

八仙花黄化对光合特性的影响研究

王晓立, 韩浩章, 纪思雨

(宿迁学院 教师教育系 园林园艺教研室, 江苏 宿迁 223800)

摘要:运用 LI-6400XT 便携式光合测定仪, 以大棚里不同黄化程度的八仙花叶片为试验材料, 对其净光合速率、光合响应曲线指标及气孔导度等生理指标进行了测定和分析, 以期探究八仙花叶片黄化对光合特性的影响。结果表明: 随着黄化程度的加深, 其净光合速率、气孔导度均呈下降趋势, 正常叶片的光补偿点(LCP)、光饱和点(LSP)均最低。

关键词:八仙花; 黄化; 光合特性; 光补偿点; 光饱和点

中图分类号:S 682.1⁺9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)24-0097-03

八仙花 (*Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Seringe) 为虎耳草科八仙花属植物, 因其盛开时色彩多变、花团锦簇、花期较长, 深受人们喜爱。随着八仙花栽培面积的扩大和新品种的培育、推广, 其栽培品种也逐渐丰富。然而八仙花叶片异常黄化症状尤为突出, 从而使整株叶片变成黄白色, 叶缘枯焦, 影响其观赏效果。同时叶片黄化症状势必影响其光合作用。近年来, 有关不同部位^[1]及各种逆境如水分胁迫^[2-4]、盐胁迫^[5-6]和高温^[7]对光合作用的影响的相关报道不少。现以正常的八仙花为对照, 研究八仙花叶片黄化过程中的光合特性, 以期揭示叶片黄化对八仙花叶片形态及光合特性的影响, 从而为生产实践提供理论和实践依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

以宿迁学院大棚试验基地黄化级别不同的八仙花叶片作为试验材料。黄化程度不同的划分依据为: 正常八仙花叶片深绿色, 无黄化斑点; 轻度黄化八仙花以绿色为主, 叶尖、叶片边缘有点花斑; 中度黄化八仙花黄绿色, 叶片网纹状, 叶脉绿色, 叶肉大部分黄色; 重度黄化八仙花主脉绿色, 叶肉黄色。

1.2 试验方法

1.2.1 不同黄化叶片的光合速率的测定 自然条件下(晴天)选取叶片(分黄化叶和正常叶), 采用 LI-6400XT 便携式光合系统测定仪进行光合速率测定。每个样品选取 3 个叶片进行测定, 取其平均值。

1.2.2 Pn 光响应曲线的测定 叶室内 CO₂ 浓度为 (400±10) μmol/mol, 温度 (25±1) °C, 相对湿度 50%~60%, 设定光强梯度为 0、30、50、100、200、600、800、1 000、1 200、1 500 μmol·m⁻²·s⁻¹ 进行光合响应曲线

测定。每一光强下适应 5 min 后记录数值^[8]。

1.2.3 数据处理 光合助手软件和 Microsoft Excel 进行统计分析和作图。

2 结果与分析

2.1 不同黄化程度八仙花净光合速率的比较

由图 1 可知, 正常叶片的光合速率最大为 3.675 μmol·m⁻²·s⁻¹, 叶片的光合速率随着黄化程度的加深明显下降。重度黄化的光合速率只达到 0.585 μmol·m⁻²·s⁻¹, 轻度黄化的叶片呈轻微的下降, 减少了 1.296 μmol·m⁻²·s⁻¹。可见, 黄化严重影响到植物的光合作用, 从而影响其正常的生长叶绿素含量, 是影响光合作用的重要因素之一。正常八仙花的叶绿素含量最高, 其次是轻度黄化叶片, 但二者间差异不显著。而重度黄化的叶绿素含量最低。这可能是八仙花光合速率较低的原因之一。可以看出, 光合能力随着叶片的黄化程度的加深已开始下降。

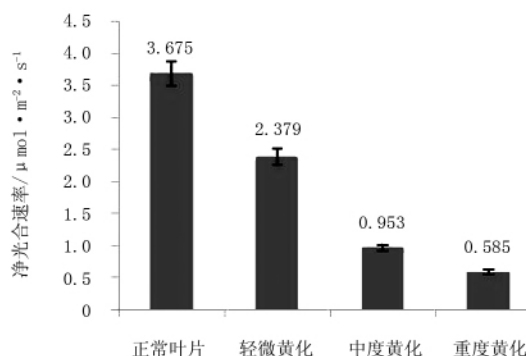


图 1 不同黄化八仙花叶片的光合速率

2.2 八仙花黄化后最大光合速率的变化

最大光合速率显示了植物潜在的光合能力的大小。由图 2 可知, 正常叶片的最大光合速率为 4.52 μmol·m⁻²·s⁻¹, 随着黄化程度的加深, 最大光合速率呈递减趋势, 分别为: 3.11、1.15、0.75 μmol·m⁻²·s⁻¹。黄化八仙花与正常八仙花叶片相比, 最大光合速率依次将少了 31%、75% 和 83%。

第一作者简介: 王晓立 (1972-), 男, 内蒙古赤峰人, 硕士, 讲师, 现主要从事植物生理生化研究工作。E-mail: wangxl722000@163.com。

收稿日期: 2011-08-23

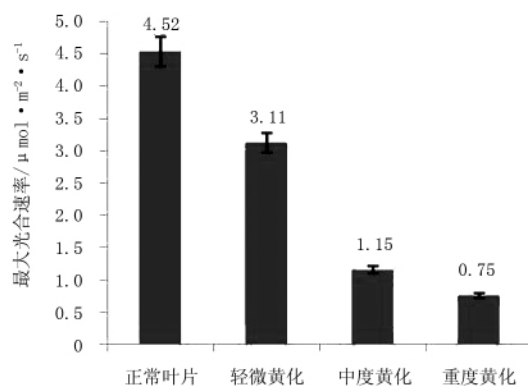


图2 不同黄化八仙花的最大光合速率

2.3 不同黄化程度八仙花光补偿点的比较

光补偿点是植物光合作用吸收二氧化碳量与呼吸作用释放的二氧化碳量,处于动态平衡时的光照强度。由图3可知,正常叶片与黄化叶片的光补偿点(Lcp)分别为10.1、15.9、16.08、21 μmol·m⁻²·s⁻¹。轻微黄化极大地提高了光补偿点,提高幅度达到57%,中度黄化则提高为108%。轻微黄化与中度黄化的光补偿点差别不大。

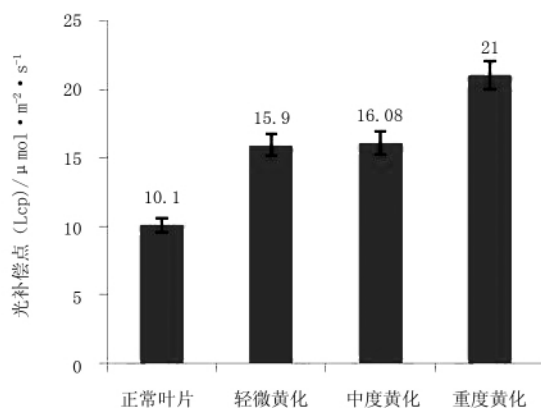


图3 不同黄化叶片的光补偿点(Lcp)

2.4 不同黄化程度八仙花光饱和点的比较

由图4可知,随着黄化程度的加剧,光饱和点呈逐渐升高趋势。正常叶片、轻度黄化、中度黄化和重度黄化八仙花叶片的光饱和点(Lsp)分别为72.6、90.1、117、105 μmol·m⁻²·s⁻¹。黄化叶片与正常叶片相比,

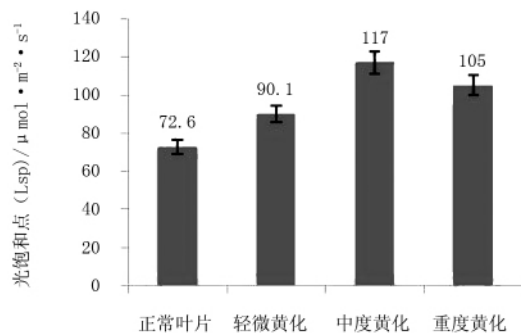


图4 不同黄化叶片的光饱和点(Lsp)

光饱和点分别增加24%、61%和45%。

2.5 八仙花不同黄化对气孔导度(Cond)比较

叶的水分供应状况与光合速率有密切关系,因为叶水势会影响气孔的关闭,改变气孔的导度。由图5可知,在所有样品中正常叶片的气孔导度始终在较高的水平。轻度黄化叶片的气孔导度略有所降低,只降低了0.033 mol H₂O·m⁻²·s⁻¹,而中度黄化叶片的气孔导度降低约0.1 mol H₂O·m⁻²·s⁻¹,严重影响了植物气体的交换,从而影响了光合作用的正常进行。

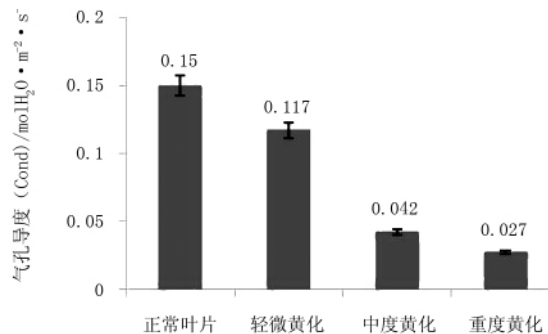


图5 不同黄化八仙花的气孔导度

3 结论与讨论

叶绿素是植物进行光合作用的主要色素,其含量的高低在某种程度上与光合作用有关^[9]。在该研究中,正常叶片和轻度黄化的光合速率较高,而重度黄化的光合速率最低,这可能与重度黄化叶片的叶绿素含量低有关。植物叶片的光饱和点与补偿点反映了植物对光照条件的要求,光补偿点较低、光饱和点较高的植物对光环境的适应性较强;而光补偿点较高、饱和光强较低的植物对光照的适应性较窄^[10]。黄化八仙花相对正常叶片要有较高的光补偿点,表明黄化八仙花只有在较高的光照强度下,才能实现单位叶面积的生产与消耗平衡,同时也说明虽然黄化八仙花的单位叶面积光合速率较低,但消耗却仍然维持了相当的水平。

黄化八仙花叶绿体发育差,叶绿素含量低,导致光合速率的降低。从测定结果进一步证明,黄化八仙花光合速率低导致植株光合产物积累的降低和生长势的减弱。不同黄化程度之间存在光合特性差异,如光合速率高低^[11]、光适应范围^[12]等,这些都会影响到作物的生长状况和产量^[13]。进一步深入研究黄化植物光合特性及其差异,将会有利于优良品种的筛选和高效栽培管理技术的完善。

参考文献

- [1] 易干军,姜小文,霍合强,等. 琯溪蜜柚光合特性的研究[J]. 园艺学报, 2006, 30(5): 519-524.
- [2] 刘玉华,贾志宽,史纪安,等. 旱作条件下不同苜蓿品种光合作用的日变化[J]. 生态学报, 2006, 26(5): 1468-1477.
- [3] Ahmed C B, Rouina B B, Boukhris M. Effects of water deficit on olivetrees cv. Chemlali under field conditions in arid region in Tunisia[J]. Scientia Horticulture, 2007, 113: 267-277.
- [4] Ircelj H, Tausz M, Grill D, et al. Detecting different levels of drought stress in apple trees (*Malus domestica* Borkh.) with selected parameters[J]. Scientia Horticulture, 2007, 113: 362-369.

三种姜黄属花卉根茎贮藏对开花的影响

盛爱武, 刘念, 张施君, 叶向斌, 骆海林

(仲恺农业工程学院 园艺园林学院, 广东 广州 510225)

摘 要:研究了贮藏温度和时间对广西莪术、南岭莪术、所罗门姜黄 3 种姜黄属根茎水养期间开花率、花枝寿命等指标的影响。结果表明:广西莪术根茎在 15℃ 下贮藏 60 d, 南岭莪术根茎在 15℃ 下贮藏 30 d 以上, 所罗门姜黄根茎在 15℃ 下贮藏 0~60 d, 均可提高开花率。3 种姜黄属花卉在常温下贮藏均诱导叶芽分化, 开花率均较低。

关键词:广西莪术; 南岭莪术; 所罗门姜黄; 贮藏; 开花

中图分类号:S 682.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)24-0099-03

广西莪术(*Curcuma kwangsiensis*)为姜黄属多年生球根植物, 在华南地区栽培或野生。广西莪术株高 0.8~1.2 m, 花序奇特艳丽, 具有极高的观赏价值, 其自然花期为 4~9 月^[1], 是一种极具开发潜力的花卉资源。目前对广西莪术研究较多的是它的药用价值^[2]。作为观赏花卉的研究较少, 华南植物园从广西莪术中

筛选出宫粉郁金^[3], 盛爱武等^[4]从外观及生理指标的角度探讨了广西莪术种球分级、采收时期与种球品质的关系。南岭莪术(*C. kwangsiensis* var. *naulingensis* N. Liu et X. Y. Ma)形体与前者相似, 是广西莪术的变种^[5], 株高约 0.3~0.6 m, 盛爱武等^[5]研究了温度对其根茎花芽分化及开花的影响。所罗门姜黄(*Curcuma soloensis*)为姜科姜黄属多年生球根植物, 是广州农业推广中心通过引种试验选育出的新品种, 株高 0.4~0.6 m, 穗状花序圆柱状, 苞片紫红色, 具有很高的观赏价值。

近年来, 通过光照、温度等处理调控百合、郁金香、香雪兰等花卉的花期已有报道, 对种球冷藏与花期的

第一作者简介:盛爱武(1973-), 女, 安徽庐江人, 硕士, 副教授, 研究方向为姜科花卉花期调控及采后处理。E-mail: shengaiwu@vip.sina.com。

基金项目:广东省科技攻关资助项目(2010B020305013)。

收稿日期:2011-09-18

[5] Wang R G, Chen S L, Deng L, et al. Leaf photosynthesis, fluorescence response to salinity and the relevance to chloroplast salt compartmentation and anti-oxidative stress in two poplars[J]. *Trees*, 2007, 21: 581-591.

[6] Tabatabaei S J. Effects of salinity and N on the growth, photosynthesis and N status of olive (*Olea europaea* L.) trees[J]. *Scientia Horticulturae*, 2006, 108: 432-438.

[7] 郭延平, 周惠芬, 曾光辉, 等. 高温胁迫对柑橘光合速率和光系统II活性的影响[J]. *应用生态学报*, 2003, 14(6): 867-870.

[8] 任艳芳, 何俊瑜. 外源水杨酸对镉胁迫下莴苣幼苗光合性能的影响[J]. *江苏农业科学*, 2010(2): 156-158.

[9] 吴雪霞, 陈建林, 查丁石. 低温胁迫对茄子幼苗叶片光合特性的影响[J]. *华北农学报*, 2008, 23(5): 185-189.

[10] 金则新, 柯世省. 云锦杜鹃叶片光合作用日变化特征[J]. *植物研究*, 2004, 24(4): 447-453.

[11] 燕丽萍, 金芳, 郑平生. 四种草莓光合特性的研究[J]. *甘肃农业大学学报*, 2004, 39(6): 620-624.

[12] 杨江山, 常永义, 种培芳. 3 个樱桃品种光合特性比较研究[J]. *园艺学报*, 2005, 32(5): 773-777.

[13] 姜武, 沈志军, 姜卫兵, 等. 不同季节水蜜桃品种光合生理指标的比较[J]. *江苏农业学报*, 2008, 24(3): 321-330.

Study on the Impact of *Hydrangea* Yellowing on the Photosynthetic Characteristics

WANG Xiao-li, HAN Hao-zhang, JI Si-yu

(Teaching and Research Room, Department of Teaching and Research, Suqian College, Suqian, Jiangsu 223800)

Abstract: Using LI-6400XT Portable Photosynthesis Analyzer to shed in the normal yellow and yellow with different levels of *Hydrangea macrophylla* as test materials, after the leaves yellow photosynthetic rate, photosynthetic response and stomatal conductance which four physiological indices were analyzed and measured, to explore the *Hydrangea* leaves yellow and its effect on photosynthesis. The results showed that with the deepening of the degree of yellow, and its photosynthetic rate, stomatal conductance decreased, light up at the normal leaves (LCP), light saturation point (LSP) were the lowest.

Key words: *Hydrangea macrophylla*; yellowing; photosynthesis; light compensation point