

水生美人蕉组培快繁技术研究

刘丽萍¹, 黄丽萍³, 李长明², 王良生², 余朝秀¹, 李枝林⁴

(¹ 云南农业大学花卉所, 云南 650201; ² 澄江县明达园艺公司, 云南 652500;

³ 云南农业大学外语学院, 云南 650201; ⁴ 云南农业大学花卉所, 云南 650201)

摘要: 以水生美人蕉带有芽苞的根茎为外植体进行组培快繁技术研究, 结果表明: MS+BA1.0~4.0mg/L+NAA0.2mg/L 培养基能较好地诱导分化出不定芽; MS+BA6.0~8.0mg/L+NAA0.2mg/L 培养基增殖效果最好; 在 MS 不加激素和 MS+NAA0.2mg/L 培养基上进行生根培养都有不同程度的根分化。株高 6~8cm 出瓶用苔藓炼苗, 成活率达 95% 以上。

关键词: 水生美人蕉; 组培快繁; 小苗管理

中图分类号: S68 文献标识码: A

Research on Tissue Culture and Rapid Propagation of *Canna glauca* L.

Liu Liping¹, Huang Liping³, Li Changming², Wang Liangsheng², Yu Chaoxiu¹, Li Zhilin⁴

(¹ Research Institute of Flowers, Yunnan Agricultural University, Yunnan 650201;

² MING DA Gardening Company of Cheng Jiang County, Yunnan 652500;

³ The Foreign Languages College of Yunnan Agriculture University, Yunnan 650201;

⁴ Research Institute of Flowers, Yunnan Agricultural University, Yunnan 650201)

Abstract: This article mainly studied on the fast propagation technology system of tissue according to *Canna glauca* L. with buds as explant. The result show that: MS+BA1.0~4.0mg/L+NAA0.2mg/L culture medium can induce movable bud better than general methods, MS+BA6.0~8.0mg/L+NAA0.2mg/L culture medium has the best effect in reproducing aspect, there both have different degree root detach when using culture medium MS (not include hormone) and MS+NAA0.2mg/L culture medium culture root. Young plant can come out bottle when its height reaches to 6~8cm. Moss can be used to exercise young plant. The survive ratio comes to 95%.

Key words: *Canna glauca* L, Tissue culture and rapid propagation, Managing small seeding

0 引言

水生美人蕉是以美人蕉科粉美人蕉(*Canna glauca* L.)为主要亲本^[1-5], 通过杂交育种产生的栽培品种的总称, 由美国水生植物园 Longwood 在 20 世纪 70 年代培育成功, 又称 Longwood 美人蕉。粉美人蕉原产西印度群岛和南美洲沼泽地, 由它衍生的美人蕉品种具有耐涝、耐渍的特点, 虽可在陆地生长, 但于湿地或浅水中长势更好, 因此通常作为水生植物使用。

水生美人蕉在国外已有 30 多年的栽培和应用历史, 是欧美国主要的原生花卉之一。在中国, 对水生美人蕉的研究和利用尚处于起步阶段。

水生美人蕉是美人蕉科(*Cannaceae*)美人蕉属多年生大型喜光水生草本花卉, 原产美洲, 与美人蕉属下其它种在形态和生物学特性上的最大区别是根状茎细小, 节间延长, 耐水淹, 在 20cm 深的水中能正常生长, 目前常见的栽培品种有“Ra”、“Taney”和

基金项目: 云南省玉溪市委合作项目“水生美人蕉引种繁育及栽培研究”(2005□5)。

第一作者简介: 刘丽萍, 女, 山西人, 1979 年 5 月生, 硕士, 主要进行生物技术研究。通信地址: 650201 云南农业大学 53 号信箱, E-mail: lpliu517@126.com。

通讯作者简介: 李枝林, 1955 年 10 月生, 云南省宾川人, 研究生学历, 教授, 硕士生导师, 全国花卉咨询专家。主要进行观赏植物资源创新与现代设施栽培技术研究。先后主持包括国家自然科学基金、云南省自然科学基金、云南省科技攻关、教育部春晖计划等项目 5 项, 参加项目 9 项, 发表论文 50 余篇。主编和编著包括国家级教材及专著 6 部, 参编国家教材 2 部。E-mail: lzl-yn@sohu.com。

收稿日期: 2007-01-12, 修回日期: 2007-03-26。

“Erebus”^[6]等,是极好的水湿地绿化材料。近年中国引入一些优良品种试种,生长表现良好,可望推广种植,以丰富水生花卉种类,为绿化和美化人居环境提供更多材料。

水生美人蕉不仅茎叶茂盛,花色丰富,艳丽,花期长,而且对硫、氯、氟、汞等有害气体有一定的抗性和吸收能力,还具有净化水质的功能,它既能吸收和分解水中的氮、磷等营养物质^[7,8],也能富集汞、铅、镉等重金属离子,对水环境保护有重要作用,适合大片生态湿地自然栽植,也可点缀在水岸边,种植于湖旁池畔,微风吹拂处花香四溢,植株摇曳生姿,水中倒影恰如婀娜多姿的少女在翩翩起舞,景致引人入胜,可与传统水生花卉荷花、鸢尾等相媲美,是庭院观花、观叶良好的花卉植物,也可作切花材料,是美化环境和净化空气的好材料。因此,水生美人蕉可在花卉业、环保业等领域广泛应用。

水生美人蕉(*Canna glauca* L.)为球根植物,传统的繁殖主要靠地下根茎进行繁殖;生产上,很少用种子育苗,因为所有美人蕉品种花后都能结果,隔离不好,易造成杂交,后代变差,而且播种苗一周年植株才长到30cm,只能分蘖成2~3个侧芽^[9],而且当年不能开花。繁殖速度缓慢,繁殖系数有限。利用组织培养技术繁殖水生美人蕉,繁殖系数大,能满足大量的市场需求。笔者报道了水生美人蕉组培快繁的研究结果。

1 材料与方法

1.1 外植体的选择和处理

1.1.1 外植体的选择 供试材料是采自澄江抚仙湖的水生美人蕉(*Canna glauca* L.),有红色和金黄色两种花色。就无性系繁殖来说,植物种类不同,其繁殖能力也不一样。同一种植物不同的组织和器官其再生能力也有很大差异。通常较大的草本植物以采取茎段比较

适宜^[10],能在组培诱导下萌发出侧芽,成为进一步繁殖的材料。刘文萍等报道的美人蕉组培快繁是选用茎尖作为外植体^[11,12]。本试验则采用顶芽、侧芽、或带有芽苞的茎切段作为培养材料。

1.1.2 外植体消毒 将顶芽、侧芽、或带有芽苞的茎切段先用剪刀去除破损叶片,剥离最外一层叶鞘,用自来水冲洗干净。外部芽叶不要去太多太净,以免伤口面暴露过大。在灭菌时受到过强的伤害,过多的叶可在灭菌、水洗后,接种前再切去,放入漂白粉上清液漂洗30min,用自来水冲洗4~5次,置于烧杯中。后在超净工作台上用75%酒精消毒30s,0.1%升汞消毒7~10min,无菌水洗8~10次,无菌滤纸吸干水分,切割材料接种到培养瓶中。

1.2 培养方法及培养条件

实验于2005年9月在云南农业大学花卉研究所组培室进行,将消毒后的材料接种到诱导培养基上进行培养。诱导培养基和继代增殖培养基都以MS为基本培养基,附加蔗糖3%,琼脂0.65%,肌醇100mg,调整pH5.8。不同的培养阶段,附加不同种类和浓度的植物生长调节剂。培养温度 $25 \pm 2^\circ\text{C}$,光照强度1500~2500Lx,每天光照12h。

2 结果与分析

2.1 不同培养基对外植体诱导的影响

鉴于供试植株有限的实际情况,实验采用根茎作外植体,并重复2次。将消毒后的材料分别接种到两种诱导培养基MS+6-BA1.0~4.0mg/L+NAA0.2mg/L,MS+6-BA1.5mg/L+KT1.5mg/L+NAA0.1mg/L,进入培养室培养并记录结果。

实验结果表明,接种到不同激素培养基的带芽苞茎段都能分化出芽、侧芽和愈伤组织,芽抽生出叶,并长出少量根,而无芽苞的根茎节部无芽分化,仅长出

表1 不同激素组合培养基对不定芽增殖的影响

编号	基本培养基	激素 mg/L			不定芽增殖率(%)	生根情况	母株长势
		NAA	BA	KT			
1	MS	0.2	4.0	0	130	平均2根	长势正常
2		0.2	5.0	0	143	平均3根	长势正常
3		0.2	6.0	0	232	偶有根	长势正常
4		0.2	7.0	0	301	偶有根	粗壮
5		0.2	7.5	0	312	偶有根	叶淡绿
6		0.2	8.0	0	162	偶有根	叶淡绿
7		0.2	9.0	0	158	无根	长势正常
8		0.1	1.5	1.5	150	无根	长势正常
9		0.1	2.0	1.5	172	偶有根	叶绿
10		0.1	2.0	2.0	188	偶有根	叶淡绿

注:增殖率=增殖后的芽数/增殖前的芽数

部分须根。由此可知, 结节部位无芽苞的分化能力不如有芽苞的强。虽然植物细胞具有全能性, 不同部位均具有再生完整植株的能力, 但各个部位的再生能力并不相同, 而且由于技术和条件的限制, 有些种类的一些部位至今仍不能诱导出完整的植株。而茎段、节段的诱导, 具有芽生长点的细胞分裂速度快, 容易分化出不定芽及不定根, 形成完整植株。同时, 芽已完成形态建成, 在激素的作用下, 容易促进分化和生长。

2.2 继代增殖培养及结果分析

切割已经形成愈伤组织或已经分化成苗的培养物, 转接到增殖培养基上, 发现形成的愈伤组织仅能分化出白色突起的生长点, 再进行转接时不能进一步

分化成苗。而将分化成苗的培养物转接到增殖培养基上有明显增殖效果。为保证组培苗在继代培养期间质量不下降, 不同激素浓度的培养基交替使用同样重要。本试验设计不同梯度的激素浓度进行增殖配方的筛选, 30d 后观察配方间的增殖效果, 结果见表 1。

从表 1 和图 1 看出, 当 NAA 浓度相同时, 水生美人蕉的增殖率随 BA 浓度的增加而增高, 但当 BA 浓度增加到 6.0~8.0mg/L 时增殖率呈下降趋势。说明增殖率主要受细胞分裂素影响, 适当浓度的增殖效果最好。而在加入 KT 的对照培养基中, 基本也符合上述的根芽形成的激素控制理论^[9]。但是, 在比值相近时, 加入 KT 的配方较不加 KT 的配方的增殖效果要差, 由

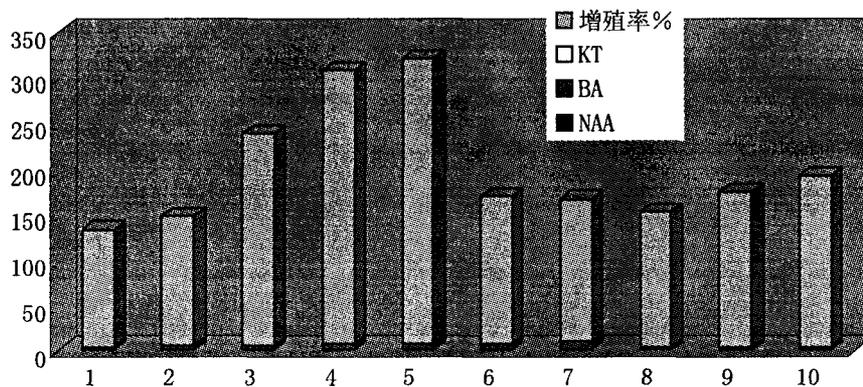


图 1 不同激素组合的培养基对不定芽增殖的影响

此可知, KT 对促进水生美人蕉的细胞分裂能力较 BA 稍差。6-BA 主要用于促进植物细胞的分裂, 与一定比例的生长素相结合, 可诱导组织形成层及器官的分化。以上 10 种激素组合的培养基都能不同程度的诱导增殖, 但以添加 6-BA 为 7.5mg/L 时的效果最佳, 培养 20d 后, 发芽倍数可达到 2~3 倍, 且苗体长势正常。同时还发现 1、2 号培养基不仅有促进不定芽增殖的效果, 而且基部几乎都生根, 由此可见, 此配方还可供水生美人蕉生根培养时参考。

2.3 生根培养

当增殖苗高达 3~5cm 时, 从基部分离出无根单株转接于 1/2MS 培养基。根据前期实验结果, 确定生根培养的一组培养基不加激素, 另一组加 NAA 0.2mg/L, 培养 22d 进行测试和统计, 其结果见表 2。

表 2 数据说明: 在 1/2MS 培养基中, 水生美人蕉在无激素与 0.2mg/L NAA 条件下都能够生根。当 NAA 为 0mg/L 时, 植株依然可以长根, 说明水生美人蕉生根较易, 但 NAA 浓度 0.2mg/L 时, 生根数较多,

表 2 不同培养基对生根率的影响

培养基	接种株数	平均根长(cm)	平均根数	生根率(%)	根的长势
MS	15	10	5	100	根细弱, 根毛疏
MS+NAA0.2mg/L	15	8	7	98	根粗壮, 根毛密

且根粗壮, 根毛较多, 也充分说明了 NAA 对促进生根的明显作用。

2.4 炼苗与管理

当试管苗高达 6~8cm, 根系生长健全时, 把培养瓶拿出培养室置于室内 7d 左右, 揭取薄膜再放置 1~2d, 此期可使试管植株在环境变化相对不太大的条

件下预炼苗, 以利提高成活率。后把植株脱瓶, 洗净根部培养基, 用 800 倍多菌灵液浸泡瓶苗, 植于经蒸汽消毒的苔藓中。炼苗过程温度保持在 18~25℃, 每天浇一次水, 控制空气相对湿度 70%~90%, 50% 的自然光照, 培养 60d 左右可移植水田。

在苗期管理过程中, 要使试管苗大量种植成活,

首先,要保持小苗的水分供需平衡,即使根周围有足够的水分也不行,必须提高周围环境的空气湿度,使叶面的蒸腾减少,尽量接近培养瓶种的条件,使苗保持挺拔的姿态。其次,苔藓保水性强,种植浅些,以利疏松通气,管理过程中不要浇水过多,以利根系呼吸,有助于生根成活。最后,要注意一定的光、温条件。试管苗出瓶后要靠自己进行光合作用维持生存,因此光照不能太弱,以强度较高的漫射光为好,随苗的壮弱、种植成活的程度调节。光线过强会使叶绿素受到破坏,引起叶片失绿、发黄或发白,使小苗成活延缓。过强的光线还能刺激蒸腾作用增强,使水分失衡,容易引起大量死苗。另外,病虫害防治在苗期管理中也是重要的。要定期喷洒杀菌剂,避免杂菌滋生。

3 讨论

3.1 在水生美人蕉的组培快繁过程中,采用茎尖、侧芽和带芽根茎作外植体诱导再生丛芽获得成功,并初步建立了快繁技术体系。但鉴于任务重和时间较紧,不同培养基和激素组合的范围有限,是否还有更好的组合有待进一步研究。

3.2 试验发现,较低浓度的 6-BA 有利于水生美人蕉分化而较高浓度则促进其增殖。在实验中,细胞分裂素使用了 6-BA 和 KT 两种,但 KT 是与 6-BA 混合使用,其单独使用的效果如何,还需再作试验。

3.3 在生根培养基中,虽然不加 NAA 也能长出根,但根瘦弱细长且根毛稀疏,成活率不高。加入适当浓度的 NAA,根系粗壮且根毛密集,但此次实验设计的 NAA 浓度梯度有限,要找到促进生根的最好浓度还需进一步研究。

3.4 在表二中,无激素培养基的生根率为 100%,而 MS+NAA0.2mg/L 培养物的生根率只为 98%,这显然与 NAA 促进生根的理论不符,此可能与试管苗的个体差异有关。

参考文献

- [1] 黄国涛,欧阳底梅,向其柏,等.美人蕉属品种分类研究[J],南京林业大学学报(自然科学版),2005.4:20-24.
- [2] Segeren W, Mass P J. The genus *Canna* in northern South America [J]. Acta Bot Neerl, 1971,20(6):663-680.
- [3] Cooke I. The gardeners guide to growing *Cannas* [M]. Portland: Timber Press Inc, 2001:55-127.
- [4] Hayyard Keith. *Canna* handbook [M]. Farnborough:Hart. *Canna*, 2000: 5-22.
- [5] 谭广文,潘建明,陈亦红.杂种美人蕉品种分类研究初报[J].广东园林,1987,2:12-16.
- [6] 梁君访,龙青云,刘海涛.美人蕉在园林上的应用 [J], FLOWERS, 2005:22-23.
- [7] 徐青山,常杰等.菩提子/美人蕉-黑麦草人工湿地生态工程净化效果研究[J].浙江大学学报(农业与生命科学版),2005.31(5):561-566.
- [8] 唐志坚,张平,等.植物修复技术在地表水处理中的应用[J].中国给排水,2003,7:27-30.
- [9] 李协和.美人蕉商品化简易育苗[J].FLOWERS,2005,7:26-26.
- [10] 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,1991,8:39.
- [11] 刘文萍,韩玉琴,等.美人蕉茎尖组织培养及快繁技术[J].北方园艺,2001.6:32-32.
- [12] 丁爱萍,谢良生,等.美人蕉组织培养及快速繁殖技术[J].园林科技,2006.1(99):11-12.

(责任编辑:王运琼)