

DOI:10.11937/bfyy.201501019

不同基质及生长调节剂对越南抱茎茶扦插生根的影响

韦晓娟, 廖健明, 梁建昆, 梁晓静, 李开祥

(广西林业科学研究院, 广西特色经济林培育与利用重点实验室, 国家林业局中南速生材繁育重点实验室, 广西 南宁 530002)

摘 要:以越南抱茎茶(*Camellia amplexicaulis* (Pitard) Cohen Stuart)半木质化枝条为插穗材料进行扦插试验,研究了不同扦插基质、不同生长调节剂对越南抱茎茶扦插生根的影响。结果表明:以基质 M_1 (100% 赤红壤)插穗生根质量最好,其生根率、生根数量、根长最大,分别为 80.31%、12.90 条/穗、5.32 cm,其次为 M_2 (赤红壤:草炭=2:1),基质 M_3 (赤红壤:柳糠=2:1)生根效果最差;5 种生长调节剂中以组合型生长调节剂 N_1 (IBA 1 000 mg/L+NAA 200 mg/L)处理的插穗生根效果最好,生根率和生根数量最大,分别为 83.00%、14.00 条/穗, N_2 (IBA 1 000 mg/L)次之。试验中插穗为愈伤生根型,即切口生根,未发现有皮部生根。

关键词:基质;生长调节剂;越南抱茎茶;扦插;生根能力

中图分类号:S 685.14 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)01-0068-04

越南抱茎茶(*Camellia amplexicaulis* (Pitard) Cohen Stuart)属山茶科山茶属古茶组,花为紫红色,叶片大,基部抱茎^[1],故得名“抱茎茶”,有喜荫特性,在适宜的栽培条件下,四季均可开花,而且株型紧凑,叶形奇特,是一种优良的庭园绿化和室内观叶观花植物栽培品种。近年来已被广泛应用于园林绿化,特别是已被开发为一种高档室内盆栽植物,年宵花市场对其推崇有加,经济价值极高,开发前景广阔。

目前市场上用的越南抱茎茶苗木种源均为实生苗(种子育苗),而且越南抱茎茶的种子萌发时间特别长,沙藏催芽几乎需要 1 年,培育周期长,育苗成本高,同时由于它是来自越南的外来树种,国内目前仍不具备种子生产能力,而进口种子又受到价格、数量等诸多因素的影响,远远不能满足市场对越南抱茎茶苗木需求。因此,急需解决其快速扩繁技术难题,以满足生产和市场需要。

扦插繁殖是无性繁殖中最常用的一种^[2],具有遗传性状稳定、苗木大小均匀、开花结实早及设施简单、成本低、易推广等优点,已被广泛应用于林业产业化育苗。叶

创兴等^[3]也认为要大量生产低成本的山茶属(*Camellia*)苗木,扦插繁殖是首选的办法。许多研究证明,扦插苗的前期生长速度明显高于实生苗^[4]。扦插基质^[5]影响生根部位温、湿度及插穗水分平衡。植物促根剂的选择是提高扦插生根的关键因子^[6]。另外,不同插穗类型由于其内源营养物质、激素含量以及解剖结构等方面存在差异,其扦插生根效果不同^[7]。扦插繁殖过程中,一旦筛选出优良的配套措施,即可迅速扩大苗木数量,达到引种成功的目的。

越南抱茎茶作为一种新型的外来观赏树种,我国对其扦插育苗技术研究,特别是基质配比和处理插穗的生长调节剂种类、浓度,以及对其扦插生根进程的研究尚鲜见报道,只在园林应用以及栽培方面的研究有少量报道^[8-9]。现以越南抱茎茶为研究对象,通过进行基质、生长调节剂的扦插对比试验,对其的扦插生根进程、生根的响应进行了较系统研究,为其今后的扦插繁殖技术的研究提供科学的理论依据,同时也为更好地保护与开发此物种提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验在广西林业科学研究院实验基地进行,位于南宁市郊东北方向,东经 108°21',北纬 22°56',海拔 95 m,属亚热带季风气候区,雨热同季,干湿季明显,年降雨量 1 347.2 mm,年均相对湿度为 80%,年均日照时数 1 600~1 800 h,年均气温 21.6℃左右,极端最低温 -1.5℃,极端最高温 39.4℃。土壤为砂页岩发育而成的赤红壤,pH 4.5~6.0,土壤肥力中等^[10]。

第一作者简介:韦晓娟(1972-),女,广西永福人,本科,高级工程师,现主要从事经济林育种与栽培等研究工作。E-mail:weixjuan@126.com.

责任作者:李开祥(1972-),男,广西北流人,硕士,教授级高工,现主要从事经济林育种与栽培等研究工作。E-mail:lkx202@126.com.

基金项目:国家林业局“948”计划资助项目(2014-4-14)。

收稿日期:2014-09-22

1.2 试验材料

供试插穗来自广西林科院实验基地 4~5 年生越南抱茎茶。从采穗母树剪下插穗后,一般每插穗保存 1~2 张全叶,下切口斜切成马蹄形,上切口在距离最上面的腋芽 0.5 cm 处平剪^[11],用利刃刀将基部削成楔形,并将插穗分为带顶芽和不带顶芽 2 种类型,每 30 根扎成 1 捆。

1.3 试验方法

1.3.1 越南抱茎茶扦插生根过程中插穗的形态观察 用采穗母树中部一级侧枝顶梢为穗条,制成 5~8 cm 长插穗,在 1 000 mg/L 的 IBA 中浸泡 2 h,扦插基质采用基质 M₁(赤红壤 100%),共处理 800 株插穗。5 月 6 日扦插,从扦插后 10 d 开始,每隔 7~8 d 观测 1 次,调查愈伤组织形成过程和根系发育情况,进行扦插生根过程中插穗的形态观察。

1.3.2 不同基质扦插对比试验 试验于 5 月 7 日进行。选择当地较易收集的赤红壤、草炭、椰糠、河沙为原料,设计 5 个处理,以河沙为对照(CK1),插穗用 1 500 mg/L 的 IBA 浸泡 15~20 min,进行扦插基质的对比研究。各基质的成分及配比见表 1。

表 1 不同的基质配方处理

Table 1 Treatments of different matrix for substrate

基质编号 Substrate number	基质成分及配比(体积比) Substrate composition and volume ratio
M ₁	赤红壤(100%)
M ₂	赤红壤:草炭=2:1
M ₃	赤红壤:椰糠=2:1
M ₄	草炭:椰糠=2:1
M ₅	赤红壤:椰糠:草炭=5:4:1
CK1	河沙(100%)

1.3.3 生长调节剂扦插对比试验 试验于 5 月 8 日进行。用采穗母树中部一级侧枝顶梢半木质化枝条为穗条,制成长度为 5~8 cm 插穗,设计 5 种生长调节剂(N₁ 是 IBA 1 000 mg/L+NAA 200 mg/L、N₂ 是 IBA 1 000 mg/L、N₃ 是 IBA 500 mg/L、N₄ 是 ABT 1 号 1 000 mg/L、N₅ 是 ABT 1 号 500 mg/L),浸泡时间 1 h,分别扦插在基质 M₄(草炭:椰糠=2:1)中,以清水为对照(CK2),进行生长

调节剂的扦插对比试验。

1.3.4 试验处理 试验均在茶花培育基地的育苗大棚内进行,遮光度为 50%~60%,空气湿度保持在 80%~90%,温度控制在 25~30℃。基质铺好后用清水喷洗,扦插前 2~3 d 用 0.2%~0.5% 的高锰酸钾溶液消毒。扦插试验采用完全随机区组设计,每处理 3 次重复,每重复 30 个插穗,要求每重复带顶芽和不带顶芽插穗数量各一半。插穗随采随插。

1.4 项目测定

从扦插后 10 d 开始,每隔 7~8 d 观测 20 个插穗的生根部位,统计插穗生根情况。其它试验均在扦插后 100 d 时,按处理和按重复调查 60 个(带顶芽和不带顶芽插穗各 30 个)插穗的生根率(%)、生根数量(条/穗)、平均根长(cm)、一级根系平均根径(mm)。插穗生根性状评价采用根系效果指数,指数越高,表明插穗生根效果越好。根系效果指数简化为:根系效果指数=(平均根长×平均生根数)/扦插穗条总数^[12]。

1.5 数据分析

试验数据采用 Excel 和 SPSS 17.0 软件进行分析和分析。

2 结果与分析

2.1 越南抱茎茶扦插生根过程中插穗的形态观察

越南抱茎茶扦插后第 12 天观察,有些插穗基部的皮孔膨大,但是外表平滑,没有不定根产生(图 1a),可以推断此时插穗内部已经有不定根原基产生;扦插第 20 天观察,插穗基部膨大处愈伤组织很明显,并开始长出不定根,不定根突出约 0.2 cm 左右(图 1b),同时有少数插穗切口处以及靠近切口的茎段变为黑褐色;扦插第 28 天观察,不定根长约 0.5 cm 左右(图 1c),生长良好;扦插第 35 天观察,插穗基部愈伤部位普遍长新根 5 条以上,不定根长约 1.5 cm 左右,不定根生长情况良好(图 1d)。在观察插穗生根的过程中发现,越南抱茎茶根尖由愈伤组织分化产生,即切口生根,未发现皮部生根现象。

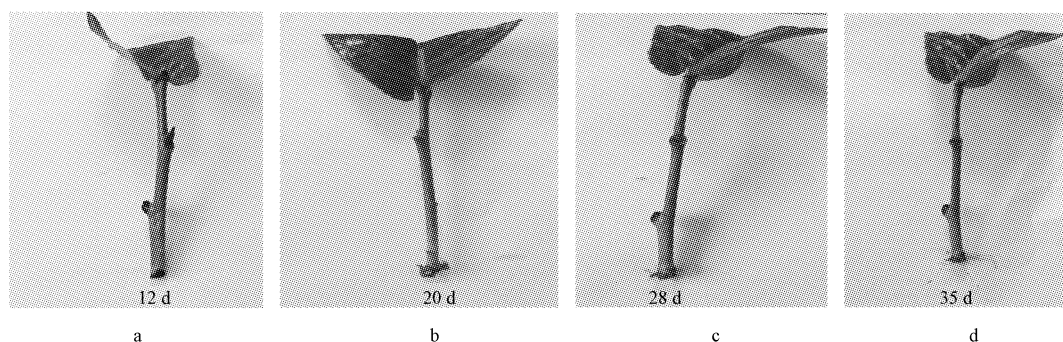


图 1 越南抱茎茶扦插生根过程中的形态观察

Fig. 1 The morphology of cuttings rooting of *Camellia amplexicaulis* (Pitard) Cohen Stuart

2.2 不同试验处理对插穗生根性状方差分析

从表 2 可以看出,通过方差分析表明,采用不同基质、不同生长调节剂处理的插穗其各生根性状存在极显

著差异,生根率、生根数量、平均根长、一级主根径以及根系效果指数差异极显著($P<0.01$)。

表 2 不同试验处理对插穗生根性状方差分析

Table 2 Variance analysis of cuttings rooting properties of different treatments

试验处理 Experiment treatment	生根率 Rooting rate		生根数量 Number of root		平均根长 Average root length		一级主根径 Primary root diameter		根系效果指数 Root effect index	
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P
基质 Substrate	6.394 **	0.000	8.196 **	0.000	5.181 **	0.001	5.113 **	0.001	5.642 **	0.000
生长调节剂 Growth regulator	11.019 **	0.000	6.057 **	0.001	4.388 **	0.006	6.491 **	0.001	5.119 **	0.002

注: * 表示 $0.01<P<0.05$ 水平差异显著, ** 表示 $0.001<P<0.01$ 水平差异极显著,无 * 表示 $P>0.05$ 差异不显著。

Note: * represent significant difference at $0.01<P<0.05$ level, ** shows extremely significant difference at $0.001<P<0.01$, no * shows no significant difference at $P>0.05$ level.

2.3 不同基质对插穗生根的影响

由表 3 可以看出,方差分析不同基质对插穗各生根性状影响差异显著,不同基质处理插穗生根率大小依次为:处理 $M_1>$ 处理 $M_2>$ 处理 $M_4>$ 处理 $M_5>$ CK1> 处理 M_3 。基质 M_1 生根率和生根数量最大,分别为 80.31% 和 12.90 条/穗,比对照 CK1(100%河沙)分别高出 39.94 个百分点和 8.80 条/穗,其根长和主根径也最大,根系效果指数最大,表明插穗生根效果最好,其次为 M_2 ,生根效果也较好。基质 M_1 扦插 20 d 开始形成不定根,扦插生根时间较快且生根率最高;基质 M_3 (赤红壤:椰糠=2:1)扦插形成不定根时间为 70 d,扦插生根率最低(35.62%),比对照 CK1 生根率低 4.75 百分点,

平均生根数量和根长也最小,仅为 2.20 条和 0.90 cm,根系效果指数最小,可见基质的选择对扦插的生根性状具有显著的影响。比较这几种基质的特点:基质 M_2 里含有草炭,通气透水、保湿效果好,且草炭含有一定的肥效,有利于穗条的呼吸和生根,因此插穗生根性状较好;基质 M_1 各项生根性状表现最佳,可能是该试验用的土壤含少量沙,因此具有良好的空隙度,既通气,又透水,能够同时满足插穗在生根过程中所需要的水分和空气要求,因此其生根率最高,成活的苗木根系质量也较好;河沙保水性能差,沙内无营养物质,管理中要注意保湿和追肥,提高扦插成活率。因此,通过对插穗各生根性状的综合比较,以 M_1 和 M_2 为生产扩繁的适宜扦插基质。

表 3 不同基质对插穗生根的影响

Table 3 The effect of different substrates on cutting root

基质处理 Substrates treatment	生根率 Rooting rate/%	生根数量 Number of root/(条·穗 ⁻¹)	平均根长 Average root length/cm	一级主根径 Primary root diameter/mm	根系效果指数 Root effect index
M_1	80.31a	12.90a	5.32ab	0.56a	3.28a
M_2	78.13a	10.30a	4.32a	0.52a	2.60a
M_3	35.62b	2.20b	0.90c	0.18b	0.24b
M_4	61.24ab	3.40b	2.61bc	0.42ab	0.49b
M_5	53.47ab	5.40b	1.75bc	0.35ab	0.68b
CK1	40.37b	4.10b	1.40c	0.16b	0.70b

注:同一列中,不同字母表示差异显著($P<0.05$),下同。

2.4 生长调节剂及浓度对半木质化插穗生根的影响

从表 4 可以看出,不同浓度的生长调节剂对插穗各生根性状影响差异显著,由差异显著性分析可知,处理 N_1 和处理 N_2 在生根率、生根数量、根长、一级主根径、根系效果指数无显著差异,其中以 N_1 处理的插穗生根

率和生根数量最高,分别为 83.00% 和 14.00 条/穗,其次为 N_2 。清水对照(CK2)生根性状最差,生根率和生根数量最小,分别为 23.39% 和 0.20 条/穗,比 N_1 处理分别少了 59.61 个百分点和 13.80 条/穗,根系效果指数最小,其次是 N_3 和 N_5 生根效果也较差。不同生长调节剂

表 4 不同生长调节剂对插穗生根的影响

Table 4 The effect of different growth regulators on cutting root

生长调节剂 Growth regulator	生根率 Rooting rate/%	生根数量 Number of root/(条·穗 ⁻¹)	平均根长 Average root length/cm	一级主根径 Primary root diameter/mm	根系效果指数 Root effect index
N_1	83.00a	14.00a	4.68a	0.66a	2.13a
N_2	68.46a	9.20ab	5.41a	0.60a	1.77ab
N_3	35.23bc	2.80bc	0.90b	0.23b	0.24c
N_4	43.56b	5.20bc	3.94ab	0.69a	0.70bc
N_5	32.15bc	3.40bc	2.06ab	0.27b	0.49bc
CK2	23.39c	0.20c	0.62b	0.11b	0.02c

处理插穗生根率大小依次为:处理 $N_1 >$ 处理 $N_2 >$ 处理 $N_4 >$ 处理 $N_3 >$ 处理 $N_5 >$ CK2。处理 N_2 和 N_3 同为 IBA 生根剂,浓度分别为 1 000 mg/L 和 500 mg/L,方差分析二者处理的插穗生根性状有显著性差异;处理 N_4 和 N_5 同为 ABT 1 号生根粉,前者为 1 000 mg/L,后者为 500 mg/L,方差分析二者处理的插穗生根性状无显著差异。

3 结论与讨论

对 5 月初扦插的越南抱茎茶生根进程观测发现,4~5 年生母树的穗条根尖由愈伤组织分化产生,即切口生根,未发现有皮部生根现象,越南抱茎茶是否能皮部生根有待进一步研究。扦插基质是影响扦插苗生根率高低及根系质量的重要因素之一。该试验不同基质对越南抱茎茶扦插苗的生根率存在极显著差异,采用基质 M_1 的插穗生根率和根系效果指数最高,分别为 80.31% 和 3.28,其次是 M_2 ,最差的是 M_3 ,其生根率仅为 35.62%,根系效果指数仅为 0.24。生长调节剂种类和浓度是影响扦插生根的重要因素。该试验中生长调节剂 N_1 与对照相比,能显著提高插穗生根性状,用其处理的插穗生根率和根系效果指数最高,分别为 83.00% 和 2.13,其次是 N_2 ,最差的是对照 CK2,其生根率仅为 23.39%,根系效果指数仅为 0.02。为进一步提高生根率和生根质量,仍需要增加生长调节剂的组合处理来改善穗材的内源激素,提高插穗生根率和生根质量。

该试验历时 3 个多月,时间较短,试验基质和生长调节剂配比相对较单一,未能充分考虑到温度、湿度、基质理化性质以及生长调节剂的组合应用对扦插效果所产生的影响。在今后的实际生产实践中,需要进一步优化繁殖技术,缩短生根时间,提高其生根率、生根数等指

标,并降低偏根率。合理运用各项技术解决生根问题,是大幅提高生根率的关键。植物插穗生根是一个复杂的代谢过程,不能简单地认为施用某种生长素或是采用某种扦插基质就能促进生根,影响扦插生根的环境因子包括湿度、温度、光照、扦插基质和气体等,它们影响插穗生根的速度与生根率,它们中任一条件不适都将成为插条生根的限制因子^[13]。

参考文献

- [1] 高继银,帕克斯,杜跃强.山茶属植物主要原种彩色图集[M].杭州:浙江科学技术出版社,2005:23-24.
- [2] 李继华.扦插的原理与应用[M].北京:中国林业出版社,1987.
- [3] 叶创兴,李琳林,石祥刚,等.关于开展张氏红茶若干问题的思考[J].广东园林,2009,31(2):62-66.
- [4] 马常耕.世界云杉无性系林业发展现状[J].世界林业研究,1994(6):24-31.
- [5] 李志清,米宏敏,辛东华.全自动喷雾嫩枝扦插桧柏的研究[J].松辽学刊(自然科学版),1996(4):77-80.
- [6] 潘瑞炽,李玲.植物生长发育的调控[M].广州:广东高等教育出版社,1995.
- [7] 郭洪建.提高桂花扦插育苗成活率的初步研究[J].四川林业科技,2004,24(3):50-51.
- [8] 罗燕英.越南抱茎茶在园林绿化中的应用[J].广西热带农业,2009,125(6):77-78.
- [9] 韦晓娟,梁晓静,陈金艳.不同基质对越南抱茎茶容器苗生长的影响[J].林业科技开发,2012,125(6):77-78.
- [10] 何应会,马锦林,张日清.3个油茶优良无性系光合特性研究[J].广西林业科学,2009,38(6):212-217.
- [11] 彭玉华,覃文能,刘善荣.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.
- [12] 季孔庶,王章荣.马尾松插穗生根能力变异的研究[J].南京林业大学学报,1998,22(3):66-70.
- [13] 张娟,杜俊杰.果树扦插生根的解剖学及生理学研究进展[J].山西果树,2004(6):36-37.

Effect of Different Substrate and Growth Regulator on the Growth of Cutting

Camellia amplexicaulis (Pitard) Cohen Stuart

WEI Xiao-juan, LIAO Jian-ming, LIANG Jian-kun, LIANG Xiao-jing, LI Kai-xiang

(Guangxi Forestry Research Institute, Guangxi Key Laboratory of Special Non-wood Forest Cultivation & Utilization, Key Laboratory of Central South Fast-Growing Timber Cultivation of Forestry Ministry of China, Nanning, Guangxi 530002)

Abstract: The effect of different substrates, different growth regulators on *Camellia amplexicaulis* (Pitard) Cohen Stuart cutting seedlings with semi-lignified branches were investigated. The results showed that the effect of M_1 (red soil 100%) on cutting rooting was the best, which had great rooting rate, root number and root length, respectively was 80.31%, 12.90 per spike, 5.32 cm, followed by M_2 (red soil : peat = 2 : 1), the effect of M_3 (red soil : coco coir = 2 : 1) was the worst; the effect of cuttings rooting of N_1 (IBA 1 000 mg/L + NAA 200 mg/L) was the best in 5 kinds of growth regulator, which had great rooting rate and root number. Respectively was 83.00% and 14.00 per spike, followed by N_2 (IBA 1 000 mg/L). It was the callus rooting cuttings also called the notch root, in the experiment, there was no bark rooting.

Keywords: substrates; growth regulator; *Camellia amplexicaulis* (Pitard) Cohen Stuart; cutting; rooting ability