

## 油茶良种‘华硕’的组织培养及高效生根

李泽, 谭晓风\*, 袁军, 卢锟, 张琳, 林青, 吕佳斌

中南林业科技大学, 经济林培育与保护省部共建教育部重点实验室, 长沙410004

**摘要:** 以油茶‘华硕’带芽茎段为外植体, 研究植物生长调节剂、珍珠岩对其快速繁殖及试管苗生根的影响。结果表明: 茎段腋芽萌发的最佳培养基为: MS+2.0 mg·L<sup>-1</sup> 6-BA+0.1 mg·L<sup>-1</sup> IAA, 萌发率达88.68%; 最佳继代增殖培养基为: WPM+3.0 mg·L<sup>-1</sup> 6-BA+0.01 mg·L<sup>-1</sup> IBA+6.0 mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>, 增殖系数可达11.27; 最佳壮苗伸长培养基为: WPM+0.05 mg·L<sup>-1</sup> IAA+6.0 mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>; 最佳生根培养基为: 1/2MS+1.0 mg·L<sup>-1</sup> IBA+50 g·L<sup>-1</sup> 珍珠岩, 生根率95.83%。炼苗后移栽到泥炭土、珍珠岩、黄土(1:1:1, V/V/V)混合基质中, 成活率达85%以上。

**关键词:** 油茶; 茎段; 组织培养; 珍珠岩; 快速繁殖

## Tissue Culture and Highly Efficient Rooting of *Camellia oleifera* ‘Huashuo’

LI Ze, TAN Xiao-Feng\*, YUAN Jun, LU Kun, ZHANG Lin, LIN Qing, LÜ Jia-Bin

The Key Laboratory of Cultivation and Protection for Non-Wood Forest Trees, Ministry of Education, Central South University of Forestry and Technology, Changsha 410004, China

**Abstract:** The effects of plant growth regulators and perlite on rooting and rapid propagation were studied using stem with bud of *Camellia oleifera* ‘Huashuo’ as explants. The results showed that the fittest medium for germination of stem axillary bud was MS+2.0 mg·L<sup>-1</sup> 6-BA+0.1 mg·L<sup>-1</sup> IAA, with a 88.68% germination rate of axillary bud; the best medium for shoot multiplication was WPM+3.0 mg·L<sup>-1</sup> 6-BA+0.01 mg·L<sup>-1</sup> IBA+6.0 mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>, and the multiplication coefficient reached 11.27; the best medium for seedling elongation culture was WPM+0.05 mg·L<sup>-1</sup> IAA+6.0 mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>; the best rooting medium was 1/2MS+1.0 mg·L<sup>-1</sup> IBA+50 g·L<sup>-1</sup> perlite, with a 95.83% rooting rate. After the culture-bottle seedlings were transplanted into the matrix composed of peat soil, perlite and loess (1:1:1, V/V/V), the survival rate was up to 85%.

**Key words:** *Camellia oleifera*; stem; tissue culture; perlite; rapid propagation

油茶是我国特有的木本食用油料树种, 与橄榄、油棕、椰子并称为世界四大木本油料植物(庄瑞林1988)。茶油中不饱和脂肪酸含量达90%以上, 风味独特, 营养丰富, 耐贮藏, 易被人体吸收, 是优质食用油之一, 被誉为“东方橄榄油”。目前, 中国共有油茶林302.08 hm<sup>2</sup>, 年产茶油20多万吨, 平均亩产茶油5.8 kg, 油茶产业普遍存在着单位面积产量低和经济效益差两大问题(国家林业局2009)。油茶低产、低效的重要原因之一是良种化程度低, 大部分油茶林处于野生状态, 产量较低, 而国审大果油茶‘华硕’亩产茶油可达65 kg以上, 是现有林分产量的10倍以上(谭晓风等2011), 近3年已在湖南各地区大力推广, 苗木供不应求, 良种‘华硕’苗木的短缺严重制约了油茶产业的快速发展。因此, 如何将这些油茶良种迅速快繁并应用于生产实践, 对山区农民经济发展、我国粮油安全及保障有重要意义。

组织培养是快速繁殖优良植物品种的一条重要途径, 具有广阔的商业化前景。经科研人员不断探索, 油茶组织培养中的一些技术问题正在得到解决(陈清风等2011; 王瑞等2013; 吴幼媚等2012; 张智俊等2004), 但是油茶属于较难诱导生根的经济树种, 尤其是直接一步生根的生根率较低(袁德义等2013), 并且初代培养过程中外植体容易污染, 目前, 不能完全满足油茶工厂化育苗的要求。由于植物品种之间基因型的差异使得不同品种的植物培养条件差异很大, 且油茶遗传背景及倍性复杂, 品种较多, 关于油茶良种‘华硕’的组织培养还未见报道。本文研究了油茶‘华硕’外植体的消毒、继代增殖、壮苗、高效生根及移栽炼苗,

收稿 2014-09-20 修定 2014-10-24

资助 湖南省科技重大专项计划项目(2013FJ1006-3)。

\* 通讯作者(E-mail: tanxiaofengcn@126.com; Tel: 0731-85623416)。

建立了油茶快速繁殖技术体系,为实现其工厂化育苗打下基础。

## 材料与方法

### 1 植物材料

试验材料油茶(*Camellia oleifera* Abel) ‘华硕’采自湖南望城县东城镇中南林业科技大学油茶采穗圃。于2013和2014年3~5月间的晴天,剪下当年生半木质化5~7 cm长的油茶茎段,喷水后带回实验室备用。

### 2 方法

#### 2.1 外植体处理

将采集的穗条去掉叶片,用自来水冲洗20 min左右,再用洗衣粉水浸泡15 min,然后用自来水冲洗干净,放入广口瓶中。在超净工作台上用75%的酒精浸泡30 s 2次,无菌水冲洗3~5遍,然后用0.1%的 $\text{HgCl}_2$ 消毒2次,第一次10 min,第二次5 min,期间用无菌镊子搅动,无菌水冲洗5遍,用滤纸吸干茎段表面的水分,用无菌刀片切掉两端损伤的茎段,切成2~3 cm长的单芽茎段,接种到初代腋芽诱导培养基中进行腋芽诱导。

#### 2.2 初代培养

将消毒好的带芽茎段接种在含6-BA (1.0、2.0、3.0  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ )和IAA (0.05、0.1、0.5  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ )的MS培养基中,暗培养5 d后转入光照条件下培养。40 d后统计腋芽诱导率并观察生长状况,腋芽诱导率=(萌芽的外植体数/接种外植体总数) $\times 100\%$ 。每个组合接种20个培养瓶,每个培养瓶接种2~4个外植体,重复3次。

#### 2.3 继代增殖培养

将初代培养诱导的芽切下后接到含6-BA (1.0、2.0、3.0  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ )、IBA (0.01、0.05、0.1  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ )、 $\text{GA}_3$  (3.0、6.0  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ )的WPM培养基中进行继代增殖培养,培养30 d后统计第一次增殖系数,然后再转接到同一配方的培养基中进行第二次增殖,30 d后统计增殖系数并观察生长状况。每个处理接种20瓶,每瓶接种2~4个芽,重复3次。

#### 2.4 壮苗伸长培养

将以上增殖的丛生芽转接到含6-BA (0、1.0、2.0  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ )、IAA (0.05、0.1、0.5  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ )、 $\text{GA}_3$  (6.0  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ )的WPM培养基中进行壮苗伸长培

养,30 d后统计苗高并观察生长状况。每个处理接种30瓶,每瓶接种1~2个丛生芽,重复3次。

### 2.5 生根培养

切取生长健壮、长势一致(长约2 cm)的单个芽苗接种在含珍珠岩(0、20、50、80  $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ )、IBA (0.5、1.0  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ )的1/2MS培养基中进行生根培养,暗培养5 d后转到光照条件下培养。30 d后统计生根率、生根数及根长度并观察根系生长状况,生根率=(生根的芽苗数/接种芽苗总数) $\times 100\%$ 。每个处理接种15瓶,每瓶接种3个芽,重复3次。

### 2.6 培养条件

以上腋芽诱导及增殖壮苗的培养基中均添加30  $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 蔗糖和7  $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 琼脂(普通agar,日本产),生根培养基中添加20  $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 蔗糖和2.5  $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 植物凝胶(Phytigel™ Sigma分装),pH值为5.4,121  $^{\circ}\text{C}$ 高温灭菌20 min。培养温度( $27\pm 1$ )  $^{\circ}\text{C}$ ,光照强度30  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ,光照时长14  $\text{h}\cdot\text{d}^{-1}$ 。

### 2.7 炼苗移栽

将生根40 d左右的试管苗打开瓶盖,放在湿度为70%~80%的人工气候箱中炼苗2~3 d,用镊子从培养瓶中夹取试管苗,此时根系周围附带珍珠岩,不用自来水冲洗根系的珍珠岩以免损伤根系,直接移栽到泥炭土、珍珠岩、黄土以1:1:1 (V/V/V)混合的基质中,用塑料薄膜封住盆口,放在温室中培养,1周后揭去薄膜,喷水保持小环境相对湿度在80%以上,30 d后统计移栽成活率。

## 3 数据分析

数据采用SPSS 17.0软件进行方差分析和多重比较分析(Duncan's法)。

## 实验结果

### 1 油茶‘华硕’茎段初代培养

将油茶‘华硕’无菌茎段接种在添加不同植物生长调节剂的培养基中(表1),暗培养5 d后转接到光照条件下培养,15 d左右腋芽开始萌芽(图1-A),继续培养10 d后新芽高度可达3 cm左右(图1-B、C)。不同浓度的植物生长调节剂均可使油茶‘华硕’无菌茎段萌发,但长势相差甚大。当6-BA浓度为2.0  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 、IAA为0.1  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 时,腋芽诱导率最高可达88.68%,且长势较好,有利于后期的继代增殖。随着6-BA浓度的增加和IAA浓度的降低,腋

芽诱导率稍有降低, 但同一腋芽萌发数增加, 说明高浓度的细胞分裂素有利于芽苗的增殖(表1)。因此, 适合油茶‘华硕’茎段腋芽萌发的最佳培养基为:  $MS+2.0\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}\text{ 6-BA}+0.1\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}\text{ IAA}$ 。

## 2 油茶‘华硕’的继代增殖培养

由表2可知, 当6-BA浓度一定时, 随着IBA浓度的升高, 油茶‘华硕’的增殖系数降低; 当IBA浓度一定, 6-BA浓度为 $3.0\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 时, 油茶‘华硕’的增殖

表1 不同植物生长调节剂对油茶‘华硕’茎段初代培养的影响

Table 1 Effects of different plant growth regulators on primary culture from stem of *C. oleifera* ‘Huashuo’

编号	植物生长调节剂浓度/ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$		腋芽诱导率/%	同一腋芽萌发数/个	生长情况
	6-BA	IAA			
A <sub>1</sub>	1.0	0.05	73.65±3.57 <sup>b</sup>	1.22±0.14 <sup>d</sup>	长势较弱, 顶芽不明显, 叶片卷曲
A <sub>2</sub>	1.0	0.1	75.59±2.89 <sup>b</sup>	1.09±0.09 <sup>d</sup>	长势弱, 叶片较多, 顶芽不明显
A <sub>3</sub>	1.0	0.5	60.24±1.93 <sup>c</sup>	1.20±0.13 <sup>d</sup>	萌芽较小, 茎段基部长出黄白色愈伤组织
A <sub>4</sub>	2.0	0.05	82.03±2.01 <sup>a</sup>	1.55±0.26 <sup>cd</sup>	萌芽较嫩, 长势好, 有利于继代培养
A <sub>5</sub>	2.0	0.1	88.68±1.67 <sup>a</sup>	2.03±0.22 <sup>c</sup>	萌芽较健壮、较长, 叶片较大、较绿
A <sub>6</sub>	2.0	0.5	69.57±2.08 <sup>b</sup>	1.81±0.11 <sup>c</sup>	茎段基部长出黄色愈伤组织, 叶片较大, 不利于芽的伸长生长
A <sub>7</sub>	3.0	0.05	70.54±3.52 <sup>b</sup>	3.33±0.19 <sup>a</sup>	同一个腋芽长出2~3个新芽, 但不利于后期继代增殖培养
A <sub>8</sub>	3.0	0.1	76.39±2.11 <sup>b</sup>	2.49±0.10 <sup>b</sup>	叶片较大, 但不利于后期继代增殖培养
A <sub>9</sub>	3.0	0.5	61.37±3.44 <sup>c</sup>	2.46±0.17 <sup>b</sup>	茎段基部长出愈伤组织, 萌芽叶片卷曲, 后期生长慢

表中数据为平均值, 同一列中不同字母表示数据差异显著( $P<0.05$ ); 表2~4同。

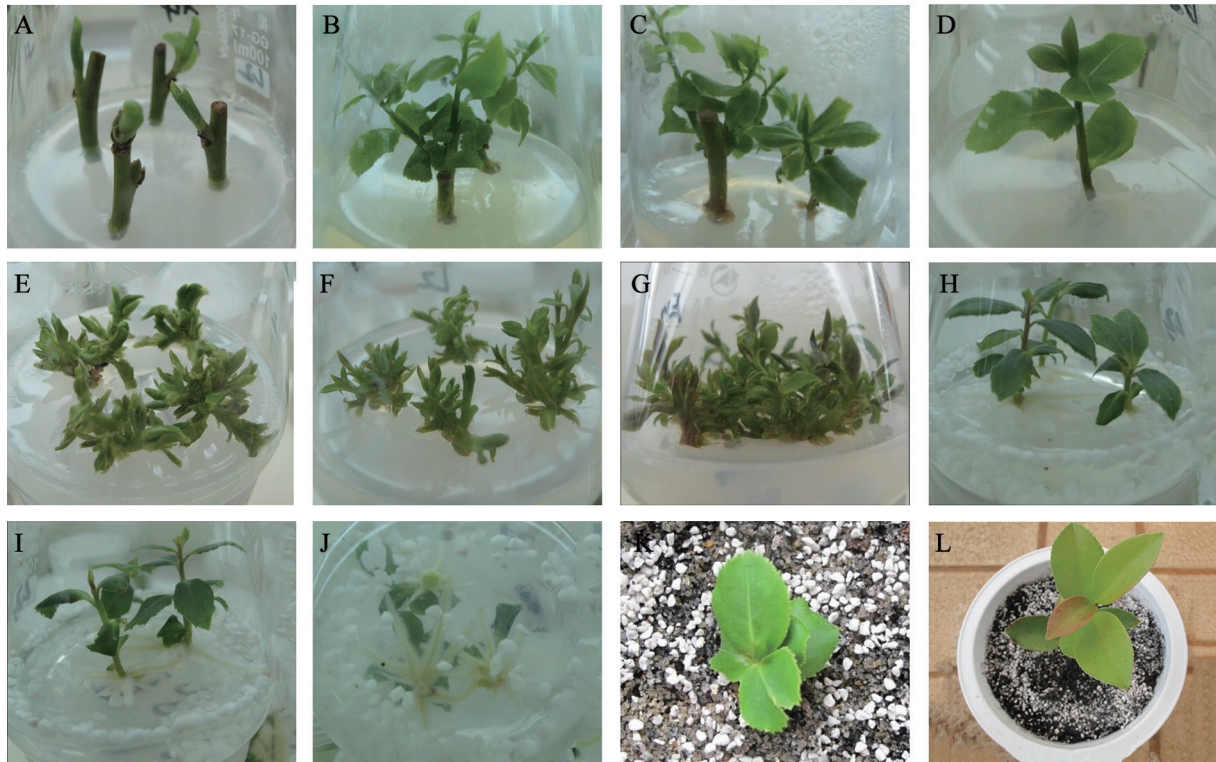


图1 油茶良种‘华硕’组织培养及高效生根

Fig.1 Tissue culture and highly efficient rooting of *C. oleifera* ‘Huashuo’

A: 茎段初代培养; B、C: 茎段腋芽萌发; D、E、F: 芽苗的继代增殖; G: 壮苗伸长培养; H、I、J: 芽苗在含珍珠岩的培养基中生根; K: 试管苗移栽; L: 移栽成活的试管苗。

系数最高为11.27。另外,在培养基中加入GA<sub>3</sub>对油茶‘华硕’的增殖效果非常好,GA<sub>3</sub>浓度为6.0 mg·L<sup>-1</sup>时的增殖效果要好于3.0 mg·L<sup>-1</sup>。增殖系数随着继代次数的增加显著提高,适合油茶‘华硕’增殖的最佳培养基配方为:WPM+3.0 mg·L<sup>-1</sup> 6-BA+0.01 mg·L<sup>-1</sup> IBA+6.0 mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>。

### 3 油茶‘华硕’的壮苗伸长培养

将增殖培养基中的丛生芽切成3~4个芽体,接种到添加不同植物生长调节剂的培养基中,结果表明,随着6-BA浓度的增加,芽苗的高度总体呈降

低趋势,说明高浓度的细胞分裂素不利于油茶‘华硕’的壮苗伸长培养;当6-BA浓度一定,随着IAA浓度的增加,苗高有所降低,且基部长出愈伤组织,并伴有玻璃化现象出现(表3)。因此,适合油茶‘华硕’壮苗的最佳培养基配方为:WPM+0.05 mg·L<sup>-1</sup> IAA+6.0 mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>,更有利于后期的生根培养。

### 4 油茶‘华硕’的生根培养

将经壮苗培养苗高为2 cm左右的不定芽分成单株,接种到添加珍珠岩和IBA的培养基中(表4),20 d后有白色的不定根产生(图1-H),30 d后统计生

表2 不同植物生长调节剂对油茶‘华硕’继代增殖培养的影响

Table 2 Effects of different plant growth regulators on secondary proliferation culture of *C. oleifera* ‘Huashuo’

编号	植物生长调节剂浓度/mg·L <sup>-1</sup>			第一次增殖系数	第二次增殖系数
	6-BA	IBA	GA <sub>3</sub>		
B <sub>1</sub>	2.0	0.01	3.0	4.76±0.91 <sup>e</sup>	6.54±0.86 <sup>d</sup>
B <sub>2</sub>	2.0	0.05	3.0	4.64±0.36 <sup>e</sup>	6.04±0.63 <sup>d</sup>
B <sub>3</sub>	2.0	0.1	3.0	3.13±0.32 <sup>e</sup>	4.77±0.52 <sup>e</sup>
B <sub>4</sub>	3.0	0.01	3.0	5.87±0.85 <sup>a</sup>	9.83±1.05 <sup>b</sup>
B <sub>5</sub>	3.0	0.05	3.0	5.59±0.75 <sup>ab</sup>	7.99±0.95 <sup>c</sup>
B <sub>6</sub>	3.0	0.1	3.0	4.03±0.66 <sup>d</sup>	6.06±0.73 <sup>d</sup>
B <sub>7</sub>	4.0	0.01	3.0	4.27±0.71 <sup>d</sup>	5.54±0.87 <sup>e</sup>
B <sub>8</sub>	4.0	0.05	3.0	4.33±0.49 <sup>d</sup>	4.68±0.56 <sup>b</sup>
B <sub>9</sub>	4.0	0.1	3.0	3.71±0.42 <sup>e</sup>	3.66±0.59 <sup>f</sup>
B <sub>10</sub>	2.0	0.01	6.0	5.23±0.60 <sup>b</sup>	7.35±0.59 <sup>c</sup>
B <sub>11</sub>	2.0	0.05	6.0	4.76±0.44 <sup>e</sup>	6.88±0.76 <sup>cd</sup>
B <sub>12</sub>	2.0	0.1	6.0	4.70±0.36 <sup>e</sup>	5.02±0.45 <sup>e</sup>
B <sub>13</sub>	3.0	0.01	6.0	6.54±0.59 <sup>a</sup>	11.27±1.09 <sup>a</sup>
B <sub>14</sub>	3.0	0.05	6.0	6.34±0.75 <sup>a</sup>	9.24±0.95 <sup>b</sup>
B <sub>15</sub>	3.0	0.1	6.0	4.12±0.51 <sup>d</sup>	8.74±0.88 <sup>b</sup>
B <sub>16</sub>	4.0	0.01	6.0	4.86±0.63 <sup>e</sup>	6.26±0.70 <sup>d</sup>
B <sub>17</sub>	4.0	0.05	6.0	3.38±0.50 <sup>e</sup>	4.89±0.57 <sup>e</sup>
B <sub>18</sub>	4.0	0.1	6.0	3.01±0.27 <sup>e</sup>	4.23±0.49 <sup>e</sup>

表3 不同植物生长调节剂对油茶‘华硕’壮苗伸长培养的影响

Table 3 Effects of different plant growth regulators on seedling and elongation culture of *C. oleifera* ‘Huashuo’

编号	植物生长调节剂浓度/mg·L <sup>-1</sup>			苗高/cm	生长情况
	6-BA	IAA	GA <sub>3</sub>		
C <sub>1</sub>	0	0.05	6.0	3.65±0.72 <sup>a</sup>	芽苗较粗、较嫩,叶片较绿,长势好
C <sub>2</sub>	0	0.1	6.0	3.08±0.81 <sup>a</sup>	芽苗较嫩,基部长出少量愈伤组织
C <sub>3</sub>	0	0.5	6.0	2.11±0.59 <sup>b</sup>	增殖速度降低,基部长出愈伤组织
C <sub>4</sub>	1.0	0.05	6.0	2.28±0.69 <sup>ab</sup>	芽苗长势较好,苗高较低,有增殖趋势
C <sub>5</sub>	1.0	0.1	6.0	2.24±0.60 <sup>b</sup>	基部长出愈伤组织,长势弱,叶淡绿色
C <sub>6</sub>	1.0	0.5	6.0	1.91±0.47 <sup>bc</sup>	基部长出愈伤组织,不利于壮苗
C <sub>7</sub>	2.0	0.05	6.0	1.27±0.23 <sup>c</sup>	增殖较好,不利于壮苗,芽苗较短
C <sub>8</sub>	2.0	0.1	6.0	1.49±0.21 <sup>c</sup>	增殖较好,不利于芽的伸长生长
C <sub>9</sub>	2.0	0.5	6.0	1.05±0.14 <sup>c</sup>	基部长出愈伤组织,玻璃化严重,叶翠绿

根率、生根数、平均根长及根系生长情况。结果显示,在未加珍珠岩的D<sub>1</sub>培养基中,油茶‘华硕’的生根率、生根数、平均根长均最低,生根率仅为26.36%,且根系在培养基表面,不能完全深入培养基中,这与毕方铖等人(2004)的研究结果相一致;在培养基中添加不同量的珍珠岩后,随着培养基中珍珠岩含量的增加,生根率先升后降,当珍珠岩为50 g·L<sup>-1</sup>时,生根率可达95.83%,比未加珍珠岩的生根率提高了2.6倍,且生根数及平均根长都显著增加,根系均深入培养基里面,更有利于后期的炼

苗移栽(表4)。因此,在培养基中加入珍珠岩能够使根系充分呼吸,从而提高了油茶的生根率。当珍珠岩一定时,随着IBA浓度的升高,生根率、生根数及平均根长均增加,适合油茶‘华硕’生根培养的培养基为: 1/2MS+1.0 mg·L<sup>-1</sup> IBA+50 g·L<sup>-1</sup>珍珠岩。

### 5 油茶‘华硕’的炼苗移栽

将60株生根的油茶‘华硕’试管苗进行移栽,1个月后存活51株,成活率达85.0%,生长正常,叶片较绿,后期有新叶长出。

表4 珍珠岩和IBA对油茶‘华硕’生根培养的影响

Table 4 Effects of perlite and IBA on rooting culture of *C. oleifera* ‘Huashuo’

编号	珍珠岩含量/g·L <sup>-1</sup>	IBA浓度/mg·L <sup>-1</sup>	生根率/%	生根数/条	平均根长/cm	根系生长情况
D <sub>1</sub>	0	0.5	26.36±2.56 <sup>f</sup>	2.09±0.36 <sup>d</sup>	2.06±0.85 <sup>b</sup>	根系在培养基表面,较细
D <sub>2</sub>	20	0.5	43.18±2.53 <sup>e</sup>	3.33±0.59 <sup>c</sup>	2.95±1.27 <sup>a</sup>	根系较粗,少数在培养基表面生长
D <sub>3</sub>	50	0.5	85.83±3.07 <sup>b</sup>	4.06±0.96 <sup>b</sup>	3.04±1.10 <sup>a</sup>	根系多,几乎全部深入培养基,颜色较白
D <sub>4</sub>	80	0.5	60.03±2.10 <sup>c</sup>	3.56±1.31 <sup>c</sup>	2.17±1.05 <sup>b</sup>	根系较粗,少数在培养基表面,有根毛
D <sub>5</sub>	0	1.0	35.34±3.21 <sup>e</sup>	2.34±0.34 <sup>d</sup>	2.14±0.76 <sup>b</sup>	根系在培养基表面,很少深入到培养基中
D <sub>6</sub>	20	1.0	56.14±3.25 <sup>d</sup>	3.93±0.55 <sup>b</sup>	3.05±1.30 <sup>a</sup>	根系较白,部分深入培养基中
D <sub>7</sub>	50	1.0	95.83±2.77 <sup>a</sup>	6.26±0.80 <sup>a</sup>	3.21±1.13 <sup>a</sup>	根系较粗、较白,全部深入培养基,有根毛
D <sub>8</sub>	80	1.0	68.03±2.11 <sup>c</sup>	4.34±1.22 <sup>b</sup>	2.69±1.26 <sup>b</sup>	根系较细,少数根系在培养基表面

## 讨 论

外植体消毒及获得无菌材料是植物组织培养成功的前提,而油茶在初代培养过程中极易污染,因此有效地控制微生物污染是油茶无性系组织培养成功的关键技术之一(毕方铖等2004)。本文结果表明,外植体的消毒时间因采穗时期而异,在新梢刚抽出时,消毒时间不宜太长,否则穗条易褐化,随着穗条木质化程度的加重,消毒时间相应延长,在5月份以后随着穗条木质化程度加重,污染率明显升高。

增殖系数的高低反映了植物快速繁殖的速度和效率,是工厂化育苗预估苗木生产总量的重要指标。本试验在WPM培养基中附加GA<sub>3</sub>,对油茶的继代增殖效果较好。GA<sub>3</sub>与其他生长调节剂配合在组织培养增殖过程中有明显效果(陈继富2013),随着继代次数的增加,降低植物生长调节剂的浓度更有利于增殖培养,主要原因是随着培养时间的延长,芽苗体内的激素在逐渐升高,过高的激素对芽苗的生长有抑制作用。本文结果表明,

在壮苗培养过程中,增加赤霉素的含量、减少细胞分裂素的含量更有利于芽苗的伸长;这与裘珍飞等人(2013)在米老排中的研究结果一致。

油茶属于喜干旱植物,瓶内用琼脂作基质难以生根,或者生根不好,根系在培养基表面,技术体系还不完善(袁德义等2013)。在生根培养中培养幼嫩健壮的芽苗是生根的前提,培养时间太久芽苗木质化程度高的不利于生根培养。本试验中在培养基中加入了珍珠岩,油茶根系较多,有根毛长出,主要原因是加入珍珠岩后芽苗根部能够充分呼吸,附着在根系上的珍珠岩不损伤根系,更有利于后期的炼苗移栽。本研究成功建立了一种稳定而高效的油茶‘华硕’的组织培养与快繁技术体系,为其工厂化育苗打下基础。

### 参考文献

- 毕方铖,谭晓风,张智俊,陈永忠,杨伟(2004). 油茶离体培养诱导再生植株的研究. 经济林研究, 22 (2): 5~9  
 陈继富(2013). 无籽罗汉果的组织培养和快速繁殖. 植物生理学报, 49 (9): 968~972  
 陈清风,张应中,丁晓纲,李永泉,刘喻娟,蔡坚,陈柱江(2011). 油茶

- 无性繁殖技术研究进展. 广东林业科技, 27 (6): 74~78
- 国家林业局(2009). 全国油茶产业发展规划(2009~2012). 北京: 中国林业出版社, 2~9
- 裘珍飞, 曾炳山, 李湘阳, 刘英, 范春节(2013). 米老排的组织培养和快速繁殖. 植物生理学报, 49 (10): 1077~1081
- 谭晓风, 袁德义, 袁军, 邹峰, 谢鹏, 苏勇, 杨定桃, 彭建桃(2011). 大果油茶良种‘华硕’. 林业科学, 47 (12): 184
- 王瑞, 陈永忠, 罗健, 陈隆升, 彭邵锋, 王湘南, 马力, 杨小胡(2013). 抗生素及防腐剂在油茶组织培养中的抑菌效应研究. 湖南林业科技, 40 (4): 25~28
- 吴幼媚, 王以红, 蔡玲, 陈博雯, 陈晓明(2012). 油茶单芽组培生根研究. 西部林业科学, 41 (4): 25~28
- 袁德义, 范晓明, 谭晓风, 曾艳玲, 唐静, 杨亚(2013). 油茶带芽茎段及叶片离体培养再生体系的建立. 南京林业大学学报, 37 (5): 35~39
- 张智俊, 金晓玲, 罗淑萍, 李亚玲, 田兴军(2004). 油茶子叶体细胞胚形成的细胞学观察. 植物生理学通讯, 40 (5): 570~572
- 庄瑞林(1988). 中国油茶. 北京: 中国林业出版社