

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2021.08.007

# 大叶种茶树长穗与短穗扦插育苗对比试验

姚启萍<sup>1</sup>, 张正艳<sup>2</sup>, 郑文忠<sup>1</sup>, 罗朝光<sup>1</sup>, 崔廷宏<sup>1</sup>,  
蒋勋<sup>1</sup>, 张军<sup>1</sup>, 赵明<sup>2</sup>, 王兴华<sup>1</sup>

1. 普洱市茶叶科学研究所, 云南 普洱 665000; 2. 云南农业大学 龙润普洱茶学院, 昆明 650201

**摘要:** 扦插是广泛应用的茶树无性繁殖方式, 目前有长穗和短穗两种扦插方法. 以矮丰、云瑰、普茶 1 号、普茶 2 号和紫娟 5 个云南大叶种茶树品种为材料, 进行了长穗与短穗扦插的对比试验. 结果表明: 5 个插穗品种的长穗扦插发根时间均短于短穗扦插; 长穗扦插苗木超过 2 cm 的根数量、最大根条长度、着叶数、苗高、茎粗均高于短穗扦插. 该试验中的长穗扦插(150.4 d)达到国家 II 级苗木的生长时间少于短穗扦插(245.2 d), 出圃率长穗扦插(82.8%)高于短穗扦插(65.7%). 试验得出长穗比短穗扦插育苗更有快繁优势.

**关键词:** 茶树栽培; 云南大叶种; 扦插; 对比试验

中图分类号: S571.1

文献标志码: A

文章编号: 1673-9868(2021)08-0050-07

茶树 *Camellia sinensis* var. *assamica* 为山茶科(Theaceae)山茶属(*Camellia*)植物<sup>[1-3]</sup>, 可通过种子进行有性繁殖或扦插、嫁接、压条等方式进行无性繁殖. 茶树世代周期长, 自交不亲和, 杂合度很高, 不适宜传统育种方法. 无性繁殖所得苗木能保留母本的优良性状、性状整齐、产量高、品质好、成活率高, 是茶树常采用的繁殖方法<sup>[4-7]</sup>. 茶树扦插繁殖在我国已有 200 多年历史, 在云南南部茶区全年均可扦插, 形成的无性系茶园性状稳定, 整齐一致, 便于机械化操作和提高茶叶产量及品质<sup>[8]</sup>.

目前, 茶树的扦插繁育方式通常包括短穗扦插和长穗扦插. 短穗扦插是指用长 3 cm 左右、带腋芽和 1~2 片成熟叶的穗进行扦插, 培育出新植株的方法, 是目前常采用的茶树繁殖方式<sup>[9, 10]</sup>; 而长穗扦插是指用长 20~25 cm 的长穗枝进行扦插, 培育出新植株的方法<sup>[11-13]</sup>. 已有研究表明, 短穗扦插育苗成本低, 但周期较长、受环境条件影响较大, 导致茶树新品种推广较慢<sup>[14-19]</sup>. 关于茶树长穗扦插及长、短两种扦插繁殖方式效率如何, 尤其是云南大叶种茶树适合采用哪种扦插繁殖方式还需全面探讨. 本研究采用云南大叶种茶树品种矮丰、云瑰、普茶 1 号、普茶 2 号、紫娟的枝条为材料, 分别进行短穗扦插和长穗扦插, 通过比较两种扦插方式的成活率、II 级苗木出圃率及生长势, 明确最佳扦插繁殖方式, 以期为优良云南大叶种茶树品种繁育方式的选择提供依据.

收稿日期: 2019-12-23

基金项目: 云南省科技厅创新人才项目(2019BH089); 云南省发改委“万人计划”产业技术领军人才项目(YNWR-CYJS-2018-009); 云南省农业厅现代农业茶叶产业技术体系项目(2018KJTX007).

作者简介: 姚启萍, 农艺师, 主要从事茶树育种及栽培管理的研究.

通信作者: 王兴华, 研究员.

## 1 材料与方法

### 1.1 材 料

云南大叶种茶树品种矮丰、云瑰、普茶 1 号、普茶 2 号、紫娟种植于普洱市茶叶科学研究所育苗基地。选取成熟度适中、腋芽饱满(或少量萌发嫩梢)、叶色浓绿、无明显病虫害、茎粗大于等于 0.4 cm 的枝条作为扦插的母穗<sup>[20]</sup>, 从母穗上剪取 20~25 cm 作为长穗插穗, 剪取 3~3.5 cm 为短穗插穗。

### 1.2 方 法

#### 1.2.1 试验设计

扦插试验于 2017 年 11 月 2 日至 2018 年 8 月 31 日在云南省普洱市思茅区普洱茶树良种场育苗基地进行。扦插穗距均为 4 cm, 行距均为 10 cm, 每个品种扦插 900 株, 3 次重复, 随机排列, 扦插后按照苗圃育苗日常工作进行管理。扦插 16 d 后每间隔 1 d 观测 1 次, 记录生根时间(以形成愈伤组织根瘤为生根标准, 记录后再扦插回苗圃, 不影响以后的生长)。于扦插后第 50 d, 90 d, 150 d, 210 d, 240 d 取 10 株苗统计和测量发根数量(每株测定大于等于 2 cm 以上根的数量)、根条长度(每株测定 1 条最长根条的长度)、苗干茎粗、着叶数、苗高、插穗成活率、苗木出圃率和出圃时间。

#### 1.2.2 数据收集

根条长度和苗高采用直尺测量、苗干茎粗采用游标卡尺测量(距根茎 10 cm 处)、插穗成活率( $R_{成活}$ )公式为

$$R_{成活} = \frac{N_{总成活}}{N_{总扦插}} \times 100\%$$

苗木出圃率( $R_{出圃}$ )为

$$R_{出圃} = \frac{N_{标准}}{N_{总扦插}} \times 100\%$$

式中:  $R_{成活}$  为插穗成活率,  $N_{总成活}$  为出圃时总成活株数,  $N_{总扦插}$  为总扦插数,  $R_{出圃}$  为苗木出圃率,  $N_{标准}$  为苗木出圃标准苗总数。

### 1.3 数据分析

采用 Excel 2019 软件统计所有数据, 计算均值和标准误并制图; 数据的方差分析(ANOVA)采用 SPSS 22.0 软件, 利用 Duncan's 多重比较对数据的显著性进行分析,  $p < 0.05$  表示差异有统计学意义。

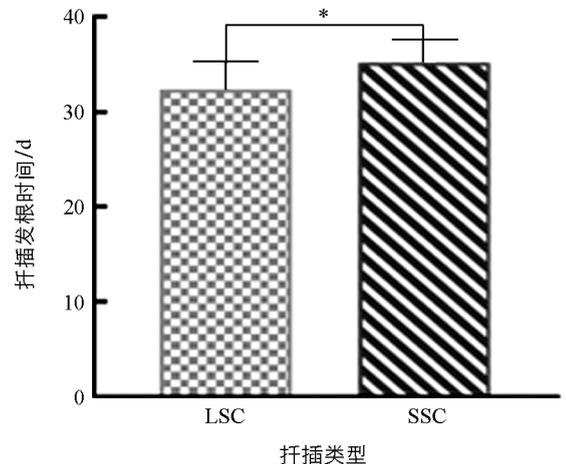
## 2 结果与分析

### 2.1 长穗和短穗扦插苗木发根时间

扦插 16 d 后每间隔 1 d 观测 1 次, 由图 1 可知, 长穗扦插(LSC)发根时间为 32.4 d, 显著低于短穗扦插(SSC)35.2 d( $p < 0.05$ )。

### 2.2 扦插发根数量及根条长度

为比较茶树品种的发根能力, 测定了各品种第 50 d, 90 d, 150 d 和 210 d 超过 2 cm 的根数量(图 2)。统计分析可知, 4 个时间段, 矮丰、云瑰、普茶 1 号、普茶 2 号和紫娟长穗扦插超过 2 cm 的根数量均显著高于短穗扦插的根数量( $p < 0.05$ ), 说明 5 个品种的长穗扦插方式优于短穗扦插。发根数量是测定茶树品种发根能力的一个重要指标, 第 50 d

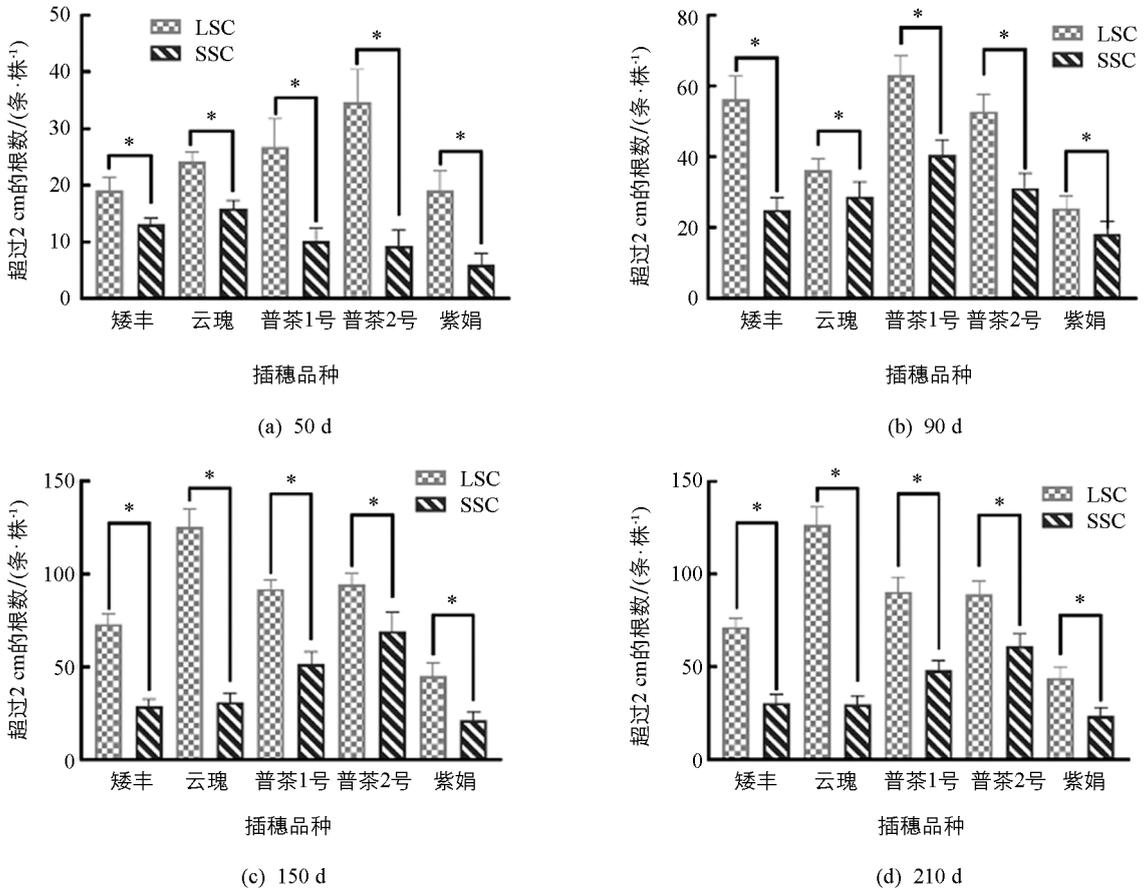


LSC 为长穗扦插, SSC 为短穗扦插;  
\* 表示  $p < 0.05$ , 差异有统计学意义。

图 1 扦插苗木发根时间

时普茶 2 号的发根能力最强, 第 90 d 时以矮丰、普茶 1 号和普茶 2 号等插穗品种的发根能力更强, 第

150 d 和第 210 d 时均以云瑰插穗品种的发根能力最强。



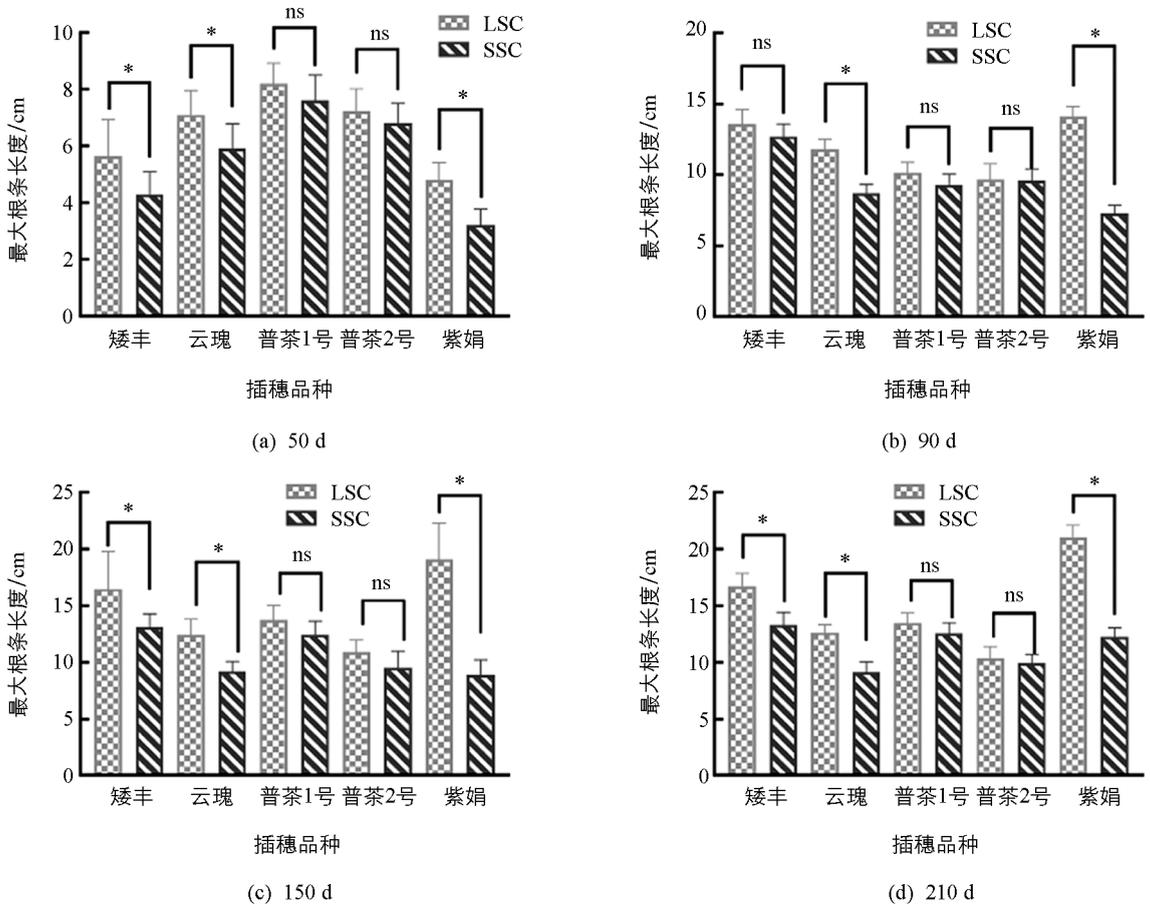
LSC 为长穗扦插, SSC 为短穗扦插; \* 表示  $p < 0.05$ , 差异有统计学意义。

图 2 第 50 d, 90 d, 150 d 和 210 d 发根超过 2 cm 的根数量

为比较茶树品种的根系生长速度, 测定了第 50 d, 90 d, 150 d 和 210 d 的最大根条长度(图 3)。第 50 d 时, 矮丰、云瑰和紫娟的长穗扦插最大根条长度显著高于短穗扦插( $p < 0.05$ ), 普茶 1 号和普茶 2 号长穗与短穗扦插的最大根条长度差异无统计学意义。第 90 d 时, 云瑰和紫娟的长穗扦插最大根条长度显著高于短穗扦插( $p < 0.05$ ), 矮丰、普茶 1 号和普茶 2 号长穗与短穗扦插的最大根条长度差异无统计学意义。第 150 d 时, 矮丰、云瑰和紫娟的长穗扦插最大根条长度显著高于短穗扦插( $p < 0.05$ ), 普茶 1 号和普茶 2 号长穗与短穗扦插的最大根条长度差异无统计学意义。第 210 d 时, 矮丰、云瑰和紫娟的长穗扦插最大根条长度显著高于短穗扦插( $p < 0.05$ ), 普茶 1 号和普茶 2 号长穗与短穗扦插的最大根条长度差异无统计学意义。扦插苗根条长度是测定品种根系生长速度的一个重要指标, 综上所述, 第 50 d 时普茶 1 号的根系生长速度更快, 第 90 d, 150 d 和 210 d 时均以紫娟插穗品种的根系生长速度更快。

### 2.3 扦插苗木第 240 d 茎粗、着叶数及苗高

测定了第 240 d 苗木茎粗、着叶数和苗高(表 1)。距根颈 10 cm 处苗木茎粗是测定茶树扦插苗质量的一个重要指标。统计分析可知, 第 240 d 时矮丰、云瑰、普茶 1 号和紫娟的长穗扦插苗木茎粗显著大于短穗扦插( $p < 0.05$ ), 而普茶 2 号的长穗与短穗扦插苗木茎粗差异无统计学意义。苗木着叶数是测定茶树扦插苗生长势强弱的一个重要指标。第 240 d 时 5 个插穗品种的长穗扦插苗木着叶数均显著高于短穗扦插( $p < 0.05$ ), 说明长穗扦插苗木长势优于短穗扦插。苗高是测定茶树扦插苗质量的又一个重要指标。第 240 d 时 5 个插穗品种的长穗扦插苗均显著高于短穗扦插( $p < 0.05$ ), 均超过国家标准 II 级苗苗高(25 cm)<sup>[21]</sup>, 说明长穗扦插苗木长势优于短穗扦插。



LSC 为长穗扦插, SSC 为短穗扦插; \* 表示  $p < 0.05$ , 差异有统计学意义。

图 3 50 d, 90 d, 150 d 和 210 d 最大根条长度

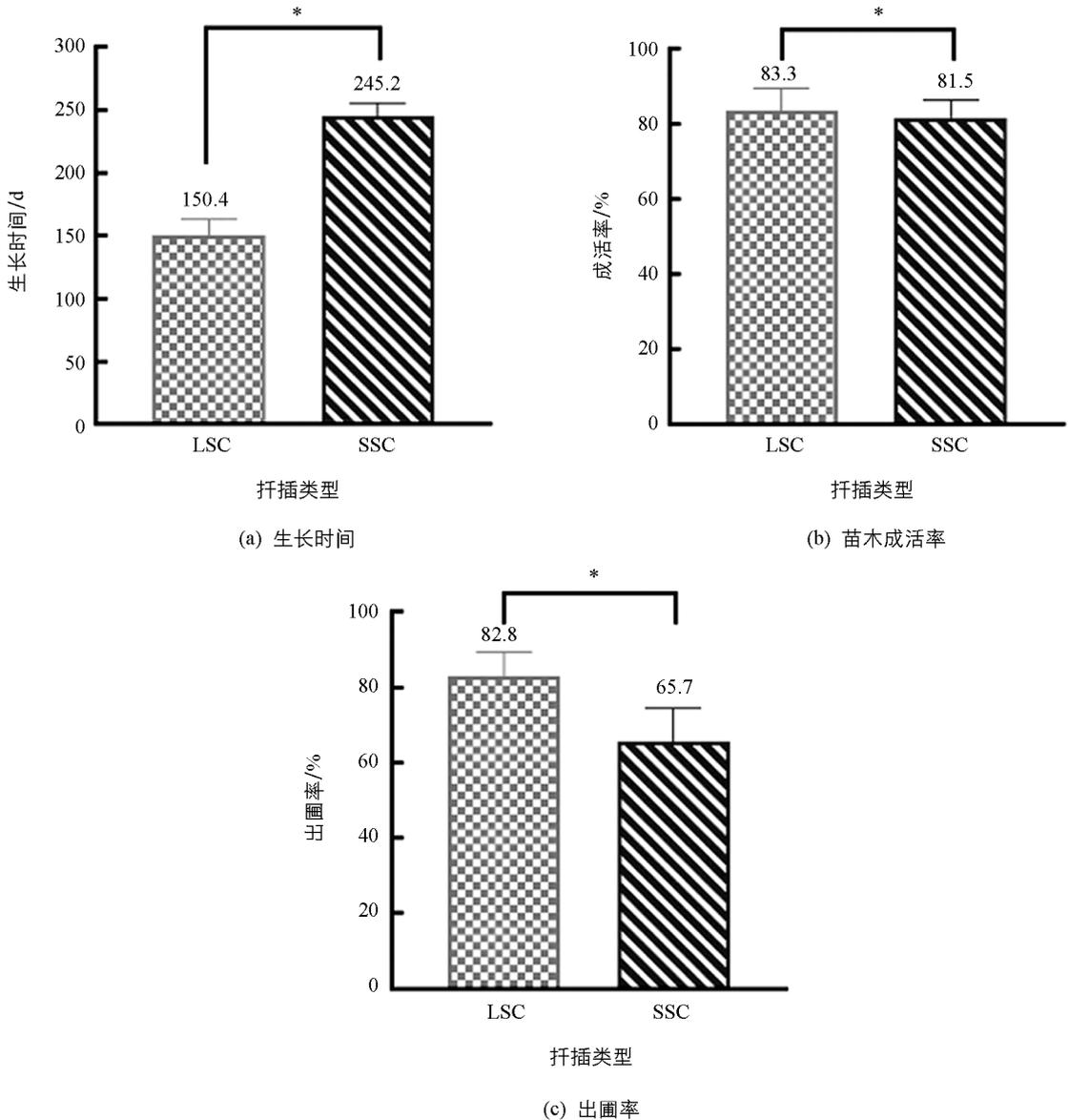
表 1 第 240 d 苗木茎粗、着叶数及苗高

扦插品种	第 240 d 调查项目					
	茎粗/cm		着叶数/片		苗高/cm	
	长穗扦插	短穗扦插	长穗扦插	短穗扦插	长穗扦插	短穗扦插
矮丰	0.53 ± 0.04a	0.42 ± 0.04b	23.20 ± 2.20a	9.20 ± 1.32b	62.14 ± 2.57a	30.16 ± 1.27b
云瑰	0.56 ± 0.05a	0.49 ± 0.03b	15.10 ± 1.20a	8.30 ± 1.16b	41.54 ± 2.72a	25.32 ± 3.72b
普茶 1 号	0.57 ± 0.03a	0.50 ± 0.03b	12.90 ± 0.99a	7.90 ± 0.99b	49.51 ± 1.96a	23.66 ± 3.38b
普茶 2 号	0.59 ± 0.02a	0.58 ± 0.02a	11.80 ± 1.14a	8.70 ± 0.95b	49.33 ± 1.97a	24.44 ± 1.76b
紫娟	0.49 ± 0.03a	0.38 ± 0.04b	31.30 ± 2.36a	17.10 ± 1.10b	52.39 ± 2.40a	22.81 ± 2.80b

注: 表中小写字母不同表示  $p < 0.05$ , 差异有统计学意义。

#### 2.4 扦插苗木达到国家 II 级苗木生长时间、成活率及出圃率

达到国家 II 级苗木生长时间是测定扦插繁育系数的一个重要指标。由图 4a 可知, 长穗扦插苗木达到 II 级苗木生长时间为 150.4 d, 显著低于短穗扦插 245.2 d ( $p < 0.05$ ), 表明长穗扦插苗木育苗速度更快。插穗成活率按照出圃时实际成活株数进行统计分析(图 4b), 长穗与短穗扦插苗木平均成活率分别为 83.3% 和 81.5%, 长穗扦插苗木成活率比短穗扦插高 1.8%, 可见长穗扦插更有利于苗木的成活。按照国家 II 级苗木出圃标准进行统计分析(图 4c), 长穗扦插苗木平均出圃率为 82.8%, 显著高于短穗扦插 65.7% ( $p < 0.05$ )。



LSC 为长穗扦插, SSC 为短穗扦插; \* 表示  $p < 0.05$ , 差异有统计学意义。

图 4 达到国家 II 级苗木生长时间、苗木成活率和出圃率

### 3 讨论

扦插是指剪取植物的根、茎、叶后,将其插入土或沙或水中,使其在适当条件下生根并发育成新植株的一种繁育方式<sup>[22]</sup>。扦插根据插穗长度可分为长穗扦插和短穗扦插两种,其中,短穗扦插育苗成本低,但周期较长、受环境条件影响较大,导致茶树新品种推广较慢,而长穗扦插研究较少、繁殖系数低,在苗木缺乏时不宜采用。目前扦插主要用于茶树、红檫木、红豆杉、沙地柏和花卉等植株的繁殖。吴淑平等<sup>[5]</sup>、李刚<sup>[22]</sup>、李源华<sup>[23]</sup>、姚元涛等<sup>[24]</sup>、石伟平等<sup>[25]</sup>对茶树短穗扦插繁殖进行了研究,结果表明短穗扦插所得苗木具有繁殖系数高、成活率和出圃率高、育苗周期短和能保持原品种的优良性状等优势。陈佳等<sup>[11]</sup>、左继林等<sup>[26]</sup>对茶树长穗扦插繁殖进行了研究,结果表明长穗扦插育苗具有成活率高、苗木整齐和出圃率高等特点。此外,郭春贵<sup>[27]</sup>、吴雅琼等<sup>[28]</sup>、李春野等<sup>[29]</sup>、马小军等<sup>[30]</sup>还分别对红檫木、喜树、沙地柏和东北红豆杉进行了长穗扦插研究,结果均表明长穗扦插所得苗木的出圃率和成活率都较高。但以上研究都比较单一,并没有将长穗扦插与短穗扦插进行对比研究,本文主要就云南大叶种茶树长穗扦插与短穗扦插进行对

比试验, 旨在探讨出适合大叶种茶树扦插繁育的方式。

结果显示, 长穗和短穗扦插的平均发根时间分别为 32.4 d 和 35.2 d, 长穗扦插的发根时间低于短穗扦插, 这与云南省蚕桑科学研究所的研究结果不一致。这可能与茶树和桑树插穗长度不同有关, 相比茶树, 桑树插穗的长度在 20 cm 左右, 略低于茶树插穗长度。同一插穗品种长穗扦插苗木第 240 d 时, 距根颈 10 cm 处苗木茎粗、着叶数、苗高高于短穗扦插, 这与左继林等<sup>[26]</sup>的研究结果长穗扦插育苗所得苗木苗高均高于短穗扦插相一致。第 90 d 时, 长穗扦插发根超过 2 cm 的发根数量、最大根条长度分别为 69 条和 14.9 cm, 这与陆雄伟等<sup>[31]</sup>的研究结果 49.3 条和 6.1 cm 不一致, 这可能是由于生根时间不同和茶树品种差异所致。长穗扦插苗木达到国家 II 级苗木生长时间低于短穗扦插, 出圃率和存活率高于短穗扦插, 这与邱勇娟等<sup>[19]</sup>的研究结果一致。

综上, 矮丰、云瑰、普茶 1 号、普茶 2 号和紫娟等大叶种茶树进行扦插繁育时应选择长穗扦插的方式, 通过此方式所得苗木具有发根时间早、发根数量多、出圃率和成活率高、达到国家 II 级苗木的生长时间短等特点, 这为短时间获得大叶种茶树苗木提供了参考, 但长穗扦插是否也适用于中小叶种茶树扦插育苗还有待于进一步研究。

#### 参考文献:

- [1] ROUT G R. Effect of Auxins on Adventitious Root Development from Single Node Cuttings of *Camellia Sinensis* (L.) Kuntze and Associated Biochemical Changes [J]. *Plant Growth Regulation*, 2006, 48(2): 111-117.
- [2] CHEN L, ZHOU Z X, YANG Y J. Genetic Improvement and Breeding of Tea Plant (*Camellia Sinensis*) in China: From Individual Selection to Hybridization and Molecular Breeding [J]. *Euphytica*, 2007, 154(1-2): 239-248.
- [3] 刘任坚, 刘远星, 王莹茜, 等. 不同遮光处理对工厂化育苗的影响 [J]. *中国茶叶*, 2018, 40(3): 25-28, 33.
- [4] 陈立杰, 张素勤, 尹杰, 等. 贵阳花溪古茶树遗传进化的 SNP 分析 [J]. *西南大学学报(自然科学版)*, 2019, 41(8): 33-40.
- [5] 吴淑平, 吕立哲, 郑杰, 等. 茶树短穗扦插成活率的影响因素探析 [J]. *河南农业科学*, 2014, 43(10): 34-37.
- [6] 李良活, 孟众民, 陈新强. 广西茶叶产业的基本态势、存在问题与发展思路 [J]. *广西农业科学*, 2009, 40(4): 427-430.
- [7] 何荣. 澜沧县茶树扦插育苗实践 [J]. *中国茶叶*, 2008, 30(7): 22-23.
- [8] 任恒泽, 张丽霞, 向勤程, 等. 生根剂处理对于茶树嫩枝扦插内源激素水平和繁殖的影响 [J]. *茶叶科学*, 2019, 39(1): 11-22.
- [9] 杨发勇, 安永政. 茶树短穗扦插育苗技术 [J]. *中国水土保持*, 2008, 29(3): 51-52.
- [10] 成浩, 曾建明, 周健, 等. 茶树种苗工厂化快速繁育技术 [J]. *茶叶科学*, 2007, 27(3): 231-235.
- [11] 陈佳, 邓慧群, 邱永娟, 等. 茶树新品种长穗扦插快速繁育技术 [J]. *农业与技术*, 2015, 35(21): 79-80.
- [12] 姜海, 陈堂万, 徐德银. 茶叶短穗扦插无性繁殖技术 [J]. *农业科技与信息*, 2016, 33(8): 132-133.
- [13] 杨晓芬. 茶叶短穗扦插育苗技术 [J]. *科学种养*, 2017, 12(11): 18-19.
- [14] 谢文钢, 黄福涛, 李万林, 等. 茶树短穗扦插育苗关键技术及经济效益分析 [J]. *广东农业科学*, 2013, 40(13): 34-36.
- [15] 朱为康, 朱立镜. 茶树短穗扦插育苗技术 [J]. *上海农业科技*, 2007, 37(3): 140.
- [16] 李霞. 茶树短穗扦插育苗技术 [J]. *甘肃农业*, 2007, 21(7): 87.
- [17] 许民权. 茶叶短穗扦插繁殖 [J]. *现代农业科技*, 2006, 35(12): 111.
- [18] 聂宗顺. 高海拔地区茶树短穗扦插育苗技术关键 [J]. *耕作与栽培*, 2011, 31(1): 64-65.
- [19] 邱勇娟, 覃秀菊, 罗晓梅, 等. 广西新育成品种扦插繁育试验研究 [J]. *中国农村小康科技*, 2008(9): 32-35.
- [20] 云南省质量技术监督局. 云南大叶种茶树短穗扦插技术规程: DB53/T 528-2013 [S]. 2013.
- [21] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 茶树种苗: GB11767-2003 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2003.

- [22] 李 刚. 植物扦插实用方法 [J]. 林业与生态, 2019, 67(1): 33.
- [23] 李源华. 茶树短穗扦插繁殖研究现状与展望 [J]. 农业科技通讯, 2013, 36(12): 218-221.
- [24] 姚元涛, 宋鲁彬, 田丽丽, 等. 茶树短穗扦插育苗技术 [J]. 落叶果树, 2009, 41(4): 33-35.
- [25] 石伟平, 邓国文, 郑桂莲. 茶叶短穗扦插穴盘育苗技术 [J]. 农村经济与科技, 2013, 24(2): 91-92, 90.
- [26] 左继林, 王 芳, 龚 春, 等. 不同无性繁殖措施对油茶苗木质量的影响 [J]. 林业科技开发, 2011, 25(3): 115-117.
- [27] 郭春贵. 红檵木长穗扦插繁殖技术 [J]. 现代园艺, 2011(2): 22-23.
- [28] 吴雅琼, 汪贵斌, 曹福亮, 等. 基质、插穗及促根剂对喜树扦插生根的影响 [J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2016, 40(3): 1-8.
- [29] 李春野, 李玉奎, 杨越超, 等. 沙地柏长穗多条扦插快繁技术 [J]. 天津农林科技, 2010, 63(4): 8-9.
- [30] 马小军, 丁万隆, 陈 震. 东北红豆杉扦插繁殖的研究 [J]. 中国中药杂志, 1994, 40(6): 337-338.
- [31] 陆雄伟, 陈远权, 何达标. 茶树大叶种和中小叶种长穗扦插试验比较 [J]. 广西热带农业, 2010, 131(6): 19-20.

## A Comparative Study of Propagating *Camellia sinensis* var. *assamica* with Long or Short Cuttings

YAO Qi-ping<sup>1</sup>, ZHANG Zheng-yan<sup>2</sup>, ZHENG Wen-zhong<sup>1</sup>,  
LUO Chao-guang<sup>1</sup>, CUI Ting-hong<sup>1</sup>, JIANG Xun<sup>1</sup>,  
ZHANG Jun<sup>1</sup>, ZHAO Ming<sup>2</sup>, WANG Xing-hua<sup>1</sup>

1. Pu'er Institute of Tea Science, Pu'er Yunnan 665000, China;

2. College of Long Run Pu-erh Tea, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China

**Abstract:** Cuttage propagation is a widely used method for asexual propagation of tea plant (*Camellia sinensis*). At present, long cuttings (hardwood cuttings with two or more eyes) and short cuttings (one-eye cuttings) are usually used in practice. In this study, five cultivars of *C. sinensis* var. *assamica*, including Aifeng, Yungui, Pucha #1, Pucha #2 and Zijuan, were used as materials, and the two types of cuttings were compared. The results showed that it took shorter time for the long cuttings of all the five cultivars to root than the short cuttings, and that their number of roots 2 cm or more long, maximum length of roots, number of leaves, plant height and stem diameter of the long cuttings were greater than those of the short cuttings. In addition, it took 150.4 d for the long cuttings to grow into nursery stock of National Class II while 245.2 d was necessary for the short cuttings to do it, and the percentage of the stock suitable for transplanting was higher for the former than for the latter. In conclusion, long cuttings are more advantageous than short cuttings for fast stock propagation of tea plants.

**Key words:** tea cultivation; *Camellia sinensis* var. *assamica*; cutting; comparative analysis