杉木组培无根苗瓶外生根试验

高小坤

(福建省林业科技试验中心, 福建 南靖 363600)

摘要: 运用正交试验设计探讨了基质、愈伤组织和 ABT 对杉木组培苗生根的影响。结果表明: 基质、愈伤组织和 ABT 对杉木组培苗的生根率产生显著影响, 最佳组合为: 基质用红心土: 河砂 (3:1) + 愈伤组织部分切除 + ABT1# 300 mg·L⁻¹。

关键词: 杉木; 组培无根苗; 瓶外生根

中图分类号: S791.270.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-7351(2006)04-0163-03

Research on the ex-vitro rooting for test-tube rootless seedlings of *Cunninghamia lanceolata*

GAO Xiao-kun

(Fujian Provincial Forestry Research Center, Nanjing, Fujian 363600, China)

Abstract: The orthogonal design was applied to study the ex-vitro rooting for test-tube seedlings of *Cunninghamia lanceolata*. The result showed that there was significant difference in the rate of rooting among medium, callus and rooting powder ABT. The best combination was red subsoil: river sand (3:1) + partial callus excised + ABT1# 300 mg·L⁻¹.

Key words: *Cunninghamia lanceolata*; Test-tube rootless seedlings; ex-vitro rooting

杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 是中国南方最重要的速生丰产树种, 具有速生、丰产、材性好、用途广等优良特性, 在我国人工林中具有重要的地位^[1]。福建省林业科技试验中心采用组织培养技术, 获得了大量杉木试管苗, 为了快速繁殖杉木苗木, 缩短育苗周期, 节约组培成本, 对试管苗进行瓶外生根试验。

1 试验地概况

试验地位于福建省漳州市南靖县林业科技试验中心 (117°18'E、24°30'N), 海拔高度 40 m, 气候温和, 雨量充沛, 年均气温 21.2℃, 年降水量 1 587~1 879.6 mm, 无霜期 322.4 d, 年均相对湿度 65%, 年均日照时数 2 052 h。

2 材料与方 法

2.1 供试材料

试验材料为福建省林业科技试验中心引进开发的杉木优良品种组培苗 hs, 在生根培养基中培养 30 d 后移到炼苗大棚炼苗 15 d, 长有愈伤组织没有生根的“无根试管苗”。

2.2 方 法

移栽基质根据不同配方用 8 cm×12 cm 营养袋装好备用, 移栽前 1 d 用 0.1% 高锰酸钾溶液对基质进行浇灌消毒, 移栽时用清水把基质浇透以便移栽^[2]。

从瓶内取出高度 3~5 cm 的无根苗, 用清水将黏附在苗木基部的培养基清洗干净, 先对无根苗茎基部的愈伤组织进行不同处理, 再用 0.05% 高锰酸钾溶液浸泡 1 min 消毒, 消毒处理用清水漂洗, 移栽时将无根苗基部 1~2 cm 处蘸取不同浓度的 ABT1# 生根剂溶液, 移栽深度 1~2 cm。移栽后即时浇上 0.1% 多菌灵溶液的定根水, 覆盖上农用塑料薄膜进行保温保湿, 强光照时加盖 75% 遮阳网^[3]。

2.3 试验设计

本试验采用正交试验设计方法, 共考虑基质、愈伤组织、ABT1# 生根剂等 3 个因素^[3,4], 每一因素设计

收稿日期: 2006-05-25; 修回日期: 2006-07-03

作者简介: 高小坤 (1973-), 男, 福建平和人, 福建省林业科技试验中心工程师, 从事林木种苗快繁技术工作。

3 个水平, 选用 $L_9(3^4)$ 正交表进行安排^[5], 各因素水平详见表 1, 试验指标为生根率、生根条数、生根长度, 其中生根率为本试验的主要考察指标, 共设置 9 个处理, 每个处理 500 株, 移栽时间为 2005 年 11 月 13 日, 移栽后 3 个月调查生根、生长情况, 生根情况主要调查生根率、生根条数、生根长度, 试验方案与结果详见表 2。

3 结果分析

3.1 不同处理的杉木组培苗瓶外生根效果

由表 2 可知, 不同处理杉木组培苗的生根情况存在较大差异, 杉木组培苗的生根效果以处理 5 最优, 其生根率、生根数、生根长度分别为 92.5%、3.8 条、16.3 cm; 其次为处理 8; 最差的为处理 1, 其生根率、生根数、生根长度分别为 52.3%、2.3 条、12.5 cm。

表 2 正交试验设计与结果

处理	因素			试验结果			
	A	B	C	生根率/%	$x = \sin^{-1}\sqrt{P}^*$	生根数/条	生根长度/cm
1	1	1	1	52.3	46.3	2.3	12.5
2	1	2	2	78.4	62.3	2.8	11.7
3	1	3	3	62.2	52.1	2.4	15.8
4	2	1	2	65.6	54.1	3.1	14.1
5	2	2	3	92.5	74.1	3.8	16.3
6	2	3	1	70.3	57.0	2.6	14.6
7	3	1	3	74.5	60.0	2.8	13.8
8	3	2	1	92.2	73.8	4.2	16.2
9	3	3	2	75.6	60.4	3.1	14.5

* $\sin^{-1}\sqrt{P}$ 为校正生根率。

3.2 不同因素及水平对杉木组培苗瓶外生根的影响

表 3 不同因素与水平对杉木组培苗瓶外生根的影响

生长性状	A			B			C		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
生根率/%	64.3	76.1	80.8	64.1	87.7	69.4	71.6	73.2	76.4
生根数/条	2.5	3.2	3.4	2.7	3.6	2.7	3.0	3.0	3.0
生根长度/cm	13.3	15.0	14.8	13.5	14.7	15.0	14.4	13.4	15.3

根据表 2 试验结果, 将各因素各水平对杉木组培苗瓶外生根的影响进行统计分析, 结果见表 3。由表中可知: 从扦插基质来看, 杉木组培苗的平均生根率和生根数为 A_3 最大, 但生根长度为 14.8 cm, 比 A_2 短; 从愈伤组织的不同处理方式来看, B_2 的平均生根率、生根数最高, 分别为 87.7%、3.6 条, 但平均生根长度为 14.7 cm, 介于 B_1 和 B_3 之间; 从不同浓度 ABT1[#] 生根剂来看, 杉木组培苗的平均生根率、生根长度以 C_3 的效果最好, 分别为 76.4%、15.3 cm, 3 个水平的平均生根数无差异, 均为 3.0 条。从不同处理及不同水平下各处理杉木组培苗生根的总体效果来看, 最佳组合为 $A_3B_2C_3$, 即基质为红心土: 河砂(3:1) + 愈伤组织部分切除 + ABT1[#] 300 mg·L⁻¹ 有利于杉木组培苗生根。

为了进一步了解不同因素对杉木组培苗生根效果的影响程度, 对表 2 试验结果进行方差分析。因为生根率为百分数, 往往不遵循正态分布和等方差, 为了检验它们之间的差异显著性, 先对生根率的百分数进行反正弦平方根变换, 然后再作方差分析。经分析得表 4, 结果表明: 基质、愈伤组织对杉木组培苗生根

率的影响达极显著水平,对生根数和生根长度无显著影响;ABT1[#]生根剂对组培苗的生根率有显著影响,但对生根数和生根长度的影响不显著。由表3及表4可以看出,试验中3因素对杉木组培苗生根的影响主次顺序为:愈伤组织>基质>ABT1[#],即愈伤组织对杉木组培苗的影响大于基质和ABT1[#]生根剂。

表4 正交试验方差分析表

变差来源	生根率	生根数	生根长度	F值
基质	193.70**	3.18	0.84	$F_{0.05}(2,2) = 19$
愈伤组织	477.58**	4.02	0.65	$F_{0.01}(2,2) = 99$
ABT1 [#]	22.33*	0.01	0.87	

4 结论

1)本试验条件下处理5对杉木组培苗的生根促进作用最好,其生根率、生根数、生根长度分别为92.5%、3.8条、16.3cm;其次为处理8,效果最差的为处理1。

2)试验中基质及愈伤组织对杉木组培苗生根率的影响达极显著水平,ABT1[#]生根剂对生根率有显著影响,3因素能使杉木组培苗有较高的生根率,其作用为愈伤组织>基质>ABT1[#];这3因素对生根数及生根长度有一定的影响。

3)从不同处理及不同水平下各处理杉木组培苗生根的总体效果来看,本试验条件下最佳组合为A₃B₂C₃,即基质为红心土:河砂(3:1)+愈伤组织部分切除+ABT1[#]300mg·L⁻¹最有利于杉木组培苗生根。

参考文献:

- [1]俞新妥.中国杉木90年代的研究进展I.杉木研究的特点及有关基础研究的综述[J].福建林学院学报,2000,20(1):86-95.
- [2]李浚明.植物组织培养教程2版[M].北京:中国农业大学出版社,2002:265-268.
- [3]林成立.邓恩接扦插繁殖试验[J].福建林业科技,2005,32(2):80-84.
- [4]吴大忠.不同杉木无性系组培诱导特性的研究[J].福建林业科技,1999,26(1):26-29.
- [5]洪伟,吴承祯.试验设计与分析—原理·操作·案例[M].北京:中国林业出版社,2004:95-101.

(上接第158页)

- [4]Sister EC, Serek M. Inhibitors of ethylene responses in plants at the receptor level: recent developments[J]. *Physiol plant*, 1997, 100:577-582.
- [5]RENATE M, EDWARAD C M, MARGRETHE S. Stress induced ethylene production, ethylene binding, and the response to the ethylene action inhibitor 1-MCP in miniature roses[J]. *Scientia Horticulturae*, 2000, 83:51-59.
- [6]高俊凤.植物生理学研究技术[M].西安:世界图书出版公司,2000:121-123.
- [7]李富军,张新华.果蔬采后生理与衰老控制[M].北京:中国环境科学出版社,2004:10-13.
- [8]牛广才,陈艳秋,薛桂新,等.苹果梨果实采后呼吸和乙烯释放规律[J].延边大学学报,2001(3):22-24.
- [9]王罕虹,刘武林.苹果梨贮藏期生理生化变化[J].东北农业大学学报,1999(1):79-83.
- [10]孙希生,王志华,李志强,等.1-MCP对番茄采后生理效应的影响[J].中国农业科学,2003,36(11):1337-1342.
- [11]王文辉,孙希生,李志强,等.1-MCP对软肉梨采后生理的影响[J].园艺学进展,2002(5):783-790.
- [12]Jiang YM, Joyce DC, Macnsih AJ. Extension of the shelf life of banana fruit by 1-methylcyclopropene in combination with polyethylene bags[J]. *Postharvest Biology and technology*, 1999, 16:187-193.
- [13]Porat R, Weiss B, Cohen L, et al. Effects of ethylene and 1-methylcyclopropene on the postharvest qualities of 'shamouti' oranges[J]. *Postharvest Biology and technology*, 1999, 15:155-163.
- [14]袁晶,徐志豪,许亚俊,等.1-MCP对青花菜贮藏效果的影响[J].浙江农业学报,2005,17(1):31-34.
- [15]魏好程,潘永贵,仇厚援.1-MCP对采后果蔬生理及品质影响的研究进展[J].华中农业大学学报,2003,22(3):307-312.
- [16]Serek M, Sister EC, Reid M S, et al. Effects of 1-MCP on the vase life and ethylene on cut flowers[J]. *Plant Growth Regulation*, 1995, 16:93-97.
- [17]Jiang Y, Joyle D C, Macnish A J. Responses of banana fruit to treatment with 1-MCP[J]. *Plant Growth Regulation*, 1999, 28(2):77-82.