

马铃薯无毒微型核心种薯生产技术研究

刘喜才

(黑龙江省农科院克山马铃薯研究所)

摘要 利用液体培养基(MS+2%食用白糖)繁殖马铃薯脱毒苗。将脱毒试管苗栽植在蛭石粉作基质的防虫网室内,与以土为基质相比,小苗成活率高、单株结薯数多,是土栽苗的3倍,显著降低成本。用含有5.0毫克/升6-苄基嘌呤(BAP)、8%食用白糖的液体培养基处理马铃薯脱毒试管苗,在黑暗或弱光照条件下18~20℃时,每管4个茎段产试管薯—超级微型核心种薯4.8个,平均单薯重90毫克。从切段培养到小薯收获共需9~10周。此方法诱导结薯时间短,繁殖倍数高,成本低。研究发现,诱导试管结薯时完全可用白糖代替试剂蔗糖,50毫克/升BAP诱导试管薯形成效果最佳,弱光条件下形成的小薯无休眠期,可直接用于生产。

关键词 微型小薯 超级微型薯 生产技术

中图分类号 S532

1 前言

利用马铃薯茎尖组织培养生产无毒健康种薯,已是解决马铃薯病毒性退化,提高单产的有效措施。为加速普及应用这项技术措施,急需从增繁无毒核心种薯的数量着手,当前最佳方法是微型薯的利用,由微型核心种薯下代整薯播继繁为一级原种,然后逐级繁至大面积应用。微型薯生产不仅是核心种薯的高倍繁殖技术,而且又是降低播种量的一个新途径。按每个小薯平均5克,亩保苗4000株计,亩播量为20公斤,按每薯2克计,亩播量为8公斤,而常规用种按每薯50克计,亩播量120公斤,微型薯做种减少用种量83.3~93.3%,减轻了调种运输上的负担。由于整薯种还有防止切刀传病和抗旱涝保全苗等作用。据此,需迅速开展此项工作。

2 材料和方法

供试材料为经检测的克新四号无毒试管苗。

2.1 超级微型核心种薯的生产

共分两个阶段操作。首先在无菌条件下将单节试管苗切段4段扦插在盛有MS固体培养基的试管里,在温度22~25℃,光照强度为1500~2000Lux下培养4~5周,当小苗长成约10厘米时同样在无菌条件下将事先经高压灭菌的诱导结薯液体培养基倒入上述试管内,进入诱导结薯阶段。培养温度为18~20℃。约5周后,产生的小薯成熟并具有萌芽能力。在此阶段进行了不同激素浓度、不同碳源和不同光照强度等影响试管结薯因素的试验。

2.2 微型核心小薯的生产

2.2.1 生产微型核心小薯基础苗培养基的改进 比较改进后的培养基:MS+2%食用白糖

注:本项工作是由李芝芳研究员指导下完成的。

收稿日期1994-11-29

(液体)与常规固体培养基 MS+2%分析纯蔗糖,对克新四号基础苗茎切段的生育影响。

2.2.2 防虫网室生产微型核心种薯基质的筛选 蛭石粉与土+1/10 马粪基质的效果比较。

3 结果与分析

3.1 超级微型核心种薯的生产

3.1.1 不同浓度的 BAP 对试管结薯的影响 设两组处理,一组是在 200~400lux 弱光下以 MS+8%蔗糖为基本培养基,加入不同浓度的 BAP(0.5 毫克/升、5 毫克/升);另一组是在全黑暗条件下,基本培养基和 BAP 浓度处理同上。两组处理均以不加 BAP 为对照(CK)。收获时每处理各取 15 管,调查结果列于表 1。从表 1 可以看出,无论是弱光或是全黑暗处理,对诱导试管结薯的影响无显著差异。但不同 BAP 浓度对诱导结薯无论在小薯数量还是薯重都有显著差异。其中以 5 毫克/升 BAP 效果最佳,0.5 毫克/升次之,对照不结薯。

表 1 同不激素浓度对诱导结薯的影响

| 光照强度 | BAP 浓度 | 品 种 | 块茎数量/管(个) | 块茎平均(mg) |
|-------------------|---------|----------------|-----------|----------|
| 弱 光 200~400lux | 0.5mg/l | K ₄ | 2.6 | 74.2 |
| | 5mg/l | | 4.2 | 91.4 |
| | CK 对照 | | 0 | 0 |
| 全黑暗 | 0.5mg/l | K ₄ | 2.8 | 68.6 |
| | 5mg/l | | 4.6 | 94.3 |
| | CK 对照 | | 0 | 0 |

注:表中数值为 15 管的平均数,K₄—克新四号品种。

3.1.2 不同碳源对试管结薯的影响 在诱导结薯的培养基中(MS+5 毫克/升 BAP 为基础培养基)分别加入 8%的蔗糖和 8%的食用白糖进行比较试验。收获时每处理各取 15 管,调查每管的结薯数量和平均小薯重(见表 2)。结果表明:使用食用白糖使克新四号试管薯的重量略有下降,但在结薯数量上两种碳源的作用并无显著差异。因此可用廉价的白糖代替试剂蔗糖。

表 2 不同种类的碳源对试管结薯的影响

| 处 理 | 品 种 | 块茎数量/管(个) | 块茎平均重(mg) |
|-----|----------------|-----------|-----------|
| 蔗 糖 | K ₄ | 4.4 | 110.1 |
| 白 糖 | K ₄ | 4.8 | 90.0 |

注:同表 1

3.1.3 诱导结薯阶段不同光照强度对收后小薯休眠的影响 将在弱光(200~400lux)和全黑暗条件下收获一周后的微型薯各 100 个,放在培养皿中保湿作萌芽试验(见表 3),结果表明,弱光下形成的小块茎没有休眠期,小薯萌芽率为 100%,而在全黑暗条件下形成的小块茎仍处于休眠状态。

表 3 诱导结薯期间光照强度对收获一周后的小薯萌发能力的影响

| 处 理 | 品 种 | 参试小薯数量(个) | 萌芽数(个) |
|----------------|----------------|-----------|--------|
| 弱光(200~400lux) | K ₄ | 100 | 100 |
| 全 黑 暗 | K ₄ | 100 | 0 |

注:同表 1

3.2 微型核心种薯的生产

3.2.1 改进后的液体培养基与常规固体培养基对克新四号基础苗茎切段的生育影响 将克新四号试管苗分别以单节和 3~4 节茎切段扦插在盛有常规 MS 固体(加 2%蔗糖)和改进了的液体培养基(MS+2%白糖)的葡萄糖瓶中,在 22~25℃条件下培养 4 周,调查幼苗生育状况(见表 4),结果表明,改进后的培养基苗的株高、茎粗、根数、根长、叶数和单株叶面积都明显优于常规固体培养基,这不但为下一阶段网室畦栽提供了健壮的基础苗,而且节省了昂贵的试剂蔗糖和大量琼脂,降低了成本。

表 4 改进的液体培养基与常规固体培养基对基础苗茎切段的生育影响

| 品 种 | 培养基 | 株高 (cm) | 平均茎粗 (mm) | 单株根数 (条) | 根 长 (cm) | 单株叶数 (片) | 单株叶面积 (cm ²) |
|----------------|-----|------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|
| K ₄ | 液 体 | 8.8 | 10.4 | 6.0 | 4.8 | 5.3 | 8.2 |
| | 固 体 | 7.2 | 0.86 | 5.0 | 3.2 | 4.9 | 6.8 |

注:表中数值为培养 4 周调查结果。

3.2.2 防虫网室生产微型核心种薯基质的筛选 微型核心种薯的生产采用防虫网室畦栽法:畦宽 1 米,畦长 10 米,用砖叠埂,畦内平铺基质 30 厘米厚,栽植密度:行距 20 厘米,株距 10 厘米平作不起垄。两种基质处理(蛭石粉和土+1/10 马粪)各 10 平方米。基础苗于 5 月 10 日在温室假植,6 月 15 日在防虫网室内定植,每种基质处理各 500 株,在生育期间浇 4 次营养液,于 9 月 10 日收获、调查(见表 5)。从表中看出,蛭石粉培养的脱毒苗,每株平均结薯 25 个,是土+1/10 马粪基质栽苗结薯的 3 倍,单株结薯重也较高。

表 5 不同基质对脱毒苗结薯的影响

| 基 质 | 品 种 | 单株结薯数(个) | 块茎平均重(g) |
|-----------|----------------|----------|----------|
| 蛭石粉 | K ₄ | 25.0 | 5.1 |
| 土+1/10 马粪 | K ₄ | 8.5 | 6.3 |

注:表中数值为 100 株的平均数。

4 结 论

从上述的结果和分析中可得出下列结论:

4.1 超级微型核心种薯生产理想的诱导结薯培养基为:MS+5 毫克/升 BAP+8%白糖。用白糖代替蔗糖可大大降低成本,在弱光下诱导形成的小薯可直接用来播种,从而加快了整个无毒种薯生产进程。如果将本试验用的试管改为三角瓶,把试管苗增殖阶段的固体培养基改为液体培养基,效果会更好。

4.2 在微型核心种薯生产中,基础苗培育采用加有食用白糖的 MS 液体培养基较理想。这不但能达到苗壮的目的,而且降低了成本;蛭石粉作为基质为脱毒苗创造了良好的结薯环境,与土栽相比,大大提高了繁殖倍数。利用蛭石粉在网室内生产的小薯重 5 克左右,可直接用于大田生产。与之相比,超级微型核心种薯(也称试管薯),由于块茎太小(多数小于 150 毫克)不能直接进入大田生产,必须通过精细管理,在网室或温室内播种,用来生产原原种。试管薯的生产可在室内常年进行,由于块茎特小,对于一些边远地区的调种很方便,可作为上一种小薯生产的补充。

参 考 文 献

- 1 白宝璋. 马铃薯块茎形成与光周期和植物激素关系的研究进展. 吉林农业大学学报, 1986, 8(2)
- 2 胡云海译. 影响马铃薯试管薯形成的因素. 马铃薯杂志, 1990, 4(2): 117~124
- 3 孙慧生. 脱毒微型薯的研究与利用. 山东农业科学, 1986, (3): 30~32

Study on Production Technique of Virus-free Potato Mini-tubers

Liu Xicai

(Potato Research Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Keshan)

Abstract Liquid medium (Ms+edible sugar 20%) was used for the multiplication of the Virus-free potato plantlets. The virus-free in vitro plantlets were transplanted in the vermiculite powder as medium in the net house. Comparing to the soil medium, the survival rate of transplanted plantlets was higher than that in soil medium and the number of tubers per single plant was more by two times than in soil medium. The production cost was reduced obviously. Virus-free potato plantlets were cultured on the liquid medium (6-BA 5mg/l+edible sugar 8%) under conditions of dark or weak light and temperature of 18~20°C. 4.8 minitubers were produced per vitro with 4 cuttings. The weight per tuberlet was 90 mg. The production period of in vitro tubers from cuttings was 9~10 weeks. The period of inducing tuberization was shortened by using this method, the multiplication rate was high and the cost was low. The result of this study indicated that edible sugar can be used instead of sucrose. 6-BA 5mg/l was the best effective element on induced tuberization in vitro. The tubers formed in vitro under weak light condition had not dormant period and can be used for production directly.

Key words Mini-potato tuber, Super mini-potato tuber, Production technique

上海市清华科技函授学院 中医函授院招生

经上海教育局批准面向全国招生,免试入学,学制两年,选用全国高等中医院校函授教材,确保大专水平。各科均由专家教授亲自执教,精心辅导并负责解答学员提出的疑难问题,与全国高等教育中医专业自学考试紧相配合。凡高、初中文化程度者均可报名。详见简章来函即赠,地址是上海 085-314 信箱中医函授院(邮编 200085)李琳收。