

马铃薯脱毒原原种高效低成本 快速繁育技术的研究^{*}

I . 马铃薯脱毒试管苗工厂化生产

李学湛, 吕典秋, 白艳菊, 何云霞, 张儒喜, 朱 财
(黑龙江省农科院生物技术研究中心, 哈尔滨 150086)

摘要: 对马铃薯脱毒原原种的繁育技术进行了较系统的研究, 即采用简易培养基、液体培养进行试管苗生长和自制的营养基质进行原原种生产, 采取新改进的栽培技术进行工厂化大规模生产, 使整个原原种生产更加高效、快速、低成本, 可大规模推广应用。

关键词: 马铃薯; 脱毒苗; 原原种; 高效; 低成本

中图分类号: S 532. 038 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002—2767(2001)04—0023—02

Study on multiplication Technology of Minitubers of Virus—free Potatoes With high Efficiency and Low Cost

I . The Mass Production of Potato Virus—free Shoots

LI Xue-zhan, Lü Dian-qiū, BAI Yan-ju, HE Yun-xia, ZHANG Ru-xi, ZHU Cai

(Biotechnology Research Center, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

Abstract: This article studies systematically the techniques for production of virus-free potatoes . Virus—free shoots were cultured by using simplified liquid medium in glass jar instead of triangle glass. New and modified techniques were developed for mass production of virus—free seed potatoes. These techniques are high—yielding, efficient and low—cost for rapid multiplication of virus—free minitubers.

Key words: potato; virus—free shoots; virus—free minitubers; high—efficiency; low—cost

1 前言

马铃薯是世界上第四大粮食作物, 也是我国主要的蔬菜作物。近年来, 我国马铃薯栽培面积稳中有升, 已达到 400 万 hm²。因此, 各科研单位和繁种单位均进行马铃薯脱毒原原种的不同规模、不同方式的生产。但由于脱毒种薯市场需求量大, 生产脱毒薯单位少, 生产规模和质量远远不能满足市场需求, 整个微型薯生产没有完整的体系, 缺少健全的质量检测手段, 种薯生产质量差、成本高, 现市场销售价为每粒原原种 0. 50 元, 很多用种单位和个人都

很难承担如此昂贵的价格, 有碍脱毒种薯的推广。

因此, 在这种情况下, 我们结合我国的自身特点和多年的实践经验进一步改进了马铃薯脱毒苗生产和繁育技术, 该技术具有成本低、产量大、快速、简单、易操作等优点。每粒种薯成本可降到 0. 10 元以下, 与传统的纸筒育苗相比, 可避免土壤传毒, 单位面积产量小、质量差、操作复杂、成活率低的缺点。同时又避免了“气雾法”的成本高、产量小、技术操作繁琐的缺点。该技术的成功研制解决了目前马铃薯原原种生产技术不完善的问题。

^{*} 收稿日期: 2001—04—10
基金项目: 省科委“九五”重大项目(G98B8—1)部分内容。
作者简介: 李学湛(1956—), 女, 哈尔滨人, 1978 年毕业于天津南开大学生物系, 从事马铃薯病毒研究。曾获院、省级奖 4 项, 发表论文 21 篇。

2 材料与方法

2.1 供试材料

供试品种为早大白、303、鲁引、尤金、大西洋等,由本中心经过严格检测鉴定的脱毒试管苗,并应用组培技术切段快繁的脱毒苗为试验材料。

2.2 试验方法

试验在本中心的组培室和防虫隔离网棚、温室内进行,每项试验严格消毒,网棚内每周喷药一次,防止蚜虫和晚疫病的发生。

3 结果与分析

3.1 脱毒苗快速低成本的繁育试验

3.1.1 培养基的筛选试验 在无菌条件下利用人工培育马铃薯脱毒试管苗,然后移栽到培养基质中

生产原原种是脱毒种薯生产的一个重要程序。为了降低生产成本,提高繁殖倍数,并达到健苗的目的,我们进行了培养基的不同配比试验。在简易培养基中,通过各种成份的调整,选择到最佳的成份配比,并且通过利用自来水代替蒸馏水,食用白糖代替蔗糖等降低生产成本。将脱毒试管苗切成茎段(每节带一个叶),在无菌条件下接种于各种配比的培养基上进行快繁。共取 80 株进行试验。简易培养基与 MS 全量培养基相比(见表 1),在成本上有很大节约,在温度 20~25℃,光照 2 000 Lx, 14 h, 20 d 内均可长成 7~8 cm 左右的小植株,其中简化培养基 3 在株高、茎粗、叶片数均高于 MS 全量培养基,可节约成本 55%。

表 1 简易培养基对试管苗生长的影响及成本核算

培养基	30 d 生长情况			成株率 (%)	培养基成本		
	株高 (cm)	茎粗 (mm)	叶片数		折算成本 (元/L)	与 CK 比减少 (元/L)	降低成本率 (%)
简化培养基 1	7.52	0.92	6.4	96.9	1.91	2.29	54.5
简化培养基 2	7.76	0.94	6.6	97.0	1.90	2.3	54.8
简化培养基 3	8.01	0.99	6.7	97.1	1.09	2.31	55
全量 MS(CK)	7.84	0.98	6.7	97.1	4.20		

3.1.2 培养方式试验 常规组培通常利用固体培养基,但固体培养基成本较高。为了降低成本,我们对栽植试管苗前的那批试管苗采取了液体培养的方法,即将剪切的试管苗转接到不加琼脂的液体培养基上,用量为固体培养基的 1/3,接种 10 个单叶片段于三角瓶中,以常规的 MS 固体培养基为对照,接

种 30 瓶。接种 25 d 后测苗高、茎粗、根数、根长等指标,并进行成本核算。试验结果(见表 2)表明,液体培养比固体培养生根快、苗粗壮、根量大、成活率高、成本低,并且克服了固体培养基必须洗根的麻烦,使之更加简单,易操作,且成本降低了 33.1%。

表 2 液体培养基对试管苗生长的影响及成本核算

培养基	生长情况				培养基成本			
	苗高 (cm)	茎粗 (mm)	根数 (条/株)	总根长 (cm/株)	栽植成活率 (%)	折算成本 (元/L)	与 CK 比减少 (元/L)	降低比率 (%)
液体培养基	8.6	1.18	6.5	27.2	97.8	2.81	1.39	33.1
MS 固体培养基(CK)	7.1	0.93	3.8	5.1	95.2	4.20		

3.1.3 培养容器试验 传统的培养方式采用试管、三角瓶加棉塞或中皮纸封口的方法培养。但试管或三角瓶成本高,易破损,不能大规模生产,我们通过

试验改用了普通广口玻璃饮料瓶,加无色透明的灭菌膜,通过对比,这种容器不仅不会增加污染率影响培养效果,而且其占用空间小于三角瓶,增加苗的生

表 3 培养容器对脱毒苗生长的影响及成本核算

培养容器	20 d 试管苗生长情况				成本核算		
	苗高 (cm)	茎粗 (mm)	根数 (条/株)	根长 (cm/株)	折算成本 (元/瓶)	与 CK 比减少 (元/瓶)	降低比率 (%)
三角瓶(CK)	6.72	0.97	3.0	4.3	2.80		
玻璃饮料瓶	6.83	0.98	3.2	4.5	0.30	2.50	89.3

长空间,利于壮苗,且其成本可降低 89.3%。

3.2 脱毒苗剪切生产原原种试验

利用我们研究的新的栽培技术,于 2000 年防虫

大棚内进行试验,经测定,这种新的栽培方法与传统的栽培方法和气雾法相比有很大优势(见表 3)。其
(下转第 30 页)

3.3 施硅对水稻剑叶维管束的影响

图 5 为施硅处理, 虽经处理维管束仍清晰可见, 维管束鞘发达排列整齐, 说明硅也同时沉积在维管束的细胞壁上, 这样可以使叶片与茎秆挺拔不易弯

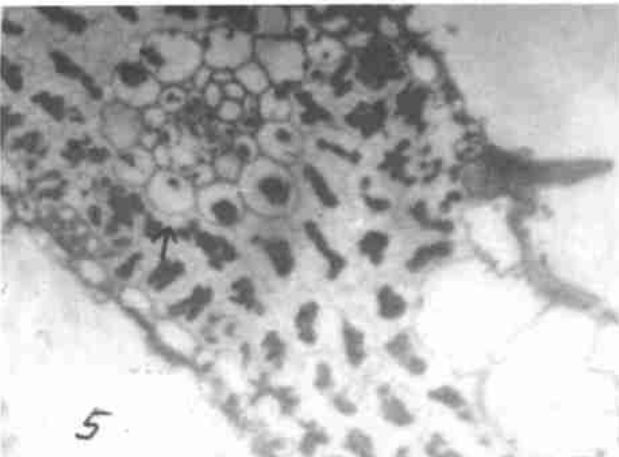


图 5 施硅叶片维管束切片

从对以上叶片表皮细胞、叶肉细胞及维管束的切片观察可以看出, 由于硅沉积在各个部位的细胞壁上, 因此使细胞壁加厚而形成硅化细胞, 从而增强植物的抗逆性, 使其保持良好的生育状态。

4 结 论

通过以上试验分析, 水稻施硅后而产生硅化细

曲与折断, 使植物保持良好的株型, 并能抗倒伏。图 6 为对照, 同样处理后, 图片模糊, 很难找出维管束的位置, 也看不清维管束细胞的存在, 所以植株的叶软、下垂, 株型散开, 茎秆易折。

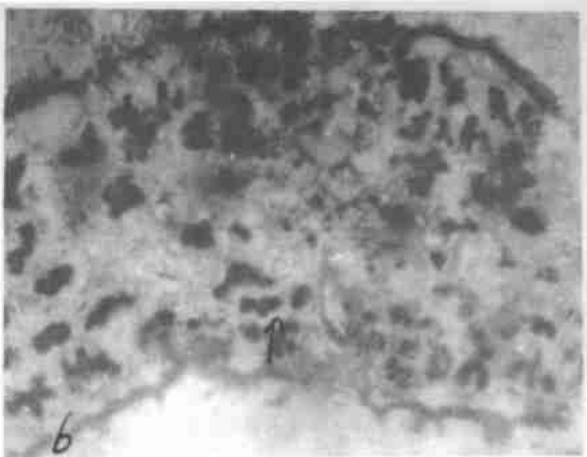


图 6 对照叶片维管束切片

胞, 增强了抗病虫害能力, 增产效果十分显著。尤其近几年由于水稻产量不断提高, 土壤中的硅及其它营养元素消耗随之增加, 因此应增施硅肥, 并与其它肥料搭配施用, 才可能收到良好的增产效果。

注: 本文图片均为黑龙江省农业科学院生物中心电镜室李学湛副研究员所摄。

(上接第 24 页)

年产量能达到 80~130 万粒/667m², 是传统方法的 4.9~7.3 倍, 是气雾法 2.2~3.3 倍, 且其操作简

单, 成本低, 一次性投入少, 生产出的脱毒薯大小适

表 4 不同栽培方法的比较

区别	新方法	传统方法	气雾法
对生产环境要求	一般塑料大棚、节能温室	一般温室、网棚	节能温室
能源	不需要	不需要	电
对管理技术要求	较精细	一般	较高
营养来源	自制营养剂	土壤、化肥	定期喷营养液
一次性投入(万元/667m ²)	1.5	1	20
可操作性	简单	简单	较繁琐
成活率(%)	96.8	75	98
年产量(万粒/667m ²)	80~130	18	40

注: 1 栋温室生产量。

宜, 好贮藏。

4 小 结

本试验表明: 通过试管苗的培养基质、培养条件和栽培技术的改进, 使脱毒原原种在保障生长效果的前提下, 大大降低了生产成本, 使其为原原种的生产工厂化和规模化提供了有利保障, 采用该方法年生产量(10 栋温室)可达到 1 000~5 000 万粒, 为黑龙江省全面实现马铃薯种薯脱毒化奠定了基础。

参考文献:

[1] 田波, 张广学, 张鹤龄, 等. 马铃薯无病毒种薯生产的原理和技术[M]. 北京: 北京科学出版社, 1980. 195-213.
[2] 孙慧生, 臧日公, 张振洪, 等. 脱毒小薯的生产技术与生产体系的研究[J]. 马铃薯杂志, 1991, 5(1): 3-10.
[3] 陈伊里, 王凤义, 吕文河, 等. 马铃薯高产栽培技术[M]. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 1997. 122-130.
[4] 孔繁春, 李文刚, 姚裕琪, 等. 不同培养方式和光照强度对马铃薯脱毒试管苗微繁的影响[J]. 马铃薯杂志, 1999, 13(1): 20-22