

圆齿野鸦椿叶片的植株再生及快速繁殖

何碧珠¹, 何官榕², 邹双全³

(1. 福建农林大学园艺学院; 2. 福建农林大学植保学院; 3. 福建农林大学科技开发总公司, 福建 福州 350002)

摘要:以圆齿野鸦椿茎段继代繁殖或种子继代繁殖的幼嫩叶片为材料进行组培育苗试验,建立叶片植株再生和快速繁殖的技术体系。结果表明:叶片外植体在 WPM + 1.0 mg · L⁻¹ N6-异戊烯基腺嘌呤(2ip) + 1.0 mg · L⁻¹ NAA + 20 g · L⁻¹ 蔗糖 + 7.5 g · L⁻¹ 琼脂的培养基上形成黄绿色的愈伤组织,30 d后愈伤组织诱导率达95.7%;丛生芽的增殖系数随2ip和NAA含量的增加而加大,2ip含量为1.5 mg · L⁻¹,NAA含量为0.3 mg · L⁻¹时,增殖系数达3.5,WPM + 2.0 mg · L⁻¹ 2ip + 0.3 mg · L⁻¹ NAA + 20 g · L⁻¹ 蔗糖 + 7.5 g · L⁻¹ 琼脂是最适的增殖培养基;不定芽在1/2WPM + 0.5 mg · L⁻¹ IBA + 0.3 mg · L⁻¹ NAA + 20 g · L⁻¹ 蔗糖 + 7.5 g · L⁻¹ 琼脂的培养基上生根效果较好,再生植株移栽的成活率达90%以上。

关键词:圆齿野鸦椿; 叶片; 快速繁殖; 植株再生

中图分类号: S686 文献标识码: A 文章编号: 1671-5470(2010)03-0257-06

Plantlet regeneration of *Euscaphis konlshli* leaf and rapid propagation

HE Bi-zhu¹, HE Guan-rong², ZOU Shuang-quan³

(1. College of Horticulture; 2. College of Plant Protection; 3. Science and Technology Development Corp. Company, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou, Fujian 350002, China)

Abstract: The tissue culture experiment was conducted with the material of young leaves of stem sect subculture or seed subculture of *Euscaphis konlshli* Hayata to develop technical system of *E. konlshli* plantlet regeneration and rapid propagation. The results showed that yellow green calli could be formed from 95.7% leaf explants cultured *in vitro* for 30 days on WPM medium containing 1.0 mg · L⁻¹ 2ip and 1.0 mg · L⁻¹ NAA. Bud multiplication coefficient increased with the increase of concentration of 2ip and NAA, when they separately reached 1.5 mg · L⁻¹ and 0.3 mg · L⁻¹, multiplication coefficient was 3.5. WPM medium supplemented with 2.0 mg · L⁻¹ 2ip and 0.3 mg · L⁻¹ NAA was optimum proliferation medium. Adventitious bud has a better rooting result and formed regenerated plants on 1/2WPM medium supplemented with 0.5 mg · L⁻¹ IBA and 0.3 mg · L⁻¹ NAA. The survival rates of regenerated plants were more than 90%.

Key words: *Euscaphis konlshli*; leaf; rapid propagation; plantlet regeneration

圆齿野鸦椿(*Euscaphis konlshli* Hayata)属省沽油科野鸦椿属,别名花漠木,树高达6 m,枝无毛,暗红色,花期4-5月份,果熟期9-10月份^[1],树皮可制栲胶^[2],根或根皮、花和干果均可供药用,种子含脂肪油25%-30%,可制皂,是我国特有的乡土观赏树种。圆齿野鸦椿种皮坚硬致密,透水透气性差,种子还存在着深度休眠、发芽率低、育苗时间长(需2 a)、播种繁殖比较困难等问题^[3]。目前,圆齿野鸦椿利用扦插繁殖取得了一定的成效,但最终成苗的不多,最多只有22%生根成苗,且营养体、刀具及土壤传递给后代的病毒很难消除,而组织培养可以解决上述问题。但在试验过程中,圆齿野鸦椿的种子外壳坚硬、细小,很难获得完整的胚体;若以茎段为材料,由于茎段芽与茎之间有个分层,导致消毒很难进行,造成污染率高,且取材受时间限制,培养过程中均不同程度地出现玻璃化、褐化等现象。因此,本试验利用圆齿野鸦椿茎段继代繁殖或种子继代繁殖的幼嫩叶片为材料进行组织培养,以获得再生植株。组织培养育苗时间短,不受季节变化的影响,可在任何季节在较短的时间内培育出大量的苗木,为珍贵乡土树种的大面积种植和开发利用提供参考。

收稿日期:2009-11-06 修回日期:2009-12-22

基金项目:福建省教育厅资助项目(JA07079)。

作者简介:何碧珠(1960-),女,实验师。研究方向:园艺植物生物技术与遗传资源。通讯作者邹双全(1963-),男,教授级高级工程师。研究方向:森林培育。Email:zou3789230@yahoo.com.cn。

1 材料与方 法

1.1 材 料

以圆齿野鸦椿茎段繁殖或种子播种形成的繁殖材料在继代转接过程中去除的无菌幼嫩叶片为诱导材料,由福建邵武市锦溪天成苗木有限公司提供。

1.2 方 法

1.2.1 培养基的配制 基本培养基为 WPM 或 1/2WPM,附加 $20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 蔗糖、 $7.5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 琼脂, pH 5.8; 植物生长调节剂为 N_6 -异戊烯基腺嘌呤(2ip)、NAA、IBA; 附加物为活性炭。

1.2.2 培养条件 接种材料的培养条件: 温度 $(25 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$, 光照时间 $12 \text{ h} \cdot \text{d}^{-1}$, 光照度 $1200 - 2000 \text{ lx}$ 。

1.2.3 生长调节剂的种类和含量对叶片诱导愈伤组织影响的试验 取大小切成 $1.5 \text{ cm} \times 1.5 \text{ cm}$ 、无污染的叶片进行诱导培养,以 WPM 为基本培养基,配制一组含有 2ip 和 NAA 的培养基,配比的 2ip 含量分别为 0.5 、 1.0 、 1.5 、 $2.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, NAA 含量分别为 0.1 、 0.5 、 $1.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, 每个处理接 10 瓶、重复 3 次,每瓶接外植体 3 个。

1.2.4 生长调节剂的种类和含量对丛生芽诱导影响的试验 将萌发的诱导芽切成 0.5 cm 的小块,转接在附加不同含量 2ip (0.5 、 1.0 、 $1.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$)、NAA (0.1 、 0.3 、 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$) 的 WPM 培养基上。每个处理接 10 瓶、重复 3 次,每瓶接种 5 个芽,培养 30 d 后调查丛生芽的诱导情况。

1.2.5 生长调节剂的种类和含量对芽增殖影响的试验 为了选择适合叶片增殖培养的培养基,对 2ip (0.5 、 1.0 、 $2.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$)、NAA (0.1 、 0.3 、 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$) 的不同组合进行筛选。每个处理接 10 瓶、重复 3 次,每瓶接外植体 3 个。

1.2.6 生长调节剂的种类和含量对根诱导影响的试验 当丛生芽长至 2 cm 高时,将芽分割成单株,转接到不同的生根培养基上。每种处理接 10 瓶、重复 3 次,每瓶接 5 株,40 d 后统计生根情况。

1.3 数据 分析

所有处理均重复 3 次,取平均值。采用 DPS 软件对数据进行统计分析。

2 结果与 分析

2.1 生长调节剂的种类和含量对叶片诱导愈伤组织的影响

用 2ip 和 NAA 配比的培养基培养 1 周左右叶片开始卷曲,4 周后叶片切口开始膨大,并逐渐形成黄绿色的愈伤组织。愈伤组织在前期的生长速度缓慢,5 周后愈伤组织的生长速度开始加快,部分开始分化出小芽(表 1)。

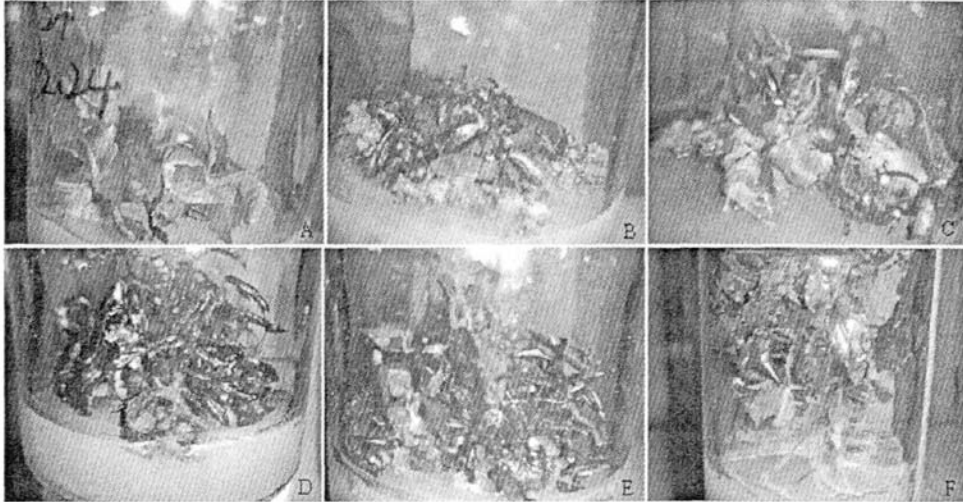
表 1 生长调节剂的种类和含量对叶片诱导愈伤组织的影响¹⁾

Table 1 The effects of hormone kinds and levels on leaf callus

生长调节剂/ $(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$		调查叶片数	形成的愈伤组织数	愈伤组织诱导率/%	不定芽状态
2ip	NAA				
0.5	0.1	70	35	50.0	绿色健壮
0.5	0.5	70	40	57.1	绿色健壮
0.5	1.0	70	43	61.4	绿色健壮
1.0	0.1	70	65	92.8	绿色健壮
1.0	0.5	70	67	95.7	绿色健壮,有芽点
1.0	1.0	70	67	95.7	绿色健壮,有芽点
1.5	0.1	70	45	64.3	绿色健壮
1.5	0.5	70	48	68.6	绿色健壮
1.5	1.0	70	53	75.7	绿色健壮
2.0	0.1	70	32	45.7	淡绿色,不健壮
2.0	0.5	70	27	38.6	淡绿色,不健壮
2.0	1.0	70	30	42.9	淡绿色,不健壮

¹⁾基本培养基为 WPM,添加 $20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 蔗糖、 $7.5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 琼脂, pH 5.8。

从表1可以看出,在培养基中添加2ip和NAA,叶片愈伤组织的诱导率为38.6%–95.7%,诱导率最高时,不定芽绿色健壮,并有芽点.同一生长调节剂不同含量诱导的效果不同,在供试含量范围内诱导率与生长调节剂的含量呈正比,但当生长调节剂的含量达到一定量时,诱导率变化不大,不定芽还可能出现芽点或呈淡绿色.可见,叶片诱导愈伤组织的最佳培养基为WPM+1.0 mg·L⁻¹2ip+1.0 mg·L⁻¹NAA+20 g·L⁻¹蔗糖+7.5 g·L⁻¹琼脂,愈伤组织诱导效果好(图1A、1B).



A: 离体叶肉栅栏组织直接脱分化产生的不定芽;B: 愈伤组织产生的不定芽;C: 叶片表皮细胞脱分化后形成的胚状体;D: 叶细胞建立的植物体细胞快速无性繁殖体系;E: 叶肉栅栏组织脱分化、胚状体、愈伤组织形成的丛生芽;F: 长根后的芽苗。

图1 圆齿野鸦椿芽的诱导、增殖和生根效果
Fig.1 Induction proliferation and rooting of *E. konishii*

从表2可以看出,生长调节剂的种类和含量对叶片愈伤组织的诱导有显著影响.除1.0 mg·L⁻¹2ip+0.5 mg·L⁻¹NAA组合与1.0 mg·L⁻¹2ip+1.0 mg·L⁻¹NAA组合的差异不显著(P>0.05)外,其他组合间的差异达极显著水平(P<0.01),而后的诱导率高,成本更低,这也进一步证实了上述结果.

表2 生长调节剂的种类和含量对叶片愈伤组织诱导效应的方差分析

Table 2 Variance analysis of the inducing situation of hormone kinds and levels on leaf callus

变异来源	平方和	自由度	均方	F	P
处理间	13913.908	11	1264.901	186.954	0.000
处理内	162.380	24	6.766		
总变异	14076.288	35			

2.2 生长调节剂的种类和含量对丛生芽诱导的影响

将愈伤组织块或丛生芽块分切后转接到添加不同含量2ip和NAA的固体培养基上进行继代培养,可得到大量的不定芽(表3).一般一个月可继代1次,继代时间相隔太长(大于5周),基部出现褐化,严重的导致死亡,不利于进一步增殖.培养基单独使用生长激素,缺少细胞分裂素,不利于丛生芽的增殖.丛生芽增殖系数随2ip和NAA含量的增加而加大,2ip含量为1.5 mg·L⁻¹,NAA含量为0.3 mg·L⁻¹时,增殖系数达3.5.但随生长调节剂含量的增加,丛生芽分化增多开始变细显弱.可见,2ip的含量不宜太高,1.0 mg·L⁻¹2ip+0.5 mg·L⁻¹NAA最为合适,WPM+1.0 mg·L⁻¹2ip+0.5 mg·L⁻¹NAA+20 g·L⁻¹蔗糖+7.5 g·L⁻¹琼脂为最佳继代培养基,芽的生长情况较好(图1C、1D).

在增殖培养的过程中,连续多代使用高含量的生长调节剂,容易引起分化芽的变异和玻璃化,不利于分化芽下一步的壮苗和生根培养.多代培养达到5代以后,最好使用低含量生长调节剂或不添加生长调节剂与高含量生长调节剂隔代交替培养的办法,避免分化芽变异或常璃化.

从表4可以看出,生长调节剂的种类和含量对丛生芽的诱导存在极显著差异(P<0.01).1.0 mg·L⁻¹2ip+0.5 mg·L⁻¹NAA组合与1.0 mg·L⁻¹2ip+0.3 mg·L⁻¹NAA、1.5 mg·L⁻¹2ip+0.1 mg·L⁻¹NAA、

1.5 mg · L⁻¹ 2ip + 0.3 mg · L⁻¹ NAA、1.5 mg · L⁻¹ 2ip + 0.5 mg · L⁻¹ NAA 组合两两间的差异未达到显著水平 ($P > 0.05$), 但均与 0.5 mg · L⁻¹ 2ip + 0.1 mg · L⁻¹ NAA、0.5 mg · L⁻¹ 2ip + 0.3 mg · L⁻¹ NAA、0.5 mg · L⁻¹ 2ip + 0.5 mg · L⁻¹ NAA、1.0 mg · L⁻¹ 2ip + 0.1 mg · L⁻¹ NAA 组合达显著水平 ($P < 0.05$).

表 3 生长调节剂的种类和含量对丛生芽诱导的影响^[1]

Table 3 The effect of hormone kinds and levels on inducing multiple shoots

生长调节剂/(mg · L ⁻¹)		调查的外植体数	丛生芽增殖倍数	芽的生长情况
2ip	NAA			
0.5	0.1	50	1.5	芽短, 生长慢, 丛生芽少
0.5	0.3	50	1.7	芽长势一般, 生长慢, 丛生芽少
0.5	0.5	50	2.0	芽壮实, 抽生快, 丛生芽少
1.0	0.1	50	2.2	芽壮实, 抽生快, 丛生芽少
1.0	0.3	50	3.0	芽壮实, 抽生快, 丛生芽少
1.0	0.5	50	3.2	芽壮实, 抽生快, 丛生芽多
1.5	0.1	50	3.4	芽细弱, 抽生快, 丛生芽多
1.5	0.3	50	3.5	芽细弱, 抽生快, 丛生芽多
1.5	0.5	50	3.4	芽细弱, 抽生快, 丛生芽多

¹⁾ 基本培养基为 WPM, 添加 20 g · L⁻¹ 蔗糖、7.5 g · L⁻¹ 琼脂, pH 5.8.

表 4 生长调节剂的种类和含量对丛生芽诱导效应的方差分析

Table 4 Variance analysis of the effect of hormone kinds and levels on inducing multiple shoots

变异来源	平方和	自由度	均方	F	P
处理间	15.367	8	1.921	22.163	0.000
处理内	1.560	18	0.087		
总变异	16.927	26			

2.3 生长调节剂的种类和含量对芽增殖的影响

表 5 表明: 随着生长调节剂含量的增加, 芽的增殖倍数也增大; 但含量太低, 芽的长势不好, 影响分化芽的正常生长。可见, WPM + 2.0 mg · L⁻¹ 2ip + 0.3 mg · L⁻¹ NAA + 20 g · L⁻¹ 蔗糖 + 7.5 g · L⁻¹ 琼脂是最佳培养基, 芽可得到最佳的增殖效果, 生长状态好(图 1E)。

表 5 生长调节剂的种类和含量对芽增殖的影响^[1]

Table 5 The effect of hormone kinds and levels on bud multiplication

生长调节剂/(mg · L ⁻¹)		增殖倍数	一个月后分化芽的生长势
2ip	NAA		
0.5	0.1	0.5	大部分出现芽, 长势弱
0.5	0.3	0.8	大部分出现芽, 长势弱
0.5	0.5	1.3	少量出现芽, 芽稍绿
1.0	0.1	1.6	少量出现芽, 芽稍绿
1.0	0.3	2.0	芽健壮, 浓绿, 长势弱
1.0	0.5	2.3	芽健壮, 浓绿, 长势弱
2.0	0.1	2.6	芽健壮, 浓绿, 生长正常
2.0	0.3	3.0	芽健壮, 浓绿, 生长正常
2.0	0.5	2.8	芽健壮, 浓绿, 生长正常

¹⁾ 基本培养基为 WPM, 添加 20 g · L⁻¹ 蔗糖、7.5 g · L⁻¹ 琼脂, pH 5.8.

从表 6 可以看出, 生长调节剂的种类和含量对芽增殖的影响差异极显著。2.0 mg · L⁻¹ 2ip + 0.3 mg · L⁻¹ NAA 组合与 2.0 mg · L⁻¹ 2ip + 0.5 mg · L⁻¹ NAA 组合的差异不显著 ($P > 0.05$), 但与其他处理间的差异达显著水平 ($P < 0.05$), 2.0 mg · L⁻¹ 2ip + 0.3 mg · L⁻¹ NAA 组合的增殖倍数更高, 这进一步证实了上述结果。

2.4 生长调节剂的种类和含量对根诱导的影响

表 7 表明: 试管苗在 1/2WPM 固体培养基中, 生长调节剂配比含量不同, 生根效果也不同; 同一生长调节剂不同含量, 生根数和根长也不相同, 基本上随着生长调节剂含量的增加, 根数变多, 但达到一定含量

时则变化不大。 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{ IBA} + 0.1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NAA}$ 组合的生根数没有 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{ IBA} + 0.3 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NAA}$ 、 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{ IBA} + 0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NAA}$ 组合高,但根长得长。可见, $1/2\text{WPM} + 0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{ IBA} + 0.1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NAA} + 20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 蔗糖 + $7.5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 琼脂是最佳培养基,生根效果较理想(图 1F)。

表 6 生长调节剂的种类和含量对芽增殖效应的方差分析

Table 6 Variance analysis of effect of hormone kinds and levels on bud multiplication

变异来源	平方和	自由度	均方	F	P
处理间	18.887	8	2.361	78.987	0.000
处理内	0.538	18	0.030		
总变异	19.425	26			

表 7 生长调节剂的种类和含量对试管苗生根的影响¹⁾

Table 7 The effect of hormone kinds and levels on shoot rooting of the plantlet

生长调节剂($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)		调查株数	生根数	根长/cm
IBA	NAA			
0.1	0.1	50	20	1.5
0.1	0.3	50	26	1.7
0.1	0.5	50	30	2.0
0.3	0.1	50	32	2.6
0.3	0.3	50	35	3.1
0.3	0.5	50	38	3.5
0.5	0.1	50	48	3.9
0.5	0.3	50	49	3.2
0.5	0.5	50	49	3.1

¹⁾基本培养基为 $1/2\text{WPM}$,添加 $20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 蔗糖、 $7.5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 琼脂,pH 5.8。

由表 8 可以看出,生长调节剂的种类和含量对根长和生根数均产生显著影响,差异达极显著水平。不同培养基对根长的影响存在着差异, $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{ IBA} + 0.1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NAA}$ 组合与其他组合间的差异显著($P < 0.05$);不同培养基的生根数也不同,除 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{ IBA} + 0.1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NAA}$ 组合与 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{ IBA} + 0.3 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NAA}$ 和 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{ IBA} + 0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NAA}$ 组合间的差异不显著外($P > 0.05$),与其他组合间的差异均显著($P < 0.05$)。

表 8 生长调节剂的种类和含量对试管苗生根效应的方差分析

Table 8 Variance analysis of effect of hormone kinds and levels on shoot rooting of the plantlet

	变异来源	平方和	自由度	均方	F	P
根长	处理间	16.740	8	2.093	116.754	0.000
	处理内	0.323	18	0.018		
	总变异	17.063	26			
生根数	处理间	2682.000	8	335.250	45.716	0.000
	处理内	132.000	18	7.333		
	总变异	2814.000	26			

2.5 试管苗的移栽

当圆齿野鸦椿试管苗长至 3-4 cm 高,叶片数 5-7 片,根数 3-5 条,长 2-3 cm 时,就可进行移栽。移栽前将培养物移放在自然条件下室内炼苗 3-5 d,将长好根的瓶盖打开炼苗 2-3 d,让试管苗逐步适应外界环境。试管苗从培养瓶中取出后洗去根部培养基,移入蛭石和腐殖土(1:2)混合的基质中,保湿遮阴,成活率可达 90% 以上。

3 结论与讨论

(1)目前,对于圆齿野鸦椿的繁殖研究已取得了一定进展,但仍存在许多不足之处:扦插繁殖虽然可以通过枝条扦插形成愈伤组织,但最终成苗的数量不多,最多只有 22% 生根成苗,成活后的长势和干形与实生苗不相上下,且通过营养体、刀具及土壤传递给后代的病毒很难被消除,不断累积,导致病毒病越来越严重。种子繁殖虽有可能排除病毒病,但存在深度休眠,发芽率低,育苗时间长且后代易产生分化、无法保

持母本优良性状的缺点. 利用种子或茎段进行组织培养可以解决上述问题, 但成活率只有 20%, 取材受时间限制(只能在每年的 11 月份至翌年的 1 月份), 种子外壳坚硬、细小, 要取得完整的胚很困难. 茎段芽与茎之间有个分层导致消毒很难进行, 污染率高, 玻璃化、褐化现象也难以消除. 而以茎段繁殖或种子播种形成的叶片作为繁殖材料避免了根状茎内含微生物过多而不易消毒、污染率高等缺点, 消毒过程也不会直接伤害外植体, 因此在组织培养中非常合适作为外植体^[4]. 目前对黄桐^[5]、猕猴桃^[6]、芳樟^[7]、曼地亚红豆杉^[8]等植物的组织培养进行了不同程度的研究, 但对圆齿野鸭椿叶片再生植株的研究尚未涉及.

(2) 圆齿野鸭椿愈伤组织的形成和生长受多种因素的影响, 生长调节剂的种类和含量配比是诱导愈伤组织的主要因素. Chabane et al^[9]用海枣叶片原生质成功诱导出生长良好的愈伤组织. 研究表明, 从叶片中诱导愈伤组织是进行植株再生的基本方法^[10], 具有易于繁殖、生长同步、培养条件可以控制等优点. 本试验结果表明, WPM + 2.0 mg · L⁻¹ 2ip + 0.3 mg · L⁻¹ NAA + 20 mg · L⁻¹ 蔗糖 + 7.5 mg · L⁻¹ 琼脂是叶片外植体增殖的最佳培养基, 芽可得到最佳的增殖效果, 生长状态好.

(3) 不同生长调节剂的生根效果不同. 同一生长调节剂不同含量, 生根数和根长也不相同, 基本上随着含量的增加, 根数变多, 但达到一定量时则变化不大. 1/2WPM + 0.5 mg · L⁻¹ IBA + 0.1 mg · L⁻¹ NAA + 20 mg · L⁻¹ 蔗糖 + 7.5 mg · L⁻¹ 琼脂是根诱导效果较佳的培养基, 生根率达 96%.

(4) 圆齿野鸭椿试管苗的移栽基质必须选用透水、透气性强的材料, 选用蛭石和腐殖土(1:2)的混合基质. 移栽前先移放在自然条件下室内炼苗 3-5 d, 将长好根的瓶盖打开炼苗 2-3 d, 让试管苗逐步适应外界环境, 提高移栽的成活率.

参考文献

- [1] 刘仁林, 欧斌, 黄小春, 等. 野生园林树种原色图谱与繁育技术[M]. 沈阳: 辽宁大学出版社, 2003.
- [2] 闫道良. 观果良木野鸭椿[J]. 植物杂志, 2003(5): 6.
- [3] 覃嘉佳, 龙云英. 圆齿野鸭椿扦插繁殖技术[J]. 林业科技开发, 2007, 21(3): 71-73.
- [4] 罗在荣, 王莲辉, 姜运力. 铁十字海棠叶片外植体诱导与快速繁殖研究[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(2): 508, 523.
- [5] 陈树灵, 梁居红, 陈显臻, 等. 黄桐的组织培养与快速繁殖技术研究[J]. 热带林业, 2005, 33(3): 18-20.
- [6] 杨增海. 园艺植物组织培养[M]. 北京: 中国出版社, 1987.
- [7] 吴金寿, 胡又厘, 林顺权, 等. 芳樟离体快繁与离体保存试管苗再生植株培养[J]. 福建农林大学学报: 自然科学版, 2005, 34(1): 46-50.
- [8] 何碧珠, 林义章, 何官榕, 等. 曼地亚红豆杉离体培养及植株再生[J]. 福建农林大学学报: 自然科学版, 2003, 32(4): 482-485.
- [9] CHABANE D, ASSANI A. Induction of callus formation from difficile date palm protoplasts by means of nurse culture [J]. Comptes Rendus Biologies, 2007, 5(5): 392-401.
- [10] THULASEEDHARAN A, VAIDYANATHAN C S. Induction of callus and plant regeneration in vicco indica [J]. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 1990, 10: 45-48.

(责任编辑: 施晓棠)

圆齿野鸦椿叶片的植株再生及快速繁殖

作者: [何碧珠](#), [何官榕](#), [邹双全](#), [HE Bi-zhu](#), [HE Guan-rong](#), [ZOU Shuang-quan](#)
 作者单位: [何碧珠, HE Bi-zhu\(福建农林大学园艺学院\)](#), [何官榕, HE Guan-rong\(福建农林大学植保学院\)](#), [邹双全, ZOU Shuang-quan\(福建农林大学科技开发总公司, 福建, 福州, 350002\)](#)
 刊名: [福建农林大学学报\(自然科学版\)](#) **ISTIC|PKU**
 英文刊名: [JOURNAL OF FUJIAN AGRICULTURE AND FORESTRY UNIVERSITY\(NATURAL SCIENCE EDITION\)](#)
 年, 卷(期): 2010, 39(3)

参考文献(10条)

1. [刘仁林;欧斌;黄小春](#) [野生园林树种原色图谱与繁育技术](#) 2003
2. [闫道良](#) [观果良木野鸭椿\[期刊论文\]-植物杂志](#) 2003(05)
3. [覃嘉佳;龙云英](#) [圆齿野鸦椿扦插繁殖技术\[期刊论文\]-林业科技开发](#) 2007(03)
4. [罗在柒;王莲辉;姜运力](#) [铁十字海棠叶片外植体诱导与快速繁殖研究\[期刊论文\]-安徽农业科学](#) 2008(02)
5. [陈树灵;梁居红;陈显臻](#) [黄桐的组织培养与快速繁殖技术研究\[期刊论文\]-热带林业](#) 2005(03)
6. [杨增海](#) [园艺植物组织培养](#) 1987
7. [吴金寿;胡又厘;林顺权](#) [芳樟离体快繁与离体保存试管苗再生植株培养\[期刊论文\]-福建农林大学学报\(自然科学版\)](#) 2005(01)
8. [何碧珠;林义章;何官榕](#) [曼地亚红豆杉离体培养及植株再生\[期刊论文\]-福建农林大学学报\(自然科学版\)](#) 2003(04)
9. [CHABANE D;ASSANI A](#) [Induction of callus formation from difficile date palm protoplasts by means of nurse culture](#) 2007(05)
10. [THULASEEDHARAN A;VAIDYANATHAN C S](#) [Induction of callus and plant regeneration in vicoa indica](#) 1990

本文读者也读过(10条)

1. [李玉平. 邹双全. 何碧珠. LI Yu-ping. ZOU Shuang-quan. HE Bi-zhu](#) [圆齿野鸦椿种子外植体的快繁体系\[期刊论文\]-福建农林大学学报\(自然科学版\)](#) 2010, 39(5)
2. [谢婉凤. 郭文硕. 冯丽贞. 黄秀萍. XIE Wan-feng. GUO Wen-shuo. FENG Li-zhen. HUANG Xiu-ping](#) [福木假尾孢菌 Pseudocercospora elaeodendri的转录间隔区序列分析\[期刊论文\]-福建林学院学报](#)2010, 30(4)
3. [班文杰. 赵恒田](#) [辽东楸木人工繁殖与栽培技术\[期刊论文\]-中国野生植物资源](#)2008, 27(3)
4. [吴鹏飞. 何友兰. 马祥庆. 黄木生. WU Peng-fei. HE You-lan. MA Xiang-qing. HUANG Mu-sheng](#) [杉木无性系插穗生根和发芽影响因子的研究\[期刊论文\]-福建农林大学学报\(自然科学版\)](#) 2008, 37(1)
5. [胡薇. 林恬. 林思祖. HU Wei. LIN Tian. LIN Si-zu](#) [适于cDNA-AFLP的黑木相思组培苗总RNA快速提取方法的建立\[期刊论文\]-福建师范大学学报\(自然科学版\)](#) 2010, 26(2)
6. [吴文苑. 吴承祯. 刘健. 刘胜. 江潮炳. 张再垚. 黄嘉琦. 陈建平. WU Wen-yuan. WU Cheng-zhen. LIU Jian. LIU Sheng. JIANG Chao-bing. ZHANG Zai-fa. HUANG Jia-qi. CHEN Jian-ping](#) [高校院\(系\)决策机制研究——要素、问题和对策\[期刊论文\]-福建农林大学学报\(哲学社会科学版\)](#) 2010, 13(1)
7. [刘其全. 孙莉. 徐桂萍. 王竹红. 黄建. LIU Qi-quan. SUN Li. XU Gui-ping. WANG Zhu-hong. HUANG Jian](#) [小黑瓢虫生殖系统的解剖观察\[期刊论文\]-福建农林大学学报\(自然科学版\)](#) 2010, 39(5)
8. [陈磊. 梁巧凤. 杜葱远. 郭雅玲. 王果. CHEN Lei. LIANG Qiao-feng. DU Congyuan. GUO Yaling. WANG Guo](#) [福建铁观音茶园土壤中的砷及其向茶叶转移的规律\[期刊论文\]-福建农林大学学报\(自然科学版\)](#) 2010, 39(1)
9. [宋建英. 叶建仁. 陈剑勇. SONG Jian-ying. YE Jian-ren. CHEN Jian-yong](#) [鄂报春的组培技术研究\[期刊论文\]-西南林学院学报](#)2007, 27(2)
10. [郑思宁. 黄居昌. 陈家骅. 谭非. ZHENG Si-ning. HUANG Ju-chang. CHEN Jia-hua. TAN Fei](#) [诱芯和诱捕器对橘小实](#)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_fjnydxxb201003007.aspx