

文章编号:1001-7380(2017)06-0006-04

不同处理对浙江红花油茶扦插生根的影响

董筱昀,黄利斌,吕运舟

(江苏省林业科学研究院,江苏 南京 211153)

摘要:采用 $L_9(3^4)$ 正交设计,研究了在全光自动间隙喷雾条件下,扦插时间、取穗部位、生根剂种类和扦插基质类型对浙江红花油茶嫩枝扦插生根的影响。结果表明:5月31日,以枝条顶梢为穗条,在生根剂2 000 mg/L ABT 1号溶液中浸蘸10 s扦插于草炭土基质中生根效果最好,插穗生根率达95.33%,生根数达11.33条,根长为7.47 cm,根粗为1.92 mm。经公式评分法进行扦插效果的综合评价,认为以5月31日取枝条上部梢段,用2 000 mg/L ABT 1号溶液浸蘸10 s,扦插在等体积的草炭土、蛭石和珍珠岩混合基质中的生根效果为佳。

关键词:浙江红花油茶;嫩枝扦插;生根;全光自动喷雾;木本油料植物

中图分类号:S794.4

文献标志码:A

doi:10.3969/j.issn.1001-7380.2017.06.002

浙江红花油茶(*Camellia chekiangoleosa* Hu)又名浙江红山茶,属山茶科(Theaceae)山茶属红山茶组(Sect.*Camellia*)常绿灌木或小乔木,是我国特有树种,自然分布于我国浙江、江西、福建、湖南等省海拔500—1 100 m的山地^[1]。浙江红花油茶的果实大,茶籽含油率高(含油率比普通油茶高出5%—10%),是优质食用油料植物,目前其面积和产量在我国油茶栽培中位居第4位^[2]。浙江红花油茶冬季或早春开花,花朵较大,花色红艳,也是很好的景观绿化树种。由于浙江红花油茶开展无性系育种研究的时间较短,其无性繁殖技术不如普通油茶成熟,有关浙江红花油茶扦插繁殖方面的研究报道较少^[3-7]。龚作华对不同时间扦插研究结果表明,6月是浙江红花油茶扦插的最佳时机,扦插成活率达89.5%^[3]。吴窃窃等研究认为,浙江红花油茶扦插时用2种生长激素组合处理的效果优于用单一生长激素处理的效果,其中500 mg/L的80% IBA+20% NAA处理可使扦插60 d时的成活率达到96.67%^[4]。林盛松研究表明使用ABT 1号生根粉处理和梢段插穗可以显著提高浙江红花油茶的扦插成活率^[5]。高长宝研究提出不同扦插基质对浙江红花油茶扦插成活率影响没有差异^[6]。本文研究了在全光自动间隙喷雾条件下,不同处理因素

(取穗部位、扦插时间、生根剂种类及其质量浓度和基质类型)对浙江红花油茶扦插生根的影响,旨在筛选其扦插生根的最优处理条件,为浙江红花油茶优良无性系的繁殖技术推广应用提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验材料为从中国林业科学研究院亚热带林业科学研究所试验基地金华市东方红林场引进的42个浙江红花油茶无性系。由于每个无性系的数量较少,故以混合无性系做扦插试验材料。从定植于江苏省林业科学研究院试验地内的3年生红花油茶无性系上采集生长健壮的当年生半木质化枝条,采集枝条长度30 cm左右,分成上部(梢头往下10 cm处)、中部(枝条中间10 cm)和下部(剪口往上10 cm处)3个部分。

1.2 试验设计

试验采用正交设计。设计有4个因素,即扦插时间(A)、取穗部位(B)、生根剂种类及质量浓度(C)、基质类型(D)。每个因素设3个水平,正交表选用 $L_9(3^4)$,设计如表1。每个处理插穗50个,重复3次。本试验只考虑4个因素的主效应作用,以确定扦插的最佳水平组合,未考虑各因素的互作效应。

收稿日期:2017-10-06;修回日期:2017-11-07

基金项目:江苏省省属公益类科研院所能力提升项目“江苏杨树农田林网更新改造及效益监测评价技术”子课题“木本油料植物种质资源的收集、保存与评价”(BM2015021-4)

作者简介:董筱昀(1983-),女,河南正阳人,硕士,助理研究员。研究方向:林木良种培育。

表 1 正交试验 L ₉ (3 ⁴) 因子设计					
水平	因素				
	A	B	C/(mg/L)	D	
1	5 月 31 日	上部	ABT 1 号 2 000	草炭土	
2	6 月 20 日	中部	IBA 2 000	等体积比的草炭土、蛭石和珍珠岩混合基质	
3	7 月 10 日	下部	NAA 2 000	蛭石	

1.3 扦插及插后管理

试验在全光自动喷雾条件下进行。按照试验设计的基质配比,经过消毒后,将基质灌入上口直径 5 cm、深度 8 cm、目孔 50 的塑料育苗盘里。扦插前 1 d 浇 800 倍多菌灵液待用。将插穗修剪成长 10 cm 左右,保留插穗上部的 2—3 个半叶,去掉插穗中下部叶片。插穗基部按照试验设计中的生根剂种类和质量浓度快速浸蘸 10 s,扦插深度约为插穗长度的 1/2。插后根据天气变化调整喷雾间隔时间,晴天高温时每隔 5 min 喷雾 1 次,阴天时每隔 10 min 喷雾 1 次,每次喷雾持续 30 s。扦插期间每周喷洒 800 倍的多菌灵液 1 次。

1.4 结果调查和数据处理

扦插后 60 d 时进行插穗生根情况调查,调查的生根指标有生根率、不定根数、平均不定根长度、平均不定根粗度。根据筭玉凤^[8]的多指标正交试验分析法,采用排队评分与公式评分法进行生根效果综合评价^[7]。数据统计分析用 DPS Version 14.10 软件进行方差分析和多重比较,生根率、抽梢率数据用反正弦函数转换。

2 结果与分析

2.1 不同处理组合对扦插生根的影响

观察发现,浙江红花油茶嫩枝插条出现皮部生根、愈伤组织生根和混合生根 3 种类型,其中多数属于皮部生根。由试验结果(见表 2)可知,4 个生根指标在不同处理组合间存在显著差异。生根率最高为 1 号处理,达 95.33%;2 号次之,为 86.67%;9 号最低,仅为 28.67%。多重比较结果表明,1 号处理与 2 号处理之间未见显著差异,但与其他处理间存在显著差异。生根数量也是 1 号处理的最多,与其他处理存在显著差异。平均根长指标也是 1 号处理最大,达 7.47 cm,与其他处理存在显著差异。平均根粗指标以 6 号处理为最大,与最小的 7 号处理间有显著差异,与其他处理之间差异不显著。综合

考虑各指标,处理组合 1(A₁B₁C₁D₁)为最优组合,即在 5 月 31 日取枝条的上段为扦插材料,在 2 000 mg/L 的 ABT 1 号中浸泡 10 s,扦插于草炭土基质中,生根效果最好。

表 2 不同处理组合对浙江红花油茶扦插生根的影响					
处理	处理组合	生根率/%	生根数/条	平均根长/cm	平均根粗/mm
1	A ₁ B ₁ C ₁ D ₁	95.33 a	11.33 a	7.47 a	1.92 a
2	A ₁ B ₂ C ₂ D ₂	86.67 ab	7.67 bc	4.47 bcd	1.77 ab
3	A ₁ B ₃ C ₃ D ₃	76.67 bc	5.00 d	3.77 cd	1.87 a
4	A ₂ B ₁ C ₁ D ₁	62.67 de	5.33 cd	4.77 bcd	1.89 a
5	A ₂ B ₂ C ₃ D ₁	73.33 cd	6.33 bcd	5.77 b	2.05 a
6	A ₂ B ₃ C ₁ D ₁	63.33 de	5.33 cd	4.70 bcd	2.26 a
7	A ₃ B ₁ C ₃ D ₂	52.00 ef	8.00 b	5.10 bc	1.21 b
8	A ₃ B ₂ C ₁ D ₃	48.67 f	4.33 de	4.33 bcd	1.64 ab
9	A ₃ B ₃ C ₂ D ₁	28.67 g	2.00 d	3.40 d	2.03 a

同列数据后不同小写字母表示在 P<0.05 水平上存在显著性差异

2.2 不同处理因素对生根率的影响

对生根率进行极差分析可知(见表 3),影响浙江红花油茶嫩枝扦插生根率的各因素作用大小依次为扦插时间>取穗部位>生根剂种类>基质类型。扦插时间对生根率的作用最大,3 个试验水平之间存在极显著差异,其中 5 月 31 日扦插生根率最高,达 86.22%;7 月 10 日扦插生根率最低,只有 43.11%。其次为取穗部位,上部枝条和中部枝条的生根率较高,分别为 70.00%和 69.55%,与下部枝条存在极显著差异。在生根剂种类因素中,ABT1 号处理插穗生根率最高,平均生根率可达 69.11%;NAA 次之,生根率为 67.33%,与 ABT 1 号差异不显著;IBA 处理的生根率最低,仅有 59.33%,与 ABT1 号和 NAA 处理间有显著差异。基质类型对扦插生根率的影响最小,等体积比的草炭土+蛭石+珍珠岩混合基质、草炭土和蛭石处理的生根率分别为 67.33%、65.77%和 62.66%。方差分析表明,扦插基质种类对生根率的影响不显著。

2.3 不同处理因素对根系质量的影响

对浙江红花油茶嫩枝扦插的生根质量指标极差分析结果表明(见表 4),对生根数量的影响大小依次为取穗部位>扦插时间>基质类型>生根剂种类;对平均根长的影响大小依次为取穗部位>生根剂种类>基质类型>扦插时间;对平均根粗的影响大小依次为扦插时间>取穗部位>基质类型>生根剂种类。

表 3 浙江红花油茶扦插正交试验生根率(%)极差分析

水平	A	B	C	D
1	86.22 a	70.00 a	69.11 a	65.77 a
2	66.44 b	69.55 a	59.33 b	67.33 a
3	43.11 c	56.22 b	67.33 a	62.66 a
R	43.11	13.78	9.78	4.67
F 值	75.6**	9.9*	4.4 [△]	0.91

“**”表示差异极显著($P<0.01$),“*”表示差异显著($P<0.05$),“[△]”表示差异明显($P>0.05$)

在扦插时间因素中,5月31日扦插的平均根数和平均根长最高,分别为8.00条和5.23 cm;6月20

日扦插的平均根粗最大。方差分析表明,5月31日与6月20日之间在平均根数上有显著性差异,6月20日与7月10日之间在生根数量上无显著性差异;5月31日与7月20日之间在平均根长上有显著性差异;5月31日与6月20日、6月20日与7月10日之间在平均根长上无显著性差异;5月31日与6月20日之间在平均根粗上无显著性差异,但2者都与7月10日之间有显著性差异。

在取穗部位因素中,上部穗条的平均根数和根长均为最高,分别为8.22条和5.78 cm;下部枝条的根径最粗。

表 4 浙江红花油茶扦插正交试验生根质量指标极差分析

水平	平均根数/条				平均根长/cm				平均根粗/mm			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	8.00 a	8.22 a	7.00 a	6.56 a	5.23 a	5.78 a	5.50 a	5.54 a	1.91 a	1.72 b	1.94 a	2.04 a
2	5.67 b	6.11 b	5.00 a	7.00 a	5.08 ab	4.86 b	4.21 ab	4.76 ab	2.07 a	1.83 b	1.96 a	1.79 c
3	4.78 b	4.11 c	6.44 b	4.89 b	4.28 b	3.96 c	4.88 b	4.29 b	1.68 b	2.08 a	1.72 b	1.91 b
R	2.90	3.70	1.80	1.90	0.86	1.64	1.16	1.13	0.39	0.36	0.24	0.25

同列不同小写字母表示在 $P<0.05$ 水平上存在显著性差异

在生根剂种类因素中,ABT 1号处理的平均根数和根长均为最高,分别为7条和5.50 cm;IBA处理的根径最粗。多重比较分析表明,ABT 1号和IBA之间在平均根数、平均根长、平均根粗上均无显著性差异;2者与NAA处理之间在平均根数、平均根粗上有显著性差异,NAA处理的平均根数较少。

在基质类型因素中,等体积的草炭土、蛭石和珍珠岩混合基质处理的生根数量最高,为7条;当扦插基质为草炭土时,平均根长和平均根粗均为最大,分别达5.54 cm和2.04 mm。

2.4 生根效果的综合评价

采用公式评分法进行扦插生根效果的综合评价。首先采用排队法对各指标进行标准化处理,然后根据各项指标重要程度确定权重系数。在扦插繁殖中,生根率指标是最重要的,权重数为3;平均根数指标次之,权重系数为2;平均根长和平均根粗的权重系数为1。其综合评分=3×生根率+2×平均根数+平均根长+平均根粗,对各处理所有指标加权计算后即得综合评分值^[9](见表5)。从表5可知,在9个处理中,1号处理(A₁B₁C₁D₁)的综合评分最高,为68.5;其次为2号(A₁B₂C₂D₂)处理,得分值为

54.7;9号(A₃B₃C₂D₁)处理的得分值最低,仅为7.0。

表 5 浙江红花油茶扦插正交试验公式评分

处理	试验指标评分				综合评分
	生根率	平均根数	平均根长	平均根粗	
1	30.0	20.0	10.0	8.5	68.5
2	27.3	13.6	6.0	7.8	54.7
3	24.0	8.8	5.0	8.3	46.2
4	19.8	9.4	6.4	8.4	44.0
5	23.1	11.2	7.7	9.1	51.1
6	19.8	9.4	6.3	10.0	45.5
7	16.2	14.2	6.8	5.4	42.5
8	15.3	7.7	5.8	7.3	36.0
9	3.0	2.0	1.0	1.0	7.0

依据每个处理的综合评分进行极差分析可知(见表6),各因素主次顺序依次为扦插时间、取穗部位、生根剂种类和基质类型,较佳方案是A₁B₁C₁D₂,即5月31日扦插、以枝条上部梢段为插穗,基部在2 000 mg/L的ABT 1号里浸泡10 s,扦插在等体积比的草炭土、蛭石和珍珠岩的混合基质中。

表 6 浙江红花油茶扦插正交试验公式评分极差分析

因素	因素				综合评分
	A	B	C	D	
K_{j1}	169.3	155.0	150.1	126.6	395.5
K_{j2}	140.6	141.8	105.7	142.8	
K_{j3}	124.1	98.7	139.8	126.2	
k_{j1}	56.4	51.7	50.0	42.2	
k_{j2}	46.9	47.3	35.2	47.6	
k_{j3}	41.4	32.9	46.6	42.1	
R_j	15.1	18.8	14.8	5.5	
优化方案	A ₁	B ₁	C ₁	D ₂	

K_{j1}, K_{j2}, K_{j3} 分别为因素 1 水平、2 水平、3 水平的试验之和; k_{j1}, k_{j2}, k_{j3} 分别为因素 1 水平、2 水平、3 水平的试验平均值; R_j 为极差

3 小结与讨论

影响木本植物扦插生根的因素有遗传、发育等内在因素和环境、外源激素等外在因素^[10]。本试验结果表明,影响浙江红花油茶嫩枝扦插生根率的各种因素作用大小依次为扦插时间>取穗部位>生根剂种类>基质类型。扦插时间以 5 月 31 日最优,7 月 20 日扦插时生根率明显下降;取穗部位以枝条的梢段为优,基段的生根率较低,这一试验结果与龚作华、林盛松等研究结果相似^[3-5]。扦插时间和取穗部位主要反映了插穗的木质化程度及内源激素水平,是影响浙江红花油茶扦插生根的主要因素。在外在因素中,生根剂 ABT 1 号和 NAA 处理的效果优于 IBA。而基质类型对扦插生根率的影响不大,但对生根质量有一定的影响,与高长宝的研究结果相似^[6]。

除了生根率外,生根数量、根系长度及粗度等也是评价其扦插生根效果的重要指标。在本试验的处理组合中,A₁B₁C₁D₁为最优组合,插穗生根率达 95.33%,平均根数达 11.33 条,平均根长为 7.47 cm,平均根粗为 1.92 mm。经公式评分法进行不同因素水平扦插效果的综合评价,筛选出浙江红花油茶嫩枝扦插最佳处理组合为 A₁B₁C₁D₂,即于 5 月 31 日取枝条上部梢段插穗,基部于 2 000 mg/L 质量浓度 ABT 1 号浸泡 10 s,扦插于等体积比的草炭土、蛭石和珍珠岩的混合基质中。上述技术措施可供在浙江红花油茶无性系育苗生产中参考应用。

参考文献:

- [1] 中国植物志编委会.中国植物志:第 49(3)卷[M].北京:科学出版社,1998:84.
- [2] 刘子雷,杨水平,姚小华,等.浙江红花油茶果实形成变异研究[J].林业科学研究,2007,20(2):263-266.
- [3] 龚作华.不同扦插时间对浙江红花油茶扦插育苗的影响[J].绿色科技,2015,(8):62-64.
- [4] 吴窃窃,谢云,金锡勤,等.生长激素对浙江红山茶扦插生根的影响[J].西北农业学报,2012,21(10):123-127.
- [5] 林盛松.浙江红花油茶嫩枝扦插育苗技术初步研究[J].亚热带植物科学,2013,42(1):31-34.
- [6] 高长宝.不同基质对浙江红山茶扦插繁殖的影响[J].中国林副特产,2012,117(2):40-41.
- [7] 谢云,李纪元,厉森,等.浙江红山茶扦插繁殖试验[J].浙江林业科技,2011,31(3):32-35.
- [8] 宛玉凤.多指标正交试验分析[J].湖北汽车工业学院学报,2005,19(4):53.
- [9] 闫林,黄丽芳,陈鹏,等.不同处理对中粒种咖啡扦插生根的影响[J].热带作物学报,2012,33(12):2193-2198.
- [10] 张冬林,马锦林,金晓玲.影响扦插枝条生根的内在因子[J].广西林业科学,2015,44(3):215-218.

更 正

《江苏林业科技》第 44 卷第 5 期(2017 年 10 月出版)刊登的《近现代城市历史景观建筑区的保护与改造模式探讨——以南京主城区老火车站为例》一文,其通信作者应为“何疏悦(1981-),女,安徽合肥人,副教授,博士”。特此更正。