

# 矮生一品红组培苗的生根诱导研究

蒋小满, 柏新富, 赵建萍, 毕可华

(烟台师范学院生命科学院, 山东 烟台 264025)

**摘要:** 采用组织培养诱导生根和瓶外扦插生根的方法, 对矮生一品红无根试管苗进行了生根诱导试验, 结果表明: 一品红无根试管苗在低无机盐、低糖的培养基中生根效果明显优于高无机盐、高糖的培养基。而培养基中加入活性炭则会抑制不定根的形成。植物生长物质吲哚酸(IBA)及萘乙酸(NAA)均明显促进无根试管苗的生根且使生根时间提早。组培生根培养基添加 0.2 mg/L(毫克/升)的 IBA, 并与 0.05 mg/L(毫克/升)的 NAA 配合使用, 生根率可达 100%, 且发根质量好。在适宜的移栽条件下, 用 100 mg/L(毫克/升)的 IBA 或 NAA 处理无根试管苗基部后进行瓶外扦插, 组培苗的生根率可达到 85% 以上, ABT 生根粉的效果次之, 处理后生根率在 75% 左右。

**关键词:** 一品红; 组织培养; 生根诱导

**中图分类号:** S685.23; S604.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2003)06-0062-02

一品红(*Euphorbia pulcherima*)又称圣诞红、象牙红、猩猩木、老来娇, 是大戟科大戟属常绿、半常绿灌木。一品红花期一般在 12 月~2 月, 适逢圣诞节、元旦、春节, 是理想的冬季节日用花。目前市场需求较多的为近年从国外引进的一些矮生优良品种, 其株高约为 30 cm~50 cm(厘米), 株型紧凑, 分枝多、苞片大, 苞片颜色种类多, 耐低温能力强不易掉叶, 连续多年在我国北方花卉市场上极为畅销且供不应求, 深受人们的青睐<sup>[1]</sup>。传统的一品红繁殖方法靠从母株上采条扦插, 但插条数量有限, 很难批量繁殖和规模生产。利用组织培养方法可以在较短时间内进行大量繁殖生产, 为一品红批量生产开辟一条新途径<sup>[2]</sup>。但由于一品红体内含有丰富的乳汁, 影响试管苗的生根, 而试管苗生根质量的好坏, 直接影响到移栽成活和后期盆花生长, 对一品红试管苗能否应用于生产影响

重大。鉴于此, 我们开展了一品红试管苗的生根诱导研究, 这对一品红组培快繁方法应用于实际生产具有重要意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试一品红无根组培苗品种为“塔巴璐卡”、“自由红”和“金钱豹”。

### 1.2 组织培养诱导生根

以 MS 为基本培养基, 通过  $L_{16}(4^4)$  正交试验设计, 改变大量元素的比例, 同时附加不同量的 NAA、IBA、糖, 作为生根培养基(见表 1)。将高 2 cm~3 cm(厘米)、带 3~4 片叶的无根苗转入培养基中, 30 d(天)后观察不同培养基中试管苗的生根情况。选择生根效果较好的培养基, 添加活性炭, 观察其对诱导生根的影响。

表 1 无机盐、糖、不同生长激素配比

培养基编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
基本培养基	MS	MS	MS	MS	1/2 MS	1/2 MS	1/2 MS	1/2 MS	1/3 MS	1/3 MS	1/3 MS	1/3 MS	1/4 MS	1/4 MS	1/4 MS	1/4 MS
IBA	0	0.2	0.8	1.4	0	0.2	0.8	1.4	0	0.2	0.8	1.4	0	0.2	0.8	1.4
NAA	0	0.05	0.1	0.5	0.05	0	0.5	0.1	0.1	0.5	0	0.05	0.5	0.1	0.05	0
蔗糖	2%	3%	2%	1%	2%	1%	2%	3%	1%	2%	3%	2%	3%	2%	1%	2%

### 1.3 试管无根苗瓶外扦插生根

将无根苗取出, 洗净基部附带的培养基, 作适当的修剪, 选整齐一致的无根苗基部分别用 NAA、IBA、 $B_9$  和 ABT 生根粉溶液浸泡无根苗基部 0.5 h~1 h(小时), 然后分别扦插于温室备好的基质中, 注意保温保湿, 30 d(天)后统计生根情况。

扦插基质由草炭土、珍珠岩按(V:V=1:2.5)比例混合, 并用生石灰或硫磺将基质的 pH 值调至 5.7。扦插前对混合好的基质进行消毒处理。

## 2 结果与讨论

### 2.1 植物激素、无机盐及糖浓度对一品红试管苗生根的影响

分别以 MS、1/2MS、1/3MS、1/4MS 为基本培养基, 设置 IBA 0、0.2、0.8、1.4 mg/L(毫克/升), NAA 0、0.05、0.1、0.5 mg/L(毫克/升)各 4 个水平, 蔗糖 1%、2%、3% 3 个水平, 按  $L_{16}(4^4)$  正交试验进行组合(见表 1)。30 d(天)后各培养基中试管苗的生根情况如表 2 所示。

当培养基分别为 MS、1/2MS、1/3MS、1/4MS 时, 平均生根率依次为 40.6%、46.9%、50.0%、51.0%, 每株平均根数分别为 5.30、7.52、6.68、4.98, 说明培养基中大量元素的量对一品红的诱导生根影响不大, 但对生根的数量有影响, 在 1/2MS 培养基中每株的生根条数最多。蔗糖浓度分别为 1%、2%、3% 时, 平均生根率依次为: 30.2%、51.0%、52.1%, 每株平均根数为 5.75、5.58、5.94, 说明蔗糖浓度为 2%~3% 时均适合一品红的生根诱导。IBA 浓度为 0、0.2、0.8、1.4 mg/L(毫克/

\* 本研究为山东省教育厅资助项目。

收稿日期: 2003-07-20

升)时平均生根率依次为: 38.5%、53.1%、41.7%、55.2%, 平均根数依次为5.76、10.23、4.77、3.73 这表明IBA 对一品红的生根有促进作用, 但随其浓度的增加, 无根苗愈伤化程度加重, 生根条数下降, 影响以后的移栽成活率, 所以 IBA 浓度在 0.2mg/L(毫克/升)左右时生根效果较好。NAA 在 0.0.05、0.1、0.5 mg/L(毫克/升)4 个水平时, 平均生根率依次为: 39.6%、34.4%、53.1%、61.5%, 平均根数依次为 6.75、5.03、7.35、5.36。由此可见, NAA 可以促进一品红的生根, 且随其浓度的增加生根率呈上升趋势, 但在0.5 mg/L(毫克/升)时无根苗基部愈伤化程度严重, 所以, NAA 浓度在 0.1 mg/L(毫克/升)左右时生根效果较好。综上所述, 1/2MS+IBA0.2+NAA0.1+2%~3%蔗糖的培养基比较适合矮生一品红塔巴璐卡无根试管苗的生根培养。

表2 无机盐、糖、不同生长素对塔巴璐卡生根诱导的影响									
培养基 编号	转接 株数	生根 株数	生根率 (%)	平均 根数	根长百分比%			愈伤化 程度	
					<1cm	1~2cm	>2cm		
1	24	10	41.7	6.5	30.8	26.9	42.3	—	
2	24	11	45.8	8.2	30.9	14.6	46.4	—	
3	24	8	33.3	2.8	81.8	18.2	0	+	
4	24	10	41.7	3.8	100	0	0	++	
5	24	6	25.0	7.5	6.7	6.6	86.7	—	
6	24	4	16.7	10.0	50.0	50.0	0	—	
7	24	17	70.8	6.6	83.1	16.9	0	++	
8	24	18	75.0	6.0	75.9	24.1	0	+	
9	24	9	37.5	7.3	10.3	48.3	41.4	—	
10	24	20	83.3	9.3	39.3	46.4	14.3	+++	
11	24	9	37.5	7.8	9.7	90.3	0	—	
12	24	10	41.7	2.4	66.7	33.3	0	+	
13	24	12	50.0	1.8	100	0	0	++	
14	24	16	66.7	13.4	36.4	45.8	17.8	++	
15	24	6	25.5	2.0	100	0	0	++	
16	24	15	62.5	2.8	90.9	9.1	0	+++	

正交试验结果的直观分析									
IBA 浓度	平均生 根率%	平均 根数	NAA 浓度	平均生 根率%	平均 根数	糖 浓度	平均生 根率%	平均 根数	大量 元素量
0	38.5	5.76	0	39.6	6.75	1%	30.2	5.75	MS1/1
0.2	53.1	10.23	0.05	34.4	5.03	2%	51.0	5.88	MS1/2
0.8	41.7	4.77	0.1	53.1	7.35	3%	52.1	5.94	MS1/3
1.4	55.2	3.73	0.5	61.5	5.36				MS1/4
极差	16.7	6.50	极差	27.1	2.32	极差	21.9	0.36	极差

注: — 表示无愈伤化, + 表示轻度愈伤化, ++ 表示中度愈伤化, +++ 表示严重愈伤化; 下同。

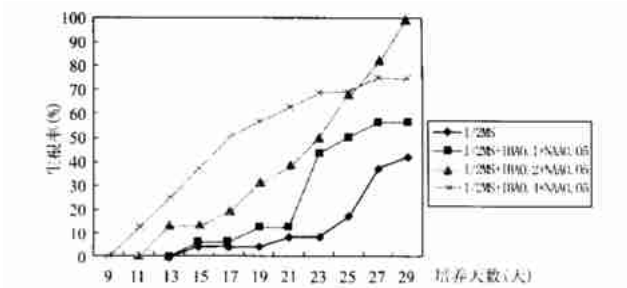
根据正交试验结果, 采用 1/2MS 培养基 附加 2%蔗糖, 并将 IBA 的浓度确定在 0.1 mg/L~0.4 mg/L(毫克/升)范围 NAA 的浓度确定在 0.05 mg/L~0.2 mg/L(毫克/升)范围, 生根情况如表 3 所示, 当 IBA 浓度为 0.2 mg/L(毫克/升)、NAA 为 0.05 mg/L(毫克/升)时, 塔巴璐卡试管苗的生根率可达 100%。

表3 不同生长素及不同浓度对比对塔巴璐卡 试管苗生根的影响									
IBA 浓度 mg/L	NAA 浓度 mg/L	接转 株数	生根 株数	生根率 (%)	平均根 数/株	根长百分比(%)			愈伤化 程度
						<1cm	1~2cm	>2cm	
0.1	0.2	32	10	31.3	3.8	73.7	26.3	0	—
0.1	0.1	32	14	43.8	4.86	82.3	17.7	0	—
0.1	0.05	32	18	56.3	2.78	64.0	36.0	0	—
0.2	0.2	36	24	66.7	4.17	88.0	12.0	0	+
0.2	0.1	34	24	70.6	6.78	49.4	38.0	12.6	+
0.2	0.05	28	28	100.0	4.5	36.5	30.2	33.3	++
0.4	0.2	28	18	64.3	5.17	45.4	17.3	37.3	++
0.4	0.1	38	20	52.6	3.00	36.7	40.0	23.3	+
0.4	0.05	28	22	78.6	6.64	17.8	50.7	31.5	—

2.2 生长调节剂对试管苗诱导生根高峰的影响

从图 1 可以看出, 试管苗在不同的生根培养基中, 开始生根的时间有所不同。含 IBA 浓度较高的培养基, 一般在 10 d(天)左右开始生根, 生根高峰在接转后第 10 d~20 d(天); 而

在含 IBA 较低或不含生长素的培养基中, 试管苗一般在第 15 d(天)左右开始生根, 生根高峰在接转后第 20 d~27 d(天)。所以, 生长素不仅对生根诱导具有促进作用, 还能促进试管苗提早生根。



生长调节剂对试管苗诱导生根高峰的影响图  
2.3 无根试管苗瓶外扦插试验

为了寻找适合一品红试管苗工厂化快繁的简便生根方法, 我们还对试管苗瓶外生根进行了探索, 试验结果见表 4。从上述表中可以看出, ‘自由红’ 的无根试管苗瓶外扦插, 用生长调节剂处理可提高其生根率。不同种类的生长调节剂的效果不同, 其中以 IBA 和 NAA 处理的生根效果最好, 生根率可达 85% 以上, ABT 生根粉的效果其次, 生根率在 75% 左右, 生长延缓剂 B<sub>9</sub> 的效果稍差, 生根率在 70% 左右。在充分考虑培养成本的前提下, 瓶外生根尽管组培生根率稍低, 但可缩短成苗周期, 仍不失为一种有效的、低成本的生根方法。

表4 生长调节剂处理自由红试管苗扦插生根的效应				
生长调节剂	扦插株数	生根株数	生根率(%)	平均根数
H <sub>2</sub> O(对照)	34	13	38.2	4.4
100 mg/L IBA	34	29	85.3	4.9
100 mg/L NAA	34	30	88.2	6.0
100 mg/L ABT	34	26	76.3	4.2
100 mg/L B <sub>9</sub>	34	25	73.5	5.4

2.4 活性炭对一品红试管苗生根的影响

选用生根效果较好的培养基作为对照组, 另一组加入 0.1% 的活性炭, 试验结果如表 5。活性炭具有较强的吸附作用, 在植物组织培养中常用来吸附并排除培养基中的有害物质, 对一些植物的不定根诱导有促进作用<sup>[4]</sup>。但是从本试验结果可以看出: 活性炭对 3 个一品红品种的试管苗生根诱导均没有促进作用, 反而起到抑制作用。这一点在前人的研究中可以得到证实<sup>[4]</sup>, 其原因可能是活性炭在吸附有害物质的同时也大量吸附生长物质, 从而起到抑制作用。

表5 活性炭对一品红试管苗生根的影响				
品种	培养基	活性炭	生根率%	平均根数
塔巴璐卡	1/2MS+IBA0.2+NAA0.05+2%糖	0	97	4.15
		0.1	58.36	2.20
金钱豹	1/3MS+IBA0.2+NAA0.1+2%糖	0	96.9	7.44
		0.1	40.0	6.00
自由红	1/2MS+IBA0.8+NAA0.1+2%糖	0	93.3	4.57
		0.1	46.8	1.50

参考文献:  
[1] 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.  
[2] 蒋小满, 柏新富等. 6 种矮生一品红的离体组织培养研究[J]. 北方园艺, 2002(3): 62.  
[3] 刘用生. 植物组织培养中活性炭的使用[J]. 植物生理学通讯, 1994(3): 214.  
[4] 陈龙清. 活性炭对几种植物试管苗生根的影响[J]. 华中农业大学学报, 1995(6): 600.