

# 四季秋海棠组培快繁技术研究

雷 颖, 吴莉红

(甘肃林业职业技术学院园林工程系, 甘肃 天水 741020)

**摘要:** 以四季秋海棠茎切段为外植体, 研究四季秋海棠组培快繁技术。结果表明, 在MS+500 mg/L LH + 3.0 mg/L 6-BA+0.4 mg/L NAA培养基上, 不定芽诱导效果较好, 分化率达100%。适合四季秋海棠继代培养的培养基为MS+2.0 mg/L 6-BA+0.3 mg/L IAA+0.3 mg/L GA<sub>3</sub>和MS+2.0 mg/L 6-BA+0.3 mg/L NAA+0.5 mg/L GA<sub>3</sub>。适宜的生根培养基为1/2 MS+0.2 mg/L IAA, 生根率为100%, 移栽后成活率达97%。

**关键词:** 四季秋海棠; 组织培养; 快速繁殖

**中图分类号:** S682.1; Q813.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2015)02-0034-03

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2015.02.013

四季秋海棠(*Begonia semper florens* Link et Otto.), 别名瓜子海棠或玻璃秋海棠, 是秋海棠科秋海棠属多年生宿根花卉<sup>[1-2]</sup>。株高 20~40 cm, 茎稍多汁, 叶互生、翠绿色、卵圆形至广椭圆形, 叶基部偏斜, 聚伞花序腋生, 花大; 因其花、叶、茎都呈肉质, 酷似玻璃而得名。玻璃海棠枝叶青翠, 花色妖艳浓郁, 如同盛装美人, 如栽培得当, 可四季开花, 是良好的室内小型盆栽观赏花卉。亦作花坛用花, 温暖地区或温暖季节可布置于庭院或花坛<sup>[3]</sup>。

四季秋海棠容荣花贵, 易养护管理, 颇受广大消费者喜爱, 有较大的推广和应用空间。但在我国北方, 种子早期未熟先落, 采用扦插繁殖数量有限, 因此应用组织培养技术繁殖试管苗具有重要的意义。我们通过试验研究取得了较好的培养方案, 增殖率高, 幼苗健壮, 移栽成活率高, 可为四季秋海棠规模化生产提供技术支持。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

培养材料为甘肃林业职业技术学院花卉品种示范基地种植的四季秋海棠幼苗或幼嫩新枝。

### 1.2 方法

**1.2.1 外植体建立** 选取四季秋海棠幼苗或幼茎, 剪去叶片, 切成 2~3 cm 小段, 用清水处理干净, 在超净工作台上用 70%酒精浸泡 30 s, 用无菌水冲 3 遍, 再转入 0.1%升汞浸 5 min, 用无菌水冲洗 5 遍<sup>[4-6]</sup>, 然后置于高压灭菌过的铺有滤纸的培养皿中, 剪成长 0.5~1.0 cm, 含有 1 个节的小茎段, 接种在分化培养基中进行培养。

**1.2.2 初代培养** 初代培养以 MS+500 mg/L LH 为基础培养基<sup>[7-8]</sup>, 分别添加 0.5、1.0、2.0、3.0、4.0 mg/L 6-BA 和 0.1、0.2、0.3、0.4 mg/L NAA, 观察记载平均芽数、苗高等指标, 20 d 后统计分化率。

**收稿日期:** 2014-08-15; **修订日期:** 2014-12-02

**作者简介:** 雷 颖(1966—), 女, 甘肃天水人, 副教授, 主要从事遗传育种科学与园林植物栽培养护学的教学与研究。联系电话: (0)13629388692。

## 参考文献:

- [1] 王志伟, 王晓巍. 甘肃省河西走廊脱水蔬菜生产现状及发展对策[J]. 中国蔬菜, 2007(5): 11-12.
- [2] 李 泉, 顾蓓蓓, 汤琴珠, 等. 2010 年泰州地区出口脱水蔬菜中二氧化硫残留状况分析[J]. 现代农业科技, 2011(9): 374-376.
- [3] 郑 超, 罗之纲. 脱水蔬菜农残限量标准亟待完善[J]. 大众标准化, 2010(5): 46-48.
- [4] 陈 炜, 王德军, 乔惠同. 出口脱水蔬菜中微生物的污染及其控制[J]. 检验检疫科学, 2003, 13(3): 35-36.
- [5] 徐紫君, 周坚勇. 脱水蔬菜中铅镉含量测定[J]. 浙江预防医学, 2006, 18(6): 30-31.
- [6] 张 睿, 刘 好, 杨 静. 兰州市常见蔬菜中硝酸盐含量及安全性评价[J]. 甘肃农业科技, 2014(9): 24-25.
- [7] 廖鲁兴, 王进喜. 风险矩阵方法在进出口食品安全风险评估中的应用[J]. 检验检疫学刊, 2013, 6(1): 62-67.

(本文责编: 陈 珩)

1.2.3 继代培养 将初代培养所得的簇生嫩茎切成长 1.0~1.5 cm 的小段, 转接到以 MS 为基本培养基, 添加 1.0、2.0、3.0、4.0 mg/L 6-BA 和 0.1、0.3、0.5 mg/L NAA 和 0.1、0.3、0.5 mg/L IAA 以及 0.1、0.2、0.3、0.5、0.8、1.0 mg/L GA<sub>3</sub> 的继代培养基中培养。观察记载生长情况, 30 d 后统计玻璃苗比例。

1.2.4 生根培养 将继代培养所得的嫩茎切下, 转入以 1/2MS 为基本培养基, 分别添加 0.1 mg/L NAA 和 0.1、0.2、0.5 mg/L IAA 以及 0.1、0.3 mg/L IBA 的生根培养基中培养, 观察生根情况, 20 d 后统计生根率。

1.2.5 移栽 将生根后的试管苗不开盖在温室中置 3 d 后, 开盖置 6 d, 然后移栽于珍珠岩的基质中, 每天喷水 3 次, 15 d 后上盆, 统计成活率。

### 1.3 培养条件

所有培养基都添加蔗糖 3%、琼脂 0.6%, pH 5.6。培养基在 1.5 kg/cm<sup>2</sup> 压力、121 °C 湿热灭菌 20 min<sup>[9]</sup>。培养室温度为 (20 ± 2) °C<sup>[10]</sup>, 光照 14 h/d, 光照度 2 000 Lx<sup>[11]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 初代培养

从表 1 可知, 四季秋海棠初代培养基中, 在一定范围内, 随着 6-BA 和 NAA 的浓度的增大, 分化率增大、平均芽数增多、平均苗高增高, 其中 MS+500 mg/L LH +3.0 mg/L 6-BA+0.4 mg/L NAA

培养基对丛生芽的诱导率较高, 为 100%, 平均芽数为 6.0。但当 6-BA 浓度大于 3.0 mg/L、NAA 浓度大于 0.4 mg/L 时, 平均芽数减少, 平均苗高降低, 且分化时间推迟。可见, MS+500 mg/L LH + 3.0 mg/L 6-BA+0.4 mg/L NAA 培养基适合四季秋海棠的初代培养。

### 2.2 继代培养

30 d 后的增殖结果因激素配比不同而异 (表 2), 嫩茎增殖倍数随 6-BA 浓度的增高呈现增大后减少的趋势, 浓度过高会影响芽苗的高生长, 且有玻璃化现象产生。从试验结果可知, MS+2.0 mg/L 6-BA+0.3 mg/L IAA 与 MS+2.0 mg/L 6-BA+ 0.3 mg/L NAA 是四季秋海棠较为理想的继代培养基, 增殖倍数分别为 7.1 和 7.8, 但 MS+2.0 mg/L 6-BA+0.3 mg/L NAA 培养基中的芽苗玻璃化程度相对较高。

在四季秋海棠的继代培养过程中, 6-BA 对芽苗的增殖起着决定性的作用, 但其浓度较高时, 芽苗高生长受到抑制, 且会出现玻璃苗<sup>[12-13]</sup>, 而浓度降低分化率又随之下降。在原基础上加入不同浓度的 GA<sub>3</sub> 进行试验<sup>[14]</sup>, 20 d 后的结果 (表 3) 显示, 加入一定浓度的 GA<sub>3</sub> 对芽苗高生长具有显著影响, 且随着 GA<sub>3</sub> 浓度的升高, 苗高呈增高趋势, 但当 GA<sub>3</sub> 浓度大于 1.0 mg/L 时, 苗茎细弱, 叶片皱缩, 降低 GA<sub>3</sub> 浓度可恢复正常。GA<sub>3</sub> 浓度为 0.1~0.5 mg/L 时植株玻璃化程度较低, 芽苗分

表 1 不同培养基上四季秋海棠初代培养结果

培养基	接种数 (块)	分化数 (块)	分化率 (%)	平均芽数 <sup>①</sup> (个)	平均苗高 (cm)
MS+500 mg/L LH +0.5 mg/L 6-BA	20	2	10	2.0	2.0
MS+500 mg/L LH +0.5 mg/L 6-BA+0.1 mg/L NAA	20	8	40	2.0	2.6
MS+500 mg/L LH +1.0 mg/L 6-BA+0.2 mg/L NAA	20	10	50	3.3	3.4
MS+500 mg/L LH +2.0 mg/L 6-BA+0.3 mg/L NAA	20	14	70	5.5	6.0
MS+500 mg/L LH +3.0 mg/L 6-BA+0.4 mg/L NAA	20	20	100	6.0	7.2
MS+500 mg/L LH +4.0 mg/L 6-BA+0.5 mg/L NAA	20	20	100	2.6	3.0

①平均芽数指茎节数。

表 2 不同培养基上四季秋海棠继代培养结果

培养基	接种数 (个)	增殖倍数	平均苗高 (cm)	玻璃苗率 (%)
MS+1.0 mg/L 6-BA+0.3 mg/L IAA	20	4.0	3.8	0
MS+1.0 mg/L 6-BA+0.5 mg/L IAA	20	4.5	3.0	0
MS+2.0 mg/L 6-BA+0.1 mg/L IAA	20	5.4	5.2	3.0
MS+2.0 mg/L 6-BA+0.3 mg/L IAA	20	7.1	7.2	4.0
MS+3.0 mg/L 6-BA+0.5 mg/L IAA	20	3.5	3.8	15.5
MS+2.0 mg/L 6-BA+0.1 mg/L NAA	20	6.0	4.3	8.0
MS+2.0 mg/L 6-BA+0.3 mg/L NAA	20	7.8	3.2	12.2
MS+3.0 mg/L 6-BA+0.5 mg/L NAA	20	3.0	2.6	26.1

表 3 添加 GA<sub>3</sub> 对四季秋海棠继代生长的影响

培养基	处理芽数 (个)	平均苗高 (cm)	玻璃苗率 (%)
MS+2.0 mg/L 6-BA+0.3 mg/L IAA+0.1 mg/L GA <sub>3</sub>	30	3.2	0
MS+2.0 mg/L 6-BA+0.3 mg/L IAA+0.3 mg/L GA <sub>3</sub>	30	4.5	0
MS+2.0 mg/L 6-BA+0.3 mg/L IAA+0.5 mg/L GA <sub>3</sub>	30	3.0	3.6
MS+2.0 mg/L 6-BA+0.3 mg/L IAA+1.0 mg/L GA <sub>3</sub>	30	2.9	16.1
MS+2.0 mg/L 6-BA+0.3 mg/L NAA+0.2 mg/L GA <sub>3</sub>	30	3.5	8.7
MS+2.0 mg/L 6-BA+0.3 mg/L NAA+0.3 mg/L GA <sub>3</sub>	30	3.2	3.9
MS+2.0 mg/L 6-BA+0.3 mg/L NAA+0.5 mg/L GA <sub>3</sub>	30	4.3	1.5
MS+2.0 mg/L 6-BA+0.3 mg/L NAA+0.8 mg/L GA <sub>3</sub>	30	2.3	6.3

表 4 不同生根培养基四季秋海棠试管苗生根情况

培养基	接种数 (个)	生根率 (%)	平均根数 (条)	根形态
1/2MS+0.1 mg/L IAA	50	100	3.5	根粗而长, 无根毛, 基部无愈伤组织
1/2MS+0.2 mg/L IAA	50	100	4.8	根粗而长, 无根毛, 基部无愈伤组织
1/2MS+0.5 mg/L IAA	50	100	4.0	根粗而长, 无根毛, 基部有少量愈伤组织
1/2MS+0.1 mg/L IBA	50	65	3.1	根细而短, 无根毛, 基部有较多愈伤组织
1/2MS+0.3 mg/L IBA	50	10	1.8	根细而短, 基部产生大量愈伤组织
1/2MS+0.1 mg/L NAA	50	0	0	基部产生大量愈伤组织

化较好。综合分析以上结果, 适合四季秋海棠继代培养的培养基为 MS+2.0 mg/L 6-BA+0.3 mg/L IAA+0.3 mg/L GA<sub>3</sub> 和 MS+2.0 mg/L 6-BA+0.3 mg/L NAA+0.5 mg/L GA<sub>3</sub>。

### 2.3 试管苗生根与移栽

生根培养 20 d 后观察, 以添加一定浓度的 IAA 培养基生根效果较好(表4), 每个嫩茎基部有根 3~5 条, 长约 3~5 cm, IAA 浓度为 0.2 mg/L 时效果更好, 再生后的完整植株苗形美观, 色泽深绿, 移栽后成活率高达 97%。

### 3 小结

试验结果表明, MS+500 mg/L LH+3.0 mg/L 6-BA+0.4 mg/L NAA 培养基对丛生芽的诱导率较高, 为 100%, 平均芽数为 6.0 个, 是四季秋海棠最适合的初代培养基。在继代培养阶段, 对芽苗增殖产生明显影响的因素是 6-BA, 但当浓度较高时会使芽苗出现玻璃化, 而 GA<sub>3</sub> 的加入使玻璃苗的概率显著降低。适合四季秋海棠继代培养的培养基为 MS+2.0 mg/L 6-BA+0.3 mg/L IAA+0.3 mg/L GA<sub>3</sub> 和 MS+2.0 mg/L 6-BA+0.3 mg/L NAA+0.5 mg/L GA<sub>3</sub>。添加浓度为 0.2 mg/L 的 IAA, 有利于四季秋海棠试管苗的生根。

### 参考文献:

[1] 北京林业大学园林系花卉教研室. 花卉学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1999.  
[2] 夏春森, 朱义君. 名新花卉标准化栽培[M]. 北京:

中国农业出版社, 2005.

- [3] 陈俊愉, 刘师汉. 园林花卉[M]. 上海: 上海科技出版社, 1980.  
[4] 刘敏. 花卉组织培养与工厂化生产[M]. 北京: 地质出版社, 2002.  
[5] 陈振光. 植物组织培养与试管育苗[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2004.  
[6] 谭文澄, 戴策刚. 观赏植物组织培养技术[M]. 北京: 中国林业出版社, 1991.  
[7] 侯娜, 郭军战, 王港, 等. 东方百合(Lilium oriental)组织培养研究[J]. 西北林学院学报, 2008, 23(3): 120~122.  
[8] 李红梅, 王义强. 银杏胚芽组织培养试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2008(3): 37~39.  
[9] 雍继伟, 任继文. 水栀子的组织培养和快速繁殖[J]. 甘肃林业科技, 2007, 32(5): 17~18.  
[10] 任继文, 雷颖. 金丝桃组织培养再生体系的建立[J]. 西北林学院学报, 2010, 25(3): 90~92.  
[11] 樊军锋, 李玲, 韩一凡, 等. 84K 杨叶片外植体再生系统的建立[J]. 西北林学院学报, 2002, 17(2): 33~36.  
[12] 卜学贤, 陈维伦. 试管植物的玻璃化现象[J]. 植物生理学通讯, 1987, 23(5): 13~19.  
[13] ZIV M, MEIR G, HARLEVY A. Factors influencing the production of hardened glaucous carnation plantlets in vitro [J]. Plant cell. Tissue and Drgan Culture. 1982, 2(1): 55~65.  
[14] 雷颖. 黄海棠的组织培养和快速繁殖 [J]. 甘肃农业大学学报, 2003, 38(3): 357~360.

(本文责编: 陈珩)