

叶面肥对碧玉兰光合生理特性的影响

赵 凤¹, 王有国¹, 王 齐²

(1. 昆明学院, 云南 昆明 650214; 2. 云南林业职业技术学院, 云南 昆明 650224)

摘 要:以盆栽 1 a 生碧玉兰为试材, 采用随机区组试验设计, 研究了不同浓度处理的磷酸二氢钾、生命素、翠筠 B-2 成长肥 3 种不同叶面肥对碧玉兰光合生理特性的影响。结果表明: 碧玉兰在翠筠 B-2 肥 300 倍浓度、生命素肥 400 倍浓度处理下, 其净光合速率、气孔导度、蒸腾速率相对较大, 胞间 CO₂ 浓度较小, 光合效率高, 有利于其更快地生长。

关键词:叶面肥; 碧玉兰; 光合生理

中图分类号:S 682.31 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)11-0075-03

根系是陆生植物吸收营养成分的主要器官^[1]。其实, 植物的叶片和根系一样也可以吸收营养成分, 例如微量元素、植物生长调节剂、农药、二氧化碳等, 叶片是植物最重要的根外营养器官之一, 叶片能在吸收水分的同时像根系一样把这些营养物质吸收到植物体内并转化成为能量促进植物的生长发育^[2]。叶面营养就是指植物通过叶面及叶背的气孔等吸收利用各种营养成分。经研究证明将不同种类和形态的营养成分喷在植物叶面及叶背, 植物对叶面吸收的养分利用效果与根系的效果是一样的^[3], 这种现象对于植物营养成分的吸收利用有着重要的研究与应用意义。叶面肥的应用与叶面喷肥技术的完善是人们认识植物叶面营养吸收规律的重大突破^[4], 叶面喷肥打破了单一土壤根部传统施肥的方

式^[5], 作为对植物土壤施肥的一种高效、直接的辅助措施, 已成为现代农业生产中一项重要的施肥技术^[6]。

碧玉兰(*Cymbidium lowianum*)属兰科(Orchidaceae)虎头兰亚属^[7]植物, 假鳞茎较大, 叶带状, 长 60~90 cm, 宽 3.0~3.5 cm, 5~7 片。花淡黄色, 花期 2~6 月。花朵开放时非常壮观。其主要分布在云南南部的盈江、景洪、金平等地区以及西藏的部分地区, 附生于海拔 1 200~2 600 m 的山谷岩石或山地林中树干上, 属于国家二级濒危植物^[8]。碧玉兰属于兰科植物中主要的大花型观赏品种, 其植株抗病力强, 生长健壮, 是大宗消费的中低档兰花, 开发应用前景广阔。现以盆栽 1 a 生碧玉兰为试材, 研究了不同叶面肥对其光合生理特性的影响, 以期在碧玉兰生产中高效使用叶面喷肥提供理论依据和实践指导^[9]。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为盆栽 1 a 生碧玉兰; 叶面肥为市面上销

第一作者简介:赵凤(1973-), 女, 云南昆明人, 硕士, 高级讲师, 现主要从事园林植物组织培养及栽培管理等研究工作。E-mail: lmz8226647@sina.com.

收稿日期:2013-01-17

Study on Propagation by Cutting of *Lagerstroemia indica* L. 'Jinwei'

WANG Shu-an, WANG Peng, ZHANG Zhen-yu, YANG Ru-tong, MA Ling-ling, LI Ya

(Institute of Botany, Jiangsu Province and Chinese Academy of Sciences, Nanjing, Jiangsu 210014)

Abstract: *Lagerstroemia indica* L. 'Jinwei' is a new Crape Myrtle cultivar by Institute of botany, Jiangsu province and the Chinese academy of Science. Because of its blade feathers stable and sustainable yellow, the cultivar was extended and applied in garden as a kind of special ornamental germplasm. In this paper, the effects of IBA, cuttings diameter and matrix on the rooting rate and root length were studied. The results showed that all of these variable had significant impact on the rooting rate and root length using the fresh twigs without disease and insect injury. The highest cuttings rooting rate was above 90% with the combination of IBA 800 mg/L + 1:1(V/V) mixed perlite/peat + 0.2~0.3 cm finer cuttings diameter.

Key words: *Lagerstroemia indica* L. 'Jinwei'; IBA; cuttings diameter; rooting rate; root length

售量较大磷酸二氢钾、生命素(内蒙古永业农丰生物科技有限公司)、翠筠 B-2 成长肥(美国利华肥料公司)。

1.2 试验方法

该试验于 2011 年 7 月在云南农业大学后山蔬菜试验研究基地种植,项目测定于 2011 年 9 月 21 日至 2012 年 3 月 5 日在后山蔬菜试验研究基地完成。试验采用随机区组设计。设 3 种肥料 4 个水平处理(表 1)。每个处理 3 次重复,分别按设计标准,每 20 d 喷施 1 次,共喷施 4 次,其它栽培管理措施相同。

表 1 试验处理与水平

肥料种类	水平			
磷酸二氢钾/%	0	1	3	5
生命素/倍	0	800	600	400
翠筠 B-2/倍	0	700	500	300

1.3 项目测定

3 月后,选择一个晴天上午,对每处理的 3 次重复随机抽取叶片,用 LI-6400 便携光合测定仪测定光合生理指标。

1.4 数据分析

所有试验数据采用 Excel 2003 进行统计,用 DPS 软件进行方差分析及多重比较。

2 结果与分析

2.1 不同叶面肥对碧玉兰净光合速率的影响

由表 2 可以看出,不同叶面肥对碧玉兰净光合速率有不同程度的影响,随各处理浓度的增加净光合速率有增大的趋势。通过表 3、4 的双因素方差分析,翠筠 B-2 和生命素之间的差异不显著($P>0.05$),但与磷酸二氢钾差异显著($P<0.05$)。3 个处理水平与对照(水平)之间差异均显著($P<0.05$)。从而表明,碧玉兰在翠筠 B-2 肥 300 倍浓度、生命素肥 400 倍浓度的处理下,其净光合速率值相对较大,光合效率高,有利于其生长。

表 2 不同浓度叶面肥对碧玉兰光合指标的影响

Table 2 Influence of different concentrations of fertilizer on photosynthetic indicators		净光合速率/ $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	气孔导度/ $\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	胞间 CO_2 浓度/ $\mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$	蒸腾速率/ $\text{gH}_2\text{O} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
光合指标	水平				
磷酸二氢钾	对照	2.330	0.017	165.870	0.241
	1%	2.540	0.019	142.780	0.382
	3%	2.870	0.020	125.940	0.442
	5%	3.440	0.022	108.790	0.659
生命素	对照	2.330	0.017	165.870	0.241
	800 倍	4.060	0.022	110.341	0.611
	600 倍	4.350	0.023	105.742	0.637
	400 倍	4.450	0.024	100.968	0.642
翠筠 B-2	对照	2.330	0.017	165.870	0.241
	700 倍	3.630	0.033	147.230	0.420
	500 倍	4.560	0.049	101.890	0.682
	300 倍	4.780	0.053	95.780	0.684

表 3 不同叶面肥种类与处理水平间净光合速率的方差分析

Table 3 Analysis of variance on varied fertilizer and treatment level

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	显著水平
肥料	2.7556	2	1.3778	7.226	0.0252
水平	6.2377	3	2.0792	10.905	0.0077
误差	1.144	6	0.1907		
总变异	10.1372	11			

表 4 不同叶面肥种类与处理水平间净光合速率多重比较

Table 4 Multiple comparisons on varied fertilizer and treatment level

处理	均值	5%显著水平	1%极显著水平
翠筠 B-2	3.82500	a	A
生命素	3.79750	a	A
磷酸二氢钾	2.79500	b	A
水平 4	4.22333	a	A
水平 3	3.92667	a	A
水平 2	3.41000	a	AB
水平 1	2.33000	b	B

2.2 不同叶面肥对碧玉兰气孔导度的影响

从表 2 可以看出,碧玉兰气孔导度在 3 种不同肥料的处理下,随处理浓度的增加有增大的趋势。由表 5、6 双因素方差分析表明,3 种肥料之间,生命素和磷酸二氢钾差异均不显著($P>0.05$),而与翠筠 B-2 差异均显著($P<0.05$);4 个处理水平之间差异均不显著($P>0.05$)。从而表明,碧玉兰在翠筠 B-2 肥的处理下气孔导度值较大,其光合效率相对较高,表现出较强的光合效率。

表 5 不同叶面肥料种类与处理水平的气孔导度方差分析

Table 5 Analysis of variance on varied fertilizer and treatment level

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	显著水平
肥料	0.0008	2	0.0004	6.269	0.0339
水平	0.0005	3	0.0002	2.328	0.1741
误差	0.0004	6	0.0001		
总变异	0.0017	11			

表 6 不同叶面肥种类与处理水平之间气孔导度的多重比较

Table 6 Multiple comparisons on varied fertilizer and treatment level

处理	均值	5%显著水平	1%极显著水平
翠筠 B-2	0.03800	a	A
生命素	0.02150	b	A
磷酸二氢钾	0.01950	b	A
水平 4	0.03300	a	A
水平 3	0.03067	a	A
水平 2	0.02467	a	A
水平 1	0.01700	a	A

2.3 不同叶面肥对碧玉兰胞间 CO_2 浓度的影响

从表 2 可以看出,碧玉兰胞间 CO_2 浓度在 3 种不同叶面肥的处理下,随处理浓度的增加有降低的趋势。由表 7、8 双因素方差分析表明,3 种肥料之间,差异均不显著($P>0.05$);4 个处理水平之间差异均显著($P<0.05$)。从而表明,碧玉兰在生命素肥 800 倍浓度处理

表 7 不同叶面肥种类与处理水平的
胞间 CO₂ 浓度方差分析

Table 7 Analysis of variance on varied fertilizer and treatment level

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	显著水平
肥料	457.8558	2	228.9279	1.778	0.2476
水平	7291.1885	3	2430.396	18.874	0.0019
误差	772.6268	6	128.7711		
总变异	8521.6711	11			

表 8 不同叶面肥种类与处理水平之间
胞间 CO₂ 浓度的多重比较

Table 8 Multiple comparisons on varied fertilizer and treatment level

处理	均值	5%显著水平	1%极显著水平
磷酸二氢钾	135.84500	a	A
翠筠 B-2	127.69250	a	A
生命素	120.73025	a	A
水平 1	165.87000	a	A
水平 2	133.45033	b	AB
水平 3	111.19067	bc	B
水平 4	101.84600	c	B

下,其光合效率相对较高,表现出较强的光合效率。

2.4 不同叶面肥对碧玉兰蒸腾速率的影响

从表 2 可以看出,碧玉兰蒸腾速率在 3 种不同肥料的处理下,随处理浓度的增加有增大的趋势。通过表 9、10 双因素方差分析表明,3 种肥料之间,差异均不显著($P>0.05$);4 个处理水平之间差异均显著($P<0.05$)。从而表明,碧玉兰在翠筠 B-2 叶面肥处理下蒸腾速率值较大,其光合效率相对较高,表现出较强的光合效率。

表 9 不同叶面肥种类与处理水平的
蒸腾速率方差分析

Table 9 Analysis of variance on varied fertilizer and treatment level

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	显著水平
肥料	0.0224	2	0.0112	1.628	0.273
水平	0.3037	3	0.1012	14.741	0.004
误差	0.0412	6	0.0069		
总变异	0.3673	11			

表 10 不同叶面肥种类与处理水平之间的
蒸腾速率多重比较

Table 10 Multiple comparisons on varied fertilizer and treatment level

处理	均值	5%显著水平	1%极显著水平
生命素	0.533	a	A
翠筠 B-2	0.507	a	A
磷酸二氢钾	0.431	a	A
水平四	0.662	a	A
水平三	0.587	ab	A
水平二	0.471	b	AB
水平一	0.241	c	B

3 结论

该试验结果表明,翠筠 B-2 肥 300 倍浓度、生命素肥 400 倍浓度处理下,其净光合速率值相对较大,光合效率高,有利于其更快地生长。

参考文献

- [1] 拉郝钦科 N H. 乔灌木的根系[M]. 赵光梁,译. 北京:中国林业出版社,1955:189-196.
- [2] 樊俊,郑诗樟,胡红青,等. 不同专用叶面对水稻和柑橘品质影响的初步研究[J]. 湖北农业科学,2010(3):553.
- [3] Peuke A D, Jeschke W D, Dietz K J, et al. Foliar application of nitrate or ammonium as sole nitrogen supply in *Ricinus communis* L. Carbon and nitrogen uptake and inflows[J]. New Phytologist, 1998, 138:675-687.
- [4] 张艳玲,潘根兴,胡秋辉,等. 叶面喷施硼肥对低硒土壤中大豆不同蛋白组成及其硒分布的影响[J]. 南京农业大学学报,2003,26(1):37-40.
- [5] 肖佩刚,师建华. 叶面肥的分类及使用技术[J]. 中国农业信息,2011(7):27-28.
- [6] 李燕婷,李秀英,肖艳,等. 叶面肥的营养机理及应用研究进展[J]. 中国农业科学,2009,42(1):162-172.
- [7] 杨云. 滇兰初鉴[M]. 昆明:云南科技出版社,1992.
- [8] 曹受金. 碧玉兰的组织快繁技术研究[J]. 安徽农业科学,2006,34(21):5519-5520.
- [9] 李瑞海,黄启为,徐阳春,等. 不同配方叶面肥对辣椒生长的影响[J]. 南京农业大学学报,2009,32(2):76-81.

Effect of Foliar Fertilizer on Photosynthetic Physiological Characteristics of *Cymbidium Lowianum*

ZHAO Feng¹, WANG You-guo¹, WANG Qi²

(1. Kunming University, Kunming, Yunnan 650214; 2. Yunnan Forestry Technological College, Kunming, Yunnan 650224)

Abstract: Taking pot cultured annual *Cymbidium lowianum* as test materials, randomized block experiment was used, the effects of the photosynthetic physiological characteristics by 'Potassium Dihydrogen Phosphate', 'Biogen', 'Cuijun B-2' 3 different foliar fertilizer were studied. The results showed that to *Cymbidium lowianum*, when the treatment concentration of 'Cuijun B-2' at dilutions of 1 : 300, the treatment concentration of Biogen at dilutions of 1 : 400, the indexes of photosynthetic physiology, the value of net photosynthetic rate, stomatal conductance, transpiration rate, were relatively larger, while the value of intercellular CO₂ concentration was relatively smaller, the photosynthetic efficiency was high, which was beneficial to exuberant growth.

Key words: foliar fertilization; *Cymbidium lowianum*; photosynthetic physiology