

不同因素对红掌增殖系数的影响

郑学平¹, 曹君迈², 陈彦云¹, 杨世佳²

(1. 宁夏大学 生命科学学院 宁夏 银川 750021; 2. 北方民族大学 生命科学与工程系 宁夏 银川 750021)

摘 要:以 L7、L8 红掌品种的幼芽为材料, 研究了不同外植体、不同激素组合、不同培养时间以及不同品种对红掌增殖系数的影响。结果表明: 最佳外植体为短芽(≤ 1 cm); 红掌 L7 增殖培养的最佳培养基: MS+6-BA(0.3 mg/L)+KT(0.5 mg/L)+糖(35 g/L)+琼脂 7.5 g/L, 增殖系数达 11.4 倍。红掌 L8 最佳培养基为: 1/2MS+6-BA(0.3 mg/L)+KT(0.5 mg/L)+糖(35 g/L)+琼脂(7.5 g/L), 增殖系数达 15.9 倍。最佳培养时间为 100 d。

关键词:红掌; 不同因素; 增殖系数

中图分类号: S 682.1⁺4 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2009)07-0065-04

红掌(*Anthurium scherzerianum*)属天南星科花烛属多年生常绿宿根草本植物。原产中美洲及南美洲热带雨林地区。近年来, 随着插花艺术的蓬勃发展, 红掌已成为“瓶花世界里的耀眼新星”, 是国际上流行的高档切花材料和盆栽品种, 是观叶观花俱佳的珍奇观赏花卉是世界名贵花卉之一^[1], 在世界花卉贸易中, 是仅次于热带兰的第二大热带花卉^[2]。

国外从 1974 年 Pierik^[3] 开始红掌的组织培养研究到 1980 年 Bik^[4] 获得愈伤组织以来, 组织培养技术得到了快速发展。自 1986~1994 年, 据 CAB 光盘检索, 国外有关红掌研究的报道共 19 篇, 研究最多的是美国夏威夷。20 世纪 90 年代, 夏威夷大学园艺系在体细胞胚的诱导和抗枯萎病的转基因研究中取得突破性进展, 居于世界领先水平^[5]。

国内于 20 世纪 80 年代引进红掌, 由于市场的需要, 逐渐开展了组织培养研究工作, 其中对愈伤组织诱导的影响因素、分化培养的激素浓度和配比、生根培养中各种生长素的单独或配合使用等问题, 均进行了初步的研究^[6]。从前人的成果来看, 红掌的组织培养研究还处于不断完善之中, 再生系统虽然已经建立, 仍然存在建立再生系统难及繁殖速率不高的问题。现在前人工作的基础上, 进一步探讨影响红掌增殖培养的影响因素, 筛选出最佳外植体、最适增殖培养基和培养时间, 以提高红掌的增殖系数, 为完善和优化红掌组织培养体系和红掌工厂化生产提供一定的参考依据。

1 材料与方法

第一作者简介: 郑学平(1965-), 男, 硕士, 研究方向为植物资源及生态学。E-mail: junmaicao@163.com。

基金项目: 北方民族大学校级资助项目(2006Y038)。

收稿日期: 2009-02-10

1.1 材料

1.1.1 试验材料 L7(黄花)和 L8(红花)品种来源于上海奉贤区五四农场现代农业园区生物技术中心。

1.1.2 试剂 试剂均为分析纯, 植物激素均购于 SIGMA 公司。

1.1.3 试验设计 基本培养基: MS 和 1/2MS; 激素组合见表 1。

表 1 红掌增殖培养激素组合

Table 1 Hormone combinations of *Anthurium scherzerianum*

序号 NO.	培养基 Medium	multiplication cultured			mg/L
		6-BA	KT	NAA	
1	MS	0.3	0.5	—	
2	1/2MS	0.3	0.5	—	
3	MS	0.3	—	0.2	
4	MS	0.5	0.5	—	

试验采用三因素随机区组设计, 研究不同外植体、不同培养基以及不同品种对红掌增殖的影响, 并对各因素之间的交互作用进行了统计分析。

1.2 方法

1.2.1 将组培苗分成长芽(芽高 > 1 cm)和短芽(芽高 ≤ 1 cm)的单芽, 分别接种在上述 4 种不同处理的培养基上, 每瓶接种 3~5 棵。

1.2.2 培养条件 光照强度: 1 000~1 500 lx, 光周期: 10 h 光/14 h 暗, 温度: $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$, pH 6.0, 琼脂粉 5 g/L, 蔗糖 35 g/L。每瓶加入 40 mL 培养基。

1.2.3 结果计算 增殖系数=出苗总株数/接种株数。

2 结果与分析

2.1 红掌 L7 不同外植体对增殖系数的影响

将扩培的材料分为单长芽、单短芽 2 种外植体分别转接于 4 种增殖培养基中进行增殖培养, 40、70、100 d 观察统计增殖系数(见图 1)。

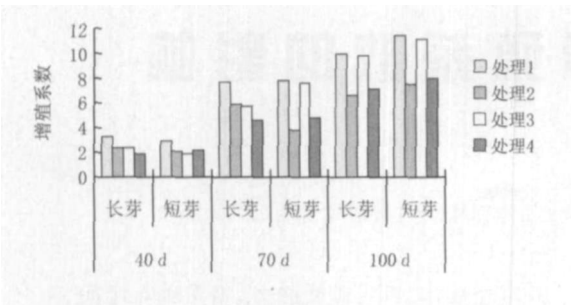


图1 红掌 L7 不同外植体对增殖系数的影响
Fig.1 Effects of different explants to the propagation coefficient of L7 *Anthurium*

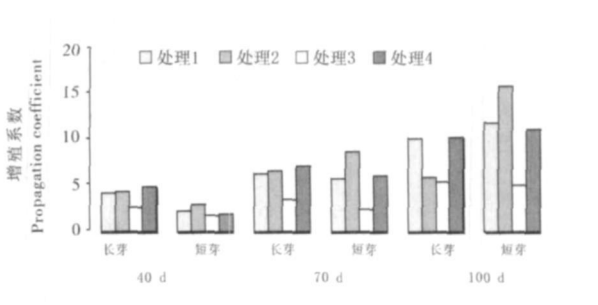


图2 红掌 L8 不同外植体对增殖系数的影响
Fig.2 Effects of different explants to the propagation coefficient of L8 *Anthurium*

由图1可以看出,红掌 L7 单芽增殖培养在 40 d 时,无论长、短芽,除 1 号培养基增殖系数在 3 左右外,其余均在 2 左右;在 70 d 时,无论长、短芽,增殖系数都在 4~8 之间,其中长芽、短芽均在 1 号培养基中增殖系数最高;在 100 d 时,无论长、短芽,增殖系数都在 6~12 之间,其中长芽、短芽均在 1 号培养基中增殖系数最高;由此说明:红掌 L7 单芽接种增殖培养的适宜培养时间为 100 d(见图 1);最佳培养基为 1 号培养基,即: MS+6BA (0.3 mg/L)+KT(0.5 mg/L)+糖(35 g/L)+琼脂(5 g/L),并且单短芽接种的增殖系数比单长芽的高。

2.2 红掌 L8 不同外植体对增殖系数的影响

将扩培的材料分为单长芽、单短芽分别转接于 4 种增殖培养基中进行增殖培养,40、70、100 d 后观察统计增殖系数(见图 2)。

由图2可以看出,红掌 L8 单芽增殖培养在 40 d 时,长芽接种的增殖系数明显优于短芽增殖系数,增殖系数最高约为 4 以上;70 d 时短芽增殖系数在 2 号培养基上增殖系数最高,约为 8 以上;在 100 d 时短芽接种增殖培养增殖系数在 2 号培养基上最高,为 15.9;综合以上分析得出:红掌 L8 单芽接种增殖培养中,适宜的培养时间为 100 d;长芽接种的最佳培养基为 4 号培养基;短芽接种的最佳培养基为 2 号培养基,即: 1/2MS+6-BA (0.3 mg/L)+KT(0.5 mg/L)+糖(35 g/L)+琼脂(5 g/L)(见图 2)。

2.3 培养基、品种和不同外植体对红掌增殖系数影响
在接种 100 d 时对红掌不同品种、不同外植体接种在不同培养基上的增殖效果进行统计,结果见表 2。

表 2 培养基、品种和外植体对红掌增殖系数的影响
Table 2 Effects of medium, varieties and different explants to the propagation coefficient of *Anthurium*

培养基序号 Medium No.	品种 Variety	外植体大小 The size of explants/ cm	增殖系数 Propagation coefficient			平均增殖系数 The average propagation coefficient	显著水平 Significant level	
			I	II	III		0. 05	0. 01
1	L7	长芽	13.3	5.5	11.3	10.0	bc	BCD
		短芽	10.5	10.5	13.3	11.4	b	B
	L8	长芽	11.8	7.8	10.8	10.1	bc	BCD
		短芽	9.8	12.5	12.3	11.5	b	B
2	L7	长芽	7.5	5.8	6.8	6.7	de	CDEF
		短芽	7.7	5.0	6.3	6.3	e	DEF
	L8	长芽	5.3	6.0	6.5	5.9	e	DEF
		短芽	17.3	17.8	12.8	15.9	a	A
3	L7	长芽	10.6	10.0	8.8	9.8	bcd	BCDE
		短芽	11.0	9.0	13.7	11.2	b	BC
	L8	长芽	6.6	3.8	5.7	5.4	e	EF
		短芽	4.0	4.3	7.0	5.1	e	F
4	L7	长芽	8.0	7.3	6.2	7.1	cde	BCDEF
		短芽	8.2	6.3	10.8	8.4	bcd	BCDEF
	L8	长芽	10.3	9.0	11.7	10.3	bc	BCD
		短芽	14.3	11.6	9.3	11.7	b	B

由表 2 可知,培养基、品种和外植体对红掌增殖系数综合作用进行分析,各处理组合间增殖系数的差异极显著,说明各因素间具有协同或抑制作用,采用 Duncan 氏新复极差测验法对各处理组合进一步比较分析,以 2

号培养基 L8 品种短芽组合增殖系数最高,达 15.9 极显著高于其余处理组合;其次是 4 培养基 L8 品种短芽处理组合、1 培养基 L8 品种短芽、1 培养基 L7 品种短芽处理组合增殖系数分别达到 11.7、11.5、11.42,最差的组合

为3培养基 L8 品种短芽处理组合, 增殖系数仅为 5. 1。培养基间增殖效果差异十分明显, 其中以 1 号培养基增殖系数最高, 达 10.8, 其次是 4 号培养基, 增殖系数达到 9.4(见表 3); 品种之间增殖系数差异不显著; 接种的不同外植体间增殖系数差异极显著, 短芽的增殖系数为 10.2 极显著优于长芽接种的增殖系数 8.2(见表 4)。

表 3 不同培养基增殖系数差异比较

Table 3 Between the medium comparison to Propagation coefficient modulus difference			
处理 Treatment	平均数 Average	0.05	0.01
培养基 1	10.8	a	A
培养基 4	9.4	ab	AB
培养基 2	8.7	b	AB
培养基 3	7.9	b	B

表 4 不同外植体增殖系数差异比较

Table 4 Between the explants comparison to Propagation coefficient difference			
外植体 Explant	平均数 Average	显著水平 Significant level	
		0.05	0.01
短芽	10.2	a	A
长芽	8.2	b	B

3 讨论

由不同外植体对红掌增殖培养影响试验得出: 短芽

接种的增殖系数要比长芽接种的高。在所查的文献中没有查到关于长短芽接种对红掌增殖影响的报道。

红掌离体茎段对激素的反应较为敏感, 在其整个组培过程中, 都要求较低的激素水平($\leq 1.0\text{ mg/L}$)^[7], 与该试验所用的激素浓度控制范围相符合。高浓度的 6-BA 可能对红掌生长有抑制作用, 其中 L7 在含有 6-BA (2.0 mg/L) 的培养基中没有枯死现象, 在含有 6-BA (4.0 mg/L) 的培养基中有枯死现象; L8 含有 6-BA (2.0 mg/L) 的培养基中有枯死现象, 在含有 6-BA (4.0 mg/L) 的培养基中枯死现象更加严重。可能是不同品种对同一激素的敏感程度不同, 也有可能是红掌内源激素的调节作用。

据费昭雪研究结果表明 单株带愈伤组织接种在培养基上所需分化时间很长, 大约 2 个月后才能观察到有萌动, 3 个月时间能看到有生长^[8], 而该试验所得结果是单芽 100 d 左右为最佳增殖培养时间, 较费昭雪提前近 2 个月。

丁爱萍等研究结果表明, BA 和 KT 组合的培养基配方的增殖系数均高于 BA 及 BA 和 NAA 组合的培养基配方^[9], 与该试验的结果相符, 但是在该试验中 BA 和 NAA 组合的培养基有根的发生(见图 3), 所以, 建议在增殖培养时不使用 BA 和 NAA 组合的培养基。

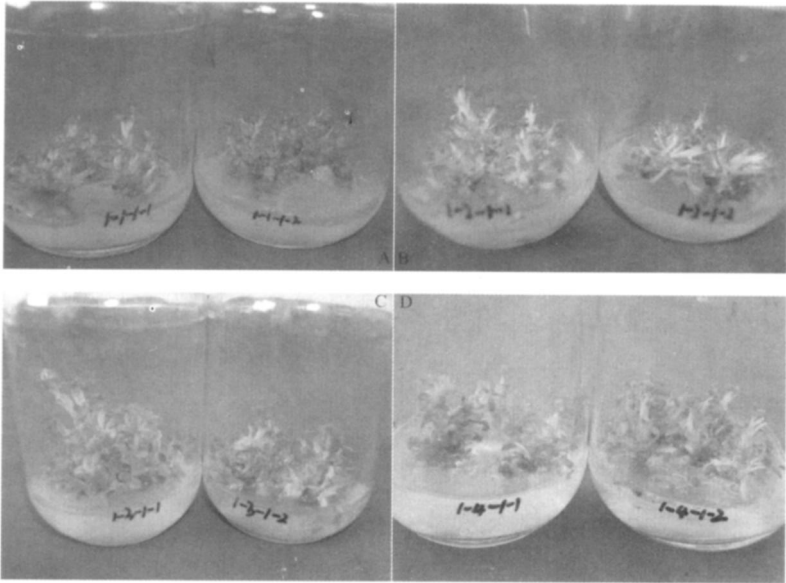


图 3 红掌 L7 单芽接种的增殖培养
Fig. 3 Single-bud multiplication culture of L7 Anthurium

注: A. 红掌 L7 在 1 号培养基中的增殖状况; B. 红掌 L7 在 2 号培养基中的增殖状况; C. 红掌 L7 在 3 号培养基中的增殖状况; D. 红掌 L7 在 4 号培养基中的增殖状况。

Note: A. L7 Anthurium grows on in the 1st medium; B. L7 Anthurium grows on in the 2st medium; C. L7 Anthurium grows on in the 1st medium; D. L7 Anthurium grows on in the 4st medium.

参考文献

[1] 向其柏, 向民, 刘玉莲. 室内观叶植物[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1998: 129.
[2] 穆鼎. 鲜切花周年生产[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1996: 183-192.
[3] Pierik R L M, Steegmans H H M, Van Der Meys J A. Plantlet formation in callus tissue of *Anthurium andraeanum* Lindl[J]. Scientia Hortie, 1974(2): 193-198.
[4] Bik-RA. Color break down in *Anthurium andraeanum* Lindl spathe cause by Calcium deficiency[J]. Jamer Soc Hirt Sci, 1980, 105(3): 441-444.
[5] Chen F G, Adelheid R K, Nellie Sugii. Anthurium roots for micropropa-

tion and *Agrobacterium tumefaciens*-mediated gene transfer[J]. Plant Cell Tissue and Organ Culture, 1997, 49: 71-74.
[6] 李枝林, 郑丽. 红掌研究综述[J]. 云南农业大学学报, 1997, 12(2): 144.
[7] 龙雅宜. 几种主要切花的生产技术[J]. 西南园艺, 2001, 29(1): 50-53.
[8] 费昭雪. 红掌组织培养快速繁殖技术的研究[D]. 西安: 西北农林科技大学硕士学位论文, 2007.
[9] 丁爱萍, 张艳春. 红掌组织培养研究[J]. 中国花卉园艺, 2003(5): 26-28.

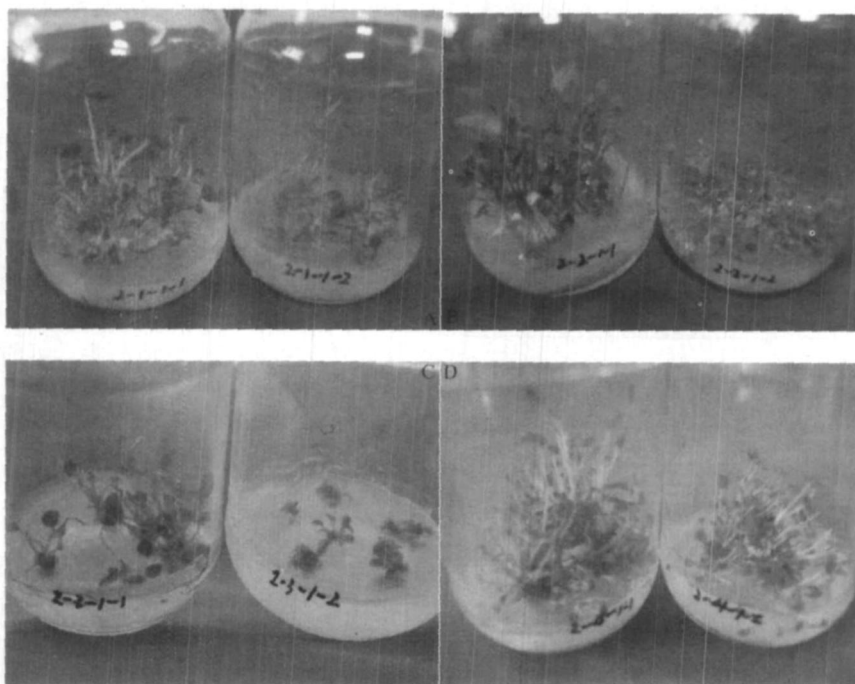


图4 红掌 L8 单芽接种的增殖培养

Fig.4 Plate I Single-bud multiplication culture of L8 Anthurium

注: A. 红掌 L8 在 1 号培养基中的增殖状况; B. 红掌 L8 在 2 号培养基中的增殖状况; C. 红掌 L8 在 3 号培养基中的增殖状况; D. 红掌 L8 在 4 号培养基中的增殖状况。

Note: A. L8 Anthurium grows on in the 1st medium; B. L8 Anthurium grows on in the 2st medium; C. L8 Anthurium grows on in the 1st medium; D. L8 Anthurium grows on in the 4st medium.

编号说明: 第 1 个数代表红掌的品种(1-L7, 2-L8), 第 2 个数代表培养基序号, 第 3 个数代表接种方式(1-单芽接种, 2-丛芽接种), 第 4 个数代表接种方式(1-长芽接种, 2-短芽接种)。

Explantation; No. 1 representative of the number of varieties of Anthurium(1-L7, 2-L8), No. 2 on behalf of media serial number, No.3 means the number of representatives of vaccination(1-single-bud, 2-crowd together bud), No. 4 means the number of representatives of vaccination(1-long bud 2-short bud).

Effects of Different Factors on the Propagation Coefficient of *Anthurium scherzerianum* by Tissue Culture

ZHENG Xue-ping¹, CAO Jun-mai², CHEN Yan-yun¹, YANG Shi-jia²

(1. School of Life Science Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021, China; 2. College of Life Science and Engineering, The North University for Ethnic, Yinchuan, Ningxia 750021, China)

Abstract: The chit of flamingo flower L7 and L8 were taken as the testing materials. The random assortment of three factors was used to research the effects on *Anthodium scherzerianum* propagation coefficient under the condition of different explants, different hormone combination, different generative time and different variety. The results showed that the best explants was short bud(≤ 1 cm), the best culture medium was MS+6-BA (0.3 mg/L)+KT (0.5 mg/L)+sugar (35 g/L)+agar-agar(7.5 g/L)for *Anthurium scherzerianum* L7, in which the *multiplication modulus* could reach more than 11.4 times, the best medium was 1/2MS+6-BA (0.3 mg/L)+KT (0.5 mg/L)+sugar(35 g/L)+agar-agar(7.5 g/L)for *Anthurium scherzerianum* L8, in which the propagation coefficient could reach more than 15.9 times. The best generative time was 100 d.

Key words: *Anthurium scherzerianum*; Different factors; Propagation coefficient