

文章编号: 1001-7380(2015)03-0021-03

多效唑对盆栽‘奥斯特’北美冬青生长和坐果的影响

余有祥¹, 查琳^{2,3}, 徐旻昱⁴, 王丽英⁵, 徐浩⁴

(1. 杭州润土园艺科技有限公司, 浙江 杭州 310020; 2. 无锡市林木种苗管理站, 江苏 无锡 214064; 3. 杭州市林业科学研究院, 浙江 杭州 310006; 4. 杭州市余杭区林业工作站, 浙江 杭州 311121; 5. 浙江滕头园林股份有限公司, 浙江 宁波 315010)

摘要:以1年生‘奥斯特’北美冬青扦插容器苗为试验材料,采用叶面喷施和土壤浇施2种方法,研究了多效唑对其盆栽苗生长和坐果的影响。结果表明:多效唑可以有效矮化盆栽北美冬青的株型,提高封顶枝比例,使株型紧凑饱满,以土壤浇施150 mg/L(原药1 000倍稀释液)或叶面喷施300 mg/L(原药500倍稀释液)多效唑为宜。在适宜的处理质量浓度下,喷施当年效果优于浇施,浇施第2 a效果优于喷施;从试验结果看,多效唑对北美冬青盆栽苗的坐果数量有一定的负作用。

关键词:北美冬青;多效唑;叶面喷施;土壤浇施;坐果

中图分类号: S792.99; S723.1+33 文献标识码: A doi: 10.3969/j.issn.1001-7380.2015.03.005

Effect of Paclobutrazol on growth and fruit setting of potted *Ilex verticillata* ‘Oosterwijk’

YU You-xiang¹, ZHA Lin^{2,3}, XU Min-yu⁴, WANG Li-ying⁵, XU Hao⁴

(1. Hangzhou Runtu Horticultural Technology Limited Company, Hangzhou 310020, China; 2. Wuxi Forest Seed and Seedling Management Station, Wuxi 214064, China; 3. Hangzhou Academy of Forestry, Hangzhou 310006, China; 4. Forestry Station of Yuhang, Hangzhou 311121, China; 5. Zhejiang Tengtou Landscape Limited Company, Ningbo 315010, China)

Abstract: With the annual potted *Ilex verticillata* ‘Oosterwijk’ as test material, effects of paclobutrazol (PP333) on its growth and fruit setting by two methods of application (foliage spray and root drench) were determined. The results showed that PP333 could effectively dwarf the height of plants and raise the proportion of cap branches to make them compact. The best treatment was regarded as 150 mg/L PP333 (1 000 times dilution) applied as root drench, or 300 mg/L PP333 (500 times dilution) applied as foliage spray. At suitable concentration, singly, the effect of foliage spray was better than that of root drench in the first year while the effect of root drench better than that of foliage spray in the second year. We also found out that PP333 had side effects on fruit setting to some extent.

Key words: *Ilex verticillata*; Paclobutrazol; Foliage spray; Root drench; Fruit setting

北美冬青(*Ilex verticillata*)为冬青科冬青属落叶灌木,原产美国东北部,耐湿性、抗寒性强,分布及应用广泛^[1]。2006年,杭州润土园艺科技有限公司从国外引进了其中的‘Oosterwijk’(奥斯特)品种。该品种冬季果色鲜红艳丽,最佳观赏期正值元旦、春节前后,富有喜庆、吉祥气氛,可作为切枝或盆栽观赏,也可应用于园林景观^[2]。但在盆栽生产过程中,发现有植株生长过旺,营养枝过长,节间距偏大

的情况,影响了植株的整体观赏效果。为了培育高品质盆栽北美冬青,获得较好的观赏效果,需要通过技术措施进行植株矮化。多效唑(PP333)是一种高效、低毒的植物生长调节剂。大量研究表明,它能抑制植物伸长生长,促进植物生殖生长^[3]。目前对木本植物中的盆栽月季^[4]、盆栽腊梅^[5]、盆栽杜鹃^[6]等已经进行了矮化效应的研究。蔡建国等^[7]应用PP333对盆栽北美冬青的矮化效应进行了研

收稿日期: 2015-05-15; 修回日期: 2015-05-21

基金项目: 中央财政林业科技推广示范资金项目([2012]TS008); 浙江省花卉新品种选育重大科技专项重点项目(2012C12909-8); 杭州市科技发展计划项目(20130932H07)

作者简介: 余有祥(1968-),男,浙江淳安人,大学本科毕业,工程师,主要从事新优园林植物的引种、栽培及推广工作。E-mail: yxyu110@126.com。

究,测定了试验当年株高、分枝数、1年生小枝长、1年生小枝对应的小叶数4个指标,发现施用多效唑能有效抑制当年盆栽北美冬青的春梢生长,具有明显的矮化效应,但对其结果情况尚未涉及。

北美冬青的观果盆栽,1年生小苗春季截干后,当年生长营养枝少量开花结果,第2a新枝大量开花结果。本试验采用PP333叶面喷施和土壤浇施2种方式,通过2a的栽培,期望第1a新抽营养枝能有效矮化到15~20cm,冬季不用强剪,再通过第2a1级分枝数量、封顶枝比例、坐果总数等生长指标的进一步分析,来筛选盆栽北美冬青当年生长和来年坐果较理想的多效唑施用浓度及方式,为培育较高观赏价值的盆栽北美冬青提供理论依据和技术支持。

1 材料和方法

1.1 试验地点与材料

试验在杭州润土园艺科技有限公司径山镇长乐村苗圃进行。2013年3月,选择健康良好,生长情况基本一致的1年生‘奥斯特’北美冬青扦插容器苗进行上盆(2加仑),基质配方为草炭土:水洗牛粪:岩棉:黄心土=5:2:2:1(体积比)。上盆完成后,从盆基质表面往上在距主干基部20cm处短截,采用常规的水肥管理技术,待植株发芽后进行各项试验。植物生长抑制剂为四川省兰月科技有限公司生产的15%可湿性粉剂多效唑(PP333)。

1.2 材料处理

试验分2个处理:叶面喷施和土壤浇施。叶面喷施设置4个质量浓度水平,分别为0(喷施等量清水为对照),3000,750,300mg/L,分别简称为CK(P_0)和 P_1 , P_2 , P_3 (分别相当于原药剂的50,200,500倍稀释液)。土壤浇施设置4个质量浓度水平,即0(浇施等量清水为对照),750,300,150mg/L,分别简称为简称CK(J_0)和 J_1 , J_2 , J_3 (分别相当于原药剂的200,500,1000倍稀释液)。2组共8个处理,每处理9盆,重复3次。

2013年4月26日,使用不同质量浓度的多效唑对盆栽北美冬青进行叶面喷施和盆土浇施,即用喷雾器对叶面与叶背喷施,以叶面开始滴水为宜,间隔7d喷施1次,共3次;盆土浇施的量以刚渗出花盆为宜,每盆约500mL,计1次。

1.3 测定项目及方法

待北美冬青扦插容器苗第1a生长稳定和第2

a坐果转色后,对各水平处理的植株进行测量统计。于2013年11月10日,测定当年生长主枝,即从20cm主干上抽生出的枝条(简称第1a营养枝)高。于2014年11月15日,测定从第1a营养枝上抽出的分枝(简称1级分枝)数,坐果的枝条(简称坐果枝)长,坐果节数,未坐果的枝条(简称营养枝)长,1级分枝中营养枝长为0的分枝(简称坐果封顶枝)数,单株1级分枝坐果数的总和(简称坐果数)。

测定方法:从萌芽基部算起,采用直尺(精确度1mm)测量第1a营养枝高。采用卷尺(精确度1mm)测量坐果枝和营养枝长度。1级分枝总长(cm)=坐果枝长+营养枝长(不含顶生枝);坐果枝的平均节间距(cm)=坐果枝长度/坐果节数;封顶枝比例(不含顶生枝)=坐果封顶枝数/1级分枝总数。

1.4 统计分析

用Excel 2003软件进行数据输入处理,采用SPSS软件进行方差分析及Duncan新复极差法进行差异显著性检验。

2 结果与分析

2.1 不同质量浓度PP333处理对第1a生长营养枝的影响

用PP333对留20cm截杆的盆栽苗分别用浇施和喷施后,结果显示(见表1):第1a营养枝高分别为19.83,20.19,20.93cm和10.31,12.57,15.4cm,而 J_0 和 P_0 的植株第1a营养枝高分别为35.40cm和35.31cm。与对照比,无论是浇施还是喷施,效果极为显著。随着PP333质量浓度的增加,矮化效果更加明显。且喷施效果比浇施效果更好。从植物生长表现看, J_1 和 P_1 有叶黄、叶皱现象,表明浓度偏高,已产生药害。

2.2 不同PP333处理对第2a1级分枝数的影响

盆栽北美冬青,在生长1a主枝后,次年1级分枝数越多,坐果数就越多,株型越饱满。从表1可以看出,以 J_3 效果最好,有6.05个1级分枝; P_2 效果次之,4.79个; J_2 和 P_3 与对照清水浇施和喷施相似,分别为4.43,4.35和4.30,4.46个,差异不显著。 J_1 和 P_1 产生了药害,抑制了1级分枝的生长,第2a未能长出分枝,1级分枝数为0。

表 1 不同的 PP 333 处理对北美冬青生长和座果的影响

处理	当年指标		第 2 a 指标			
	第 1 a 高 /cm	1 级分枝数 /个	坐果枝的平均 节间距/cm	1 级分枝总长 /cm	封顶枝比例/%	坐果数量 /个
J ₁	19.83 ± 0.78 b	0	—	—	—	—
J ₂	20.19 ± 0.96 b	4.43 ± 0.18 b	0.61 ± 0.03 d	4.19 ± 0.17 d	0.94 ± 0.04 a	68.7 ± 3.1 c
J ₃	20.93 ± 0.97 b	6.05 ± 0.29 a	0.77 ± 0.03 c	5.33 ± 0.21 cd	0.94 ± 0.03 a	90.1 ± 4.2 abc
CK(J ₀)	35.4 a	4.30 b	1.27 a	14.58 a	0.53 c	109.4 a
P ₁	10.31 ± 0.44 d	0	—	—	—	—
P ₂	12.57 ± 0.49 cd	4.79 ± 0.21 ab	0.78 ± 0.03 c	6.21 ± 0.9 c	0.82 ± 0.04 ab	72.4 ± 2.7 c
P ₃	15.4 ± 0.53 c	4.35 ± 0.19 b	1.18 ± 0.05 b	11.85 ± 0.23 b	0.67 ± 0.03 bc	82.9 ± 3.9 bc
CK(P ₀)	35.31 ± 1.18 a	4.46 ± 0.21 b	1.23 ± 0.05 ab	14.75 ± 0.57 a	0.56 ± 0.02 c	104.8 ± 4.6 ab

表中同列不同小写字母代表用 Duncan 新复极差法检测的处理间在 0.05 水平上具有显著性差异。

2.3 不同 PP 333 处理对坐果枝节间距的影响

通过 PP 333 处理,第 2 a 1 级分枝的坐果枝节间距比对照有大幅度的缩短,以 J₂ 最显著,为 0.61 cm, J₃ 次之,0.77 cm。P₂ 为 0.78 cm, P₃ 为 1.18 cm。有喷施浓度越高,效果越明显的趋势。处理之后,平均节间距缩短了 0.41 cm,最佳处理则缩短了 0.64 cm。盆栽北美冬青的果实生长在第 2 a 的分枝枝条上, J₁ 和 P₁ 由于未萌生分枝,坐果枝节间距、封顶枝比例和坐果总数均无法统计。

2.4 不同 PP 333 处理对封顶枝比例的影响

盆栽北美冬青 1 级分枝的坐果枝,其果实若能生长到枝条的顶端,没有徒长的营养枝,则观赏效果会大大提高。从表 1 中可以看出,不同 PP 333 处理后,对坐果枝封顶率有着极为显著的影响,浇施的 2 个水平 J₂ 和 J₃ 封顶枝率均为 94.3%。喷施的 2 个水平 P₂ 和 P₃ 喷施,其封顶枝率为 82% 和 67.3%。对照则为 53.0% 和 56.3%。处理后,封顶枝比例平均提高 29.98%,最佳处理 J₂、J₃ 比对照 J₀ 提高了 40.0% 左右。

2.5 不同 PP 333 处理对坐果总数的影响

从单个 1 级分枝坐果总数统计结果看,以对照的 J₀ 和 P₀ 效果最好,总果数分别为 109.4,104.8 粒。通过 J₂、J₃ 和 P₂、P₃ 处理后的坐果数分别为 68.7,90.1,72.4 和 82.9 粒。可见,多效唑的处理对盆栽北美冬青坐果数有一定的负作用,且质量浓度越高,负作用越大。处理后坐果最多的 J₃ 比 CK(J₀) 要少 17.6%;坐果最低的处理 J₂ 则比其对照少 37.2% 的果实数。

3 结论与讨论

(1) 多效唑可以有效矮化盆栽北美冬青的株

型,使株型紧凑,饱满。浇施以 150 mg/L(原药 1 000 倍稀释液),喷施以 300 mg/L(原药 500 倍稀释液)为宜。浇施和喷施的质量浓度过高,如以 200 倍稀释液浇和 50 倍稀释液喷,虽然第 1 a 能大幅抑制生长,但会出现植株叶片严重皱缩、灼斑,叶缘发黄、反卷等症状,第 2 a 不萌发侧枝,药害表现明显。

(2) 适宜的浓度处理下,当年喷施效果优于浇施,第 2 a 浇施效果优于喷施。第 1 a 营养枝高结果表明,喷施效果优于浇施,说明喷施的药物更易被吸收并产生作用,使植株矮化;第 2 a 侧枝生长和坐果数结果又表明,综合比较,浇施的各项生长指标好于喷施,这与刘国杰等^[8]对山楂的研究结果一致,即生长季喷施 PP 333 对当年生长的抑制程度大于土施,第 2 a 则相反。究其原因,有可能与土壤浇施易被植株深度吸收,且容易在土壤内部残留的特点有关^[4]。多效唑可以通过根、茎、叶进入树体内,但是多效唑的运转速度较慢,因此,叶面喷施比土壤浇施起作用的时间快。土壤浇施后根系能吸收部分多效唑贮藏于根内,次年能较快地起抑制作用,而且土施的有效期更长^[9-10]。

(3) 多效唑的使用可以明显提高封顶枝比例,增加观赏效果。施用多效唑后,2 种处理的封顶枝比例都明显提高,营养枝徒长现象减少,树体矮化紧凑,说明多效唑对北美冬青控梢、抑制侧枝生长有明显效果。这与多效唑施用在一些落叶果树,如山楂^[8]、苹果梨^[11]、樱桃^[12]等幼树上的结论类似。在田间条件下,大量试验表明,多效唑减少了延长枝的生长,使树体矮化紧凑,短果枝大量增加,短果枝占果树枝类的比例有的超 90%。

(下转第 46 页)

强其他类型模纹花坛的应用,如标题式和装饰物花坛。

(2) 立体花坛除彩叶草和佛甲草,应多发掘、栽培和应用新的叶形小巧、色彩美丽、耐修剪及适应能力强的小型草本植物、灌木和观赏草等,如四季秋海棠、矮牵牛、三色堇、芒草等,以求通过不同的植物配置及特殊的设计方案达到多样化的效果,为城市新景观注入新的活力。

(3) 南京市的重点绿化主要围绕重点地段和重要干线展开,可以适当推广到周边地区。南京青年奥林匹克运动会的举办,对南京城市的发展有很大的推进作用,应该以此为契机,发展绿化事业。

(4) 提高多年生甚至野生花卉的地位,加强多年生花卉的应用,降低园林绿化成本。

(5) 除了各种类型花坛应用的 16 种主要植物外,其他 75 种花卉应用频度较低。经调查发现,这些被应用的植物均保持良好的生长状况,可以在南京加大使用力度。另外,可参照《新优园林树种》^[5]、《新优园林植物选编》^[6]继续引用新的物种,同时重视那些没有得到广泛应用的优秀花卉资源,如小菊、翠菊、中国凤仙、小丽花等。

(6) 借鉴成功经验和优秀案例。沪杭京穗的花卉应用早,技术高,形式美,南京和沪杭的气候类似,花木种类选择可以借鉴其经验。如截止到 2010 年上海世界博览会,上海绿化植物种类从 800 种增加到 1 200 种,达到世界先进城市水平^[7],其引种和推广的植物大多都适合在南京生长。

参考文献:

- [1] 李超,芦建国,马大庆. 2014 南京青奥会用花筛选及建议[J]. 园林绿化, 2014(4): 54-57.
- [2] 张黎. 活动花坛在城市绿化美化中的应用[J]. 宁夏农林科技, 2002(2): 51-52.
- [3] 申晓萍,黄虹心,吴玉华. 南宁市节日花坛花卉种类调查与应用研究[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(26): 14654 - 14647, 14650.
- [4] 李翅. 对城市“绿色出行的思考”[J]. 风景园林, 2012(6): 86-93.
- [5] 李作文,徐文君. 新优园林树种[M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2013.
- [6] 俞仲轲. 新优园林植物选编[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 2005.
- [7] 连丽华. 常州市公园绿地布局研究[D]. 南京: 南京林业大学, 2010.

(上接第 23 页)

(4) 使用多效唑,一般都具有促果的作用,但从本试验结果看,多效唑对北美冬青的坐果数量有一定的负作用。笔者查阅文献后发现,刘国杰等^[8]对山楂树应用多效唑的试验也得到了类似的结果,多效唑降低了山楂果树的坐果率,但是多效唑配合施用赤霉素不仅明显地减少了山楂的营养生长,而且山楂的坐果率、产量和果品质量也达到了生产上所要求的水平。今后还要尝试多效唑配合施用赤霉素,或者施用其他的植物生长抑制剂,并配合观测果实大小,来研究其对坐果的影响。

参考文献:

- [1] Dirr M A. Manual of woody landscape plants [M]. 6th ed. Illinois: Stipes Publishing LLC, 2009: 537-541.
- [2] 余有祥. 北美冬青引种栽培[J]. 中国花卉园艺, 2009(10): 40-41.
- [3] 毛景英,闫振领. 植物生长调节剂调控原理与实用技术[M].

北京: 中国农业出版社, 2004.

- [4] 武荣花,李勇,王升等. 植物生长延缓剂对盆栽月季生长发育的影响[J]. 西北植物学报, 2012, 32(4): 767-773.
- [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): 1253-1256.
- [6] 刘晓青,苏家乐,李畅等. 多效唑喷雾对盆栽杜鹃株型控制及抗性的效应[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(11): 192-194.
- [7] 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.
- [8] 刘国杰,曾骧. 多效唑对山楂生长和结果的影响[J]. 北京农业大学学报, 1991, 17(3): 45-51.
- [9] 王存. 多效唑在植物生产中的应用现状[J]. 热带农业科学, 2009, 29(2): 67-72.
- [10] 刘会宁,朱建强. 多效唑作用机理及在落叶果树上的应用[J]. 湖北农学院学报, 2001, 21(1): 80-84.
- [11] 杨丹. 多效唑对苹果梨生长发育的影响[D]. 延吉: 延边大学, 2008.
- [12] 刘珠琴,舒巧云. 多效唑对中国樱桃新梢生长的影响[J]. 北方园艺, 2013(2): 41-42.