

日照市引种藤本月季品种综合评价

王兴梅, 李文彬, 李璇, 徐晓艳* (日照市园林环卫集团有限公司, 山东日照 276800)

摘要 以引进的 18 个藤本月季品种为研究对象, 测定株高、冠幅、花径、花瓣数、单朵花期、花期、生长速度、抗性 8 个指标, 采用单因素方差和灰色关联度分析进行综合评价, 筛选出适宜在日照市推广应用的藤本月季品种。结果表明: 红色龙沙宝石的株高为 438.12 cm、冠幅 251.20 cm、花瓣数 107.00 片、生长速度 0.49 cm/d, 且均显著 ($P<0.05$) 高于其余品种, 抗性得分最高, 达 97.00 分。花期排名前 5 位依次为安吉拉、红色龙沙宝石、西方大地、橘红火焰、夏令营, 在 120~130 d。单朵花期时长均在 5.00~8.00 d, 其中西方大地最长, 达 8.00 d。欢笑格鲁吉亚、我的心、澳洲黄金 3 个品种的多个性状显著 ($P<0.05$) 低于其他品种, 其中我的心生长速度最慢, 澳洲黄金抗性得分最低, 仅 70.00 分。灰色关联度分析结果显示, 表现最好的为红色龙沙宝石和西方大地, 且红色龙沙宝石长势最旺、抗性最好, 红色龙沙宝石与理想参考品种关联度高达 0.900 0 以上, 适宜在日照地区栽植; 加权关联度表现为橘红火焰>藤宝贝>御用马车>大游行>安吉拉>藤彩虹>花魂>夏令营>伊蕾莎斯特, 均高于 0.600 0, 建议可在日照市推广应用; 光谱、海格瑞、黄金庆典表现一般, 加权关联度在 0.550 0~0.600 0; 詹姆斯高威、澳洲黄金、欢笑格鲁吉亚、我的心表现差, 与理性参考品种关联度低于 0.520 0, 不适宜在日照市绿化中应用。

关键词 藤本月季; 引种; 评价; 日照市
中图分类号 S 685.12 **文献标识码** A
文章编号 0517-6611(2022)20-0103-05
doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.20.027



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Comprehensive Evaluation of Varieties of Climbing Rose in Rizhao City

WANG Xing-mei, LI Wen-bin, LI Xuan et al (Rizhao Garden Sanitation Group Co., Ltd., Rizhao, Shandong 276800)

Abstract In this study, the 18 different types of climbing rose as the research object, among the plant height, crown width, flower diameter, number of petals, single flower period, flowering period, growth rate, and resistance was detected, a single-factor analysis of variance and gray correlation analysis was used for comprehensive evaluation, and the suitable varieties of climbing rose for popularization and application in Rizhao City were selected. The results showed that the plant height of Red Eden Rose was 438.12 cm, the crown width was 251.20 cm, the number of petals was 107, and the growth rate of 0.49cm/d, which was significantly higher than other varieties ($P<0.05$), and the resistance score was up to 97 points. The top five in the order of flowering were Angela>Red Eden Rose>Westerland>Cl Rainbow's End>Maidy, which lasted between 120~130 days. The flowering period of a single flower was 5~8 days, of which the highest was 8 days in the Westerland. Teasing Georgia, Mon Coeur, and Australian Gold has significantly lower performance in multiple traits ($P<0.05$) than other varieties. Among them, Mon Coeur grew the slowest and the Australian gold resistance score was 70. The Grey Relational Analysis demonstrated that both the Red Eden Rose and Westerland have the well performances, and Red Eden Rose was the most prosperous and resistant, and the correlation with the ideal reference variety was over 0.9, which is very suitable for planting in Rizhao area. The order of good performance was Orange Fire>Meilivoine>Parkdirektor Riggers>Parade>Angela>climbing Rainbow>Chivalry>Maidy>Ines Sastre, and the weighted correlation was higher than 0.6. It is recommended to promote the application in Rizhao, Spectra, Highgrove, and Golden Celebration performed averagely, with a correlation between 0.55~0.6. James Galway, Australian Gold, Teasing Georgia, and Mon Coeur performed the worst, with a correlation of less than 0.52 with a rational reference variety, which is not suitable for application in the greening of Rizhao City.

Key words Climbing Rose; Introduction; Evaluation; Rizhao City

藤本月季属蔷薇科(Rosaceae)蔷薇属(*Rosa*)落叶藤性灌木。因其藤性好, 可塑性高, 花色丰富, 花期较长, 抗性较好, 管理粗放等优点, 已经成为城市园林热门的立体绿化^[1]和垂直绿化^[2]材料。在北京^[3]、兰州^[4]、上海^[5]等城市引种应用, 并取得了良好的绿化效果。目前日照市园林绿化中还未鲜少应用藤本月季。为了丰富该市的绿化环境, 打造多层次多方位的景观效果, 笔者引进了 18 种藤本月季, 并通过定期观测 8 个主要性状指标, 采用方差分析和灰色关联度分析对各品种进行综合评价, 以筛选出适宜日照地区栽植的品种, 为该市引进及应用藤本月季提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 试验材料为 2019 年 9 月从河南省南阳卧龙区金鹏月季有限公司引进的 18 个藤本月季品种: 橘红火焰、西方大地、安吉拉、大游行、红色龙沙宝石、御用马车、藤彩虹、夏令营、光谱、花魂、藤宝贝、詹姆斯高威、欢笑格鲁吉亚、

海格瑞、伊蕾莎斯特、黄金庆典、澳洲黄金、我的心。引进规格: 2 年生嫁接苗, 2~3 分枝, 修剪后高度 40~50 cm。各品种的基本特性见表 1。

1.2 试验设计 栽植地点: 山东省日照市园林环卫集团有限公司东港区后村镇生态园试验田(119.279°E, 35.368°N), 年平均气温 12.6 °C, 无霜期 273 d, 年平均降雨量 1 000 mm。栽植方式: 无纺布袋(30 cm×30 cm)地栽。试验地土壤养分含量见表 2。栽植密度为 0.4 m×4.0 m。架设垂直藤架, 便于牵引, 按照生态园日常栽培技术进行统一管理, 对萌芽、展叶、现蕾、开花时间做好记录, 对株高、冠幅、花径、花瓣数、单朵花期、花期、生长速度、抗性指标进行观测。

1.3 统计方法 对测定的数据采用 Excel 和 SPSS 20 进行整理和单因素方差分析, 采用 LSD 进行多重比较。采用灰色关联分析法^[6-7], 建立以引进的 18 个藤本月季品种为元素的灰色系统, 选取各评价指标的上限值作为理想品种的评价指标, 并作为被比较数列, 记作 $X_0(k)$, 各品种的调查性状构成数列 $X_i(i=1, 2, 3, \dots, 10)$, 根据 $X_0(k)$ 对各品种的各原始指标值进行相应的标准化和无量纲化处理, 在此基础上计算参试品种与理想品种的关联系数 $[\xi_i(k)]$ 、等权关联度 (γ_i) 和

作者简介 王兴梅(1992—), 女, 山东日照人, 助理工程师, 硕士, 从事植物营养及园林引种研究。* 通信作者, 工程师, 硕士, 从事园林植物引种及植物造景研究。

收稿日期 2021-09-15

加权关联度(γ'_i),公式如下:

$$\xi_i(k)=\frac{\min_i\min_k|X_0(k)-X_i(k)|+\rho\max_i\max_k|X_0(k)-X_i(k)|}{|X_0(k)-X_i(k)|+\rho\max_i\max_k|X_0(k)-X_i(k)|}$$

(1)

$$\gamma_i=\frac{1}{N}\sum_{k=1}^n\xi_i(k)$$

(2)

$$\gamma_i'=\frac{1}{N}\sum_{k=1}^n\omega_k\xi_i(k)$$

(3)

式中, $\xi_i(k)$ 为 X_i 对 X_0 在 k 点的关联系数, ρ 为分辨系数(一般取0.5), $|X_0(k)-X_i(k)|$ 为第 k 点 X_0 与 X_i 的绝对差值, $\min_i\min_k|X_0(k)-X_i(k)|$ 为 X_0 数列与 X_i 数列在 k 点的二级最小差数绝对值, $\max_i\max_k|X_0(k)-X_i(k)|$ 为二级最大差数绝对值。 γ_i 为参试品种与参考品种的等权关联度, γ'_i 为参试品种与参考品种的加权关联度, ω_k 为各性状赋予的权重系数。

表 1 引进 18 个藤本月季品种基本特性

Table 1 Basic characteristics of the eighteen introduced varieties of climbing rose

序号 No.	品种 Varieties	萌芽期 Budding stage	展叶期 Leaf spreading stage	现蕾期 Budding stage	开花期 Flowering stage	株型 Plant type	花型 Type of flower	花色 Flower color	生长情况 Growth
1	红色龙沙宝石(红龙)	02-26	03-06	04-11	04-29	直立	杯型重瓣	暗玫红	长势好
2	橘红火焰	02-26	03-05	04-12	04-30	直立	碗状重瓣	橘红	花期长
3	御用马车	02-24	03-04	04-14	05-02	直立	杯型重瓣	红色	
4	夏令营	02-20	03-01	04-12	05-01	直立	碗状重瓣	橘红	
5	海格瑞	03-02	03-13	04-19	05-05	直立	杯型重瓣	暗玫红	
6	西方大地	03-01	03-08	04-12	05-01	直立	杯型重瓣	橘色	
7	安吉拉	02-29	03-09	04-13	05-01	半直立	碗状半重瓣	粉红	花期长
8	詹姆斯高威	03-05	03-14	04-18	05-06	直立	杯型重瓣	浅粉	
9	大游行	02-28	03-09	04-12	05-01	直立	杯型重瓣	深粉	
10	伊蕾莎斯特	03-04	03-15	04-20	05-10	直立	杯型重瓣	浅粉	
11	我的心	03-06	03-18	04-29	05-20	直立	杯型重瓣	浅粉	
12	欢笑格鲁吉亚	03-05	03-15	04-24	05-16	直立	杯型重瓣	蛋黄	
13	澳洲黄金	03-08	03-17	04-28	05-19	直立	杯型重瓣	黄色	
14	黄金庆典	03-05	03-14	04-24	05-17	直立	杯型重瓣	黄色	
15	藤彩虹	03-01	03-12	04-18	05-01	直立	杯型重瓣	复色	花小,但花量大
16	藤宝贝	03-10	03-18	04-29	05-21	直立	杯型重瓣	复色	花期晚
17	花魂	02-29	03-08	04-15	05-02	直立	杯型重瓣	复色	红色、背黄色
18	光谱	02-24	03-05	04-13	05-01	直立	杯型重瓣	复色	开始显黄后期变红

表 2 试验地土壤养分含量

Table 2 Soil nutrient content of the test site

土层厚度 Soil layer thickness cm	pH	EC μs/cm	速效钾 Rapidly available potassium//mg/kg	速效磷 Available phosphorus mg/kg	碱解氮 Alkali hydrolyzed nitrogen//mg/kg	有机质 Organic matter g/kg
0~20	4.85	79.88	56.42	127.10	96.15	17.17
20~40	5.18	90.09	62.22	59.03	22.52	10.43

2 结果与分析

2.1 不同品种表现性状方差分析 不同藤本月季在不同地区的表现性状不同(表 3),以红色龙沙宝石的株高最高,达 438.12 cm,且显著高于其他 17 个品种($P<0.05$),其次依次为御用马车(356.63 cm)、大游行(228.70 cm)、海格瑞(198.51 cm),除海格瑞与西方大地差异不显著外($P>0.05$),这 3 个品种均显著高于其余品种($P<0.05$);排在后 3 位的依次为我的心(62.11 cm)、欢笑格鲁吉亚(60.00 cm)、澳洲黄金(52.10 cm)。

红色龙沙宝石的冠幅也显著高于其他 17 个品种($P<0.05$),达 251.20 cm,其次为御用马车(126.86 cm)、大游行(125.40 cm)、海格瑞(125.11 cm)、西方大地(112.08 cm)、橘红火焰(103.17 cm)、伊蕾莎斯特(103.04 cm),其余品种均低于 100.00 cm。与株高一样,排在后 3 位的依次为我的心

(53.55 cm)、欢笑格鲁吉亚(37.31 cm)、澳洲黄金(36.26 cm),除我的心与藤宝贝间差异不显著($P>0.05$)外,均显著低于其余品种($P<0.05$)。

黄金庆典的花径最大,达 12.00 cm,与花魂、澳洲黄金、大游行差异不显著($P>0.05$),均显著高于其余品种($P<0.05$);花径最小的 3 个品种均低于 6.00 cm,依次为藤彩虹(5.43 cm)、我的心(5.23 cm)、安吉拉(4.90 cm)。

花瓣数前 6 位依次为红色龙沙宝石(107.00 片)、伊蕾莎斯特(95.33 片)、藤宝贝(80.33 片)、黄金庆典(63.67 片)、海格瑞(56.00 片)、藤彩虹(48.33 片),其中红色龙沙宝石花瓣数显著高于其余品种($P<0.05$);最少的为橘红火焰,仅有 18.33 片。

各品种的单朵花期差异不大,单朵花期最长为西方大地,且显著高于大部分品种($P<0.05$),单朵花期最短的是欢

笑格鲁吉亚、澳洲黄金和黄金庆典。

花期排名前 5 位依次为安吉拉、红色龙沙宝石、西方大地、橘红火焰、夏令营,前 5 位间差异不显著($P>0.05$),且花期均在 120.00~130.00 d;澳洲黄金花期最短,仅 62.00 d。

生长速度最快的是红色龙沙宝石,为 0.49 cm/d,显著高于其他品种($P<0.05$),其次依次为西方大地、夏令营、橘红火焰,且三者间无显著差异($P<0.05$),后 3 位均低于 0.20 cm/d,从大到小依次为安吉拉、欢笑格鲁吉亚、我的心。

抗性得分大于 90 分的有 7 个品种,且 7 个品种间差异不显著,最后 3 位均低于 75 分,从大到小依次为欢笑格鲁吉亚、我的心、澳洲黄金,且三者间差异不显著。

综上所述,通过各个性状的差异性分析得出,红色龙沙宝石性状表现欠佳,欢笑格鲁吉亚、我的心、澳洲黄金 3 个品种的多个性状表现较差,今后还需进行更加综合的评价。

表 3 18 个藤本月季品种 8 个性状比较

Table 3 The eight characters of the eighteen introduced varieties of climbing rose

序号 No.	品种 Varieties	株高 Plant height cm	冠幅 Crown width cm	花径 Flower diameter cm	花瓣数 Petal number 片	单朵花期 Single flower period d	花期 Florescence d	生长速度 Growth rate//cm/d	抗性 Resistance 分
1	红色龙沙宝石(红龙)	438.12±27.51 a	251.20±6.24 a	9.17±0.34 cd	107.00±13.14 a	6.00±1.00 bc	129.00±6.93 ab	0.49±0.18 a	97.00±1.73 a
2	橘红火焰	153.11±28.93 ef	103.17±8.72 cd	8.30±0.70 de	18.33±2.87 k	7.00±0.50 ab	125.00±4.36 ab	0.33±0.12 b	95.00±2.65 ab
3	御用马车	356.63±26.00 b	126.86±13.11 b	10.37±0.70 b	38.00±0.82 fghi	6.00±0.50 bc	114.00±4.58 bcd	0.27±0.13 c	90.00±3.46 abc
4	夏令营	84.09±17.69 gh	95.00±5.57 de	6.40±0.33 gh	27.33±3.40 ijk	6.00±0.87 bc	123.00±5.20 abc	0.34±0.09 b	91.00±3.61 abc
5	海格瑞	198.51±22.07 d	125.11±9.64 b	7.90±0.29 ef	56.00±3.56 de	6.00±0.32 bc	97.00±4.58 fg	0.22±0.07 cdef	82.00±2.65 ef
6	西方大地	172.13±17.69 de	112.08±10.54 bc	8.57±0.49 de	22.67±2.05 jk	8.00±0.50 a	127.00±4.36 ab	0.37±0.06 b	95.00±4.36 ab
7	安吉拉	89.10±20.42 gh	81.13±3.46 e	4.90±0.29 i	27.33±3.40 ijk	7.00±0.50 ab	130.00±4.36 a	0.19±0.07 efgh	94.00±4.36 ab
8	詹姆斯高威	85.22±8.00 gh	80.10±6.56 e	8.07±0.42 e	41.67±1.25 gf	6.00±0.50 bc	69.00±6.08 i	0.21±0.05 cdefg	78.00±2.65 fg
9	大游行	228.70±26.06 c	125.40±14.11 b	11.97±0.37 a	34.00±0.82 ghi	6.00±0.87 bc	118.00±5.29 bcd	0.22±0.07 cdef	90.00±5.57 abc
10	伊蕾莎斯特	126.11±6.56 f	103.04±7.00 cd	10.30±0.70 b	95.33±5.31 b	6.00±0.87 bc	92.00±9.17 gh	0.20±0.06 defg	86.00±3.00 de
11	我的心	62.11±6.00 hi	53.55±4.58 f	5.23±0.26 i	28.00±5.10 ijk	6.00±0.87 bc	68.00±4.00 i	0.14±0.05 h	71.00±3.61 hi
12	欢笑格鲁吉亚	60.00±3.46 hi	37.31±2.65 g	7.90±0.54 ef	42.33±2.87 gf	5.00±1.00 c	84.00±7.00 h	0.16±0.07 gh	72.00±1.73 hi
13	澳洲黄金	52.10±5.57 i	36.26±2.65 g	11.70±0.65 a	31.00±2.94 hij	5.00±1.00 c	62.00±7.81 i	0.21±0.06 cdef	70.00±1.00 i
14	黄金庆典	146.05±13.45 ef	89.15±10.58 de	12.00±0.41 a	63.67±7.85 de	5.00±0.50 c	85.00±5.20 h	0.25±0.05 cd	76.00±3.61 gh
15	藤彩虹	95.10±4.36 g	83.46±2.65 e	5.43±0.42 hi	48.33±2.87 ef	6.00±1.00 bc	113.00±2.65 cde	0.23±0.05 cdef	93.00±1.73 ab
16	藤宝贝	89.05±8.72 gh	66.15±12.53 f	6.90±0.30 fg	80.33±3.86 c	7.00±0.50 ab	108.00±8.89 de	0.24±0.06 fgh	92.00±3.61 ab
17	花魂	135.10±12.53 f	85.27±9.54 e	11.70±0.88 a	39.00±2.94 fgh	7.00±0.50 ab	112.00±7.21 cde	0.25±0.07 cde	86.00±1.00 de
18	光谱	136.08±11.00 f	89.56±5.29 de	9.90±0.29 bc	30.67±2.49 hij	7.00±0.50 ab	105.00±7.21 ef	0.20±0.04 defg	87.00±1.73 cde

注:同列不同小写字母表示不同品种间差异显著($P<0.05$);抗性是指抗病性和抗逆性,采用陈俊愉^[8]的百分制记分评选法打分

Note: Different lowercase letters indicate significant differences between different varieties ($P<0.05$). Resistance refers to disease resistance and adversity resistance, and is scored using Chen Junyu's 100-point system^[8]

2.2 灰色关联分析评价 采用灰色关联分析时,需设置各性状指标权重,综合考虑藤本月季的观赏性和适应性,抗性、生长速度和花朵各项指标的权重占比较高。如表 4 所示,将各指标数据进行无量纲化处理,然后根据公式计算出供试品种与理想品种的关联系数(表 5),并依次得出供试品种与理想品种的等权关联度和加权关联度(表 6)。由表 6 可知,等权关联度和加权关联度的排序结果相近,前 2 位均为红色龙沙

宝石和西方大地,其中红色龙沙宝石与理想参考品种最为接近,等权关联度和加权关联度均大于 0.900 0,西方大地分别为 0.670 0 和 0.709 9,排在最后 6 位的均为海格瑞、黄金庆典、詹姆斯高威、澳洲黄金、欢笑格鲁吉亚、我的心,加权关联度排在第 3~10 位的均为橘红火焰、藤宝贝、御用马车、大游行、安吉拉、藤彩虹、花魂、夏令营。

表 4 18 个藤本月季品种 8 个性状数据无量纲化处理

Table 4 Dimensionless processing of the eight traits data of the eighteen introduced varieties of climbing rose

序号 No.	品种 Varieties	株高 Plant height K_1	冠幅 Crown width K_2	花径 Flower diameter K_3	花瓣数 Petal number K_4	单朵花期 Single flower period K_5	花期 Florescence K_6	枝条生长速度 Branch growth rate K_7	抗性 Resistance K_8
X_1	红色龙沙宝石(红龙)	1.000 0	1.000 0	0.764 2	1.000 0	0.750 0	0.992 3	0.978 0	1.000 0
X_2	橘红火焰	0.349 3	0.410 4	0.691 7	0.168 2	0.875 0	0.961 5	0.670 6	0.979 4
X_3	御用马车	0.812 8	0.502 0	0.864 2	0.355 1	0.750 0	0.876 9	0.541 1	0.927 8
X_4	夏令营	0.191 8	0.378 5	0.533 3	0.252 3	0.750 0	0.946 2	0.677 0	0.938 1
X_5	海格瑞	0.452 1	0.498 0	0.658 3	0.523 4	0.750 0	0.746 2	0.437 7	0.845 4
X_6	西方大地	0.392 7	0.446 2	0.714 2	0.215 0	1.000 0	0.976 9	0.735 3	0.979 4
X_7	安吉拉	0.356 2	0.322 7	0.408 3	0.252 3	0.875 0	1.000 0	0.378 9	0.969 1

接下表

续表 4									
序号 No.	品种 Varieties	株高 Plant height K_1	冠幅 Crown width K_2	花径 Flower diameter K_3	花瓣数 Petal number K_4	单朵花期 Single flower period K_5	花期 Florescence K_6	枝条生长速度 Branch growth rate K_7	抗性 Resistance K_8
X_8	詹姆斯高威	0.194 1	0.318 7	0.672 5	0.392 5	0.750 0	0.530 8	0.427 3	0.804 1
X_9	大游行	0.520 5	0.498 0	0.997 5	0.317 8	0.750 0	0.907 7	0.444 6	0.927 8
X_{10}	伊蕾莎斯特	0.264 8	0.410 4	0.858 3	0.887 9	0.750 0	0.615 4	0.410 0	0.886 6
X_{11}	我的心	0.141 6	0.211 2	0.435 8	0.261 7	0.750 0	0.523 1	0.285 5	0.732 0
X_{12}	欢笑格鲁吉亚	0.137 0	0.147 4	0.658 3	0.392 5	0.625 0	0.646 2	0.318 7	0.742 3
X_{13}	澳洲黄金	0.118 7	0.143 4	0.975 0	0.289 7	0.625 0	0.476 9	0.451 5	0.721 6
X_{14}	黄金庆典	0.333 3	0.354 6	1.000 0	0.598 1	0.625 0	0.653 8	0.501 7	0.783 5
X_{15}	藤彩虹	0.262 6	0.438 2	0.452 5	0.448 6	0.875 0	0.907 7	0.465 4	0.979 4
X_{16}	藤宝贝	0.203 2	0.262 9	0.575 0	0.747 7	0.875 0	0.884 6	0.484 4	0.948 5
X_{17}	花魂	0.353 9	0.338 6	0.975 0	0.364 5	0.875 0	0.861 5	0.494 8	0.886 6
X_{18}	光谱	0.333 3	0.354 6	0.825 0	0.289 7	0.875 0	0.807 7	0.401 4	0.896 9

表 5 供试品种与理想品种的关联系数及权重 Table 5 Correlation coefficients and weights of test varieties and ideal varieties									
序号 No.	品种 Varieties	株高 Plant height K_1	冠幅 Crown width K_2	花径 Flower diameter K_3	花瓣数 Petal number K_4	单朵花期 Single flower period K_5	花期 Florescence K_6	枝条生长速度 Branch growth rate K_7	抗性 Resistance K_8
X_1	红色龙沙宝石(红龙)	1.000 0	1.000 0	0.651 4	1.000 0	0.638 0	0.982 8	0.952 5	1.000 0
X_2	橘红火焰	0.403 8	0.427 7	0.588 3	0.346 3	0.779 0	0.919 7	0.572 3	0.955 3
X_3	御用马车	0.701 8	0.469 4	0.764 4	0.405 9	0.638 0	0.781 7	0.489 8	0.859 3
X_4	夏令营	0.352 8	0.414 9	0.485 7	0.370 8	0.638 0	0.891 1	0.577 0	0.876 9
X_5	海格瑞	0.445 7	0.467 5	0.563 3	0.480 4	0.638 0	0.634 5	0.439 4	0.740 2
X_6	西方大地	0.420 5	0.443 1	0.606 6	0.359 5	1.000 0	0.950 2	0.624 7	0.955 3
X_7	安吉拉	0.406 3	0.394 2	0.426 9	0.370 8	0.779 0	1.000 0	0.415 0	0.934 4
X_8	詹姆斯高威	0.353 5	0.392 8	0.573 7	0.420 4	0.638 0	0.484 3	0.434 9	0.692 3
X_9	大游行	0.478 9	0.467 5	0.994 4	0.392 4	0.638 0	0.826 8	0.442 4	0.859 3
X_{10}	伊蕾莎斯特	0.374 8	0.427 7	0.756 7	0.797 1	0.638 0	0.533 9	0.427 6	0.795 3
X_{11}	我的心	0.339 2	0.358 4	0.438 5	0.373 8	0.638 0	0.480 2	0.381 5	0.621 8
X_{12}	欢笑格鲁吉亚	0.338 0	0.340 7	0.563 3	0.420 4	0.540 2	0.554 6	0.392 7	0.631 0
X_{13}	澳洲黄金	0.333 3	0.339 7	0.946 3	0.382 9	0.540 2	0.457 2	0.445 5	0.612 9
X_{14}	黄金庆典	0.397 9	0.405 7	1.000 0	0.523 0	0.540 2	0.560 1	0.469 3	0.670 6
X_{15}	藤彩虹	0.374 0	0.439 6	0.445 9	0.444 2	0.779 0	0.826 8	0.451 8	0.955 3
X_{16}	藤宝贝	0.356 1	0.374 2	0.509 0	0.635 9	0.779 0	0.792 5	0.460 8	0.895 3
X_{17}	花魂	0.405 5	0.399 9	0.946 3	0.409 5	0.779 0	0.760 9	0.465 9	0.795 3
X_{18}	光谱	0.397 9	0.405 7	0.715 7	0.382 9	0.779 0	0.696 2	0.424 0	0.810 4
权重系数 Weight coefficient		0.080 0	0.090 0	0.080 0	0.145 0	0.145 0	0.145 0	0.145 0	0.170 0

表 6 供试品种与理想品种的等权关联度和加权关联度
Table 6 Equal-weight correlation degree and weighted correlation degree between test varieties and ideal varieties

序号 No.	品种 Varieties	等权关联度 Equal weight relevance	排序 Sort	加权关联度 Weighted relevance	排序 Sort
X_1	红色龙沙宝石(红龙)	0.903 1	1	0.910 2	1
X_2	西方大地	0.670 0	2	0.709 9	2
X_3	橘红火焰	0.624 1	5	0.659 8	3
X_4	藤宝贝	0.600 3	7	0.642 0	4
X_5	御用马车	0.638 8	3	0.641 4	5
X_6	大游行	0.637 5	4	0.639 5	6
X_7	安吉拉	0.590 8	9	0.632 9	7
X_8	藤彩虹	0.589 6	10	0.630 3	8
X_9	花魂	0.620 3	6	0.629 5	9
X_{10}	夏令营	0.575 9	12	0.612 7	10
X_{11}	伊蕾莎斯特	0.593 9	8	0.611 7	11
X_{12}	光谱	0.576 5	11	0.594 3	12
X_{13}	海格瑞	0.551 1	14	0.566 5	13
X_{14}	黄金庆典	0.570 9	13	0.565 8	14
X_{15}	詹姆斯高威	0.498 7	16	0.514 0	15
X_{16}	澳洲黄金	0.507 3	15	0.501 9	16
X_{17}	欢笑格鲁吉亚	0.472 6	17	0.486 7	17
X_{18}	我的心	0.453 9	18	0.471 8	18

3 讨论与结论

该研究总结并借鉴多个评价指标体系^[9-12],确定了该试验观测的性状指标,包括观赏性状(花径、花瓣数、单朵花期、花期)、生产性状(株高、冠幅、生长速度)和抗逆性状(抗性),单因素方差分析结果显示,红色龙沙宝石的株高、冠幅、抗性等指标均高于其他品种,我的心、欢笑格鲁吉亚、澳洲黄金 3 个品种的多个指标低于其他多个品种,这与灰色关联度分析结果一致,说明在日照地区引进的 18 个藤本月季品种中,红色龙沙宝石的性状表现最好,我的心、欢笑格鲁吉亚、澳洲黄金 3 个品种的表现差,但是方差分析只能对不同品种的每个指标单独进行分析,并不能结合各指标对所有品种进行综合评价。灰色关联度分析能够综合各个性状指标,全面、客观地反映每个被评价品种(品系)的表现特性,并能够弥补单因素方差分析容易导致偏颇这一不足,使得评价更为准确,也更具说服力^[9]。因灰色关联度分析原理简单、计算方便而被普遍应用,用于青稞^[13]、燕麦^[14]、花生^[15]、紫薇^[16]等的评价。

管帮富等^[11-12]采用灰色关联分析分别对南昌地区和临沂市引进的藤本月季品种进行评价,结果表明:临沂地区各

品种加权关联度表现为御用马车>光谱>安吉拉>大游行>白藤柯斯特>橘红火焰>蓝月亮>花仙>嫦娥奔月>溪水;南昌地区则是红墙>安吉拉>御用马车>黄龙>红色伊甸园>读书台>蓝月亮>光谱。该试验中加权关联度表现为红色龙沙宝石>西方大地>橘红火焰>藤宝贝>御用马车>大游行>安吉拉>藤彩虹>花魂>夏令营>伊蕾莎斯特>光谱>海格瑞>黄金庆典>詹姆斯高威>澳洲黄金>欢笑格鲁吉亚>我的心,因日照市与临沂市毗邻,气候相近,且选取的性状指标基本一致,因此上述结果与临沂市引进的相同品种御用马车、光谱、安吉拉、大游行、橘红火焰的排序有相似之处,但由于不同地区管理水平不同、不同指标的权重系数设置有所差异,导致结果也不同。与南昌地区相比,相同品种的排序也不一致,进一步说明了同一品种在不同地区表现的性状不同。

藤本月季因其花色丰富、花期长、适应性强,根据不同的设计目的,运用不同的花色可营造出不同的景观效果。针对该试验引种的不同色系的分析,红色系红色龙沙宝石、橘红火焰、御用马车和粉色系大游行、安吉拉排名较为靠前,黄色系的黄金庆典和澳洲黄金均排名靠后,粉色系的欢笑格鲁吉亚和我的心则排在最后,大花复色系的花魂强于光谱,应用时可结合不同需求进行合理选择。目前,藤本月季在日照地区城市绿化中应用较少,根据该试验结果,引种的 18 个品种中,比较接近理想品种且适宜栽植应用的品种为红色龙沙宝石、西方大地、橘红火焰、藤宝贝、御用马车等,作为沿海城市,藤本月季在滨海盐化土壤的耐盐性及其他抗逆性表现仍

(上接第 85 页)

[21] 刘佳莉,方芳,史煦涵,等.2 株盐碱地燕麦根际促生菌的筛选及其促生作用研究[J].草业学报,2013,22(2):132-139.

[22] 高亚敏,姚拓,李海云,等.高寒草甸蒿草、珠芽蓼根际优良植物根际促生菌的分离筛选及促生特性研究[J].草业学报,2019,28(11):114-

(上接第 91 页)

[6] LIU F S, LIN D M, LIN H, et al. Physiological and photosynthetic responses of Giant Juncao (*Pennisetum giganteum*) to drought stress[J]. *Fresenius environmental bulletin*, 2017, 26(6): 3868-3871.

[7] 汤小朋,熊康宁,张凯,等.巨菌草饲用价值研究现状及其对贵州喀斯特石漠化治理的启示[J].中国野生植物资源,2020,39(1):47-50,72.

[8] 王靖宇,张淑艳,商博,等.巨菌草生长和抗性生理特性对土壤水分的响应[J].延边大学农学学报,2020,42(1):58-62.

[9] 李玉帅,赵晓登,陈鹏达.巨菌草在生态修复治理中的应用[J].农村科学实验,2020(4):63-64.

[10] 马三保.陕北风沙寒冷地区巨菌草栽培关键技术研究[J].中国水土保持,2019(12):71-73.

[11] 林占熹,苏德伟,林辉,等.黄河菌草生态安全屏障建设的研究与应用[J].福建农林大学学报(自然科学版),2019,48(6):803-812.

[12] 朱岷,张义智,焦阳.柠条在库尔勒的适应性分析[J].草业科学,2008,25(8):148-149.

[13] PATE J S, FROEND R H, BOWEN B J, et al. Seedling growth and storage characteristics of seeder and resprouter species of Mediterranean-type ecosystems of S.W. Australia[J]. *Annals of botany*, 1990, 65(6): 585-601.

[14] 耿文诚,铁云华,邵学芬,等.刈割对白三叶种子田植被高度生长的影响(简报)[J].草业学报,2007,16(6):146-149.

[15] BOWEN B J, PATE J S. The significance of root starch in post-fire shoot recovery of the resprouter *Sirlingia latifolia* R.Br. (Proteaceae) [J]. *An-*

需进行进一步研究。

参考文献

[1] 王雪.天津市藤本月季品种调查及常见品种栽培适应性初步研究[D].天津:天津农学院,2017.

[2] 徐晓艳,李文彬.藤本月季生物学特性及抗逆性研究进展[J].现代农业科技,2019(22):82-84.

[3] 曾凡景,李亚齐,胡春,等.藤本月季概况及其在城市绿化中的应用[J].广东农业科学,2013,40(4):33-35.

[4] 汉梅兰,杨永花,朱亚灵.适宜兰州地区栽植的优良藤本月季品种[J].中国园艺文摘,2012,28(8):123-124,137.

[5] 周丹燕.八个藤本月季品种在上海地区的栽培性状比较[J].农业科技与信息(现代园林),2015,12(10):794-798.

[6] 邓聚龙.灰色系统基本方法[M].武汉:华中理工大学出版社,1987:17-30.

[7] 麻冰冰.我国工业化与信息化水平测定及互动关系研究[D].广州:暨南大学,2005.

[8] 陈俊愉,陈吉奎.百分制记分评选法——拟定并掌握柑桔株选标准的一个新途径[J].华中农学院学报,1956(1):84-99.

[9] 孙霞凤.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.

[10] 张亚玲,崔绪玲,郭亚君,等.西安市藤本月季引种驯化优选研究[J].陕西林业科技,2016(5):26-29.

[11] 管帮富,彭华,彭火辉,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.

[12] 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.

[13] 钟志明,张宪洲,成升魁.西藏地区不同年代春青稞品种的灰色关联度评价[J].农业系统科学与综合研究,2009,25(1):100-104.

[14] 周启龙,多吉顿珠,益西央宗.拉萨地区 16 个燕麦引进品种的灰色关联度评价[J].草地学报,2020,28(2):389-396.

[15] 陈晋瑞,张磊磊,杜珊珊,等.应用加权改进的灰色关联度分析法进行新疆花生引种筛选[J].农学学报,2020,10(5):42-47.

[16] 顾帆,郑绍宇,沈鸿明,等.基于灰色关联度分析评价紫薇品种花部观赏性状[J].江苏农业科学,2019,47(24):93-100.

123.

[23] 万水霞,王静,李帆,等.玉米根际高效溶磷菌的筛选、鉴定及促生效应研究[J].生物技术通报,2020,36(5):98-103.

[24] 韩笑.根际促生菌的筛选及其促进水稻在盐碱胁迫下生长的作用[D].哈尔滨:东北林业大学,2019.

nals of botany,1993,72(1):7-16.

[16] VAN DER HEYDEN F, STOCK W D. Regrowth of a semiarid shrub following simulated browsing: The role of reserve carbon[J]. *Functional ecology*, 1996, 10: 647-653.

[17] CANADELL J, LÓPEZ-SORIA L. Lignotuber reserves support regrowth following clipping of two Mediterranean shrubs[J]. *Functional ecology*, 1998, 12(1):31-38

[18] 方向文,王万鹏,何小琴,等.扰动环境中不同刈割方式对柠条营养生长补偿的影响[J].植物生态学报,2006,30(5):810-816.

[19] 朱珏,张彬,谭支良,等.刈割对牧草生物量和品质影响的研究进展[J].草业科学,2009,26(2):80-85.

[20] FANG X W, LI J H, XIONG Y C, et al. Responses of *Caragana korshinskii* Kom. to clear shoot removal: Mechanisms underlying regrowth [J]. *Ecological research*, 2008, 23(5): 863-871.

[21] FANG X W, WANG X Z, LI H, et al. Responses of *Caragana korshinskii* to different aboveground partial shoot removal: Combining defence and tolerance strategies [J]. *Annals botany*, 2006, 98(1): 203-211.

[22] 崔秀萍,刘果厚.浑善达克沙地黄柳更新特点与规律研究[J].中国沙漠,2012,32(1):60-64.

[23] 郑士光,贾黎明,庞琪伟,等.平茬对柠条林地根系数量和分布的影响[J].北京林业大学学报,2010,32(3):64-69.

[24] 白茹梦,李钢铁,张军红.平茬对北方地区巨菌草生长的影响研究[J].绿色科技,2021,23(4):140-142,146.