

温度和光照对香蕉组培苗增殖和生根的影响

郑洪立, 王季槐*, 叶春海, 丰 锋, 吕庆芳

(广东海洋大学农学院, 广东湛江 524088)

摘要: 选用“巴西”香蕉为材料, 采用 5×5 希腊-拉丁方设计, 研究了不同温度 (16、19、22、25、28℃) 和光照 (1000、1500、3000、5000、8000 lx) 对香蕉组培苗生长的影响。结果表明: 温度对香蕉组培苗增殖和生根均有极显著的影响, 光照对香蕉组培苗增殖和生根均无显著影响。温度在 16~28℃ 之间, 倍增率和生根率均随温度的升高而增大, 尤以 25~28℃ 最适宜。

关键词: 香蕉组培苗; 希腊-拉丁方设计; 温度; 光照

中图分类号: S668.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-8161(2007)04-0368-03

Effects of different temperatures and light intensities on the multiplication and root formation of tissue-culture derived banana plantlets

ZHENG Hong-li, WANG Ji-huai*, YE Chun-hai, FENG Feng, LÜ Qing-fang

(Agriculture College, Guangdong Ocean University, Zhanjiang, Guangdong 524088, China)

Abstract: In this study, banana variety “Brazil” was used as the experimental material, and the effects of different temperatures (16℃, 19℃, 22℃, 25℃, 28℃, 31℃ and 34℃) and five light intensities (1000 lx, 1500 lx, 3000 lx, 5000 lx and 8000 lx) on the growth of tissue-culture derived banana plantlets were studied with a 5×5 Greco-Latin square design. The results showed that temperature had significant effects on multiplication and rooting of tissue culture derived banana plantlets, but light intensities did not. During the temperatures of 16-28℃, the multiplication and rooting ratio were increasing with the higher temperature, especially at suitable temperature from 25℃ to 28℃.

Key words: tissue-culture derived banana plantlets; Greco-Latin square design; temperature; light

Asif 等人认为温度和光照使用不当, 对香蕉组培苗的繁殖系数、芽长势和生根影响很大^[1]。国内外关于香蕉组培苗的研究很多^[2], 但有关温度、光照对香蕉组培苗生长的影响, 多集中于孤立地从温度、光照的角度进行研究^[3], 而对影响香蕉组培苗的温度、光照作系统研究, 以及高低温对香蕉组培苗生长的影响均鲜见报道。本研究探讨了不同温度、光照对香蕉组培苗增殖和生根的影响, 并通过希腊-拉丁方设计来控制因采用不同代数香蕉芽为试验材料而引起的误差, 以期对香蕉组培苗工厂化生产提供理论依据和实践指导。

1 材料和方法

1.1 试验材料

以“巴西”香蕉为试验材料, 采自广东省遂溪县建新镇香蕉园。

1.2 试验方法

从蕉园选取带剑叶的优良吸芽带回实验室, 处理后只留带生长点的 2~3cm 材料作为外植体。用 75% 的酒精浸泡 1min 后, 取出放入无菌杯中, 用 0.15% 升汞处理 15min, 再用无菌水冲洗 3~5 次。将处理后的外植体纵切为 4 块, 接种于启动培养基 MS + Ad 5mg/L 上, 培养温度为 28℃, 暗培养。30d 左右腋芽从叶鞘基部长出, 即获得第一代不定芽。将获得的第一代不定芽切出, 接种于增殖培养基 MS + 6-BA 4mg/L + NAA 0.2 mg/L 上, 15d 左右可进行继代, 使不定芽不断地分化增殖。培养条件: 温度 28℃,

收稿日期: 2007-03-22

基金项目: 广东省科技攻关项目 (K04084)

作者简介: 郑洪立 (1981-), 男, 江西玉山人, 硕士, 从事生物技术研究工作。* 为通讯作者。

光照强度1000lx,每日光照10h。选取长势相对一致的第2、3、4代不定芽进行增殖和生根培养,生根培养基为MS+6-BA 0.1mg/L+NAA 0.2mg/L。

采用5×5希腊-拉丁方设计,用人工气候箱对香蕉组培苗增殖和生根培养阶段的光照、温度同时进行控制,即光照强度有*i*档(*i*=0、1、2、3、4,分别为: $\alpha=1000\text{lx}$ 、 $\beta=1500\text{lx}$ 、 $\gamma=3000\text{lx}$ 、 $\delta=5000\text{lx}$ 、 $\epsilon=8000\text{lx}$),温度有5个梯度(A=16℃、B=19℃、C=22℃、D=25℃、E=28℃),每日光照10h。每个处理共30培养瓶,每个培养阶段均处理15d,第15d调查增殖培养阶段的芽数,随机调查3瓶(每瓶含4个外植体);生根培养阶段第15d调查生根植株数,随机抽查2瓶(每瓶含6个外植体);并观察香蕉苗的生长情况。

1.3 统计方法

倍增率=调查时芽数/增殖前接入的芽数;生根

率=生根的植株数/总株数。

数据的统计与分析参考杜荣骞的方法^[4]。

2 结果与分析

2.1 不同温度、光照对香蕉组培苗增殖的影响

从表1可以得出不同温度下倍增率之和:16℃下为6.91,19℃下为7.94,22℃下为8.33,25℃下为12.60,28℃下为14.19,说明倍增率随温度的升高而增大。方差分析表明,温度对倍增率的影响达到极显著水平;而光照对倍增率没有显著影响(见表2)。经多重比较(*q*测验法),28℃下的倍增率(2.84)与22℃、19℃、16℃下的倍增率(1.67、1.59、1.38)均有极显著差异,与25℃下的倍增率(2.52)没有显著差异;25℃下的倍增率与22℃、19℃、16℃下的倍增率有显著差异。

表1 香蕉组培苗增殖试验的希腊-拉丁方设计

列	行					$X_{\dots}$
	1	2	3	4	5	
1	A α (1.00)	B β (1.00)	C γ (1.58)	D δ (2.50)	E ϵ (2.40)	8.48
2	B γ (1.67)	C δ (1.92)	D ϵ (2.58)	E α (2.29)	A β (1.17)	9.63
3	C ϵ (1.67)	D α (3.17)	E β (3.33)	A γ (2.07)	B δ (1.50)	11.74
4	D β (1.68)	E γ (3.67)	A δ (1.67)	B ϵ (2.12)	C α (1.33)	10.47
5	E δ (2.50)	A ϵ (1.00)	B α (1.65)	C β (1.83)	D γ (2.67)	9.65
$X_{\dots}$	8.52	10.76	10.81	10.81	9.07	49.97

表2 香蕉组培苗增殖试验的方差分析

变异来源	平方和	自由度	均方和	F值	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
温度	8.18	4	2.05	11.39**	3.84	7.00
光照	0.82	4	0.21	1.17	3.84	7.00
行	1.16	4	0.29	1.61	3.84	7.00
列	0.99	4	0.25	1.39		
误差	1.47	8	0.18			
总变异	12.62	24				

注:*,**分别表示差异达到显著、极显著水平。下同。

2.2 不同温度、光照对香蕉组培苗生根的影响

从表3可以计算出不同温度下生根率之和:16℃

下为0.83,19℃下为3.25,22℃下为3.75,25℃下为4.83,28℃下为4.84,说明生根率随温度的升高而增大。方差分析表明,温度对生根率的影响达到极显著;而光照对生根率没有显著影响(见表4)。经*q*测验多重比较,16℃下的生根率(0.166)与其他温度下的生根率(28℃为0.968、25℃为0.966、22℃为0.750、19℃为0.650)均有极显著差异,而其他温度下的生根率之间没有显著差异。

表3 香蕉组培苗生根试验的希腊-拉丁方设计

列	行					$X_{\dots}$
	1	2	3	4	5	
1	A α (0.00)	B β (0.25)	C γ (0.42)	D δ (1.00)	E ϵ (0.92)	2.59
2	B γ (1.00)	C δ (0.58)	D ϵ (1.00)	E α (1.00)	A β (0.00)	3.58
3	C ϵ (1.00)	D α (1.00)	E β (0.92)	A γ (0.33)	B δ (0.75)	4.00
4	D β (1.00)	E γ (1.00)	A δ (0.50)	B ϵ (0.50)	C α (0.75)	3.75
5	E δ (1.00)	A ϵ (0.00)	B α (0.75)	C β (1.00)	D γ (0.83)	3.58
$X_{\dots}$	4.00	2.83	3.59	3.83	3.25	17.50

表4 香蕉组培苗生根试验的方差分析

变异来源	平方和	自由度	均方和	F值	F _{0.05}	F _{0.01}
温度	2.16	4	0.54	10.80**	3.84	7.00
光照	0.05	4	0.01	0.20	3.84	7.00
行	0.23	4	0.06	1.20	3.84	7.00
列	0.18	4	0.05	1.00		
误差	0.39	8	0.05			
总变异	3.01	24				

3 讨论

在香蕉组织培养中,倍增率和生根率是衡量芽增殖和生根好坏的两个重要指标。本试验结果表明,不同光照下香蕉组培苗的增殖和生根效果差异很大。光照较弱(1000lx)时,增殖较理想,主要表现为倍增率较大,芽较粗壮,生根数比较多;光照强(1500、3000lx)时,倍增率较小,芽粗壮,叶子展开早,根生长较好,但生根不如1000lx多,地上部分形态建成好;光照过强(5000、8000lx)时,芽变白,生根时苗色较淡。说明香蕉组培苗增殖过程光照不宜过强;而生根过程宜适当增强光照。

温度对香蕉组培苗的生长影响很大^[5]。温度过低(16℃)时,香蕉芽生长缓慢,几乎不增殖;香蕉生根推迟,地上部分形态建成受影响。温度适宜(25~

28℃)时,香蕉芽长势良好,增殖理想;香蕉生根快,地上部分形态建成好。说明香蕉芽的增殖和生根过程需要采用较高的培养温度。

参考文献:

- [1] Asif M J, Mak C, Othman R Y. In vitro zygotic embryo culture of wild *Musa acuminate* assp. *malaccensis* and factors affecting germination and seedling growth [J]. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 2001, 67: 267-270.
- [2] Gilmar R Z, Gilberto B K, Jane E K, Elaine C R. Hormonal and histological studies related to in vitro banana bud formation [J]. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 2000, 63: 187-192.
- [3] 梁学芬, 蚁伟南, 颜梓兴, 肖安裕, 黄剑波. 不同光质的辅助光对香蕉组培苗的影响 [J]. *中国南方果树*, 2001, 30(4): 34.
- [4] 杜荣寿. 生物统计学(第二版) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2003. 228-233.
- [5] 贺竹梅, 李宝健. 香蕉生物技术研究现状与展望 [J]. *生物工程进展*, 1997, 17(5): 18-22.

(责任编辑 林 涛)

关于录用稿件版权转让的声明

本刊已加入《中国学术期刊(光盘版)》、《中国期刊网》全文数据库及万方数据数字化期刊群,被中国核心期刊(遴选)数据库、中文科技期刊数据库等收录。凡本刊录用的稿件将同时通过互联网进行网络出版或提供信息服务。如作者有异议,请在投稿时声明。凡投本刊的稿件一经录用,本刊即认定作者将该文的复制权、发行权、信息网络传播权、翻译权、汇编权等权利在全世界范围内转让给本刊。如作者不同意转让上述权利,请务必在投稿时注明。

特此声明,敬请各位作者投稿时注意。

《广西农业科学》编辑部