

不同生长调节剂对盆栽美人蕉矮化效应研究

章晓琴¹, 欧克芳¹, 刘超², 王志华¹

(1. 武汉市园林科学研究院, 湖北武汉 430081; 2. 天域生态环境股份有限公司武汉分公司, 湖北武汉 430073)

摘要 [目的]研究矮壮素(CCC)、比久(B9)和多效唑(PP₃₃₃)对盆栽美人蕉的矮化效应。[方法]以美人蕉“红色渐变”幼苗为对象,研究不同浓度的CCC、B9、PP₃₃₃在不同施药方法下对美人蕉的矮化效应。[结果]叶面喷施80 mg/L PP₃₃₃和盆内土施2 000 mg/L CCC均为抑制美人蕉“红色渐变”株高的理想措施。[结论]该研究可为有效控制盆栽美人蕉株高,提高其观赏价值提供理论依据。

关键词 美人蕉;矮壮素;比久;多效唑;矮化

中图分类号 S482.8 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)28-0098-03

Dwarfing Effects of Different Growth Regulators on Potted *Canna indica* L.

ZHANG Xiao-qin¹, OU Ke-fang¹, LIU Chao² et al (1. Wuhan Institute of Landscape Architecture, Wuhan, Hubei 430081; 2. Tianyu Eco-Environment Co., Ltd., Wuhan Branch, Wuhan, Hubei 430073)

Abstract [Objective] To study the dwarfing effect of CCC, B9 and PP₃₃₃ on potted *Canna indica*. [Method] The dwarfing effects of CCC, B9 and PP₃₃₃ with different concentrations, different application methods on the growth periods of *C. indica* ‘Gradual Red’ were investigated. [Result] The best way to restrain the height of ‘Gradual Red’ was spraying the leaves with 80 mg/L PP₃₃₃ or irrigating the soil with 2 000 mg/L CCC. [Conclusion] The study provided theoretical basis for controlling the height and enhancing the ornamental value of *C. indica*.

Key words *Canna indica* L.; CCC; B9; PP₃₃₃; Dwarfing

美人蕉(*Canna indica* L.)是美人蕉科多年生草本,其植株挺拔,叶片鲜翠,花色丰富艳丽,花期长达数月,且繁殖能力强,营养成本低,十分切合现今所提倡的“生态节约、绿色低碳”理念,在园林中应用广泛。然而盆栽植物要求具备的紧凑、矮小等特点与美人蕉过旺的长势相悖,采用生长抑制剂对美人蕉的株高加以控制将会大大提升盆栽美人蕉的观赏价值。

生长抑制剂有很多种类,最常使用的是矮壮素(CCC)、比久(B9)、多效唑(PP₃₃₃)这3种,近年来见诸报道的有将其应用到金钱树(*Zamioculcasz zamiifolia*)、盆栽小报春(*Primula forbesii* Franch.)、琉璃苣(*Borago officinalis*)、福建茶(*Carmona microphylla*)、日香桂(*Osmanthus fragrans* ‘Rixiang Gui’)、波斯菊(*Cosmos bipinnatus*)、朱顶红(*Hippeastrum vittatum*)、香石竹(*Dianthus caryophyllus*)、碗莲(*Nelumbo nucifera* Gaertn.)、勋章菊(*Gazania rigens* Moench)等10余种观赏植物中^[1-13]。研究表明,不同浓度的这3种生长抑制剂在观赏植物上都能起到一定程度的矮化作用。前人研究中仅涉及多效唑和烯效唑对美人蕉矮化效应的研究^[14-15]。笔者首次对比研究了不同浓度CCC、B9、PP₃₃₃在不同施药方法下对美人蕉的矮化效应,以期采用一定栽培手段有效控制盆栽美人蕉株高,提高其观赏价值提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料 供试材料为美人蕉卡诺娃系列“红色渐变”品种的幼苗,引自虹越花卉股份有限公司,平均株高为14 cm左右。试验于2017年4—6月在武汉市园林科学研究院圃地进行。CCC、B9、PP₃₃₃均为上海宇涵生物科技有限公司生产。

1.2 试验设计与方法 选取生长健康、株高一致的植株进行

试验。药剂种类及浓度梯度如下:PP₃₃₃为20、40、80、160 mg/L;B9及CCC均为500、1 000、2 000、4 000 mg/L。每种药剂均采用叶施(叶面喷施)和土施(盆内灌根)2种方式。处理时间分别为4月12日、4月26日、5月10日,即每间隔14 d处理1次,总共3次。以清水处理为对照,每个处理重复3次。使用压力式喷壶进行叶面喷施,喷施时各处理间进行隔离,叶喷以叶表、叶背均被润湿且不下滴为标准,土施以土壤浇透为标准,避免阳光过强时施药。

1.3 测定内容及方法 第1次施药后14 d对各处理以及对照植株进行第1次株高、冠幅、叶长、叶宽的测量。之后每隔14 d测量1次,总计测量4次,以便对比整个生长期各药剂处理对植株生长的抑制效果。随机选取每植株中部的3片成熟叶,用直尺测量其叶长、叶宽,然后取平均值(其中叶长量取叶基至叶尖的长度,叶宽量取叶片最宽处的长度)。株高和冠幅指标则用卷尺进行测量。其中,冠幅(S)=长×宽×π/4。

1.4 数据处理及分析 数据整理及图表绘制采用Microsoft Excel 2016,采用SPSS statistics 22.0软件进行方差分析,Duncan’s法(新复极差法)进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 CCC、B9、PP₃₃₃对盆栽美人蕉株高的影响 总体而言,3种药剂对美人蕉株高的抑制作用从大到小排序为PP₃₃₃、CCC、B9(图1~6)。从施用方法来看,CCC、PP₃₃₃在盆内土施情况下对于植株株高的抑制作用比叶面喷施大。其中,PP₃₃₃土施相比叶施,对于美人蕉株高的抑制效果尤为明显。B9在2种施用方法下对植株株高的抑制作用均不明显。

盆栽美人蕉株高在25~30 cm时观赏效果最佳,PP₃₃₃在土施情况下虽然矮化效果达到最佳,但是几乎所有经过PP₃₃₃灌根处理的植株都发生了病害,具体表现在节间缩短、极端矮化、叶片皱缩、反卷、颜色深绿、开花期花色发白、花苞

自落,严重降低美人蕉的观赏品质,所以将 PP₃₃₃土施的所有处理淘汰。结合观赏最佳株高和最终处理的效果,笔者认为 80 mg/L PP₃₃₃叶施或者 2 000、4 000 mg/L CCC 土施都是控制盆栽美人蕉株高的有效措施,但出于生态节约的角度考虑,4 000 mg/L CCC 土施处理也被淘汰。

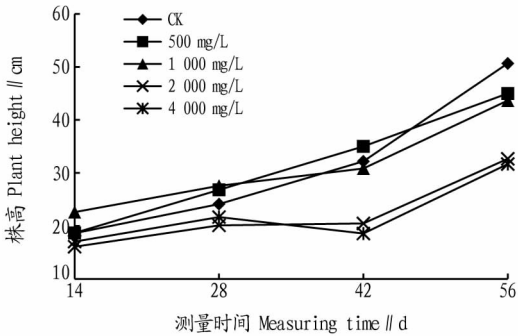


图1 CCC 土施对美人蕉株高的影响

Fig.1 Effects of irrigating the soil with CCC on plant height of *C.indica*

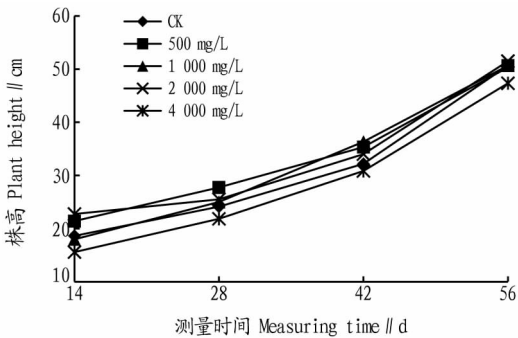


图2 CCC 叶施对美人蕉株高的影响

Fig.2 Effects of spraying the leaves with CCC on plant height of *C. indica*

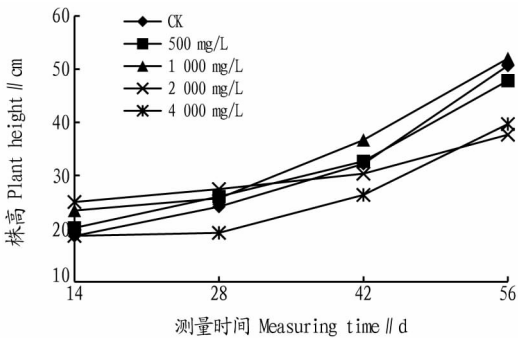


图3 B9 土施对美人蕉株高的影响

Fig.3 Effects of irrigating the soil with B9 on plant height of *C.indica*

2.2 CCC、B9、PP₃₃₃对盆栽美人蕉冠幅的影响 不同浓度的3种生长抑制剂在不同施用方法下对于美人蕉冠幅的抑制作用不尽相同。其中 B9 和 CCC 在叶施处理下对美人蕉冠幅的抑制作用不明显,在土施情况下,只有高浓度时对美人蕉冠幅产生了一定的抑制作用。PP₃₃₃在盆内土施时,由于美人蕉发生了较为严重的药害反应,因此其冠幅相比于对照组明显变小,有损其观赏效果。相比之下,叶施对冠幅的影响较

小。结合前文对于不同处理下对美人蕉株高影响的结论,2 000 mg/L CCC 土施和 80 mg/L PP₃₃₃叶施作用下,美人蕉的冠幅比对照组小,但整体株型仍然饱满紧凑,对其观赏品质影响不大。

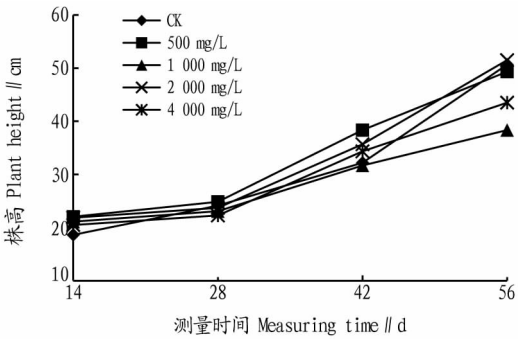


图4 B9 叶施对美人蕉株高的影响

Fig.4 Effects of spraying the leaves with B9 on plant height of *C. indica*

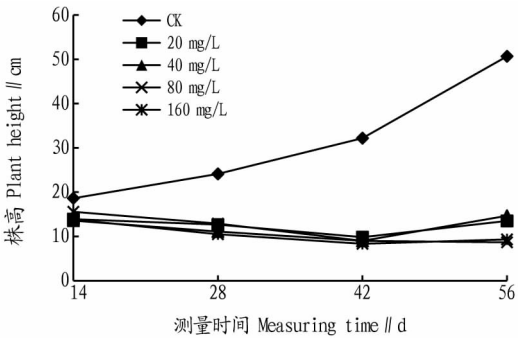


图5 PP₃₃₃ 土施对美人蕉株高的影响

Fig.5 Effects of irrigating the soil with PP₃₃₃ on plant height of *C.indica*

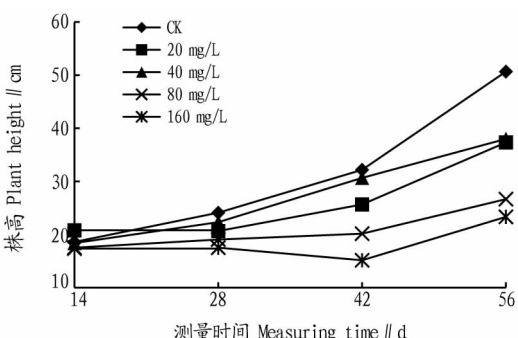


图6 PP₃₃₃ 叶施对美人蕉株高的影响

Fig.6 Effects of spraying the leaves with PP₃₃₃ on plant height of *C. indica*

2.3 CCC、B9、PP₃₃₃对盆栽美人蕉叶片生长的影响 不同处理对盆栽美人蕉叶长和叶宽生长的影响存在一定差异。在 2 000 mg/L 或者 4 000 mg/L CCC 土施处理下,美人蕉叶长与对照组有显著差异,叶宽无明显差异(表 1);B9 各处理叶长与对照组相比无明显差异,仅在 4 000 mg/L 土施处理下叶片变窄,与对照组有显著差异(表 2);PP₃₃₃土施处理下,由于药害反应导致美人蕉叶片皱缩,观赏品质下降,因此其叶长、叶宽均与对照组存在显著差异,而叶施处理相对温和,仅在

80、160 mg/L 的高浓度处理下叶长与对照组有明显差异,叶宽受到的抑制作用不明显(表 3)。

表 1 CCC 对盆栽美人蕉叶片生长的影响

Table 1 Effects of CCC on leaf growth of potted <i>C.indica</i>			
方式 Mode	浓度 Concentration mg/L	叶长 Leaf length cm	叶宽 Leaf width cm
CK	—	66.6 a	26.4 a
土施 Soil application	500	65.9 a	26.0 a
	1 000	65.3 a	25.9 a
	2 000	56.9 b	24.1 a
	4 000	53.6 b	26.5 a
叶施 Leaf application	500	65.0 a	25.7 a
	1 000	68.3 a	27.4 a
	2 000	66.3 a	27.5 a
	4 000	65.1 a	26.0 a

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著($P<0.05$)
Note: Different small letters within the same column mean significant differences ($P<0.05$)

表 2 B9 对盆栽美人蕉叶片生长的影响

Table 2 Effects of B9 on leaf growth of potted <i>C.indica</i>			
方式 Mode	浓度 Concentration mg/L	叶长 Leaf length cm	叶宽 Leaf width cm
CK	—	66.6 ab	26.4 a
土施 Soil application	500	66.3 ab	27.0 a
	1 000	71.3 a	24.0 ab
	2 000	65.0 ab	24.6 ab
	4 000	58.2 b	21.4 b
叶施 Leaf application	500	72.8 a	25.9 ab
	1 000	68.5 a	24.1 ab
	2 000	64.6 ab	23.7 ab
	4 000	67.8 ab	25.4 ab

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著($P<0.05$)
Note: Different small letters within the same column mean significant differences ($P<0.05$)

表 3 PP₃₃₃对盆栽美人蕉叶片生长的影响

Table 3 Effects of PP ₃₃₃ on leaf growth of potted <i>C.indica</i>			
方式 Mode	浓度 Concentration mg/L	叶长 Leaf length cm	叶宽 Leaf width cm
CK	—	66.6 a	26.4 a
土施 Soil application	20	36.2 c	20.0 bc
	40	35.3 c	18.6 c
	80	34.5 c	18.4 c
	160	36.2 c	18.1 c
叶施 Leaf application	20	59.5 ab	26.1 a
	40	59.7 ab	23.9 ab
	80	52.9 b	24.0 ab
	160	47.7 b	22.9 ab

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著($P<0.05$)
Note: Different small letters within the same column mean significant differences ($P<0.05$)

3 结论与讨论

试验表明,PP₃₃₃和 CCC 相比于 B9 更加适用于盆栽美人蕉的矮化,3 种药剂的矮化效应大小依次为 PP₃₃₃、CCC、B9,

而贾茵等^[2]在小报春矮化效应试验中的相应排序为 PP₃₃₃、B9、CCC,这可能说明各类植物对不同药剂的敏感程度不一样。此外,根据 56 d 时的株高趋势可以看出,美人蕉在中断药剂处理后株高依然明显增长,因此需要持续对美人蕉进行药剂处理才能有效控制美人蕉的株高。

总体而言,盆内土施较叶施矮化效果更为明显,这可能是由于土施时药剂吸收量更大、作用时间更长,然而部分药剂在土施时容易发生药害反应。如 PP₃₃₃土施时美人蕉出现植株低矮、叶片皱缩、反卷、颜色深绿、花色发白、花苞自落等反应,这也与贾茵等^[2]在小报春矮化试验中所得的结论一致。因此针对 PP₃₃₃,推荐采用叶面喷施的方式施药,具体以 80 mg/L PP₃₃₃叶施后观赏效果最佳。吕长平等^[14]在花叶美人蕉的矮化试验中提到,花叶美人蕉采用 50~100 mg/L PP₃₃₃叶施时,矮化效果较好,与该研究结论一致。安慧珍等^[15]在水生美人蕉和紫叶美人蕉的矮化效应研究中认为,不同浓度多效唑喷施均对美人蕉的显花性有较大影响,该试验中未发现这一现象,猜测是由于其采用的多效唑浓度过高。CCC 仅在盆内土施时发挥了明显的抑制作用,而且浓度越高,矮化作用越明显。出于经济环保考虑,优先推荐 2 000 mg/L CCC 盆内土施处理抑制美人蕉株高。

根据各处理组对盆栽美人蕉株高、冠幅及叶部性状等指标的影响可以得出,80 mg/L PP₃₃₃叶施和 2 000 mg/L CCC 盆内土施均为对美人蕉进行矮化的理想措施,在这 2 种处理下,美人蕉株型矮小紧凑、叶色鲜翠、花色鲜艳,作为盆栽应用时观赏价值得到显著提高。

参考文献

[1] 姜英,彭彦,李志辉,等. 多效唑、烯效唑和矮壮素对金钱树的矮化效应[J]. 园艺学报,2010,37(5):823-828.
[2] 贾茵,张启翔,潘会堂,等. PP₃₃₃、CCC、B9 对盆栽小报春矮化效应研究[J]. 北京林业大学学报,2010,32(4):218-222.
[3] 任吉君,王艳,周荣,等. 叶喷多效唑和矮壮素对琉璃苣的矮化效应[J]. 北方园艺,2010(4):31-33.
[4] 黄旭光,罗恩波,陆仟,等. 多效唑与矮壮素对福建茶的矮化效果[J]. 南方农业学报,2012,43(10):1549-1552.
[5] 袁蒲英,宋兴荣. 多效唑对盆栽蜡梅的矮化效应及抗性的影响[J]. 西南农业学报,2012,25(4):1253-1526.
[6] 赵海燕,刘桂华,岳祥华,等. 两种植物生长延缓剂对紫竹的矮化效应[J]. 江西农业大学学报,2013,35(4):786-790.
[7] 王萍,杨秀莲,王春君,等. 两种植物生长延缓剂对盆栽日香桂的矮化效应[J]. 南京林业大学学报(自然科学版),2014,38(S1):30-34.
[8] 蔡建国,王丽英,涂海英,等. 多效唑对盆栽北美冬青的矮化效应[J]. 福建林业科技,2014,41(3):36-39.
[9] 刘立波,黎媛. 多效唑、矮壮素和搞心对波斯菊的矮化效应[J]. 山西农业科学,2015,43(6):716-717,743.
[10] 吕文涛,周玉珍,娄晓鸣,等. 多效唑和矮壮素对盆栽朱顶红矮化的影响[J]. 湖北农业科学,2016,55(16):4214-4216.
[11] 白艳荣,蒋亚莲,瞿素萍. 矮壮素·多效唑对鲜切花香石竹矮化的影响[J]. 安徽农业科学,2017,45(27):74-79,89.
[12] 李欣,江君,徐君,等. 不同质量浓度多效唑对碗莲品种‘火花’生长和叶片部分生理指标的影响[J]. 植物资源与环境学报,2017,26(3):51-58.
[13] 郑思唯,高婷婷,曾佳诗,等. 多效唑(PP₃₃₃)对勋章菊营养生长的影响[J]. 安徽农业科学,2018,46(2):105-108.
[14] 吕长平,陈海霞. 多效唑对盆栽花叶美人蕉的矮化效果[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版),2003,29(2):129-130.
[15] 安慧珍,罗水金,傅瑞树. 多效唑和烯效唑对 2 种美人蕉的矮化效应[J]. 南方林业科学,2017,45(1):32-33,50.