

台湾桤木的组织培养

饶红欣, 蒋利媛, 彭信海, 陈 灵, 罗先权

(湖南省森林植物园, 湖南 长沙 410116)

摘 要: 以台湾桤木(*Alnus formosana*)枝条的顶芽或腋芽为外植体进行了组织培养技术的研究, 成功建立了台湾桤木组培快繁体系。研究结果表明: 接种诱导培养基以 $1/2$ MS + BA $0.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 最佳, 诱导率为 35.0%; 继代培养基以 MS + BA $0.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 最佳, 芽增殖系数为 2.87; 生根培养基以 $1/2$ MS + IBA $1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 为最佳, 生根率达 100%, 平均生根条数 8.94; 试管苗炼苗后移栽到糠壳灰: 黄心土 = 1:3 的基质中, 移栽成活率可达 85% 以上。

关键词: 台湾桤木; 组织培养; 诱导; 继代; 移栽

中图分类号: S 792.14.04

文献标识码: A

文章编号: 1003-5710(2008)03-0001-03

Tissue culture of *Alnus formosana*

RAO Hongxin, JIANG Liyuan, PENG Xinhai, CHEN Ling, LUO Xianquan

(Hunan Forest Botanic Garden, Changsha 410116, China)

Abstract: Using apical or axillary buds as explants, the tissue culture of *Alnus formosana* were studied. The *Alnus formosana* rapid propagation system were established successfully through tissue culture. The result showed that $1/2$ MS + BA $0.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ with shoot induction rate 35.0% was optimum for shoot induction; MS + BA $0.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ with proliferation coefficient 2.87 was optimum for subpassage. When shoot were cultured on $1/2$ MS + IBA $1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, root induction rate could reach at 100% and average number of roots were 8.94. Transferred to pot mixture containing bran ash/to yellow the subsoil (1:3) after hardening, and the survival rate of plantlets could reached up to 85%.

Key words: *Alnus formosana*; tissue culture; induction; proliferation; plantlet

台湾桤木(*Alnus formosana*)为桦木科(Betulaceae)桤木属(*Alnus* Mill)植物, 又名台湾赤杨、水柯子, 落叶阔叶大乔木, 为非豆科菌根树种, 原产台湾省, 是台湾重要的先锋造林树种^[1]。台湾桤木适应性强, 速生, 材质好, 可用作营造工业用材林、纸浆林、水源林、防护林及“四旁”植树, 可造纯林和混交林, 可轮作。引种台湾桤木, 不仅可丰富我国南方人工阔叶林种类, 改良土壤, 治理环境, 而且具有较高的经济价值, 具有广阔的推广前景。在南非以及我国福建、四川均已成功引种^[2-6], 湖南省于 2001 年引种以来, 台湾桤木表现出了明显优势, 选育了一批优

良无性系^[7], 也开展了扦插育苗技术研究^[8], 但有关台湾桤木组培快繁技术的研究国内外尚未见报道。

1 材料与方法

1.1 材料

选取湖南省森林植物园选育的台湾桤木优良单株, 剪取优株上的半木质化枝条, 取枝条上顶芽或腋芽为外植体。

1.2 方法

1.2.1 消毒与诱导培养 枝条于自来水中反复清洗 30 min 后, 用 0.25% HgCl_2 消毒 10 min, 然后分别用 1% CaCl_2 和无菌水浸洗 3 次, 每次 5 min。经消毒的枝条, 在超净工作台上剪切成带 1 个腋芽或顶芽的茎段, 接种于诱导培养基中, 先暗培养 7 d, 40 d 时统计外植体诱导率。

1.2.2 继代培养基和生根培养基的筛选 以 MS、

收稿日期: 2008-01-26

修订日期: 2008-04-11

基金项目: 湖南省林业厅科技项目“桤木优良种质组培育苗技术研究”。

作者简介: 饶红欣(1970-), 女, 湖南长沙人, 副研究员, 主要研究方向为植物生物技术和林木育种。

1/2 MS 或改良 MS₁、改良 MS₂ 为基本培养基,附加不同浓度的 BA、IBA 等激素分别进行继代及生根培养基的筛选。继代培养基筛选试验共 11 个处理,每个处理 20 株,3 次重复;生根培养基筛选试验共 5 个处理,每个处理 10 株,4 次重复。30 d 时记录生长情况,对试验结果进行单因素试验方差分析,新复极差检验。

1.2.3 移栽 生根后的试管苗炼苗 3~7 d,洗净根部培养基,移栽至塑料大棚。移栽基质为糠壳灰:黄心土=1:3,移栽容器为 5 cm×10 cm 的塑料营养袋。试管苗移栽后,用清水浇透,温度 15~30℃,湿度 85%~95%,移栽 40 d 时统计移栽成活率。

1.2.4 组培培养条件 改良 MS₁ 配方是标准 MS 母液中母液 1、母液 2 和母液 3 的浓度减半,母液 4 和母液 5 的浓度不变;改良 MS₂ 配方是标准 MS 母液中母液 1、母液 2、母液 3 和母液 4 的浓度减半,母液 5 浓度不变;培养基琼脂含量 0.7%,蔗糖 3.0%,pH 值为 5.8;培养温度 24~28℃,光照强度 2 000~3 000 lx,每天光照时数 14 h。

2 结果与分析

2.1 诱导培养基筛选

观察得知,30 d 左右腋芽或顶芽萌发。从表 1 可见,除 4 号培养基外,1~3 号培养基均成功诱导

出了芽,芽诱导率在 16.7%~35.0%之间,其中 3 号培养基(1/2 MS + BA 0.2 mg·L⁻¹)的芽诱导率最高为 35.0%,并且生长势最好,是最佳诱导培养基。初接种时,愈伤组织少,愈伤组织未分化出丛生芽。

表 1 台湾桫木初接种诱导培养基的筛选

编号	培养基 (mg·L ⁻¹)	芽诱导率 (%)	生长势
1	MS + BA 2	16.7	+
2	MS + BA 0.2 + IBA 1	20.0	++
3	1/2 MS + BA 0.2	35.0	+++
4	改良 MS ₁ + BA 2	0	-

注:“+++”、“++”、“+”、“-”分别表示生长势好、较好、一般、差。表 2、表 3 同。

2.2 继代培养基和生根培养基的筛选

2.2.1 继代培养基的筛选 当诱导出的新芽长至 1 cm 左右时,切取新芽转移到不同继代培养基上,对继代培养基进行筛选,结果见表 2。

单因素方差分析结果表明,培养基配方对芽的增殖系数有极显著影响。其中 7、9、10 号培养基的增殖系数极显著低于其它参试培养基,生长势一般或差,首先予以淘汰;3、5、6、8 号培养基的增殖系数虽高,在 2.54~2.80 之间,生长势也较好,但高生长不够或不整齐,叶色偏黄,连续继代时生长势明显变弱,不适合作为继代培养基。参试培养基中,11 号培养基(MS + BA 0.2 mg·L⁻¹)的增殖系数最高,为 2.87,高生长整齐且高,试管苗生长旺盛,叶色

表 2 台湾桫木继代培养基的筛选

编号	培养基 (mg·L ⁻¹)	芽增殖系数	苗高 (cm)	叶色	生长势
3	1/2 MS + BA 0.2	2.8 a A	2~2.5	黄绿	++
5	1/2 MS + BA 0.5	2.78 a A	2~3.0	黄绿	++
6	1/2 MS + BA 1.0	2.76 a A	1~2	黄绿	++
7	改良 MS ₁ + BA 0.5	2.16 b B	1~2	绿	+
8	改良 MS ₂ + BA 0.5	2.54 ab AB	1~3	绿或黄绿	++
9	MS + BA 0.2 + IBA 0.8 + NAA 0.2	1 c C	1~1.5	黄绿	-
10	MS + BA 2 + NAA 0.5	1.23 c C	1~2	绿或黄绿	+
11	MS + BA 0.2	2.87 a A	2.5~3.5	绿	+++

注:同一列中不同小写字母表示差异显著($p < 0.05$),大写字母表示差异极显著($p < 0.01$)。表 3 同。

绿,是最佳继代培养基。

2.2.2 生根培养基的筛选 当芽培养增殖到一定数量时,将株高 3 cm 左右的台湾桫木丛生芽切成单株后进行生根培养,结果见表 3。

表 3 台湾桫木生根培养基的筛选

编号	培养基 (mg·L ⁻¹)	生根率 (%)	根数 (株)	叶色	生长势
12	MS	0 c C	0 d C	黄绿	+
13	MS + IBA 1	93.3 a A	4.05 c B	绿	+
14	1/2 MS	45 b B	1.13 d C	绿	++
15	1/2 MS + IBA 1	100 a A	8.94 a A	绿	+++
16	1/4 MS + IBA 1 + NAA 0.2	95 a A	8.53 b A	黄	-

单因素方差分析结果表明,培养基配方对生根率和生根数都有极显著影响。从表 3 可看出,参试培养基除 12 号外均诱导出了根,其中 13、15、16 号培养基诱导率分别为 93.3%、100% 和 95%,极显著高于其它参试培养基;并且 15、16 号培养基中试管苗根系发达,生根数极显著高于其它参试培养基,分别为 8.94 和 8.53;但 16 号叶色黄,生长势差,而且观察发现,15 号培养基的生根最快,7 d 即开始生根,12~15 d 生根率可达 100%。根据以上情况,确定 15 号(1/2 MS + IBA 1 mg·L⁻¹)为最佳生根培

培养基。

2.3 移栽

由于台湾桫欏木试管苗比较娇嫩,移栽时应避免高温炎热的夏季和低温寒冷的冬季,以春季(3—5月)和秋季(10—11月)较为适宜。同时要炼苗,炼苗时间以3~7d为宜,移栽基质为糠壳灰:黄心土=1:3,移栽后注意通风保湿,遮阴及预防病虫害,成活率可达85%以上。

3 结论与讨论

(1) 通过以芽繁殖和通过愈伤组织分化丛生芽繁殖是林木组织培养扩大繁殖的两种主要途径。通过愈伤组织分化芽,耗时较长,而且多代培养后较易引起变异。本研究采用的是通过腋芽或顶芽直接萌发建立台湾桫欏木无菌体系,再通过以芽繁殖来扩大繁殖,这种方式有利于保持优良品系的遗传稳定性,为其商品化生产提供基础。

(2) 培养基的筛选是一个综合评定筛选的过程,例如:最佳继代培养基不但要求有较高的增殖率,而且还要有正常的叶色、形态、生长势以及便于转接所需要的植株茎高^[9-10];最佳生根培养基不但要求生根率高,而且还要综合考虑根系质量,生根时间,以及是否有正常的叶色、形态、生长势。本研究

通过综合评定筛选认为,台湾桫欏木继代增殖以MS+BA 0.2 mg·L⁻¹,生根培养以1/2 MS+IBA 1 mg·L⁻¹为最佳培养基。

参考文献:

- [1] 黄威廉.台湾植被[M].北京:中国环境科学出版社,1993:83-116.
- [2] Zwolinski, J. B. et al. Characteristics and wood properties of *Alnus formosana* successfully introduced into South Africa [J]. South Africa Forestry, 1992, 163: 31-351.
- [3] 黄家彬,李志真,杨林聪,等.台湾桫欏木结瘤固氮的研究[J].福建林业科技,1991,18(4):25-28.
- [4] 邹高顺.台湾桫欏木引种造林及其培肥能力的研究[J].福建林学院学报,1995,16(2):112-117.
- [5] 王金锡,朱万泽.台湾桫欏木生态生物学特性及引种推广前景[J].四川林业科技,2000,21(4):16-19.
- [6] 杨小建,王金锡,胡庭兴,等.台湾桫欏木育苗技术研究[J].四川林业科技,2007,28(2):33-37.
- [7] 吴际友,程勇,陈明皋.等.台湾桫欏木11个无性系苗期生长表现[J].湖南林业科技,2006,33(5):5-6.
- [8] 何秀伟,吴际友,程勇.台湾桫欏木无性系秋季嫩枝扦插育苗效应研究[J].湖南林业科技,2005,32(4):32-33.
- [9] 刘奕清,王大平.尾细枝的离体培养和快速繁殖[J].西南农业大学学报:自然科学版,2005,27(2):237-239.
- [10] 刘奕清,王大平,熊运海.巨尾桫的离体培养和快速繁殖[J].园艺学报,2005,32(4):672-673.

(上接第12页)

3 结论

根据湖南速生材杉木材质差异,提出了适用于湖南速生材杉木浸渍改性工艺,即真空——叠压法。对由于外界环境不同而导致速生材杉木材质差异,确定了浸渍改性初始压力和终了压力,即能保证改性药剂完全渗入木材,也能保证试材在设定压力下不被压溃。该工艺能推广应用到其他速生材浸渍改性处理工艺。

参考文献:

- [1] 赵广杰.木材中的纳米尺度、纳米木材及木材——无机纳米复合材料[J].北京林业大学学报,2002,24(5):204-207.

- [2] 陈志林,王群.无机质复合木材的复合工艺与性能[J].复合材料学报,2003,20(4):128-132.
- [3] 王西成,程之强,莫小洪,等.木材/二氧化硅原位复合材料的界面研究[J].材料工程,1998(5):16-18.
- [4] 刘波,张双保,曹永建,等.木材-无机质复合材料的制备方法及改性[J].中国建材科技,1998,7(3):23-25.
- [5] 王西成,田杰.陶瓷化木材的复合机理[J].材料研究学报,1996,10(4):435-440.
- [6] 谢贤清,张获,范同祥,等.具有网络互穿结构的木质陶瓷复合材料[J].材料研究学报,2002,16(3):259-262.