

陈山红心杉优良无性系组培快速繁殖技术研究

江香梅¹, 戴小英¹, 彭锦云², 曾志光¹, 肖复明¹

(1.江西省林业科学院 省植物生物技术重点实验室, 江西南昌 330032; 2.安福县陈山林场, 江西安福 343200)

摘要:以陈山红心杉 20 个红心比例达 70% 以上的优良无性系基部萌条为外植体, 建立了组培高效繁育体系。优化条件筛选结果表明: MS+BA2.0mg/L (单位下同)+NAA0.5 为最佳诱导培养基; 1/2MS+BA1.5+NAA0.5+ 适量有机物为最佳增殖培养基, 苗木叶色嫩绿, 生长正常, 增殖系数可达 4.5; 1/2MS+NAA0.2+IBA0.5 为最佳生根培养基, 生根率达 89.3%。

关键词:陈山红心杉; 优良无性系; 组织培养

分类号:S791.27

文献标识码:A

文章编号:1006-2505(2007)06-0002-02

杉木 *Cunninghamia lanceolata* 是我国特有的优良速生用材树种, 分布广泛, 在长期自然选择过程中, 形成了各种不同的地理类型。我国两次杉木全分布区近 30 年的地理种源试验结果表明, 江西安福种源是一个材质优良、后期速生、心材红色且红心比例高的江西特有地理种源^[1-2]。而安福种源的采种地即为安福县陈山林场。调查结果表明, 心材红色是一个可遗传的性状^[3-4], 这为陈山红心杉的大力推广应用奠定了较好的遗传基础。本文旨在从陈山红心杉人工成熟林中筛选出红心比例 70% 以上的优树, 采用人工促萌的方法促使其基部产生萌条, 再以其为外植体, 建立这些优树的组培繁育体系, 为尽快将选择成果在生产上推广应用提供一条高效、快速的繁殖途径。

1 试验材料与方法

1.1 试验材料

本试验所有材料采自从陈山红心杉中选择出的红心比例达 70% 以上的优良无性系的基部萌条。

1.2 试验方法

1.2.1 培养条件。诱导培养基: MS+BA0.5~3.0mg/L (单位下同)+NAA0.1~1.00; 增殖培养基: 1/2MS+BA0.5~3.0+NAA0.1~1.0+ 适量有机物; 生根培养基: 1/2MS+NAA0.1~0.5+IBA0.5~1.5。

1.2.2 无菌系的建立。将从优树基部采集的半木质化萌条, 剪去侧枝和顶芽, 剪成 2~3cm 左右的茎段作为外植体, 用洗洁精清洗干净, 流水冲洗 30min, 置超净工作台上, 先用无菌水冲洗 2~3 次, 再加入 75% 的酒精消毒 45s, 倒出酒精后, 加入 0.1% 的升汞灭菌 6min, 再用无菌水冲洗 4~5 次, 用无菌滤纸吸干水分后接入诱导培养基中。7 天后可看到外植体叶腋处有白色凸起, 10 天后开始长出小芽, 1 个外植体上可长出 3~7 个小芽。未被污染的小芽长到 2~3cm 时, 即为进一步开展试验的无菌系。

1.2.3 组培优化条件筛选。本试验采用 9 种组合进行增殖培

养条件的优化筛选试验(表 1), 采用 9 种组合进行生根培养试验(表 2)。

表 1 陈山红心杉增殖培养优化试验设计及试验结果

试验处理	基本培养基	6-BA (mg/L)	NAA (mg/L)	增殖系数	生长情况
1	WPM	0.5	0.1	2.36	基部针叶黄, 顶芽弯曲
2	WPM	1.5	0.5	2.58	基部针叶黄, 顶芽弯曲
3	WPM	3.0	1.0	2.74	基部针叶黄, 顶芽弯曲
4	MS	0.5	0.1	2.65	基部针叶黄, 叶脆, 顶芽弯曲
5	MS	1.5	0.5	2.8	基部针叶黄, 叶脆, 丛生芽少
6	MS	3.0	1.0	2.68	基部针叶黄, 叶脆, 丛生芽少
7	1/2MS	0.5	0.1	3.96	苗绿, 直立生长, 丛生芽明显
8	1/2MS	1.5	0.5	4.56	苗绿, 直立生长, 丛生芽多
9	1/2MS	3.0	1.0	3.87	苗绿, 直立生长, 丛生芽多

表 2 陈山红心杉生根培养优化试验设计及试验结果

试验处理	基本培养基	NAA (mg/L)	IBA (mg/L)	长根率 /%	平均生根数	开始生根时间 /d
1	1/2MS	0.1	0.5	77.8	4.32	18
2	1/2MS	0.2	0.5	89.3	4.80	18
3	1/2MS	0.5	0.5	79.6	4.66	18
4	1/2MS	0.1	1.0	68.7	3.57	19
5	1/2MS	0.2	1.0	65.0	3.68	20
6	1/2MS	0.5	1.0	72.0	3.29	20
7	1/2MS	0.1	1.5	43.6	3.20	20
8	1/2MS	0.2	1.5	39.5	2.10	20
9	1/2MS	0.5	1.5	54.3	2.50	20

2 试验结果与分析

2.1 基本培养基与激素配比对增殖培养的影响结果

收稿日期: 2007-11-23

基金项目: 江西省财政重大科技专项“林木高效繁育体系建立”研究内容之一。

作者简介: 江香梅, 女, 研究员, 博士, 主要从事林木遗传育种与植物生物技术研究。

由表 1 可见, 陈山红心杉对无机盐的需求度不是很高, 在 3 种基本培养基中, 1/2MS 即可满足其在增殖培养过程中对盐度的需求, 且分化系数最高; WPM 对增殖培养的作用次之; 高盐 (MS 培养基) 反而不利于增殖生长, 针叶易出现黄化现象, 茎段出现锈色, 生长异常。

2.2 6-BA 浓度对增殖的影响

由表 1 可知, 随着 6-BA 浓度的升高, 增殖系数也相应提高。但当浓度提高到 3.0mg/L 时, 则增殖系数反而降低。因此认为, 6-BA 浓度以 1.5mg/L 为宜。

2.3 有机物对增殖培养的影响

表 3 有机物对增殖苗生长的影响

有机物浓度 (mg/L)	生长状况
2.0	叶深绿, 部分水渍状
1.0	叶嫩绿, 针叶直而短
0.5	叶嫩绿, 针叶小
0.0	叶长, 易卷曲, 淡黄色

增殖培养时, 在培养基中添加适宜浓度的有机物, 对增殖苗有良好的促进生长作用。由表 3 可见, 添加 1mg/L 的有机物可使增殖苗的生长势旺盛, 有效苗多, 生长健壮; 添加过多 (2mg/L), 则叶片明显变厚, 部分叶片出现水渍状, 导致玻化现象的产生, 有效苗也明显减少。

2.4 活性炭对增殖培养的影响

在不添加活性炭进行增殖培养时, 增殖苗的切口部位周围培养基中易出现褪色褐色物质, 随着褐色物质的增多, 逐渐将增殖芽体覆盖, 致使分化出的芽短小不易长出, 极易形成小球状而不伸长生长。

2.5 生长素种类、浓度及配比对组培苗生根的影响

多次试验结果表明, 单种类生长素难于使陈山红心杉组

培生根长成完整植株。多种生长素配合使用则能达到使其生根的目的。由表 2 可见, 在 NAA 浓度为 0.2mg/L, IBA 浓度为 0.5 mg/L 时, 组培苗生根率可达 89.3%, 且生根早, 根系数多 (4~5 条), 基部根系整齐, 长度一致。NAA 浓度过高 (1.0mg/L), 生根率反而降低, 且愈伤组织增多, 根系生根不均匀, 也不整齐。

3 讨论

陈山红心杉是江西省特有的杉木优良地理类型, 生长快, 材质优良, 心材红色, 且红心比例高, 可达 80% 以上, 这是陈山红心杉最显著的特色。选择出生长和材质性状优良, 且红心比例高的优树, 尽快建立其高效无性繁育体系, 专业化、规模化生产优质种苗, 是加速陈山红心杉良种化进程、提高良种水平和良种化率的根本措施。采用快速、高效的组培繁殖技术, 则是实现上述目标最快捷的方法。

陈山红心杉内含物较多, 在组培过程中, 培养基中常会有分泌物积累, 从而影响后期的正常生长。为此, 本试验采用添加活性炭的方法进行吸附, 效果较好。

参考文献:

- [1] 周诚, 曾志光. 杉木种源幼龄期与成熟期生长特性比较研究[J]. 江西林业科技, 2006(3): 10-12.
- [2] 曾志光, 肖复明, 沈彩周, 等. 江西省优质速生杉木无性系选育研究[J]. 林业科学研究, 2006(5): 25-30.
- [3] 曾志光, 杨先锋, 肖复明, 等. 陈山红心杉材性变异及其基因资源利用的研究[J]. 江西林业科技, 2001(3): 1-6.
- [4] 曾志光, 黄晓春, 杨先锋. 发展商品林, 首选红心杉[J]. 江西林业科技, 2003(4): 34-35.
- [5] 杨先锋, 曾志光. 优质陈山红心杉产业化开发的探讨[J]. 林业科技开发, 2003(2): 57-58.
- [6] 朱至清. 植物细胞工程[M]. 北京: 化学工业出版社, 2003.

Tissue Culture and Rapid Propagation of Fine Clone for *Cunninghamia lanceolata* (Chenshan-red-fir)

JIANG Xiangmei¹, DAI Xiaoying¹, PENG Jinyun², ZENG Zhiguang¹, XIAO Fuming¹

(1. Jiangxi Provincial Bio-tech Key Lab. for Plant, Jiangxi Academy of Forestry, Nanchang Jiangxi 330032, China;

2. Chenshan Forest Farm of Anfu County, Anfu Jiangxi 343200, China)

Abstract: The tissue culture and rapid propagation system of *Cunninghamia lanceolata* (Chenshan-red-fir) were established, based of basal branches of fine clones for twenty materials, which are above 70% on red-heart proportion. The result showed: the culture medium of induced budding was optimum based on MS+BA2.0mg/L+NAA0.5; the culture medium of multiplication was optimum based on 1/2MS+BA1.5+NAA0.5+right amount organic matter, in which the leaves grow green and fine, and the multiplication averagely reached about 4.5 times; the rooted culture medium is optimum based on 1/2MS+NAA0.2+IBA0.5, and the rooting ratio can be up to 89.3%.

Key words: *Cunninghamia lanceolata* (Chenshan-red-fir); Fine clone; Tissue culture