

红叶石楠不同品种的组培技术研究

吴丽君, 翁秋媛

(福建省林业科学研究院, 福建 福州 350012)

摘要: 通过对红叶石楠2个主要品种“红罗宾”、“鲁宾斯”外植体诱导、继代增殖及生根培养的研究结果表明: 红叶石楠2个品种继代增殖率及生根率均存在显著差异。“鲁宾斯”、“红罗宾”最佳增殖培养基分别为 $B_5 + 6\text{-BA } 2.0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1} + \text{NAA } 0.5 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $B_5 + 6\text{-BA } 2.0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1} + \text{NAA } 0.1 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 。“红罗宾”在 $1/2 \text{ MS} + \text{ABT } 1.0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1} + \text{IBA } 0.1 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 培养基中生根率达95%~100%, 而“鲁宾斯”的生根率仅49%。

关键词: 红叶石楠; 红罗宾; 鲁宾斯; 组培技术

中图分类号: S723.1; S682.36

文献标识码: A

文章编号: 1002-7351(2008)04-0165-05

Study of tissue culture technique of two varieties of *Photinia fraseri*

WU Li-jun, WENG Qiu-yuan

(Fujian Academy of Forestry Sciences, Fuzhou, Fujian 350012, China)

Abstract: Tissue culture technique of two main varieties of *Photinia fraseri*——Red Robin and Rubens was studied by explants induction, shoot proliferation, and roots formation culture. The results indicated that the proliferation rate and rooting rate of the two varieties were significant difference. The optimal multiplication media for Red Robin and Rubens were $B_5 + 6\text{-BA } 2.0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1} + \text{NAA } 0.5 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ and $B_5 + 6\text{-BA } 2.0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1} + \text{NAA } 0.1 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$, respectively. The rooting medium for Red Robin was $1/2\text{MS} + \text{ABT } 1.0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1} + \text{IBA } 0.1 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ with rooting rate 95% to 100%, and The rooting medium for Rubens was $1/2\text{MS} + \text{ABT } 1.0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1} + \text{IBA } 0.1 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ with rooting rate 49% only.

Key words: *Photinia fraseri*; Red Robin; Rubens; tissue culture technique

红叶石楠(*Photinia fraseri*)是园林绿化中珍贵的常绿彩叶树种,其栽培品种、变种或杂种很多^[1],我国主栽品种有“红罗宾”(Red Robin)和“鲁宾斯”(Rubens)2个品种,有关红叶石楠“红罗宾”组培技术研究已有大量报道^[2-4],但有关“鲁宾斯”组培技术及“红罗宾”与“鲁宾斯”离体培养反应的差异性比较未见报道。

1 材料与方法

1.1 材料来源及无菌材料的建立

参试的红叶石楠“鲁宾斯”和“红罗宾”2个品种,由浙江森禾种业股份有限公司提供。在红叶石楠生长季节选取当年生的幼态萌条为外植体,外植体参照常规的无菌消毒程序消毒^[5];将消毒处理好的茎段两端口切除仅保留约0.8 cm长的单芽茎段,接种在配制好的诱导培养基上。诱导培养初期将培养物置于弱光下培养或暗培养。诱导所获得的单芽或丛生芽作为试验材料。

1.2 继代增殖培养基的筛选

试验选用MS、4/5MS、1/2MS、 B_5 、 B_1 等5种基本培养基,与6-BA $2.0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 、NAA $0.1 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 的激素组合,芽苗转接40 d,每种培养基随机抽取5瓶继代苗,共35丛芽苗,分别统计2个品种各基本培养基芽苗的平均增殖倍率,测定其芽苗平均高(不包括苗高低于0.6 cm的芽苗),根据芽苗增殖率及生长势确定适宜的基本培养基。

以 B_5 为基本培养基,分别与6-BA $2.0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $1.5 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $1.0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $0.5 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 、NAA $0.1 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 、

收稿日期: 2008-06-25; 修回日期: 2008-08-05

基金项目: 福建省林业厅科学研究项目(2006)资助

作者简介: 吴丽君(1968-),女,福建浦城人,福建省林业科学研究院高级工程师,从事林木、花卉生物技术研究。

0.5 mg·L⁻¹组合形成8种继代增殖培养基,筛选适宜的6-BA、NAA激素组合。继代培养基均附加白糖30 g·L⁻¹,琼脂5.5~6.0 g·L⁻¹,pH值均为5.7~5.8。

1.3 生根培养基的筛选

以1/2MS、B₅、4/5MS为基本培养基,分别添加生长素ABT 0.5 mg·L⁻¹、1.0 mg·L⁻¹2个激素水平或NAA 0.5 mg·L⁻¹、1.0 mg·L⁻¹2个水平与IBA 0.1 mg·L⁻¹形成12种组合的培养基。各培养基转接入有效芽苗,观察统计各组合芽苗生根率,筛选出理想的生根培养基。生根培养基均附加15 g·L⁻¹白糖,琼脂5.5~6.0 g·L⁻¹,pH值为5.7~5.8。

1.4 培养条件

培养室白天温度27℃±2℃,夜间温度22℃±2℃。继代培养以光强1 500~2 000 lx的日光灯为辅助光源。生根培养前7 d放置在无直接光源处,培养15 d后,以自然散射光为辅助光源,光强约为3 000 lx。

1.5 组培苗的移栽管理

生根培养20 d,苗高3 cm以上,根长在1 cm左右,有2~3条粗壮的白色根,即可将组培生根苗移栽至温室炼苗。为提高苗木移栽成活率,移栽前基质用1 000倍百菌清消毒放置7 d后装袋,生根苗应用0.2%多菌灵浸泡5~10 min,栽后加强水分、光照、温度、湿度、通风透气管管理,尽量缩小大棚内光照、温湿度条件与瓶内的差距是移栽成活的关键。覆盖薄膜和遮阳网保持透光率低于30%,湿度保持在80%,温度控制在26~32℃之间。经常喷雾,同时每7 d可定期喷施多菌灵或其它抗菌剂,30 d后,见有新叶长出,可7 d施1次1/1 000的液体复合肥(N:P:K为1:1:1),进行叶面喷洒或根部浇灌,随后可逐渐增强光照,降低湿度,并移至露天炼苗场继续炼苗。

2 结果与分析

2.1 不同外植体对芽诱导的影响

根据遗传学理论,同一植物的任一器官的细胞都携带着母体的全套基因,在适宜的、相同的离体培养条件下,就有相似的分化状况^[6]。然而,本研究中,同一植物不同器官,或同一器官不同部位对离体培养条件有较大的差异。红叶石楠(2个品种间诱导反应不存在差异)茎段诱导培养10 d即可观察到腋芽的萌动,但枝条中下部侧芽较顶芽萌发早3~4 d。诱导培养30 d的试验结果列表1,从表中可见,顶芽和侧芽的诱导培养均可获得丛生芽,但侧芽诱导率及所诱导的芽质量明显优于顶芽。在10种基本培养基中顶芽的平均诱导率为24.4%,侧芽的平均诱导率为43.7%。

表1 不同外植体部位、不同培养基激素组合
对外植体诱导率的影响

试验号	基本培养基	6-BA /mg·L ⁻¹	NAA /mg·L ⁻¹	诱导率/%	
				顶芽	侧芽
1	MS	2.0	0.1	25	50
2	4/5MS	2.0	0.1	37	55
3	1/2MS	2.0	0.1	18	36
4	B ₅	2.0	0.1	39	57
5	B ₁	2.0	0.1	11	34
6	MS	1.0	0.1	23	43
7	4/5MS	1.0	0.1	28	54
8	1/2MS	1.0	0.1	15	31
9	B ₅	1.0	0.1	34	48
10	B ₁	1.0	0.1	14	29

顶芽和侧芽在5种基本培养基上直接诱导均可获得芽,连续转接在原培养基上获得了可持续增殖的芽苗。从表1可见,以侧芽为外植体,在附加6-BA 2.0 mg·L⁻¹的B₅培养基上,诱导率最高。对表1中3因素(基本培养基、6-BA、外植体材料)对诱导率的影响进行方差分析结果列表2,从表中可见,不同激素组合、外植体部位和培养基对诱导率的影响均达极显著水平。韦三立^[7]认为不同器官对离体培养反应的位置效应可能与植物激素的分布有关。因此在组织培养中,外植体的筛选是极为重要的。

2.2 不同品种芽增殖培养基的筛选

2.2.1 基本培养基的筛选 “红罗宾”、“鲁宾斯”2个品种在各基本培养基中的平均增殖倍率及芽苗平均高如图1。从图1可见,在5种基本培养基中,“鲁宾斯”品种平均继代增殖率均大于3.0,且平均芽苗高大1.5 cm的基本培养基为MS、4/5MS和B₅培养基,在这3种培养基上继代芽苗生长健壮、叶色浓绿,这3种培养基均是“鲁宾斯”较理想的基本培养基,其中B₅应是首选;在1/2MS和B₁2种培养基上,培养25

~30 d后,芽苗有黄化现象,这可能与培养基中大量营养元素含量过低有关。尽管红叶石楠“红罗宾”与“鲁宾斯”在5种基本培养基中增殖倍率及芽苗的高生长存在相似性,但“红罗宾”在5种培养基中的增殖率均低于“鲁宾斯”。对不同品种增殖率进行单因素方差分析,结果表明不同品种间增殖率存在显著差异($F=6.78>F_{0.05}=5.32$)。不同品种(基因型)离体培养表现的差异性普遍存在的^[8],为此根据不同品种筛选适宜的培养基是必要的。

表2 三因素对诱导率的方差分析

变差来源	自由度	离差平方和	均方差	均方比(F)	F _α
激素组合 A	1	92.45	92.45	16.3**	
外植体部位 B	1	1862.45	1862.45	328.47**	$F_{0.01}(1, 13)=9.07$
基本培养基 C	4	1708.45	427.11	75.33**	$F_{0.01}(4, 13)=5.21$
误差项	13	73.65	5.67		
总和	19	3758.95			

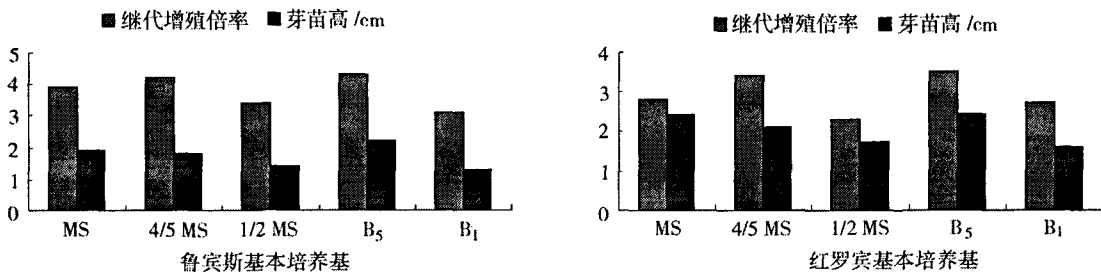


图1 2个品种不同基本培养基的平均继代增殖倍率及平均芽苗高

2.2.2 最佳激素浓度组合的筛选 “鲁宾斯”、“红罗宾”2品种继代芽苗转入8种增殖培养基培养40 d后,统计各品种在不同培养基的增殖倍率(不包括苗高低于0.6 cm的芽苗),结果见图2。从图2可见,2个品种在B₅培养基附加NAA 0.1 mg·L⁻¹、0.5 mg·L⁻¹情况下,红叶石楠的继代增殖倍率均随着细胞分裂素6-BA浓度的降低而降低,“鲁宾斯”在6-BA 2.0 mg·L⁻¹、NAA 0.5 mg·L⁻¹组合增殖倍率(达4.3)最高,而“红罗宾”品种在6-BA 2.0 mg·L⁻¹、NAA 0.1 mg·L⁻¹组合增殖倍率(达3.5)最高。此外在这2种培养基中2个品种的每丛芽苗均有2~3个小于0.6 cm小芽苗,这有利于提高连续继代的芽苗增殖倍率。可见,B₅+6-BA 2.0 mg·L⁻¹+NAA 0.5 mg·L⁻¹是“鲁宾斯”可持续增殖的首选培养基;B₅+6-BA 2.0 mg·L⁻¹+NAA 0.1 mg·L⁻¹是“红罗宾”可持续增殖的首选培养基。而2个品种在6-BA 0.5~1.0 mg·L⁻¹与NAA 0.1~0.5 mg·L⁻¹组合中增殖培养40 d后,均不见有小于0.8 cm的小芽苗,芽苗平均高可达2.5 cm,因此B₅+6-BA 0.5~1.0 mg·L⁻¹+NAA 0.1~0.5 mg·L⁻¹可作为小芽苗转接生根前的壮苗继代培养基。

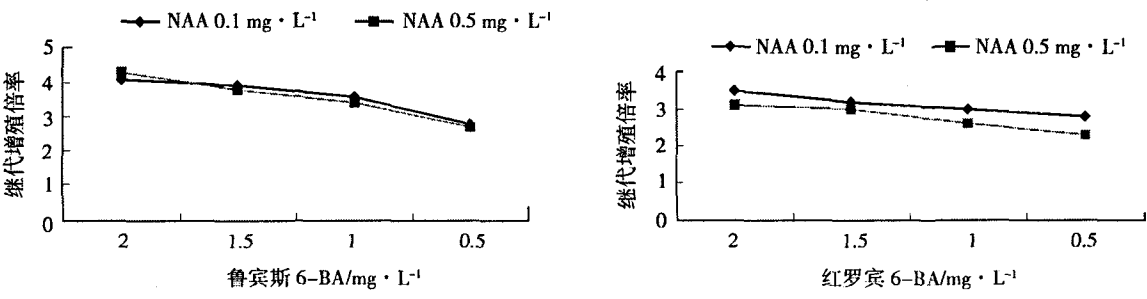


图2 6-BA与NAA激素组合对继代增殖倍率的影响

2.3 不同品种生根培养基的筛选

切取高1.5~2.0 cm的有效芽苗(带1个顶芽和1个侧芽)转入12种生根培养基中,每个试验号接种

芽苗 100 株,培养 40 d 后,分别统计“鲁宾斯”、“红罗宾”的生根率。从试验结果(表 3)可见,“红罗宾”在 12 种培养基中生根率均达到 80% 以上,1/2MS(或 4/5MS 或 B₅) + ABT 1.0 mg·L⁻¹ + IBA 0.1 mg·L⁻¹ 培养基中生根率高达 95%~100%,由此可见本试验中“红罗宾”的生根率已不是限制其快繁的主要因素。黄美娟等^[2]用附加 IBA 0.5 mg·L⁻¹ 的 White 培养基诱导“红罗宾”也获得 95% 的生根率,可见“红罗宾”根的诱导培养对培养基及激素种类组合具有较为广泛的适应性。而“鲁宾斯”在 12 种培养基中生根率均低于 50%,在 1/2MS + ABT 1.0 mg·L⁻¹ + IBA 0.1 mg·L⁻¹ 培养基中的生根率为 49%。对表 3 中不同品种的生根率进行单因素方差分析,结果表明,红叶石楠品种对生根率的影响达极显著水平($F = 522.29 > F_{0.01} = 7.95$)。有关不同品种间生根率的差异已被不少实验证实^[9],黄学林^[6]认为,难生根植物可能因为它们具有天然的生根抑制物质存在。在本研究中,“鲁宾斯”继代增殖率高于“红罗宾”,而生根率却远远低于“红罗宾”,这种离体培养结果的差异性是否与品种间植物内源激素种类或浓度的差异性有关,有待于进一步的研究。

表 3 不同品种、不同培养基激素组合对芽苗生根率的影响

试验号	基本培养基	ABT/mg·L ⁻¹	NAA/mg·L ⁻¹	IBA/mg·L ⁻¹	生根率/%	
					“鲁宾斯”	“红罗宾”
1	1/2MS	0.5	0	0.1	43	98
2	1/2MS	1.0	0	0.1	49	100
3	1/2MS	0	0.5	0.1	36	93
4	1/2MS	0	1.0	0.1	38	95
5	B ₅	0.5	0	0.1	37	91
6	B ₅	1.0	0	0.1	40	97
7	B ₅	0	0.5	0.1	29	87
8	B ₅	0	1.0	0.1	45	83
9	4/5MS	0.5	0	0.1	34	89
10	4/5MS	1.0	0	0.1	38	96
11	4/5MS	0	0.5	0.1	36	81
12	4/5MS	0	1.0	0.1	40	88

2.4 不同品种红叶石楠组培苗的移栽

健壮的幼苗、适宜的介质和相对湿度是移栽成活的关键。试管苗在自然光下,不开盖炼苗 7~10 d,就能有效地提高小苗的木质化程度,提高小苗抗性,提高移栽成活率。本试验选用苗高 1.5 cm 以上、根苗完整的试管苗,以 100% 的黄心土为移栽基质,移栽成活率均在 98%~99% 以上,不同品种间试管苗移栽成活率没有差异。

3 小结

同一植物不同器官或同一器官不同部位外植体对离体培养条件结果有较大的差异。红叶石楠顶芽和侧芽的诱导培养均可获得无菌培养物,但侧芽诱导率及所诱导的芽质量明显高于顶芽,侧芽平均诱导率为 43.7%。茎段外植体在 MS、4/5MS、B₅ 3 种培养基中,侧芽均获得 50% 以上的诱导率,可见外植体的筛选是组织培养成功的关键。红叶石楠不同品种间继代增殖率及生根率均存在显著差异。B₅ + 6-BA 2.0 mg·L⁻¹ + NAA 0.5 mg·L⁻¹ 为“鲁宾斯”的最佳增殖培养基,增殖倍率可达 4.3; B₅ + 6-BA 2.0 mg·L⁻¹ + NAA 0.1 mg·L⁻¹ 为“红罗宾”的最佳增殖培养基,增殖倍率为 3.5。“鲁宾斯”增殖倍率高于“红罗宾”,而生根率却远远低于“红罗宾”。“红罗宾”在 1/2MS + ABT 1.0 mg·L⁻¹ + IBA 0.1 mg·L⁻¹ 培养基中的生根率达到 95%~100%,而“鲁宾斯”品种在同一培养基上的生根率仅 49%。“鲁宾斯”的生根培养基有待今后进一步研究。

参考文献:

- [1]潘晓东. 红叶石楠栽培技术及其园林应用前景[J]. 绿色中国, 2003(163):61.
- [2]黄美娟, 邓小梅, 符树根. 红叶石楠“红罗宾”组培快繁技术研究[J]. 江西农业大学学报, 2003, 25(4):604-607.
- [3]邓小梅, 黄敏仁, 王明庥. 红叶石楠“红罗宾”的组培高效再生系统的建立[J]. 江西林业科技, 2004(4):19-21.
- [4]张连水. 激素与光照对红叶石楠“红罗宾”芽的诱导效应[J]. 林业科技开发, 2006, 20(2):42-44.
- [5]吴丽君. 香椿组培快繁效率的影响因子[J]. 中南林学院学报, 2005, 25(2):25-29.
- [6]黄学林, 李筱菊. 高等植物组织离体培养的形态建成及其调控[M]. 北京:科学出版社, 1995:118.
- [7]韦三立. 花卉组织培养[M]. 北京:中国林业出版社, 2000.
- [8]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, 2002:7, 35.
- [9]沈惠娟. 木本植物组织培养技术[M]. 北京:中国农业科技出版社, 1992:10.

(上接第123页)

参考文献:

- [1]Warren W. Tropical Garden Plants[M]. London: Thames and Hudson Ltd, 1997.
- [2]翁殊斐, 陈锡沐, 黄少伟. 用SBE法进行广州市公园植物配置研究[J]. 中国园林, 2002, 18(5):84-86.
- [3]梁心如, 孟杏元, 沈虹, 等. 广州云台花园的设计[J]. 中国园林, 1998, 14(1):26-28.
- [4]李淑凤. 北京公园绿地中的植物配置[J]. 中国园林, 1995, 11(3):32-37.
- [5]张志恩. 上海城市公园与都市旅游[J]. 中国园林, 1998, 14(4):13-16.
- [6]吴丽萍, 李敏. 试论湛江市园林植物景观热带特色的营造[J]. 福建林业科技, 2005, 32(2):106-115.
- [7]Daniel T C, Boster R S. Measuring landscape esthetics: The scenic beauty estimation method[M]. USDA Forest Serv Res Pap1Rocky Mtn Forest and Range Exp Stn, Fort Collins Colo, 1976:66-167.
- [8]Shuttleworth S. The use of photographys as an environment perception medium in landscape studies[J]. J. Environ. Manage, 1980 (11):61-76.
- [9]黄少伟, 谢维辉. 实用SAS编程与林业试验数据分析[M]. 广州:华南理工大学出版社, 2001.
- [10]罗茂婵, 苏德荣, 韩烈保, 等. 居住区园林植物美景度评价研究[J]. 林业科技开发, 2005, 19(6):81-83.
- [11]翁殊斐. 用SBE法和LCJ法研究广州市公园植物配置[D]. 华南农业大学, 2002.

(上接第164页)

参考文献:

- [1]余德松, 冯福娟. 黄杨绢野螟生物学特性及其防治[J]. 浙江林业科技, 2006, 26(6):47-50, 59.
- [2]张来, 李照会, 郑效虎, 等. 黄杨绢野螟的生物学特性及其防治方法[J]. 山东农业科学, 2007(2):77-79.
- [3]中国科学院动物研究所. 中国蛾类图鉴[M]. 北京:科学出版社, 1981.
- [4]黄金水, 黄海清, 郑惠成, 等. 木麻黄皮暗斑螟生物学特性的研究[J]. 福建林业科技, 1995, 22(1):1-8.
- [5]黄金聪. 女贞天蛾生物学特性的初步观察[J]. 福建林业科技, 2005, 32(4):99-101.
- [6]黄劭. 喜树幽斑螟防治技术研究[J]. 福建林业科技, 1999, 26(4):36-39.
- [7]郑宝荣. 肉桂双瓣卷蛾种群动态及综合治理研究[J]. 福建林业科技, 2007, 34(2):10-12, 31.
- [8]徐耀昌. 漳州市木毒蛾综合治理的研究[J]. 福建林业科技, 2005, 32(3):15-19.