

花叶柳的生理习性及其在园林中的应用

方 红, 沈守云

(中南林业科技大学 环艺学院, 湖南 长沙 410004)

摘要: 对花叶柳的形态特征、生态习性进行了总结和测定。结果表明: 花叶柳的光补偿点为 $20 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, 光饱和点为 $408 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, 最大的光合速率为 $5.8863 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, 呼吸速率为 $0.75 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。其 CO_2 补偿点为 $84 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$, CO_2 饱和点为 $999 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 。对其在园林中的应用进行概括和总结, 以小片种植为主, 最为理想的光环境是半遮荫或侧方遮荫的小生境。

关键词: 花叶柳; 应用; 生理生态习性; 园林

中图分类号: S792.12 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2009)06-0096-02

The Physio-ecological Characters of *Salix integra* cv. Hakuro and Its Application in the Landscape and Architecture

FANG Hong SHEN Shou-yun

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

Abstract: The form characters of *Salix integra* cv. Hakuro were summarized, its physio-ecological characters were tested. The results showed that its light compensation point was $20 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, light saturation point was $408 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, the maximal photosynthetic rate was $5.8863 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, the respiration rate was $0.75 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$. Its CO_2 compensation point was $84 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$, CO_2 saturation point was $999 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$. The applications of *S. integra* cv. Hakuro in the landscape and architecture were summarized.

Key words: *Salix integra* cv. Hakuro; application; physio-ecological character; landscape and architecture

随着对观赏植物的要求越来越高, 人们不断地驯化、引进和人工培育新品种以便在园林中使用。花叶柳(*Salix integra* cv. Hakuro Nishiki), 杨柳科柳属植物^[1], 2002年5月从荷兰引入我国, 在北京地区生长良好, 但对其研究较少, 只有少量对其扦插繁殖的实验^[2-3]。近几年在长江中下游一带开始大量种植, 早春效果十分漂亮, 但是在许多地方夏季和秋季生长不良, 甚至死亡, 其原因是对其生理生态习性不了解, 对此进行了研究, 以便更好地应用花叶柳。

1 形态特征及生态习性

1.1 形态特征

杨柳科柳属植物, 落叶灌木, 自然状态下呈灌丛状, 无明显主干, 树干金黄色。春季新叶白色, 略透粉红色, 色彩十分鲜艳, 新叶先端粉白色基部黄绿色密布白色斑点, 随风飘摆, 景观效果亮丽, 随着时间推移, 叶色变为黄绿色带粉白色斑点^[1]。由于是落叶灌木, 所

以, 冬天落叶后景观效果很差。

1.2 生长习性

喜光或25%遮荫, 耐寒性强, 在我国北方大部分地区都可越冬, 喜水湿, 耐干旱, 对土壤要求不严, pH 5.0~7.0的土壤或干瘠沙地、低湿河滩和弱盐碱地上均能生长, 以肥沃、疏松、潮湿土壤最为适宜。主根深, 侧根和须根广布于各土层中, 能起到很好的固土作用。花叶柳可用扦插繁殖, 夏季扦插5 d就可生根。

2 生理特性

2.1 测定方法

2009年8月23日于中南林业科技大学测定花叶柳的生理特性, 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26日进行了测定, 其平均为18℃, 最大光强为 $1\,160 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)。

光曲线用Licor6400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 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, 最小等待时间和最长等待时

收稿日期: 2009-09-10
第一作者简介: 方红(1973-), 女, 河南人, 在读硕士, 工程师, 从事园林植物与植物造景研究。E-mail: fanghong7799@yahoo.com.cn

间分别为 2 min 和 4 min, 自动记录数据并分析^[4]。
A-Ci 曲线用 Licor6400 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 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$, 最小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。

荧光参数测定在自然的温度和湿度下进行, 测定的主要荧光参数有: 暗适应 20 min 以后测定其最小荧光 (F_o)、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 F_o、F_m、F_v、表观光合电子传递速率 (ETR) 和强光适应的各种参数。

2.2 结果与分析

2.2.1 光曲线 图 1 表明, 花叶柳的光曲线较为典型, 光合速率较高。通过光曲线拟合, 得到了花叶柳的光补偿点为 20 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, 光饱和点为 408 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, 最大的光合速率为 5.886 3 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, 呼吸速率为 0.75 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

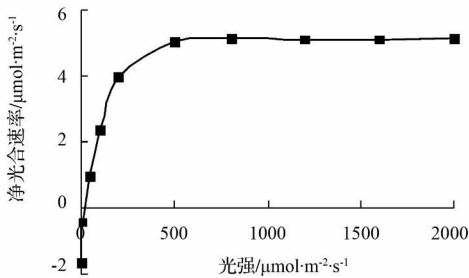


图1 花叶柳的光曲线

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, 花叶柳不是耐荫性强的植物, 但光饱和点较低, 虽然能在强光下生长, 但往往会影响其生产, 在高达 2 000 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 并伴随高温的环境条件下, 不仅会抑制其生长, 严重时还会产生日灼现象。最合适的生长环境是有侧方遮荫或半遮荫的环境。

2.2.2 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 (见图 2)。通过方程拟合, 求出了其 CO₂ 补偿点为 84 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$, CO₂ 饱和点为 999 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 。这些数据表明, 花叶柳在 CO₂ 较高的浓度能加快生长, 在人工育苗阶段可以利用这一特性。

2.2.3 荧光参数 植物叶绿素在吸收光能后, 主要用途有以热的形式消耗; 以电子形式传递; 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

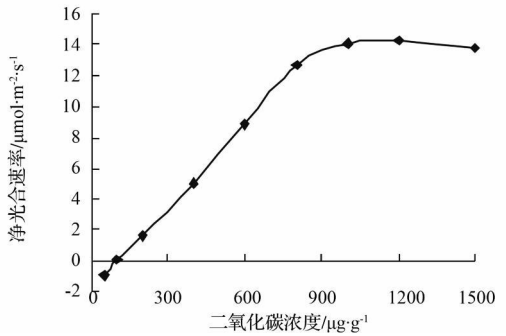


图2 花叶柳 A-Ci 曲线

利用和转换状况 (见表 1)。

4 月 27 日温度比较正常, 所以光化学量子效率 F_v/F_m 为 0.832, 在正常的范围之内^[5], 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 0.787。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 1 花叶柳荧光参数

日期	F _o	F _m	F _v /F _m	F _o '	F _m '	F _v /F _m '	ETR
04-27	112	670	0.832	426	724.4	0.412	70.03
08-23	124	581	0.787	526	824.4	0.362	60.45

3 园林用途

根据所测定的数据和其生态习性, 花叶柳在园林中的应用如下:

3.1 作地被

面积不宜过大, 小块或小长方形。因为大面积的花叶柳冬天落叶后景观较差。

3.2 绿篱

一般最好和其它绿篱植物搭配使用, 如前面使用小叶女贞, 后面用花叶柳。

3.3 公路、铁路边坡绿化

由于距离较远, 较大面积的花叶柳可以应用, 但从水土保持角度最好是和其它灌木间隔种植。

此外, 用于公园、植物园等的点缀, 在早春形成特色景观。

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] 徐华金, 张志毅, 王莹. 花叶柳嫩枝扦插繁殖试验 [J]. 林业科技开发, 2007, 21(1): 66-68.
[3] 梁彬, 孙晶. 花叶柳扦插繁殖技术 [J]. 林业实用技术, 2004, (12): 12.
[4] Godbold D L, Hendry T H, Kaduk J, et al. Models of photosynthesis [J]. Plant Physiology, 2001, 125: 42-45.
[5] 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(400): 1195-1205.