

## 基于层次分析法的温州月季资源适应性评价

付存念, 潘可可, 杨程鹏, 张昌轮, 黄业昌, 胡 畅

(温州科技职业学院, 温州 325600)

**摘 要:** 月季花型多样、花色丰富、品类繁多, 是重要的观赏花卉。为筛选出适宜温州地区栽培的月季品种资源, 利用层次分析原理, 建立了 2 种类型月季的评价模型, 并利用这 2 个模型分别对温州引进的 14 个杂种茶香月季和 15 个藤本月季进行适应性综合评价。2 个模型权重结果表明: 杂种茶香月季的观赏特性( $C_1$ )权重最大, 为 0.637 0, 而藤本月季  $C_1$  和抗逆性( $C_3$ )权重相等, 均为 0.428 6。杂种茶香月季中‘金奖章’、‘绿野’、‘绯扇’、‘卡罗拉’属 I 级品种, 最适宜在温州栽培, ‘亚历克红’、‘粉扇’、‘情侣约会’和‘梅郎口红’为 II 级品种, 较适宜温州栽培。藤本月季中, ‘玫瑰国度的天使’、‘大游行’、‘红色龙沙宝石’、‘安吉拉’属 I 级品种, 其中‘玫瑰国度的天使’综合评分最高, 达 4.6 分以上, 可在温州大面积引进推广; II 级品种有‘亚伯兰罕达比’、‘玛格丽特王妃’和‘自由精神’。由此得出温州月季引种或推广应用时的品种排序, 为温州月季的引种和育种工作奠定了理论基础, 对温州月季产业的发展具有重要意义。

**关键词:** 月季; 层次分析法; 温州; 适应性; 评价

中图分类号: S685.12

文献标识码: A

文章编号: 1672-352X (2021)05-0763-08

### Evaluation of rose resources on the adaptability of Wenzhou based on analytic hierarchy process (AHP)

FU Cunnian, PAN Keke, YANG Chengpeng, ZHANG Changlun, HUANG Yechang, HU Chang  
(Wenzhou Vocational College of Science and Technology, Wenzhou 325600)

**Abstract:** The Chinese rose is an important ornamental flower because of its diverse flower types, rich colors and varieties. In order to screen out Rose varieties which are suitable for cultivation in Wenzhou area, we used the principle of analytic hierarchy process to establish two types of rose evaluation models, and used them to comprehensively evaluate the adaptability of 14 HyCrid Tea Roses and 15 Climbing Roses varieties in Wenzhou. The weight results of the two models showed that: the ornamental characteristics ( $C_1$ ) of HyCrid Tea Roses had the largest weight, which was 0.637 0, but the weight of  $C_1$  and the stress resistance ( $C_3$ ) of the Climbing Roses were equal, both were 0.428 6. Of the HyCrid Tea Roses, 'Gold Medal', 'Green field', 'Hiogi' and 'Carola' belonged to the first-class varieties and they were the most suitable for cultivation in Wenzhou; 'Yalike Red', 'Pink Fan', 'Lovers' Meeting' and 'Rouge Meilland' were listed as the second-class varieties, which were more suitable for cultivating in Wenzhou. Among the Climbing Roses, 'Republique de Montmartre', 'Parade', 'Red Eden Rose', and 'Angela' belonged to the first-class, and 'Republique de Montmartre' had the highest comprehensive score, reaching over 4.6, which could be introduced and promoted in a large area in Wenzhou; the second-class varieties included 'Abraham Darby', 'Crown Princess Margaret' and 'Spirit of Freedom'. The rank of rose varieties could be obtained when it was introduced or popularized and applied in Wenzhou from above, which will lay a theoretical foundation for the introduction and breeding of rose, and it is of great significance to the development of Wenzhou rose industry.

**Key words:** rose; analytic hierarchy process(AHP); Wenzhou; adaptability; evaluation

月季(*Rosa chinensis* Jacq.)是我国月季花的简称, 又名月月红、长春花等, 是我国十大传统名花之一, 因其花期长、花色丰富、花型多样, 又被誉为“花中

皇后”<sup>[1-2]</sup>。月季品种繁多, 据统计, 全世界现有品种 3 万多个, 根据美国月季协会的分类法将现代月季分为杂种茶香、丰花、壮花、藤本和微型 5 大类<sup>[3]</sup>。其

中杂种茶香月季 (HyCrid tea roses, 简称 HT) 是由我国茶香月季与欧洲长春月季系 (Hyrid Perpetual) 杂交选育而来, 是 5 个类型中品种最多的一类, 其花大瓣重, 观赏价值高, 多作为切花使用。藤本月季 (Climbing Roses, 简称 CI) 为我国野蔷薇 *R. multiflora* 与杂种月季多次杂交的后代, 其藤蔓长, 抗性强, 管理粗放, 是现代城市多层次、多方位园林绿化的好材料<sup>[4]</sup>。因杂种茶香月季和藤本月季都具有花形、花色丰富以及四季花开不断等优点, 是居家阳台和园林绿化最受喜爱的月季类型。

近年来, 随着生活水平的提高, 人们对观赏植物的需求不断增加, 越来越多的人有一个“花园梦”, 素有‘花中皇后’之称的月季也越来越受到人们的青睐。月季在北京、上海、杭州等地绿化应用非常广泛, 其他城市也陆续开展了引种筛选试验<sup>[5-8]</sup>, 但在温州地区, 月季的引种研究鲜有报道, 园林绿化中应用也极少。温州地处中国大陆环太平洋岸线(约 18 000 km)中段, 气候属亚热带海洋季风润湿性气

候区, 温度适中, 年平均气温为 16.1~18.2℃。基本能满足大部分月季品种的生长<sup>[5]</sup>。但因温州春夏之交有梅雨, 夏季高温高湿, 而夏季持续温度 30℃以上时, 月季进入半休眠, 所以, 温州气候对月季的生长发育有一定影响。因此, 本研究拟建立温州杂种茶香月季和藤本月季综合评价体系, 以筛选出适宜温州地区种植的杂种茶香月季和藤本月季品种, 为温州月季切花生产、园林绿化应用和居家阳台种植提供理论依据和参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

通过相关文献资料查询, 选择较耐热的品种, 再实地调查各品种在杭州、上海等与温州相似地的种植表现, 最终确定引种名单。于 2019 春季, 从南阳宛城月季集团引进 14 个杂种茶香月季和 15 个藤本月季品种。其中藤本月季为 1 年生扦插苗, 杂种茶香月季为 3 年生嫁接苗。具体品种名录见表 1。

表 1 引进月季品种目录

Table 1 List of introduced rose varieties

| 月季类型 | 中文名   | 英文名                 | 月季类型 | 中文名       | 英文名                      |
|------|-------|---------------------|------|-----------|--------------------------|
| 杂种茶  | 粉和平   | Orchid Masterpiece  | 藤本月季 | 安吉拉       | Angela                   |
| 香月季  | 情侣约会  | Lovers' Meeting     |      | 粉龙        | Eden Rose 85             |
|      | 红双喜   | Double Delight      |      | 月季玫瑰国度的天使 | Republique de Montmartre |
|      | 摩纳哥公主 | Princesse de Monaco |      | 慷慨的园丁     | The Generous Gardener    |
|      | 紫袍玉带  | Roger Lambelin      |      | 玛格丽特王妃    | Crown Princess Margaret  |
|      | 蓝河    | Blue River          |      | 红色龙沙宝石    | Red Eden Rose            |
|      | 绿野    | Green field         |      | 薰衣草花环     | Lavender Bouquet         |
|      | 梅郎口红  | Rouge Meilland      |      | 自由精神      | Spirit of Freedom        |
|      | 卡罗拉   | Carola              |      | 藤彩虹       | Rainbow's End            |
|      | 亚力克红  | Yalike Red          |      | 大游行       | Parade                   |
|      | 绯扇    | Hiogi               |      | 西方大地      | Large-Flowered Climbe    |
|      | 粉扇    | Pink Fan            |      | 光谱        | Spectra                  |
|      | 金奖章   | Gold Medal          |      | 御用马车      | Parkdirektor Riggers     |
|      | 俄洲黄金  | Oregold             |      | 樱霞        | Sakuragasumi             |
| --   | --    | --                  |      | 亚伯兰罕达比    | Abraham Darby            |

### 1.2 试验地概况

试验在温州科技职业学院藤桥基地进行, 地址位于温州市鹿城区藤桥镇戊浦北路 869 号温州种子种苗科技园。年平均气温为 16.1℃, 年平均降雨量约为 1 800 mm, 无霜期 275 d。平均日照时数在 1 727.9 h。

### 1.3 调查方法

经过夏季统一修剪, 将每一个类型品种修剪至统一高度。于 2019 年 9 月, 在每一个月季品种中选取 10 棵标准株, 定期调查开花、生长等项目; 在

2020 年 5 月春花开放时调查花朵性状指标; 定期对标准株及群体生长势、病虫害和热害情况进行调查, 调查于当年 12 月份结束。测定并记录其植株直立性、花香、花径、花瓣质地、花瓣数、花枝长度、花梗长度及质地、株高、冠幅、主干粗度、分枝数、耐热能力、抗病虫害能力等指标, 具体参考孙霞枫<sup>[14]</sup>介绍的方法。

### 1.4 分析评价方法

层次分析法 (analytic hierarchy process, AHP)

是美国匹兹堡大学运筹学家于 1973 年提出的一种能在系统工程中对非定量事件作定量分析的简便方法<sup>[9]</sup>, 也是对人们的主观判断作客观描述的一种有效手段。在植物品种综合评价方面应用广泛, 如兰花、猴面包树以及宿根花卉<sup>[10-12]</sup>等评价中均有应用层次分析法的报道。在月季综合评价方面, 层次分析法应用也比较普遍<sup>[11]</sup>。2007 年起, 柴菲<sup>[13]</sup>、孙霞枫<sup>[14]</sup>、杨春胤<sup>[15]</sup>等人先后运用层次分析法对各类型月季进行了综合评价, 结果基本上与专家意见和实地调查结果相一致。综上所述, 层次分析法在月季品种的综合评价方面有良好的理论和实践基础, 是得到广泛认可的一种评价方法。

1.5 数据来源

评价指标的重要程度参考 50 名专家打分确定。其中专家组成员包括温州科技职业学院园林学院教师 20 人、其他园艺爱好者 20 人、园林公司从业者 10 人。首先将指标重要程度分为超级重要、很重要、重要、有点重要、不太重要和不重要 6 级, 分值分

别为 5、4、3、2、1 和 0。最后相加总分再分为 >225、225~175、175~125、125~75、75~25 和 ≤25, 共 6 个等级。淘汰总分 ≤25 的指标。

1.6 数据处理

数据处理采用 Yaahp V11 (层次分析软件) 与 Excel 2016 辅助运算。

2 结果与分析

2.1 月季分析模型建立

参考相关文献<sup>[13-17]</sup>对杂种茶香月季和藤本月季的评价研究, 结合 2 种类型月季的生长特性, 分别构建 2 种类型月季层次分析模型。以适宜温州地区栽培的藤本月季和藤本月季为目标层 (A 层), 约束层 (C 层) 均包括: 观赏性状 (C<sub>1</sub>)、生长性状 (C<sub>2</sub>)、抗逆性 (C<sub>3</sub>) 3 个方面, 选择杂种茶香月季的 13 个指标和藤本月季的 12 个指标, 分别建立了评价模型 (表 2)。

表 2 2 种类型月季综合评价模型

Table 2 Comprehensive evaluation model for 2 types of Roses

| A 目标层      | C 约束层               | P 标准层  |
|------------|---------------------|--|
| 杂种茶香月季综合评价 | 观赏性状 C <sub>1</sub> | 植株直立性 P <sub>1</sub> 花径 P <sub>2</sub> 花瓣数量 P <sub>3</sub> 花香 P <sub>4</sub> 花枝长度 P <sub>5</sub> 花梗长度及质地 P <sub>6</sub> 单花期 P <sub>7</sub> |
|            | 生长性状 C <sub>2</sub> | 冠幅 P <sub>8</sub> 生长势 P <sub>9</sub> 分枝数 P <sub>10</sub> 四季开花能力 P <sub>11</sub>  |
|            | 抗逆性状 C <sub>3</sub> | 耐热能力 P <sub>12</sub> 抗病虫害能力 P <sub>13</sub>  |
| 藤本月季综合评价   | 观赏性状 C <sub>1</sub> | 植株蔓性 P <sub>1</sub> 花径 P <sub>2</sub> 花瓣数量 P <sub>3</sub> 花香 P <sub>4</sub> 初花期 P <sub>5</sub> 盛花期持续时间 P <sub>6</sub>                      |
|            | 生长性状 C <sub>2</sub> | 枝粗度 P <sub>7</sub> 生长势 P <sub>8</sub> 分枝数 P <sub>9</sub> 四季开花能力 P <sub>10</sub>  |
|            | 抗逆性状 C <sub>3</sub> | 耐热能力 P <sub>11</sub> 抗病虫害能力 P <sub>12</sub>  |

表 3 比率标度法

Table 3 Ratio scaling method

| 标度         | 含义   |
|------------|--|
| 1          | 表示两个指标具有同样的重要性   |
| 3          | 表示一个指标比另一个指标稍微重要   |
| 5          | 表示一个指标比另一个指标明显重要   |
| 7          | 表示一个指标比另一个指标强烈重要   |
| 9          | 表示一个指标比另一个指标极端重要   |
| 2, 4, 6, 8 | 分别为上述两相邻判断的中值  |
| 标度的倒数      | 如果指标 <i>i</i> 与 <i>j</i> 比较得 <i>b<sub>ij</sub></i> , 则 <i>j</i> 与指标 <i>i</i> 比较得 <i>1/b<sub>ij</sub></i> |

2.2 月季各因素权重与分析

通过专家评分得到各指标重要性程度。由于篇幅限制, 评分结果不在此文赘述。以评分结果为基础, 使用成对比较法和 1—9 点标度法构造出成对判断矩阵如表 3 所示, 包括 A-C<sub>i</sub> 和 C<sub>i</sub>-P<sub>i</sub>, 共 4 个矩阵。利用 Yaahp V11 对各指标在模型中所占权重进行计

算, 并校验一致性, 最终确定杂种茶香月季和藤本月季的各指标权重。

2.2.1 杂种茶香月季各因素权重与分析 杂种茶香月季评价模型如表 4 所示, 模型一致性校验通过 (CR < 0.1)。在约束层 C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> 和 C<sub>3</sub> 的比较中, 观赏特性显得尤为为重要, 权重达 0.63 以上, 因此, 杂种茶香月季选择时, 首先考虑其观赏价值, 其次是生长状况, 抗逆性排最后。在观赏特性中, 花径和单花期权重最高, 达 0.295 8, 说明花的大小和开花时长是衡量杂种茶香月季的重要指标, 植株直立性权重最低, 说明对植株直立性要求不高; 由生长性状各指标权重结果可知, 四季开花习性占有重要位置, 权重达 0.5 以上, 其次为生长势和分枝数, 冠幅权重最低, 说明与花相关的生长性状仍然是衡量生长特性适应性的主要指标; 在抗逆性权重分析中, 耐热能力尤为为重要, 权重达 0.75, 抗病虫害能力次之。

2.2.2 藤本月季各因素权重与分析 表 5 为藤本月

季各因素判断矩阵、权重及一致性校验结果，一致性校验通过。在约束层中，观赏特性  $C_1$  和抗逆性  $C_3$  同等重要，权重均为 0.428 6。因此，藤本月季选择时，需同时考虑观赏价值和抗逆性，生长状况  $C_2$  排最后；在  $C_1$  中，植株蔓性权重最高，为 0.429 1，

说明植株蔓性是藤本月季观赏价值的重要衡量指标，盛花持续时间次之，花瓣数量和初花期权重最低； $C_2$  层结果表明，四季开花习性权重达 0.5 以上，其次为生长势和分枝数，枝粗权重最低；在  $C_3$  层中，耐热能力和抗病虫能力同等重要，各占 0.5。

表 4 杂种茶香月季综合评价判断矩阵、权重值及一致性检验

Table 4 Comprehensive evaluation judgment matrix, weight value and consistency test of HyCrid Tea Roses

| 层次结构      | 判断矩阵     |          |          |          |          |       |       |       | 权重值                  | 一致性检验                      |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|-------|----------------------|----------------------------|
| $A-C_i$   | A        | $C_1$    | $C_2$    | $C_3$    |          |       |       |       | $W$                  | $\lambda_{\max} = 3.038 5$ |
|           | $C_1$    | 1        | 3        | 5        |          |       |       |       | 0.637 0              | $C.I. = 0.019 3$           |
|           | $C_2$    | 1/3      | 1        | 3        |          |       |       |       | 0.258 3              | $C.R. = 0.037 0$           |
|           | $C_3$    | 1/5      | 1/3      | 1        |          |       |       |       | 0.104 7              |                            |
| $C_1-P_i$ | $C_1$    | $P_1$    | $P_2$    | $P_3$    | $P_4$    | $P_5$ | $P_6$ | $P_7$ | $W$                  | $\lambda_{\max} = 7.183 9$ |
|           | $P_1$    | 1        | 1/7      | 1/3      | 1/3      | 1/5   | 1/5   | 1/7   | 0.028 9              | $C.I. = 0.031 0$           |
|           | $P_2$    | 7        | 1        | 5        | 5        | 3     | 3     | 1     | 0.295 8              | $C.R. = 0.023 0$           |
|           | $P_3$    | 3        | 1/5      | 1        | 1        | 1/3   | 1/3   | 1/5   | 0.057 9              |                            |
|           | $P_4$    | 3        | 1/5      | 1        | 1        | 1/3   | 1/3   | 1/5   | 0.057 9              |                            |
|           | $P_5$    | 5        | 1/3      | 3        | 3        | 1     | 1     | 1/3   | 0.131 8              |                            |
|           | $P_6$    | 5        | 1/3      | 3        | 3        | 1     | 1     | 1/3   | 0.131 8              |                            |
| $C_2-P_i$ | $C_2$    | $P_8$    | $P_9$    | $P_{10}$ | $P_{11}$ |       |       |       | $W$                  | $\lambda_{\max} = 4.043 6$ |
|           | $P_8$    | 1        | 1/3      | 1/3      | 1/5      |       |       |       | 0.078 9              | $C.I. = 0.015 0$           |
|           | $P_9$    | 3        | 1        | 1        | 1/3      |       |       |       | 0.200 9              | $C.R. = 0.016 0$           |
|           | $P_{10}$ | 3        | 1        | 1        | 1/3      |       |       |       | 0.200 9              |                            |
|           | $P_{11}$ | 5        | 3        | 3        | 1        |       |       |       | 0.519 3              |                            |
| $C_3-P_i$ | $C_3$    | $P_{12}$ | $P_{13}$ |          |          |       |       | $W$   | $\lambda_{\max} = 2$ |                            |
|           | $P_{12}$ | 1        | 3        |          |          |       |       | 0.75  | $C.I. = 0$           |                            |
|           | $P_{13}$ | 1/3      | 1        |          |          |       |       | 0.25  | $C.R. = 0$           |                            |

表 5 藤本月季综合评价判断矩阵、权重值及一致性检验

Table 5 Comprehensive evaluation judgment matrix, weight value and consistency test of Climbing Roses

| 层次结构      | 判断矩阵     |          |          |       |          |       |       |         | 权重值                        | 一致性检验                      |
|-----------|----------|----------|----------|-------|----------|-------|-------|---------|----------------------------|----------------------------|
| $A-C_i$   | A        | $C_1$    | $C_2$    | $C_3$ |          |       |       |         | $W$                        | $\lambda_{\max} = 3.000 0$ |
|           | $C_1$    | 1        | 3        | 1     |          |       |       |         | 0.428 6                    | $C.I. = 0$                 |
|           | $C_2$    | 1/3      | 1        | 1/3   |          |       |       |         | 0.142 9                    | $C.R. = 0$                 |
|           | $C_3$    | 1        | 3        | 1     |          |       |       |         | 0.428 6                    |                            |
| $C_1-P_i$ | $C_1$    | $P_1$    | $P_2$    | $P_3$ | $P_4$    | $P_5$ | $P_6$ | $W$     | $\lambda_{\max} = 6.170 5$ |                            |
|           | $P_1$    | 1        | 5        | 7     | 5        | 7     | 3     | 0.429 1 | $C.I. = 0.034 1$           |                            |
|           | $P_2$    | 1/5      | 1        | 3     | 1        | 3     | 1/3   | 0.115 5 | $C.R. = 0.027 1$           |                            |
|           | $P_3$    | 1/7      | 1/3      | 1     | 1/3      | 1     | 1/5   | 0.047 2 |                            |                            |
|           | $P_4$    | 1/5      | 1        | 3     | 1        | 3     | 1/3   | 0.115 5 |                            |                            |
|           | $P_5$    | 1/7      | 1/3      | 1     | 1/3      | 1     | 1/5   | 0.047 2 |                            |                            |
| $C_2-P_i$ | $C_2$    | $P_7$    | $P_8$    | $P_9$ | $P_{10}$ |       |       |         | $W$                        | $\lambda_{\max} = 4.043 6$ |
|           | $P_7$    | 1        | 1/3      | 1/3   | 1/5      |       |       |         | 0.078 9                    | $C.I. = 0.014 5$           |
|           | $P_8$    | 3        | 1        | 1     | 1/3      |       |       |         | 0.200 9                    | $C.R. = 0.016 3$           |
|           | $P_9$    | 3        | 1        | 1     | 1/3      |       |       |         | 0.200 9                    |                            |
|           | $P_{10}$ | 5        | 3        | 3     | 1        |       |       |         | 0.519 3                    |                            |
| $C_3-P_i$ | $C_3$    | $P_{11}$ | $P_{12}$ |       |          |       |       | $W$     | $\lambda_{\max} = 2$       |                            |
|           | $P_{11}$ | 1        | 1        |       |          |       |       | 0.50    | $C.I. = 0$                 |                            |
|           | $P_{12}$ | 1        | 1        |       |          |       |       | 0.50    | $C.R. = 0$                 |                            |

2.3 月季各指标总排序

2.3.1 杂种茶香月季标准层次总排序 层次总排序

是指同一层次所有因素对于最高层次的相对重要性的排序数值。杂种茶香月季各指标的层次总排序结

果(表 6)表明:花径和单花期总排序并列第一;植株直立性总排序值最低,为 0.018 4;层次总排序结果为:花径、单花期>四季开花性>花枝长度、花

梗长度及质地>耐热能力>生长势、分枝数>花瓣数量、花香>抗病虫害能力>冠幅>植株直立性。

表 6 杂种茶香月季约束层 C 对于标准层 P 总排序

Table 6 The total ranking of the constrained layer C to the standard layer P of HyCrid Tea Roses

| 约束层 C | C <sub>1</sub> |                |                |                |                | C <sub>2</sub> |                |                |                |                 | C <sub>3</sub>  |                 |                 |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| C 权值  | 0.637 0        |                |                |                |                | 0.258 3        |                |                |                |                 | 0.104 7         |                 |                 |
| 标准层 P | P <sub>1</sub> | P <sub>2</sub> | P <sub>3</sub> | P <sub>4</sub> | P <sub>5</sub> | P <sub>6</sub> | P <sub>7</sub> | P <sub>8</sub> | P <sub>9</sub> | P <sub>10</sub> | P <sub>11</sub> | P <sub>12</sub> | P <sub>13</sub> |
| P 权值  | 0.028 9        | 0.295 8        | 0.057 9        | 0.057 9        | 0.131 8        | 0.131 8        | 0.295 8        | 0.078 9        | 0.200 9        | 0.200 9         | 0.519 3         | 0.750 0         | 0.250 0         |
| 总排序   | 0.018 4        | 0.188 4        | 0.036 9        | 0.036 9        | 0.083 9        | 0.083 9        | 0.188 4        | 0.020 4        | 0.051 9        | 0.051 9         | 0.134 1         | 0.078 5         | 0.026 2         |
| 排序    | 9              | 1              | 6              | 6              | 3              | 3              | 1              | 8              | 5              | 5               | 2               | 4               | 7               |

表 7 藤本月季约束层 C 对于标准层 P 总排序

Table 7 The total ranking the constrained layer C to standard layer P of Climbing Roses

| 约束层 C | C <sub>1</sub> |                |                |                |                | C <sub>2</sub> |                |                |                |                 | C <sub>3</sub>  |                 |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| C 权值  | 0.428 6        |                |                |                |                | 0.142 9        |                |                |                |                 | 0.428 6         |                 |
| 标准层 P | P <sub>1</sub> | P <sub>2</sub> | P <sub>3</sub> | P <sub>4</sub> | P <sub>5</sub> | P <sub>6</sub> | P <sub>7</sub> | P <sub>8</sub> | P <sub>9</sub> | P <sub>10</sub> | P <sub>11</sub> | P <sub>12</sub> |
| P 权值  | 0.429 1        | 0.115 5        | 0.047 2        | 0.115 5        | 0.047 2        | 0.245 6        | 0.078 9        | 0.200 9        | 0.200 9        | 0.519 3         | 0.500 0         | 0.500 0         |
| 总排序   | 0.183 9        | 0.049 5        | 0.020 2        | 0.049 5        | 0.020 2        | 0.105 3        | 0.011 3        | 0.028 7        | 0.028 7        | 0.074 2         | 0.214 3         | 0.214 3         |
| 排序    | 2              | 5              | 7              | 5              | 3              | 3              | 8              | 6              | 6              | 4               | 1               | 1               |

表 8 杂种茶香月季评价指标的评分标准

Table 8 Scoring criteria for evaluation index of HyCrid Tea Roses

| 大花月季<br>评价因素 | 评价因子标准及分值        |                    |                  |                    |     |
|--------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|-----|
|              | 5                | 4                  | 3                | 2                  | 1   |
| 植株直立性        | 强                | 较强                 | 一般               | 较弱                 | 弱   |
| 花径/cm        | ≥12              | 11.9~11            | 10.9~10          | 9.9~9              | <9  |
| 花瓣数量         | ≥56              | 46~55              | 36~45            | 35~26              | <26 |
| 花香           | 芳香               | 浓香                 | 中等香味             | 微香                 | 无   |
| 花枝长度/cm      | ≥65              | 64.9~55            | 54.9~50          | 49.9~40            | <40 |
| 花梗长度及质地      | ≥10 且花梗较硬、<br>挺直 | 9.9~5 且花梗较硬、<br>挺直 | ≥10 但花梗较软、<br>略弯 | 9.9~5 但花梗较软、<br>略弯 | <5  |
| 单花期/d        | ≥19              | 18~15              | 14~11            | 7~10               | <7  |
| 冠幅/cm        | ≥100             | 99.9~80            | 79.6~60          | 59.9~40            | <40 |
| 生长势          | 强                | 较强                 | 中                | 较弱                 | 弱   |
| 分枝数          | ≥6               | 5~4                | 3                | 2                  | 1   |
| 四季开花能力       | 强                | 较强                 | 一般               | 较弱                 | 弱   |
| 耐热能力         | 强                | 较强                 | 一般               | 较弱                 | 弱   |
| 抗病虫害能力       | 强                | 较强                 | 一般               | 较弱                 | 弱   |

2.3.2 藤本月季标准层次总排序 表 7 是藤本月季各指标的层次总排序,表 8 显示耐热能力和抗病虫害能力总排序值最高,枝粗总排序权重最低,仅为 0.011 3;层次总排序结果为:耐热能力、抗病虫害能力>植株蔓性>盛花期持续时间>四季开花能力>花径、花香>生长势、分枝数>花瓣数量>枝粗。

比较杂种茶香月季和藤本月季的总排序结果发现,二者差异较大,杂种茶香月季中,与花相关的指标总排序靠前,而藤本月季则是与抗性相关的指标和植株蔓性总排序较靠前。可以看出因月季类型

不同,用途不同,所以评价侧重点也不同。杂种茶香月季多用于切花生产,主要用于观赏花朵,所以评价时侧重于花的特性;而藤本月季多用于栅栏或拱门,需要抗逆性强,蔓性好,整个生长期最好能保持叶片常绿,同时达到立体造型效果。

## 2.4 评价指标的评分标准

2.4.1 杂种茶香月季各指标评分标准 月季各指标的适应性评价按 1 至 5 进行赋值,数值 5 为相应指标的最优值。杂种茶香月季的评价指标赋值标准见表 8,此标准主要参考柴菲<sup>[13]</sup>和孙霞枫<sup>[14]</sup>的研究赋

值,但二者的研究中植株形态、花香、生长势、四季开花能力均存在不连续问题,本文有所完善。其

中花枝长度评分分级标准参照《中华人民共和国农业行业标准一月季切花》。

表 9 藤本月季评价指标评分标准

Table 9 Scoring criteria for evaluation index of Climbing Roses

| 藤本月季<br>评价因素 | 评价因子标准及分值 |             |           |            |         |
|--------------|-----------|-------------|-----------|------------|---------|
|              | 5         | 4           | 3         | 2          | 1       |
| 植株蔓性         | 强         | 较强          | 中         | 较弱         | 弱       |
| 花径/cm        | ≥7        | 6.9~6       | 5.9~5     | 4.9~4      | <4      |
| 花瓣数量         | ≥46       | 45~36       | 35~26     | 25~16      | <16     |
| 花香           | 芳香        | 中等香味        | 微香        | 浓香         | 无       |
| 初花期          | 4月16日之前   | 4月16日—4月25日 | 4月26—5月5日 | 5月6日—5月15日 | 5月15日之后 |
| 盛花期持续时间/d    | ≥60       | 59~50       | 49~40     | 39~30      | <30     |
| 枝粗度/mm       | ≥7        | 6.99~6      | 5.99~5    | 4.99~4     | <4      |
| 生长势          | 强         | 较强          | 中         | 较弱         | 弱       |
| 分枝数          | ≥9        | 8.99~7      | 6.99~5    | 4.99~3     | <3      |
| 四季开花能力       | 强         | 较强          | 一般        | 较弱         | 弱       |
| 耐热能力         | 强         | 较强          | 一般        | 较弱         | 弱       |
| 抗病虫害能力       | 强         | 较强          | 一般        | 较弱         | 弱       |

表 10 杂种茶香月季各指标评分及综合评价

Table 10 The index scores and comprehensive evaluation of HyCrid Tea Roses

| 品种    | P <sub>1</sub> | P <sub>2</sub> | P <sub>3</sub> | P <sub>4</sub> | P <sub>5</sub> | P <sub>6</sub> | P <sub>7</sub> | 观赏<br>评价 | P <sub>8</sub> | P <sub>9</sub> | P <sub>10</sub> | P <sub>11</sub> | 生长<br>评价 | P <sub>12</sub> | P <sub>13</sub> | 抗逆<br>评价 | 综合<br>评价 | 分级  |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|----------|----------|-----|
| 粉和平   | 2              | 1              | 5              | 5              | 5              | 4              | 4              | 2.103 6  | 5              | 5              | 5               | 4               | 1.157 4  | 4               | 3               | 0.392 6  | 3.385 3  | III |
| 情侣约会  | 1              | 4              | 4              | 3              | 3              | 5              | 3              | 2.267 4  | 4              | 5              | 3               | 4               | 1.033 2  | 3               | 3               | 0.314 1  | 3.614 7  | II  |
| 红双喜   | 3              | 1              | 4              | 4              | 5              | 3              | 3              | 1.775 8  | 4              | 3              | 4               | 4               | 0.981 3  | 4               | 3               | 0.392 6  | 3.015 6  | III |
| 摩纳哥公主 | 4              | 3              | 4              | 5              | 3              | 2              | 3              | 1.956 2  | 3              | 3              | 4               | 4               | 0.960 9  | 3               | 4               | 0.340 3  | 3.257 4  | III |
| 紫袍玉带  | 2              | 1              | 5              | 4              | 4              | 1              | 3              | 1.542 5  | 4              | 3              | 3               | 3               | 0.795 3  | 4               | 4               | 0.418 8  | 2.756 6  | IV  |
| 蓝河    | 4              | 3              | 4              | 3              | 5              | 3              | 3              | 2.134 2  | 4              | 4              | 3               | 4               | 0.981 3  | 2               | 3               | 0.235 6  | 3.351 1  | III |
| 绿野    | 5              | 3              | 4              | 3              | 5              | 5              | 5              | 2.697 4  | 3              | 4              | 3               | 4               | 0.960 9  | 4               | 3               | 0.392 6  | 4.050 9  | I   |
| 梅郎口红  | 2              | 5              | 3              | 3              | 3              | 3              | 3              | 2.269 5  | 4              | 1              | 4               | 4               | 0.877 5  | 4               | 4               | 0.418 8  | 3.565 8  | II  |
| 卡罗拉   | 4              | 3              | 5              | 2              | 5              | 4              | 5              | 2.595 0  | 3              | 4              | 4               | 4               | 1.012 8  | 4               | 4               | 0.418 8  | 4.026 7  | I   |
| 亚力克红  | 4              | 5              | 3              | 5              | 4              | 4              | 3              | 2.548 0  | 3              | 3              | 4               | 4               | 0.960 9  | 3               | 4               | 0.340 3  | 3.849 2  | II  |
| 绯扇    | 2              | 5              | 4              | 3              | 4              | 4              | 3              | 2.474 3  | 4              | 4              | 4               | 4               | 1.033 2  | 5               | 5               | 0.523 5  | 4.031 0  | I   |
| 粉扇    | 2              | 5              | 4              | 3              | 3              | 4              | 3              | 2.390 3  | 5              | 3              | 3               | 4               | 0.949 8  | 4               | 5               | 0.445 0  | 3.785 1  | II  |
| 金奖章   | 5              | 4              | 4              | 4              | 5              | 3              | 4              | 2.566 4  | 4              | 5              | 4               | 4               | 1.085 1  | 5               | 5               | 0.523 5  | 4.175 0  | I   |
| 俄洲黄金  | 5              | 3              | 4              | 5              | 5              | 5              | 2              | 2.205 9  | 3              | 3              | 3               | 4               | 0.909 0  | 3               | 4               | 0.340 3  | 3.455 2  | III |

**2.4.2 藤本月季各指标评分标准** 藤本月季的评价指标分级标准如表 9 所示。指标赋值标准参照甘甜<sup>[7]</sup>和孙霞枫<sup>[14]</sup>的研究,其中初花期根据温州的气候条件,起始花期从 5 月 16 始提前至 4 月 16 始。

## 2.5 综合评价

杂种茶香月季和藤本月季各指标测量结果分别按照表 8 和表 9 的赋值进行打分,然后再与各指标总权重相乘,最后得出每个品种的综合评价价值。按照综合评价价值对月季品种进行分级<sup>[9]</sup>,I 级(综合评价分值>4.00):优良种,不仅观赏性状优秀,而且抗逆性强,整体性状符合选择目标,最适宜引种。II 级(3.50~4.00):较优种,整体性状较好,留做

可利用的引种材料;III 级(3.00~3.50):整体表现一般,可作为育种用的引种材料;IV 级(<3.00):表现较差,建议淘汰。

**2.5.1 杂种茶香月季综合评价** 杂种茶香月季的各指标调查评分和评价权重计算结果(表 10)显示,观赏评价方面,‘梅郎口红’、‘亚力克红’、‘粉扇’和‘绯扇’花径最大,‘绿野’和‘卡罗拉’单花期最长,观赏价值较高的是:‘绿野’、‘卡罗拉’、‘金奖章’和‘亚力克红’,较差的是‘粉和平’、‘摩纳哥公主’、‘红双喜’和‘紫袍玉带’;生长状况评价较好的品种是:‘金奖章’、‘情侣约会’、‘绯扇’和‘卡罗拉’;抗逆性评价较好的品种是:‘绯扇’、‘金奖章’和‘紫袍玉带’。最终

I 级 (综合评价得分 > 4) 品种有 4 个, 分别是 ‘金奖章’、‘绿野’、‘绯扇’和‘卡罗拉’, 最适宜在温州地区栽培, 可在温州推广应用; II 级品种有 ‘亚历克红’、‘粉扇’、‘情侣约会’和‘梅郎口红’, 属于较适宜在温州地区栽培的品种, 可根据要求进行推广; III

级品种共有 5 个, 分别是 ‘俄洲黄金’、‘粉和平’、‘蓝河’、‘摩纳哥公主’和‘红双喜’, 不适宜在温州地区大面积栽培, 只可与其他品种搭配使用; 仅 ‘紫袍玉带’属 IV 级, 不适宜温州地区栽培。

表 11 藤本月季各指标评分及综合评价

Table 11 The index scores and comprehensive evaluation of Climbing Roses

| 品种      | P <sub>1</sub> | P <sub>2</sub> | P <sub>3</sub> | P <sub>4</sub> | P <sub>5</sub> | P <sub>6</sub> | 观赏评价    | P <sub>7</sub> | P <sub>8</sub> | P <sub>9</sub> | P <sub>10</sub> | 生长评价    | P <sub>11</sub> | P <sub>12</sub> | 抗逆评价    | 综合评价    | 分级  |
|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|----------------|----------------|----------------|-----------------|---------|-----------------|-----------------|---------|---------|-----|
| 安吉拉     | 4              | 3              | 2              | 5              | 4              | 2              | 1.463 4 | 4              | 3              | 5              | 5               | 0.645 6 | 5               | 4               | 1.928 6 | 4.037 6 | I   |
| 粉色龙沙宝石  | 2              | 4              | 5              | 1              | 3              | 1              | 0.882 3 | 3              | 1              | 4              | 1               | 0.251 5 | 3               | 4               | 1.392 9 | 2.526 7 | IV  |
| 玫瑰国度的天使 | 5              | 5              | 5              | 2              | 5              | 4              | 1.889 3 | 5              | 5              | 3              | 5               | 0.656 9 | 5               | 5               | 2.142 9 | 4.689 0 | I   |
| 慷慨的园丁   | 4              | 5              | 4              | 2              | 3              | 1              | 1.328 9 | 3              | 5              | 2              | 2               | 0.383 1 | 4               | 3               | 1.607 1 | 3.319 1 | III |
| 玛格丽特王妃  | 4              | 4              | 5              | 5              | 3              | 2              | 1.553 4 | 4              | 5              | 4              | 3               | 0.525 9 | 4               | 3               | 1.607 1 | 3.686 4 | II  |
| 红色龙沙宝石  | 4              | 4              | 5              | 2              | 4              | 3              | 1.530 4 | 4              | 3              | 3              | 5               | 0.588 2 | 5               | 3               | 1.928 6 | 4.047 2 | I   |
| 薰衣草花环   | 5              | 3              | 5              | 3              | 3              | 2              | 1.588 8 | 5              | 5              | 4              | 4               | 0.537 2 | 2               | 4               | 1.071 4 | 3.197 5 | III |
| 自由精神    | 5              | 4              | 5              | 2              | 2              | 1              | 1.463 3 | 4              | 5              | 4              | 4               | 0.600 1 | 4               | 3               | 1.607 1 | 3.670 6 | II  |
| 藤彩虹     | 4              | 4              | 3              | 1              | 3              | 1              | 1.209 7 | 2              | 3              | 5              | 5               | 0.548 9 | 3               | 3               | 1.285 7 | 3.044 3 | III |
| 大游行     | 5              | 5              | 5              | 3              | 5              | 2              | 1.728 2 | 5              | 5              | 4              | 5               | 0.685 6 | 5               | 4               | 2.035 7 | 4.449 5 | I   |
| 西方大地    | 5              | 5              | 2              | 5              | 3              | 2              | 1.726 1 | 3              | 5              | 3              | 3               | 0.486 0 | 3               | 3               | 1.285 7 | 3.497 8 | III |
| 光谱      | 3              | 4              | 3              | 3              | 5              | 2              | 1.270 5 | 4              | 3              | 2              | 3               | 0.411 1 | 3               | 3               | 1.285 7 | 2.967 3 | IV  |
| 御用马车    | 5              | 5              | 2              | 3              | 4              | 1              | 1.542 1 | 3              | 5              | 2              | 3               | 0.457 3 | 3               | 3               | 1.285 7 | 3.285 1 | III |
| 樱霞      | 3              | 4              | 3              | 3              | 5              | 1              | 1.165 2 | 2              | 3              | 5              | 4               | 0.548 9 | 4               | 3               | 1.607 1 | 3.321 2 | III |
| 亚伯兰罕达比  | 5              | 5              | 5              | 2              | 5              | 3              | 1.784 0 | 3              | 5              | 4              | 3               | 0.514 7 | 4               | 3               | 1.607 1 | 3.905 8 | II  |

**2.5.2 藤本月季综合评价** 表 11 为藤本月季的各指标调查评分和评价权重计算结果, 其中观赏价值由高到低依次是: ‘玫瑰国度的天使’、‘亚伯兰罕达比’、‘大游行’、‘西方大地’、‘薰衣草花环’、‘玛格丽特王妃’、‘御用马车’、‘红龙’、‘安吉拉’、‘自由精神’、‘慷慨的园丁’、‘光谱’、‘藤彩虹’、‘樱霞’和‘粉色龙沙宝石’; 生长状况评价较好的品种是: ‘玫瑰国度的天使’、‘安吉拉’、‘大游行’和‘自由精神’; 较差的品种是: ‘粉色龙沙宝石’、‘慷慨的园丁’、‘光谱’和‘御用马车’; 抗逆性评价较好的品种是: ‘玫瑰国度的天使’、‘大游行’、‘安吉拉’和‘红色龙沙宝石’; 最终 I 级品种有 4 个, 分别是: ‘玫瑰国度的天使’、‘大游行’、‘红色龙沙宝石’和‘安吉拉’, II 级品种有 ‘亚伯兰罕达比’、‘玛格丽特王妃’和‘自由精神’, 属于较适宜在温州地区栽培的品种; III 级品种共有 6 个, 分别是: ‘西方大地’、‘樱霞’、‘慷慨的园丁’、‘御用马车’、‘薰衣草花环’和‘藤彩虹’; ‘光谱’和‘粉色龙沙宝石’属 IV 级, 不适宜在温州地区栽培。

### 3 讨论与结论

#### 3.1 月季评价指标的选择

指标选择主要参考孙霞枫<sup>[13]</sup>和甘甜<sup>[7]</sup>的研究,

在指标赋值时, 对前人存在赋值不连续问题做了完善, 同时根据实际情况, 对初花期赋值标准有所调整。与孙霞枫的研究相比, 本文杂种茶香月季去掉了 4 个观赏指标, 分别为初花期、叶片质地、株高和枝粗度, 因这 4 个指标在专家重要程度评分中低于 25, 且其他文献中也较少研究, 所以未列入评价指标; 生长性状指标完全相同; 抗逆性状中, 将耐弱光能力去掉, 将抗寒能力改为耐热能力, 因温州气候条件较好, 多晴天, 光照充足, 但夏季气温较高, 所以耐热能力是重要评价指标。与甘甜的研究相比, 藤本月季去掉了 3 个观赏指标, 但生长性状中增加了枝粗, 其他指标均相同。因为温州常有台风, 藤本月季植株较高, 主枝不够粗壮容易被折断, 所以枝粗度是重要评价指标。

#### 3.2 指标权重对比

研究发现, 不同类型的月季评价侧重指标不同, 同一指标在不同类型评价模型中所占权重不同。在杂种茶香月季的适应性评价中, 比较侧重花相关的性状, 如花径、单花期和四季开花性; 而藤本月季指标权重总排序前三的是耐热能力、抗病虫害能力和植株蔓性。这与甘甜<sup>[7]</sup>在长沙地区的研究结果基本一致, 但与孙霞枫<sup>[14]</sup>在北京地区的研究结果有所

不同,其杂种茶香月季权重总排序前三为生长势、分枝数和四季开花能力,藤本月季总排序前三为抗病虫害能力、抗寒能力、植株蔓性/盛花持续时间。这可能是因模型指标重要程度多采用本地专家评分法,而不同地区有不同标准所致,也表现出评价模型中评价指标评分带有一定的主观性<sup>[18]</sup>。因此,在建立本地评价模型时,可参考气候相似地区的评价模型,以选择真正适合需要的品种。

### 3.3 不同地区品种评价对比

2种类型月季综合评价发现:杂种茶香月季‘金奖章’、‘绿野’、‘绯扇’和‘卡罗拉’属I级品种;藤本月季中,‘玫瑰国度的天使’、‘大游行’、‘红色龙沙宝石’和‘安吉拉’为I级品种,适宜在温州栽培。而南昌<sup>[19]</sup>的杂种茶香月季引种研究则表明:‘粉扇’、‘绯扇’、‘梅郎口红’和‘卡罗拉’为适应性前4名的品种,北疆地区<sup>[20]</sup>的研究中I级品种则为‘亚克力红’、‘梅郎口红’和‘绯扇’,但‘粉扇’、‘亚克力红’和‘梅郎口红’在本研究中均为II级;同样地,临沂藤本月季引种试验表明,‘御用马车’、‘光谱’、‘大游行’和‘安吉拉’与理想品种关联度较高<sup>[5]</sup>,但‘御用马车’、‘光谱’在本研究中分别属于III级、IV级。以上结果说明部分月季品种具有较强的适应性,在引种时可优先考虑这类品种,如‘绯扇’、‘大游行’和‘安吉拉’;同时,同一品种在不同地区表现差异较大,所以引种前需充分了解品种适应性,并进行引种试验。

### 3.4 2种类型月季的应用和种植注意事项

藤本月季和杂种茶香月季都具有较高的观赏价值,是居家阳台和园林绿化的首选月季类型。其中藤本月季可做花柱、花墙,也能构成十分美观的甬道,或装饰建筑物,成为联系建筑物与园林的巧妙“桥梁”<sup>[21]</sup>。但温州常有台风,种植藤本月季时需选择枝条较粗或有韧性的品种,或种在背风区。茶香月季具有鲜明的色彩和独特的茶香味,可作为室内外移动的盆栽,起到画龙点睛的美化功效;也可通过对植、群植、片植等方式布置于草坪、花坛和花镜等地<sup>[22]</sup>,但温州降雨较多,花朵容易被打坏,且夏季高温高湿,露天种植的杂种茶香月季观赏期不太理想,建议种植在阳台或能避雨的地方。

研究表明,评价不同类型的月季时,侧重指标不同,杂种茶香月季比较侧重花相关的性状,如花径、单花期和四季开花性;不同地区评价标准也不相同,所以品种分级也有差异。利用构建的温州地区层次分析模型对14个杂种茶香月季和15个藤本月季进行综合评价发现,杂种茶香月季‘金奖章’、

‘绿野’、‘绯扇’、‘卡罗拉’和藤本月季‘玫瑰国度的天使’、‘大游行’、‘红色龙沙宝石’和‘安吉拉’为I级品种,适宜在温州引种栽培。

### 参考文献:

- [1] 张佐双,朱秀珍.中国月季[M].北京:中国林业出版社,2006.
- [2] 闫海霞,武鹏,万正林,等.影响月季保鲜的因素分析[J].北方园艺,2013(18):186-189.
- [3] CEALES P. Classic roses [M]. New York: Henry Holt and Company, 1997.
- [4] 陈明,陈继平.几种新型藤蔓月季园林性状研究[J].林业实用技术,2005(9):11-12.
- [5] 张仪东,王玲玲,王杰.临沂市引种藤本月季品种综合评价[J].陕西农业科学,2020,66(2):90-92.
- [6] 邵小斌,赵统利,朱朋波,等.主要切花月季品种评价与筛选[J].浙江农业科学,2019,60(11):2063-2065.
- [7] 甘甜.长沙地区引种月季综合评价与应用研究[D].长沙:湖南农业大学,2019.
- [8] 吴海东,郭风民,孙桂琴,等.郑州地区耐热月季品种的筛选与综合评价[J].湖北农业科学,2018,57(15):67-70,73.
- [9] SAATY A L. The Analytic Hierarchy Process[M]. NY: McGraw Hill, Inc, 1980.
- [10] 艾叶,陈璐,兰思仁,等.基于层次分析法的建兰品种观赏价值综合评价[J].福建农林大学学报(自然科学版),2019,48(6):736-741.
- [11] 张何信,许晶,韦建杏,等.基于层次分析法的猴面包树观赏性状综合评价[J].热带农业科学,2018,38(6):79-84.
- [12] 魏娜.北京地区引种奥运宿根花卉观赏性评价及抗寒性研究[D].北京:北京林业大学,2006.
- [13] 柴菲.月季杂交育种技术初探及部分现代月季品种性状综合评价[D].北京:中国农业大学,2007.
- [14] 孙霞枫.现代月季品种综合评价体系的初步研究[D].北京:北京林业大学,2009.
- [15] 杨春胤,雷利锋,刘新伟,等.应用层次分析法建立微型盆栽月季品种综合评价体系[J].农业科学研究,2018,39(4):89-93.
- [16] 杜晓华,周瑞金,王雪菊,等.月季品种资源的分类与评价[J].广东农业科学,2011,38(5):106-108.
- [17] 邹平洲,孙曾丽.常用藤本月季品种综合评价[J].河南林业科技,2014,34(2):36-38.
- [18] 殷芳芳,吴君,吴冬,等.杭州地区15种丰花月季品种综合评价[J].福建林业科技,2016,43(2):217-221,233.
- [19] 管帮富,彭华,彭光辉,等.南昌地区引种大花及藤本月季品种的评估鉴定[J].江西农业学报,2013,25(12):19-26,31.
- [20] 贾晓丽,陈忠萍,吴圆圆,等.15种大花月季在北疆地区的观赏特性综合评价[J].江苏农业科学,2020,48(15):182-186.
- [21] 宁静.月季在城市绿化中的应用[J].山西林业科技,2019,48(3):63-64.
- [22] 王化丛.月季在园林绿化中的广泛应用[J].现代农业,2017(6):83-85.