

风铃木 5 个品种生长适应性分析

张沛健, 吴志华, 方良, 张国武, 朱林生, 尚秀华*

(国家林业局桉树研究开发中心, 广东 湛江 524022)

摘要: 本文以红花风铃木、黄花风铃木、金花风铃木、蓝花风铃木、洋红风铃木等 5 种风铃木为研究对象, 通过 2 次调查生长性状(树高、胸径、冠幅)、保存率、开花情况等指标综合评价其生长状况, 从而筛选出优良品系。结果表明: 5 个风铃木品种树高、胸径、冠幅、保存率存在着极显著差异, 黄花风铃木和洋红风铃木在生长、保存率、开花方面表现较好, 5 种风铃木根据生长、开花情况优劣排序为黄花风铃木>洋红风铃木>红花风铃木>金花风铃木>蓝花风铃木。

关键词: 风铃木; 生长性状; 品系; 适应性

中图分类号: S685.99

文献标识码: A

Analyses of Growth Adaptability of Five *Tabebuia* Species

ZHANG Pei-jian, WU Zhi-hua, FANG Liang, ZHANG Guo-wu,

ZHU Lin-sheng, SHANG Xiu-hua

(China Eucalypt Research Centre, Zhanjiang 524022, Guangdong, China)

Abstract: In order to select the best species of *Tabebuia*, investigations of growth traits (tree height, breast height diameter, and crown width), survivals and flowering conditions were evaluated in five species: *Handroanthus chrysanthus*, *Handroanthus pentaphylla*, *Tabebuia rosea*, *Tabebuia pentaphylla*, *Tabebuia chrysantha*. Analyses of variance showed that there were significant differences among the five species for height, diameter, crown width and survival. For growth, survival and flowering condition, the best two species were *H. chrysanthus* and *T. rosea*, and the 5 species were ranked in the order: *H. chrysanthus* > *T. rosea* > *H. pentaphylla* > *T. chrysantha* > *T. pentaphylla*.

Key words: *Tabebuia*; growth traits; species; adaptability

风铃木类植物属于紫葳科乔木植物, 包括 *Tabebuia* 属(67 个种)、*Handroanthus* 属(30 个种)和 *Roseodendron* 属(2 个种)共 99 个种^[1-2]。原产美洲的热带、亚热带地区, 分布于墨西哥、巴西、阿根廷、巴拉圭等地^[3-4]。风铃木(*Tabebuia*)是我国重要的观花园林树种, 花色可分为黄、红、粉、白等, 会随着四季变化而更换风貌的特色园林景观树种, 具有春华、夏实、秋绿、冬枯的独特风韵及呈现出优良的景观效果, 盛花季节花团锦簇, 色彩鲜艳, 可与日本的樱花媲美, 有热带樱花的雅称, 主要用于行道树、庭院树和生态景观林带营建^[5]。

本文以市场上常见的风铃木品种黄花风铃木(*H.chrysanthus*)、红花风铃木(*H.pentaphylla*)、洋红风铃木(*T.rosea*)、蓝花风铃木(*T.pentaphylla*)和金花

风铃木(*T.chrysantha*)为研究对象, 通过调查其生长性状、保存率、开花情况并对其进行综合评价, 选择优良品系进行推广, 为日后风铃木产业的发展提供理论支持及技术支撑。

1 试验地概况

试验地在南方国家级林木种苗示范基地内, 位于广东省遂溪县岭北镇附近(21°30' N, 111°38' E), 处于湿润大区雷琼热带北缘, 为热带北缘季风气候; 年均温 23.6℃, 绝对最低气温 2.8℃, 绝对最高气温 37.0℃, 月平均温度 18.0℃, 夏季降水, 年均降水量 1567mm, 5~9 月降水占全年的 85%^[2]。

于 2013 年 10 月采用红花风铃木、黄花风铃木、

基金项目: 广东省林业科技创新专项“风铃木属主要树种良种选育和高效栽培技术研究示范”(2013KJCX005-03, 2016KJCX017)。

作者简介: 张沛健(1985—), 男, 在读博士, 工程师, 主要从事森林培育研究, E-mail: zhangpeijian5445@163.com。

*通讯作者: 尚秀华(1984—), 女, 博士, 工程师, 主要从事林木抗逆性研究, E-mail: shxhhz@163.com。

洋红风铃木、蓝花风铃木、金花风铃木 5 个品种造林, 每个品种 100 株, 共 500 株。试验设计为完全随机区组设计, 3 次重复, 株行距为 2 m × 3 m。本试验林地较为平缓, 土壤为肥沃的砖红壤, 土层厚度大于 1 m。采用机械全垦整地(垦深 40 cm), 铧犁开沟(行距 3 m 开沟, 沟深 40 cm)。基肥为农家肥, 施肥量 500 g·穴⁻¹, 施肥后回土至穴深的一半后种植。

2 研究方法

2.1 风铃木生长性状调查

于 2015 年 5 月(1.5 年生)及 2018 年 3 月(4.5 年生)分 2 次对风铃木进行树高、胸径、东西冠幅、南北冠幅进行林地每木调查。以测高杆测定树高, 以卷尺测定冠幅, 以胸径尺测定胸径。保存率为存活株数/总株数, 开花率为开花株数/总株数。

2.2 表型变异系数

按如下公式计算表型变异系数:

$$CV=(S/\bar{X})\times 100\%$$

式中: S 为表型标准差, \bar{X} 为某一性状群体平均值。

2.3 数据处理

用 Excel 2007 和 SPSS 17.0 软件对数据进行处理和分析。

3 结果与分析

3.1 不同风铃木生长性状指标的方差分析

表 1 对不同林龄 5 种风铃木 5 个性状差异显著性检验进行方差分析, 结果显示 2 次调查的风铃木树高、胸径、东西冠幅、南北冠幅、成活率等指标差异性均达极显著水平($P<0.01$), 表明不同品种的风铃木生长和适应性方面存在明显差异, 从中可进一步选择优良品系。

表 1 风铃木生长性状指标的方差分析

| 林龄/a | 指标 | df | SS | MS | F 值 | P 值 |
|------|------|----|---------------|-------------|--------|-------|
| 1.5 | 树高 | 4 | 68.848 | 17.212 | 8.158 | 0.000 |
| | 胸径 | 4 | 65.872 | 16.468 | 24.092 | 0.000 |
| | 东西冠幅 | 4 | 179 788.968 | 44 947.242 | 40.602 | 0.000 |
| | 南北冠幅 | 4 | 222 125.001 | 55 531.250 | 11.034 | 0.000 |
| | 成活率 | 4 | 8.252 | 2.063 | 20.518 | 0.000 |
| 4.5 | 树高 | 4 | 225.346 | 56.337 | 58.774 | 0.000 |
| | 胸径 | 4 | 464.029 | 116.007 | 21.277 | 0.000 |
| | 东西冠幅 | 4 | 1 005 722.379 | 251 430.595 | 40.039 | 0.000 |
| | 南北冠幅 | 4 | 1 019 673.662 | 254 918.415 | 39.550 | 0.000 |
| | 成活率 | 4 | 47.428 | 11.857 | 79.637 | 0.000 |

3.2 不同品种风铃木保存率比较

表 2 显示不同品种风铃木不同林龄的保存率存在差异, 其中保存率最高的为黄花风铃木, 1.5 年生和 4.5 年生保存率为 99% 和 96%, 其次是洋红风铃木, 1.5 年生和 4.5 年生保存率分别为 99% 和 92%, 再次是红花风铃木, 4.5 年生保存率为 59%。成活率最差的为蓝花风铃木, 4.5 年生保存率仅为 16%,

较差的为金花风铃木, 保存率低于 50%。

表 2 不同风铃木保存率情况比较 %

| 林龄/a | 红花风铃木 | 黄花风铃木 | 金花风铃木 | 蓝花风铃木 | 洋红风铃木 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.5 | 87 | 99 | 84 | 66 | 99 |
| 4.5 | 59 | 96 | 43 | 16 | 92 |

3.3 4.5年生不同品种风铃木树高生长情况比较

由表3可知,红花风铃木树高平均值为3.81 m,最大值为6.40 m,最小值为1.50 m,变异系数为28.23%;黄花风铃木树高平均值为5.22 m,最大值为7.00 m,最小值为1.70 m,变异系数为18.73%;金花风铃木树高平均值为2.97 m,最大值为4.70 m,最小值为1.10 m,变异系数为27.98%;蓝花风铃木

树高平均值为2.53 m,最大值较小,仅为3.80 m,最小值为1.50 m,变异系数为26.98%;洋红风铃木树高平均值为3.84 m,最大值为7.00 m,最小值为1.60 m,变异系数为26.85%。黄花风铃木表型变异系数值较小,说明单株间差异较小。单从树高指标从大到小排列顺序为黄花风铃木>洋红风铃木>红花风铃木>金花风铃木>蓝花风铃木。

表3 4.5年生不同风铃木树高生长情况比较

| 品种 | 株数/株 | 均值/m | 标准差/m | 标准误/m | 最小值/m | 最大值/m | 表型变异系数/% |
|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 红花风铃木 | 49 | 3.81 | 1.07 | 0.15 | 1.50 | 6.40 | 28.23 |
| 黄花风铃木 | 96 | 5.22 | 0.98 | 0.10 | 1.70 | 7.00 | 18.73 |
| 金花风铃木 | 44 | 2.97 | 0.83 | 0.13 | 1.10 | 4.70 | 27.98 |
| 蓝花风铃木 | 16 | 2.53 | 0.68 | 0.17 | 1.40 | 3.80 | 26.98 |
| 洋红风铃木 | 92 | 3.84 | 1.03 | 0.11 | 1.60 | 7.00 | 26.85 |

3.4 4.5年生不同品种风铃木胸径生长情况比较

由表4可知,红花风铃木胸径平均值为5.80 cm,变幅为0~12.30 cm,变异系数为4.66%;黄花风铃木胸径平均值为7.68 cm,变幅范围为0.80~11.60 cm,变异系数为2.15%;金花风铃木胸径平均值为5.27 cm,变幅范围为0~12.80 cm,变异系数为5.23%;蓝花风铃木胸径平均值为2.67 cm,变幅范

围为1.40~5.20 cm,变异系数为26.98%;洋红风铃木胸径平均值为5.90 cm,变幅范围为1.50~12.60 cm,变异系数为2.66%;5种风铃木胸径间变异系数值较小,说明各品种单株间差异较小。单从胸径指标从大到小排列顺序为黄花风铃木>洋红风铃木>红花风铃木>金花风铃木>蓝花风铃木。

表4 4.5年生不同风铃木胸径生长情况比较

| 品种 | 株数/株 | 均值/cm | 标准差/cm | 标准误/cm | 最小值/cm | 最大值/cm | 表型变异系数/% |
|-------|------|-------|--------|--------|--------|--------|----------|
| 红花风铃木 | 60 | 5.80 | 2.79 | 0.36 | 0.00 | 12.30 | 4.66 |
| 黄花风铃木 | 96 | 7.68 | 2.06 | 0.21 | 0.80 | 11.60 | 2.15 |
| 金花风铃木 | 44 | 5.27 | 2.30 | 0.35 | 0.00 | 12.80 | 5.23 |
| 蓝花风铃木 | 16 | 2.67 | 1.00 | 0.25 | 1.40 | 5.20 | 6.26 |
| 洋红风铃木 | 92 | 5.90 | 2.45 | 0.25 | 1.50 | 12.60 | 2.66 |

3.5 4.5年生不同品种风铃木冠幅生长情况比较

表5是5种风铃木东西和南北冠幅的生长情况。从表5可知,东西冠幅平均值变幅为1.07~2.24 m,分布在0~4.60 m,变异系数变幅范围为20.89%~54.06%,其中黄花风铃木冠幅最大,其次是红花风铃木,蓝花风铃木冠幅最小,红花风铃木变异系数较大(54.46%),说明红花风铃木单株间存在着较大的变异。南北冠幅平均值变幅为0.99~2.83 m,分

布在0~4.60 m,变异系数变幅范围为21.93%~58.01%,其中黄花风铃木冠幅最大,其次是红花风铃木,蓝花风铃木冠幅最小,红花风铃木、金花风铃木和洋红风铃木变异系数较大,说明红花风铃木、金花风铃木以及洋红风铃木单株间存在着较大的变异。以冠幅指标从大到小排序为:黄花风铃木>红花风铃木>洋红风铃木>金花风铃木>蓝花风铃木。

表 5 4.5 年生不同风铃木冠幅生长情况比较

| 冠幅方向 | 品种 | 株数/ 株 | 均值/m | 标准差 /m | 标准误 /m | 最小值 /m | 最大值 /m | 表型变异 系数/% |
|------|-------|----------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| 东西 | 红花风铃木 | 54 | 2.24 | 1.21 | 0.16 | 0.00 | 4.60 | 54.06 |
| | 黄花风铃木 | 94 | 2.85 | 0.60 | 0.06 | 0.46 | 4.00 | 20.89 |
| | 金花风铃木 | 35 | 1.27 | 0.59 | 0.10 | 0.00 | 2.40 | 46.04 |
| | 蓝花风铃木 | 9 | 1.07 | 0.35 | 0.12 | 0.60 | 1.60 | 32.47 |
| | 洋红风铃木 | 77 | 1.69 | 0.75 | 0.09 | 0.30 | 3.60 | 44.15 |
| 南北 | 红花风铃木 | 54 | 2.18 | 1.27 | 0.17 | 0.00 | 4.60 | 58.01 |
| | 黄花风铃木 | 94 | 2.83 | 0.62 | 0.06 | 0.30 | 3.70 | 21.93 |
| | 金花风铃木 | 35 | 1.19 | 0.56 | 0.09 | 0.00 | 2.50 | 46.84 |
| | 蓝花风铃木 | 9 | 0.99 | 0.25 | 0.08 | 0.50 | 1.30 | 25.00 |
| | 洋红风铃木 | 77 | 1.72 | 0.71 | 0.08 | 0.30 | 3.60 | 41.27 |

3.6 不同品种风铃木开花情况比较

表 6 的数据表明, 有 4 种风铃木已开花, 其中开花最早最多的为黄花风铃木。据调查黄花风铃木 1 年生即可开花, 至 4.5 年生已有 60% 的黄花风铃木开花, 其次是洋红风铃木, 超过 10% 的植株开花, 红花风铃木和金花风铃木开花较少, 分别为 3% 和 1%, 而蓝花风铃木未见开花。

表 6 不同风铃木开花情况比较 %

| 林龄 /a | 红花风 铃木 | 黄花风 铃木 | 金花风 铃木 | 蓝花风 铃木 | 洋红风 铃木 |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1.5 | 0 | 37 | 0 | 0 | 0 |
| 4.5 | 3 | 60 | 1 | 0 | 11 |

4 结论

通过方差分析发现, 1.5 年生和 4.5 年生红花风铃木、黄花风铃木、金花风铃木、蓝花风铃木、洋红风铃木在生长性状树高、胸径、冠幅、保存率以及开花率等指标存在极显著性差异。黄花风铃木和洋红风铃木保存率最高, 超过 90%, 蓝花风铃木保存率最低, 仅为 16%, 说明蓝花风铃木不易成活。从树高和胸径 2 个指标来看, 黄花风铃木和洋红风铃木长势较好, 不仅树体高大, 而且粗壮, 蓝花风

铃木长势最弱。黄花风铃木和红花风铃木的冠幅较大, 蓝花风铃木和金花风铃木冠幅较小。黄花风铃木在种植第二年即开花, 4.5a 后开花率为 60%, 洋红风铃木开花率为 11%, 红花风铃木和金花风铃木开花率较低, 蓝花风铃木未见开花。从保存率、生长性状、开花率等几个指标综合评价 5 种风铃木, 综合得分从高到低排序为: 黄花风铃木 > 洋红风铃木 > 红花风铃木 > 金花风铃木 > 蓝花风铃木。

参考文献

- [1] Eberhard F, Inge T, Lúcia L. The Families and Genera of Vascular Plants volume VII[M].Berlin.:Springer-Verlag,2004.
- [2] David J.Mabberley's Plant-Book(third edition)[M].UK:Cambridge University Press,2008.
- [3] Susan O G, Richard G O.Evolution of a Charismatic Neotropical Clade: Molecular Phylogeny of *Tabebuia*s.l.,Crescentieae, and Allied Genera (Bignoniaceae)[J].Systematic Botany.2007,32(3):650-659.
- [4] George W S, Derral R H. A Tropical Garden Flora[M].Bishop Museum Press:Honolulu, 2005.
- [5] 王定跃,谢佐桂,林健,等.深圳市生态景观林带主题树种的选择[J].南京林业大学学报(自然科学版),2014,38(S1): 115-117.