

CO₂ 施肥在观叶花烛栽培过程中的应用

王文通, 张伟锋, 周厚高

(仲恺农业技术学院, 广东广州 510225)

摘要: 研究了 CO₂ 施肥在观叶花烛栽培过程中的应用效果。结果表明, 在观叶花烛栽培过程中, 当 CO₂ 的施用浓度为 2.0 mL/L 时光合作用强度最高; 当 CO₂ 的施用浓度为 1.5 mL/L 时植株的叶色最光亮、油绿, 观赏品质最好。在 0.5~2.5 mL/L 的范围内, 植株平均鲜重增产 6.0%~34.4%, 平均株高增高 6.3%~21.6%。

关键词: 观叶花烛; CO₂ 施肥; 光合作用; 观赏品质

中图分类号: Q945.15 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2005)01-0066-03

The application of CO₂ fertilization in *Anthurium* 'single bush' cultivation

WANG Wen-tong, ZHANG Wei-feng, ZHOU Hou-gao

(Zhongkai Agrotechnical College, Guangzhou 510225, China)

Abstract: The application of CO₂ fertilization to *Anthurium* 'single bush' cultivation was studied in this experiment. The results showed that CO₂ fertilization could increase the yield and the quality of *Anthurium* 'single bush' within the scope of certain concentration. The intensity of photosynthesis was the highest at 2.0 mL/L concentration of CO₂ fertilization. When the concentration of CO₂ fertilization was 1.5 mL/L, the leaf's color was the most shining and green. The average fresh weight increased 6.0%~34.4%, and the average height increased 6.3%~21.6% among 0.5~2.5 mL/L concentration of CO₂ fertilization.

Key words: *Anthurium* 'single bush'; CO₂ fertilization; photosynthesis; ornamental quality

CO₂ 是植物进行光合作用不可缺少的原料之一, 在设施园艺栽培中, 由于气体交换受到限制, 日出后随着光合作用增强 CO₂ 被固定, 温室内 CO₂ 浓度急剧下降, 午间室内 CO₂ 浓度可低到 0.07~0.08 mL/L, 植物往往处于 CO₂ 饥饿状态, 叶子周围的 CO₂ 浓度已成为光合作用极为突出的限制因子(罗中岭, 1994), 此时增施 CO₂ 提高其浓度便能增强光合作用, 提高作物的品质和产量。有关 CO₂ 对植物生长、光合作用等的影响及在提高作物的品质和产量等方面的应用已有报导(郑光华, 1984; 罗中岭, 1994; 王修兰等, 1998; 王春乙等, 2000), 但在观叶花

烛(*Anthurium* 'single bush')等观赏植物栽培方面的应用尚未见报导, 本试验旨在研究 CO₂ 施肥在观叶花烛栽培过程中的应用效果。

1 材料与方 法

1.1 材料

试验以观叶花烛组培苗为材料, 选生长基本一致的筛苗, 分成 6 个处理及 1 个对照, 每个处理 3 个重复, 每个重复 6 株。第一个处理的 CO₂ 施用浓度为 0.5 mL/L, 第二个处理的 CO₂ 施用浓度为 1.0

收稿日期: 2003-10-14 修订日期: 2004-02-18

作者简介: 王文通(1964-), 男, 广东大埔人, 讲师, 从事花卉、园林树木栽培养护及盆景等教学与研究。E-mail: wt33201@hotmail.com

mL/L, 第三个处理的 CO₂ 施用浓度为 1.5 mL/L, 第四个处理的 CO₂ 施用浓度为 2.0 mL/L, 第五个处理的 CO₂ 施用浓度为 2.5 mL/L, 第六个处理的 CO₂ 施用浓度为 3.0 mL/L, 以不施 CO₂ 处理为对照(CK)。本试验各处理间的栽培管理及环境因子基本一致。

1.2 方法

首先将观叶花烛小苗冲洗干净, 然后栽在盆中(基质为珍珠岩: 泥炭土=1:1), 置于参照王春乙等(1994)的方法制成的棚内栽培管理。20 d 小苗生长稳定后开始每 1 d 施 CO₂ 一次, 施用的时间在每天日出后 30 min~1 h(郑光华, 1984)。

CO₂ 用 CaCO₃ (分析纯) 与 HCl(36%~38%) 反应制取, 根据试验设计的 CO₂ 浓度, 准确称取 CaCO₃ 加入发生器(宋元, 1994)中, 加入适量的 HCl(浓度为 5%), 将产生的 CO₂ 等气体经过滤后送入棚内, 用红外线 CO₂ 分析仪(型号 HWF-1)监测 CO₂ 的浓度。

6 个月后进行鲜重、自然株高的测定及植株叶色的评定。试验期间每天观察记录光照、温度、湿度等因子。

1.3 光合作用强度的测定

采用改进半叶法(沈德绪, 1992)测定施用 CO₂ 6 h 后各个处理及对照的光合作用强度。

1.4 叶绿素含量的测定

采用丙酮萃取法(韩锦峰, 1994)测定。

2 结果分析

2.1 CO₂ 施肥与观叶花烛光合作用强度的关系

用改进半叶法测定 CO₂ 施肥与观叶花烛光合作用强度的关系, 结果如图 1。

从图 1 可以看出, 在一定的范围内, 随着 CO₂ 施用浓度的升高, 光合作用强度随之升高, 在 2.0 mL/L 时出现最高值; 当 CO₂ 施用浓度超过 2.0 mL/L 之后, 光合作用强度反而下降。试验结果表明, 施用 CO₂ 能增强观叶花烛的光合作用, 但是浓度太高会起抑制作用。

2.2 CO₂ 施肥对观叶花烛生长的影响

CO₂ 施肥对观叶花烛生长的影响以鲜重及株高两个指标来衡量。在其它环境条件一致的情况下, 施用不同浓度的 CO₂ 对观叶花烛的鲜重及株高的影响如表 1。

从表 1 中可以看出, 在 0.5~2.5 mL/L 范围内, 植株的平均鲜重及平均株高与对照比均达到极显著的水平, 平均鲜重比对照增产 6.0%~34.4%, 平均株高比对照高 6.3%~21.6%, 平均鲜重及平均株高的最大值分别出现在 2.5 mL/L 及 1.5 mL/L 时。而当 CO₂ 施用浓度为 3.0 mL/L 时出现了负增产, 与对照相比平均鲜重减少 28.8%, 平均株高减少 15.6%, 植株比对照及其它处理的矮小。

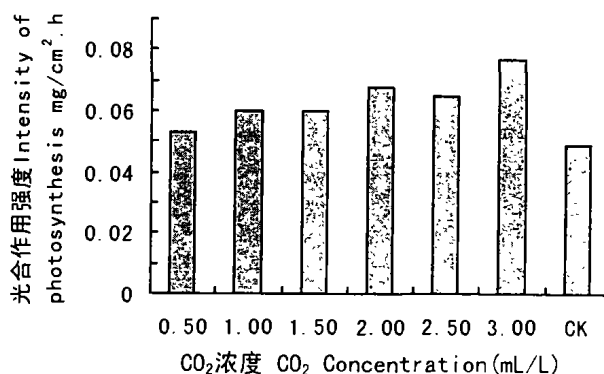


图 1 CO₂ 施肥与观叶花烛光合作用强度的关系
Fig. 1 Relation between CO₂ fertilization and intensity of photosynthesis of *Anthurium* 'single bush'

表 1 CO₂ 施肥对观叶花烛鲜重及株高的影响
Table 1 Effect of CO₂ fertilization on average fresh weight and plant height of *Anthurium* 'single bush'

施用浓度 Concentration (mL/L)	鲜重 Fresh weight		株高 Plant height	
	平均鲜重 Average FW(g)	增产(%) Increase production	平均株高 Average height(cm)	增产(%) Increase production
0.50	41.17**	6.02	27.38**	6.33
1.00	47.75**	22.97	28.20**	9.51
1.50	49.57**	27.66	31.30**	21.55
2.00	48.93**	26.01	30.87**	19.88
2.50	52.18**	34.38	28.93**	12.34
3.00	27.63	-28.84	21.74	-15.57
CK	38.83	—	25.75	—

**表示在 0.01 水平上差异极显著(与对照相比)

Stand for the significant level of 0.01 respectively(in comparison with CK)

以上结果表明, 在 0.5~2.5 mL/L 的范围内施用 CO₂ 可以促进观叶花烛植株的生长, 而 3.0 mL/L 的 CO₂ 施用浓度则抑制观叶花烛的生长。

2.3 CO₂ 施肥与观叶花烛品质的关系

观叶花烛是观叶植物, 叶色是衡量其品质的重

要指标。叶色光亮、油绿则品质好,观赏价值高。根据试验观察,施用 CO_2 浓度在 $0.5\sim 2.5\text{ mL/L}$ 的范围内,植株叶色比对照较油绿,且以施用 CO_2 浓度为 1.5 mL/L 的植株叶色最光亮、油绿;而施用 CO_2 浓度 3.0 mL/L 的植株叶色变黄没有光泽。

经测定,在 $0.5\sim 2.5\text{ mL/L}$ 的范围内施用 CO_2 后植株的叶绿素含量比对照(CK)高(图2),且以施用 CO_2 浓度为 1.5 mL/L 的植株的叶绿素含量最高;而施用 CO_2 浓度为 3.0 mL/L 的植株叶绿素含量比对照低。叶绿素含量越高,叶色越浓绿(江如蓝等,2001),与观察结果一致。

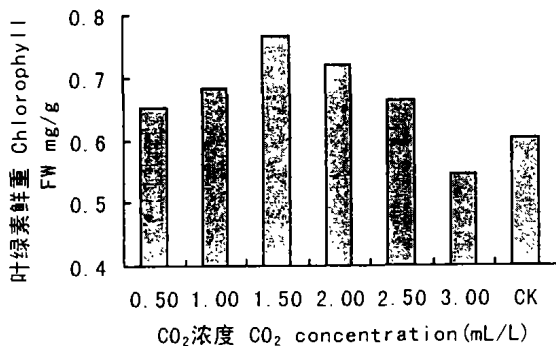


图2 CO_2 施肥对叶绿素含量的影响

Fig. 2 Effect of CO_2 fertilization on chlorophyll content

试验结果表明,在栽培环境条件相同的情况下,施用 $0.5\sim 2.5\text{ mL/L}$ 的 CO_2 能改善观叶花烛的观赏品质,且以施用 CO_2 浓度为 1.5 mL/L 的植株观赏品质最好。

3 讨论

(1) CO_2 施肥最早应用于温室黄瓜、番茄生产,不仅可使黄瓜、番茄、辣椒、茄子、西瓜、甜瓜、草莓增产 $10\%\sim 30\%$,而且还可以改善品质(陈国元,1999)。从试验结果中可以看出,在观叶花烛栽培过程中施用 $0.5\sim 2.5\text{ mL/L}$ 的 CO_2 后,光合作用得到加强;植株平均鲜重增产 $6.0\%\sim 34.4\%$,平均株高增高 $6.3\%\sim 21.6\%$;叶色光亮、油绿,产量和品质得到了提高。观叶花烛栽培管理过程中 CO_2 施肥是有效的。

(2) 人工增施 CO_2 时,最适浓度与作物的种类、品种、和光照强度等有关,在英国将 $1.0\sim 1.2\text{ mL/L}$ 作为黄瓜栽培的最适宜 CO_2 浓度,目前北欧、西欧、美国、日本等都是以 1.0 mL/L 为标准,进行

CO_2 施肥。从图1、2可以看出,观叶花烛栽培过程中 CO_2 的最适施用浓度为 $1.5\sim 2.0\text{ mL/L}$,当 CO_2 的施用浓度大于 2.0 mL/L 时光合作用强度开始下降,当 CO_2 的施用浓度为 3.0 mL/L 时已经严重抑制观叶花烛的生长发育,高浓度的 CO_2 (本试验为 3.0 mL/L) 会引起光合作用过程的抑制(孙世好,1998)。

(3) 在一些发达国家 CO_2 施肥已成为大棚蔬菜生产的常规技术,国内也已经应用到大棚蔬菜生产实践中,但在花卉设施栽培中的研究和应用极少。观叶花烛栽培过程中 CO_2 施肥的试验证明, CO_2 施肥能产生良好的效果,而且方法简单易行。目前国内已有生产采用成本低廉的石灰石作为原料的 CO_2 发生器,因此 CO_2 施肥在花卉设施园艺中的应用具备了良好的条件,值得推广应用。

参考文献:

- 孙世好. 1998. 花卉设施栽培技术[M]. 北京: 高等农业出版社, 24-25.
- 沈德绪. 1992. 果树育种实验技术[M]. 北京: 农业出版社, 90-91.
- 宋元. 1994. 蔬菜大棚立体高效栽培大全[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 58-59.
- 陈国元. 1999. 园艺设施[M]. 北京: 高等教育出版社, 40-41.
- 罗中岭. 1994. 当代温室气候与花卉[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 86-93.
- 郑光华. 1984. 塑料大棚蔬菜栽培的生理障碍[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 117-125.
- 韩锦峰. 1994. 植物生理生化[M]. 北京: 高等教育出版社, 302-303.
- Jiang RL(江如蓝), Liu W(刘伟), Ye H(叶惠), et al. 2001. Studies on the photosynthetic characteristics of *Philodendron pluto* (观叶植物羽裂蔓绿绒的光合特性研究)[J]. *J ZhongKai Agrotechnical College* (仲恺农业技术学院学报), (1): 68-70.
- WANG CY(王春乙), GAO SH(高素华), LIU JG(刘江歌). 1994. The structure and performance of OTC-1 open top chamber(OTC-1型开顶式气室的结构和性能)[J]. *Advances in Envi Sci* (环境科学进展), 2(6): 19-31.
- WANG CY(王春乙), GUO JP(郭建平), CUI DC(崔读昌), et al. 2000. The experimental research about the effects of CO_2 enrichment on wheat and corn quality(CO_2 浓度增加对小麦和玉米品质影响的实验研究)[J]. *Acta Agron Sin* (作物学报), 26(6): 931-936.
- WANG XL(王修兰), XU SH(徐师华), LIANG H(梁红). 1998. The experimental study of the effect of CO_2 concentration enrichment on growth Development and yield of C_3 and C_4 crops (CO_2 浓度增加对 C_3 、 C_4 作物生育和产量影响的实验研究)[J]. *Sci Agric Sin* (中国农业科学), 31(1): 55-61.