

物理条件对红掌组培苗生根和生长的影响

陈春满 郑健临 叶 燕 蒋雄辉

东莞市生物技术研究 所 广东 东莞 523086

摘 要 研究不同物理条件对粉冠军(Pink Champion)、华伦天奴(Valentino)、亚利桑那(Arizona)、粉爱(Pinklove)4个红掌(*Anthurium andreaenum*)品种组培苗生长的影响。通过观察不同温度和不同光照处理下各品种组培苗的根数、株高、叶宽、茎干粗壮度、叶片数等指标找出最佳培养条件。结果表明,增强光照有利于4个品种的组培苗生长,延长光照时间有利于粉冠军和粉爱两个品种的组培苗生长,不同品种适宜的培养温度不同。

关键词 红掌 组培苗 培养条件 生长

中图分类号 S682.36

红掌(*Anthurium andreaenum*)是天南星科花烛属多年生长绿草本植物,原产南美洲热带雨林中,其花叶优美、典雅,花期较长,是现在居室不可多得的装饰珍品,在世界花卉贸易中,红掌是仅次于热带兰的第二大热带花卉。Pierik于1974年对红掌进行组织培养成功以来^[1],国内外学者对其进行了大量的组织培养研究,其中针对外植体诱导形成愈伤再分化成芽研究报道较多^[2-3],对于诱导成芽后有关植株粗壮度的影响因素也有报道,但主要是从细胞激动素和活性炭不同浓度水平上研究对芽分化和壮苗的影响^[4],或从基本培养基和生长激素上研究对组培苗生根和粗壮度的影响^[7],郑卓辉等研究了培养温度对红掌生根率的影响^[8],但没有涉及小苗粗壮度的研究。有关温度及光照对红掌不同品种组培苗生长及壮苗的影响还没有详细的报道。笔者通过设置不同的光温条件,研究不同物理因素对红掌株高、叶片大小、茎干粗度、根数等指标的影响,以便获得在生根阶段亚利桑那(Arizona)、粉冠军(Pink Champion)、华伦天奴(Valentino)、粉爱(Pinklove)等4个红掌品种生长适宜的培养条件,为高质量、高标准的红掌种苗工厂化生产提供技术参考。

1 材料与方 法

1.1 材 料

1.1.1 试验材料 粉冠军、华伦天奴、亚利桑那、粉爱4个品种10~11代的小芽体,株高1.5~2.0 cm、具叶2~3片。培养容器为泉州华美塑料制品厂生产的400 mL广口透明塑料杯,其透光率可达95%以上。

1.2 方 法

1.2.1 培养基 生根培养基为1/3 MS(MS大量元素为1/3,其他成分保持不变)+IBA 0.5 mg/L+NAA 0.2 mg/L,白糖30 g/L,pH 5.8~6.0,用常规高压蒸气灭菌。

1.2.2 培养条件 设置3种不同温度(23,25,27℃)和3种不同的光照强度及光照周期(3 000 lx,12 h/d;1 500 lx,12 h/d;1 500 lx,16 h/d),共设置9个不同处理。光温控制统一采用韶关泰宏医疗器械厂生产的LRH-250-G光照培养箱进行调节。

1.2.3 试验及统计方法 每种处理接种8杯,每杯接种15株。35 d后统计9种不同处理下植株的株高、叶片数、最大叶片宽度、茎径、根系数量等。试验数据用邓肯新复极差法进行方差分析统计。

2 结果与分析

2.1 不同处理对粉冠军组培苗生长的影响

从表1可知,粉冠军组培苗在光照强度为3 000,1 500 lx的2种条件下,除温度为27℃处理中的

叶片数和温度为 25 ℃ 处理中的根数相比无显著差异外,其他指标相比差异均达显著。表明光照强利于其组培苗的生长。同一光照强度下不同的温度处理间各项指标差异不显著。当光照时间延长至 16 h/d 时,叶片显著增大,表明延长光照强度有利于粉冠军组培苗的生长,但影响作用不如增加光照强度的作用明显。在延长光照时间的情况下,不同的温度作用有显著差异,其中以 25 ℃ 的温度处理叶片增宽明显大于温度为 23,27 ℃ 的处理。表明温度的差异对粉冠军组培苗生长的影响,只是在光照强度相对较弱、光照时间较长时作用才明显。试验结果表明,光照强度对粉冠军组培苗生长和壮苗作用明显,温度的作用不是很明显。

表 1 不同光温处理对粉冠军及华伦天奴组培苗生根和生长的影响

培养条件			株高/cm		叶片数/片		最大叶宽/cm		茎径/mm		根数/条	
光照强度 /lx	光照时间 /h·d ⁻¹	温度 /℃	粉冠军	华伦天奴	粉冠军	华伦天奴	粉冠军	华伦天奴	粉冠军	华伦天奴	粉冠军	华伦天奴
3 000	12	23	2.52 ab	2.43 a	3.41 ab	4.73 a	0.68 ab	0.78 bc	1.45 a	0.19 a	3.17 ab	6.63 a
		25	3.2 a	2.47 a	3.37 ab	4.37 abc	0.71 a	0.85 a	1.44 a	0.2 a	3.43 a	5.83 a
		27	2.39 ab	2.64 a	3.02 bcd	4.33 abc	0.65 abc	0.72 c	1.42 a	0.16 b	3.3 ab	5.77 a
1 500	12	23	2.33 b	2.35 a	2.52 de	4.48 ab	0.53 d	0.62 d	1.24 b	0.15 b	2.5 c	4.67 a
		25	2.42 ab	2.65 a	2.56 de	4.33 abc	0.55 cd	0.70 c	1.27 b	0.16 b	3 abc	5.12 a
		27	2.83 ab	2.75 a	2.96 cd	4.08 bc	0.53 d	0.78 bc	1.26 b	0.16 b	2.43 c	5.17 a
1 500	16	23	2.41 ab	--	2.69 de	--	0.6 c	--	1.26 b	--	3.2 ab	--
		25	2.58 ab	2.69 a	3.11 abc	4.43 ab	0.67 ab	0.75 bc	1.36 ab	0.16 b	3.13 ab	5.53 a
		27	2.7 ab	2.68 a	3.02 bcd	3.92 c	0.6 c	0.72 c	1.29 ab	0.16 b	2.6 bc	6.46 a

说明:表中大小写字母不同为 P=0.05 显著水平,下同。

2.2 不同处理对华伦天奴组培苗生长的影响

表 1 结果表明,华伦天奴在光照强度为 3 000 lx 的条件下,温度为 25 ℃ 时,组培苗的叶片显著大于温度为 23,27 ℃ 的处理,茎径显著大于温度为 27 ℃ 的处理。表明在 3 000 lx 光照强度下,温度为 25 ℃ 的处理较好,23 ℃ 的处理次之,温度为 27 ℃ 的处理较差。当光照强度从 3 000 lx 降为 1 500 lx 时,温度为 23,25 ℃ 的处理,其最大叶宽及茎径明显减少,其他指标无显著的变化;而温度为 27 ℃ 的处理在光照强度减少时各项指标均无显著变化。表明光照强度的作用与温度有关,在 23~25 ℃ 低温条件下加强光照强度为 3 000 lx 时对植株生长作用明显,在 27 ℃ 的较高温下加强光照时作用不明显。延长光照时间为 16 h/d 时,株高、叶片数、茎径、叶宽和根数等指标无显著差异。

试验结果表明,25 ℃ 的低温和 3 000 lx 的光照有利于华伦天奴的组培苗生长。

2.3 不同处理对亚利桑那组培苗生长的影响

表 2 结果表明,亚利桑那组培苗在 2 种不同光照强度下相比,表现为光照强根数明显增多;温度低时(23~25 ℃)光照强叶片增宽明显,温度高时(27 ℃)光照强叶片增宽不明显;在 23 ℃ 时光照强株高明显降低。表明光照强对根系作用较大,对叶宽的作用只表现在低温时作用明显,高温时作用不明显。当光照强度较弱(1 500 lx)时,无论是否延长光照时数,温度为 27 ℃ 的处理其叶宽明显地比温度为 23 ℃ 和 25 ℃ 的处理要宽,表明温度高有利于亚利桑那组培苗的生长。当延长光照时间为 16 h/d,各项指标均无明显差异,表明延长光照时间无助于组培苗的更快生长。

2.4 不同处理对粉爱组培苗生长的影响

表 2 表明,粉爱在两种不同光照强度的条件下相比,除在温度为 25 ℃ 的处理中光照强株高明显变矮外,在温度为 25,27 ℃ 处理中的其他各项生长指标均无明显差异,而温度为 23 ℃ 的处理在光照强的条件下最大叶宽和根数明显增加。表明在温度较低时光照强作用显著,温度较高时光照强作用不显著。

表 2 不同光温处理对亚利桑那及粉爱组培苗生根和生长的影响

培养条件			株高/cm		叶片数/片		最大叶宽/cm		茎径/mm		根数/条	
光照强度 /lx	光照时间 /h·d ⁻¹	温度 /℃	亚利桑那	粉爱	亚利桑那	粉爱	亚利桑那	粉爱	亚利桑那	粉爱	亚利桑那	粉爱
3 000	12	23	2.12 e	2.46 b	4.65 c	5.45 ab	0.64 ab	0.62 ab	0.14 a	0.14 a	4.6 ab	5.5 ab
		25	2.49 bcd	2.51 b	5.13 ab	5.83 a	0.68 a	0.6 abc	0.13 a	0.13 a	4.63 ab	6 a
		27	2.5 bcd	2.56 b	5.42 a	5.48 ab	0.65 ab	0.62 abc	0.12 a	0.13 a	5.43 a	5.07 abc
1 500	12	23	2.75 a	2.45 b	4.92 bc	5.53 ab	0.59 c	0.5 d	0.11 a	0.13 a	3.9 cd	4.43 c
		25	2.62 ab	3.37 a	5.02 bc	5.73 a	0.58 c	0.57 bc	0.11 a	0.13 a	4.3 cd	5.05 abc
		27	2.61 ab	2.77 ab	5.15 ab	5.43 ab	0.63 b	0.64 a	0.12 a	0.14 a	3.87 cd	5.6 ab
1 500	16	23	2.58 abc	2.59 b	5.22 ab	5.42 ab	0.57 c	0.57 bc	0.12 a	0.14 a	4.2 bcd	4.93 bc
		25	2.59 abc	2.68 ab	4.87 bc	5.63 ab	0.58 c	0.63 a	0.14 a	0.14 a	4.43 bcd	5.17 abc
		27	2.66 ab	2.75 ab	5.27 ab	5.15 b	0.64 ab	0.64 a	0.11 a	0.13 a	3.53 d	5.1 abc

在光照强度为 3 000 lx 的条件下,3 种不同的温度处理间各项指标无显著差异,均表现为较好的生长状态;而当光照强度降为 1 500 lx 时,温度为 27 ℃ 的处理其叶宽和根数显著多于温度为 23,25 ℃ 的处理。表明在光照强度较弱时,温度高利于粉爱组培苗的生长和生根,表现为 27 ℃ 的处理优于 25 ℃ 的,25 ℃ 的又优于 23 ℃ 的。延长光照时间为 16 h/d,温度为 27 ℃ 的处理各项指标无显著的变化,温度为 23,25 ℃ 的处理叶宽明显增大,表明在 23,25 ℃ 的低温条件下延长光照时间有利于粉爱组培苗的生长。

3 讨 论

3.1 光照对不同红掌品种组培苗生长影响的差异

本试验结果表明,光照强度对红掌不同品种组培苗的生长具有显著影响,在一定的光照范围内光照越强对植株生长越有利。可见,光照是红掌组培苗壮苗生根阶段的主导影响因子。光照影响着植株的光合作用和呼吸作用,决定其从异养型转向自养型的质量,当组织培养诱发植物在培养基中被重建时,是需要较高的光照水平的^[9]。在低光照条件下,不同品种对光照周期的敏感性不同。一些品种如粉爱和粉冠军延长光照时数可以与强光照取得相近的效果。这与重瓣矮牵牛表现一致^[10]。而一些品种如亚利桑那、华伦天奴延长光照时数时影响不明显。这可能与不同品种的种性和不同的自然生长环境条件有关。

3.2 温度和光照的相互作用对红掌组培苗生长影响的差异

本试验结果表明,不同的红掌品种对温度的敏感性不同。粉冠军在光照周期不变的情况下,在强弱 2 种不同的光照条件中,不同的温度处理无明显差异,表现出对温度不是很敏感;而其他 3 个品种表现为低温下加强光照有利于植株的生长发育,在较高的温度下加强光照对植株的生长发育影响差异不明显,显示着光照与温度有较明显的相互作用。这可能与红掌植物本身品种特异性及其不同的自然生长环境条件有关。Calston A. 等认为,在植物中,光照和温度信号总是互相联系的,植物既以定性的又以定量的方式对温度和光照作出反应。温度和光照条件是通过植物体内包括基因功能的控制、各种酶活性的控制、膜特性的控制以及某些物质如激素水平的控制调节等来影响植物生长发育的生理生化代谢过程以影响生长的,而这种影响是因植物在遗传和环境上的不同而不同的^[11]。红枣^[12]和香蕉^[13]的组培苗生根阶段光温需求表现为喜高温和喜光的植株特性。红掌 4 个品种组培苗的不同生长表现说明,红掌是喜光植物,而不同的品种对温度的要求有细微的差异,这与其在自然条件下的生长反应相一致。

在试管苗工厂化生产上可根据不同品种的特性适当控制光照强度、光照时数及培养温度,可以大大节约能源。对某些品种来说,当光照强度不足时可通过适当增加光照时数或增加培养温度,以促进幼苗的健壮生长;而当温度不够时可通过增加光照强度的方法促进幼苗的健壮生长。

参考文献

- 1 Pierik R L M, Steegmans H H M, van Der Meys J A J. Plantlet formation in callus tissues of *Anthurium andreanum* Lind [J]. *Scientia Horticulturae*, 1974, 2: 193~198
- 2 李志芳, 叶 秦, 赵贵林, 等. 花烛的组织培养与快速繁殖[J]. *植物生理学讯*, 1997, 33 (3): 197
- 3 蔡维藩. 红掌组织培养与快速繁殖[J]. *亚热带植物科学*, 2002, 3 (3): 66~68
- 4 兰芹英. 红掌愈伤组织诱导和芽的分化[J]. *园艺学报*, 2003, 30 (1): 107~109
- 5 Vercas T E, Mejias A, Oropeza A, *et al.* Plant regeneration of *Anthurium andreanum* cv Rubrun[J]. *Electron. J. Biotech*, 2004, 7: 282~286
- 6 夏时云, 麦瑜玲, 许继勇, 等. 提高红掌叶片愈伤组织诱导和植株分化及壮苗率的技术研究[J]. *中国农学通报*, 2005, 21(2): 45~48
- 7 泽仁旺姆. 红掌组培苗生根试验研究[J]. *西藏科技*, 2006(1): 53~55
- 8 郑卓辉. 红掌无性繁殖系组织培养技术[J]. *广东农业科学*, 1999(4): 27~29.
- 9 Seibert M, Kadkade P G. 光对植物组织培养的影响[J]. 倪德祥译. *世界科学*, 1985(2): 1~21
- 10 王纪方, 孙日飞, 张丽云. 培养条件对重瓣矮牵牛植株形态建成的影响[J]. *园艺学报*, 1989, 16(3): 227~231
- 11 Calston A, Davies P, Satter R 著. 新编植物生理学[M]. 戴尧仁, 倪逸声, 葛明德译. 北京: 北京大学出版社, 1989. 317~377
- 12 陈宗礼, 延志莲, 齐 龙, 等. 温度、光照和密度对红掌组培苗影响的研究[J]. *延安大学学报(自然科学版)*, 1996, 15(1): 56~61
- 13 郑洪立, 王季槐, 叶春海, 等. 温度和光照对香蕉组培苗增殖和生根的影响[J]. *广西农业科学*, 2007, 38(4): 368~370

Effects of Physical Conditions on Rooting and Growth of *Anthurium andreanum* shoots Cultured *in vitro*

Chen Chunman Zheng Jianling Ye Yan Jiang Xionghui

Dongguan Biotechnology Research Institute, Dongguan, Guangdong, 523086

Abstract Shoots of 4 popular *Anthurium andreanum* varieties, Pink Champion, Valentino, Arizona and Pink-love, were cultured *in vitro* under different temperatures and various illumination intensities and duration. All the four varieties were found to grow well under intense light, and Pink Champion and Pink-love grew better under longer light duration. However, all varieties responded differently to temperature.

Key words *Anthutium andreaum* cultural conditions rooted plantlet growth