

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2006)04-0228-03

不同培养条件对马铃薯试管薯形成的影响

吴秋云, 汤浩, 蔡南通, 邱永祥, 李光星, 罗文彬

(福建省农业科学院作物研究所, 福建 福州 350013)

摘要: 对影响马铃薯试管薯形成的培养基类型、培养容器及外植体接种密度进行了研究, 结果表明: 液体培养基比固体培养基更有利于试管薯的诱导产生, 产生的试管薯各项指标均优于固体培养基; 250 mL 广口瓶培养产生的试管薯鲜薯重与 100 mL 和 150 mL 三角瓶培养容器之间的差异均达到了极显著水平; 每瓶接种 10~15 个外植体既能获得数量较多的试管薯, 且试管薯的质量也较高。

关键词: 马铃薯; 试管薯; 培养基; 接种密度

马铃薯试管薯是利用组织培养的方法, 将脱毒试管苗置于容器中通过一定的培养方式形成直径 2~10 mm 的小薯。试管薯具有种性高、繁殖快、体积小、便于贮藏和运输以及可以周年生产等优点。试管薯与试管苗一样是马铃薯脱毒原种薯生产的基础^[1-2]。试管薯是在一定的培养条件下形成的, 不同的培养条件对试管薯的形成影响很大, 不少学者对影响试管薯形成的诸多方面做过研究报告, 但从影响试管薯形成的培养基类型、培养容器种类、外植体接种密度等方面的研究却未曾见报道, 笔者试图从以上几方面着手, 对影响马铃薯试管薯的形成基本条件进行研究, 以便为下一步的研究提供合理依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

本单位保存的“大西洋”马铃薯脱毒试管苗。

1.2 试验方法

1.2.1 培养方法

将生长健壮的大西洋马铃薯脱毒试管苗剪成带一叶的单茎切段, 分别接种到 150 mL 盛有液体培养基和固体培养基的三角瓶中, 每瓶接种 10 个切

段, 每处理接种 30 瓶。

(1) 液体培养体系: 将带一叶单茎的试管苗置于光周期 16 h·d⁻¹、光强 2000 lx、温度 (24 ± 1) 的液体 MS 培养基中浅层静置培养 21 d 之后, 加入 MS+ 5 mg·L⁻¹ BA+500 mg·L⁻¹ CCC+8% 蔗糖+0.1% 活性碳的液体诱导结薯培养基, 于温度为 (20 ± 1) 的全黑暗条件下诱导结薯。

(2) 固体培养体系: 将带一叶单茎的试管苗接种于 MS+5 mg·L⁻¹ BA+500 mg·L⁻¹ CCC+8% 蔗糖+0.8% 琼脂+0.1% 活性炭的固体培养基中, 于光强 2000 lx、温度 (24 ± 1) 条件下培养 48 h 之后, 置于温度为 (20 ± 1) 的全黑暗条件下诱导结薯。

1.2.2 培养容器

试验设 100 mL 三角瓶、150 mL 三角瓶、250 mL 广口瓶 3 种培养容器。试验操作与 1.2.1 中 (1) 的步骤相同。

1.2.3 外植体接种密度

将带一叶单茎的切段按每瓶 5, 10, 15, 20 个分别接种在 250 mL 的广口瓶中, 试验操作与 1.2.1 中 (1) 的步骤相同。

1.2.4 培养时间与统计分析

根据外植体在培养基中的生长情况, 液体培养基中培养 60 d 后外植体基本枯萎, 固体培养基中培养 35 d 后外植体基本枯萎, 因而作者把液体培养体系中试管薯培养定为 60 d, 固体培养体系中试管薯培养定为 35 d。统计试管薯单瓶结薯个

收稿日期: 2005-09-12

基金项目: 福建省自然科学基金 (Z0516054) 和福建省科技攻关项目 (2005N024) 资助。

作者简介: 吴秋云 (1964-), 女, 硕士, 助理研究员, 主要从事薯类作物育种及生物技术研究。

数 薯块直径大于 2 mm 确认为结薯^[3]、单瓶鲜重、大薯个数 (直径大于 5 mm), 计算大薯率 (大薯占结薯总数百分数) 和成薯指数 (每茎切段结薯数量)。

2 结果与分析

2.1 不同培养体系对试管薯形成的影响

从表 1 结果看, 在试管薯诱导所需的时间上, 固体培养不需经过光照培养繁殖阶段而直接诱导结薯, 所需时间只要 35 d, 而液体培养需要经过繁殖和诱导结薯两个阶段共 81 d, 固体培养诱导结

薯比液体培养诱导结薯时间大大缩短。但是液体培养在结薯个数、鲜薯重、成薯指数方面都明显高于固体培养, 液体培养诱导的试管薯平均直径达到 6.2 mm, 超过了大薯 (5 mm) 的标准, 同时液体培养诱导的试管薯大薯个数为平均每瓶 9.3 个, 远高于固体培养的每瓶 5.1 个。从几组数据均可看出, 液体培养诱导产生的试管薯总体质量明显优于固体培养诱导产生的试管薯, 这可能是液体培养基比固体培养基更有利于营养物质的扩散, 便于试管薯生长时对营养物质的吸收, 最终使得液体培养产生的试管薯质量较好。

表 1 不同培养体系诱导产生试管薯的差异

培养体系	光照培养 (d)	黑暗培养 (d)	共需培养 天数 d	结薯数 (个·瓶 ⁻¹)	鲜薯重 (g·瓶 ⁻¹)	成薯指数 (结薯数·株 ⁻¹)	平均直径 (mm)	大薯数 (个·瓶 ⁻¹)	大薯率 (%)
固体培养	0	35	35	8.5	1.7	0.85	4.1	5.1	60.2
液体培养	21	60	81	11.3	2.9	11.3	6.2	9.3	82.3

2.2 不同培养容器对试管薯形成的影响

随着培养容器体积的增大, 试管薯结薯个数、鲜薯重、平均直径以及大薯率等方面都有相应增加的趋势 (表 2)。在结薯个数及鲜薯重方面, 250 mL 广口瓶的与 100 mL 三角瓶之间的差异都达到了极限著, 并且在鲜薯重上 250 mL 广口瓶的与 150 mL

三角瓶之间的差异也达到了极限著, 这说明在外植体接种数量相同的情况下, 培养容器适当增加有利于试管薯的生长。此外, 这三种培养容器也以 250 mL 广口瓶价格最低, 如果进行大规模的试管薯生产, 则以 250 mL 广口瓶作培养容器既经济又有效益。

表 2 不同培养容器对试管薯的影响

培养容器	结薯数 (个·瓶 ⁻¹)	鲜薯重 (g·瓶 ⁻¹)	平均直径 (mm)	大薯数 (个·瓶 ⁻¹)	大薯率 (%)
100 mL 三角瓶	10.5B	2.2C	5.4	6.1	58.1
150 mL 三角瓶	11.3AB	2.9B	6.2	9.3	82.3
250 mL 广口瓶	13.6A	3.6A	6.4	11.3	83.1

2.3 不同接种密度对试管薯形成的影响

以 250 mL 广口瓶作为培养容器, 研究不同外植体接种密度对试管薯形成的影响, 从表 3 结果看, 随着外植体接种密度从每瓶 5 个增加到 20 个, 试管薯的结薯个数相应增加, 由每瓶 8.4 个增加到

17.7 个, 鲜薯重也从每瓶 2.4 g 增加到 4.1 g, 但试管薯的平均直径及大薯率却随之下降, 分别从 7.1 mm 下降到 4.4 mm 和从 86.9% 下降到 42.9%, 这说明随着外植体接种密度的增加, 试管薯的数量相应增加而结薯质量不断下降,

表 3 不同接种密度对试管薯的影响

接种密度 (个·瓶 ⁻¹)	结薯数 (个·瓶 ⁻¹)	鲜薯重 (g·瓶 ⁻¹)	平均直径 (mm)	大薯数 (个·瓶 ⁻¹)	大薯率 (%)
5	8.4C	2.4C	7.1	7.3	86.9
10	13.6B	3.6B	6.4	11.3	83.1
15	15.8A	3.9AB	5.3	10.8	68.3
20	17.7A	4.1A	4.4	7.6	42.9

因此结合试管薯的数量和质量两方面看, 以每瓶接种 10~15 个外植体产生的试管薯较好。

3 讨论

在马铃薯脱毒试管薯生产中, 要求生产的试管薯产量高、质量好、成本低^[4], 这是马铃薯试管薯生产的基本要求, 在本试验中, 笔者从影响马铃薯试管薯形成的培养基类型、培养容器以及外植体的接种密度几个方面进行了研究, 得到了初步的结果, 液体培养体系比固体培养体系更有利于试管薯的诱导, 产生的试管薯质量和数量都较好, 这可能是液体培养基比固体培养基更利于营养物质的扩散, 有利于试管薯生长过程中对营养物质的吸收。但以液体培养基诱导培养试管薯时应注意加入的培养基数量, 加入的培养基太多会造成淹苗, 而太少则可能造成培养基的缺乏, 两者都不利于试管苗和试管薯的生长, 最终影响到试管薯的产量和质量, 因此在培养过程中要根据培养容器的大小来把握加入的培养基数量。

以 100 mL、150 mL 三角瓶和 250 mL 广口瓶三种不同培养容器的试验结果表明, 250 mL 广口瓶最有利于试管薯的获得, 产生的试管薯数量和质量都比 100 mL 和 150 mL 三角瓶产生的试管薯好。通常在一定的体积之内, 随着容器体积的增加, 微环境自身的调控能力也相应增强, 这可能就是 250 mL 广口瓶培养产生的试管薯比 150 mL 三角瓶的要好, 而 150 mL 三角瓶的又比 100 mL 三角瓶的要好的原因。

从本试验设计的 4 个密度试验结果看, 外植体

接种数量太多或太少会影响试管薯的质量及数量。如每瓶接种 5 个外植体, 虽产生的试管薯大薯个数相对较多, 质量较好, 但试管薯的总体数量较少; 而如果每瓶接种 20 个外植体, 则虽产生的试管薯总体数量多, 但试管薯的大薯率太低, 致使试管薯的质量较差。因此本试验得出的结果是以每瓶接种 10~15 个外植体既能获得较多的试管薯, 且试管薯的质量也较好。

马铃薯试管薯的生产是脱毒种薯生产体系过程中的重要环节之一, 由于试管薯具有种性高, 实用价值高; 繁殖速度快, 效益高; 体积小, 重量轻, 便于贮藏和运输以及可以周年生产等优点, 受到广大马铃薯脱毒原原种薯生产者的喜爱^[5]。试管薯和试管苗一样是脱毒马铃薯原原种薯生产的基础, 因此研究不同培养条件对试管薯形成的影响, 对马铃薯脱毒原原种薯的生产具有很好的现实意义。

[参 考 文 献]

- [1] 孙慧生. 马铃薯育种学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 370-372.
- [2] 沈清景, 叶贻勋, 凌永胜. 马铃薯试管薯诱导因素研究 [J]. 福建农业学报, 2001, (16)1: 54-56.
- [3] 白淑霞, 安东民, 王静, 等. 不同培养方式对马铃薯试管苗生长与试管薯诱导的影响 [J]. 中国生态农业学报, 2002, 10(2): 40-41.
- [4] 金顺福, 姜成模, 玄春吉, 等. 马铃薯脱毒试管薯工厂化生产技术及应用研究 [J]. 中国马铃薯, 2004, 18(6): 340-342.
- [5] 郭华春. 微型种薯大小对马铃薯生长及产量的影响 [J]. 种子, 2004, 23(7): 69-70.

欢迎订阅《中国马铃薯》杂志

《中国马铃薯》杂志是由中国作物学会马铃薯专业委员会和东北农业大学主办的国内唯一马铃薯专业科技期刊。它以繁荣我国马铃薯事业为办刊宗旨, 报道我国有关马铃薯的学术研究、科研成果, 介绍本专业的实用技术及最新进展。该刊设有学术园地、研究简报、经验交流、综述、薯类加工、病害防治、知识介绍、新品种介绍等栏目。

本刊国内外公开发刊, 双月刊, 大 16 开本, 彩色封面, 每期定价 6.00 元, 全年 36.00 元, 哈尔滨市邮局发行, 全国各地邮局订阅, 邮发代号: 14-167。为了减少中间环节, 请读者直接汇款至编辑部。本刊承揽广告业务, 欢迎各界广为利用。

通讯地址: 哈尔滨市东北农业大学《中国马铃薯》编辑部

邮 编: 150030 电 话: 0451-55190003 55190739