

# 马铃薯“川芋早”脱毒快繁培养基的筛选

胡 振 兴

(四川省达州市农科所，四川 达州 635000)

**摘要：**马铃薯不同品种的试管苗生长需要不同的植物生长调节剂，所需的植物生长调节剂的浓度也有很大影响。试验选用了应用较广的几种培养基配方，对马铃薯“川芋早”的脱毒苗进行了切段扩繁培养的比较试验，结果表明，适合“川芋早”扩繁培养的最佳配方是处理 7，即  $MS + NAA 0.01 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  配方。

**关键词：**马铃薯；川芋早；培养基

利用脱毒苗生产无病毒的种薯，是为生产上提供优质种薯、提高单产和防止马铃薯病毒性退化的重要措施。生产上需要的种薯数量大，而直接利用茎尖脱毒培育出来的脱毒苗有限，脱毒苗快繁是生产微型薯原原种的基础，也是脱毒种薯繁育体系的开始<sup>[1]</sup>。“川芋早”由四川省农业科学院作物研究所育成，皮肉均为浅黄色，芽眼浅、块茎大而整齐，植株生长势强，产量高，食用品质好，生育期短，较适合西南二季作地区种植<sup>[2]</sup>。为加强“川芋早”脱毒原原种的快速生产，推进其在西南地区的应用，特进行了马铃薯“川芋早”试管苗快繁不同培养基的优化筛选试验。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

选用四川省农业科学院作物研究所选育的“川芋早”脱毒苗为试验材料。

脱毒苗为本所脱毒并经过 DAS-ELISA 检测，不带 8 种检测病毒。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 繁殖基础苗

取一株带有 5~7 个茎节的经检测的脱毒试管苗，在无菌条件下切成单节茎段，转到经过高压灭菌不加任何激素的 MS 培养基进行繁殖，培养温度 20~22℃，每天光照 16 h，每瓶接 10 个茎段，待试

收稿日期：2009-04-06

作者简介：胡振兴(1973-)，男，助理研究员，主要从事植物组织培养及脱毒薯的繁育推广工作。

管苗长至单株 5~7 个茎节时，进行同样扩繁，直到为试验提供足够的、来源一致的基础苗<sup>[3]</sup>。

#### 1.2.2 试验设置

共设置 9 个处理(表 1)，在无菌条件下，将脱毒基础苗取出，切成单节茎段，去除顶端，取中部节段，转接到下述扩繁培养基上，每瓶接种 10 个茎段，每个处理 12 瓶，计 120 株。

表 1 马铃薯扩繁培养基的不同配方

处理编号	不同培养基( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )
1	$MS + BA1.0 + IAA0.01$
2	$MS + BA1.0 + NAA0.1$
3	$MS + BA0.1 + NAA0.01$
4	$MS + BA0.1 + NAA0.01 + GA_3 0.25$
5	$MS + NAA0.01 + GA_3 0.25$
6	$MS + GA_3 0.1$
7	$MS + NAA0.01$
8	$MS + NAA0.1$
9(CK)	MS

#### 1.2.3 培养条件

培养温度 20~25℃，光照强度 2 000~3 000 lx，每天光照时间 16 h<sup>[4]</sup>。

#### 1.3 观察记载

自接种之日起，每 5 d 调查瓶苗的生长状况和生长质量，调查项目为叶片数、株高、茎粗、生

根数、根长(总根长)。

## 2 结果与分析

7月26日接种, 2次重复, 每隔5 d, 取每处理2瓶20株试管苗进行调查, 统计叶片数、株高(cm)、茎粗(mm)、生根数、根长(mm), 然后进行方差分析和差异显著性测验(SSR法)。

表2 不同处理对试管苗叶片数的影响

处 理	间隔时间(d)					
	5	10	15	20	25	30
1	1.7b	3.3c	4.7c	5.5d	7.8c	9.4c
2	1.6b	2.5d	4.1d	5.3d	6.6d	8.6d
3	2.6a	3.9b	4.9c	6.4c	8.9b	10.4c
4	2.0b	3.8b	4.8c	5.7d	8.5b	9.5c
5	2.1b	4.2b	5.8b	8.0a	10.0a	14.3a
6	2.0b	4.7a	6.8a	8.1a	10.2a	14.9a
7	3.0a	4.4a	6.9a	8.0a	10.1a	14.4a
8	1.7b	4.0b	5.6b	7.8a	9.8a	14.1a
9(CK)	2.9a	4.5a	5.4b	7.2b	9.0b	12.4b

注: 表中数字后相同英文字母, 表示其对应的处理差异不显著(下同)。

表3 不同处理对试管苗株高的影响

处 理	间隔时间(d)					
	5	10	15	20	25	30
1	0.8b	1.5c	2.0c	2.4d	4.0c	4.7d
2	0.6b	1.1d	1.3d	1.5d	2.1d	4.3d
3	1.2a	1.9b	2.8b	3.6c	4.8b	6.4c
4	0.9ab	1.7c	2.3c	3.1c	4.4b	5.3d
5	1.0a	2.8a	4.0a	5.3a	6.7a	8.9a
6	0.9ab	2.5a	3.8a	5.1a	6.4a	8.8a
7	1.4a	2.8a	4.2a	5.6a	6.8a	8.9a
8	0.8b	2.3b	3.1b	4.5b	5.3b	7.8b
9(CK)	1.0a	2.2b	3.0b	4.2b	4.9b	6.7c

### 2.1 不同处理对试管苗茎部的影响

#### 2.1.1 叶片数

试管苗叶片数不但反映试管苗生长质量, 而且决定切段繁殖可用节数, 从而决定快繁速度, 叶片

数生长越多越快, 试管苗质量越好, 扩繁速度也越快。从表2、图1可看出, 在叶片方面, 初期10 d内不同处理间差异较小, 随着时间的延长, 差异越明显, 15 d后, 处理5~8显著优于9(CK), 处理9显著优于处理1~4; 处理1~4中, 处理3>处理4>处理1>处理2, 差异明显, 并且在各时期体现出一致性; 反映出细胞分裂素用于脱毒马铃薯试管苗, 抑制了试管苗叶片的生长, 浓度越高, 抑制越强, 同时配加生长素浓度越大抑制也越强。处理5~8间, 差异较小, 但表现出处理6、7>处理5、8的趋势, 这可能是由于生长素浓度依次增高。因此在脱毒马铃薯试管苗快繁中, 添加适当的生长素有利于刺激单节试管苗恢复生长、叶片增多, 但浓度以低( $GA_3$  0.1mg·L<sup>-1</sup>、NAA 0.01 mg·L<sup>-1</sup>)为佳。

表4 不同处理对试管苗茎粗的影响

处 理	间隔时间(d)					
	5	10	15	20	25	30
1	0.61a	0.76a	0.79a	0.81b	0.86b	0.90b
2	0.46b	0.55c	0.65c	0.70d	0.74d	0.81c
3	0.48b	0.65b	0.72b	0.74c	0.77c	0.81c
4	0.44b	0.49d	0.65c	0.66d	0.74d	0.75d
5	0.43b	0.78a	0.80a	0.83b	0.85b	0.97a
6	0.41b	0.76a	0.77b	0.78c	0.83b	0.95a
7	0.43b	0.81a	0.85a	0.88a	0.89a	0.95a
8	0.36c	0.66b	0.73b	0.77c	0.82b	0.93a
9(CK)	0.42b	0.67b	0.73b	0.75c	0.81b	0.89b

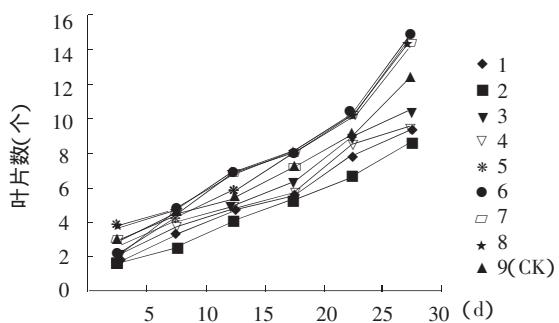


图1 不同处理下的试管苗叶片数

#### 2.1.2 株高

马铃薯脱毒种薯的生产成本和繁殖效率均取决于切断繁殖瓶苗的生长速度和繁殖周期, 瓶苗的生长速度表现在株高上, 株高反映了试管苗的生长快

慢，是需要进行培养基筛选中需考虑的重要因素。在茎高方面，试验结果同样表现出了处理 5、6、7、8 > 9(CK) > 处理 1~4；处理 1~4 中，处理 3 > 处理 4 > 处理 1 > 处理 2；处理 5~8 中，处理 7、5、6 > 处理 8，处理 5、6、7 间差异较小，这与叶片方面有一定差异，在促进试管苗增高方面以  $0.01 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  NAA 为宜(表 3，图 2)。

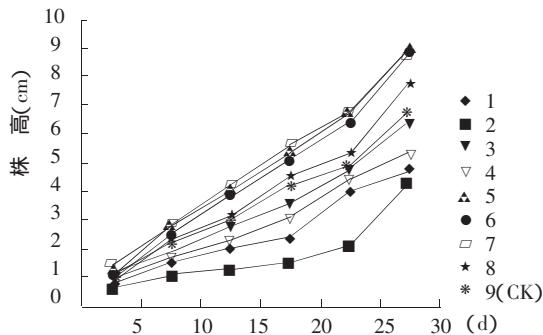


图 2 不同处理下的试管苗株高

### 2.1.3 茎粗

茎粗反映了试管苗的健壮程度，是试管苗质量评价的重要因素。茎粗方面仍然是处理 5、6、7、8 均优于对照 9(CK)，并且与茎高方面表现完全一致，处理 7 > 处理 5 > 处理 6 > 处理 8。但处理 1~4 间差异则表现出一定变化，对照 9(CK) > 处理 3、2、4，处理 2 由倒数第一前进为倒数第二，而处理 1 出现跳跃，茎粗列居全部处理第三位，因此可以认为这是处理 1 在试管苗长高及叶片分化生长受到抑制下形成的(表 4，图 3)。

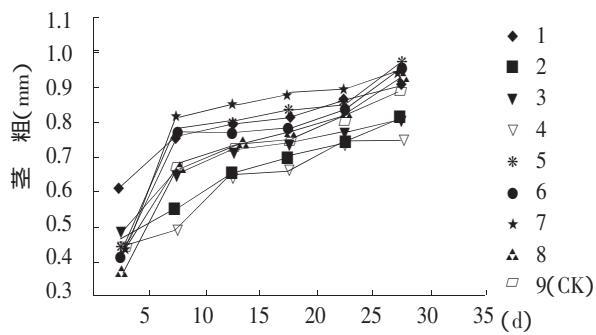


图 3 不同处理下的试管苗茎粗

### 2.2 不同处理试管苗根部的生长状况

生根数方面，各处理间在不同时期表现出明显的一致性差异，处理 8 > 处理 5 > 处理 7 > 处理 9(CK) > 处理 6 > 处理 3 > 处理 4 > 处理 1 > 处理

2。根长方面：处理 5 > 处理 6 > 处理 7 > 处理 9(CK) > 处理 8 > 处理 4 > 处理 3 > 处理 1 > 处理 2(表 5，图 4)。

表 5 不同处理对试管苗生根数的影响

处理	间隔时间(d)					
	5	10	15	20	25	30
1	1.4d	1.6d	1.6d	2.2d	2.4d	2.6d
2	1.1d	1.2d	1.2d	1.6d	1.7d	1.8d
3	2.4c	2.8c	2.8c	3.3c	4.1c	4.6c
4	2.0c	2.5c	2.5c	2.8d	3.8c	4.6c
5	3.8a	4.0b	4.0b	5.0b	5.4b	7.2b
6	2.9b	3.4b	3.4b	3.7c	4.0c	4.3c
7	3.2b	3.4b	3.4b	4.1c	4.5c	4.7c
8	3.1b	5.3a	5.3a	6.5a	6.9a	8.1a
9(CK)	3.7a	3.8b	3.8b	4.1c	4.3c	4.6c

表 6 不同处理对试管苗根长的影响

处理	间隔时间(d)					
	5	10	15	20	25	30
1	1.2	2.0d	2.4c	3.0d	3.4d	4.5d
2	0.7	0.9d	1.1c	1.2d	2.1d	3.2d
3	1.4	4.5c	7.5b	10.7c	19.0c	22.0c
4	1.3	4.8c	8.3b	14.4c	24.5b	27.8c
5	3.3	11.3b	25.0a	34.2a	35.8a	62.4a
6	3.4	13.9a	21.1a	29.0a	30.2b	46.6b
7	3.5	13.2a	24.5a	26.5b	28.5b	41.9b
8	1.8	7.7c	16.2a	25.5b	26.1b	35.1b
9(CK)	2.6	9.9b	17.8a	26.0b	28.1b	39.2b

处理 5、6、7、8、9(CK) 根部生长显著优于处理 1、2、3、4，这是由于处理 1、2、3、4 培养基中均加有细胞分裂素，而且加细胞分裂素浓度越高，根部生长越差，处理 1、2 显著劣于处理 3、4 就是如此。特别是  $1.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  BA 配加  $0.1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  NAA 的处理 2 不但根少、根短，且根部严重愈伤化、根纤细易断，各项指标在所有处理中都名列倒数第一。处理 5、6、7、8 四个处理相互比较中，处理 8 根数最多，但根长反而最少，并且也观察到其根比较嫩脆易断，偶尔也见到根部有一些愈伤化，这说明

0.1 mg·L<sup>-1</sup>NAA 能够促进脱毒马铃薯试管苗根的分化, 有利于根数目的增多, 但浓度偏高, 不利于根的生长, 从而根较短(表6, 图5)。

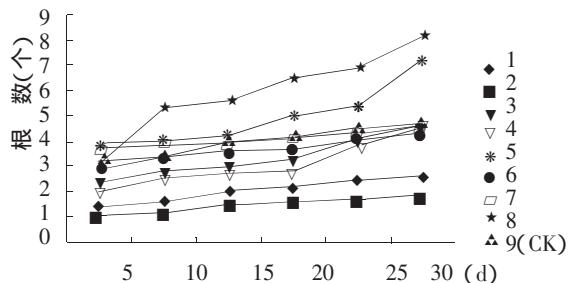


图4 不同处理下的试管苗根数

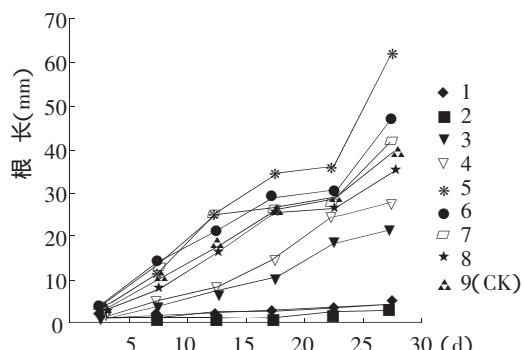


图5 不同处理下的试管苗根长

### 3 讨 论

处理1、2、3、4添加了细胞分裂素BA, 并配加了一定的生长素NAA, 其中处理1、2的BA浓度较高为1.0, 处理3、4较低。从本试验结果看, 各个时期添加BA的处理其绝大多数指标均较对照显著要低, 并且浓度越高, 对试管苗抑制越显著; 处理3、4<处理1、2<处理9(CK); 配加的生长素NAA浓度越高, 劣势越明显: 处理2<处理1,

处理4<处理3。因此可以认为在“川芋早”的脱毒苗快繁中不适宜添加BA。

NAA可显著增加试管苗的生根数, 使根系粗壮, 利于壮苗, GA<sub>3</sub>可显著促进试管苗的生长, 延长茎节间的长度<sup>[5]</sup>。处理5~8添加了生长素NAA、GA<sub>3</sub>, 且有效浓度为处理8最高, 处理5较高, 其次为处理6、7。从本试验结果来看, 处理5~8绝大多数指标显著高于对照9(CK), 说明在川芋早的脱毒苗快繁中, 添加适当的生长素是有利的, 可以促进试管苗的生长和成苗质量的提高, 但浓度以低为好, 处理8添加NAA浓度为0.1 mg·L<sup>-1</sup>, 在一些指标中还不如对照9, 也说明了这个问题。

马铃薯不同品种的试管苗需要不同的植物生长调节剂, 所需的植物生长调节剂的浓度也有很大影响<sup>[5]</sup>。通过上述试验我们认为, 在本试验的9个处理中, 处理5、6、7较适合“川芋早”脱毒试管苗的快繁, 并以处理7即: MS+0.01 mg·L<sup>-1</sup> NAA为最佳。本试验结果能否用于其他品种, 我们认为可以借鉴。

### [参 考 文 献]

- [1] 孙慧生. 马铃薯生产技术百问百答[M]. 北京: 中国农业出版社, 2006.
- [2] 农业部驻恩施湘西第三批扶贫联络组, 湖北恩施中国南方马铃薯研究中心. 西南山区马铃薯栽培技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2005.
- [3] 田新华, 石瑛, 陈伊里. 马铃薯试管苗不同培养方式中添加抑菌中草药萃取液的作用[J]. 中国马铃薯, 2005, 19(6): 330-334.
- [4] 程天庆. 马铃薯栽培技术[M]. 北京: 金盾出版社, 2005.
- [5] 李凤云. 植物生长调节剂对马铃薯脱毒试管苗微繁的影响[J]. 中国农学通报, 2006(2): 29-32.

