

# 沉香树组织培养快速繁殖技术研究

何旭君<sup>1</sup> 蔡乙东<sup>1</sup> 陈永镇<sup>2</sup> 林晓萍<sup>1</sup> 张华通<sup>1</sup>

(1 广东省林业学校, 广州 510520; 2 海南省三亚市林科所 572000)

**【摘要】**用经筛选的沉香树种子苗优株枝段作为快速繁殖的外植体,通过实验研究,筛选出各培养阶段的适宜培养基及移栽基质。(1)不定芽诱导培养基,1/2MS+6BA0.2mg/L+NAA0.01mg/L;(2)芽的继代增殖培养基,2/3MS+6BA0.2mg/L+LH2mg/L;(3)生根培养基,1/3MS+NAA0.2mg/L;(4)移栽基质,泥炭土:河沙(2:1)。

**【关键词】**沉香树;组织培养;培养基

沉香树,学名[Aquilaria sinensis (Lour.) Gilg],又名白木香、土沉香,属于瑞香科(Thymelacaceae)。是一种热带及亚热带常绿乔木<sup>[1]</sup>,高6~20 m,胸径50~90 cm,主要分布于广东、广西、云南、福建等省区,沉香树含树脂的木材带有香气,以带黑色树脂的干燥心材入药,药材名沉香,为国产沉香的正品来源,广东地道药材,十大广药之一。沉香是临床常用的理气药,具行气止痛、温中止呕、纳气平喘功效,用于治疗胸腹胀痛、胃寒呕吐、虚喘等症<sup>[2]</sup>。另外,沉香树又是很好的园林绿化树种,可栽植于城市街道两旁、办公楼周围、居住小区、庭院等地方,可净化空气,美化环境,有益健康,特别在提倡“创建保健型园林”的今天,沉香树将有更好的应用前景。但近年来,由于沉香树自然繁殖率低、生存环境的破坏、虫害及人为掠夺式砍伐等原因,使沉香树资源遭到严重的破坏,现仅有零星散生的残存植株。1987年沉香树被列为国家珍稀濒危三级保护植物<sup>[3]</sup>,1999年又被国务院批准为国家二级重点保护野生植物<sup>[4]</sup>。结合引进开发,对该植物进行组织培养快速繁殖技术研究并获得成功,现将有关研究结果报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料来源

材料为半年生的沉香树种子苗优株,由广东省电白县农委提供。

### 1.2 研究方法

从筛选的沉香树种子苗优株剪取生长健壮的枝条,去除叶片,用自来水冲洗约30min,在超净工作台上按以下程序进行表面消毒处理:75%酒浸泡30s,接着

用0.1%升汞液浸泡7min,最后用无菌水冲洗5~6次,用无菌吸水纸吸干后,切去与药液直接接触的伤口部分,将枝条切成1.5~2.5cm长的枝段(带1~2个叶芽)备用。基本培养基为MS培养基,附加3%蔗糖,0.6%卡拉胶及不同浓度配比的激素,调至pH5.8,培养温度控制在25±2℃,光照时间10h/d,光照强度2000~3000lx。

## 2 结果与分析

### 2.1 沉香树外植体接种于不同培养基的表现情况

为了了解培养基不同组成成分在沉香树外植体中的诱导作用,找出适合的培养基组合方式,设计了以下实验(表1),每个处理接种40个枝段,设置4个重复,每重复10个枝段,基本培养基为1/2MS。

外植体接种7d叶芽开始萌动抽长,20d后大部分基部膨大,35d统计外植体芽的诱导率,结果见表1。由表1可以看出,培养基中添加不同浓度的6BA,外植体的诱导率不同。表现为随浓度升高而降低,外植体诱导出芽的情况则随6BA浓度的升高而逐渐表现不正常,出现玻璃化现象。从整体来看,浓度为0.2mg/L6BA的1号培养基和浓度为1.0mg/L6BA的2号培养基诱导率分别为85%和52%,外植体叶芽表现分别为正常和短小;而3号培养基和4号培养基随着6BA浓度的升高而出现玻璃化的现象。因此,选择平均诱导率为85%的1号培养基作为不定芽诱导培养基比较合适。

### 2.2 不同培养基对沉香树芽增殖的影响

将诱导出的叶芽分割,继续在1/2MS+6BA0.2

mg/L+NAA0.01mg/L 进行增殖一段时间后,再在表2设计的培养基进行继代增殖试验,每一处理接30芽,设置3个重复,每重复10芽,基本培养基为2/3MS,40d统计增殖率。结果见表2。由表2可以看出,添加不同浓度的生长素6BA及LH(水解乳蛋白)对沉香树芽增长有重大影响,不添加LH的8号培养基

基与添加LH的5号培养基的芽增殖率分别是1.6倍和2.1倍,因此,添加LH能提高芽的增殖率。在培养基添加LH2mg/L的水平上,芽平均增殖率随6BA浓度的升高而降低,故可选择增殖率较高,芽生长正常的5号培养基作为芽增殖继代培养基。

表1 外植体接种于不同培养基的表现情况

| 处理号 | 培养基组成                        | 平均诱导率(%) | 外植体表现情况           |
|-----|------------------------------|----------|-------------------|
| 1   | 1/2MS+6BA0.2mg/L+NAA0.01mg/L | 85       | 叶芽萌动抽长,翠绿、基部膨大、正常 |
| 2   | 1/2MS+6BA1.0mg/L+NAA0.01mg/L | 52       | 叶芽萌动抽长,淡绿、基部膨大、短小 |
| 3   | 1/2MS+6BA2.0mg/L+NAA0.01mg/L | 25       | 叶芽萌动、黄绿、基部膨大、玻璃化  |
| 4   | 1/2MS+6BA1.0mg/L+KT0.5mg/L   | 64       | 叶芽萌动、黄绿、基部膨大、玻璃化  |

注:平均诱导率为叶芽萌动总的外植体数/接种的总外植体数 $\times 100\%$ (保留未污染的外植体)。

表2 不同培养基对沉香树芽增殖的影响

| 处理号 | 培养基组成                     | 平均增殖率(倍) | 芽表现情况                 |
|-----|---------------------------|----------|-----------------------|
| 5   | 2/3MS+6BA0.2mg/L+1.H2mg/L | 2.1      | 叶芽萌动并产生丛芽、翠绿、基部稍膨大、正常 |
| 6   | 2/3MS+6BA0.5mg/L+LH2mg/L  | 1.7      | 叶芽萌动并产生丛芽、淡绿、基部膨大、正常  |
| 7   | 2/3MS+6BA1.0mg/L+LH2mg/L  | 1.5      | 叶芽萌动并产生丛芽、黄绿、基部膨大、玻璃化 |
| 8   | 2/3MS+6BA0.2mg/L          | 1.6      | 叶芽萌动并产生丛芽、翠绿、基部膨大、正常  |

注:平均增殖率为统计时不定芽总数/接种的总芽数。

2.3 生长素IBA、NAA对沉香树不定芽生根的影响  
将在继代增殖培养基上长至2.0~3.0cm的沉香树芽切下接种于以下生根培养基上(见表3),诱导生根

的基本培养基为1/3MS,再添加不同浓度的IBA和NAA,共4种处理,每一处理接30芽,设置3个重复,每重复10个芽,50d统计生根率,结果见表3。

表3 生长素IBA、NAA对沉香树诱导不定芽生根的影响

| 处理号 | 培养基组成            | 平均生根率(%) | 根表现情况             |
|-----|------------------|----------|-------------------|
| 9   | 1/3MS+NAA0.2mg/L | 75       | 1~3条,粗壮、长         |
| 10  | 1/3MS+NAA1.0mg/L | 56       | 1~2条,粗壮、短,基部长愈伤组织 |
| 11  | 1/3MS+IBA0.2mg/L | 15       | 1~2条,细长           |
| 12  | 1/3MS+IBA1.0mg/L | 24       | 1~3条,粗壮、短,基部长愈伤组织 |

注:平均生根率为统计时不定芽生根总数/接种的总芽数 $\times 100\%$ 。

从表3的结果显示,NAA对接种的芽诱导不定根、根数和根长的效果比IBA明显,生根率随浓度升高而降低,NAA浓度为0.2mg/L的9号培养基生根率为75%,根粗壮,长且根数比较多,浓度为1.0mg/L的10号培养基生根率为56%,根粗壮,但比较短小,且基部长愈伤组织。而IBA浓度为0.2mg/L的11号培养基,根比较少,且细长,浓度为1.0mg/L的12号培养基,根虽然比较多,粗壮,但短,而且基部长愈伤组织。

因此,选择生根率比较高,有一定根数且根表现生长正常的9号培养基做为芽诱导不定根的生根培养基较好。

2.4 栽培基质对沉香树组培苗移栽成活率的影响

组培苗的移栽是组培快繁中最后也是最关键的一步。组培苗经过生根培养,长根后,可以进行移栽。移栽前应先炼苗7~10d,然后取出小苗洗净粘附的卡拉胶,再用1000倍甲基托布津浸泡5min后,种植在经消

# 从极简主义艺术到极简主义景观设计<sup>①</sup>

沈 洁

(北京林业大学园林学院, 北京 100054)

**【摘要】**综述了极简艺术的产生及特征,并据此讨论了极简主义艺术对景观设计所产生的五方面影响:简化和抛弃,非表现和非参照,构成原则,材料和平面定义空间。

**【关键词】**极简主义艺术;景观设计

## 1 极简主义概述

极简主义园林是 20 世纪 60 年代以来西方(尤其是美国)现代主义园林中的一个典型代表。在迅猛发

展的工业化、科学技术和商业文化取代大自然和古典人文传统,成为艺术和设计师的重要创造源泉的 20 世纪,现代艺术发生了迅速而剧烈的变化。二次世界大

毒过的基质,棚内要求空气湿度 80%~90%,50d 统计小苗移栽成活率,结果见表 4。由表 4 可看出,不同的栽培基质对沉香树组培苗移栽成活率及苗的生长影响比较大。泥炭土:河沙(2:1)的基质移栽成活率最

高,达到 82%,而且 12d 芽长高,16d 根伸长,表现芽长高,根伸长快。其他基质相对而言移栽成活率比较低,芽长高及根伸长也比较慢。因此可选用泥炭土:河沙(2:1)做为沉香树组培苗移栽基质。

表 4 栽培基质对沉香树组培苗移栽成活率的影响

| 处理号 | 基质组成         | 平均成活率(%) | 苗生长情况                |
|-----|--------------|----------|----------------------|
| 13  | 河沙           | 65       | 15d 芽长高, 20d 根伸长, 正常 |
| 14  | 珍珠岩:河沙(1:2)  | 58       | 18d 芽长高, 21d 根伸长, 正常 |
| 15  | 泥炭土:河沙(2:1)  | 82       | 12d 芽长高, 16d 根伸长, 正常 |
| 16  | 泥炭土:黄心土(2:1) | 35       | 20d 芽长高, 23d 根伸长, 正常 |

注:平均移栽成活率为统计时成活总苗数/移栽总苗数×100%。

## 3 结论与讨论

(1)沉香树组培快繁中,各阶段适宜的培养基:①不定芽诱导培养基:1/2MS+6BA0.2mg/L+NAA0.01mg/L;②芽的继代增殖培养基:2/3MS+6BA0.2mg/L+LH2mg/L;③生根培养基:1/3MS+NAA0.2mg/L。

(2)6BA 的浓度及 LH 对沉香树增殖起着重要的作用。低浓度的 6BA 可提高沉香树芽的增殖率。相反,高浓度的 6BA 则对芽的增殖产生抑制作用,且对产生的芽有毒害作用,表现为玻璃化和基部不正常的膨大。而 LH 可提高芽的增殖率。

(3)生长素 IBA、NAA 对沉香树组培苗生根的影响不同。其中芽苗对 NAA 的反应比较敏感,生根率比较高;而对 IBA 反应则相对比较迟钝,生根率不高。

(4)基质的正确选择是组培苗移栽成活的关键。

选择疏松、透气、排水容易,并有一定的保肥、保水能力的泥炭土与河沙(2:1)混合配成的基质可提高沉香树试管苗移栽成活率,并使其提早生长,以达到降低成本、培育壮苗的目的。

### 参考文献:

- [1]陈树恩,唐为萍.白木香资源的开发利用[J].韩山师范学院学报,2003,(3):65.
- [2]杜勤,王振华,刘书芬等.白木香组织培养的初步研究[J].中国中药杂志,2001,(10):679.
- [3]国家环境保护局,中国科学院植物研究所.中国珍稀濒危保护植物名录(第一册)[M].北京:科学出版社,1987.
- [4]国家林业部,国家农业部令(第4号).国家重点保护野生植物名录(第一批)[Z].1999-09-09.