

# 三种植物生长调节剂对七彩朱槿生长的影响

玉舒中<sup>1,2</sup>, 吕文玲<sup>1</sup>, 李悦<sup>2</sup>, 杨振德<sup>1</sup>, 雷世满<sup>1</sup>, 王美英<sup>1</sup>

(1. 广西大学 林学院, 广西 南宁 530004 2. 北京林业大学 生物科学与技术学院 北京 100083 )

**摘要:**采用多效唑(PP<sub>333</sub>)、矮壮素(CCC)、比久(B<sub>9</sub>) 3种植物生长调节剂对盆栽七彩朱槿进行处理, 研究生长调节剂对七彩朱槿生长的影响, 为化学修剪提供理论依据。结果表明: 在相同条件下, 采用叶面喷施和根部施用 2 种用药方式均对七彩朱槿的生长产生明显的影响; 在相同的配方处理下, 采用根施对七彩朱槿生长的抑制效果更为明显; 在相同浓度下, 多效唑对七彩朱槿生长指标增长的抑制作用最显著。

**关键词:**植物生长调节剂; 生长调控; 七彩朱槿; 生长指标

**中图分类号:**S 685.22 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)14-0075-03

朱槿(*Hibiscus rosa-sinensis*.)为锦葵科木槿属常绿灌木, 别名扶桑, 分布于我国南方各省, 现在全世界, 尤其是热带及亚热带地区多有种植<sup>[1]</sup>。它是一种极为优良的观赏花木, 开花四季不绝。朱槿作为广西首府南宁市市花, 更加突显出其观赏价值。七彩朱槿(*Hibiscus rosa-sinensis*)生活习性与朱槿极为相似, 颜色更为鲜艳、观赏性更强。广泛应用于南宁市街道绿化、高校及公园花园种植。目前, 植物生长调节剂广泛应用于农业生产, 也用于草坪、一些草本、木本花卉如石竹(*Dianthus chinensis* L.)、一串红(*Salvia splendens* Ker-Gawler)、大叶黄杨(*Euonymus japonicus* Thunb.)、水仙(*Narcissus tazetta* var. *chinenisis* Roem.)等植物的株型与花期控制<sup>[2-3]</sup>。关于植物生长调节剂对七彩朱槿生长发育的影响尚未见报道。该研究旨在通过七彩朱槿生长发育化学调控的研究, 探索七彩朱槿化学修剪的可行性。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

七彩朱槿扦插苗购自广西高峰林场苗圃。供试的植物生长调节剂为比久(B<sub>9</sub>)50%可溶性粉剂; 矮壮素(CCC)50%水剂; 多效唑(PP<sub>333</sub>)15%WP。

盆栽容器为 30 cm×40 cm 塑料盆, 每盆装充分混匀的壤土 15 kg, 每盆栽种七彩朱槿苗 2 株, 待其生长稳定后再施用植物生长调节剂进行处理。

### 1.2 试验设计

试验采用三因素四水平正交实验设计, 按照正交表 L<sub>16</sub>(4<sup>3</sup>)安排试验。共配成 16 个药剂配方处理(表

1), 每个试验处理朱槿 6 盆, 分为 I、II 组, 每组 3 次重复。I 组采用所配药剂均匀喷洒枝条与叶片, 直至完全喷湿; II 组采用所配药剂淋于根部附近土壤。以清水为对照(CK)。

### 1.3 生长指标测定

1.3.1 叶片厚度测定 随机选取成熟叶片 10 张叠加, 用游标卡尺测出总厚度, 再计算叶片平均厚度。

1.3.2 叶面积测定 随机选取成熟叶片 10 张, 把每张叶片的大小画在均匀透明的硫酸纸上, 然后剪下硫酸纸称重, 然后再换算出叶面积。

1.3.3 生物量测定 材料收获后用蒸馏水缓缓冲洗植物表面, 用吸水纸吸干其表面水, 然后在 100℃杀青 30 min, 在 80℃烘干至恒重, 用电子分析天平称取各部分干重。

### 1.4 数据处理

数据应用 Spss 及 Excel 软件进行处理。

表 1 七彩朱槿化学调控的正交实验设计

处理号	PP <sub>333</sub> /mg·L <sup>-1</sup>	CCC/mg·L <sup>-1</sup>	B <sub>9</sub> /mg·L <sup>-1</sup>
1	0	0	2 000
2	500	0	0
3	1 000	0	1 000
4	2 000	0	500
5	0	1 000	1 000
6	500	1 000	500
7	1 000	1 000	4 000
8	2 000	1 000	0
9	0	2 000	0
10	500	2 000	4 000
11	1 000	2 000	500
12	2 000	2 000	1 000
13	0	4 000	500
14	500	4 000	1 000
15	1 000	4 000	0
16	2 000	4 000	2 000

第一作者简介: 玉舒中(1980-), 男, 硕士, 实验师, 研究方向为园林植物与动画设计。  
责任作者: 杨振德(1966-), 男, 广西北流人, 博士, 教授, 现主要从事生态学方面研究工作。E-mail: dzyang68@126.com。  
收稿日期: 2011-04-28

2 结果与分析

2.1 植物生长调节剂对朱槿叶片厚度及叶面积的影响

由图 1 可知,不同配方处理对七彩朱槿叶片厚度的影响有不同程度的差异。叶施处理 1 号的厚度仅为 0.354 mm,而处理 10 号的厚度达 0.53 mm。对照处理的厚度为 0.392 mm。3 种药剂中,多效唑更能促进七彩朱槿叶片厚度的增加。从植物正常生长及园林植物观赏性出发,叶片厚度过薄或过厚都不利于七彩朱槿的生长及其功能的发挥。据咨询相关专家后的意见,认为七彩朱槿厚度在 0.40 mm 时为最佳厚度。因此,从处理结果来看,处理 5、9、13 处理号效果较好。处理 1 导致叶片过薄,其它处理由于产生不同程度的药害作用,叶片厚度有所增加,但对其观赏性及对其正常生长都造成不利的影响。

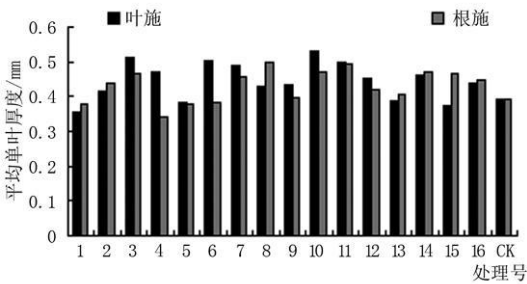


图 1 不同处理对平均单叶厚度的影响

由图 2 可知,叶施处理 1 号平均叶片面积达 6.2 cm<sup>2</sup>,而处理 4 号和 12 号的平均叶片面积仅 1.8、1.6 cm<sup>2</sup>,对照的平均叶片面积为 6.1 cm<sup>2</sup>。通过叶施处理方式,除处理 1 号外,其它配方对朱槿的叶片面积都有抑制作用,表现明显的 4 号和 12 号处理配方中,多效唑的浓度为 2 000 mg/L。经方差分析,多效唑在处理效果上达到极显著水平 ( $F=10.24865>F_{0.01}(3,6)=9.78$ ),矮壮素、比久均未达到显著水平,说明多效唑对平均单叶面积的抑制作用最强。

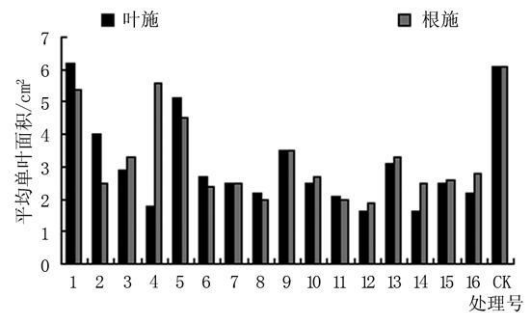


图 2 不同处理对平均单叶面积的影响

多效唑、矮壮素和比久不同组合采用根施处理均对朱槿叶面积的增大具有抑制作用。其中,第 1、4 处理号的叶片面积为 5.4、5.6 cm<sup>2</sup>,略小于对照;而第 12

处理号的叶片面积为 1.9 cm<sup>2</sup>,仅为对照的 31.1%。该处理使得七彩朱槿叶面积过小,不利正常生长,严重影响其观赏性。相比之下,处理 5、9、13 号叶面积分别为 4.5、3.5、3.3 cm<sup>2</sup>,均大于对照的 50%,叶面积既有所减小,又不影响观赏性,效果较优。

表 2 叶施处理对平均单叶面积的方差分析

差异源	SS	df	MS	F	F <sub>α</sub>
A	1 427.125	3	475.708	10.24865 **	
B	506.375	3	168.792	3.636	F <sub>0.05</sub> (3,6)=4.76
C	186.5	3	62.167	1.339	
E	278.5	6	46.417		F <sub>0.01</sub> (3,6)=9.78
总计	2 398.5	15			

表 3 根施处理对平均单叶面积的方差分析

差异源	SS	df	MS	F	F <sub>α</sub>
A	694.92	3	231.64	3.047276	
B	666.17	3	222.06	2.921206	F <sub>0.05</sub> (3,6)=4.76
C	124.92	3	41.64	0.54779	
E	456.09	6	76.023		F <sub>0.01</sub> (3,6)=9.78
总计	1 942.11	15			

2.2 3 种植物生长调节剂对朱槿总生物量和根冠比的影响

由图 3 可知,叶施处理中,以 4 号的总生物量最低 (4.14 g),仅是对照 (10.46 g) 的 39.6%。根施处理中,以 12 号的总生物量最低 (3.12 g),为对照 (10.46 g) 的 29.8%。在这 2 个处理号的配方中,多效唑的浓度均为最高浓度 (2 000 mg/L)。通过方差分析,  $F=6.008>F_{0.05}(3,6)=4.76$ ,说明无论叶施处理还是根施处理,多效唑对朱槿的生物量有明显的抑制作用。叶施方式的 5、9 和 13 号中,多效唑的浓度均是最低的 (0 mg/L),但这 3 个处理的总生物量都比对照大。在其它处理号中,随着多效唑浓度的增加,七彩朱槿生物量呈下降趋势,七彩朱槿植株受到了不同程度的药害作用。

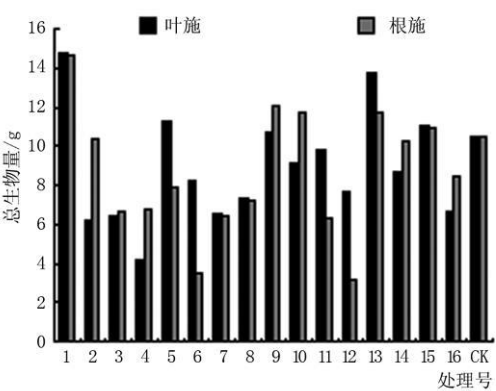


图 3 不同处理对总生物量的影响

表 4 叶施处理对总生物量的方差分析

差异源	SS	df	MS	F	F <sub>α</sub>
A	82.674	3	27.558	6.008	F <sub>0.05</sub> (3, 6)=4.76
B	11.151	3	3.717	0.810	
C	1.065	3	0.355	0.077	
E	27.523	6			F <sub>0.01</sub> (3, 6)=9.78
总计	122.413	15			

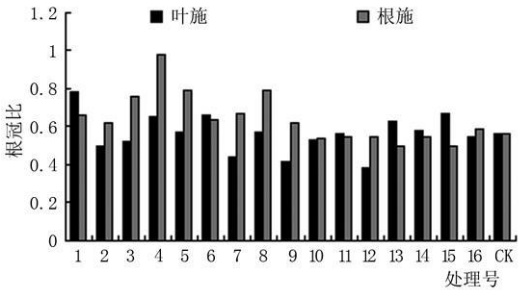


图 4 不同处理对根冠比的影响

表 5 根施处理对总生物量的方差分析

差异源	SS	df	MS	F	F <sub>α</sub>
A	59.203	3	19.734	7.565	F <sub>0.05</sub> (3, 6)=4.76
B	38.102	3	12.701	4.869	
C	40.797	3	13.599	5.213	
E	15.652	6	2.609		F <sub>0.01</sub> (3, 6)=9.78
总计	153.753	15			

由图 4 可知, 叶施的第 7、9、12 处理的根冠比较小, 而第 1、4、6、15 处理的根冠比较大。与叶施相比, 根施的根冠比较大, 说明根施对七彩朱槿地上部分生长的抑制作用更为明显。经方差分析, 在 3 种药剂不同浓度组成的处理中, 以多效唑对七彩朱槿生长的抑制作用最为显著, 矮壮素次之, 比久最弱。

3 结论

多效唑、矮壮素和比久处理七彩朱槿不仅能明显提高其观赏价值, 还有化学修剪的作用, 大大减轻常规人工修剪的劳动强度, 具有良好的推广价值。

由多效唑、矮壮素、比久 3 种植物生长调节剂不同浓度按正交实验设计组成的配方对七彩朱槿的生长发育所起的作用是不同的。大体上, 各个配方都在一定程度上都抑制了七彩朱槿的生长。对比多效唑、矮壮素、比久 3 种植物生长调节剂, 在相同浓度下, 多效唑对七彩朱槿生长指标增长的抑制效应最明显, 而在一定范围内, 随着药剂浓度的升高, 抑制作用逐渐变强。七彩朱槿对多效唑的敏感度较高, 在应用多效唑处理时, 一定要注意其浓度, 以免破坏植物的观赏价值。综合平均叶厚度、叶面积及生物量等综合生长指标考虑, 矮壮素、比久 2 种植物生长延缓剂的组合配方最适合七彩朱槿的生长调控, 其组分的浓度为: 矮壮素 4 000 mg/L, 比久 500 mg/L。对比喷洒枝条叶面及淋根部土壤 2 种处理方式, 淋根部土壤的处理方式对七彩朱槿的生长发育抑制作用更为明显。

参考文献

[ 1 ] 陈有民. 园林树木学[ M ]. 北京: 中国林业出版社, 1990.  
[ 2 ] 胡小京, 徐彦军, 方华刚, 等. PP<sub>333</sub> 和 CCC 对石竹生长发育的影响[ J ]. 山地农业生物学报, 2005, 24(4): 307-310.  
[ 3 ] 毛龙生, 高勇. PP<sub>333</sub>、B<sub>9</sub>、CCC 对盆栽一串红矮化效应研究[ J ]. 园艺学报, 1991, 18(2): 177-179.  
[ 4 ] 刘克斌, 李曙轩, 裴文达. 多效唑(PP<sub>333</sub>) 对大叶黄杨株型的控制效应[ J ]. 上海农业学报, 1989, 5(1): 47-54.  
[ 5 ] 胥晓, 邓淑芳, 陈瑶, 等. 3 种生长延缓剂对中国水仙矮化效应研究[ J ]. 西华师范大学学报, 2003, 24(4): 406-409.

The Effects of Three Plant Growth Regulators on the Growth of *Hibiscus rosa-sinensis*

YU Shu-zhong<sup>1,2</sup>, LV Wen-ling<sup>1</sup>, LI Yue<sup>2</sup>, YANG Zhen-de<sup>1</sup>, LEI Shi-man<sup>1</sup>, WANG Mei-ying<sup>1</sup>

(1. Forestry College of Guangxi University, Nanning, Guangxi 530004; 2. College of Biological Science and Biotechnology, Beijing Forestry University, Beijing 100083)

**Abstract:** The effects of plant growth regulators on the growth of *Hibiscus rosa-sinensis* were studied, PP<sub>333</sub>, CCC and B<sub>9</sub> were used in the pot experiments, to provide a theoretical basis for chemical pruning. The results showed that both of foliar fertilization and root fertilization had remarkable influence on the growth of *Hibiscus rosa-sinensis*. The inhibitory effects by root fertilization were more obvious than by foliage fertilization under the same condition. Among the three plant growth regulators for testing, PP<sub>333</sub> had the most remarkable inhibitory effects on the growth indexes of *Hibiscus rosa-sinensis*.

**Key words:** plant growth regulator; growth regulation; *Hibiscus rosa-sinensis*; growth index