

植物生长调节剂对苦丁茶的矮化作用研究

Study on Effect of Plant Growth Regulator on Dwarfing *Ilex latifolia* Thunb

梁一萍¹, 兰海东¹, 黄礼勒², 邓斌胜²

LIANG Yi-ping¹, LAN Hai-dong¹, HUANG Li-le², DENG Bin-sheng²

(1. 崇左市林业局, 广西崇左 532200; 2. 崇左市林业科学研究所, 广西崇左 532200)

(1. Forestry Bureau of Chongzuo City, Chongzuo, Guangxi, 532200, China; 2. Forestry Research Institute of Chongzuo City, Chongzuo, Guangxi, 532200, China)

摘要:于 2003 年 1~12 月在广西崇左市林业科学研究所选择植物生长调节剂进行苦丁茶 (*Ilex latifolia* Thunb) 的矮化试验。试验采用随机区组设计, 共设 15 个处理, 每个处理由植物生长调节剂种类(多效唑、矮壮素、比久)和浓度(100 mg · kg⁻¹、300 mg · kg⁻¹、500 mg · kg⁻¹、700 mg · kg⁻¹)组合确定, 以自来水为对照, 植株高度、枝条长度、枝条数量为指标。结果表明, 多效唑、矮壮素、比久对苦丁茶都有不同程度的矮化作用, 其中浓度为 300 mg · kg⁻¹的多效唑最理想。

关键词:苦丁茶 矮化 生长调节剂

中图分类号: S571.1 文献标识码: A 文章编号: 1002-7378(2006)02-0082-03

Abstract: An experiment was implemented in this investigation to dwarf *Ilex latifolia* Thunb by plant growth regulators in the Forestry Research Institute of Chongzuo City in a random block design base from January to December, 2003. Totally 15 treatments were introduced, each of which was a combination of one type of plant growth regulators (paclobutrazol, chlormequat chloride, and daminozide) and one concentration level (100 mg · kg⁻¹, 300 mg · kg⁻¹, 500 mg · kg⁻¹, 700 mg · kg⁻¹), with a CK of tap water. Measurements included growth of plant height, branch length, and total number of branches. Results show all three plant growth regulator agents, including paclobutrazol, chlormequat chloride, and daminozide induce a positive dwarfing effect. Paclobutrazol has the greatest effect at the concentration of 300 mg · kg⁻¹.

Key words: *Ilex latifolia* Thunb, dwarf, growth regulator

苦丁茶 (*Ilex latifolia* Thunb) 叶含熊果酸、黄酮类、17 种氨基酸等众多成份^[1], 具有止渴明目、消痰、刮肠通便、降低血压、胆固醇、治性病等多种药用功效和保健作用^[2]。20 世纪 80 年代开始, 各地利用实生苗和幼态扦插苗(以下简称为幼态苗)不断扩大种植面积。广西崇左市正在把苦丁茶作为一项产业来加强发展。然而, 由于苦丁茶幼态苗植株顶端优势强^[3], 树干通直高大, 采茶非常困难, 生产上出现了广种薄收的局面。矮化技术是苦丁茶生产中急需解决的难题。陆永林等^[4]进行苦丁茶不同种类苗木造

林试验, 指出老态扦插苗植株高生长缓慢, 分枝部位低, 分枝角度大, 有利于植株矮化。但是, 在实际生产中, 苦丁茶老态扦插苗的扦插成活率和种植成活率低, 茶农还是愿意使用幼态苗种植苦丁茶。喷施植物生长调节剂对许多木本植物有矮化效果, 但是对苦丁茶的矮化作用尚未有研究和报道, 为此, 我们于 2003 年 1~12 月在广西崇左市林业科学研究所进行苦丁茶的矮化试验, 探讨植物生长调节剂对苦丁茶矮化作用, 以期对苦丁茶的生产提供参考依据。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

试验在广西崇左市林业科学研究所进行。苦丁茶为 1 年生(不包括苗龄 1 年)幼态苗。植株平均高

度为 102cm,平均地径 2.2cm,平均末级枝条数 10 条,平均冠幅 50cm×48cm。试验地平缓,坡度小于 2 度。

植物生长调节剂选用上海升联化工有限公司生产的多效唑 15%可湿性粉剂(以下简称多效唑);重庆市双丰农药厂生产的 50%矮壮素(以下简称矮壮素);四川广汉富邦农化有限公司生产的有效含量≥80%的比久(以下简称比久)。选用的植物生长调节剂均用自来水稀释。

1.2 研究方法

1.2.1 试验设计

试验采用随机区组设计,共设 3 个区组,每个区组划分为 15 个小区,15 个处理随机安排于 15 个小区,每个小区 10 株树,排成一行。每个小区间留 2 行非试验行作为保护行。每个处理由植物生长调节剂种类和浓度组合确定。植物生长调节剂种类分为 3 种,即多效唑、矮壮素、比久;植物生长调节剂浓度分为 4 种,即 100 mg·kg⁻¹、300 mg·kg⁻¹、500 mg·kg⁻¹、700 mg·kg⁻¹,以自来水为对照。

1.2.2 喷施与测定

喷施植物生长调节剂的时间选择晴天下午 16:30 后。用自来水在干净的塑料桶先配制好药液,确定无误后倒入干净的背负式塑料喷雾器。喷施前,先空喷片刻,以免喷管内有清水影响浓度。均匀喷施叶面和叶背,冠内和冠外,以叶片滴水为适中。同一处理的每株树都予喷施。第 1 次喷施时间是 2003 年 5 月 16~17 日,第 2 次 5 月 31 日,第 3 次 7 月 3 日,第 4 次 8 月 2~3 日。

第 1 次喷施前,于 2003 年 5 月 15 日测定 1 次树高和末级枝条数;喷施第 4 次后,于 2003 年 9 月 17 日又测定 1 次树高、末级枝条数和末级梢长度。树高是从地面量至植株最高枝条芽基(不一定是主干顶芽)的长度;枝条数是植株末级分枝数量;末级梢长是最后一次抽发的芽条从萌芽处至芽基的长度。两次测定的植株均为各小区的中间 5 株,每次测定对应株号记录。

1.3 数据统计方法

数据采用 SYSTAT 11 软件(SYSTAT Software Inc, Richmond)进行统计分析。在方差分析前,对末级枝条数增量数据作平方根转换^[5]。

2 结果与分析

2.1 植物生长调节剂对苦丁茶枝条长度的影响

植物生长调节剂处理苦丁茶 4 个月后,测得其

末级梢长度的方差分析结果(表 1, $\alpha=0.05$)显示,植物生长调节剂种类、浓度以及植物生长调节剂与浓度的交互作用都对苦丁茶植株末级梢长度有显著的影响。其中,植物生长调节剂种类的影响最大,浓度次之,植物生长调节剂与浓度的交互作用影响较小。

表 1 苦丁茶末级梢长度的方差分析结果

变差来源	植物生长调节剂	浓度	植物生长调节剂×浓度	区组	误差
离差平方和	443.019	182.171	178.014	5.868	57.472
自由度	2	4	8	2	28
均方	221.510	45.543	22.252	2.934	2.053
均方比	107.919*	22.188*	10.841*	1.430	
显著性	<0.001	<0.001	<0.001	0.256	

* $P < 0.05$ 。

植物生长调节剂对苦丁茶枝条长度影响的多重比较结果(表 2)表明,多效唑对抑制苦丁茶芽伸长的作用最明显,其抑制作用显著强于矮壮素和比久。矮壮素与比久之间的差异不显著。在浓度方面,喷施试验设计的 4 种不同浓度的苦丁茶末级梢长度都显著地短于空白对照的植株末级梢长度,并且浓度为 100~700 mg·kg⁻¹时抑制芽伸长的作用随着浓度升高而增强(见图 1)。其中 300~700 mg·kg⁻¹浓度的效果显著好于 100 mg·kg⁻¹,但是 300mg·kg⁻¹、500mg·kg⁻¹、700 mg·kg⁻¹之间的效果差异并不显著。使用多效唑 700 mg·kg⁻¹的植株枝条高度短缩,茶叶过度密集在一起,不便于通风透气,容易遭受病虫害危害,表明其浓度已经过高。相反,比久和矮壮素各种浓度彼此之间及与对照相比较,苦丁茶末级梢长度差异都不显著(见表 3),说明其浓度还可以加大。

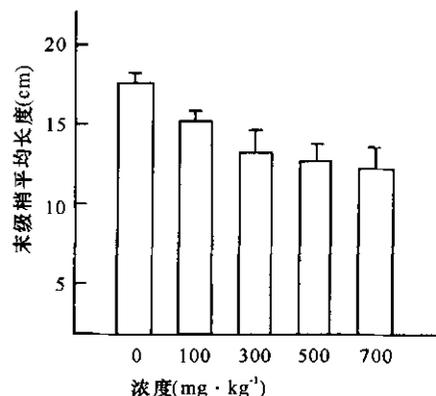


图 1 不同浓度末级梢长度比较

表 2 植物生长调节剂对苦丁茶枝条长度影响的多重比较结果

\bar{x}_i (cm)	$ \bar{x}_i - \bar{x}_3 $	$ \bar{x}_i - \bar{x}_2 $
$\bar{x}_1 = 11.0$	6.4*	6.8*
$\bar{x}_2 = 17.8$	0.4	
$\bar{x}_3 = 17.4$		

$\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3$ 分别为施用多效唑、矮壮素、比久的植株末级梢平均长度。 $D_{0.05} = 2.89$ 。

表 3 苦丁茶喷施不同种类和不同浓度植物生长调节剂的末级梢长度比较

浓度 ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	末级梢平均长度(cm)		
	多效唑	矮壮素	比久
0	17.8	17.3	17.6
100	11.9	17.1	16.3
300	6.7	16.7	16.2
500	5.9	16.0	15.9
700	5.5	15.7	15.5

2.2 植物生长调节剂对苦丁茶树高的影响

从苦丁茶树高增量方差分析结果(表 4, $\alpha = 0.05$)可以看出,植物生长调节剂种类、浓度以及它们之间的交互作用都对苦丁茶树高生长有显著的影响。其中,植物生长调节剂种类为主要影响因素,植物生长调节剂浓度及其与植物生长调节剂种类的交互作用的影响较小。

表 4 苦丁茶树高增量的方差分析结果

变差来源	植物生长调节剂	浓度	植物生长调节剂 × 浓度	区组	误差
离差平方和	2444.400	1449.644	499.822	23.333	208.000
自由度	2	4	8	2	28
均方	1222.200	362.411	62.478	11.667	7.429
均方比	164.527*	48.786*	8.410*	1.571	
显著性	<0.001	<0.001	<0.001	0.226	

* $P < 0.05$ 。

从不同植物生长调节剂树高增量的比较结果(图 2)容易看出,多效唑对抑制苦丁茶树高生长的作用显著强于矮壮素和比久,但矮壮素与比久之间的差异不显著,这与其抑制芽伸长的效果相似。从植物生长调节剂浓度对树高增量影响的多重比较结果(表 5)得知,喷施试验设计的 4 种不同浓度的苦丁茶植株树高增量都显著小于空白对照植株的树高增量,并且浓度在 $100 \sim 700 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 之间抑制树高增长的作用随着浓度升高而增强。其中 $700 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 浓度的效果显著好于其他任何浓度, $500 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$

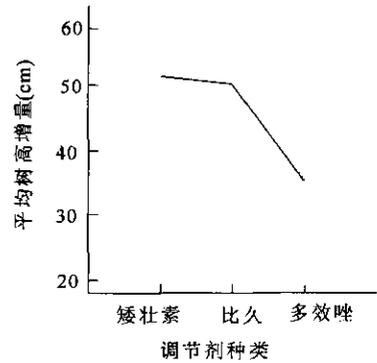


图 2 不同植物生长调节剂树高增量比较

kg^{-1} 浓度的效果也显著好于 $100 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 但与 $300 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 之间无显著差异。

表 5 植物生长调节剂浓度对树高增量影响的多重比较结果

\bar{x}_i (cm)	$ \bar{x}_i - \bar{x}_5 $	$ \bar{x}_i - \bar{x}_4 $	$ \bar{x}_i - \bar{x}_3 $	$ \bar{x}_i - \bar{x}_2 $
$\bar{x}_1 = 37.9$	16.9*	10.7*	7.2*	4.8*
$\bar{x}_2 = 42.7$	12.1*	5.9*	2.4	
$\bar{x}_3 = 45.1$	9.7*	3.5		
$\bar{x}_4 = 48.6$	6.2*			
$\bar{x}_5 = 54.8$				

$\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3, \bar{x}_4, \bar{x}_5$ 分别为施用浓度($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)700、500、300、100 和对照的植株平均树高增量。 $D_{0.05} = 4.292$ 。

2.3 植物生长调节剂对苦丁茶枝条数量的影响

苦丁茶末级枝条数增量方差分析结果(表 6, $\alpha = 0.05$)显示,喷施植物生长调节剂 4 个月后,苦丁茶末级枝条数增量并无显著的差异。说明植物生长调节剂种类、浓度以及它们之间的交互作用对苦丁茶分枝性能都没有显著的影响。

表 6 苦丁茶喷施植物生长调节剂末级枝条数增量方差分析

变差来源	植物生长调节剂	浓度	植物生长调节剂 × 浓度	区组	误差
离差平方和	0.140	0.070	0.480	0.386	2.254
自由度	2	4	8	2	28
均方	0.070	0.017	0.060	0.193	0.081
均方比	0.872	0.217	0.745	2.396	
显著性	0.429	0.927	0.652	0.110	

3 结束语

本次试验研究结果初步揭示了喷施植物生长调节剂多效唑、矮壮素、比久对苦丁茶都有不同程度的矮化效果,其中以多效唑的效果最好。

同一种植物生长调节剂,在设定的 4 种浓度中,

(下转第 93 页)

兰、乐昌含笑、大叶樟、海南蒲桃、狭叶杜英、美丽异木棉、仪花、菩提树、栾树,其中:大叶樟、海南蒲桃、仪花可作骨干树种,在营建行道树群落时作上层乔木的主体。

表5 树种适应性和抗逆性评价

树种	适应性等级	抗逆性等级	树种	适应性等级	抗逆性等级
银杏	差	差	美丽异木棉	中	好
广玉兰	中	中	仪花	好	好
乐昌含笑	中	中	西湖垂柳	中	中
火力楠	差	差	菩提树	中	好
大叶樟	好	好	蓝花楹	中	中
海南蒲桃	好	好	棉花苳婆	中	差
狭叶杜英	中	中	栾树	好	好

表6 树种决选评分结果

树种	指标记分										合计得分	决选结果
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
银杏	2	2	0	0	0	0	0	1	1	1	7	落选
广玉兰	2	2	2	2	1	1	1	1	0	1	13	入选
乐昌含笑	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	15	入选
火力楠	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5	落选
大叶樟	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	18	骨干树种
海南蒲桃	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	18	骨干树种
狭叶杜英	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	15	入选
美丽异木棉	2	2	0	2	1	1	2	2	0	1	13	入选
仪花	2	2	2	2	1	2	2	1	0	2	16	骨干树种
西湖垂柳	0	2	1	0	2	1	1	1	0	1	9	落选
菩提树	2	2	2	0	2	1	2	1	1	2	15	入选
蓝花楹	1	0	1	2	2	1	1	1	0	1	10	落选
棉花苳婆	1	1	1	1	1	1	0	1	0	2	9	落选
栾树	1	1	0	2	1	2	2	1	2	2	14	入选

3 结束语

本次试验研究,共选出9个柳州市的行道树种,

(上接第84页)

随着浓度的加大矮化效果增强。多效唑的4种浓度中以 $300 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 浓度为最佳。这个浓度可供苦丁茶矮化生产参考利用。

本研究结果只是基于1年里喷施植物生长调节剂4次,其矮化效果能维持多长时间,第2、3年后是否还保持这一矮化趋势,停止喷施植物生长调节剂后是否保持这种矮化状态有待进一步研究。

参考文献:

[1] 江苏新医学院. 中药大辞典:上册[M]. 上海:上海科学技术出版社,1977:1288.

这9个树种的生态功能强、性状优良、安全可靠,可在亚热带同纬度范围推广应用。其中:大叶樟、海南蒲桃、仪花可作骨干树种,在营建行道树群落时可作上层乔木的主体。本次试验首次将生态学和生态功能指标(光合率、蒸腾率、自由基清除率)与园林建设结合起来,所建立的行道树筛选定量评分法具有普遍的推广意义,创立的安全淘汰法与评分法决选,可确保选出行道树种的质量和良好的安全性。

由于受试验条件限制,本次试验初选的树种只有22个,选出的9个乔木树种是这22个树种中最优的。在实际行道树种选择中,不仅限于这9个乔木树种,还有更多优良的行道树种资源有待于进一步研究发现。

参考文献:

[1] 张敬丽,王锦,王昌命. 昆明市建成区行道树结构研究[J]. 西南林学院学报,2004(2):36-39.
 [2] 黄金生,林丽华,陈策. 温州市区行道树现状调查及布局设想[J]. 浙江林业科技,2003(2):76-79.
 [3] 杨士弘. 城市生态环境学[M]. 北京:科学出版社,1999.
 [4] 陆瑞利,胡丰林,何云核. 一些常见的行道树鲜叶清除自由基活性的研究[J]. 安徽农业大学学报,2003(2):20-24.
 [5] 钟丽华. 新发现八种行道树会污染空气[N/OL]. (2004-10-04). <http://www.wfps.tp.edu.tw/cla/nelson/news-era.html>.

(责任编辑:韦廷宗 邓大玉)

[2] 陈一,李开双,谢唐贵. 苦丁茶冬青叶的降压作用研究[J]. 中草药,1995,2(5):250-252.
 [3] 陆介祺. 苦丁茶快速繁殖高产栽培新技术[M]. 南宁:广西科学技术出版社,1997:13-17.
 [4] 陆永林,唐君海. 苦丁茶实生苗与无性苗的形态及产量比较初报[J]. 广西热作科技,1994(3):26-28.
 [5] 北京林学院. 数理统计[M]. 北京:中国林业出版社,1980:198-199.

(责任编辑:邓大玉)