

文章编号 :1003-8701(2013)05-0079-02

# 脱毒马铃薯在高温低湿条件下的 工厂化快繁技术研究

张梅秀,魏玉杰,臧广鹏,杨振华,  
李彦荣,陈调军,王笑,于红霞\*

(甘肃省农垦农业研究院,甘肃 武威 733006)

**摘要:**探讨脱毒马铃薯在培养温度 35℃,室内湿度无法控制的条件下工厂化组织培养快繁技术,以期获得马铃薯脱毒苗在高温低湿条件下工厂化生产技术。

**关键词:**脱毒马铃薯;高温;工厂化;快繁

中图分类号:S532.035.3

文献标识码:A

## Studies on Rapid Propagation of Virus-free Potato in High Temperature and Low Humidity Factory

ZHANG Mei-xiu, WEI Yu-jie, ZANG Guang-peng, YANG Zhen-hua,  
LI Yan-rong, CHEN Diao-jun, WANG Xiao, YU Hong-xia\*

(Gansu Academy of Reclamation and Agricultural Science Research, Wuwei 733006, China)

**Abstract:** Rapid propagation technology of virus-free potato in vitro was studied at temperature of 35℃ and uncontrollable humidity. The purpose of this experiment was to study propagation technology of virus-free potato plantlets in high temperature and low humidity factory.

**Keywords:** Virus-free potato; High temperature; Factory; Rapid propagation

马铃薯(*Solanum tuberosum* L. potato)属茄科(Solanaceae)茄属(*Solanum*)马铃薯亚属(Subgenus Potatoes(G.Don)D, Arce)马铃薯组(Section Petota Dumortier)<sup>[1]</sup>。马铃薯产量高,营养丰富,对环境的适应性较强,现已遍布世界各地,热带和亚热带国家甚至在冬季或凉爽季节也可栽培并获得较高产量<sup>[2]</sup>,我国是世界马铃薯生产大国,马铃薯产业具有巨大的市场空间。但在马铃薯栽培过程中,由于病毒的危害,植株的逐年变小,叶片皱缩卷曲,叶色浓淡不均,茎秆矮小细弱,块茎变形龟裂,产量逐年下降等现象,表明马铃薯已经发生“退化”,是引起产量降低和商品性状变差的主要原因<sup>[3]</sup>,

而采用多次微茎尖结合热处理脱毒快繁可以有效解决此问题。目前,有关适温下不同培养基对马铃薯试管苗生长的研究比较多<sup>[4-6]</sup>。但对培养室温度 35℃,室内湿度无法控制的逆境条件下的研究还未见报道。

## 1 材料与方 法

### 1.1 供试材料

本试验所用的马铃薯试管苗甘薯 5 号由甘肃农业大学提供。

### 1.2 试验方法

本试验在试验室内进行,室内温度 35℃,室内湿度无法控制,且无任何加湿措施。

#### 1.2.1 液体培养基对马铃薯生长发育的影响

由于高温低湿条件下培养基很容易干涸,严重影响马铃薯脱毒苗快繁,为此选用 A.固体培养基、B.液体培养基两种处理进行培养。

收稿日期:2013-01-28

基金项目:特色农作物生物技术育种创新团队项目(O98TTCH002)

作者简介:张梅秀(1976-),女,硕士,高级农艺师,主要从事植物组织培养研究。

通讯作者:于红霞,高级经济师,E-mail: gsyuhz@sohu.com

### 1.2.2 培养基的不同支持体对马铃薯生长发育的影响

在马铃薯快繁中脱毒苗培养基支持体普遍采用琼脂,但琼脂价格昂贵,生产成本低,为了寻找合适的支持体,特设以下5个处理进行研究:A.琼脂;B.脱脂棉;C.报纸;D.滤纸;E.蛭石;F.无支持体。每150 mL三角瓶加40 mL培养基。

### 1.2.3 液体培养基的量对马铃薯生长发育的影响

高温低湿条件下液体培养基处理的量,是快繁的关键。为此特选用5种液体培养基处理的量进行培养,A、30 mL;B、50 mL;C、70 mL;D、90 mL;E、110 mL。

### 1.2.4 液体培养基中接入芽数对成苗的影响

由于高温下液体培养基的量相对较大,因此

对接种的芽数要求比较多,为此特选用以下芽数进行培养,A.单芽;B.双芽;C.3芽;D.4芽。

## 2 结果与分析

### 2.1 液体培养基对马铃薯生长发育的影响

由表1可以看出,在培养室温度达35℃,室内湿度无法控制的情况下,液体培养基在7d的生根率可达100%,20d的增殖倍数相对CK固体培养基增加了26%。液体培养基上的苗相对长势较快,茎粗壮,叶色较绿。用固体培养基培养的马铃薯脱毒苗不到25d就已严重缺水,以上结果表明,在35℃高温下,室内湿度不能控制的情况下,液体培养基培养的试管苗明显优于固体培养,且液体培养成本远低于固体培养,完全可以用液

表1 液体培养基对马铃薯生长发育的影响

处理	接种茎段数(个)	接种芽数(个)	生根茎段数(个)	生根率(%)	相对CK百分数	芽数(个)	新增芽数(个)	增殖倍数	相对CK百分数
A(CK)	60	60	60	100	100	434	374	6.23	100
B	60	60	60	100	100	533	473	7.88	126

体培养基来代替固体培养基。

### 2.2 培养基的不同支持体对马铃薯生长发育的影响

由表2可以看出,在35℃高温下,不同支持体对马铃薯的生根基本不受影响,增殖倍数:B.脱

脂棉>F.无支持体>D.滤纸>C.报纸>A.琼脂>E.蛭石,其中脱脂棉、滤纸、报纸、无支持体之间差异不大,由于放置脱脂棉、滤纸、报纸、蛭石费工费时,不利于清洗,而且脱脂棉、滤纸、报纸在移栽时很易伤根,移栽成本均较无支持体要高。

表2 不同支持体对马铃薯生长发育的影响

处理	接种茎段数(个)	接种芽数(个)	生根茎段数(个)	生根率(%)	相对CK百分数	芽数(个)	新增芽数(个)	增殖倍数	相对CK百分数
A(CK)	60	60	60	100	100	445	394	6.56	100
B	60	60	60	100	100	531	471	7.85	119.67
C	60	60	60	100	100	510	450	7.50	114.33
D	60	60	60	100	100	528	468	7.80	118.90
E	60	60	60	100	100	432	372	6.20	94.51
F	60	60	60	100	100	530	470	7.83	119.36

### 2.3 液体培养基的量对马铃薯生长发育的影响

由表3可以看出,通过选用5种液体培养基处理的量进行培养,在室内温度达35℃的情况下,以每150 mL三角瓶加50 mL较为适合。由于

液体培养基的量对马铃薯脱毒苗的培养很关键,液面过深接种茎段完全沉入瓶底,茎段生根后由于严重影响通气而死亡,从而导致试管苗的成株率降低;液体量太少,由于温度过高,水分散失过

表3 液体培养基的量对马铃薯生长发育的影响

处理	接种茎段数(个)	接种芽数(个)	生根茎段数(个)	生根率(%)	相对CK百分数	芽数(个)	新增芽数(个)	增殖倍数	相对CK百分数
A(30)	60	60	60	100	100	410	350	5.83	100
B(50)	60	60	60	100	100	451	391	6.52	111.83
C(70)	60	60	60	100	100	442	382	6.37	109.26
D(90)	60	60	60	100	100	400	340	5.67	97.26
E(110)	60	60	60	100	100	382	322	5.37	92.11

将得到的各相对不确定度汇总,见表3。

### 3.2 合成不确定度

合成相对标准不确定度  $u_{rel}(X)$  :

$$u_{rel}(X) = \sqrt{[u_{rel}(m)]^2 + [u_{rel}(G)]^2 + [u_{rel}(\omega)]^2 + [u_{rel}(\bar{X})]^2}$$

$$= \sqrt{(0.000\ 020)^2 + (0.030)^2 + (0.004\ 6)^2 + (0.008\ 5)^2}$$

$$= 0.032$$

$$\text{因 } u_{rel}(X) = \frac{u(X)}{X}, \text{故 } u(\bar{X}) = u_{rel}(\bar{X}) \times \bar{X} = 0.032 \times$$

$$0.60\% = 0.02\%$$

### 3.3 扩展不确定度

取包含因子  $k=2$ , 则扩展不确定度为:

$$U(X) = k \times u(\bar{X}) = 2 \times 0.02\% = 0.04\%$$

### 3.4 结果报告

利用自动脂肪测定仪法对黑木耳中粗脂肪进行测定,测定结果表示式如下:

$$X = \bar{X} \pm U(X) = (0.60 \pm 0.04)\%$$

## 4 讨论

(上接第80页)快,苗子长不起来。

### 2.4 液体培养基中接入芽数对成苗的影响

由表3、表4可以看出,在室内温度35℃的情况下,液体培养基的量相对大,因此对接入茎段的长度要求也是比较严格的。由表4试验结果可以

从整个计算过程可以看出,粗脂肪质量(G)带来的相对不确定度对合成相对标准不确定度的总量贡献最大。因G由两次相对独立的恒重称量( $m_1$ 和 $m_2$ )数值计算得到,其中由恒重称量引入的不确定度分量较天平校准和称量变动性的不确定度分量之和大约六倍,故应确保在恒重称量时连续两次称量的差值越小越好。

参考文献:

- [1] 中华全国供销合作总社昆明食用菌研究所. GB/T 6192-2008 黑木耳[S]. 北京:中国标准出版社,2008:2.
- [2] 国家认证认可监督管理委员会,等. GB/T 27025-2008/ISO/IEC 17025:2005 检测和校准实验室能力的通用要求[S]. 北京:中国标准出版社,2008:10.
- [3] 农业部食用菌产品质量监督检验测试中心(上海),等. GB/T 15674-2009 食用菌中粗脂肪含量的测定[S]. 北京:中国标准出版社,2009:1-2.
- [4] GB 5009.3-2010 食品安全国家标准 食品中水分的测定[S]. 北京:中国标准出版社,2010:1-2.
- [5] 中国合格评定国家认可委员会. CNAS-GL06:2006《化学分析中不确定度的评估指南》[M]. 2006:143.

看出,单芽茎段太短小,组培苗生根后很容易淹死,成苗率较低,芽太多严重影响繁殖速度,本试验通过单芽、双芽、3芽、4芽茎段的研究,初步认为在室温35℃,每150 mL三角瓶加40~50 mL营养液的情况下,以双芽较为适合。

表4 液体培养基中接入芽数对成苗的影响

处理	接种茎段数(个)	接种芽数(个)	生根茎段数(个)	生根率(%)	相对CK百分数	芽数(个)	新增芽数(个)	增值倍数	相对CK百分数
A(单芽)	60	60	60	100	100	450	390	6.5	100
B(双芽)	60	120	60	100	100	696	636	10.6	1.63
C(3芽)	60	180	60	100	100	976	916	15.27	2.35
D(4芽)	60	240	60	100	100	1036	976	16.27	2.50

## 3 结论

研究结果表明,在室内温度35℃,室内湿度无法控制,且无任何加湿措施的情况下,液体培养的试管苗叶片浓绿,植株粗壮,茎呈紫红色,茎粗远高于固体培养,且液体培养成本远低于固体培养,培养基的量以150 mL三角瓶加50 mL培养液为宜,接种茎段以双芽茎段较好,本研究不仅克服了高温、低湿的不利因素,而且简化了培养基及其配制程序,降低了培养成本,提高了工作效率,在生产实践中具有较高的实用价值。

参考文献:

- [1] 高炳德. 马铃薯营养特性的研究[J]. 马铃薯,1984(4):3-13.
- [2] 门福义,刘梦芸. 马铃薯栽培生理[M]. 北京:中国农业出版社,1995:43-53.
- [3] Allard R H. Principles of Plant Breeding [J]. New York: 1986 (14): 25-30.
- [4] 牛爱国,侯丽娟,包永信,等. 马铃薯组培苗液体静置培养微繁殖技术研究[J]. 中国马铃薯,1999,13(2):75-78.
- [5] 齐恩芳,仲乃琴,王一航. 不同培养方式和成分对马铃薯脱毒试管苗生长的影响[J]. 中国马铃薯,2000,14(1):18-19.
- [6] 仲乃琴,王一航,齐恩芳. 碳源浓度对不同光源培养的马铃薯脱毒试管苗生长的影响[J]. 中国马铃薯,2000,14(2):73-75.

## 《中国种业》

月刊,大16开,每期8元,全年96元。国内统一刊号:CN 11-4413/S,国际标准刊号:ISSN 1671-895X,全国各地邮局均可订阅,亦可直接汇款至编辑部订阅,挂号需每期另加3元。邮发代号:82-132。

地址:(100081)北京市中关村南大街12号 中国种业编辑部 电话:010-82105796(编辑部) 010-82105795(广告发行部)  
传真:010-82105796 网址:www.chinaseedqks.cn E-mail: chinaseedqks@sina.com chinaseedqks@163.com