

中图分类号: S532; Q813.1<sup>42</sup> 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2005)05-0278-03

# 马铃薯组培中不同因素对诱导试管薯的影响

赵 佐 敏

(贵州省安顺市农业科学研究所, 贵州 安顺 562109)

摘 要: 以马铃薯米拉、威芋 3 号脱毒试管苗为材料进行试管薯诱导因素研究。结果表明: 散射光与适当低温(17 ±1) 条件对米拉试管薯形成、结薯数量与平均鲜重均有极显著的促进作用; 米拉基部节段较顶芽培养的试管苗有利于试管薯的形成和膨大; 培养基(MS+8%白糖)中同时添加 5 mg·L<sup>-1</sup> 6-BA 与 250 mg·L<sup>-1</sup> CCC 能显著增加威芋 3 号试管薯结薯数量与鲜薯产量, 而单独添加 5 mg·L<sup>-1</sup> 6-BA 或 KT 虽能显著提高试管薯的大薯率, 但平均结薯数量却显著降低, 而不添加任何激素的培养基, 对威芋 3 号试管薯的诱导效果较差。

关键词: 马铃薯; 试管薯; 诱导因素

马铃薯离体培养诱导试管薯, 在脱毒马铃薯快繁及种质的交换与保存方面作用突出。其试管薯的形成除与基因型这一内因有关外, 还受多种外界因素的影响。本试验从光照、温度、试管苗取材部位和植物生长调节物质等因素进行研究, 以探讨提高试管薯产量和质量的最佳培养条件。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验材料

马铃薯栽培品种米拉、威芋 3 号脱毒试管苗。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 光照试验

把米拉脱毒试管苗剪成单节茎段接种到 MS+

0.2 mg·L<sup>-1</sup> GA + 10 mg·L<sup>-1</sup> CCC + 3%白糖的液体培养基(棉花支撑)中, 每瓶接种 6 个茎段, 置于 2000 lx、14 h·d<sup>-1</sup> 光周期、(23 ±1) 条件下培养 30 d, 形成带 6~8 节的壮苗, 然后在无菌条件下更换入 MS+8%白糖+0.5%AC 的液体诱导结薯培养基, 并分别转入黑暗、散射光和 14 h·d<sup>-1</sup> 光周期 3 种条件下诱导培养 60 d, 培养温度(17 ±1)。

#### 1.2.2 温度试验

把全黑暗处理的米拉试管苗分别置于(23 ±1) 和(17 ±1) 两种温度条件下诱导培养 60 d。

#### 1.2.3 试管苗取材部位试验

分别剪取米拉试管苗基部 1~3 节位单节茎段与顶芽接种于 MS+0.2 mg·L<sup>-1</sup> GA + 10 mg·L<sup>-1</sup> CCC + 3%白糖的培养基上培养基础苗, 每瓶接种 6 段, 培养 30 d 后在无菌条件下更换入液体诱导结薯培养基(同上), 并转入全黑暗、(17 ±1) 条件下诱

收稿日期: 2005-05-12

作者简介: 赵佐敏(1969-), 女, 农艺师, 主要从事生物技术与组织培养研究。

## 3 讨 论

经过试验, 在闽东北高山区气候条件下, 7 月下旬到 8 月上旬为秋种马铃薯最佳播种期。从气象资料看出, 8 月中旬到 11 月上旬都处于少雨季节, 水源不足, 无法灌水, 在一定程度上影响了产量, 因此选择排灌方便、水源充足、土壤肥沃地块种植马铃薯也很重要。

建议种植方式改单行区为双行区种植, 可节省

工作行土地。秋季种植马铃薯生育期 60 多 d, 地上部生长不繁茂, 可适当增加种植密度, 每 667 m<sup>2</sup> 定植 4000~4500 穴较为理想。

### [参 考 文 献]

- [1] 林伟群. 南方春种脱毒马铃薯东农 303 配套栽培技术 [J]. 中国马铃薯, 2005, 19(1): 22-23.
- [2] 凌永胜, 沈清景, 叶贻勋, 等. 闽南地区冬作马铃薯原原种分期播种效果 [J]. 中国马铃薯, 2002, 16(5): 291-293.

导培养 60 d。

### 1.2.4 诱导试管薯培养基的筛选

用 1.2.1 方法培养的威芋 3 号试管壮苗在无菌条件下分别更换入 20 mL 不同试管薯液体诱导培养基, 以 MS+3%白糖为对照, 并转入全黑暗、(17 ±1) 条件下诱导培养 60 d。

培养基组合如下:

(1)MS+6%白糖; (2)MS+8%白糖; (3)MS+8%白糖+0.5% AC; (4)MS+5 mg·L<sup>-1</sup> 6-BA+8%白糖; (5)MS+10 mg·L<sup>-1</sup> 6-BA+8%白糖; (6)MS+5 mg·L<sup>-1</sup> KT+8%白糖; (7)MS+10 mg·L<sup>-1</sup> KT+8%白糖; (8)MS+5 mg·L<sup>-1</sup> 6-BA+50 mg·L<sup>-1</sup> CCC+8%白糖; (9)MS+5 mg·L<sup>-1</sup> 6-BA+250 mg·L<sup>-1</sup> CCC+8%白糖; (10)MS+5 mg·L<sup>-1</sup> 6-BA+500 mg·L<sup>-1</sup> CCC+8%白糖; (11)MS+100 mg·L<sup>-1</sup> CCC+8%白糖; (12)MS+3%白糖。

以上试验各处理均接种 4 瓶, 3 次重复。

### 1.3 试验数据的收集与处理

观察记载各试验的始薯期(直径 3 mm), 诱导培养 60 d 后按各处理收获试管薯, 统计其结薯数量、单瓶鲜薯重、大薯数(直径 5 mm)和大薯率(大薯占结薯总数的百分数), 并对其差异显著性用 Duncan 法测定。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同光照处理对诱导试管薯的影响

表 1 表明, 在同一培养基和适当低温(17 ±1) 条件下, 全黑暗与散射光 2 种培养方式均和长日照(14 h·d<sup>-1</sup>)培养对马铃薯米拉试管薯的诱导效果都有极显著差异。全黑暗诱导培养结薯所需时间最短, 培养 4 d 即可形成试管薯, 散射光培养为 6 d, 长日照条件下为 8 d 才有少量试管薯形成, 且薯块轻、大薯率低, 其试管苗大部分表现茎秆粗壮, 腋芽分枝多。散射光与全黑暗条件下试管薯的结薯数量分别是长日照的 1.4 倍和 1.5 倍, 平均鲜薯重量均约比长日照增加 2 倍, 大薯率分别提高 114.7%和 73.9%, 差异均达极显著水平。此外, 散射光条件下诱导的米拉试管薯在结薯数量和平均鲜重方面与黑暗处理没有差异, 但其大薯率比黑暗处理提高 23.5%, 存在极显著差异。据此, 散射光处理是诱导米拉结薯的最好培养条件。

表 1 不同光照条件对诱导米拉试管薯的影响

光照条件	始薯期 (d)	结薯数 (个·瓶 <sup>-1</sup> )	鲜薯重 (g·瓶 <sup>-1</sup> )	薯块直径 (mm)	大薯率 (%)
全黑暗	4	6.7A	446.3A	5.3A	65.2B
散射光	6	6.0A	449.6A	6.0A	80.5A
光照(14 h·d <sup>-1</sup> )	8	4.4B	227.8B	4.5B	37.5C

注: 表中数据为 3 次重复的平均数, 平均数后字母不同表示 Duncan 法在 0.01 水平上差异极显著(下同)。

### 2.2 不同温度培养对试管薯形成的影响

全黑暗条件下, 适当低温(17 ±1) 有利于米拉试管薯的形成与膨大。低温诱导结薯其始薯期短, 平均每瓶结薯数是(23 ±1) 条件的 1.4 倍, 平均单瓶鲜薯重比(23 ±1) 条件增加 40.1 g, 大薯率提高 116.6%。差异均达极显著水平(见表 2)。

表 2 不同温度条件下对米拉试管薯的诱导效果

温度条件	始薯期 (d)	结薯数 (个·瓶 <sup>-1</sup> )	鲜薯重 (g·瓶 <sup>-1</sup> )	薯块直径 (mm)	大薯率 (%)
(17 ±1)	4	6.7A	446.3A	5.3A	65.2A
(23 ±1)	6	4.8B	406.2B	3.9B	30.1B

### 2.3 试管苗不同取材部位对诱导试管薯的效果

米拉基部节段培养的试管苗有利于试管薯的诱导, 其始薯期短, 培养 4 d 即有试管薯形成, 顶芽培养的试管苗始薯所需时间为 7 d, 两者的结薯数量无差异, 但基部节段能迅速促进薯块膨大, 其平均鲜薯重比后者增加 1.4 倍, 大薯率提高 46.8%, 差异均达极显著水平(表 3)。

表 3 米拉试管苗不同节段培养对试管薯的诱导效果

取材部位	始薯期 (d)	结薯数 (个·瓶 <sup>-1</sup> )	鲜薯重 (g·瓶 <sup>-1</sup> )	薯块直径 (mm)	大薯率 (%)
基部节段	4	6.1A	412.2A	5.9A	58.4A
顶芽	7	4.8A	300.6B	3.9B	39.7B

### 2.4 不同培养基对诱导试管薯的效果

在全黑暗和低温条件下, 含不同糖量与植物激素的 MS 培养基对马铃薯威芋 3 号试管薯的诱导效果差异极显著(表 4)。在(9)号培养基(MS+5

mg·L<sup>-1</sup> 6-BA + 250 mg·L<sup>-1</sup> CCC + 8%白糖)上, 试管薯的诱导效果处于最佳状态, 结薯数量、平均鲜重和大薯率均极显著高于对照, 且前两项指标也极显著高于未加 CCC 的(4)号培养基(MS+5 mg·L<sup>-1</sup> 6-BA + 8%白糖), 说明 CCC 能促进试管薯的形成, 在增加结薯数量、提高植株结薯率方面作用突出, 但随着浓度的增加, 达到 500 mg·L<sup>-1</sup> 时, 试管薯平均鲜重和大薯率又开始下降。由于 CCC 属于植物生长延缓剂, 高浓度的 CCC 在促进块茎形成的同时, 也在加速植株的衰老, 对试管薯的

发育不利。单独添加 5 mg·L<sup>-1</sup> 6-BA 或 KT 的(4)与(6)号培养基, 其试管薯诱导效果极显著高于未加激素的(3)号培养基(MS+8%白糖+0.5%AC), 可见细胞分裂素能促进试管薯的发生发育, 5 mg·L<sup>-1</sup> 6-BA 在结薯数量与平均鲜重方面极显著高于相同浓度的 KT, 低浓度(5 mg·L<sup>-1</sup>)的 6-BA 或 KT 较高浓度(10 mg·L<sup>-1</sup>)利于块茎的形成。低碳源(3%白糖)对试管薯的诱导效果最差, 而(3)号培养基(MS+8%白糖+0.5%AC)可相对提高试管薯的诱导效果。

表4 不同培养基对威芋3号试管薯诱导的影响

代号	培养基					结薯数 (个·瓶 <sup>-1</sup> )	鲜薯重量 (g·瓶 <sup>-1</sup> )	薯块直径 (mm)	大薯率 (%)
	BA (mg·L <sup>-1</sup> )	KT (mg·L <sup>-1</sup> )	CCC (mg·L <sup>-1</sup> )	白糖 (%)	AC (%)				
(1)	-	-	-	6	-	4.3E	211.0J	4.7BC	41.1D
(2)	-	-	-	8	-	6.0D	325I	4.8B	45.2D
(3)	-	-	-	8	0.5	6.5C	420H	5.3A	58.3C
(4)	5	-	-	8	-	7.3B	676.7B	5.6A	81.43A
(5)	10	-	-	8	-	6.0D	503.3E	4.9B	60.27C
(6)	-	5	-	8	-	6.3CD	500.0E	5.3A	80.6A
(7)	-	10	-	8	-	6.7C	476.7F	5.4A	58.23C
(8)	5	-	50	8	-	7.7B	630.0C	5.5A	69.0B
(9)	5	-	250	8	-	8.3A	696.7A	5.9A	81.9A
(10)	5	-	500	8	-	8.3A	566.7D	5.5A	74.47B
(11)	-	-	100	8	-	6.3CD	460.0G	4.2C	40.3B
(12)	-	-	-	3	-	2.0F	43.3K	3.4D	16.7E

### 3 讨论

a. 常规试管薯诱导多在全黑暗条件下进行, 本试验在散射光下诱导, 结果表现结薯数、平均鲜薯重与全黑暗处理无差异, 但能极显著增加大薯率。在适宜的结薯温度下, 试管薯的生长发育以全黑暗到弱光条件最适, 因光照时间太短会影响马铃薯试管薯的正常生长。

b. 在全黑暗条培养件下, 适当的低温则有利于马铃薯试管薯的形成, 并可显著增加结薯数量

和产量。

c. 试管薯形成和发育与试管苗的生理年龄有关。基部节段比顶芽培养的试管苗易于结薯且早, 说明生理年龄较老的切段比幼嫩切段利于试管薯的诱导与形成。

d. 培养基(MS+8%白糖)中同时加入 5 mg·L<sup>-1</sup> 6-BA 与 250 mg·L<sup>-1</sup> CCC 能极显著增加结薯数量, 提高大薯率和鲜薯产量。从降低成本等综合因素考虑, 威芋3号试管薯诱导以 MS+5 mg·L<sup>-1</sup> 6-BA + 8%白糖较好。