

淀粉作物竹芋组织培养体系的建立及研究

张庆滢^{1,2}, 杨丽英¹, 刘小焯²

(1. 云南省农业科学院 经作所, 云南 昆明 650205; 2. 西南林学院 资源学院, 云南 昆明 650224)

摘要:以竹芋的吸芽、顶芽、腋芽为外植体建立了组织快繁体系, 研究了植物激素的种类、浓度、培养温度对竹芋组织快繁的影响。结果表明: 最适增殖培养基为 MS+6-BA 5 mg/L, 最适生根培养基为 1/2MS+NAA 0.3 mg/L, 生根率达 100%, 移栽成活率达 90%以上。

关键词: 竹芋; 组织培养; 快速繁殖

中图分类号: S 632.9 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2009)01-0096-03

竹芋(*Maranta arundinacea* L.), 是竹芋科竹芋属直立草本植物, 原产南美洲热带地区, 最主要生产国原为西印度的圣文森特岛, 现包括东南亚的各热带地区均有栽培^[1]。中国广东、广西、海南常见栽培, 云南省西双版纳勐腊县、景洪市及红河河口县等地有栽培。竹芋地下根茎肉质, 纺锤形, 富含淀粉。由于竹芋淀粉具有粒细小、洁白细腻, 糊化后粘度及热稳定性高, 淀粉糊硬度低, 极易消化等特点, 被用于制造非常光滑优质的果冻、化妆品扑粉的基质及婴孩和病人(特别是消化道患者)的食品, 尤其是饼干类食品。同时, 中医认为竹芋粉味甘、性凉、可清肺热、利尿, 主治肺热咳嗽、小便赤痛等。近年, 国外又开发应用于电子计算机用的无碳纸涂层^[2-3]。因此, 其作为优质淀粉作物开发潜力较大。

竹芋通常用根状茎或吸芽繁殖。试验旨在对从泰国、广东引入云南省的竹芋种质进行组织培养及成苗研究, 达到快速、大量繁殖和保存资源的目的, 同时也为今后竹芋的快速繁育、生产种植、资源保存等提供一种新途径。目前, 竹芋科观赏竹芋类的组织培养已有较多报导, 而对于淀粉作物 竹芋组织培养及快繁尚未见报导。

1 材料和方法

1.1 供试材料

从广州、泰国引进的 2 份竹芋种质的肉质根状茎上取幼芽, 或从种植于温室的该 2 份竹芋植株上取吸芽、顶芽、腋芽为外植体。

1.2 培养条件

①起始培养基: MS+1~5 mg/L (单位下同) 6-BA;

N₆+1~5 mg/L 6-BA; ②增殖培养基(PS1、PS2、PS3、PS4、PS5): MS 培养基中 6-BA 浓度分别为 1、2、3、5、8 mg/L; ③生根培养基(RD1、RD2、RD3、RD4): 1/2MS 中加入不同浓度的植物激素(见表 1)。以上培养基中均添加 3%蔗糖、0.7%琼脂, pH5.8。培养温度 24~27℃, 光照强度约为 1 600 lx, 光照时间为 12 h/d 左右。

1.3 无菌材料的获得及起始培养

以竹芋的芽为外植体, 洗净后在超净工作台上用 70%酒精擦外植体表面并除去外层包裹着的叶鞘及幼叶, 再用 0.1%升汞溶液消毒 15 min, 无菌水冲洗 4~5 次, 接种到起始培养基上。

1.4 组培苗的增殖培养

在超净工作台上进行继代培养接种, 取培养 20~25 d 的组培苗, 把苗每丛切割为 2~3 小丛, 并切去大部分叶片及叶鞘, 接入新鲜增殖培养基 PS1、PS2、PS3、PS4、PS5 和 PS6 中。继代周期为 20~25 d。并以不同温度培养进行调查分析。

1.5 诱导生根和移栽

将芽丛中高 3~4 cm 的芽切割接种到生根培养基 RD1、RD2、RD3、RD4 培养基上。6 d 后开始生根, 20 d 后进行统计调查。移栽: ①取生根较好的竹芋苗, 用自来水洗净根部附着的培养基, 栽入营养袋中, 基质比例为红壤土: 腐质=1:1; ②用水浇透, 放置在小塑料棚内, 并用双层遮荫网遮盖; ③在练苗期内, 注意保湿和消毒, 适度通风。

2 结果与分析

2.1 起始培养的条件

在起始培养阶段, 相对于 N₆培养基, 竹芋在 MS 培养基上表现出生长更为适宜, 抽苗快, 苗色、生长等正常。2 份竹芋种质在不同 6-BA 浓度梯度(分别为 1、2、3、4.5 mg/L)MS 培养基上的表现差异不大; 同一种质在以上培养基上表现差异也不大, 抽出小芽苗色浅绿、正常, 即 5 个 6-BA 浓度梯度培养基皆适合竹芋起始培养。

第一作者简介: 张庆滢(1973-), 女, 云南巍山县人, 助理研究员, 现主要从事植物组织培养及群体遗传学的研究工作。E-mail: zhqy0033@sina.com。

基金项目: 云南省农业科学院院级资助项目。

收稿日期: 2008-08-26

2.2 在增殖培养基中,6-BA 浓度对芽生长分化的影响

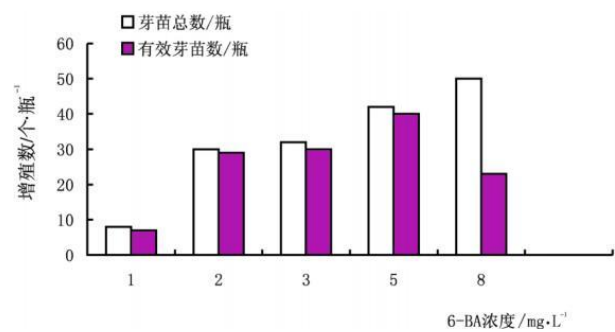


图1 6-BA 浓度对组培苗增殖的影响

在含不同细胞分裂素(6-BA)浓度 1~8 mg/L 的 MS 培养基上接种 4~5 块丛芽, 20~25 d 后, 便可进行新一轮的继代培养。结果表明, 以培养基 PS4 最为适宜, 组培苗接种后7~10 d开始恢复生长, 10~25 d为迅速

生长期, 叶色浅绿, 无黄化叶、枯死叶, 增殖倍数 4~5 倍。6-BA 浓度愈高, 芽苗数量愈多, 但超过 8 mg/L 时, 会出现苗丛纤细过密及苗玻璃化现象, 有效芽苗减少(图 1)。因此, 6-BA 浓度的用量以 5 mg/L 为宜。在转入生根培养基前, 对于还未长出 1~2 片展开叶的组培苗可先转入壮苗培养基 MS+2 mg/L 6-BA 中培养 25~30 d, 再进行生根培养。

2.3 不同植物激素对竹芋组培苗生根的影响

选用继代转接后 25~30 d, 高 3~4 cm, 具 1~2 片展开叶的竹芋组培苗, 切割去除梢部, 用基部约 0.5~1 cm 茎段作为微插条, 转接到生根培养基 RD1、RD2、RD3、RD4 上, 20 d 后进行数据统计, 结果表明: 生根率及每株生根量随 NAA 浓度增加而变化, 根的形态表现由细长而致密光滑至短粗而疏松; RD2、RD3 的生根率高达 100%, 植株生长状态及根的生长状态以 RD2 为最佳, 进行练苗移栽成活率也在 90%以上, RD3 上的组培苗仅 10%具展开叶, 移栽不易成活(表 1)。RD2 为竹芋最佳生根培养基。

表 1

NAA 浓度对竹芋生根的影响

生根培养基	配方	平均生根条数/株	生根率/%	植株生长状态
RD1	1/2MS	1.4	66.2	高约 5 cm, 具展开叶 2 片, 根细长
RD2	1/2MS+0.3 mg/L NAA	4.8	100.00	高约 4 cm, 具展开叶 2 片, 根细长
RD3	1/2MS+0.8 mg/L NAA	7.3	100.00	高约 2 cm, 仅 10%具展开叶, 根短粗
RD4	1/2MS+1.5 mg/L NAA	2.5	85.6	高约 1.5 cm, 无展开叶, 根短粗

2.4 不同温度条件培养对竹芋组培苗增殖倍数的影响

竹芋的继代增殖培养条件以 (25±2)℃比较适宜。在此范围内, 稍高温生长比较快; 在同一种培养基中, 竹芋组培苗的增殖倍数随温度升高而有所增大, 但超过 28℃时, 组培苗会发生黄化(图 2)。

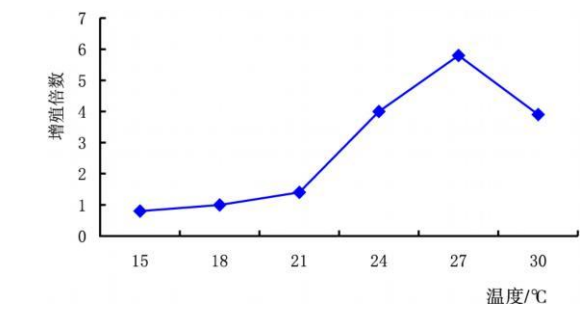


图2 温度对增殖倍数的影响

3 讨论

在起始培养中, 肉质根状茎上的幼芽, 或从种植于温室的竹芋植株上取的吸芽、顶芽、腋芽都可作为外植

体成功建立培养体系, 但肉质根状茎上的幼芽, 由于深埋土中而带菌往往严重, 容易造成污染而失败。在增殖和生根培养阶段, 不同植物激素的种类、浓度、培养温度对竹芋组织快繁有明显的影响。

根据上述结果, 建立了从广州、泰国引进的 2 份竹芋种质的组织培养快繁体系。2 份种质在组培的起始、增殖、生根三个阶段中没有明显的差异, 该培养体系也成功应用于其它产地(勐腊、勐养)的竹芋种质的组织快繁。目前, 已成功快繁和移栽大批的竹芋组培苗。

参考文献

[1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 [M]. 北京: 科学出版社 1981: 167-168.

[2] 杨丽英 张庆滢 李军. 等. 竹芋的生长习性及其开发价值 [J]. 中国野生植物资源, 2006(3): 37-38.

[3] 杨丽英 张新华 张庆滢. 等. 竹芋产量、淀粉含量和特性研究 [J]. 西南农业学报 2007(6): 1287-1290.

[4] 杨丽英 陈启君 李军. 等. 云南省块根块茎淀粉植物资源开发现状及其发展 [J]. 云南农业大学学报, 2005(6): 871-874.

[5] 庄馥萃. 值得开发的淀粉作物——竹芋 [J]. 技术开发与引进, 1992(3): 13-14.

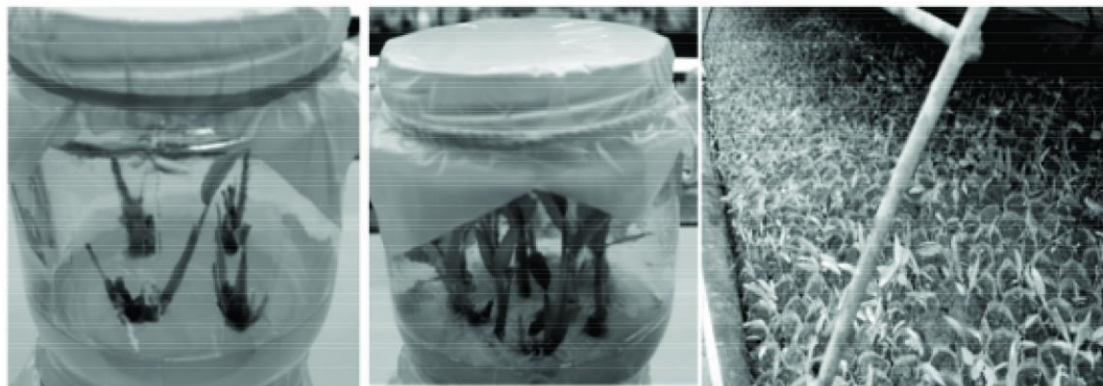


图3 竹笋增殖、生根培养及移栽

注: 1. 竹笋增殖培养; 2. 生根培养; 3. 棚内移栽。

Establishment and Study on Tissue Culture System of *Maranta arundinacea* L.

ZHANG Qing-ying^{1,2}, YANG Li-ying¹, LIU Xiao-zhu²

(1. Cash Crops Research Institute, Yunnan Academy Agricultural Sciences, Kunming, Yunnan 650205, China; 2. Faculty of Resources, Southwest Forestry College, Kunming 650224, China)

Abstract: By using buds as explants on different media, the vitro regeneration system of *Maranta arundinacea* L. was established. The results indicated that MS+6-BA 5 mg/L appeared to be optimum for rapid propagation. 100% cultured plantlets rooted on 1/2MS+NAA 0.3 mg/L. The effects of factors including different kinds, concentrations of the plant hormones, culturing temperature were analyzed on the tissue culture of the *Maranta arundinacea* L. By using this system, a lot of complete plants can be obtained.

Key words: *Maranta arundinacea* L.; Tissue culture; Rapid propagation

怎样避免吃火锅上火

火锅是冬天的时尚饮食,但不少人吃火锅后会上火,感到浑身燥热、口干舌燥,有的人甚至口唇生疮、咽喉肿痛、口渴难耐,燥热得坐卧不宁、夜难入寐,还会有便秘、尿黄。医学上称其作“火锅综合症”。此症发生的原因是火锅的食物没有调配好,一言以蔽之,就是热性食物太多。

火锅中的热性食物,最常见的是羊肉,羊肉性温热,每天的适宜量是100~200 g,若一次吃250 g,一般健康人无妨。但现在吃羊肉火锅的人,往往一次吃500~1 000 g,则就太多了。很多人还喜欢重用调味料,调料中的辣椒、花椒、胡椒、丁香、大料、大葱、香菜、生姜等辛辣料也属温热之物。热性食物一次吃得太多,就令人火气旺。火旺,则生内热,便表现燥热,就发生了“火锅综合症”。

防止“火锅综合症”,应注意以下几点:

1. 吃羊肉一次不要吃得太多,特别是老人和体虚的人

尤以少吃为佳;2. 调料宜清淡,尽量少用辛辣调味料;3. 狗肉、海参、大虾、蚕蛹,也属温热性的食物,同样不宜多吃;4. 有人吃火锅时,喜欢在汤中加入人参、肉苁蓉等补益性的中药,此类药多属热性,吃羊肉火锅加补药,犹如火上浇油,尤其不该;5. 有高血压病、高血脂的人和胖人,往往是热性体质,应特别注意控制吃火锅的食量。患有急性发烧炎症的人,则不该吃火锅;6. 豆腐、菌藻类食物、绿色蔬菜属于寒凉性食物。倘若在吃火锅时搭配着吃些豆腐、蘑菇、海带、菠菜、白菜、黄瓜、芹菜、茼蒿等,有助于抵消羊肉和辛辣调味料的热性;7. 萝卜能消食健胃,山楂能理气消滞,吃火锅时若吃得过多过饱,佐吃几片生萝卜或十余颗山楂,能帮助消化;8. 水果多属凉性食物,若出现了“火锅综合症”,可吃些梨、西瓜、西红柿,会减轻燥热的表现。水果中的橘子性温,则不宜吃。