

红豆树根插育苗技术

王帮顺, 何必庭, 陈杏林, 沈斌, 胡根长

(浙江省龙泉市林业科学研究院, 浙江 龙泉 323700)

摘要: 采用不同根穗年龄、根穗长度、根穗粗度的插穗及不同浓度 ABT2 生长激素的多因素试验处理, 对红豆树 (*Ormosia hosiei*) 进行根插试验。结果表明: 插穗年龄在 5~10 a, 插穗长度 8~10 cm, 粗度 1.5~2.0 cm, ABT2 在 100~200 mg/kg 浓度范围进行扦插, 能显著提高红豆树根插育苗的生根率和成活率。

关键词: 红豆树; 根插; 育苗; 成活率

中图分类号: S723.1⁺32.5

文献标识码: B

Seedling Cultivation of *Ormosia hosiei* by Root Cutting

WANG Bang-shun, HE Bi-ting, CHEN Xing-lin, SHEN Bin, HU Gen-chang

(Longquan Forestry Institute of Zhejiang, Longquan 323700, China)

Abstract: Experiments with factorial design were conducted on seedling cultivation of *Ormosia hosie* by root cutting. Four factors were age, length and diameter of root cutting, concentration of growth hormone. The results showed that root cuttings with 5-10 age, 8-10cm length, 1.5-2.0 diameter, treated by 100-200mg/kg ABT2 had relatively higher rooting rate and survival rate.

Key words: *Ormosia hosiei*; root cutting; seedling cultivation; survival rate

红豆树 (*Ormosia hosiei*) 属豆科, 是我国特有的珍稀用材树种之一。红豆树是半落叶大乔木, 树高达 20 m, 胸径可达 100 cm 以上, 每年 4 月下旬至 5 月开花, 花期约 40 d, 果实成熟于 10~12 月, 自然分布海拔 800 m 以下山区和平原一带, 主要分布于安徽、江西、福建、浙江一带。红豆树心材质地坚硬, 收缩性小, 结构细, 不翘不裂, 纹理细密, 花纹清晰, 视感美观, 不仅可用于制作高档家具, 还可用于工艺品雕刻特种装饰用材^[1]。红豆树树冠浓密, 树形优美, 分枝均匀, 又是优良的园林绿化观赏树种^[2], 是一种价值高、用途广的珍贵乡土树种, 目前红豆树资源已处于濒危状态, 野生红豆树资源趋于枯竭, 已被国家列为二级重点保护近危树种^[3]。由于红豆树种子大小年现象特别严重, 小年几乎采不到种子, 一般 5~10 a 结果一次, 甚至几十年都不结种子^[4]。近两年红豆树市场需求大, 供不应求^[5], 开展红豆树根插无性繁殖, 既能在较短的时间内弥补种子育苗数量上的不足, 又能提高该树种苗木的遗传优良品质^[6]。因此, 开展红豆树根插无性繁殖试验对生产实践具有较好应用价值和较大的市场前景。

1 试验地概况

试验于 2013 年 3 月下旬在浙江省龙泉市林业科学研究所内进行, 地理位置 119° 05' 43" E, 28° 1' 41" N, 海

收稿日期: 2015-02-15; 修回日期: 2015-08-12

基金项目: 省级财政林业专项补助资金项目 (2010B26)

作者简介: 王帮顺 (1964-), 男, 浙江龙泉人, 工程师, 从事林业技术推广。

拔 250 m, 年平均气温 17.6℃, 1 月均温 6.8℃, 极端最低温 -8.5℃, 7 月均温 27.8℃, 极端最高温 40.7℃, 无霜期 263 d, 年降水量 1 664.8 mm, 年均相对湿度 79%, 属中亚热带湿润季风气候区。

2 试验材料和方法

2.1 试验设计

试验设计了根穗年龄(A)、根穗长度(B)、ABT2 生长激素(C)、根穗粗度(D)4 个因素进行红豆树的根插试验。按照析因设计, 共设有 48 个处理, 各重复 3 次, 每个处理为 50 枝。试验设计见表 1。

表 1 试验设计 Table 1 Design of experiment		
因素	水平	处理
根穗年龄/a	A ₁	5~10
	A ₂	20~25
根穗长度/cm	B ₁	5
	B ₂	8~10
生长激素浓度 /mg·kg ⁻¹	C ₁	100
	C ₂	200
	C ₃	0
根穗粗度	D ₁	2.0
	D ₂	1.5
	D ₃	1.0
	D ₄	0.5

2.2 试验方法

2.2.1 扦插床准备 在扦插前筑成宽 120 cm, 高 30 cm 以上的苗床, 步道宽 30 cm, 苗床上覆一层厚 10 cm 以上的黄心土, 扦插前将插床整平, 然后用 1%高锰酸钾溶液 + (800~1 000) 倍多菌灵溶液匀喷在插床, 以备扦插。在苗床上搭 1.8 m 高的大棚, 用 85%遮透光度遮阳网覆盖。

2.2.2 插条的采集 在花梨木圃地、林地中选择 5~10a、20~25 a 生长健壮、无病虫害、无伤口根径 0.5~2.0 cm 剪去细根, 侧根剪成 8~10 cm、15 cm, 切根时上下口为平面, 以缩小伤口的接触面, 以促进扦插愈合, 提高生根率。

2.2.3 扦插与插后管理 将制备好的根穗放入清水中冲洗后, 取出放入 0.1%的高锰酸钾溶液中消毒 1 min 后用清水中洗干净, 然后下部放入配置好的不同浓度的植物生长调节剂处理液中浸泡 20 s, 待酒精挥发后进行扦插。采用直插法: 扦插时按株距 5~8 cm、深度 5~8 cm 扦插, 扦插后用手指压实, 浇透水, 然后用宽 2 cm 光滑竹片两头插入苗床两侧, 捆成 50 cm 高小搭棚, 覆上农用透明地膜密封保湿(全封闭扦插)。每隔 10~15 d, 揭膜喷洒 800~1 000 倍液百菌清或托布津、多菌灵等交叉进行。若苗床较干, 喷苗前应浇透水, 待插穗无水膜时再喷苗。使小棚内相对湿度保持在 80%~95%, 到夏季高温时, 再加上阴网降温, 使棚内温度控制在 30℃以下。待生根后, 再揭开遮阳网, 让苗木进行全光照。由于红豆树苗易受冻害, 重新覆上地膜保温, 倒春寒后, 再揭去地膜。

2.4 试验调查

扦插后 50 d, 每隔 10 d 观察插穗生根情况, 60 d 后调查生根率, 至当年 12 月底按每个试验设计要求对不同根插插穗年龄、插穗长度、粗度、生长激素浓度、不插穗粗度因素进行调查, 记录统计分析按常规方法进行, 不同的处理试验都取均值。

3 结果与分析

不同处理对红豆树根插生根率、成活率、根数、根长度生长影响结果见表 2。

3.1 根龄插穗与生根的关系

由表 2 可知, 根穗年龄与根伤愈合、生根间差异显著, 根龄越大, 根穗愈合、生根越慢, 生根率、根量、根长明显降低。A₁处理生根率、成活率达到 46.39%、41.38%, 比A₂处理的生根率、成活率提高 14.43%、12.72%, 这是因为A₁处理的插穗细胞活力较强, 能产生较多的愈伤形成生根, 有利于扦插成活; A₂插穗细胞活力逐渐减弱, 对生根不利的初度细胞层数和成熟植物素分量激增, 阻止了植物营养器官的再生能力, 对根穗生根有很大影响, 故扦插效果差, 其根穗不宜用于扦插繁殖。最佳根穗年龄应在 10 a以内。

表 2 不同处理对红豆树根插生根率、成活率、根数、根长度的影响
Table 2 Effect of different treatments on rooting rate, survival rate, root number and root length of root cuttings

处理	生根率/%	成活率/%	根数/条	根长度/cm
A ₁	46.39	41.38	4.38a	4.57a
A ₂	36.96	28.66	3.35b	3.36b
C ₁	48.29a	44.92a	4.25a	4.64a
C ₂	43.16b	37.75b	4.07a	3.92a
C ₃	38.29c	34.09c	3.79ab	3.78ab
C ₄	29.09d	26.42d	3.06b	3.51b
B ₁	39.37a	35.75a	3.59a	4.3a
B ₂	37.88a	33.83a	3.69a	4.13a
D ₁	42.77a	38.92a	4.9a	5.21a
D ₂	33.92b	28.88b	3.72b	3.93b
D ₃	17.21c	11.38c	2.96c	3.31c

3.2 根穗长度与生根的关系

由表 2 可知, B₁长根穗扦插生根率、成活率达到 39.37%、35.75%, 比B₂根穗扦插生根率、成活率提高 1.49%、1.92%, 这是因为粗度相同则营养、水分相同, 所以对根穗扦插生根率、成活率、根数、根长度的影响都很小, 为了节省根穗资源, 尽量采用 8~10 cm长根穗扦插。

3.3 生长激素 ABT2 与生根的关系

由表 2 可知, C₁的平均生根率、成活率、根数、根长度比C₂分别高出 8.85%、10.04%、1.18 条和 1.28 cm, 比清水浸泡处理平均生根率、成活率、根数、根长度分别高出 25.55%、27.54%、1.94 条和 1.9 cm。这说明生长激素对根穗的平均生根、成活率影响非常显著, 对根数、根长度影响表现不一。因此采用 100 mg/kg ABT2 处理根插效果最佳。

3.4 根穗粗度与生根的关系

由表 2 可知, D₁穗条生根最佳, 生根率比D₂、D₃、D₄分别高 4.13%、9.0%、18.20%。D₁根穗成活率比D₂、D₃、D₄分别高 7.17%、10.83%、18.5%, 这是由于D₁根穗营养积累和水分含量高于其它 3 个处理, 且根穗粗壮则组织发达、再生性能强、生根和萌芽能力也较强。而D₄根穗较细、营养含量较小、易失水、不易生根、成活率较低。因此在根穗资源充足情况下, 尽量选用健壮根穗作插条。

3.5 多因素及交互作用对红豆树根插与生根的关系

要确切地反映不同因素对红豆树根插、生根率、成活率影响, 必须考虑各因素的交互作用, 可通过因素间的多种优化组合, 达到红豆树根插最佳生根率、成活率效果。以红豆树生根率为标准, 列出 10 个最好 4 个因素最佳处理, 见表 3。A₁占 100%、C₁占 60%、D₁占 40%、D₂占 30%、D₃占 20%、D₄占 10%, B₁、B₂各 50%。A₁×B₂×C₁×D₁是最优处理。红豆树根插多因素方差分析结果表明(见表 4), 根穗年龄、粗度、激素浓度达到了显著, 根穗长度影响呈小。各因素对红豆树根插、生根率、成活率的影响大小依次为: 红豆树根穗年龄>激素浓度>根穗粗度>根穗长度。

4 小结

试验表明, 红豆树根插穗年龄在 10 a 以内, 因细胞活力较强, 能产生较多的愈伤形成生根, 有利根插成活; 根插穗粗度应选择 1.5~2.0 cm, 根穗粗壮组织发达, 营养积累多, 水分含量高, 再生性能强, 生根和萌芽能力也较强, 可提高生根率、成活率、根数和根长度。条件允许下尽量选择粗根穗, 且粗度不能低于 1.5 cm; 激素能促进细胞分裂, 使根原基的形成, 在 100、200 mg/kg 两种激素浓度中, 100 mg/kg 与对照效果差异明显, 因此激素浓度应选择 100~200 mg/kg, 超过则生根反而受到抑制使用; 为了更好地利用、节省资源, 红豆树根穗长度尽量采用 8~10 cm。

红豆树根穗年龄、激素浓度、根穗粗度、根穗长度 4 个因素, 尤其是根穗年龄、激素浓度、根穗粗度 3 个

表 3 10 个成活率最佳的 4 因素优化组合

Table 3 Top 10 of high survival rate with different treatments							
处理号	因素						
	插穗年龄	插穗长度	激素浓度	插穗粗度	成活率	根数	根长
1	A ₁	B ₁	C ₁	D ₁	58.30	7.07	9.86
2	A ₁	B ₁	C ₁	D ₁	52.67	6.33	6.93
3	A ₁	B ₁	C ₂	D ₁	44.67	6.03	5.13
4	A ₁	B ₁	C ₂	D ₁	42.10	5.27	4.70
5	A ₁	B ₂	C ₂	D ₁	41.33	5.07	3.83
6	A ₁	B ₁	C ₃	D ₁	40.67	4.60	4.83
7	A ₁	B ₂	C ₃	D ₁	38.67	4.07	3.40
8	A ₁	B ₁	C ₃	D ₁	33.66	5.17	4.33
9	A ₁	B ₂	C ₂	D ₁	33.16	5.10	4.07
10	A ₁	B ₁	C ₃	D ₁	30.10	3.83	4.20

表 4 红豆树根插生长的多因素方差分析

Table 4 Multi-way ANOVA on root cutting growth				
变异来源	平方和	自由度	均方	F 值
A	11.390	1	11.39	69.23**
B	0.327	1	0.33	1.99*
C	7.979	3	2.66	16.16**
D	20.320	2	10.16	61.7**
A×B	0.820	1	0.82	4.98*
A×D	2.480	2	1.24	7.54**
B×D	0.100	2	0.05	0.31
A×B×D	0.610	2	2.31	2.86*
A×C	0.350	3	3.12	4.7**
B×C	0.260	3	0.09	0.53
A×B×D	0.030	3	2.01	2.05**
D×C	1.070	6	2.18	3.08**
A×D×C	0.670	6	2.11	3.67**
B×D×C	0.300	6	2.05	3.31*
A×B×C×D	0.140	6	3.02	3.15**
误差	15.800	96	0.17	
总计	1792.85	144		

因素对红豆树根插的生根率、成活率影响极为显著。应采用适龄根穗、适中粗度和长度、适宜激素浓度,能使红豆树根穗扦插生根率和成活率。

试验结果表明,红豆树根插生根率、成活率还不是很高,是难生根树种,采用生长激素能促进红豆树根穗扦插的生根率、成活率,提高红豆树根穗效果。寻找促进和提高红豆树根穗的最佳配方,对红豆树根插生根机理及其他影响因子需待进一步的试验研究。

参考文献:

- [1] 周家骏. 高林优良阔叶树种造林技术[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1985.
- [2] 《造林学》编写委员会. 造林[M]. 北京: 中国林业出版社, 1992.
- [3] 中国科学院植物研究所. 中国植物红皮书——稀有濒危植物[M]. 北京: 科学出版社, 1992.
- [4] 冯建国, 季新良, 周志春, 等. 特种经济高档用材红豆树培育技术[J]. 林业科技开发, 2007, 21(5): 93-95.
- [5] 冯建国, 胡根长, 余国民, 等. 南方红豆杉种子贮藏方法初探[J]. 现代农业科技, 2009(12): 20, 22.
- [6] 叶桂艳. 中国木兰科树种[M]. 北京: 中国农业出版社, 1996.