup>1,2</sup>, 莫海波<sup>1</sup>, 施济普<sup>1\*</sup>

(1. 中国科学院西双版纳热带植物园, 云南 勐腊 666303; 2. 中国科学院大学, 北京 100049)

**摘 要:** 基于中国科学院西双版纳热带植物园收集保存的爵床科植物资源, 运用层次分析法构建评价体系, 对 67 种具有园林应用潜力的爵床科植物进行观赏价值综合评价。结果表明, 在一级指标中, 花观赏性所占权重最大, 表示花观赏性在爵床科植物观赏价值综合评价中是最重要的方面; 在二级指标中, 花(序)量、花(序)色鲜艳度和盛花期时长对爵床科植物观赏价值的影响权重均超过 10%, 对评价结果有较大影响, 而花(序)大小、花后观赏性和叶片盖度对爵床科植物观赏价值的影响权重均低于 5%, 对评价结果影响较小。依据指标权重和评分标准, 对 67 种爵床科植物的观赏价值进行综合评分并划分等级, 赤苞花(*Megaskepasma erythrochlamys*)、宽叶十万错(*Asystasia gangetica*)、鸟尾花(*Crossandra infundibuliformis*)、翠芦莉(*Ruellia simplex*)、翼叶山牵牛(*Thunbergia alata*)、金苞花(*Pachystachys lutea*)、黄花老鸦嘴(*Thunbergia mysorensis*)、白苞爵床(*Justicia betonica*)、叉花草(*Strobilanthes hamiltoniana*)、绯红珊瑚花(*Pachystachys coccinea*)、白金羽花(*Schaueria calytricha*)、山牵牛(*Thunbergia grandiflora*)等 12 种植物的观赏价值较高, 综合评价等级为 I 级, 具有较好的园林应用前景。

**关键词:** 爵床科; 观赏植物; 园林应用; 层次分析法

Doi: 10.3969/j.issn.1009-7791.2022.01.007

中图分类号: S68

文献标识码: A

文章编号: 1009-7791(2022)01-0048-10

## Comprehensive Evaluation on the Ornamental Value of 67 Species of Acanthaceae Based on Analytic Hierarchy Process

YANG Sen<sup>1,2</sup>, MO Hai-bo<sup>1</sup>, SHI Ji-pu<sup>1\*</sup>

(1. Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Mengla 666303, Yunnan China; 2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

**Abstract:** Based on the present collection and conservation of Acanthaceae plants in Xishuangbanna Tropical Botanical Garden (XTBG), Chinese Academy of Sciences (CAS), we used the analytic hierarchy process (AHP) to construct an evaluation system and comprehensively evaluate the ornamental value of 67 Acanthaceae species with potential for application in gardens. The results showed that among the primary indicators, flower ornamentation properties had the highest weight, indicating that flower ornamentation properties were the most significant ornamental value of the Acanthaceae plants. Some of the secondary indicators, including flower (inflorescence) volume, flower (inflorescence) color vividness, and the length of the flowering period, all had more than 10% influence on the ornamental value and had a higher impact on the evaluation results. While the other secondary indicators, including flower (inflorescence) size, post-flowering ornamentation properties, and leaf coverage, all

接收日期: 2022-01-29

接受日期: 2022-02-17

基金项目: 科技基础资源调查专项“中国西南地区极小种群野生植物调查与种质保存”(2017FY100100)

\*通信作者。E-mail: sjp@xtbg.org.cn

affected the ornamental value by less than 5% and had a lower impact on the evaluation results. The ornamentation value of the 67 Acanthaceae species was rated and graded according to the weighting and scoring criteria. The evaluation concluded that the ornamental value of 12 Acanthaceae species (*Megaskepasma erythrochlamys*, *Asystasia gangetica*, *Crossandra infundibuliformis*, *Ruellia simplex*, *Thunbergia alata*, *Pachystachys lutea*, *Thunbergia mysorensis*, *Justicia betonica*, *Strobilanthes hamiltoniana*, *Pachystachys coccinea*, *Schaueria calytricha*, *Thunbergia grandiflora*) was high, with a comprehensive evaluation grade I and good prospects for application in gardens.

**Key words:** Acanthaceae; ornamental plant; garden application; analytic hierarchy process

目前, 因传统的园林观赏植物资源种类较为有限, 各地植物景观配置中应用的园林观赏植物同质化现象严重, 难以满足大众对植物美学的需求<sup>[1-2]</sup>。因此需要对市面上少见的具有园林应用潜力的观赏植物资源进行开发挖掘。

爵床科(Acanthaceae)通常为草本、灌木或藤本, 全世界约有 220 属 4000 余种<sup>[3]</sup>。爵床科植物生命力强、适应性广、株型及花色多种多样, 常具苞片, 且苞片有时色彩鲜艳, 具有较高的园林观赏价值。作为以热带、亚热带分布为主的植物类群, 大部分爵床科植物表现出对湿热性气候的喜好, 具有环境适应性强、观赏特性好等优点, 较适合在我国华南地区露地栽培。尽管爵床科观赏植物有较大的园林应用价值, 目前只有少数种类应用于园林绿化, 多数未得到有效推广<sup>[4-5]</sup>。前人曾有少量关于爵床科观赏植物的研究, 但主要集中于资源调查和列举<sup>[4-6]</sup>, 未能对爵床科观赏植物进行系统性的研究, 给园林工作者在爵床科观赏植物的选择与应用上带来一定的困扰, 不利于爵床科观赏植物推广。

植物资源评价是植物资源创新和利用的基础, 通过对现有植物资源进行评价, 可以确定植物资源的重点性状、利用优先顺序等<sup>[7-8]</sup>。层次分析法 (Analytic Hierarchy Process, AHP) 是目前常用的一种解决无法做完全定量分析问题的方法<sup>[9-11]</sup>。该方法通过两两比较同一层次指标的相对重要性, 并对其进行标度, 将人的主观经验判断定量化, 从而使问题得到客观性的解决。层次分析法应用灵活、简便, 可以有效提高评价结果的客观性和可靠性, 尤其是在目标结构较为复杂且无法对数据进行有效统计的情况下更为实用<sup>[12]</sup>。近年来, 层次分析法被广泛应

用于野生植物资源评价、园林观赏植物评价等诸多领域<sup>[13-16]</sup>。

本研究在前人研究的基础上, 依托中国科学院西双版纳热带植物园现收集保存的爵床科植物资源, 从园林观赏价值和应用潜力角度出发, 尝试使用层次分析法建立一套合理有效的爵床科植物观赏价值综合评价体系, 并对具有园林应用潜力的爵床科植物进行评价及筛选, 为爵床科植物的资源开发利用和品种选育提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究地概况

中国科学院西双版纳热带植物园(以下简称“版纳植物园”)位于云南西双版纳傣族自治州勐腊县勐仑镇, 地处热带北部边缘, 属于热带季风气候, 夏季高温多雨, 终年气候温暖湿润。版纳植物园长期致力于调查、收集和保育热带植物等迁地保护工作, 现共收集保存、登记在册的爵床科植物共 125 种(含品种), 其中包含大部分国内观赏性爵床科植物资源。

园区内已运用大量爵床科植物进行植物展示和景观建设, 同时版纳植物园园林园艺中心积累多年的物候观测数据, 为本研究的顺利进行提供了保证。园林园艺中心有一批长期从事植物保育管理、景观营造等经验丰富的一线工作人员, 对所管理的爵床科植物资源有充分的了解, 可为本研究提供建议和指导。

### 1.2 材料

本研究根据前人调查<sup>[4-6]</sup>, 以及版纳植物园现有爵床科植物资源的实际观赏效果, 初步确定研究对象为具有园林应用潜力的爵床科植物共 67 种。并通

过园区清查、档案资料查阅、现场测量等方法,掌握爵床科植物的形态指标、生长适应状况、物候特征、栽培管理方法等。

### 1.3 层次分析法

#### 1.3.1 建立层次结构

基于对观赏植物资源评价的相关文献分析和对爵床科植物的实地调研,并采用德尔菲法(专家意见征询法)向版纳植物园熟悉爵床科植物的相关专家和一线工作人员进行两轮指标确立意见征询,最终确定爵床科植物观赏价值综合评价层次模型评价指标,此评价模型共分为四个层次:目标层 A,一级准则层 S,二级准则层 T,方案层 O,其中包含 S<sub>1</sub> 花观赏性、S<sub>2</sub> 叶观赏性、S<sub>3</sub> 栽培难易三个方面的 12 个指标(表 1)。

表 1 爵床科植物观赏价值综合评价的层次结构  
Table 1 The hierarchy for the comprehensive evaluation of the ornamental value of Acanthaceae

| 目标层 A         | 一级准则层 S             | 二级准则层 T                 | 方案层 O                      |
|---------------|---------------------|-------------------------|----------------------------|
| 爵床科植物<br>观赏价值 | S <sub>1</sub> 花观赏性 | T <sub>1</sub> 花(序)色鲜艳度 | 67 种具有园林<br>应用潜力的爵<br>床科植物 |
|               |                     | T <sub>2</sub> 花(序)大小   |                            |
|               |                     | T <sub>3</sub> 花(序)量    |                            |
|               |                     | T <sub>4</sub> 花(序)显示度  |                            |
|               |                     | T <sub>5</sub> 花后观赏性    |                            |
|               |                     | T <sub>6</sub> 盛花期时长    |                            |
|               | S <sub>2</sub> 叶观赏性 | T <sub>7</sub> 叶色叶质     |                            |
|               |                     | T <sub>8</sub> 叶片盖度     |                            |
|               |                     | T <sub>9</sub> 植株形态     |                            |
|               | S <sub>3</sub> 栽培难易 | T <sub>10</sub> 生长势     |                            |
|               |                     | T <sub>11</sub> 抗逆性     |                            |
|               |                     | T <sub>12</sub> 养护管理    |                            |

#### 1.3.2 构建判断矩阵及计算指标权重

通过问卷调查的形式,邀请版纳植物园在植物学、生态学、植物景观等领域的专家和园区一线工作者,依次对准则层指标进行两两比较,并采用 1~9 阶重要性标度法对相对重要性程度赋值。共向专家发放问卷 26 份,回收 24 份且经修正均为有效。

由此构建 A-S<sub>1~3</sub>、S<sub>1</sub>-T<sub>1~6</sub>、S<sub>2</sub>-T<sub>7~9</sub>、S<sub>3</sub>-T<sub>10~12</sub> 判断矩阵,并对矩阵进行一致性检验和修正。使用幂法求各矩阵权重,使用算数平均法对各专家数据进行加权平均得各指标权重  $w$ ,使用层次分析法辅助软件 yaahp12.8 进行相关计算。

#### 1.3.3 综合评分

目前主流的评分标准为五分制指标评分标准<sup>[16-17]</sup>,但因本研究的研究对象为爵床科植物,科内不同物种的性状表现差距较大,为保证评分标准的合理性,在查阅相关文献以及对爵床科植物特性进行综合考量后,采用九分制指标评分标准对影响爵床科植物观赏价值的各个指标进行评分(表 2)。根据每项指标确定出相应的分值,爵床科植物观赏价值综合评分即为各指标权重  $w$  与该指标评分乘积的总和<sup>[18]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 各指标权重计算结果及分析

通过对判断矩阵的一致性检验和指标权重计算,获得 3 个一级指标及 12 个二级指标的权重值(表 3)。在一级指标中,S<sub>1</sub> 花观赏性所占权重最大,为 52.19%,表示 S<sub>1</sub> 花观赏性在爵床科植物观赏价值综合评价中是最重要的方面,其余依次为 S<sub>3</sub> 栽培难易 27.20%和 S<sub>2</sub> 叶观赏性 20.61%。在二级指标中,T<sub>3</sub> 花(序)量、T<sub>1</sub> 花(序)色鲜艳度和 T<sub>6</sub> 盛花期时长对爵床科植物观赏价值的影响权重均超过 10%,对评价结果有较大的影响,而 T<sub>2</sub> 花(序)大小、T<sub>5</sub> 花后观赏性和 T<sub>8</sub> 叶片盖度对爵床科植物观赏价值的影响权重均低于 5%,对评价结果影响较小。

### 2.2 爵床科观赏植物综合评价及分析

#### 2.2.1 综合评价得分

依据指标权重和指标评分标准,对 67 种爵床科植物的观赏价值进行综合评分,分别得出 67 种爵床科植物 S<sub>1</sub> 花观赏性、S<sub>2</sub> 叶观赏性、S<sub>3</sub> 栽培难易以及综合评价的得分(表 4)。

#### 2.2.2 爵床科植物综合评价等级

采用单样本 K-S 非参数检验对四项评分进行正态性检验,可知显著性  $P$  均大于 0.05,即可认为四

表 2 指标评分标准  
Table 2 Indicator scoring criteria

| 评价指标                    | 分值                             |                                |                               |                                |                                 |
|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
|                         | 9                              | 7                              | 5                             | 3                              | 1                               |
| T <sub>1</sub> 花(序)色鲜艳度 | 花色极为鲜艳醒目, 识别度极高                | 花色较为鲜艳醒目, 识别度较高                | 花色鲜艳度一般, 识别度一般                | 花色较为暗淡, 识别度较差                  | 花色极为暗淡, 识别度极差                   |
| T <sub>2</sub> 花(序)大小   | 大花序, 花(序)长度>15 cm              | 小花序或大花, 花(序)长度>10 cm           | 中花或簇生小花, 花(序)长度>5 cm          | 小花, 花(序)长度>2.5 cm              | 极小花, 花(序)长度<2.5 cm              |
| T <sub>3</sub> 花(序)量    | 花量极大, 花(序)盖度>50%               | 花量较大, 花(序)盖度>40%               | 花量中等, 花(序)盖度>30%              | 花量较少, 花(序)盖度>20%               | 无明显盛花期, 平时花量也较少                 |
| T <sub>4</sub> 花(序)显示度  | 花(序)紧凑, 突出叶面距离 15~20 cm, 显示度合适 | 花(序)较为紧凑, 突出叶面距离>10 cm, 显示度较合适 | 花(序)紧凑度一般, 突出叶面距离>5 cm, 显示度一般 | 花(序)较为松散, 花(序)梗略长或略短, 显示度较差    | 花(序)松散, 花序轴过长或低于叶面或藏于叶腋, 严重影响观感 |
| T <sub>5</sub> 花后观赏性    | 无花器官残留, 不影响观赏价值                | 略有花器官残留, 略降低观赏价值               | 有少量花器官残留, 略微影响观赏效果, 但可接受      | 有较多花器官残留, 影响观赏效果               | 大量花器官残留, 严重影响观赏价值               |
| T <sub>6</sub> 盛花期时长    | >180 d                         | >90 d                          | >60 d                         | >30 d                          | <30 d                           |
| T <sub>7</sub> 叶色叶质     | 具花叶、色叶等特质, 观赏效果极佳              | 叶片大而光亮, 观赏效果较好                 | 叶片微有光泽, 叶质较普通                 | 叶色灰沉黯淡, 观赏效果略差                 | 叶色灰沉黯淡, 叶片披毛, 易积灰尘              |
| T <sub>8</sub> 叶片盖度     | 叶片盖度>80%; 叶片密集, 可完全遮住枝条或地面     | 叶片盖度>60%; 叶片较为密集, 可遮住大部分枝条或地面  | 叶片盖度>40%; 叶片密集度一般             | 叶片盖度<40%; 叶片较为稀疏, 不能遮盖大部分枝条或地面 | 叶片盖度<20%; 叶片稀疏, 无法遮盖枝条或地面       |
| T <sub>9</sub> 植株形态     | 株型及枝条整齐有序, 挺立紧凑                | 株型及枝条较为整齐, 不易松散                | 株型一般, 偶尔发生倾斜松散                | 株型及枝条松散, 易倾斜倒伏                 | 株型松散度高, 极易倾斜倒伏                  |
| T <sub>10</sub> 生长势     | 相对生长量极大, 生长速度极快, 数月形成观赏效果      | 相对生长量较大, 生长速度较快                | 相对生长量一般, 生长速度一般, 次年达到观赏效果     | 相对生长量较小, 生长速度较慢                | 相对生长量极小, 生长速度极慢, 数年到观赏效果        |
| T <sub>11</sub> 抗逆性     | 极强                             | 较强                             | 一般                            | 较差                             | 极差                              |
| T <sub>12</sub> 养护管理    | 养护粗放, 完全不需要管理                  | 养护较为粗放, 需要少量维护                 | 需要一定的管理才可达到良好的观赏效果            | 养护管理频率较高                       | 养护管理频率极高, 否则无良好观赏效果             |

份评分均遵循正态分布(表 5)。通过  $\bar{X}$ 、 $\bar{X} \pm S$  将 67 种爵床科植物的 S<sub>1</sub> 花观赏性、S<sub>2</sub> 叶观赏性、S<sub>3</sub> 栽培难易以及综合评价得分分为 I 级、II 级、III 级、IV 级四个等级, 其中 I 级代表该植物在该项评价中表现较好, 得分较高, II 级、III 级次之, IV 级代表该植物在该项评价中表现较差, 得分较低<sup>[19]</sup>。

考虑到 67 种爵床科植物株高差异较大, 为保证评价的科学性及合理性, 将 67 种爵床科植物按照植株高度 H 的差异划分为 ①<0.3 m、②0.3~0.7 m、

③0.8~1.2 m、④1.3~2.0 m、⑤>2.0 m、⑥藤本植物共 6 组, 各组植物按照综合评价得分情况排序。

①组共包含 5 种植物, 皆为多年生草本, 高度通常小于 0.3 m, 可用作铺地植物(表 6)。本组植物皆表现出较好的叶观赏性, 其中白脉桂南爵床(*Justicia austroguangxiensis* f. *albinervia*)的 S<sub>2</sub> 叶观赏性评价等级为 I 级, 具有较好的园林应用潜力, 而嫣红蔓(*Hypoestes phyllostachya*)和网纹草(*Fittonia albivenis*)则因为一定的栽培难度而导致综合评价等级较低。

表 3 指标权重

Table 3 The indicator weights

| 一级指标 S              | 权重     | 二级指标 T                  | 权重     | 总权重 w  | 排序 |
|---------------------|--------|-------------------------|--------|--------|----|
| S <sub>1</sub> 花观赏性 | 0.5219 | T <sub>1</sub> 花(序)色鲜艳度 | 0.2217 | 0.1157 | 2  |
|                     |        | T <sub>2</sub> 花(序)大小   | 0.0950 | 0.0496 | 10 |
|                     |        | T <sub>3</sub> 花(序)量    | 0.2421 | 0.1264 | 1  |
|                     |        | T <sub>4</sub> 花(序)显示度  | 0.1601 | 0.0835 | 7  |
|                     |        | T <sub>5</sub> 花后观赏性    | 0.0785 | 0.0410 | 11 |
|                     |        | T <sub>6</sub> 盛花期时长    | 0.2027 | 0.1058 | 3  |
| S <sub>2</sub> 叶观赏性 | 0.2061 | T <sub>7</sub> 叶色叶质     | 0.3873 | 0.0798 | 8  |
|                     |        | T <sub>8</sub> 叶片盖度     | 0.1919 | 0.0395 | 12 |
|                     |        | T <sub>9</sub> 植株形态     | 0.4208 | 0.0867 | 6  |
| S <sub>3</sub> 栽培难易 | 0.2720 | T <sub>10</sub> 生长势     | 0.2876 | 0.0782 | 9  |
|                     |        | T <sub>11</sub> 抗逆性     | 0.3645 | 0.0991 | 4  |
|                     |        | T <sub>12</sub> 养护管理    | 0.3479 | 0.0946 | 5  |

表 4 爵床科植物观赏价值评价得分

Table 4 Ornamental value evaluation scores for Acanthaceae

| 中文名    | 学名                                  | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> | T <sub>4</sub> | T <sub>5</sub> | T <sub>6</sub> | S <sub>1</sub> | T <sub>7</sub> | T <sub>8</sub> | T <sub>9</sub> | S <sub>2</sub> | T <sub>10</sub> | T <sub>11</sub> | T <sub>12</sub> | S <sub>3</sub> | 综合评价   |
|--------|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|--------|
| 赤苞花    | <i>Megaskepasma erythrochlamys</i>  | 9              | 9              | 9              | 9              | 4              | 6              | 8.0003         | 7              | 9              | 9              | 8.2254         | 7               | 7               | 7               | 7.0000         | 7.7733 |
| 宽叶十万错* | <i>Asystasia gangetica</i>          | 6              | 4              | 9              | 6              | 9              | 5              | 6.5697         | 5              | 9              | 8              | 7.0300         | 9               | 8               | 9               | 8.6355         | 7.2253 |
| 鸟尾花*   | <i>Crossandra infundibuliformis</i> | 9              | 5              | 7              | 7              | 5              | 8              | 7.2998         | 5              | 7              | 9              | 7.0670         | 7               | 7               | 7               | 7.0000         | 7.1691 |
| 翠芦莉*   | <i>Ruellia simplex</i>              | 6              | 5              | 8              | 6              | 9              | 9              | 7.2334         | 4              | 5              | 8              | 5.8751         | 9               | 8               | 7               | 7.9397         | 7.1447 |
| 翼叶山牵牛* | <i>Thunbergia alata</i>             | 9              | 4              | 8              | 4              | 8              | 9              | 7.4048         | 5              | 5              | 6              | 5.4208         | 8               | 9               | 5               | 7.3208         | 6.9723 |
| 金苞花    | <i>Pachystachys lutea</i>           | 9              | 6              | 7              | 7              | 6              | 7              | 7.2706         | 5              | 7              | 9              | 7.0670         | 7               | 6               | 6               | 6.2876         | 6.9602 |
| 黄花老鸦嘴  | <i>Thunbergia mysorensis</i>        | 9              | 7              | 7              | 7              | 9              | 6              | 7.3984         | 5              | 9              | 7              | 6.6092         | 6               | 8               | 5               | 6.3811         | 6.9580 |
| 白苞爵床   | <i>Justicia betonica</i>            | 4              | 8              | 7              | 8              | 5              | 9              | 6.8391         | 5              | 7              | 9              | 7.0670         | 6               | 8               | 7               | 7.0769         | 6.9496 |
| 叉花草    | <i>Strobilanthes hamiltoniana</i>   | 7              | 3              | 8              | 5              | 8              | 8              | 6.8238         | 6              | 6              | 6              | 6.0000         | 8               | 8               | 7               | 7.6521         | 6.8784 |
| 绯红珊瑚花  | <i>Pachystachys coccinea</i>        | 9              | 7              | 6              | 8              | 7              | 6              | 7.1594         | 5              | 5              | 9              | 6.6832         | 6               | 6               | 7               | 6.3479         | 6.8395 |
| 白金羽花   | <i>Schaueria calytricha</i>         | 8              | 7              | 7              | 6              | 5              | 7              | 6.9053         | 5              | 6              | 7              | 6.0335         | 8               | 7               | 7               | 7.2876         | 6.8286 |
| 山牵牛    | <i>Thunbergia grandiflora</i>       | 7              | 5              | 6              | 8              | 9              | 6              | 6.6830         | 6              | 9              | 7              | 6.9965         | 6               | 9               | 5               | 6.7456         | 6.7634 |
| 红花山牵牛  | <i>Thunbergia coccinea</i>          | 7              | 7              | 7              | 8              | 9              | 4              | 6.7097         | 5              | 9              | 7              | 6.6092         | 6               | 9               | 5               | 6.7456         | 6.6976 |
| 直立山牵牛* | <i>Thunbergia erecta</i>            | 7              | 5              | 7              | 3              | 7              | 9              | 6.5757         | 5              | 7              | 7              | 6.2254         | 8               | 7               | 7               | 7.2876         | 6.6963 |
| 鸡冠爵床   | <i>Odontonema tubaeforme</i>        | 7              | 8              | 6              | 7              | 6              | 6              | 6.5724         | 6              | 7              | 8              | 7.0335         | 7               | 6               | 7               | 6.6355         | 6.6835 |
| 灌状山牵牛  | <i>Thunbergia affinis</i>           | 9              | 5              | 7              | 3              | 8              | 7              | 6.6922         | 5              | 7              | 7              | 6.2254         | 7               | 7               | 7               | 7.0000         | 6.6789 |
| 艳芦莉    | <i>Ruellia elegans</i>              | 9              | 3              | 6              | 6              | 9              | 9              | 7.2243         | 5              | 7              | 5              | 5.3838         | 7               | 5               | 7               | 6.2710         | 6.5848 |
| 美序红楼花  | <i>Odontonema callistachyum</i>     | 7              | 8              | 6              | 7              | 6              | 5              | 6.3697         | 6              | 7              | 8              | 7.0335         | 7               | 6               | 7               | 6.6355         | 6.5777 |
| 喜花草    | <i>Eranthemum pulchellum</i>        | 7              | 5              | 6              | 6              | 3              | 6              | 5.8918         | 5              | 8              | 9              | 7.2589         | 7               | 7               | 7               | 7.0000         | 6.4737 |
| 虾衣花    | <i>Justicia brandegeana</i>         | 8              | 6              | 9              | 6              | 7              | 7              | 7.4515         | 4              | 3              | 3              | 3.3873         | 8               | 6               | 7               | 6.9231         | 6.4696 |
| 白烛芦莉   | <i>Whitfieldia elongata</i>         | 4              | 9              | 7              | 8              | 4              | 6              | 6.2475         | 5              | 7              | 9              | 7.0670         | 6               | 6               | 7               | 6.3479         | 6.4426 |
| 逐马蓝    | <i>Brillantaisia owariensis</i>     | 6              | 7              | 5              | 6              | 5              | 5              | 5.5723         | 8              | 7              | 9              | 8.2289         | 8               | 5               | 7               | 6.5586         | 6.3869 |
| 火焰花    | <i>Phlogacanthus curviflorus</i>    | 6              | 8              | 5              | 7              | 7              | 4              | 5.7817         | 6              | 4              | 7              | 6.0370         | 6               | 8               | 9               | 7.7727         | 6.3748 |

(续表 4)

| 中文名     | 学名                                                      | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> | T <sub>4</sub> | T <sub>5</sub> | T <sub>6</sub> | S <sub>1</sub> | T <sub>7</sub> | T <sub>8</sub> | T <sub>9</sub> | S <sub>2</sub> | T <sub>10</sub> | T <sub>11</sub> | T <sub>12</sub> | S <sub>3</sub> | 综合评价   |
|---------|---------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|--------|
| 假杜鹃*    | <i>Barleria cristata</i>                                | 6              | 6              | 9              | 5              | 2              | 4              | 5.8474         | 5              | 6              | 6              | 5.6127         | 7               | 9               | 7               | 7.7290         | 6.3098 |
| 小苞黄脉爵床  | <i>Sanchezia parvibracteata</i>                         | 5              | 6              | 4              | 7              | 7              | 5              | 5.3306         | 9              | 7              | 8              | 8.1954         | 6               | 7               | 7               | 6.7124         | 6.2956 |
| 板蓝      | <i>Strobilanthes cusia</i>                              | 5              | 3              | 6              | 5              | 9              | 4              | 5.1639         | 5              | 8              | 7              | 6.4173         | 8               | 9               | 8               | 8.3645         | 6.2916 |
| 鸭嘴花     | <i>Justicia adhatoda</i>                                | 4              | 6              | 7              | 6              | 8              | 4              | 5.5509         | 5              | 8              | 9              | 7.2589         | 5               | 8               | 7               | 6.7893         | 6.2387 |
| 珊瑚塔     | <i>Aphelandra sinclairiana</i>                          | 8              | 8              | 6              | 8              | 6              | 4              | 6.5488         | 5              | 5              | 8              | 6.2624         | 6               | 4               | 7               | 5.6189         | 6.2359 |
| 华南可爱花   | <i>Eranthemum austrosinense</i>                         | 7              | 3              | 5              | 6              | 5              | 4              | 5.2113         | 5              | 6              | 6              | 5.6127         | 7               | 9               | 9               | 8.4248         | 6.1668 |
| 桂叶山牵牛   | <i>Thunbergia laurifolia</i>                            | 7              | 5              | 5              | 6              | 9              | 5              | 5.9180         | 5              | 9              | 7              | 6.6092         | 7               | 7               | 5               | 6.3042         | 6.1644 |
| 八角筋     | <i>Acanthus montanus</i>                                | 5              | 6              | 5              | 5              | 6              | 8              | 5.7821         | 4              | 9              | 6              | 5.8011         | 5               | 8               | 8               | 7.1372         | 6.1535 |
| 白脉桂南爵床* | <i>Justicia austroguangxiensis</i> f. <i>albinervia</i> | 2              | 1              | 2              | 4              | 9              | 9              | 4.1938         | 9              | 9              | 9              | 9.0000         | 6               | 9               | 7               | 7.4414         | 6.0663 |
| 珊瑚花     | <i>Justicia carnea</i>                                  | 8              | 7              | 6              | 7              | 7              | 6              | 6.7776         | 5              | 8              | 6              | 5.9965         | 5               | 4               | 5               | 4.6355         | 6.0331 |
| 多花山壳骨   | <i>Pseuderanthemum polyanthum</i>                       | 4              | 3              | 7              | 7              | 7              | 4              | 5.3475         | 5              | 5              | 6              | 5.4208         | 7               | 9               | 7               | 7.7290         | 6.0093 |
| 烟花花     | <i>Justicia scheidweileri</i>                           | 8              | 7              | 5              | 7              | 6              | 7              | 6.6597         | 8              | 5              | 7              | 7.0035         | 5               | 3               | 4               | 3.9231         | 5.9854 |
| 美丽马蓝    | <i>Strobilanthes speciosa</i>                           | 5              | 3              | 7              | 4              | 9              | 2              | 4.8405         | 5              | 7              | 5              | 5.3838         | 7               | 9               | 9               | 8.4248         | 5.9264 |
| 拟美花*    | <i>Pseuderanthemum carruthersii</i>                     | 4              | 3              | 3              | 7              | 7              | 4              | 4.3791         | 9              | 7              | 9              | 8.6162         | 6               | 7               | 7               | 6.7124         | 5.8856 |
| 花叶假杜鹃   | <i>Barleria lupulina</i>                                | 6              | 4              | 4              | 5              | 7              | 6              | 5.2448         | 5              | 3              | 7              | 5.4578         | 6               | 9               | 7               | 7.4414         | 5.8852 |
| 红唇花     | <i>Justicia brasiliana</i>                              | 8              | 6              | 5              | 4              | 9              | 7              | 6.3199         | 5              | 7              | 3              | 4.5422         | 6               | 5               | 7               | 5.9834         | 5.8613 |
| 匍匐半插花   | <i>Strobilanthes reptans</i>                            | 4              | 1              | 1              | 4              | 9              | 9              | 4.3951         | 6              | 7              | 6              | 6.1919         | 9               | 8               | 8               | 8.2876         | 5.8229 |
| 疏花山壳骨   | <i>Pseuderanthemum laxiflorum</i>                       | 8              | 3              | 7              | 3              | 9              | 9              | 6.7644         | 5              | 3              | 3              | 3.7746         | 4               | 5               | 6               | 5.0603         | 5.6844 |
| 火焰芦荟    | <i>Ruellia chartacea</i>                                | 9              | 6              | 6              | 7              | 7              | 4              | 6.4989         | 5              | 5              | 6              | 5.4208         | 5               | 4               | 4               | 4.2876         | 5.6745 |
| 茎花爵床    | <i>Cyclacanthus coccineus</i>                           | 8              | 5              | 5              | 7              | 9              | 1              | 5.4890         | 5              | 1              | 9              | 5.9156         | 3               | 7               | 7               | 5.8496         | 5.6742 |
| 滇鳢冠花    | <i>Cystacanthus yunnanensis</i>                         | 6              | 3              | 3              | 7              | 8              | 3              | 4.6983         | 4              | 7              | 7              | 5.8381         | 7               | 8               | 7               | 7.3645         | 5.6571 |
| 灵枝草     | <i>Rhinacanthus nasutus</i>                             | 4              | 2              | 9              | 4              | 8              | 4              | 5.3349         | 5              | 5              | 3              | 4.1584         | 7               | 8               | 7               | 7.3645         | 5.6438 |
| 十万错     | <i>Asystasia nemorum</i>                                | 4              | 3              | 2              | 6              | 9              | 4              | 4.1339         | 5              | 7              | 5              | 5.3838         | 9               | 8               | 9               | 8.6355         | 5.6146 |
| 小花十万错   | <i>Asystasia gangetica</i> subsp. <i>micrantha</i>      | 4              | 3              | 3              | 6              | 9              | 3              | 4.1733         | 5              | 6              | 5              | 5.1919         | 9               | 8               | 9               | 8.6355         | 5.5957 |
| 假紫苏     | <i>Strobilanthes alternata</i>                          | 4              | 1              | 3              | 4              | 9              | 4              | 3.8658         | 8              | 9              | 8              | 8.1919         | 9               | 7               | 5               | 6.8794         | 5.5758 |
| 兔耳山壳骨*  | × <i>Ruttyruspolia</i> 'Phyllis van Heerden'            | 7              | 7              | 4              | 6              | 7              | 5              | 5.7089         | 4              | 6              | 5              | 4.8046         | 6               | 5               | 6               | 5.6355         | 5.5017 |
| 山壳骨     | <i>Pseuderanthemum latifolium</i>                       | 4              | 3              | 3              | 6              | 8              | 2              | 3.8921         | 5              | 4              | 7              | 5.6497         | 7               | 9               | 9               | 8.4248         | 5.4860 |
| 美丽火焰花   | <i>Phlogacanthus pulcherrimus</i>                       | 3              | 5              | 4              | 5              | 7              | 3              | 4.0666         | 5              | 5              | 8              | 6.2624         | 6               | 8               | 8               | 7.4248         | 5.4315 |
| 云南可爱花   | <i>Eranthemum tetragonum</i>                            | 7              | 3              | 5              | 6              | 5              | 4              | 5.2113         | 3              | 3              | 2              | 2.5792         | 5               | 9               | 9               | 7.8496         | 5.3855 |
| 彩叶木*    | <i>Graptophyllum pictum</i>                             | 5              | 3              | 1              | 4              | 7              | 2              | 3.2309         | 9              | 7              | 9              | 8.6162         | 6               | 7               | 7               | 6.7124         | 5.2864 |
| 红花假杜鹃   | <i>Barleria repens</i>                                  | 9              | 4              | 4              | 4              | 9              | 3              | 5.2987         | 5              | 5              | 4              | 4.5792         | 5               | 5               | 7               | 5.6958         | 5.2577 |
| 红背耳叶马蓝* | <i>Strobilanthes auriculata</i> var. <i>dyeriana</i>    | 5              | 3              | 3              | 4              | 7              | 3              | 3.9178         | 8              | 8              | 8              | 8.0000         | 7               | 6               | 3               | 5.2439         | 5.1187 |
| 嫣红蔓*    | <i>Hypoestes phyllostachya</i>                          | 6              | 2              | 2              | 3              | 8              | 4              | 3.9235         | 9              | 7              | 6              | 7.3538         | 5               | 5               | 7               | 5.6958         | 5.1115 |
| 泰国马蓝    | <i>Strobilanthes dimorphotricha</i>                     | 3              | 3              | 3              | 3              | 9              | 4              | 3.6740         | 5              | 4              | 5              | 4.8081         | 7               | 8               | 9               | 8.0603         | 5.0999 |
| 糯米香     | <i>Strobilanthes tonkinensis</i>                        | 4              | 1              | 3              | 4              | 9              | 3              | 3.6631         | 6              | 7              | 7              | 6.6127         | 6               | 7               | 7               | 6.7124         | 5.0993 |
| 五指山蓝    | <i>Dicliptera lanceolaria</i>                           | 6              | 2              | 4              | 3              | 7              | 5              | 4.5319         | 4              | 3              | 3              | 3.3873         | 7               | 8               | 7               | 7.3645         | 5.0657 |

(续表 4)

| 中文名  | 学名                               | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> | T <sub>4</sub> | T <sub>5</sub> | T <sub>6</sub> | S <sub>1</sub> | T <sub>7</sub> | T <sub>8</sub> | T <sub>9</sub> | S <sub>2</sub> | T <sub>10</sub> | T <sub>11</sub> | T <sub>12</sub> | S <sub>3</sub> | 综合评价   |
|------|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|--------|
| 针子草  | <i>Justicia vagabunda</i>        | 3              | 3              | 3              | 3              | 7              | 3              | 3.3143         | 5              | 5              | 5              | 5.0000         | 7               | 9               | 9               | 8.4248         | 5.0507 |
| 碗花草  | <i>Thunbergia fragrans</i>       | 4              | 4              | 3              | 4              | 9              | 5              | 4.3535         | 5              | 5              | 7              | 5.8416         | 5               | 7               | 5               | 5.7290         | 5.0335 |
| 四列马蓝 | <i>Strobilanthes quadrifaria</i> | 3              | 2              | 4              | 2              | 6              | 5              | 3.6282         | 2              | 6              | 6              | 4.4508         | 7               | 8               | 9               | 8.0603         | 5.0023 |
| 枪刀药  | <i>Hypoestes purpurea</i>        | 7              | 2              | 3              | 3              | 8              | 3              | 4.1846         | 4              | 3              | 3              | 3.3873         | 6               | 9               | 8               | 7.7893         | 4.9999 |
| 小驳骨  | <i>Justicia gendarussa</i>       | 2              | 2              | 3              | 5              | 5              | 4              | 3.3635         | 5              | 7              | 8              | 6.6462         | 4               | 9               | 7               | 6.8662         | 4.9915 |
| 芦莉草  | <i>Ruellia tuberosa</i>          | 4              | 5              | 4              | 5              | 9              | 2              | 4.2426         | 3              | 4              | 2              | 2.7711         | 7               | 9               | 8               | 8.0769         | 4.9814 |
| 心叶爵床 | <i>Justicia cardiophylla</i>     | 2              | 1              | 1              | 5              | 7              | 3              | 2.7386         | 7              | 9              | 9              | 8.2254         | 6               | 8               | 6               | 6.7290         | 4.9533 |
| 网纹草* | <i>Fittonia albivenis</i>        | 2              | 1              | 1              | 4              | 6              | 3              | 2.5000         | 9              | 9              | 7              | 8.1584         | 7               | 7               | 5               | 6.3042         | 4.6995 |

注: \*表示在评价过程中, 考虑了该种为变型、变种、杂交种或栽培品种的情况。

表 5 单样本 K-S 非参数检验  
Table 5 One-sample K-S non-parametric tests

|                     | 样本量 N | 平均值 $\bar{X}$ | 标准差 S  | Kolmogorov-Smirnov 检验 |       |
|---------------------|-------|---------------|--------|-----------------------|-------|
|                     |       |               |        | 统计量                   | 显著性 P |
| S <sub>1</sub> 花观赏性 | 67    | 5.4715        | 1.3677 | 0.958                 | 0.318 |
| S <sub>2</sub> 叶观赏性 | 67    | 6.1337        | 1.4418 | 0.757                 | 0.615 |
| S <sub>3</sub> 栽培难易 | 67    | 6.9461        | 1.0530 | 0.700                 | 0.711 |
| 综合评价                | 67    | 6.0080        | 0.7163 | 0.711                 | 0.693 |

②组共包含 16 种植物, 多为多年生草本植物, 部分植物可长成低矮的亚灌木, 高度主要在 0.3~0.7 m 之间, 可用作片植、丛植和孤植点缀(表 6)。本组植物中, 宽叶十万错(*Asystasia gangetica*)的综合评价等级为 I 级, 在各方面均具有较好的表现, 艳芦莉(*Ruellia elegans*)、虾衣花(*Justicia brandegeana*)、华南可爱花(*Eranthemum austrosinense*)、八角筋(*Acanthus montanus*)、珊瑚花(*Justicia carnea*)综合评价等级为 II 级, 也具有较好的园林应用潜力。另外, 心叶爵床(*Justicia cardiophylla*)也因叶形较为美观, 在 S<sub>2</sub> 叶观赏性上获得较高的评价, 具有较好的观叶植物应用潜力。

③组共包含 17 种植物, 多为亚灌木, 高度通常在 0.8~1.2 m 之间, 适合片植、丛植和花坛布置(表 6)。本组植物中, 鸟尾花(*Crossandra infundibuliformis*)、翠芦莉(*Ruellia simplex*)、金苞花(*Pachystachys lutea*)、白金羽花(*Schaueria calytricha*)在观花效果上具有出色的表现, S<sub>1</sub> 花观赏性和综合评价等级均为 I 级, 喜花草(*Eranthemum pulchellum*)、板蓝

(*Strobilanthes cusia*)的综合评价等级为 II 级, 同样具有一定的园林应用潜力。尽管红唇花(*Justicia brasiliensis*)和疏花山壳骨(*Pseuderanthemum laxiflorum*)在 S<sub>1</sub> 花观赏性种有较好的表现, 但因较杂乱的植株形态而获得较低的评价等级。另外, 红背耳叶马蓝(*Strobilanthes auriculata* var. *dyeriana*)因叶色较为独特, 在 S<sub>2</sub> 叶观赏性中获得较高的评价, 具有很好的观叶植物应用潜力。

④组共包含 13 种植物, 多为亚灌木至灌木, 高度通常在 1.3~2.0 m 之间, 适合片植、丛植或与其他花卉配植(表 6)。本组植物中, 白苞爵床(*Justicia betonica*)和叉花草(*Strobilanthes hamiltoniana*)的综合评价等级为 I 级, 直立山牵牛(*Thunbergia erecta*)、灌状山牵牛(*Thunbergia affinis*)、白烛芦莉(*Whitfieldia elongata*)、假杜鹃(*Barleria cristata*)的综合评价等级为 II 级, 这些植物在园林植物中具有较高的应用潜力。拟美花(*Pseuderanthemum carruthersii*)和彩叶木(*Graptophyllum pictum*)叶色多变, 具有色叶和彩叶等诸多品种, 在 S<sub>2</sub> 叶观赏性中

表 6 不同株高爵床科植物观赏价值评价等级  
Table 6 Rating of the ornamental value of Acanthaceae with different plant height

| 株高(H)     | 中文名    | 学名                                                      | S <sub>1</sub> | S <sub>2</sub> | S <sub>3</sub> | 综合评价 | 花期/d | 国内原生 |
|-----------|--------|---------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|------|------|------|
| <0.3 m    | 白脉桂南爵床 | <i>Justicia austroguangxiensis</i> f. <i>albinervia</i> | III            | I              | II             | II   | 180  | 是    |
|           | 匍匐半插花  | <i>Strobilanthes reptans</i>                            | III            | II             | I              | III  | 250  | 是    |
|           | 假紫苏    | <i>Strobilanthes alternata</i>                          | IV             | I              | III            | III  | 80   | 否    |
|           | 嫣红蔓    | <i>Hypoestes phyllostachya</i>                          | IV             | II             | IV             | IV   | 80   | 否    |
|           | 网纹草    | <i>Fittonia albivenis</i>                               | IV             | I              | III            | IV   | 40   | 否    |
| 0.3~0.7 m | 宽叶十万错  | <i>Asystasia gangetica</i>                              | II             | II             | I              | I    | 90   | 归化   |
|           | 艳芦荟    | <i>Ruellia elegans</i>                                  | I              | III            | III            | II   | 230  | 否    |
|           | 虾衣花    | <i>Justicia brandegeana</i>                             | I              | IV             | III            | II   | 150  | 否    |
|           | 华南可爱花  | <i>Eranthemum austrosinense</i>                         | III            | III            | I              | II   | 50   | 是    |
|           | 八角筋    | <i>Acanthus montanus</i>                                | II             | III            | II             | II   | 160  | 否    |
|           | 珊瑚花    | <i>Justicia carnea</i>                                  | II             | III            | IV             | II   | 100  | 否    |
|           | 烟花花    | <i>Justicia scheidweileri</i>                           | II             | II             | IV             | III  | 120  | 否    |
|           | 美丽马蓝   | <i>Strobilanthes speciosa</i>                           | III            | III            | I              | III  | 30   | 是    |
|           | 十万错    | <i>Asystasia nemorum</i>                                | III            | III            | I              | III  | 60   | 是    |
|           | 小花十万错  | <i>Asystasia gangetica</i> subsp. <i>micrantha</i>      | III            | III            | I              | III  | 50   | 归化   |
|           | 云南可爱花  | <i>Eranthemum tetragonum</i>                            | III            | IV             | II             | III  | 50   | 是    |
|           | 红花假杜鹃  | <i>Barleria repens</i>                                  | III            | IV             | IV             | IV   | 50   | 否    |
|           | 球花马蓝   | <i>Strobilanthes dimorphotricha</i>                     | IV             | III            | I              | IV   | 80   | 是    |
|           | 心叶爵床   | <i>Justicia cardiophylla</i>                            | IV             | I              | III            | IV   | 60   | 是    |
|           | 枪刀药    | <i>Hypoestes purpurea</i>                               | III            | IV             | II             | IV   | 50   | 是    |
|           | 芦荟草    | <i>Ruellia tuberosa</i>                                 | III            | IV             | I              | IV   | 30   | 归化   |
| 0.8~1.2 m | 鸟尾花    | <i>Crossandra infundibuliformis</i>                     | I              | II             | II             | I    | 150  | 否    |
|           | 翠芦荟    | <i>Ruellia simplex</i>                                  | I              | III            | II             | I    | 180  | 否    |
|           | 金苞花    | <i>Pachystachys lutea</i>                               | I              | II             | III            | I    | 140  | 否    |
|           | 白金羽花   | <i>Schaueria calytricha</i>                             | I              | III            | II             | I    | 120  | 否    |
|           | 喜花草    | <i>Eranthemum pulchellum</i>                            | II             | II             | II             | II   | 100  | 否    |
|           | 板蓝     | <i>Strobilanthes cusia</i>                              | III            | II             | I              | II   | 40   | 是    |
|           | 红唇花    | <i>Justicia brasiliana</i>                              | II             | IV             | III            | III  | 120  | 否    |
|           | 疏花山壳骨  | <i>Pseuderanthemum laxiflorum</i>                       | II             | IV             | IV             | III  | 190  | 否    |
|           | 灵枝草    | <i>Rhinacanthus nasutus</i>                             | III            | IV             | II             | III  | 70   | 是    |
|           | 山壳骨    | <i>Pseuderanthemum latifolium</i>                       | IV             | III            | I              | III  | 30   | 是    |
|           | 美丽火焰花  | <i>Phlogacanthus pulcherrimus</i>                       | IV             | II             | II             | III  | 40   | 否    |
|           | 红背耳叶马蓝 | <i>Strobilanthes auriculata</i> var. <i>dyeriana</i>    | IV             | I              | IV             | IV   | 40   | 否    |
|           | 糯米香    | <i>Strobilanthes tonkinensis</i>                        | IV             | II             | III            | IV   | 40   | 是    |
|           | 五指山蓝   | <i>Dicliptera lanceolaria</i>                           | III            | IV             | II             | IV   | 90   | 是    |
|           | 针子草    | <i>Justicia vagabunda</i>                               | IV             | III            | I              | IV   | 40   | 是    |
|           | 四列马蓝   | <i>Strobilanthes quadrifaria</i>                        | IV             | IV             | I              | IV   | 90   | 是    |
|           | 小驳骨    | <i>Justicia gendarussa</i>                              | IV             | II             | III            | IV   | 50   | 是    |

(续表 6)

| 株高(H)     | 中文名    | 学名                                           | S <sub>1</sub> | S <sub>2</sub> | S <sub>3</sub> | 综合评价 | 花期/d | 国内原生 |
|-----------|--------|----------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|------|------|------|
| 1.3~2.0 m | 白苞爵床   | <i>Justicia betonica</i>                     | II             | II             | II             | I    | 180  | 否    |
|           | 叉花草    | <i>Strobilanthes hamiltoniana</i>            | II             | III            | II             | I    | 150  | 是    |
|           | 直立山牵牛  | <i>Thunbergia erecta</i>                     | II             | II             | II             | II   | 210  | 否    |
|           | 灌状山牵牛  | <i>Thunbergia affinis</i>                    | II             | II             | II             | II   | 130  | 否    |
|           | 白烛芦荟   | <i>Whitfieldia elongata</i>                  | II             | II             | III            | II   | 100  | 否    |
|           | 假杜鹃    | <i>Barleria cristata</i>                     | II             | III            | II             | II   | 60   | 是    |
|           | 多花山壳骨  | <i>Pseuderanthemum polyanthum</i>            | III            | III            | II             | II   | 40   | 是    |
|           | 拟美花    | <i>Pseuderanthemum carruthersii</i>          | III            | I              | III            | III  | 80   | 否    |
|           | 花叶假杜鹃  | <i>Barleria lupulina</i>                     | III            | III            | II             | III  | 100  | 否    |
|           | 火焰芦荟   | <i>Ruellia chartacea</i>                     | II             | III            | IV             | III  | 80   | 否    |
|           | 滇鳢冠花   | <i>Cystacanthus yunnanensis</i>              | III            | III            | II             | III  | 40   | 是    |
|           | 兔耳山壳骨  | × <i>Ruttyruspolia</i> 'Phyllis van Heerden' | II             | III            | IV             | III  | 90   | 否    |
|           | 彩叶木    | <i>Graptophyllum pictum</i>                  | IV             | I              | III            | IV   | 30   | 否    |
|           | 赤苞花    | <i>Megaskepasma erythrochlamys</i>           | I              | I              | II             | I    | 90   | 否    |
| >2.0 m    | 绯红珊瑚花  | <i>Pachystachys coccinea</i>                 | I              | II             | III            | I    | 110  | 否    |
|           | 鸡冠爵床   | <i>Odontonema tubaeforme</i>                 | II             | II             | III            | II   | 90   | 否    |
|           | 美序红楼花  | <i>Odontonema callistachyum</i>              | II             | II             | III            | II   | 90   | 否    |
|           | 逐马蓝    | <i>Brillantaisia owariensis</i>              | II             | I              | III            | II   | 90   | 否    |
|           | 火焰花    | <i>Phlogacanthus curviflorus</i>             | II             | III            | II             | II   | 50   | 是    |
|           | 小苞黄脉爵床 | <i>Sanchezia parvibracteata</i>              | III            | I              | III            | II   | 90   | 否    |
|           | 鸭嘴花    | <i>Justicia adhatoda</i>                     | II             | II             | III            | II   | 50   | 归化   |
|           | 珊瑚塔    | <i>Aphelandra sinclairiana</i>               | II             | II             | IV             | II   | 60   | 否    |
|           | 茎花爵床   | <i>Cyclacanthus coccineus</i>                | II             | III            | IV             | III  | 20   | 否    |
|           | 黄花老鸦嘴  | <i>Thunbergia mysorensis</i>                 | I              | II             | III            | I    | 120  | 否    |
| 藤本        | 翼叶山牵牛  | <i>Thunbergia alata</i>                      | I              | III            | II             | I    | 190  | 归化   |
|           | 山牵牛    | <i>Thunbergia grandiflora</i>                | II             | II             | III            | I    | 90   | 是    |
|           | 红花山牵牛  | <i>Thunbergia coccinea</i>                   | II             | II             | III            | II   | 60   | 是    |
|           | 桂叶山牵牛  | <i>Thunbergia laurifolia</i>                 | II             | II             | III            | II   | 90   | 否    |
|           | 碗花草    | <i>Thunbergia fragrans</i>                   | III            | III            | IV             | IV   | 90   | 是    |

获得较高的评价, 具有很好的观叶植物应用潜力。

⑤组共包含 10 种植物, 多数为灌木, 高度通常可达 2 m 有余, 适合片植、丛植、绿篱或作为背景与其他花卉配植(表 6)。本组植物中, 赤苞花(*Megaskepasma erythrochlamys*)、绯红珊瑚花(*Pachystachys coccinea*)的综合评价等级为 I 级, 鸡冠爵床(*Odontonema tubaeforme*)、美序红楼花(*Odontonema callistachyum*)、逐马蓝(*Brillantaisia owariensis*)、火焰花(*Phlogacanthus curviflorus*)、小苞黄脉爵床(*Sanchezia parvibracteata*)、鸭嘴花

(*Justicia adhatoda*)、珊瑚塔(*Aphelandra sinclairiana*)的综合评价等级为 II 级, 本组植物大部分具有较高的园林应用潜力。

⑥组共包含 6 种植物, 均为藤本植物, 适合花廊、棚架和蔓篱绿化(表 6)。其中黄花老鸦嘴(*Thunbergia mysorensis*)、翼叶山牵牛(*Thunbergia alata*)、山牵牛(*Thunbergia grandiflora*)的综合评价等级为 I 级, 红花山牵牛(*Thunbergia coccinea*)、桂叶山牵牛(*Thunbergia laurifolia*)的综合评价等级为 II 级, 这些植物均具有较高的园林开发应用潜力。

### 3 结论

本评价结果与爵床科植物在版纳植物园的表现基本相符,表明研究中所构建的爵床科植物观赏价值综合评价体系选用的评价指标综合考虑了爵床科内不同种类的观赏特性,可较好地反应爵床科植物的观赏价值及园林应用中对此类植物的观赏需求,评价方法有一定的科学性和合理性,可用于爵床科观赏植物的评价及筛选。

本研究评分依据主要基于版纳植物园园区内爵床科植物的栽培及生长状况,其与西双版纳地区的土壤及气候条件有密切关系,部分指标如盛花期时长受气候条件影响较大。因此在推广应用至其他地区时,应进行试种栽培,以确定爵床科植物在当地气候条件下的具体表现状况。

在具体园林应用形式上,市政及庭院园林景观营造中常侧重低成本的露地管养条件,对栽培难易程度有一定的考量。因此,如网纹草、嫣红蔓等植物的评分及评价等级较低,但该结果仅表明此类植物不适宜于低成本的园林绿化。实际上,据作者实地调查,网纹草、嫣红蔓、火焰芦莉等植物在温室条件下均具有较好的观赏表现。另外,在综合考虑爵床科观赏植物的叶观赏性、花观赏性、栽培难易三方面的基础上,对其进行综合评价,因而造成部分以观叶植物为主的爵床科植物,如拟美花、彩叶木等综合评价等级较低,因此,在观叶效果上,可以参考本研究对  $S_2$  叶观赏性评价等级的划分。

出于对本土植物资源的保护与应用探索,本研究列举了所评价植物的原生情况。结果表明,叉花草、山牵牛、红花山牵牛、火焰花、白脉桂南爵床、假杜鹃、板蓝、华南可爱花等国内原生爵床科植物具有较高的园林应用潜力。在以生态及生物多样性为重要考虑因素的园林植物景观营造中,可着重对以上国内原生爵床科植物资源进行开发和利用。

### 参考文献

- [1] 达良俊,方和俊,李艳艳. 上海中心城区绿地植物群落多样性诊断和协调性评价[J]. 中国园林, 2008(3): 87-90.
- [2] 潘端云. 黔中地区野生观赏植物多样性及其评价[D]. 贵阳: 贵州大学硕士学位论文, 2019.
- [3] 胡嘉琪. 中国植物志(第70卷)[M]. 北京: 科学出版社, 2002.
- [4] 汤慧敏, 廖凌娟. 爵床科植物种类及其在园林中的应用[J]. 现代农业科技, 2013(9): 194-195.
- [5] 李建友. 爵床科观赏植物资源及其园林应用[J]. 亚热带植物科学, 2015, 44(2): 158-162.
- [6] 邱茉莉, 崔铁成, 张寿洲. 深圳仙湖植物园爵床科植物种类与园林应用特征[J]. 广东园林, 2011, 33(5): 47-53.
- [7] 武旭霞, 游捷, 林启美. 观赏植物野生资源开发利用价值评价体系的建立及应用[J]. 中国农学通报, 2006(8): 464-469.
- [8] 苏梓莹, 李斓, 张茜莹, 陈美璇, 陈利君, 李玉玲. 广东省特有兰科植物观赏性状综合评价[J]. 热带作物学报, 2020, 41(8): 1560-1565.
- [9] Saaty T L. A scaling method for priorities in hierarchical structures[J]. Journal of Mathematical Psychology, 1977, 15(3): 234-281.
- [10] 虞晓芬, 傅玳. 多指标综合评价方法综述[J]. 统计与决策, 2004(11): 119-121.
- [11] 肖楠, 陈建伟, 樊宏弛, 栾祎明, 邵帅, 王洪俊. 野生观赏植物资源及园林应用研究进展[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(8): 195-199.
- [12] 曹茂林. 层次分析法确定评价指标权重及Excel计算[J]. 江苏科技信息, 2012(2): 39-40.
- [13] 李元鹏, 张英杰, 张京伟, 杨平, 郭文姣, 孙纪霞. 月季种质资源综合评价体系分类与比较[J]. 林业与生态科学, 2021, 36(3): 321-327.
- [14] 吴燕燕. 基于层次分析法的观赏荷花品种引种价值综合评价[D]. 福州: 福建农林大学硕士学位论文, 2015.
- [15] 王颖. 四川野生杜鹃花属植物资源的调查与评价[D]. 北京: 北京林业大学硕士学位论文, 2008.
- [16] 李碧洳, 翁殊斐, 冯嘉仪, 欧泳欣. 基于AHP法构建龙船花属植物园林应用综合评价体系[J]. 亚热带植物科学, 2016, 45(2): 167-171.
- [17] 朱莹, 宋华, 刘恒星, 王雪芹, 邓莲. 120个有髯鸢尾品种的园林应用综合评价[J]. 中国园林, 2021, 37(9): 101-105.
- [18] 胡欣欣, 胡宗庆, 张惠光. 福建省茫荡山自然保护区森林景观评价[J]. 林业经济问题, 2006(1): 39-43.
- [19] 张燕莎, 欧静, 罗钱, 张智叶. 贵阳市10种观赏草基于AHP方法的观赏适应性综合评价[J]. 亚热带植物科学, 2021, 50(1): 26-32.