

## 不同木犀品种的矮化技术研究

邱 帅<sup>1</sup>, 何国莹<sup>1</sup>, 魏建芬<sup>1</sup>, 陈徐平<sup>1</sup>, 郭 娟<sup>1</sup>, 李婷婷<sup>2\*</sup>

(1. 杭州市园林绿化股份有限公司, 浙江 杭州 310020; 2. 浙江省林业科学研究院, 浙江 杭州 310023)

**摘要:** 2013年7月试验比较了4个木犀 (*Osmanthus fragrans*) 品种‘圆叶四季桂’ (*O. fragrans* ‘Yuanyesijigui’)、‘天女散花’ (*O. fragrans* ‘Tiannusanhua’)、‘金秋早’ (*O. fragrans* ‘Jinqiuzao’) 和‘状元红’ (*O. fragrans* ‘Zhuangyuanhong’) 的耐修剪能力, 2014年7月研究多效唑和矮壮素对‘天女散花’和‘圆叶四季桂’的矮化效应。结果表明, ‘圆叶四季桂’和‘天女散花’的耐修剪能力较强; 多效唑和矮壮素都能抑制所试品种的新梢生长, 前者效果强于后者。600 mg/kg 和 800 mg/kg 多效唑处理的‘天女散花’和‘圆叶四季桂’的矮化效果明显, 新梢萌发多, 株型矮小紧凑。

**关键词:** 木犀; 修剪; 矮化; 多效唑; 矮壮素

中图分类号: S685.13

文献标识号: A

## Dwarfing Technique for Different *Osmanthus fragrans* Cultivars

QIU Shuai<sup>1</sup>, HE Guo-ying<sup>1</sup>, WEI Jian-fen<sup>1</sup>, CHEN Xu-ping<sup>1</sup>, GUO Juan<sup>1</sup>, LI Ting-ting<sup>2\*</sup>

(1. Hangzhou Landscaping Incorporated of Zhejiang, Hangzhou 310020, China; 2. Zhejiang Forestry Academy, Hangzhou 310023, China)

**Abstract:** Experiment was conducted on pruning resistance of *Osmanthus fragrans* ‘Yuanyesijigui’, *O. fragrans* ‘Tiannusanhua’, *O. fragrans* ‘Jinqiuzao’, and *O. fragrans* ‘Zhuangyuanhong’ in July 2013. In July 2014, another experiment was made on dwarfing capacity of paclobutrazol (PP333) and chlorthalochlorid (CCC) on *O. fragrans* ‘Tiannusanhua’ and *O. fragrans* ‘Yuanyesijigui’. The results demonstrated that *O. fragrans* ‘Yuanyesijigui’ and *O. fragrans* ‘Tiannusanhua’ had stronger resistance of pruning. Both PP333 and CCC could inhibit new shoot growth of the tested two cultivars, the former had better effect. *O. fragrans* ‘Tiannusanhua’ *O. fragrans* ‘Yuanyesijigui’ treated with 600mg/kg and 800mg/kg of PP333 had the best result of dwarfing with much more new shoot, smaller shape and more tight of the tree.

**Key words:** *Osmanthus fragrans*; dwarfing; paclobutrazol; chlorthalochlorid

木犀 (*Osmanthus fragrans*), 通称桂花, 木犀科 (*Oleaceae*) 木犀属 (*Osmanthus*) 常绿乔木或灌木, 为中国十大名花之一<sup>[1]</sup>。近年来, 随着家庭园艺的快速发展, 很多木本观赏植物已被用于室内绿化<sup>[2]</sup>。木犀四季常绿, 株型优美, 花香浓郁, 是理想的室内绿化植物, 以流苏为砧木嫁接的木犀盆景受到北方市场欢迎<sup>[3-4]</sup>, 但因其株型高大、价格昂贵, 难以推广。通过对木犀的矮化处理, 开发出株型矮小紧凑, 花繁叶茂的盆栽产品, 必能拓宽木犀市场。植物生长抑制剂能够延缓植物的纵向生长, 达到矮化植株的效果, 提高观赏价值和经济价值<sup>[5]</sup>。但不同种或品种适合的浓度存在较大的差异, 过高的浓度会造成严重的药害, 6 000 mg/kg 的多效唑和 10 000 mg/kg 的矮壮素会造成木犀的叶片边缘发黄、卷曲<sup>[2]</sup>, 600 ~1 200 mg/kg 的多效唑对金钱树的药害作用明显<sup>[6]</sup>; 过高浓度的矮壮素和多效唑对巨尾桉产生严重的药害作用<sup>[7]</sup>。多效唑、矮壮素和 B9 等植物生长抑制剂已应用于

收稿日期: 2016-03-07; 修回日期: 2016-05-06

基金项目: 浙江省花卉新品种选育重大科技专项重点项目 (2012C12909-3)

作者简介: 邱帅 (1985-), 男, 江苏南通人, 博士, 从事观赏苗木遗传育种研究工作; \*通讯作者。

报春花、菊花、苦丁茶和北美冬青等多种观赏植物的矮化, 并取得了一些研究进展<sup>[8~11]</sup>, 但对木犀的相关研究报道较少, 陈卓梅等研究表明合适浓度的多效唑和矮壮素能够抑制木犀新梢生长, 促进新梢增粗, 但未考虑不同木犀品种间的差异<sup>[2]</sup>。

本研究筛选出耐修剪能力较强的 2 个木犀品种分别为‘圆叶四季桂’和‘天女散花’, 并分析了植物生长抑制剂对这 2 个品种新梢萌发和生长的影响, 为木犀盆栽产品开发奠定了基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

选取‘圆叶四季桂’(*O. fragrans* ‘Yuanyesijigui’)、‘天女散花’(*O. fragrans* ‘Tiannusanhua’)、‘金秋早’(*O. fragrans* ‘Jinqiuzao’)和‘状元红’(*O. fragrans* ‘Zhuangyuanhong’)作为盆栽试验材料。其中, ‘圆叶四季桂’和‘天女散花’为四季桂品种, ‘金秋早’为金桂品种, ‘状元红’为丹桂品种<sup>[1]</sup>。试验苗木均为长势良好、无病虫害的 3 年生扦插苗, 株高 50~55 cm, 地径 1.0~1.5 cm, 定植于上口径 16.7 cm、下口径 15.5 cm、高 17 cm 的塑料花盆中。种植基质为松鳞: 泥炭: 黄泥 = 4: 4: 2, 施 40 kg/m<sup>3</sup> 有机肥, 对所有盆栽进行统一水肥管理。

### 1.2 方法

1.2.1 矮化时间 木犀春季生长旺盛, 预实验表明, 春季进行矮化处理的盆栽, 经过春夏季的生长期, 在 9-10 月花期时, 盆栽株型较差, 而在 7 月进行矮化处理, 可在花期获得株型矮小、紧凑、饱满的盆栽。因此, 选择 7 月进行木犀的矮化试验。

1.2.2 矮化修剪试验 耐修剪的木犀品种新梢萌发多, 生长迅速, 在修剪后能快速恢复冠幅, 易于通过矮化处理获得株型饱满的盆栽产品。因此, 2013 年 7 月进行耐修剪木犀品种筛选, 采用爱丽斯专用修枝剪修剪 4 个品种至株高 30 cm, 抹去处于萌发阶段的芽, 每个品种修剪 40 株, 统一养护管理。2 个月后统计每株的新梢萌发数和新梢生长量。

1.2.3 植物生长抑制剂试验 2014 年 7 月进行生长抑制剂对新梢生长影响的试验。选出的耐修剪品种‘天女散花’和‘圆叶四季桂’修剪至株高 30 cm, 抹去处于萌发阶段的芽, 试验选用多效唑和矮壮素, 采用单因素设计, 分别设置浓度梯度为 200、400、600、800、1 000 mg/kg 和 250、500、750、1 000 mg/kg, 清水作为对照 (CK), 每隔 5 d 喷施一次, 至淋漓状态, 若遇雨天, 则在晴天补喷 1 次, 共喷施 3 次, 每个处理 40 株。处理当天、处理后 15 d、处理后 30 d 测量新梢长度, 共测量 3 次。

1.2.4 木犀新梢萌发试验 上述试验表明, 多效唑对木犀新梢生长的抑制效果强于矮壮素。因此, 2015 年 7 月再次进行多效唑对木犀新梢萌发影响的试验, 修剪时抹去所有处于萌发阶段的芽, 多效唑浓度梯度设置和施用方法同 1.2.3, 30d 后测量新梢萌发数。

### 1.3 数据处理

使用 Excel 2013 进行数据整理, 使用 SPSS19 进行方差分析和多重比较, 分析结果导入 SigmaPlot12 作图。

## 2 结果与分析

### 2.1 耐修剪木犀品种筛选

对‘圆叶四季桂’、‘天女散花’、‘金秋早’和‘状元红’修剪后新梢萌发数和新梢生长量进行单因素方差分析。方差齐检验显示方差不齐 ( $P<0.05$ ), 因此选用 Tamhane 和 Dunnett 法进行多重比较, 结果见表 1。

每株萌发 2.40 个新梢; 而‘金秋早’和‘状元红’新梢萌发能力

表 1 4 个木犀品种的耐修剪能力比较	
Table 1 Resistance of pruning of tested cultivars	
新梢萌发数/(个·株 <sup>-1</sup> )	新梢生长量/cm
2.40 ± 0.23b	6.28 ± 0.50ab
6.15 ± 0.66c	7.94 ± 0.75b
0.75 ± 0.18a	4.7 ± 0.50a
0.30 ± 0.13a	5.07 ± 0.54a

最差。‘天女散花’的新梢生长量最高，显著高于‘金秋早’和‘状元红’；‘圆叶四季桂’次之，但与‘金秋早’和‘状元红’差异不显著。耐修剪能力依次为‘天女散花’>‘圆叶四季桂’>‘金秋早’>‘状元红’。因此，选择‘天女散花’和‘圆叶四季桂’做进一步试验。

2.2 2个木犀品种的新梢生长规律

对处理当天(0 d)、处理后15 d和30 d新梢长度测量结果进行方差分析,球形检验的 $P<0.05$ ,多元方差分析的检验 $P<0.05$ ,表明不同时间新梢生长速度差异显著。由图1表明,对照与处理过的‘天女散花’和‘圆叶四季桂’的新梢生长都表现出先快后慢的变化规律,即0~15 d为新梢的快速生长期,15 d后新梢生长趋于平缓。因此,植物生长抑制剂有效作用时间为新梢生长的前15 d。

2.3 植物生长抑制剂对木犀新梢生长的影响

对2个木犀品种30 d时的新梢长度进行多因素方差分析(表2),结果显示,品种和多效唑浓度的主体效应 $P<0.05$ ,两个因素都对新梢生长影响显著;品种和多效唑浓度的交互效应 $P=0.039<0.05$ ,表明2个品种的新梢生长对多效唑浓度变化的敏感程度差异显著。如表2所示,不同浓度的多效唑对‘天女散花’新梢生长的抑制效果差异较大,而对‘圆叶四季桂’差异较小,表明前者的新梢对多效唑浓度变化较为敏感。Duncan多重比较结果表明(表2):600 mg/kg的多效唑显著抑制‘圆叶四季桂’的新梢生长,其它浓度不显著;除400 mg/kg外,其它浓度的多效唑均显著抑制‘天女散花’新梢生长,尤以600 mg/kg抑制效果最强。

表2 多效唑对2个木犀品种30 d时新梢长度的影响  
Table 2 Effect of paclobutrazol on shoot growth of tested cultivars

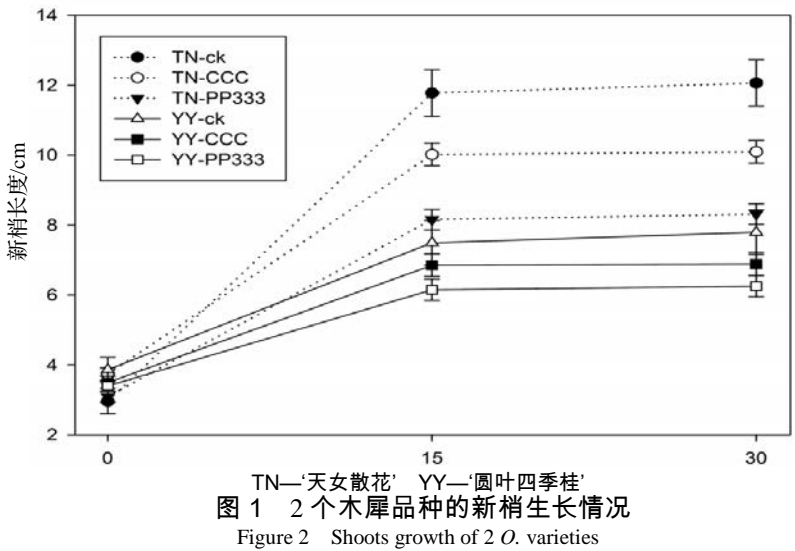
新梢长度	多效唑浓度/(mg·kg <sup>-1</sup> )					
	0	200	400	600	800	1 000
‘天女散花’/cm	12.07±0.65e	7.96±0.65bc	10.40±0.63de	6.47±0.63ab	8.93±0.63cd	7.79±0.65bc
‘圆叶四季桂’/cm	7.80±0.63bc	7.08±0.67abc	6.88±0.67abc	5.57±0.65a	5.88±0.7ab	5.93±0.63ab

品种和矮壮素浓度的主体效应 $P<0.05$ ,表明两者对新梢生长影响显著;品种和矮壮素浓度的交互效应 $P=0.065>0.05$ ,表明矮壮素浓度变化对2个品种新梢生长影响相似,随着浓度的增长,抑制效果强弱交替变化(表3)。Duncan多重比较结果表明(表3):750 mg/kg矮壮素显著抑制‘圆叶四季桂’的新梢生长,其它浓度不显著;250 mg/kg矮壮素显著抑制‘天女散花’的新梢生长,其他浓度不显著。

表3 矮壮素对2个木犀品种30 d时新梢长度的影响  
Table 3 Effect of chlorcholinchlorid on shoot growth of tested cultivars

新梢长度	矮壮素浓度/(mg·kg <sup>-1</sup> )				
	0	250	500	750	1000
‘天女散花’/cm	11.60±0.99d	8.77±0.44bc	11.29±0.43d	10.36±0.83cd	10.43±0.59cd
‘圆叶四季桂’/cm	7.80±0.45b	6.90±0.51ab	7.40±0.65b	5.21±0.38a	7.93±0.63b

方差分析表明,多效唑对2个木犀品种的新梢生长的抑制效果强于矮壮素,不管是‘圆叶四季桂’还是‘天女散花’,施用多效唑后新梢长度均低于施用矮壮素和CK(表4)。因此,选用多效唑做进一步研究。



2.4 多效唑对木犀新梢萌发数的影响

多因素方差分析结果显示, 多效唑主体效应检验  $P>0.05$ , 而品种的主体效应  $P<0.05$ , 表明新梢萌发数差异主要由品种差异造成; 多效唑与品种的交互效应  $P<0.05$ , 表明两者存在显著的交互作用, 多效唑对 2 个木犀品种的新梢萌发数的影响不同。由表 5 可知, 多效唑抑制 ‘天女散花’ 的新梢萌发, 却促进了 ‘圆叶四季桂’ 的新梢萌发; 随着浓度的增加, 前者的新梢数先减少后增加再减少, 而后者的新梢数先增加后减少。Duncan 多重比较结果表明 (表 5), 400 mg/kg 和 600 mg/kg 的多效唑显著促进了 ‘圆叶四季桂’ 的新梢萌发; 仅 800 mg/kg 的多效唑对 ‘天女散花’ 的新梢萌发无显著影响, 其他浓度都显著抑制其新梢萌发, 但在 400 mg/kg 和 600 ~ 1 000 mg/kg 下, ‘天女散花’ 的新梢萌发能力与 ‘圆叶四季桂’ 相似, 都可以获得较好的株型。

表 5 多效唑对 2 个木犀品种新梢萌发的影响  
Table 5 Effect of pachlobutrazol on shoot germination of tested cultivars

新梢萌发量	多效唑浓度/(mg·kg <sup>-1</sup> )					
	0	200	400	600	800	1 000
‘天女散花’/(个·株 <sup>-1</sup> )	6.93±0.48d	3.95±0.59c	3.4±0.5bc	4.03±0.58c	5.73±0.53d	3.35±0.52bc
‘圆叶四季桂’/(个·株 <sup>-1</sup> )	1.00±0.31a	2.45±0.46abc	3.35±0.53bc	3.45±0.55bc	2.08±0.58ab	1.78±0.39a

经过不同多效唑浓度处理后, ‘天女散花’ 和 ‘圆叶四季桂’ 的冠幅、株高和株型等变化与新梢生长和萌发能力的变化趋势基本一致。综合分析, 800 ~ 1 000 mg/kg 和 600 mg/kg 多效唑分别为 ‘天女散花’ 和 ‘圆叶四季桂’ 的最佳矮化处理, 经过处理后的盆栽, 株型矮小紧凑。

3 讨论

木犀品种繁多, 性状差异大, 只有株型矮小、萌发能力强、耐修剪的木犀品种易于做成小型化矮化盆栽。相比于其他品种群, 四季桂品种群植株低矮, 萌发能力强, 多为灌木状<sup>[1]</sup>。本研究表明, 四季桂品种 ‘圆叶四季桂’ 和 ‘天女散花’ 耐修剪能力显著高于丹桂品种 ‘状元红’ 和金桂品种 ‘金秋早’, 经过适当的植物抑制处理后, 矮化效果明显, 新梢萌发多, 株型矮小紧凑, 适合作为盆栽产品进行开发。

多效唑和矮壮素可以通过抑制生长素和赤霉素, 使植物节间缩短, 达到矮化的效果<sup>[10]</sup>。陈卓梅等的研究表明, 矮壮素对木犀矮化的有效浓度远高于多效唑, 可能是木犀叶片表面有较厚的蜡质层, 较易吸收脂溶性多效唑<sup>[2]</sup>。本研究的结果表明, 在新梢萌发期, 两者的有效矮化浓度相差不大, 较低浓度就能显著抑制木犀的新梢生长, 可能此时蜡质层尚未形成, 较容易吸收。此外, 本研究结果也表明, 多效唑对木犀新梢长度生长的抑制作用强于矮壮素, 这与陈卓梅的研究结果相似<sup>[2]</sup>。

为了获得饱满的株型, 在达到矮化效果的同时, 植物生长抑制剂应能促进或不抑制木犀的新梢萌发。本研究中, 多效唑对 ‘圆叶四季桂’ 的新梢萌发有显著的促进作用, 但对 ‘天女散花’ 有一定的抑制作用, 这可能是不同木犀品种的遗传差异造成。800 mg/kg 多效唑对 ‘天女散花’ 新梢萌发无抑制作用, 但能有效抑制新梢长度生长, 是该品种的最佳矮化处理。600 mg/kg 多效唑不仅能促进 ‘圆叶四季桂’ 的新梢萌发, 也能有效抑制新梢长度生长, 是该品种的最佳矮化处理。

较高浓度的抑制剂会造成植株过于矮小、畸形, 严重降低观赏价值<sup>[13]</sup>。此外, 在施用植物生长抑制剂时需要注意不同品种或不同物种的差异<sup>[13]</sup>。本研究中, 多效唑和矮壮素所用浓度均较低, 并未出现明显的药害现象。

此外, 基质、营养和水分状况也显著影响木犀的矮化效果, “大水大肥” 促使木犀的快速生长, 造成矮化效果过快消失, 而水肥不足则会影响植株的正常生长。本次试验的盆栽木犀养护技术, 基质为松鳞: 泥炭: 黄泥=4: 4: 2, 施 40 kg/m<sup>3</sup> 有机肥; 秋桂类品种每年春秋两季分别施一次缓释肥, 初春缓释肥以氮肥为主, 初秋缓释肥以磷钾肥为主; 四季桂类每年春秋两季分别施一次缓释肥, 春季缓释肥以氮肥为主, 秋季缓释肥以磷钾

肥为主;秋末再加施一次,以复合肥为主;春季和秋季每隔5~7 d浇一次水,夏季每隔3~5 d浇一次水。

木犀小盆栽主要用于室内绿化,光照不足和通风不够都会造成偏冠和枝叶稀疏的现象,严重影响其观赏价值<sup>[14]</sup>。因此有必要进一步筛选耐阴较强的木犀品种。

#### 参考文献:

- [1] 向其柏,刘玉莲.中国桂花品种图志[M].浙江:浙江科学技术出版社,2008:17-24.
- [2] 陈卓梅,杜国坚,胡卫滨,等.2种植物生长调节剂对盆栽桂花的矮化效果试验[J].浙江林业科技,2012,32(2):53-56.
- [3] 杨康民.中国桂花集成[M].上海:上海科学技术出版社,2005:88-89.
- [4] 张林生.盆栽桂花养护管理[J].花木盆景:花卉园艺,2001(10):25-25.
- [5] 刁洁,游国健.植物生长抑制剂在盆花矮化栽培中的应用[J].西南园艺,1995(2):44-45.
- [6] 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(05):823-828.
- [7] 韦颖文,黄金使,李薇,等.生长延缓剂对巨尾桉苗生长控制试验[J].广西林业科学,2006,35(03):153-154.
- [8] 梁一萍,兰海东,黄礼勒,等.植物生长调节剂对苦丁茶的矮化作用研究[J].广西科学院学报,2006,22(2):82-84.
- [9] 张萌子,杨捷.植物生长抑制剂对盆栽小报春矮化效应的预试验[J].现代园艺,2015(14):29-30.
- [10] 于海燕,包岩,吕艳杰.不同植物生长抑制剂对黑心菊矮化的影响[J].北方园艺,2013(05):75-76.
- [11] 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(3):36-39.
- [12] 侯贵文,李伟达.植物生长调节剂在花卉苗木上的应用[J].中国科技博览,2015(10):223-226.
- [13] 张庆兰.植物生长调节剂药害的原因及补救[J].吉林农业,2012(06):103-103.
- [14] 杨康明.中国桂花[M].北京:中国林业出版社,2013:24-25.