

# 温度及光照条件对中华红叶杨外植体褐变的影响

李 树 丽

(山东省滨州职业学院, 山东 滨州 256603)

**摘 要:**以中华红叶杨茎段为外植体,研究了温度及光照条件对其褐变的影响。结果表明:外植体低温预处理与简单培养基培养相结合,抑制褐化效果好;培养初期进行暗培养能有效降低褐化率,以暗培养 10 d 为宜;温度对褐化率也有影响,在一定范围内,温度越高,褐化越严重,低温可较好地减轻褐化;光照强度 1 000~3 000 lx 对褐化率的影响不大。

**关键词:**中华红叶杨;温度;光照;褐变;影响

**中图分类号:**S 792.11 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)04-0094-03

中华红叶杨(*Populus × euramericana* cv. *Zhong-huahongye*)属杨柳科杨属落叶乔木,是近几年才发展起来的一个杨树新品种。中华红叶杨树干通直圆满,枝五棱线明显,叶片颜色随季节变化显著,发芽到初夏整株叶片及新发嫩枝为靓丽的玫瑰红色,初夏以后到 10 月中旬新发嫩叶及嫩枝为鲜艳的紫红色,中下部成熟叶片则变为红绿色,10 月中旬以后整株叶片逐渐变为杏红色;叶柄和叶脉均为紫红色。因叶片是红色,人们称之为红叶杨,又名中红杨、变色杨等。

中华红叶杨不仅具有较高的观赏性,因其生长快、产量高、适应性广,还可作为用材树种,是集观赏与用材于一身的优良树种,市场需求量很大,采用常规的繁殖方法短时间内很难满足市场需求。组织培养技术是实现植物快速繁殖的一条有效途径,但中华红叶杨在组织培养过程中由于褐变严重,影响了无菌繁殖体系的建立,因此,现以中华红叶杨茎段为外植体,研究了温度及光照条件对中华红叶杨外植体褐变的影响,以期对中华红叶杨无菌繁殖体系的建立提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试中华红叶杨选自惠民红叶杨发展公司的红叶杨生产基地。选取其 1 a 生枝条,将其切割成适当大小的茎段作外植体。

试验仪器:电子分析天平(上海天平仪器厂);立式高压蒸汽灭菌锅(日本三洋公司);超净工作台(苏净集团安泰公司制造);冰箱(青岛海尔);光照培养箱(北京中兴伟业仪器有限公司)。

**作者简介:**李树丽(1974-),女,硕士,讲师,现主要从事植物组织培养的教学与科研工作。

**收稿日期:**2013-10-24

试验试剂:氯化汞、盐酸、氢氧化钠、无水乙醇等均为国产分析纯;医用酒精,工业酒精;pH 试纸:上海三爱思试剂有限公司。

### 1.2 试验方法

除特殊说明外,所有处理都接种于相同的培养基中(基本培养基为 MS 培养基,蔗糖浓度为 30 g/L,琼脂浓度为 5.5 g/L,pH 5.8)。

**1.2.1 外植体低温处理对褐变的影响** 试验设 2 个处理,每处理接种 10 瓶。处理 1:外植体低温预处理。外植体经流水冲洗后,放在 2~5℃ 的低温下处理 12~24 h,取出用 75% 的酒精和 0.15% 的氯化汞消毒,接种于培养基中。处理 2:外植体低温预处理与简单培养基培养相结合。将外植体经流水冲洗后,在 2~5℃ 的低温下处理 12~24 h,再用 75% 的酒精和 0.15% 的氯化汞消毒,然后接种于只含有蔗糖的琼脂培养基中培养 5~7 d,使组织中的酚类物质部分渗入培养基中。取出外植体用 0.1% 漂白粉溶液浸泡 10 min,再接种到培养基中。对照:外植体经流水冲洗后,用 75% 的酒精和 0.15% 的氯化汞消毒,然后接种于培养基中。接种后每 5 d 观察 1 次,3 次重复。各组处理均放在相同的条件下培养:温度(25±2)℃,光照强度 2 500 lx,光照周期 12 h/d。

**1.2.2 培养初期暗培养对褐变的影响** 试验设 3 个处理,每处理接种 10 瓶。接种后每 5 d 观察 1 次。重复 3 次。处理 1:外植体接种后,先暗培养 5 d,再转入正常培养;处理 2:外植体接种后,先暗培养 10 d,再转入正常培养;处理 3:外植体接种后,先暗培养 15 d,再转入正常培养;对照:外植体接种后进行正常培养。培养条件:温度(25±2)℃,光照强度 2 500 lx,光照周期 12 h/d。

**1.2.3 温度对褐变的影响** 设 3 个处理,每处理接种 10 瓶。将外植体进行常规消毒并接种后,分别放在 20、25、30℃ 下培养。每 5 d 观察 1 次。3 次重复。培养条

件:光照强度 2 500 lx,光照周期 12 h/d。

1.2.4 培养期间光照强度对褐变的影响 设 3 个处理,每处理接种 10 瓶。将外植体进行常规消毒并接种后,分别放在光照强度为 1 000、2 000、3 000 lx 条件下培养。每 5 d 观察 1 次。3 次重复。培养条件:温度  $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ ,光照周期 12 h/d。

## 2 结果与分析

### 2.1 外植体低温处理对褐化率的影响

由图 1 可知,在对外植体的低温处理中,接种 5 d 时,没有进行低温处理的对照已经表现出了较高的褐化率,为 13.3%;仅做低温预处理的一组褐化率较低,为 6.7%;而低温预处理与简单培养基培养相结合的一组没有褐化现象。随着培养时间的延长,对照和 2 个处理褐化率均逐步提高,其中对照的褐化率最高,经低温预处理的 2 组褐化率低于对照。不同处理之间差异显著,说明低温预处理影响外植体的褐化率。低温预处理与简单培养基培养相结合的方法褐化率最低,抑制褐化效果最好。

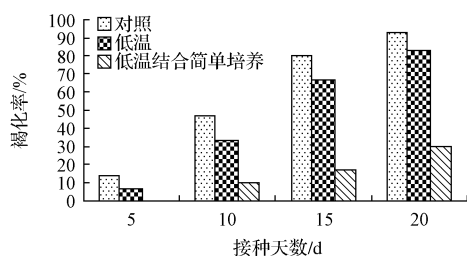


图 1 外植体低温处理对褐化率的影响

### 2.2 培养初期暗培养对褐化率的影响

由图 2 可知,在接种 5 d 时,对照、暗培养 5 d 和暗培养 10 d 处理均出现了褐化现象,只有暗培养 15 d 的处理外植体没有出现褐化现象。3 个处理和对照的褐化率均随培养时间的延长而增加,对照的褐化率一直高于其它处理,且褐化率增加较快。暗培养 10 d 与暗培养 15 d 的外植体的褐化率变化趋势相同,二者相差不大,褐化率均低于暗培养 5 d 的褐化率。说明培养初期进行暗培养影响外植体的褐化率,暗培养时间不同,褐化率也不同。虽然暗培养 10 d 与暗培养 15 d 的外植体的褐化率都较低,但从生长状况来看,暗培养 15 d 的外植体出现了黄化现象,其黄化程度明显高于暗培养 10 d 的

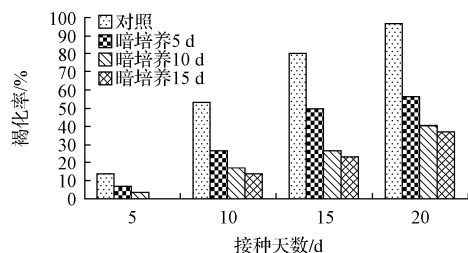


图 2 暗培养对褐化率的影响

外植体,所以以暗培养 10 d 为宜。

### 2.3 温度对褐化率的影响

由图 3 可知,在 3 种不同的温度处理下,接种 5 d 时,在  $20^\circ\text{C}$  下培养的外植体褐化率最低。随着培养时间的延长,3 种处理的褐化率均逐步增加,褐化率的多少与温度的高低成正比。 $20^\circ\text{C}$  处理的褐化率在培养过程中始终明显的低于  $25^\circ\text{C}$  和  $30^\circ\text{C}$ 。不同处理之间差异显著,说明温度对褐化率有明显影响,在不同温度下培养其褐化率不同。温度越高,褐化越严重,低温可以较好的减轻褐化。

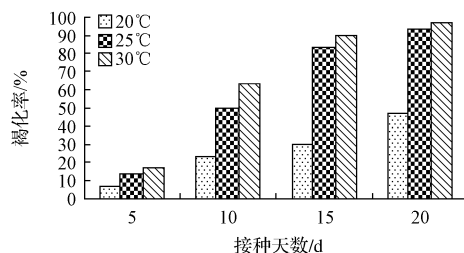


图 3 温度对褐化率的影响

### 2.4 培养期间不同光照强度对褐化率的影响

由图 4 可知,接种 5 d 时,3 种光照强度处理均出现了褐化现象,随后褐化率随培养时间延长而逐步上升。但各处理之间差异不显著,说明光照强度在 1 000~3 000 lx 对褐化率影响不大。

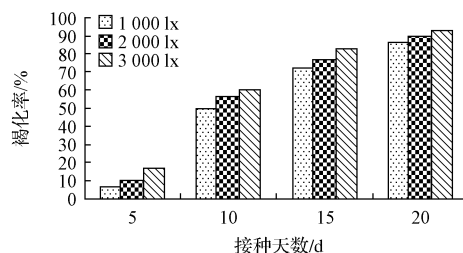


图 4 光照强度对褐化率的影响

## 3 讨论

在中华红叶杨外植体的培养中,由于褐变现象,严重影响了外植体的生长,甚至导致外植体死亡。影响褐化的因素很多,如植物的种类、基因型、外植体的部位、生理状态、培养基成分及培养条件等<sup>[1]</sup>。该试验对影响中华红叶杨褐变的温度及光照条件进行了探讨。

该试验结果表明,低温能减轻外植体的褐变,当低温预处理与简单培养基培养相结合时,效果较好,能大幅度的降低褐化率。在朱学静等<sup>[2]</sup>‘小×胡 8 号杨’组织培养中的褐化控制研究中有类似的报道。暗培养能明显降低外植体的褐化率,其原因是光照能提高过氧化物酶(PPO)的活性,促进多酚类物质的氧化,因此加快了外植体的褐变,但暗培养时间过长会造成外植体生长不良,这与王娟等<sup>[3]</sup>在“金薄香”核桃组培中的试验结果一致。温度对中华红叶杨外植体褐变也有影响,低温能明显的抑制褐变,在一定范围内( $20\sim 30^\circ\text{C}$ ),温度越高,褐

# 药用裸花紫珠微繁技术增殖培养基筛选研究

潘 梅, 符瑞侃, 黄 赛, 王景飞, 吕德任, 戚华莎

(海南省农业科学院 园林花卉研究所, 海南 海口 571100)

**摘 要:**以裸花紫珠丛生芽为外植体,在光照时间 9 h/d,光照强度 1 500 lx,温度 $(26\pm 2)^{\circ}\text{C}$ , pH 5.8 的培养条件下,研究比较了不同无机盐量 MS 培养基、不同植物生长调节剂种类及配比、蔗糖浓度、培养周期等因素对裸花紫珠生长状况的影响,以期筛选出裸花紫珠微繁技术最佳增殖培养基。结果表明:丛生芽继代增殖的最佳配方为:MS+6-BA 2.0 mg/L+NAA 0.05 mg/L+蔗糖 30 g/L,30 d 的增殖系数达到 10 以上,丛生芽长势好。

**关键词:**裸花紫珠;丛生芽;增殖培养;筛选

**中图分类号:**Q 943.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)04-0096-04

裸花紫珠(*Callicarpa nudiflora* Hook. ex Am)属马鞭草科紫珠属多年生小灌木植物,主产于海南省,广东、

**第一作者简介:**潘梅(1962-),女,广西人,高级园艺师,现主要从事植物组织培养等研究工作。E-mail:panmei200@sina.com.

**基金项目:**海南省科学事业费资助项目(FJSB 214.04.00.001.00);海南省自然科学基金资助项目(312084)。

**收稿日期:**2013-10-24

广西省也有分布。裸花紫珠是一种珍贵的药材,其根、茎、花、果均可入药。裸花紫珠化学成分主要包括黄酮类、萜类、挥发油类及酚类等,具有抗癌、清热解毒、消炎生肌、凉血止血等功效<sup>[1-2]</sup>,目前已制成多种成品药剂,其临床应用非常广泛,主治细菌感染引起的炎症、急性传染性肝炎、呼吸道和消化道出血等多种疾病,市场需求量极大。另外,裸花紫珠花冠紫色,果实球形,株形美

化现象越严重。其原因是高温条件下可使 PPO 活性提高,从而加速外植体的褐变。赵伶俐<sup>[4]</sup>在蝴蝶兰外植体褐化的影响因素研究中表明,褐化率的多少与温度的高低成正比。光照强度在一定范围内(1 000~3 000 lx 之间)对中华红叶杨外植体的褐变影响不明显,但许传俊等<sup>[5]</sup>在蝴蝶兰外植体褐变的研究中认为随着光照强度的加强,外植体的褐化率加重,具体原因有待进一步研究。

## 参考文献

[1] 刘庆昌,吴国良.植物细胞组织培养[M].北京:中国农业大学出版社,2003.

[2] 朱学静,金华,殷鸣放,等.‘小×胡 8 号杨’组织培养中的褐化控制研究[J].辽宁林业科技,2007(4):19-21.

[3] 王娟,田建保,贺小红,等.“金薄香”核桃组培中灭菌及防止褐变的研究[J].山西农业大学学报(自然科学版),2008,28(3):290-292.

[4] 赵伶俐.蝴蝶兰组培外植体褐化影响因素的研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2006.

[5] 许传俊,李玲.几种培养基及光照对蝴蝶兰叶片外植体褐变的影响[J].亚热带植物科学,2006,35(1):9-12.

## Effect of Temperature and Light Condition on Explants Browning of *Populus×euramericana* cv. *Zhonghuahongye*

LI Shu-li

(Binzhou Polytechnic College, Binzhou, Shandong 256603)

**Abstract:** Taking the stem of *Populus×euramericana* cv. *Zhonghuahongye* as explant, the effect of temperature and light condition on explants browning of it were studied. The results showed that low temperature pretreatment combined with simple culture medium culture could decrease browning rate and had a good browning decreasing effect; dark culture decreased browning rate effectively at the first stage and ten days was an optimum; temperature also affected browning rate, within a certain range the higher the temperature was, the more serious the browning was, and low temperature lightened browning; the light intensity in 1 000~3 000 lx could not cause an obvious effect for the browning rate.

**Key words:** *Populus×euramericana* cv. *Zhonghuahongye*; temperature; light; browning; effect