

长柄双花木的生理习性及其在园林中的应用

廖飞勇

(中南林业科技大学 环艺学院 湖南 长沙 410004)

摘要: 对长柄双花木的形态特征、生态习性进行了总结和测定。结果表明:长柄双花木的光补偿点为 $12\ \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, 光饱和点为 $248\ \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, 最大的光合速率为 $3.913\ \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, 呼吸速率为 $0.234\ \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 。其 CO_2 补偿点为 $40\ \mu\text{g/g}$, CO_2 饱和点为 $884\ \mu\text{g/g}$ 。并对其在园林中的应用进行了概括和总结, 主要应用形式为群落中层、群植和片植。

关键词: 长柄双花木; 应用; 生理生态习性; 园林

中图分类号: S 793.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)08-0069-03

随着对观赏植物的要求越来越高, 人们在不断驯

化、引进新品种的同时, 也在加快人工培育新品种以便在园林中应用。长柄双花木 (*Disanthus cercidifolius*) 属金缕梅科双花木属植物^[1], 国家二级保护植物, 其花红色, 开花时间为秋季, 具较强的观赏性, 近年来在上海等地园林绿地中开始应用, 但对生理生态习性还没有研

作者简介: 廖飞勇(1973-), 男, 博士, 副教授, 主要研究方向为园林植物和园林生态学。E-mail: xylfy@163.com。
收稿日期: 2009-11-20

4 结论

试验表明, 对绿篱植物喷施一定浓度的多效唑可以代替人工修剪。喷施适宜浓度的多效唑, 除 5 月 10 日人工修剪 1 次, 整个生长季通过 3 次药剂处理基本保持了原有造型。紫叶小檗的药害浓度为 $6\ 667\ \text{mg/L}$ 。较高浓度的多效唑表现一定的药效延期效应, 所以, 在大面积应用中应选择适宜浓度的低值, 以免连续使用时产生不良影响。药效延期效应的临界浓度为 $3\ 333\ \text{mg/L}$ 。综合考察应用后的矮化效果、叶色、药效延期效应、病害防治效果、抗旱效果等, 并结合绿篱植物的配置方式, 确定适宜浓度范围为 $1\ 333\sim2\ 667\ \text{mg/L}$, 单一种植 $1\ 333\ \text{mg/L}$, 与大叶黄杨、金叶女贞三色块配置时适宜浓度 $2\ 000\ \text{mg/L}$ 。4 月底至 5 月初, 新梢 5 cm 左右, 开始喷

施, 每隔 15 d 喷 1 次, 6 月底停止, 到 9 月可视长势再补喷 1~2 次, 雨季不喷。一般选择晴天傍晚喷施。用药量一般按 $500\ \text{mL/m}^2$ 计算。推广浓度 $2\ 000\ \text{mg/L}$ 下, $1\ 000\ \text{m}^2$ 绿篱需 1 kg 15% 多效唑粉剂。

参考文献

[1] 张福海, 夏繁茂. 几种生长延缓剂在绿篱化学修剪中的应用研究[J]. 林业实用技术, 2007(10): 8-9.
[2] 黄志强. 施用多效唑对绿篱新梢的影响试验研究[J]. 辽宁林业科技, 1996(3): 43-44.
[3] 刘春燕. 多效唑对绿篱植物大叶黄杨矮化效果的应用研究及经济效益分析[J]. 安徽农业科学, 2009(15): 6964-6965.
[4] 刘春燕, 胡国强, 宋红梅, 等. 多效唑、矮壮素对绿篱植物大叶黄杨矮化效果的应用研究[J]. 林业实用技术, 2009(7): 47-48.
[5] 刘春燕, 宋红梅, 王长娜. 多效唑在金叶女贞上的矮化效应和抗病性研究[J]. 安徽农业科学, 2009(9): 4010-4013.

Study on the Dwarfing Effect and Application Technology of PP₃₃₃ on *Berberis thunbergii*

HU Guo-qiang, LIU Chun-yan, SONG Hong-mei

(Vocational and Technology College of Langfang, Langfang, Hebei 065000)

Abstract: The dwarfing effect of different concentrations of paclobutrazol on the purple leaf barberry and comprehensive of landscape effect were studied. The results showed that artificial pruning can be replaced by spraying paclobutrazo of a certain concentration on euonymus japonicus and keep good landscape effect, while the concentration was $1\ 333\sim2\ 667\ \text{mg/L}$, the drugs dose was $500\ \text{mL/m}^2$ and the spraying frequency was 3 times in spring, provide references for hedge plant chemical pruning.

Key words: *Berberis thunbergii*; PP₃₃₃; dwarfing effect; application technology

究。现针对其生理生态习性、生理特性进行了研究,以期更好地应用长柄双花木,营造出更美的植物景观。

1 材料与方法

1.1 长柄双花木的形态特征及生态习性

1.1.1 形态特征 金缕梅科双花木属落叶灌木,高2~4 m,胸径6 cm;多分枝,小枝曲折。叶互生,卵圆形,长5~7.5 cm,宽6~9 cm,先端钝圆,基部心形,全缘,掌状脉5~7;叶柄长5 cm。头状花序有2朵对生无梗的花;花序梗长1~2.5 cm;花两性;萼筒浅杯状,裂片5,卵形,长1~1.5 mm;花瓣5,红色,狭披针形,长约7 mm;雄蕊5,花丝短,花药内向2瓣开裂;子房上位,2室,胚珠多数,花柱2极短,柱头略弯钩,开花时间为9月上、中旬至11月中、下旬。蒴果倒卵圆形,长1.2~1.6 cm,直径1.1~1.5 cm,木质,室背开裂;每室有种子5~6粒;种子长圆形,长4~5 mm,黑色,有光泽^[3],见图1。

1.1.2 生态习性 喜湿润凉爽的山地气候、肥沃疏松的土壤及空气湿度较大的森林环境,山脉的阴坡或半阴坡更适合其生长。忌积水烂根,干旱日灼。在山顶或山坡上部也能生长,但长势不如位于山坡中部或下部的植株。自然分布于湖南道具空树岩、常宁阳山、宜章莽山、江西南丰军峰山,浙江开化龙潭(已灭绝)及龙泉佳佳溪等地。生于海拔630~1 300 m的山上。



图1 长柄双花木的花和果

1.2 生理特性的测定方法

2009年8月23日于中南林业科技大学测定长柄双花木的生理特性,测定了光曲线、A-Ci曲线和荧光参数。测定温度为自然温度,日平均气温为30℃,最高气温为38℃,最大光强为2 130 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (荧光在4月28日进行了测定,其平均温度为21℃,最大光强为1 160 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)。

1.2.1 光曲线测定 用Licor 6400便携式光合仪进行测定,设定测定光强为2 000、1 600、1 200、800、500、200、100、50、20、10和0 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,最短等待时间和最长等待时间分别为2 min和4 min,自动记录数据并进行分析^[4]。

1.2.2 A-Ci曲线测定 用Licor 6400便携式光合仪进行测定,测定温度为自然温度,日平均气温为26℃,设定测定光强为800 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,设定CO₂浓度为2 000、

1 600、1 200、800、600、400、200、100和50 $\mu\text{g/g}$,最短等待时间和最长等待时间分别为2 min和4 min,自动记录数据并保存。

1.2.3 荧光参数测定 测定在自然的温度和湿度条件下,测定的主要荧光参数有:暗适应20 min以后测定其最小荧光(F₀)、最大荧光(F_m)和可变荧光(F_v);在800 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 光强下进行光适应,待F_v/F_t在±5以内时测定光下的F₀、F_m、F_v、表观光合电子传递速率(ETR)和光适应下的各种参数(光化光的光强为800 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)。

1.2.4 叶绿素相对含量的测定 用美能达SPAD502(日本美能达公司生产)叶绿素仪测定从叶先端到叶枝干方向不同叶位叶片叶绿素含量的相对变化,并对它们进行分析和比较。每株树测定5个枝条取其平均值。SPAD叶绿素仪通过测量叶片在2种波长范围内(650 nm和940 nm)的透光系数来确定叶片当前叶绿素的相对数量,并不是测定叶片中色素的绝对含量,所以是相对值。

2 结果与分析

2.1 叶绿素相对含量的变化

表1 长柄双花木不同叶位的叶绿素相对含量

日期	第1片叶	第2片叶	第3片叶	第4片叶	第5片叶	第6片叶	第7片叶	第8片叶
4月28日	18.9	27.6	28.8	35.6	37.9	40.2	45.1	44.8
8月23日	36.4	36.7	36.7	37.1	37.4	39.1	40.8	44.4

不同叶位叶绿素含量见表1。随着叶位的变化从第1片叶到第8片叶叶绿素的含量不断增加,在4月28日和8月23日2次测定中其结果都一致。但是在4月28日的测定中,第1~5叶片的叶绿素含量相对较低,而8月23日测定的叶片中则相关不大,其原因是海滨木槿是落叶灌木,在4月份叶片刚长出,在不断成熟中,因而不同叶位叶绿素的含量迅速增加。在8月29日的测定中,由于不同叶位的叶片已经完全成熟,因而叶片中色素相对含量相差不大。

2.2 光曲线

长柄双花木的光曲线如图2。长柄双花木的光曲线非常典型,光合速率较高。通过光曲线拟合^[3]得出,长柄双花木的光补偿点为12 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,光饱和点为248 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,最大的光合速率为3.93 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,呼吸速率为0.234 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

一般来说耐荫植物的光补偿点较低,2~6 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,而阳性树则为20 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 以上。耐荫性强的树种其光饱和点较低,有的为100~200 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,一些阳性树光饱和点可达1 000 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。以上数据表明长柄双花木是

阴性植物,但光补偿点较高,在遮荫环境下生长较好。

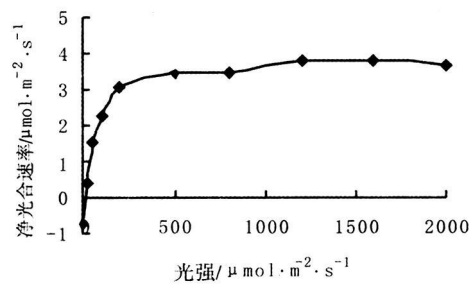


图2 长柄双花木的光曲线

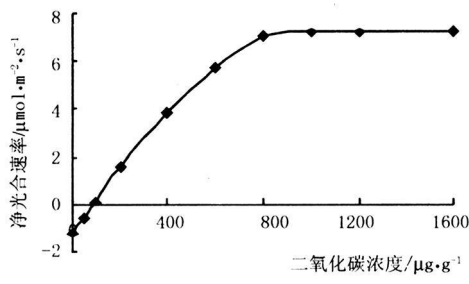


图3 长柄双花木的 A-Ci 曲线

2.3 A-Ci 曲线

CO₂是植物光合作用的基本原料,CO₂浓度升高植物的光合作用增强,但达到一定浓度以后,光合速率不再增加。根据 A-Ci 曲线的数据可以求出 CO₂补偿点和饱和点。长柄双花木的 A-Ci 曲线见图 3。通过方程拟合,求出了其 CO₂补偿点为 40 μg/g,CO₂饱和点为 884 μg/g。这些数据表明,长柄双花木在 CO₂ 较高的浓度下能加快生长,在人工育苗阶段可以利用这一特性。

2.4 荧光参数

植物叶绿素在吸收光能后,主要用途:一是以热的形式消耗,一是以电子形式传递,另一个是以荧光的形式耗散。通过测定其荧光参数,可以了解植物对光能的利用和转换状况。长柄双花木的主要荧光参数见表 2。

4月28日温度为 21℃,不受高温的胁迫,长柄双花木的光化学量子效率 F_v/F_m 为 0.832,在正常的范围之

内^[4],但是 8月23日测定时由于气温较高,达 37℃,受到高温胁迫,所以光化学量子效率 F_v/F_m 的值下降,只有 0.782。开放的 PSII中心激发能捕获效率和电子传递速率的变化也一样,在受到高温胁迫时,其值变小。

表 2 长柄双花木荧光参数

	F _o	F _m	F _o '	F _m '	F _v /F _m	F _v /F _m '	Φ _{PSII}	ETR
4月28日	112	670	426	724.4	0.833	0.412	0.122	22.4
8月23日	139	638.5	603.8	945.1	0.782	0.361	0.052	17.84

3 园林用途

根据上面测定的数据和其生态习性,长柄双花木在园林中的应用:群落中间层:长柄双花木为耐荫植物,观赏性强,因而在群落中间层,作为观花、观秋叶的植物相当漂亮(见图4)。群植:群植可以改变局部环境,但是群

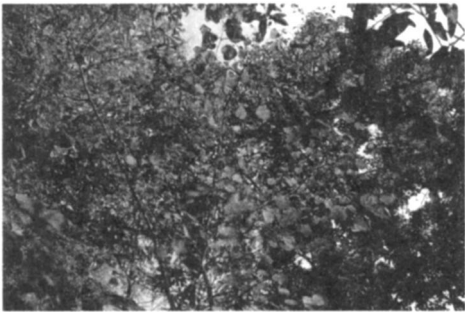


图4 长柄双花木的应用

植最好是建筑物的北面,能在一天中有部分时间光被遮挡的地方最好。片植:片植一般要求在林缘,侧方遮荫较强的地段比较好,秋天叶片变红、变黄时远观相当漂亮。

参考文献

[1] 刘延江,李作文.园林树木图鉴[M].沈阳:辽宁科技出版社,2005.
[2] 中国植物志编辑委员会.中国植物志:第三十五卷第二分册[M].北京:科学出版社,1979.
[3] Godbold D L, Hendry T H, Kaduk J et al. Models of photosynthesis [J]. Plant Physiology, 2001, 125: 42-45.
[4] Kevin Oxborough. Imaging of chlorophyll a fluorescence: theoretical and practical aspects of an emerging technique for the monitoring of photosynthetic performance[J]. Journal of Experimental Botany, 2004 55: 1195-1205.

The Physiological Characters of *Disanthus cercidifolius* and its Application in the Landscape and Architecture

LIAO Fei-yong

(Environmental Art Design College, Central South University of Forestry and Technology, Changsha Hunan 410004)

Abstract: The morphological characters and ecological habit of *Disanthus cercidifolius* were summarized and tested. The results showed that its light compensation point was 12 μmol·m⁻²·s⁻¹, light saturation point was 248 μmol·m⁻²·s⁻¹, the maximal photosynthetic rate was 3.913 μmol·m⁻²·s⁻¹, the respiration rate was 0.234 μmol·m⁻²·s⁻¹. Its CO₂ compensation point was 40 μg·g⁻¹, CO₂ saturation point was 884 μg·g⁻¹. The applications of *Disanthus cercidifolius* in the landscape and architecture were summarized.

Key words: *Disanthus cercidifolius*; application; physio-ecological character; landscape and architecture