

几种植物生长调节剂对山茶花扦插生根的影响

李国树^{1,2}, 李文春¹, 徐成东^{1,2}, 范树国^{1,2}, 陈华红¹

(1. 楚雄师范学院 化学与生命科学系 云南 楚雄 675000; 2. 滇中高原生物资源开发与利用研究所, 云南 楚雄 675000)

摘要: 应用不同浓度的 IAA、IBA、NAA 及 IAA+NAA 与 IBA+NAA 组合液对 4 种山茶进行硬枝扦插研究。结果表明: 植物生长调节剂对山茶插条都具有促进生根作用; 5 种生长调节剂中, IBA 的促根效果最好; 单独使用时, 150 mg/L 的 IAA、100 mg/L 的 IBA 或 NAA、150 mg/L 的 IAA+NAA (1:1 混合) 与 IBA+NAA (1:1 混合) 处理对山茶花扦插生根促进效果最好。

关键词: 山茶; 生长调节剂; 扦插; 成活率

中图分类号: S 482.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2011)14-0065-05

山茶花 (*Camellia*) 为山茶科山茶属常绿阔叶灌木或小乔木, 是我国传统的十大名花之一。品种多达百余种, 因其四季常青, 花开艳丽、芳香、花姿和色彩迷人, 适宜于家庭盆栽、园林绿化等方面种植, 具有很大的观赏价值、实用价值和园林绿化价值^[1]。另外, 山茶花还具有多种药用价值, 茶花的根、花均可入药, 具有收敛凉血、止血的功效^[2]。据报道, 山茶花植株具有很强的吸收 CO₂ 的能力, 对 SO₂、H₂S、Cl₂、HF、烟尘等有害气体, 都有很强的抗性, 因而能起到保护环境、净化空气的作用^[3]。山茶花的繁殖方法有扦插、嫁接、压条、播种等, 扦插繁殖是山茶花无性繁殖法中最简便易行的一种方法^[4-5], 但是扦插成活率不高, 制约着山茶花的广泛栽培。为进一步研究植物生长调节剂及其浓度对山茶花扦插生根的影响, 现利用 3 种植物生长调节剂 20 种组合对 4 种山茶插条进行生根处理研究, 以利于选择最佳植物生长调节剂浓度促进山茶扦插成活, 扩大繁殖系数, 为山茶扦插育苗提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 插条 试验用的山茶花插条来源于楚雄滇洱古道山茶花园艺基地, 选取鹿城春、楚蝶、白秧茶和华东山茶 4 个种, 采集树冠外围健壮、无病虫害且带腋芽的 1 a 生越冬木质化枝条。枝条剪为带 1~2 芽, 长约 5~6 cm 的插穗, 上端平剪, 下端斜剪成马蹄形切口, 切口离芽约为 0.5~1 cm^[6,7], 以 10 条插条为 1 束扎

成捆。

1.1.2 生长调节剂配制 试验用的生长调节剂有: 吲哚-3-乙酸 (IAA)、吲哚丁酸 (IBA) 和 α-萘乙酸 (NAA)。将 IAA、IBA、NAA、IAA+NAA (1:1 混合) 和 IBA+NAA (1:1 混合) 分别配制成 200、150、100、50 mg/L 共 4 个浓度的溶液。

1.1.3 扦插苗床 试验地设在楚雄师范学院化生系实验楼外, 此地通风效果甚佳, 光线充足, 每天日照时间长达 5~6 h。采用河沙作为扦插基质, 平整地后在上面铺 1 层厚约 20 cm 的沙床, 扦插前 1 d 用 3/1 000 高锰酸钾溶液淋透以达到消毒的目的。

1.1.4 扦插管理及结果统计 采用直插的方式进行扦插, 行距为 7~8 cm, 株距约 5~6 cm, 深度为插穗长度的 1/2^[8]。扦插完毕后用透明薄膜低拱覆盖, 棚高度约 60 cm, 并在棚中央安挂上温湿度计, 每天注意观察苗床的温度和湿度, 使棚内的温度和湿度保持在 25~28℃、60%~65%^[9]。试验分 3 个时段, 即 50、60、70 d 对生根情况进行调查, 70 d 后统计成活率^[10]。

1.2 试验方法

1.2.1 不同浓度 IAA 处理对山茶花扦插生根的影响

将配好的 IAA 不同浓度的溶液分别放入瓷盘中, 把剪好成捆的各品种插条分别放入盛有 200、150、100 和 50 mg/L 的盘中浸泡, 对照 (CK) 用清水进行浸泡。浸泡的深度 1~2 cm, 浸泡时间均为 24 h。

1.2.2 不同浓度 IBA 处理对山茶花扦插生根的影响

将配好的 IBA 不同浓度的溶液分别放入瓷盘中, 把剪好成捆的各品种插条分别放入盛有 200、150、100 和 50 mg/L 的盘中浸泡, 对照 (CK) 用清水进行浸泡。浸泡的深度为 1~2 cm, 浸泡时间均为 24 h。

1.2.3 不同浓度 NAA 处理对山茶花扦插生根的影响

将配好的 NAA 不同浓度的溶液分别放入瓷盘中, 把剪好成捆的各品种插条分别放入盛有 200、150、100 和 50 mg/L 的盘中浸泡, 对照 (CK) 用清水进行浸泡。浸泡的深度为 1~2 cm, 浸泡时间均为 24 h。

第一作者简介: 李国树 (1969), 男, 彝族, 云南永仁人, 硕士, 高级实验师, 现主要从事果树园艺及植物资源开发与利用研究工作。
E-mail: hxxlg@s@cxte.edu.cn.

基金项目: 云南省植物学重点学科和云南省应用基础研究计划资助项目 (2008CD218)。

收稿日期: 2011-04-14

1.2.4 不同浓度 IAA+NAA (1:1混合)处理对山茶花扦插生根的影响 将配好的 IAA+NAA (1:1混合)不同浓度的溶液分别放入瓷盘中,把剪好成捆的各品种插条分别放入盛有 200、150、100、50 mg/L 的盘中浸泡,对照(CK)用清水进行浸泡。浸泡的深度为 1~2 cm,浸泡时间均为 24 h。

1.2.5 不同浓度 IBA+NAA (1:1混合)处理对山茶花扦插生根的影响 将配好的 IBA+NAA (1:1混合)不同浓度的溶液分别放入瓷盘中,把剪好成捆的各品种插条分别放入盛有 200、150、100、50 mg/L 的盘中浸泡,对照(CK)用清水进行浸泡。浸泡的深度为 1~2 cm,浸泡时间均为 24 h。

2 结果与分析

2.1 不同浓度 IAA 处理山茶花的扦插生根情况

用不同浓度 IAA 处理的山茶花插条进行扦插对比试验,生根情况见表 1,用 SPSS 11.5 软件进行方差分析(下同)结果表明,其相伴概率 Sig. = 0.000, 小于显著性水平 0.01, 因此认为对照(CK)、50、100、150 和 200 mg/L 处理过的山茶花成活率中差异极显著。对照组的成活率与 50、100、150、200 mg/L 处理插条的成活率之间的相伴概率都小于显著性水平 0.01, 说明 IAA 处理对山茶花扦插生根成活有较好的促进作用。从表 1 和图 1 可知, 150 mg/L 的 IAA 处理对山茶花扦插生根促进效果最好。

表 1 不同浓度的 IAA 处理山茶花扦插生根情况

Table 1 Camellia cuttage rooting by different concentrations of IAA									
处理浓度 Concentrations / mg · L ⁻¹	扦插株数 Number of cutting plant	鹿城春 Luchengchun		楚蝶 Chudie		白秧茶 Baiyangcha		华东山茶 Huadong Camellia	
		发根数 Number of root / 株	成活率 Survival rate / %	发根数 Number of root / 株	成活率 Survival rate / %	发根数 Number of root / 株	成活率 Survival rate / %	发根数 Number of root / 株	成活率 Survival rate / %
200	10	3	30	4	40	4	40	5	50
150	10	6	60	7	70	8	80	8	80
100	10	5	50	5	50	6	60	7	70
50	10	3	30	4	40	5	50	6	60
CK	10	1	10	1	10	2	20	3	30

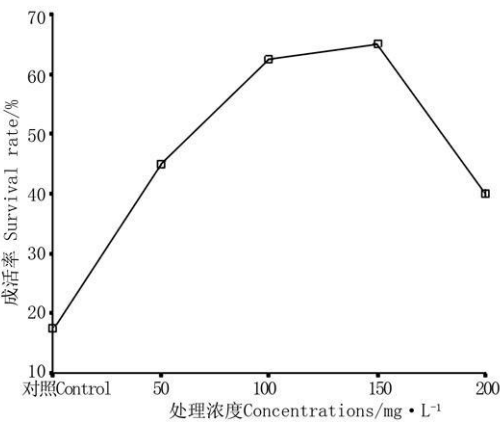


图 1 不同浓度的 IAA 处理山茶花成活率均值
Fig. 1 Mean plot of survival rate of Camellia treated by different concentrations of IAA

2.2 不同浓度的 IBA 处理山茶花的扦插生根结果

用不同浓度的 IBA 处理的山茶花插条进行扦插对比试验,生根结果见表 2, 方差分析结果表明, 其相伴

概率 Sig. = 0.005, 小于显著性水平 0.01, 因此, 对照(CK)、50、100、150 和 200 mg/L 处理过的山茶花成活率中差异极显著。对照组(CK)的成活率与 50、100、150、200 mg/L 处理插条的成活率之间的相伴概率都小于显著性水平 0.01, 说明 IBA 处理对山茶花扦插生根成活有较好的促进作用; 从表 2 和图 2 可看出, 100 mg/L 的 IBA 处理对山茶花扦插生根促进效果最好。

2.3 不同浓度 NAA 处理山茶花的扦插生根情况分析

用不同浓度的 NAA 处理的山茶花插条进行扦插对比试验,生根结果见表 3, 方差分析结果表明, 其相伴概率 Sig. = 0.001, 小于显著性水平 0.01, 因此, 对照(CK)、50、100、150 和 200 mg/L 处理过的山茶花成活率差异极显著。对照组(CK)的成活率与 50、100、150 和 200 mg/L 处理插条的成活率之间的相伴概率都小于显著性水平 0.01, 说明 NAA 处理对山茶花扦插生根有较好的促进作用; 从表 3 和图 3 可知, 100 mg/L 的 NAA 处理对山茶花扦插生根促进效果最好。

表 2 不同浓度 IBA 处理山茶花扦插生根统计结果

Table 2 Camellia cuttings rooting by different concentrations of IBA									
处理浓度 Concentrations / mg · L ⁻¹	扦插株数 Number of cutting plant	鹿城春 Luchengchun		楚蝶 Chudie		白秧茶 Baiyangcha		华东山茶 Huadong Camellia	
		发根数 Number of root / 株	成活率 Survival rate / %	发根数 Number of root / 株	成活率 Survival rate / %	发根数 Number of root / 株	成活率 Survival rate / %	发根数 Number of root / 株	成活率 Survival rate / %
200	10	4	40	5	50	6	60	5	50
150	10	5	50	5	50	6	60	7	70
100	10	6	60	7	70	7	70	8	80
50	10	3	30	3	30	5	50	5	50
CK	10	1	10	1	10	2	20	3	30

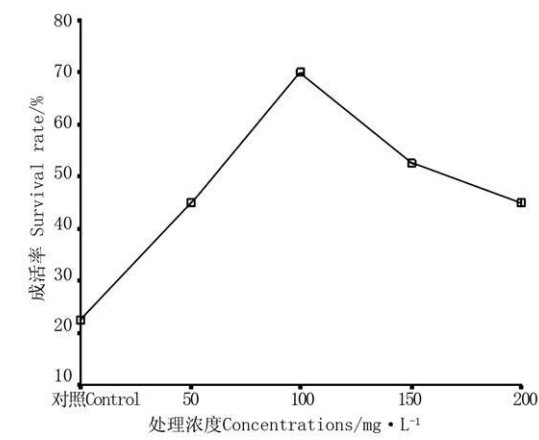


图 2 不同浓度的 IBA 处理山茶花成活率均值
Fig. 2 Mean plot of survival rate of *Camellia* treated by different concentrations of IBA

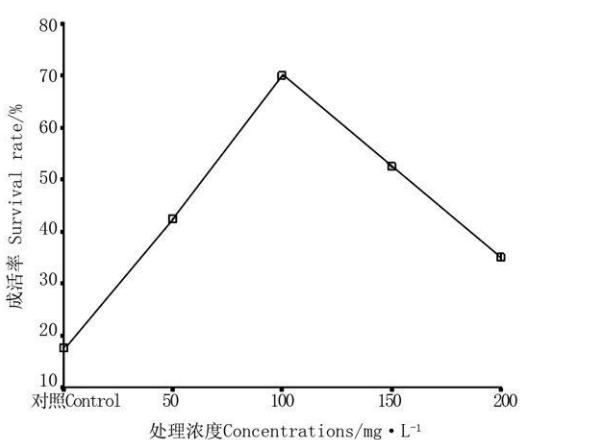


图 3 不同浓度的 NAA 处理山茶花成活率均值
Fig.3 Mean plot of survival rate of *Camellia* treated by different concentrations of NAA

表 3 不同浓度 NAA 处理山茶花扦插生根情况

Camellia cuttage rooting by different concentrations of NAA									
处理浓度 Concentrations / mg · L ⁻¹	扦插株数 Number of Cutting Plant	鹿城春 Luchengchun		楚蝶 Chudie		白秧茶 Baiyangcha		华东山茶 HuadongCamellia	
		发根数 Number of root / 株	成活率 Survival rate / %	发根数 Number of root / 株	成活率 Survival rate / %	发根数 Number of root / 株	成活率 Survival rate / %	发根数 Number of root / 株	成活率 Survival rate / %
200	10	2	20	3	30	4	40	5	50
150	10	3	30	5	50	6	60	7	70
100	10	5	50	6	60	8	80	9	90
50	10	4	40	4	40	5	50	4	40
CK	10	1	10	1	10	2	20	3	30

2.4 不同浓度的 IAA+NAA (1:1混合)处理山茶花的扦插生根情况分析

用不同浓度的 IAA+NAA (1:1混合)处理的山茶花插条进行扦插对比试验, 生根结果见表 4, 方差分析结果表明, 其相伴概率 Sig. =0. 000, 小于显著性水平 0.01, 因此认为对照(CK)、50、100、150 和 200 mg/L 处

理过的山茶花成活率差异极显著。对照组(CK)的成活率与 50、100、150 和 200 mg/L 处理插条的成活率之间的相伴概率都小于显著性水平 0.01, 说明 IBA 处理对山茶花扦插生根成活有较好的促进作用; 从表 4 和图 4 可知, 150 mg/L 的 IAA+NAA (1:1混合)处理对山茶花扦插生根促进效果最好。

表 4 不同浓度 IAA+NAA (1:1 混合)处理山茶花扦插生根情况

Camellia cuttage rooting by different concentrations of IAA+NAA (1:1 mixture)									
处理浓度 Concentrations / mg · L ⁻¹	扦插株数 Number of cutting plant	鹿城春 Luchengchun		楚蝶 Chudie		白秧茶 Baiyangcha		华东山茶 Huadong Camellia	
		发根数 Number of root / 株	成活率 Survival rate / %	发根数 Number of root / 株	成活率 Survival rate / %	发根数 Number of root / 株	成活率 Survival rate / %	发根数 Number of root / 株	成活率 Survival rate / %
200	10	3	30	4	40	5	50	4	40
150	10	6	60	7	70	7	70	7	70
100	10	4	40	5	50	6	60	6	60
50	10	5	50	4	40	4	40	5	50
CK	10	1	10	1	10	2	20	3	30

表 5 不同浓度 IBA+NAA (1:1混合)处理山茶花扦插生根情况

Camellia cuttage rooting by different concentrations of IBA+NAA (1:1 mixture)									
处理浓度 Concentrations / mg · L ⁻¹	扦插株数 Number of cutting plant	鹿城春 Luchengchun		楚蝶 Chudie		白秧茶 Baiyangcha		华东山茶 Huadong Camellia	
		发根数 Number of root / 株	成活率 Survival rate / %	发根数 Number of root / 株	成活率 Survival rate / %	发根数 Number of root / 株	成活率 Survival rate / %	发根数 Number of root / 株	成活率 Survival rate / %
200	10	6	60	4	40	4	40	6	60
150	10	5	50	7	70	7	70	7	70
100	10	4	40	5	50	5	50	8	80
50	10	4	40	3	30	3	30	5	50
CK	10	1	10	1	10	2	20	3	30

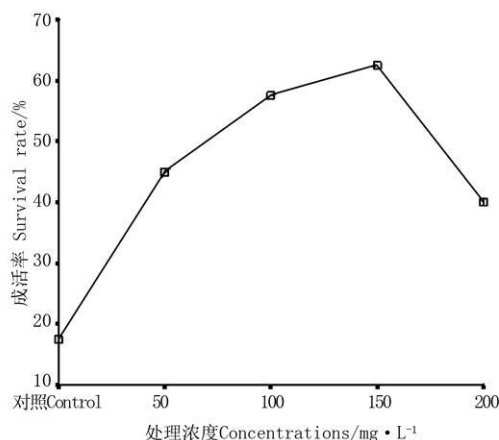


图4 不同浓度的 IAA+NAA (1:1 混合) 处理山茶花成活率均值折线图

Fig. 4 Mean plot of survival rate of *Camellia* treated by different concentrations of IAA+NAA (1:1 mixture)

2.5 不同浓度的 IBA+NAA (1:1 混合) 处理山茶花的扦插生根情况分析

用不同浓度的 IBA+NAA (1:1 混合) 处理的山茶花插条进行扦插对比试验, 生根情况见表 5, 方差分析结果表明, 其相伴概率 Sig. = 0.001, 小于显著性水平 0.01, 因此认为对照 (CK)、50、100、150 和 200 mg/L 处理过的山茶花成活率差异极显著。对照组 (CK) 的成活率与 50、100、150 和 200 mg/L 处理插条的成活率之间的相伴概率都小于显著性水平 0.01, 说明 IBA 处理对山茶花扦插生根成活有较好的促进作用。从表 5 和图 5 可知, 150 mg/L 的 IBA+NAA (1:1 混合) 处理对山茶花扦插生根促进效果最好。

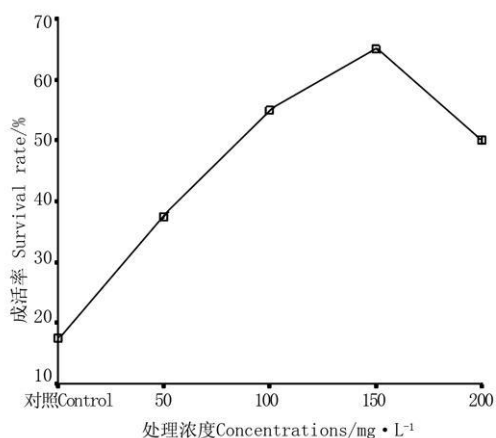


图5 不同浓度的 IBA+NAA (1:1 混合) 处理山茶花成活率均值折线图

Fig. 5 Mean plot of survival rate of *Camellia* treated by different concentrations of IBA+NAA (1:1 mixture)

2.6 不同品种的山茶花扦插生根结果分析

用鹿城春、楚蝶、白秧茶和华东山茶 4 个品种进行扦插生根对比试验, 其各品种的成活率见表 1~5, 方差分析结果表明, 其相伴概率 Sig. = 0.001, 小于显著性

水平 0.01, 因此认为 4 个品种的山茶花成活率差异极显著。鹿城春的成活率与白秧茶的成活率、鹿城春的成活率与华东山茶的成活率、楚蝶的成活率与华东山茶的成活率之间的相伴概率都小于显著性水平 0.05, 说明这 3 组差异显著。白秧茶的成活率与华东山茶的成活率、楚蝶的成活率与鹿城春的成活率、楚蝶的成活率与白秧茶的成活率之间的相伴概率都大于显著性水平 0.05, 说明这 3 组差异不显著。以上分析表明, 华东山茶成活率最高, 其次是白秧茶, 楚蝶与鹿城春的成活率较低。

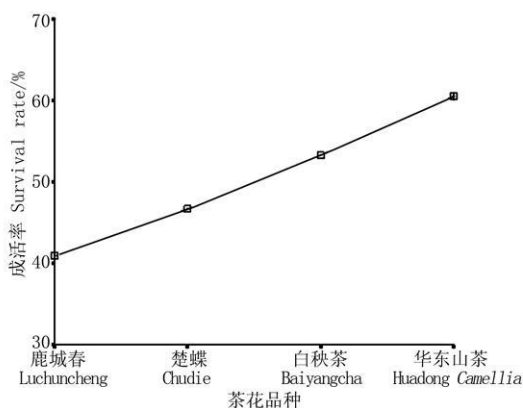


图6 不同品种的山茶花扦插成活率均值折线图

Fig. 6 Mean plot of survival rate of different varieties of *Camellia*

2.7 不同的植物生长调节剂处理山茶花扦插生根结果分析

用 IAA、IBA、NAA、IAA+NAA (1:1 混合) 和 IBA+NAA (1:1 混合) 5 种不同的生长调节剂进行山茶花扦插生根的对比试验, 其各种生长调节剂的成活率见表 1~5, 方差分析结果表明, 其相伴概率 Sig. = 0.008, 小于显著性水平 0.01, 山茶花扦插成活率差异极显著。IAA+NAA (1:1 混合) 处理山茶花扦插成活率与 IBA+NAA (1:1 混合) 处理山茶花扦插成活率之间的相伴概率大于显著性水平 0.05, 说明差异不显著。其余各组间的相伴概率都小于显著性水平 0.05, 说明差异显著。其中 100 mg/L IAA、150 mg/L IAA、100 mg/L IBA、100 mg/L NAA、100 mg/L (IAA+NAA)、150 mg/L (IAA+NAA)、100 mg/L (IBA+NAA) 和 200 mg/L (IBA+NAA) 处理对山茶花扦插生根促进作用较好, 其中 IBA 的效果最好。

3 结论与讨论

从该试验的情况看, 植物生长调节剂 IAA、IBA、NAA、IAA+NAA (1:1 混合) 和 IBA+NAA (1:1 混合) 的不同浓度对鹿城春、楚蝶、白秧茶和华东山茶 4 种山茶花的扦插生根都具有显著促进作用, 可以显著提高山茶花插条的成活率。

从 IAA、IBA、NAA、IAA+NAA、IBA+NAA 5 种生长调节剂对鹿城春、楚蝶、白秧茶和华东山茶扦插生根结果来说, IBA 的效果最好。单独使用时, 150 mg/L

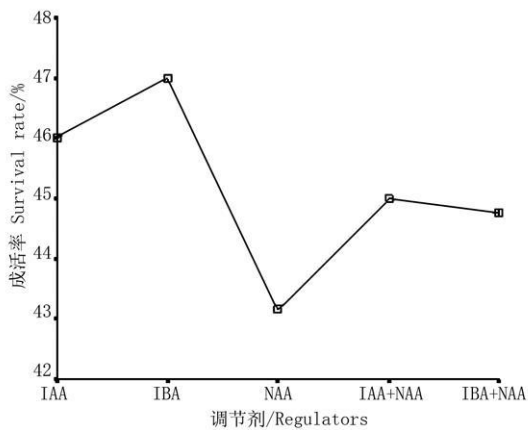


图7 不同生长调节剂处理山茶花扦插成活率均值
Fig. 7 Mean plot of survival rate of *Camellia* treated by different growth regulators

的 IAA、100 mg/L 的 IBA 或 NAA、150 mg/L 的 IAA+NAA (1:1混合)与 IBA+NAA (1:1混合)处理对山茶花扦插生根促进效果最好。因此, 在应用植物生长调节剂处理插条生根时, 过高或过低浓度对扦插的发根数和成活率都不是很理想, 因此, 应用激素时要注意控制浓度范围。

在植物扦插生根处理中, 不同的山茶花品种之间存在差异, 在试验中发现, 华东山茶成活率最高, 其次是白秧茶, 楚蝶与鹿城春的成活率较低。在不易生根

的植物扦插过程中, 要诱发不定根形成和生长, 除了要求一般的营养物质(如水分、无机盐、有机物)及适宜的外界环境条件外, 还需要植物生长调节剂。而这些难生根植物枝条的扦插, 经生长调节剂的浸泡插条基部, 使插条内酶的活性增强、原生质的粘性降低、细胞膜的透性增强, 整个代谢活动加快, 从而加快插条愈伤组织的形成和不定根的产生^[1]。用植物生长调节剂处理插穗是提高难生根植物扦插成活率的重要措施。

参考文献

[1] 中国科学院昆明植物研究所. 云南植物志[M]. 第 8 卷. 北京: 科学出版社, 1997: 263-308.

[2] 冯志舟. 山茶花及其药用价值[J]. 云南林业, 2003, 25(5): 23.

[3] 胡美聪, 张德强, 陆耀东, 等. 几种山茶观赏植物的抗大气 SO₂、HF 污染能力及其在园林上的应用[J]. 广东园林, 2005, 30(4): 20-22.

[4] 王涛. 植物扦插繁殖技术[M]. 北京: 科学技术出版社, 1989.

[5] 李继华. 扦插的原理与应用[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1987.

[6] 缪林海. 观光木高龄植株扦插繁殖技术的初步研究[J]. 福建林业科技, 2002, 29(1): 47-49.

[7] 彭玉华, 谭文能, 刘善荣, 等. 生根剂处理对山茶花扦插成活的影响[J]. 林业科技开发, 2005, 19(4): 55-56.

[8] 张福平, 陈沛纯, 陈蔚辉. IAA 等对麒麟吐珠插枝生根的影响[J]. 特产研究, 2006(3): 11-15.

[9] 杜娟萍. 浅谈山茶花管理要点[J]. 广西园艺, 2003(2): 23-25.

[10] 周纪刚, 杨名征, 舒夏竺. NAA 对山茶花单节单叶扦插的影响[J]. 惠州学院学报, 2004, 24(3): 23-27.

[11] 王金祥, 严小龙, 潘瑞炽. 不定根形成与植物生长调节剂的关系[J]. 植物生理学通讯, 2005, 41(2): 133-142.

The Effect of Some Different Plant Regulators on *Camellia Trichocarpa* Cuttage Rooting

LI Guo-shu^{1,2}, LI Wen-chun¹, XU Cheng-dong^{1,2}, FAN Shu-guo^{1,2}, CHEN Hua-hong¹

(1. Department of Chemistry and Life Science Chuxiong Normal University, Chuxiong Yunnan 675000; 2. Institute for Bio-resources Research and Development of Central Yunnan Plateau, Chuxiong, Yunnan 675000)

Abstract: To explore the rooting of *Camellia* branch, used different concentrations IAA, IBA, NAA, IAA+NAA and IBA+NAA to process the cuttings of *Camellia*. The results showed that the plant growth regulator could promote to *Camellia* cuttings rooting role. IBA was best of the promote root effect in the five growth regulator. The cutting rooting promoting effect were best of 150 mg/L IAA, 100 mg/L IBA or NAA, 150 mg/L IBA+NAA (1:1) and IBA+NAA (1:1) when used alone.

Key words: *Camellia*; growth regulators; cuttings; survival rate