

常夏石竹试管开花的研究

李双跃, 曹 洋, 黄俊轩, 李建科, 史滢灏, 刘艳军

(天津农学院 园艺系, 天津 300384)

摘 要:以常夏石竹种子为外植体, 获得无菌苗后进行试管开花试验, 研究植物激素对试管苗开花的影响。结果表明: 植物激素影响常夏石竹试管花形成发育, 以 KT 0.5 mg/L + IAA 0.5 mg/L 为促进试管苗开花的最适激素浓度组合; 在培养基中加入活性炭, 试管苗开花率提高; 营养水平不同对开花有影响, 半量 MS 培养基利于试管开花; 光周期对常夏石竹试管苗开花没有影响。

关键词:常夏石竹; 活性炭; 试管开花; 培养基

中图分类号:S 681.5 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)15-0139-03

常夏石竹(*Dianthus plumarius*)为石竹科石竹属宿根草本花卉, 高 30 cm, 茎蔓状簇生, 上部分枝, 越年呈木质状, 光滑而被白粉, 叶厚, 灰绿色, 长线形, 花 2~3 朵, 顶生, 花色有紫、粉红、白色, 具芳香。花期 5~10 月。

由于常夏石竹适应性极强, 耐寒、耐旱、耐贫瘠, 管理粗放, 目前成为我国各地大中城市绿化中最受欢迎的地被植物之一^[1]。试管开花是指用组织培养的方法, 使植物的开花过程在培养容器中完成。开花是植物发育过程中重要的阶段, 关于植物试管开花国内外都有报道^[2-6]。研究试管开花不仅可以为研究植物的花芽分化提供一个良好的试验系统, 还可了解植物成花转变即营养生长向生殖发育的转变, 提供良好的试验材料。试

管花具有较高的观赏价值, 也可作为旅游商品进行开发。现对常夏石竹试管开花进行研究, 以期对相关研究提供一定的参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

常夏石竹(*Dianthus plumarius*)种子购自天津市曹庄花卉市场。

1.2 试验方法

1.2.1 种子处理 在无菌条件下用 75% 的酒精漂洗 30 s, 经 0.1% 升汞水溶液浸泡 10 min, 然后用无菌水浸洗 5~6 次, 每次约 2 min, 最后接种于 MS 培养基上, 培养温度为 (25±2)℃, 每天光照 12~14 h, 光照强度 1 500~2 000 lx。经过 25 d 后, 形成具 3~4 片真叶的无菌苗。

1.2.2 不同细胞分裂素与生长素的种类及浓度处理

切取无菌苗接种于 MS 基本培养基上, 添加 7.0 g/L 琼

第一作者简介:李双跃(1973-), 男, 硕士, 副教授, 现主要从事城市规划 and 园林设计的教学与设计等工作。

收稿日期:2013-05-17

Effect of Tissue Culture and Rooting of Different Media of *Petunia hybrida*

QI Hong-ying, XU Hong-guo, ZHANG Zhi

(College of Life Sciences and Agricultural and Forestry, Qiqihar University, Qiqihar, Heilongjiang 161006)

Abstract: Taking the stem-segment with axillary buds as explants, the effects of mediums with different concentration of plant growth regulator on inducing cluster buds, multiplication coefficient and rooting rate were studied, the effect of different medium without agar on rooting *in vitro* were also studied. The results showed that the optimal medium for inducing cluster buds was MS+6-BA 2.0 mg/L+NAA 0.1 mg/L+sucrose 30 g/L, pH 5.8, and the ratio of induction was 92.17%, The rooting culture medium was 1/2MS+IBA 0.1 mg/L and the ratio of rooting was 93.23%. In all kinds of mixture media without agar perlite-vermiculite-peat was better, and it was more suitable for transplanting compare to agar media.

Key words: *Petunia hybrida*; tissue culture; media; rooting

脂粉和 30 g/L 的蔗糖,KT 浓度设置为 0、0.25、0.5、1.0 mg/L,IAA 为 0.5 和 1.0 mg/L,培养条件同上,70 d 左右统计开花率。

1.2.3 活性炭的处理 切取无菌苗接种于 MS 基本培养基上,加入相同的 KT 0.5 mg/L+IAA 0.5 mg/L 激素,并添加 7.0 g/L 琼脂粉和 30 g/L 的蔗糖,活性炭浓度设置为 0、1、2、4 g/L,培养条件同上,70 d 左右统计开花率。

1.2.4 不同基本培养基处理 分别以 MS、1/2MS、1/4MS、1/8MS 为基本培养基,添加相同的激素 KT 0.5 mg/L+IAA 0.5 mg/L,7.0 g/L 琼脂粉和 30 g/L 的蔗糖,每处理 50 株,培养条件同上。

1.2.5 不同光周期对夏石竹试管开花的影响 切取无菌苗接种于 1/2MS 基本培养基上,加入相同的 KT 0.5 mg/L+IAA 0.5 mg/L 激素,并添加 7.0 g/L 琼脂粉和 30 g/L 的蔗糖,活性炭浓度为 2 g/L,分别将 2 组相同数量的无菌苗放在长日照与短日照模式的光周期

下处理,培养温度为 $(25\pm 2)^{\circ}\text{C}$,光照强度 1 500~2 000 lx,另外设置对照,即不设光周期,每天光照 12 h,70 d 左右统计开花率。

2 结果与分析

2.1 不同细胞分裂素与生长素处理对开花的影响

由表 1 可知,在不添加激素的 MS 培养基上,常夏石竹试管苗不能开花。常夏石竹无菌苗在含有不同浓度 IAA 的 MS 培养基上有少量花芽出现,但在单独使用时几乎不能正常开花。KT 与 IAA 配合使用时,不但有利于花芽的形成,而且开花率可以提高,表明分裂素 KT 能促进常夏石竹试管苗的开花,在 KT 0.5 mg/L+IAA 0.5 mg/L 组合培养基上诱导试管开花率比较高,确定为最适合诱导开花的浓度。由于常夏石竹在此培养基上虽然能诱导开花,但开花率偏低,因此要想进一步提高开花率,还应改变其它培养条件。

表 1 植物生长调节剂对常夏石竹试管开花的作用

激素配方/ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	接种数/个	开花数/个	开花率/%
0KT+0.5IAA	50	0	0
0KT+1.0IAA	50	0	0
0.25KT+0.5IAA	50	6	12
0.25KT+1.0IAA	50	4	8
0.5KT+0.5IAA	50	11	22
0.5KT+1.0IAA	50	5	10
1.0KT+0.5IAA	50	1	2
1.0KT+1.0IAA	50	0	0
0KT+0IAA	50	0	0

2.2 活性炭对常夏石竹试管开花的影响

由表 2 可以看出,活性炭能够提高常夏石竹试管开花率,随着活性炭浓度的增大,开花率也随之增加,当达到 4 g/L 时又开始下降,活性炭用量为 2 g/L 时开花率最高;从开花质量来看,在培养基中加入活性炭后,植株

生长健壮,花色鲜艳,说明活性炭不但促进开花,对植株的生长也十分有利,但如果活性炭的浓度过大,就会出现植株生长缓慢,开花变小等现象。分析原因可能是由于过多的活性炭吸附了大量的营养物质,导致植物营养缺乏,生长受到影响。

表 2 活性炭对常夏石竹试管开花率的影响

活性炭浓度/ $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$	接种数/个	开花数/个	开花率/%
0	50	9	18
1	50	11	22
2	50	22	44
4	50	14	28

2.3 不同基本培养基对常夏石竹开花的影响

由表 3 可以看出,通过改变基本培养基中无机盐的水平可以影响常夏石竹的开花率。当无机盐水平为 1/2 时,常夏石竹开花率达到最高,随着无机盐水平的进一步下降,开花率也随着下降;从开花质量上看,无机盐为 1 与 1/2 的质量一致,植株生长正常,花色鲜艳。低于 1/2

无机盐水平时,植株生长缓慢、花小,开花时间虽然缩短,但花色不鲜艳,多数畸形。分析原因可能由于过低水平的无机盐虽能使植株尽早进入生殖生长,但低营养也导致了植株的生长不正常,因此 1/2 的 MS 无机盐水平是诱导常夏石竹试管开花的最佳选择。

表 3 不同基本培养基对常夏石竹开花率的影响

MS 培养基/倍数	接种数/个	开花数/个	开花率/%
1	50	6	12
1/2	50	21	42
1/4	50	9	18
1/8	50	0	0

2.4 不同光周期对常夏石竹试管开花的影响

由表 4 可以看出,在采用不同光周期进行常夏石竹试管开花处理时,2 种光周期处理对提高常夏石竹试管开花率没有明显作用。该试验结果说明,光周期不是常

夏石竹试管开花的影响因素,因此,要想进一步提高其试管开花水平,还应对其它影响开花的因素进行尝试,找到关键的影响因子。

表 4 光周期对常夏石竹试管开花的影响结果

不同光周期	接种数/个	开花数/个	开花率/%
长日照	50	31	62
短日照	50	29	58
对照	50	32	64

3 结论与讨论

植物生长调节剂与植物开花具有密切的关系,不同的激素组合及不同浓度对试管中花芽形成的诱导效果有着很大的差别。有研究表明,外源细胞分裂素对于试管花的诱导是必需的因子^[7]。在多数情况下,只有当细胞分裂素和生长激素达到最适浓度比时,才能诱导植物开花,且开花率达到最高。也有试验表明生长素 NAA 对开花具有负面调节的作用^[8]。该试验结果表明,细胞分裂素对花芽的形成具有重要作用,而 IAA 配合应用对其开花具有良好的促进作用。该试验只观察 KT 和 IAA 的作用,而对于其它激素的应用例如生长抑制剂 ABA 等的影响,还需要进一步的研究。

光周期影响很多植物的试管开花。光照的作用主要是在形态建成的诱导方面,它涉及到植物细胞分化的一些重要过程。光周期类型影响许多种植物的试管开花,有些植物在短日照和长日照条件处理下,其试管开花率有很大的差异。在该试验中常夏香石竹对光周期表现不敏感,不能通过改变光周期来提高开花率,因此

对于此种植物应采用改变其它影响因子来改善其试管开花水平和质量。

参考文献

[1] 翁德宝,管笪,徐颖洁,等. 常夏石竹营养成分分析[J]. 营养学报, 1995,17(1):659-661.

[2] Goh C J. Production of flowering orchid seedlings and plantlets[J]. Malayan Orchid Rev, (Singapore), 1996, 30: 27-29.

[3] 王熊. 兰花快速无性繁殖系的研究及花芽分化的探索[J]. 植物生理学报, 1984(10): 391-396.

[4] 王光远,许智宏,蔡德发. 铁皮石斛的离体开花[J]. 中国科学(C 辑), 1997, 27(3): 229-234.

[5] Vaz A P, Rit Cassia L, Figueiredo-ribeiro, et al. Photo-period and temperature effects on *in vitro* growth and flowering of *P. pusilla*, an epiphytic orchid[J]. Plant physiology and Biochemistry, 2004, 42: 411-415.

[6] 陈肖英. 霍山石斛试管开花研究[D]. 广州: 华南师范大学, 2003.

[7] 郑丽屏,王玲仙,孙一丁,等. 重瓣丝石竹试管花的诱导[J]. 西南农业学报, 2004(S1): 58-61.

[8] 陈永宁. 植物在离体培养条件下的开花问题[J]. 植物生理学报, 1988 (6): 11-15.

(该文作者还有杨静慧,单位同第一作者。)

Study on Flowering *in Vitro* of *Dianthus plumarius*

LI Shuang-yue, CAO Yang, HUANG Jun-xuan, LI Jian-ke, SHI Yan-yu, LIU Yan-jun, YANG Jing-hui
(Department of Horticulture, Tianjin Agricultural University, Tianjin 300384)

Abstract: Taking the seeds of *Dianthus plumarius* as explants, the flowering *in vitro* were studied. The results showed that plant hormones had effect on the development of flowering. The optimal media for flowering was KT 0.5 mg/L + IAA 0.5 mg/L. The medium with activated carbon was more appropriate for flowering. Flowering would be affected by different nutritional levels. It was favorable to halve the element MS medium. It had no effect on the development of flowering by changing the photoperiod for *Dianthus plumarius*.

Key words: *Dianthus plumarius*; activated carbon; flowering *in vitro*; medium