

# 杂种马褂木在杨凌地区的适生性研究

韩东锋

(杨凌职业技术学院, 陕西 杨凌 712100)

**摘要:**通过对杨凌地区 15 a 杂种马褂木的生长情况、观赏性、健康状况等因素调查,同时用多年来杨凌地区普遍栽植的七叶树、栾树作为对照,比较分析了杂种马褂木的适生性。结果表明:从前 15 a 树木生长速度上看,杂种马褂木无论是直径、树高,还是冠幅、冠高,均是最大的,其次是栾树,第三是七叶树;从树木观赏性综合评价来看,杂种马褂木最受人们喜爱,得分数明显高于栾树和七叶树;从抗性表现来看,杂种马褂木健康性最好,几乎无病虫害,无冻裂和日灼现象,亦有极强的吸附二氧化硫、抗风、抗粉尘能力。相对而言七叶树病虫害较多,抗日灼能力较差。因此,杨凌地区乃至关中地区在今后的城乡绿化中可以适当扩大杂种马褂木的栽植规模。

**关键词:**杂种马褂木;适生性;观赏性;抗性

**中图分类号:**S 792.159 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)11-0076-04

杂种马褂木(*Liriodendron chinense* × *L. tulipifera*)是由中国马褂木与北美鹅掌楸通过人工杂交选育成的落叶大乔木<sup>[1-2]</sup>。其集中了父母本的优点,表现为生长迅速、干形通直,树形高大、叶形奇特、花朵艳丽、抗性强和病虫害少等特征,近年来率先大量用作行道树<sup>[3]</sup>。杨凌地区(位于陕西关中)夏热冬寒,不是中国马褂木的自然分布区<sup>[4]</sup>。因此,引种试栽杂种马褂木、科学评价杂种马褂木的适生性,对于丰富当地树种资源、提升城乡绿化品位具有现实意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 调查区概况

杨凌位于关中平原中部,在北纬 34°15′~北纬 34°17′,东经 108°03′~108°07′,气候属于暖温带季风区半湿润气候,年均温 10.7~13.7℃。降水量 552.6~663.9 mm,年均干燥度 1.09~1.67。1 月平均气温 -4℃,全年≥10℃的积温为 3 400~4 600℃,有效生长期 152~191 d。无霜期 184~216 d,全年日照 1 900~2 500 h。土壤为耕作性壤土,质地中壤,土层深厚,肥水条件较好。春季多风,夏季多暴雨,秋季多连阴雨,冬季少雨雪。

### 1.2 试验材料

杨凌职业技术学院于 1997 年从南京引进了 120 株 2 a 生杂交马褂木幼树,作为行道树栽植于校园主干道两侧,2000 年又引进了一批(近 1 000 株)栽植在杨凌城

区 3 条马路的两侧。2010 年 3~11 月,对杂种马褂木进行实地调查,同时选用多年来杨凌地区普遍栽植的七叶树、栾树作为对照,比较分析杂种马褂木的适生性。

### 1.3 试验方法

**1.3.1 生长情况调查** 在对杨凌地区行道树全面踏查的基础上,按照道路长度的 10% 进行抽样调查,记录道路名称、宽度、长度、道路结构,行道树的名称,实测校园现存的 82 株 15 a 马褂木、城区主要街道的 220 株 12 a 马褂木,220 株 15 a 的栾树,213 株 15 a 七叶树的胸径、树高、枝下高、冠高、冠幅;同时,还选取 3 种树种的标准木钻取木条,进行胸径生长量测算。

**1.3.2 观赏特性调查** 分别对马褂木(*Hybrid jacket wood*)、栾树(*Koelreuteria paniculata*)、七叶树(*Horse chestnut*)的干形、冠形、枝形、叶形、花形、整体一致性、抗性等 7 个观赏指标,由 60 人进行现场观察、简要描述、分项打分(10 分制)和汇总,再按总分排序。

**1.3.3 健康状况调查** 对马褂木、栾树、七叶树遭受病虫害、干热风、寒害、人为修剪情况进行了调查。将树木按照健康状况分为 4 级<sup>[5]</sup>:Ⅰ:健康,树木生长健壮,几乎无病虫害、日灼、冻裂现象,树冠完整,无断梢;Ⅱ:一般健康,树木生长稍弱,有少量病虫害,或有少量日灼、冻裂,树冠有少量枝条折断;Ⅲ:健康有问题,树木长势较弱,有中等程度病虫害危害,有中等程度的日灼、冻裂,树冠有部分大枝条由于病虫害的影响折断;Ⅳ:濒死木,树木生长势很弱,病虫害严重,日灼、冻裂严重,甚至露出树木木质部,或木质部病虫害严重,出现腐朽状况。综合计算出每株树木健康等级,再根据健康等级所占比例计算各树种健康指数 RPI,反映某树种相对健康状况,即表示某树种的平均健康状况与其它树种平均健康状况的比值。

**作者简介:**韩东锋(1965-),女,陕西周至人,硕士,副教授,现主要从事森林资源调查方面的教学和研究工作。E-mail: hdf-007@163.com, 768351222@qq.com。

**基金项目:**杨凌示范区农业推广基金资助项目(4130302)。

**收稿日期:**2011-03-23

2 结果与分析

2.1 不同树种生长状况

2.1.1 不同树种胸径分布规律 对3种树木胸径分别进行实测(对12 a杂种马褂木测定结果进行换算),按照2 cm径阶整化,计算出株树累计百分数(表1)。由表1可知,杂种马褂木平均直径最大(20.9 cm),直径分布在14~28 cm径阶,67%的树木主要分布在18~24 cm之间;其次是七叶树(17.62 cm),但是其直径分布范围较大

(6~24 cm),跨越10个径阶,67%的树木主要分布在16~24 cm;栾树平均直径最小(16.02 cm),但是跨越的直径最少(6个径阶范围),71%的树木集中分布在12~16 cm之间。由表1还可知,树木达到平均直径所在位置(平均直径的株树累计%范围通常为55%~64%),杂种马褂木和栾树均需要4个径阶跨度,七叶树需要7个径阶跨度。说明前期栾树生长速度最快,最慢是七叶树,杂种马褂木介于二者之间。

表1 3种树木直径分布规律

| 树种     | 株数   | 径阶   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
|        |      | 6    | 8    | 10   | 12   | 14   | 16   | 18   | 20   | 22   | 24   | 26   | 28   | 30 |
| 杂种马褂木  | 304  |      |      |      |      | 15   | 34   | 49   | 61   | 55   | 40   | 39   | 11   |    |
| 株数/%   | 1.00 |      |      |      |      | 0.05 | 0.11 | 0.16 | 0.20 | 0.18 | 0.13 | 0.13 | 0.04 |    |
| 株数累计/% | 100  |      |      |      |      | 5    | 16   | 32   | 52   | 70   | 83   | 96   | 100  |    |
| 栾树     | 220  |      | 16   | 24   | 37   | 73   | 46   | 24   |      |      |      |      |      |    |
| 株数/%   | 1.00 |      | 0.07 | 0.11 | 0.17 | 0.33 | 0.21 | 0.11 |      |      |      |      |      |    |
| 株数累计/% | 100  |      | 7    | 18   | 35   | 68   | 89   | 100  |      |      |      |      |      |    |
| 七叶树    | 213  | 2    | 3    | 13   | 14   | 21   | 25   | 53   | 38   | 27   | 18   |      |      |    |
| 株数/%   | 1.00 | 0.01 | 0.01 | 0.06 | 0.07 | 0.10 | 0.12 | 0.25 | 0.18 | 0.12 | 0.08 |      |      |    |
| 株数累计/% | 100  | 1    | 2    | 8    | 15   | 25   | 37   | 62   | 80   | 92   | 100  |      |      |    |

2.1.2 不同树种生长量状况 由表2可知,前15 a杂种马褂木直径生长速度最快,年均生长量为1.39 cm;栾树最慢,年均生长量为1.06 cm;七叶树中等,年均生长量1.17 cm。前15 a杂种马褂木树高生长速度最快(0.79 m/a),栾树次之(0.52 m/a),七叶树最慢(0.46 m/a)。另外,枝下高、冠高、冠幅生长速度顺序为:

杂种马褂木>栾树>七叶树。不同树种胸径连年生长量对比,由图1可知,杂种马褂木最大,七叶树次之,栾树最慢。如第5、10、15年,杂种马褂木达到1.5、1.8、2.2 cm,而栾树为1.1、1.3、1.5 cm,七叶树为1.2、1.5、1.7 cm。综上所述,杂种马褂木的前期生长速度明显高于栾树、七叶树。

表2 3种不同树种生长状况调查

| 树种    | 株数/株 | 年龄/a | 直径范围/cm   | 平均直径/cm | 直径总平均生长量/cm | 树高范围/m   | 平均树高/m | 平均枝下高/m | 树高总平均生长量/m | 平均冠高/m | 平均冠幅/m |
|-------|------|------|-----------|---------|-------------|----------|--------|---------|------------|--------|--------|
| 杂种马褂木 | 304  | 15   | 13.4~28.5 | 20.9    | 1.39        | 8.5~16.5 | 11.94  | 3.01    | 0.79       | 8.93   | 7.9    |
| 栾树    | 220  | 15   | 13.7~18.3 | 16.02   | 1.06        | 5.7~9.1  | 7.86   | 2.46    | 0.52       | 5.40   | 6.8    |
| 七叶树   | 210  | 15   | 6.9~24.5  | 17.62   | 1.17        | 5.5~8.7  | 6.98   | 2.41    | 0.46       | 4.57   | 4.35   |

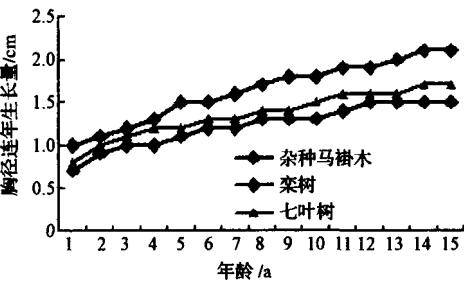


图1 3种树种胸径直径连年生长量

2.2 不同树种观赏性比较

对3个树种的干形、冠形、枝形、叶形、花形、整体一致性、抗污染能力等7个观赏指标进行现场观察、简要描述、打分和汇总。打分标准分三等,一等:8、9、10分;二等:5、6、7分;三等:2、3、4分。实地评价资料见表3。

由表3综合打分结果可知,观赏性最好是杂种马褂木,受到人们的喜爱程度远高于栾树和七叶树。

2.3 不同树种抗性表现

对3种不同树种的病虫害、冻裂、日灼等影响树木健康状况的指标进行调查,结果见表4。

由表4可知,杂种马褂木几乎没有病虫害、日灼和冻裂现象,个别树木由于所在位置被建筑物遮挡,或者土壤中有建筑垃圾等问题长势稍差;七叶树病虫害较为严重,40%的树木都有不同程度的虫害(光肩星天牛、桑天牛)。2.5%的树木虫害严重,严重者树木主干、大枝条被蛀食,表面留下大量木屑。10%的树木的叶子不同程度被虫子(杨扇舟蛾类)蚕食。0.5%树木还有炭疽病等病害,树皮腐烂变黑流出黄水;七叶树的日灼很严重,在日照强烈、无建筑物遮挡之处,60%的树木都有日灼现象。其中22%树木日灼严重,受伤面积达225~300 cm<sup>2</sup>

表 3 3 种树木观赏性指标实地描述和得分

| 指标    | 杂种马褂木   | 栎树   | 七叶树  |
|-------|---|--|--|
| 干形    | 落叶大乔木, 树体高大挺拔, 主干明显。干形通直圆满, 尖削度较小。<br>9分  | 落叶乔木, 树形稍扭曲, 冠内主干不明显。<br>4分  | 落叶乔木, 树干通直圆满, 冠内主干较明显, 尖削度较大。<br>6分  |
| 冠形    | 树冠呈椭圆形, 树冠开阔, 冠幅大, 枝叶浓密, 遮荫效果佳。<br>9分   | 树冠近圆球形, 冠荫较浓密, 遮荫效果较好。<br>4分   | 树冠呈圆球形, 冠大荫浓, 遮荫效果好。<br>6分   |
| 枝形    | 树皮灰褐色, 枝条为紫褐色。枝条角度开张角度大, 大多在 30°~70°。枝条较密, 层分布明, 从下向上排列约 12~13 层枝条。<br>8分           | 树皮灰褐色, 细纵裂; 小枝稍有棱, 无顶芽, 皮孔明显。枝条开张角度较大, 在 30°~50°。枝条较稀疏, 分层不很明显, 大约排列 4~5 层。<br>4分  | 树皮灰褐色, 小枝圆柱形, 黄褐色, 有圆形或椭圆形淡黄色的皮孔。枝条开张角度 30°~40°。稀疏中等, 分层较明显, 排列大约 4~7 层。<br>5分 |
| 叶形    | 单叶, 叶长 10~15 cm, 宽 5~6 cm, 马褂或鹅掌形。每年 3 月 20 日左右展叶, 11 月 25 日左右落叶。春叶深绿, 秋叶金黄。<br>10分 | 奇数羽状复叶互生, 长 40 cm, 小叶 7~15 cm。春季嫩叶多为红叶, 夏季叶色浓绿, 入秋叶色变黄。每年 4 月初发芽展叶, 11 月初落叶。<br>4分 | 掌状复叶对生, 小叶倒披针形、边缘有细锯齿, 长 8~16 cm, 宽 3~5 cm。叶上面深绿色。4 月上旬展叶, 11 月初落叶。<br>7分      |
| 花果形   | 花单生于枝顶, 金黄色杯状, 色泽艳丽, 形似郁金香。花期 4 月下旬到 6 月初。果实为纺锤形的聚合果。<br>7分                         | 花为顶生大型圆锥花序, 花期 6~7 月。果实为蒴果, 9~10 月成熟, 灯笼状。<br>10分                                  | 花为密集成直立圆锥花序, 长 21~25 cm 左右。花小, 洁白带红晕。花期 4~5 月。蒴果, 果期 9~10 月。<br>4分             |
| 整体一致性 | 强阳性速生树种。树木直径和树高生长较为整齐。<br>9分  | 喜光, 稍耐半荫树种。树木直径和树高一致性较强。<br>7分   | 喜光, 稍耐阴树种。树木直径和树高差异性较大。<br>4分  |
| 抗污染能力 | 有较强的吸附二氧化硫的功能、抗烟尘、抗风能力。<br>8分   | 有较强的抗粉尘、二氧化硫和臭氧、烟尘和抗风能力。<br>7分   | 抗烟尘。<br>4分   |
| 综合得分  | 60分   | 40分  | 36分  |

表 4 3 种树木健康状况统计

| 树种    | 健康(I)/% | 一般健康(II)/% | 健康有问题(III)/% | 濒死木(IV)/% | 树木相对健康状况(RPI) |
|-------|---------|------------|--------------|-----------|---------------|
| 杂种马褂木 | 95.5    | 4.5        | 0            | 0         | 1.1           |
| 栎树    | 45.7    | 31.5       | 22.3         | 0.5       | 0.96          |
| 七叶树   | 33.3    | 35.6       | 38.6         | 2.5       | 0.88          |

(15 cm×150~200 cm), 36%是中等, 42%较轻。在一些路口风较大之处的树木有冻裂现象, 有些树木冻裂的口子达到 102 cm<sup>2</sup> (5~7 cm×150~200 cm), 裂口中木质部外露, 甚至腐朽。1%的树木是病虫害、日灼、冻裂几种情况同时存在。栎树 54.3%以上树木都有蚜虫, 为害栎树的嫩梢、嫩芽、嫩叶、种实。22.3%树木的树干、树梢、树叶上布满虫体, 使得嫩叶皱缩成团, 嫩梢弯曲不长, 到了冬天, 当年生枝条被风吹断。蚜虫并有大量分泌物, 使得行人不敢靠近树木, 也不敢在树下停车。还有 0.5%的树木有六星黑点豹蠹蛾, 它们将大、中枝条枝条蛀食空, 风吹后枝条断裂。还有 0.5%的树木树皮开裂, 树干和主枝, 或枝条上或流出黄色的胶。由表 4 还可知, 最健康的是杂种马褂木, 95.5%的树木健康, 4.5%的树木生长稍弱; 最差的是七叶树, 健康木只有 33.3%, 一般健康 35.6%; 处于中间的栎树健康与一般健康达到 77.2%。

3 结论

从前 15 a 树木生长速度上看, 杂种马褂木无论是直

径、树高, 还是冠幅、冠高, 均是最大的, 其次是栎树, 第三是七叶树。树木观赏性综合评价结果显示, 杂种马褂木最受人们喜爱, 得分数明显高于栎树和七叶树。抗性表现的调查结果说明, 杂种马褂木最好, 很少有病虫害, 无冻裂和日灼现象, 吸附二氧化硫、抗风、抗粉尘能力也很强。建议杨凌地区在今后的城乡绿化中适当扩大杂种马褂木的栽植规模, 关中其它地区亦应积极引种试栽。

参考文献

[1] 林春阳. 优秀景观园林植物—马褂木[J]. 安徽农学通报, 2007, 13 (12): 88-89.  
[2] 孙静双, 赵晓东, 藏占稳, 等. 杂种马褂木在北京地区的生长与适应性表现[J]. 河北林业科技, 2007(5): 26-27.  
[3] 叶金山, 王章蓉. 杂种马褂木杂种优势的遗传分析[J]. 林业科学, 2002(4): 69-71.  
[4] 李周岐. 鹅掌楸属种间杂种优势的研究[D]. 南京: 南京林业大学, 2000.  
[5] 陶晓, 吴泽民, 郝焰平. 合肥市行道树生态效益研究[J]. 中国农学通报, 2009, 25(3): 75-85.

# 海南苦苣苔科野生植物资源及其观赏特性评价

史佑海<sup>1</sup>, 徐世松<sup>2</sup>, 黄觉武<sup>3</sup>

(1. 海南大学 园艺园林学院, 海南 儋州 571737; 2. 中国热带农业科学院 热带作物品种资源所, 海南 儋州 571737;  
3. 攀枝花市园林绿化处, 四川 攀枝花 617000)

**摘要:**根据对海南苦苣苔科野生植物的实地调查并参考相关的文献资料, 对分布于海南的野生苦苣苔科植物资源进行了整理、分类和评价。结果表明: 海南苦苣苔科植物共有 13 属 21 种 1 变种, 其中海南特有属 2 个, 海南特有种 10 个, 同时对海南苦苣苔科植物的观赏特性进行了评价, 并对资源的保护和开发利用提出了建议。

**关键词:**苦苣苔科; 观赏特性; 种质资源; 海南

**中图分类号** S 685. 21; S 688 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2011)11-0079-04

苦苣苔科(Gesneriaceae)属玄参目(克朗奎斯特系统, 1981), 共约 150 属, 3 700 余种, 分苦苣苔亚科和大岩桐亚科, 广泛分布于世界各地的热带和亚热带地区, 少数分布于温带<sup>[1]</sup>。中国产苦苣苔科植物全部属于苦苣苔亚科, 共有 58 属, 470 余种, 主要分布于长江以南, 尤以西南和华南地区为盛<sup>[2]</sup>。

该科植物大部分种类均具有鲜艳奇特的花朵、美观有趣的叶片以及低矮紧凑的植株, 兼之极其耐阴的生态学特性, 因而非常适合用于园林观赏<sup>[2]</sup>。苦苣苔科植物是深受人们喜爱的观赏植物资源, 目前已经有一部分种

类得到了广泛的应用, 如大岩桐(*Sinningia speciosa* Benth. et Hook.)、香堇大岩桐(*Sinningia inonantha* wendl.)、非洲紫罗兰(*Saintpaulia ionantha* Wendl.), 海角樱草(*Streptocarpus kewensi* Hook.)、袋鼠花(*Anigozanthos flavidus* DC.), 口红花(*Aeschynanthus pulcher* G. Don), 毛萼口红花(*A. radicans* Jack)等。但大多数的种类, 尤其是原产中国的种类目前还没有得到真正意义上的园林应用<sup>[3]</sup>。

## 1 海南苦苣苔科观赏植物资源及分布

### 1.1 海南苦苣苔科植物资源概况

海南地处我国最南端, 是我国陆地面积最小、海洋面积最大的省份, 是我国仅次于台湾的第 2 大岛, 也是唯一的低纬度热带大岛, 地形多变, 雨热条件优越, 非常

**第一作者简介:**史佑海(1976-), 男, 重庆荣昌人, 讲师, 研究方向为观赏植物分类与应用。E-mail: shiyouhai@163.com。  
**收稿日期:** 2011-03-21

## Research on the Adaptability of *Liriodendron chinense* × *L. tulipifera* in Yangling Area

HAN Dong-feng

(Yangling Vocational and Technical College, Yangling, Shaanxi, 712100)

**Abstract:** By researching on hybrid tulip tree's growth, ornamentals and health condition and comparing with *Koelreuteria paniculata* and Horse chestnut in Yangling area, the adaptability of hybrid tulip tree gets comprehensively analyzed. The results showed that seeing from the past 15 years growing speed of those three trees, *Liriodendron chinense* × *L. tulipifera* ranks first no matter on diameter, height or crown span and crown height, *Koelreuteria paniculata* second and Horse chestnut the last. The ornamentals evaluation indicates that *Liriodendron chinense* × *L. tulipifera* was highly welcomed. The resistance ability investigation demonstrates that *Liriodendron chinense* × *L. tulipifera* owns the best health condition, nearly no insects or disease, frost crack or sun burn, at the same time it's able to greatly absorb sulfur dioxide, resists wind and stive, which *Koelreuteria paniculata* doesn't do well in. As the consequence, *Liriodendron chinense* × *L. tulipifera* growth should be expanded in Yangling for afforest purpose.

**Key words:** *Liriodendron chinense* × *L. tulipifera*; adaptability; ornamentals; resistance