

香蕉组培苗玻璃化的影响因素及其防治研究

刘伟清¹, 孙诚志², 陈雄进³

(1. 湛江市农垦科学研究所, 广东 湛江 524094; 2. 湛江市农业技术推广中心, 广东 湛江 524043; 3. 湛江市果牧场, 广东 湛江 524088)

摘要:温度、光照强度和光质、细胞分裂素 6-BA 浓度、透气性、培养基的硬度及固化材料等因素都可能导致香蕉组培苗产生玻璃化, 通过改善上述因素可在一定程度上防止和减轻组培苗玻璃化的发生。

关键词:香蕉; 组培苗; 玻璃化; 影响因素; 防治

中图分类号:S668.104⁺.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1004-874X(2006)03-0032-02

在香蕉 (*Musa* spp.) 组培苗的生产中, 经常发现有玻璃化的现象。玻璃化苗与正常苗相比, 芽体异常、白化, 呈半透明和水渍状, 无或少分化芽, 生根苗的根短且少, 无叶或叶片卷缩, 缺乏正常苗所固有的苗相。这种苗不能在土壤等基质中移栽成活, 是组培苗生产中急需解决的一个难题^[1-3]。为此, 我们对香蕉组培苗玻璃化的影响因素和防治方法进行试验, 现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 试验材料

(1) 巴西香蕉 (*Musa sapientum*, BaXi) 组培苗, 通过自行采集外植体, 进行诱导培养获得; (2) 机制白色、蓝色和手工烧制蓝色的 3 种 200 mL 玻璃瓶; (3) MS 培养基、蔗糖、细胞分裂素 6-BA 和 KT、生长素 NAA 和 IBA (外源激素均购自中国医药集团上海生化试剂公司); (4) 用于培养基固化的琼脂和卡拉胶 (由廉江市湛营琼脂厂提供); (5) 一般组培厂常用的仪器、设备、设施。

1.2 试验方法

以 MS+3% 蔗糖为基本培养基, 继代培养添加 6-BA 1.0~5.0 mg/L、NAA 0.1 mg/L, 生根培养添加 6-BA 或 KT 0.1 mg/L、NAA 或 IBA 1.0 mg/L。培养基分别以 0.6% 琼脂和 0.6% 卡拉胶固化, pH 值调至 5.8, 以机制白色、蓝色和手工烧制蓝色的 3 种 200 mL 玻璃瓶来分装, 每瓶约 20 mL, 接种后置培养室中培养。培养室的温度、湿度和光照等可根据试验的需要调整。在香蕉组培苗生产的全过程中继代 1~10 代并进行生根培养试验, 记录和测定各阶段的培养条件,

包括温湿度、光照强度和光质、外源激素种类和浓度、透气性、培养基的硬度及固化材料等因素, 观察和记录供试材料各阶段的形态差异情况, 进行系统的研究。本试验培养分别在湛江市农业技术推广中心、湛江农垦科学研究所、湛江市果牧场 3 个单位的组培厂内进行。

2 结果与分析

2.1 温度与玻璃化的关系

在光照强度为 2 000 lx、每天光照时数为 10 h、培养基为 MS+3% 蔗糖+0.6% 琼脂+3.0 mg/L 6-BA+0.1 mg/L NAA 的条件下, 把白色玻璃瓶接种的第 10 代继代苗分别置于室温控制在 20~24℃、25~29℃ 和 30~34℃ 的 3 个培养室中培养 25 天。结果表明, 20~24℃ 条件下培养的组培苗玻璃化率为 1.3%, 但生长缓慢, 分化率低, 苗弱; 25~29℃ 条件下培养的组培苗玻璃化率为 3.9%, 生长较快, 分化芽多且健壮; 30~34℃ 条件下培养的组培苗生长迅速, 但玻璃化率达 13.2%。由此可见, 高温是促进香蕉组培苗玻璃化的重要因素。另外, 通过试验还发现, 温度突变 (骤然大幅升高或降低), 玻璃化率也会有所增加, 这一点在生根组培苗从室内移至室外炼苗时特别明显。温度对香蕉组培苗玻璃化的影响可能与外植体内酶的活性有关。

2.2 光照强度和光质与玻璃化的关系

在温度 25~29℃、培养基为 MS+3% 蔗糖+0.6% 琼脂+3.0 mg/L 6-BA+0.1 mg/L NAA 的条件下, 将白色和蓝色玻璃瓶接种的第 10 代继代苗, 分别置于强度为 3 000 lx 和 2 000 lx 的日光灯下, 每天光照时数 10 h 培养 25 天。结果表明, 光照强度 3 000 lx 下的白色和蓝色玻璃瓶中的香蕉组培苗玻璃化率分别为 12% 和 4.3%; 2 000 lx 下的白色和蓝色玻璃瓶中

的香蕉组培苗玻璃化率分别为 3.9% 和 0.4%。这说明了光照太强,会使玻璃化率增加,同时光质也是影响组培苗玻璃化的重要因素。蓝色玻璃瓶培养的的玻璃化苗较少,可能是光谱中不利于组培苗生长的光波在通过蓝色玻璃时被吸收或减弱了。光对香蕉组培苗玻璃化的影响,可能与光的刺激作用影响外植体内激素的分布和酶的活性有关。

2.3 细胞分裂素 6-BA 浓度与玻璃化的关系

在 MS+3% 蔗糖+0.6% 琼脂+0.1 mg/L NAA 的培养基中分别添加浓度为 1.0、2.0、3.0、4.0、5.0 mg/L 的 6-BA,将白色玻璃瓶接种的第 10 代继代苗,置于光照强度为 2 000 lx、每天光照时数为 10 h、室温为 25~29℃ 的条件下培养 25 天。结果表明,6-BA 浓度为 1.0~2.0 mg/L 的培养基中组培苗玻璃化率几乎为 0,但分化率低、苗弱;6-BA 浓度为 3.0 mg/L 的培养基中组培苗玻璃化率为 3.9%,分化率最高,苗较壮;6-BA 浓度为 4.0 mg/L 的培养基中组培苗玻璃化率为 6.8%,分化率较高,苗较壮;6-BA 浓度为 5.0 mg/L 的培养基中组培苗玻璃化率为 11.8%,分化率一般,苗壮。由此可见,高浓度细胞分裂素 6-BA 对香蕉组培苗的玻璃化有促进作用。外源激素对香蕉组培苗玻璃化的影响,可能与外植体内激素的失衡有关。

2.4 透气性与玻璃化的关系

在光照强度为 2 000 lx、每天光照时数为 10 h、温度为 25~29℃、培养基为 MS+3% 蔗糖+0.6% 琼脂+3.0 mg/L 6-BA+0.1 mg/L NAA 的条件下,将白色玻璃瓶接种的第 10 代继代苗,设置用瓶盖加塑料膜严密封口和加牛皮纸透气封口处理,培养 25 天。统计结果表明,加塑料膜严密封口和加牛皮纸透气封口的继代苗的玻璃化率分别为 10.3% 和 3.9%,这说明了加强透气性有利于控制组培苗玻璃化。另外,在同等培养条件下,用手工烧制的蓝色玻璃瓶培养的香蕉组培苗比机制白色和蓝色玻璃瓶培养的香蕉组培苗玻璃化率都减少了,这可能是手工烧制的蓝色玻璃瓶紧密度差、透气性较好的原因。透气性对香蕉组培苗玻璃化的影响,可能与玻璃瓶内的湿度和某些不良气体的含量有关。

2.5 培养基的固化材料及硬度与玻璃化的关系

在光照强度为 2 000 lx、每天光照时数为 10 h、温度为 25~29℃、培养基为 MS+3% 蔗糖+3.0 mg/L 6-BA+0.1 mg/L NAA 的条件下,分别以 0.6% 琼脂和 0.6% 卡拉胶固化培养基,将白色玻璃瓶接种的第 10 代继代苗,置于培养室中培养 25 天。结果表明,琼

脂比卡拉胶固化培养的玻璃化率减少了 3.6%,这说明了用于固化培养基的材料对组培苗玻璃化也有一定的影响。另外,程家胜等^[4]和王家旺等^[5]研究认为,增加培养基中琼脂的含量可以消除玻璃化苗。对此,笔者也作了相关试验,结果证明了培养基的硬度与玻璃化确有一定关系,这与任东植等^[6]人的研究结果不一致,可能是不同植物组培苗对琼脂浓度反应不同。培养基的固化材料及硬度对香蕉组培苗玻璃化的影响,可能与培养基中水分和矿质元素的胁迫有关。

3 讨论

综合上述,防治香蕉组培苗玻璃化发生的主要措施有:(1)培养室温度以控制在 25~29℃ 为宜;(2)细胞分裂素 6-BA 浓度控制在 4.0 mg/L 以下,在较高浓度 6-BA 培养多代后,要适当降低 6-BA 浓度至 2.0 mg/L 左右培养 1~2 代,6-BA 浓度要随着培养代数的增加而逐渐降低;(3)一般以日光灯作为光源(生根炼苗除外),光照强度保持在 1 500~2 000 lx 之间,继代苗还可适当减弱,对光质的要求要以有利于组培苗的生长为标准,最好采用蓝色的玻璃瓶培养;(4)增加培养容器和支持物的透气性,适当加强培养室的气流循环,改善培养室和炼苗棚的光、温、湿及空气等环境条件;(5)选用琼脂作为培养基固化材料,浓度以 0.6% 左右为宜,在生根培养基中浓度要适当提高。通过采取以上措施,可控制或减轻组培苗的玻璃化。

如果组培苗已经发生了玻璃化,通过采取以上的措施培养 1~2 代后,仅上部叶片玻璃化而假茎正常的玻璃化苗治愈率达 95% 以上;假茎上部约 1/3 玻璃化而假茎下部正常的玻璃化苗治愈率达 78% 以上;若整株玻璃化则几乎不能治愈,只可以减轻玻璃化的程度。玻璃化苗的发生和发展往往是由轻到重的,如果通过以上的措施培养,完全可能获得满意的效果。

参考文献:

- [1] 李俊明. 植物组织培养教程[M]. 北京:农业大学出版社, 1992:352.
- [2] 程家胜. 植物组织培养与工厂化育苗技术[M]. 北京:金盾出版社, 2003:66.
- [3] 熊丽, 吴丽芳. 观赏花卉的组织培养与大规模生产[M]. 北京:化学工业出版社, 2002:77-83.
- [4] 程家胜, 史忠, 张志云. 苹果组织培养中的玻璃苗问题[J]. 植物生理学通讯, 1990(1):33-35.
- [5] 王家旺, 罗鹏, 廖衍慧. MS 和 B5 培养基对油菜茎尖培养中玻璃化作用的影响[J]. 植物生理学通讯, 1990(3):35-36.
- [6] 任东植, 李峰, 曲运琴, 等. 影响枣组培苗玻璃化的几个因素及其防治[J]. 植物生理学通讯, 2000(1):21-23.