

文章编号: 1006-6993(2008)04-0080-03

# 满天星试管苗继代培养的研究

袁玉兰, 杨应文

(青海省互助县林业局, 互助 810500)

**摘要:** 文章探讨了满天星试管苗增殖过程中, 不同生长调节剂、碳源、水质活性碳对增殖效果的影响, 研究结果表明 NAA0.5mg/L 和 BA1mg/L 的生长调节剂组合下, 试管苗增殖效果好, 苗壮, 增殖倍数为 5; 用 40g/L 的市售白糖代替 30g/L 的化学纯蔗糖作为培养基的碳源是可行的, 既降低了配制培养基的成本, 又不影响苗的增殖和质量; 但以自来水代替蒸馏水作培养基的水质, 则不利于生长和增殖, 0.2% 的活性碳在 30d 内有利于试管苗的株高的增加, 但对芽的诱导无明显作用。

**关键词:** 满天星; 组织培养; 芽增殖

**中图分类号:** S681.9      **文献标识码:** B

## 1 材料与方

满天星 (*Gypsophila paniculata* L.) 别名霞草, 它是插花作品中重要的背景花, 在许多花卉作品中应用极为广泛。近十年来, 我国也进行了满天星的快繁研究<sup>[1-3]</sup>, 但青海省目前关于满天星试管苗的增殖及如何在增殖中降低成本方面的研究很少。本试验在对满天星茎尖诱导成芽的基础上, 进一步筛选出适宜其试管苗增殖的最佳生长调节剂组合, 同时做了不同碳源, 水质及添加活性碳的试验, 以期为试管苗的商业化生产提供相关的理论依据。

### 1.1 材料

以满天星的健壮植株为基础材料, 取其茎尖经初代培养后, 形成 6cm 左右的无根苗, 将无根苗在无菌条件下剪成 1cm 左右带一个芽的切段, 作为供试材料。

### 1.2 方法

将供试材料分别接种于 MS 培养基和添加不同浓度的生长调节剂如 6-BA (6-苄基腺嘌呤), KT (激动素), NAA (萘乙酸) 的培养基中, 每 10d 记录试管苗增殖生长情况, 培养室温度为 (24 ± 2) °C, 湿度 78%, 光照 (1400 ~ 1600) LX, (10 ~ 12) h/s, 碳源和水质试验及以市售白糖 (以下简称白糖) 代替化学纯蔗糖 (以下简称蔗糖) 作为培养基的碳源; 用自来水代替蒸馏水配制培养基: 添加 0.2% 活性碳和未添加的作对比, 分析其对试管苗增殖和生长影响。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同生长调节剂对试管苗增殖的影响

接种材料经 3d 暗培养后, 从暗柜中取出, 在光下培养, 经 40d 后芽的增殖生长情况见表 1, 可知在不含生长调节剂的 MS 培养基上, 芽的增殖倍数仅为 1.2, 株高为 5cm, 芽长势弱, 基部叶发黄干枯, 而接种于含细胞分裂素 6-BA 或 KT 培养基中的材料, 其芽生长比基本培养基 MS 中的有所提高, 芽平均增加 1.3 个, 株高增加 0.85cm, 长势也稍好, 可见添加分裂素可以打破顶端优势, 促进芽生长, 诱导芽的发生, 促进其丛生<sup>[4]</sup>。从表 1 数据可见, 就这两种细胞分裂素来说 0.5mg/16-BA 对芽的增殖效果要略好于 1mg/1KT, 这与菊花<sup>[5]</sup>、香石竹<sup>[6]</sup>、鸣山大枣试管苗<sup>[7]</sup>对植物激素反应相一致。

在生长素和细胞分裂素配合使用的培养基上, 芽的增殖效果好于只加入细胞分裂素的, 因为 NAA 在一定浓度下可促进芽的生长分化<sup>[8]</sup>, 在不同生长调节剂的组合中, NAA 与 6-BA 的组合其增殖效果均好于与 KT 的组合效果, 从表 1 可知虽然 NAA0.1mg/L 和 BA0.5mg/L, NAA0.5mg/L 和 BA1.0mg/L, 组合对芽的增殖倍数为 5, 无显著差异, 但两者从长势分析, 后一种组合好于前一种, 试管苗粗壮, 株高为 9.7cm。从芽分化时间来分析 (见图 1), 不加任何调节剂的 MS 培养基上的试管苗分化比加入调节剂上的迟 2 ~ 3d。只加入细胞分裂素的培养基上, 芽在接种后 10d 开始分化, 分化高峰期

收稿日期: 2008-05-05

作者简介: 袁玉兰 (1977-), 女, 青海省互助县人, 助理工程师。

在第20~30d,平均每隔10d可分化形成1.3个芽,以后慢慢下降,到40d后几乎无芽产生;在生长素和细胞分裂素配合使用的情况下,第10d开始分化,其分化高峰出现在第20~40d,较单独使用细胞分裂素的持续时间长,每10d增加1.6个芽,40d以后仍有芽的分化,但其强度有所降低。从本试验说明满天星试管苗的增殖过程中,生长调节剂的种类、浓度组合及用量的不同起至关重要的作用<sup>[1]</sup>,利于满天星继代增殖的最佳生长调节剂组合为NAA0.5mg/L和BA1.0mg/L。

表1 不同生长调节剂对试管苗的影响(培养40d后的结果)

生长调节剂 ( $\mu\text{g/l}$ )		接种数 (个)	增殖芽 数(个)	增殖倍数		株高 (cm)	长势
生长素	细胞 分裂素			倍	显著性差 异(0.5%)		
0	0	20	24	1.2	A		弱
0	KT1.0	20	48	2.4	B	5.6	弱
0	BA0.5	20	52	2.6	B	6.1	弱
NAA0.5	BA1.0	20	100	5	C	9.7	强
NAA0.5	BA0.5	20	100	5	C	8	中
NAA0.5	KT1.0	20	88	4.4	D	7.8	中
NAA0.1	KT0.5	20	90	4.5	D	7.6	中

长势标准: 芽粗 叶色  
 强 >2.5mm 绿 2~2.5 mm  
 浅绿 1~2 mm

## 2.2 不同碳源对试管苗增殖的影响

不同碳源对试管苗芽增殖的影响的试验表明(见表2),以30g/L白糖为碳源对切段进行培养,芽增殖效果较差,增殖倍数为4,显著低于使用同浓度的蔗糖,这是由于白糖纯度不够,使碳源的实际加入量不足,满足不了芽增殖生长所需。以50g/L的白糖作为碳源,40d时,记录芽的增殖倍数为4.0,显著低于30g/L蔗糖的,这是因为碳量过多,超出芽的分化生长所需,反而抑制了芽的分化,继续培养,芽数仍不断增加,40d以后,增殖倍数为6,但长势细弱,叶发黄,这是由于一部分碳量和养分已消耗,而多余的这部分碳量作为养分补充给试管苗生长所需,使其继续分化,但长势细弱,叶发黄。不利于下次的增殖。而以40g/L的白糖作碳源,芽增殖倍数为5.2,株高为6.9cm,和30g/L的蔗糖相比,对芽的增殖效果无显著差异,芽势也好,苗壮,可见满天星试管苗增殖培养中,以40g/L白糖作碳源是可行的。在草莓的离体培养<sup>[9]</sup>和香石竹试管苗培养中有相同的报道<sup>[10]</sup>。

表2 不同碳源对试管苗增殖的影响  
(培养40d后的记录情况)

碳源 (g/L)	接种数 (个)	增殖芽数 (个)	株高 (cm)	显著差异性	
				倍	差异显著性 (0.5%)
蔗糖 30	20	100	7.0	5.0	A
白糖 30	20	66	5.1	3.3	B
白糖 30	20	104	6.9	5.2	A
白糖 30	20	80	6.0	4.0	B

\* 培养基为 NAA0.5mg/L + 6-BA1.0mg/L。

## 2.3 不同水质对试管苗增殖的影响

在碳源比较的基础上,进行了不同水质对比试验,结果表明(见表3),水质以蒸馏水为好,切段在自来水配制的培养基中,芽的增殖倍数为3,株高为6.9cm,而以蒸馏水配制的培养基中增殖倍数为5,株高为9.7cm。出现此现象的原因可能是由于自来水中某些元素超过试管苗分化生长的需求量,致使芽数减少,长势弱,这种现象在前10d不太明显,随培养时间的延长,则表现愈加显著,尤其是芽分化明显减少,甚至不再分化,植株高度显著低于蒸馏水配制的培养基,造成此现象的原因也许是在培养初期,切段本身有一定养分,对培养基依附性不强,随着时间的延续,本身养分耗尽,须从培养基中吸取养分,则培养基中物质对芽生长分化的影响就逐渐显露出来。此试验结果与香石竹、马铃薯脱毒试管苗、斑叶竹节海棠对水质的反应相同<sup>[11][12]</sup>,但与草莓对水质的结果相反<sup>[9]</sup>,说明在试管苗的增殖过程中,植物种类不同,地区不同,水质试验的结果是不一致的。

表3 不同水质对试管苗增殖的影响

水 质	培养基组分	接种数 (个)	芽 数 (个)	株 高 (cm)	增殖倍数	
					倍	差异显著性 (0.5%)
蒸 馏 水	MS + NAA <sub>0.5</sub> + BA <sub>1.0</sub>	20	100	9.7	5.0	A
	MS + NAA <sub>0.1</sub> + BA <sub>0.5</sub>	20	90	8.4	4.5	A
自 来 水	MS + 1AA <sub>0.1</sub> + BA <sub>0.5</sub>	20	60	6.9	3.0	B
	MS + NAA <sub>0.1</sub> + BA <sub>0.5</sub>	20	60	7.6	3.3	B

## 2.4 0.2%的活性炭对试管苗增殖的影响

表4 活性炭对芽的影响(40d后结果)

0.2% 活性炭	接种数 (个)	芽数 (个)	株高 (cm)	增殖率	
				(%)	差异显著性 (0.1%)
蔗糖 30	20	30	11	1.5	A
白糖 30	20	100	9.7	5.0	B

\* 培养基为 NAA0.5mg/L + BA1.0mg/L。

在培养基中加入0.2%活性炭和未加入活性炭

相比较得知,当加入活性碳后芽数增殖倍数明显降低(见表4),当20d后才有芽的少量分化,经40d培养,芽增殖倍数仅为1.5,株高在接种后30d内增加迅速,株高为11cm,比未加活性碳的高出1.3cm,主要表现在节间的增长上,并且长势弱,苗细长,叶色偏黄,在30d后株高增加相对于前期下降,随着时间的推移,加活性碳和未加活性碳的植株株高趋于相等。此现象和百合试管苗中活性碳的作用相反<sup>[13]</sup>,从试验结果看活性碳对满天星试管苗芽的分化有抑制作用,是因为活性碳对生长调节剂起了吸附作用。大量文献表明活性碳可以抵消生长调节剂的作用<sup>[13-16]</sup>,故苗长势弱,分化强度非常小,在培养前期满天星试管苗株高增加迅速,主要是活性碳吸附了琼脂中的杂质及蔗糖在高温灭菌过程中降解产生的5-羟甲糠醛等杂质,从而造成苗的徒长<sup>[13-16]</sup>,后期由于作用减弱,徒长消除,所以株高与未加活性碳的培养基上的株高趋于相等。

#### 参考文献:

- [1] 钱丽华,张延恒,陈文岳,等. 满天星生根培养的研究[J]. 园艺学报,2000,27(3):226-227.
- [2] 李彬. 满天星试管苗继代培养中破化苗的防治[J]. 甘肃农业科技,1999,(3):46-67.
- [3] 孙俊. 满天星微繁殖技术研究[M]. 四川农业大学出版社,1998,341-344.
- [4] 王冬梅,董学林. 植物生理学[M],北京:北京农业出版社,1996,32(5):373-377.
- [5] 叶小因. 植物激素对菊花试管苗快繁的影响[J]. 宁夏农林科技,1999,(3):30-32.
- [6] 朱建华. 香石竹组培初报[J]. 辽宁高等农业专科学报,2000,(5)125-127.
- [7] 张福泉. 6-BA ZBA ZAA 对鸣山大枣试管苗继代繁殖的效应[J]. 甘肃农业大学学报2002,(4)289-292.
- [8] 江苏农学院. 植物生理学[M]. 北京:农业出版社,1998,171-179.
- [9] 李海,等. 中国果树[M]. 北京:中国林业出版社,1995,26-27.
- [10] 沈学尔,等. 石竹试管快繁中几个因素[J]. 青海师范大学学报,1998,(2)44-47.
- [11] 祁彦丰,王萃莲. 中国马铃薯[M]. 青海:青海农业出版社,2000,173.
- [12] 陈龙清,等. AC对几种植物试管苗生根的影响[J]. 华中农业大学学报,1995,(416)600-60.
- [13] 刘用生,等. AC在植物组织培养中的作用[J]. 植物生理学通讯,1994,(3)13-214.
- [14] 卜学贤,陈维. 论AC对培养基中调节物质的吸附作用[J]. 植物生理学报,1988,(4)401.
- [15] 朱海山. AC对玉米花药培养的影响[J]. 植物生理学通讯,1996,(302)16-18.

### 3 讨论

满天星(*Gypsophila paniculata* L)试管苗有较长时间的增殖能力,按芽增殖倍数为5,40d增殖1次来算,在1年中1个芽可增殖芽数 $1.9 \times 10^6$ 个,增殖量相当大,但在继代培养中从第4代就开始出现玻璃化苗的现象,玻璃化苗的出现,这给生根移栽带来很大困难,还可能引起染色体的变异,从而使遗传性状不稳定,造成灾难性后果,因而在增殖过程中要适当进行壮苗培养。从降低成本方面考虑,以白糖代替蔗糖作碳源是可行的,配制1L培养基,用蔗糖配需30g,用白糖需40g,替换前后,成本可降低89.9%以上,对试管苗的商业化生产有重大意义。

本试验中,对活性碳的作用只作初步研究,其浓度为0.2%是从大量资料查得,至于浓度是否得当有待于以后的试验研究。

(上接第67页)必须定期养护管理,特别是修剪、疏枝,修剪在植物景观配置中是键的工作。而且随着植物的不断生长,如果养护管理跟不上,植物的状态与最初的设计出现相悖的状况:如地被植物老化、

花灌木丛生、大乔木间距过密、长势减弱等等。适当的疏减可以增强植物景观的观赏性,更可以使其保持良好的生态群落态势。