

马铃薯组培苗液体静置培养微繁技术研究

牛爱国 侯丽娟 包永信 朱海波 刘刚

(山东省威海市农业科学技术中心生物实验室 264200)

摘要 在固体组织培养研究的基础上,改进培养基组成成分进行液体静置培养。本文从水、糖、琼脂对组培苗生长、增殖及培养成本三个方面进行研究。作者认为马铃薯组培苗块繁阶段培养基可以简化为液培。此法同时省去琼脂,以自来水代替蒸馏水,以食用白绵糖代替蔗糖,规模化应用效果良好,培养基成本降低了72.9%。组培苗生长健壮,月增殖系数6.3~6.7,结薯正常。

关键词: 马铃薯, 微繁, 液体静置培养

收稿日期: 1998-08-17

EVALUATION AND BREEDING OF ELITE HOLLAND POTATO VARIETIES IN CHINA

Qu Dongyu, Ji Yingbiao, Jin Liping, Lian Yong, Bian Chunsong, Xu Liqun and Yang Lin
(Institute of Vegetables and Flowers, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081)

ABSTRACT: The comprehensive agronomic traits of Holland potato varieties including processing quality were evaluated under different ecosystem in China. The results indicated that these varieties perform well in tuber characteristic with smooth skin and shallow eye, and have very strong resistance to PVY. Agria, a processing potato variety for French fry, has shown strong resistance to low-temperature sweetening. It is registered by Beijing Crop Registration Committee in 1998. It is confirmed that Kondor, a table variety, has the highest yield among these varieties in single-cropping areas. The relationship between introduction and breeding was discussed. The resistance to low-temperature sweetening should be given great emphasis in the evaluation of processing traits of potato varieties.

KEY WORDS: potato, agronomic trait, resistance, processing quality, low-temperature sweetening
中国知网 <https://www.cnki.net>

1 前 言

为了保持脱毒种薯的优良种性和增产效果, 实验室每年均需微繁 3 万左右株组培苗。常规微繁一般均采用固体培养, 配制培养基以琼脂为凝固剂, 以蔗糖为合成新化合物的碳源, 以蒸馏水为培养基用水。采用固体培养由于琼脂价格昂贵, 蔗糖市场价格不断上扬, 使培养基成本一再提高。另外, 配制培养基琼脂需要熬煮, 使用蒸馏水需要蒸馏, 既耗水耗电, 又占用人工, 每年耗资很高。为了降低生产成本, 提高经济效益, 1994 年以来, 我们仅面向生产对影响培养基成本较大的用水、用糖、琼脂三因素进行了研究, 初步总结出了培养基简化、成本低廉、繁殖速度快的液体静置培养实用技术。应用该技术 1996~1997 两年微繁马铃薯组培苗 6 万余株, 产生了较好的社会经济效益。

2 材料与方法

2.1 供试材料

用已经病毒鉴定确认无毒的马铃薯“鲁引 1 号”和“中薯 2 号”为试材。前者由山东省农业科学院蔬菜研究所提供, 后者由北京中国农业科学院蔬菜花卉研究所提供。

2.2 试验方法

2.2.1 蒸馏水与自来水的对比

以常规 MS 固体培养基为对照, 培养基用蒸馏水配制; 处理与对照不同的是, 配制培养基除母液外, 完全采用普通自来水 (pH 6.5~7.2) 配制。

2.2.2 蔗糖与食用白绵糖的对比

以常规 MS 培养基每升加蔗糖 30g 为对照, 处理每升加入 30g 市售普通食用白绵糖, 其它配制方法同对照。

2.2.3 省去琼脂液体浅层培养与加入琼脂

固体培养的对比

以 MS 培养基每升加入医用琼脂 8g 为对照, 处理培养基不加琼脂, 培养基配制不需熬煮, 定容后可立即分装 (每瓶量为对照的 1/2~1/3) 灭菌。

上述 2.2.1~2.2.3 三个单项对比试验的培养基采用常规灭菌, 培养物采用带叶片的单节或双节, 液培的投入培养基中即可, 不必扦插。每瓶 10 段, 每处理 10 瓶。培养条件温度保持 $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 相对湿度保持在 60%~80%, 光强为 2000Lx, 光照 12h/d。生长期间观察其生长增殖情况, 试验结果进行统计分析。

2.2.4 规模微繁应用

1996~1997 年在微繁殖阶段培养中采用简化培养基, 以白糖代替蔗糖, 以自来水代替蒸馏水, 省去琼脂, 采用液体静置培养技术进行组培快繁。

3 结果与分析

3.1 蒸馏水与自来水对组培苗生长增殖及培养基成本的影响

试验结果表明, 采用普通自来水配制培养基茎段增殖培养 29d, 植株生长增殖的几个重要指标与对照比较均未达显著水平, 植株生长正常, 说明自来水配制培养基对微繁苗的生长增殖不会造成抑制或危害。但在调整 pH 值时应稍加注意。配制培养基时, 由于省去了烧制蒸馏水的耗水耗电和人工费用成本显著降低 (见表 1)。

3.2 蔗糖与白绵糖对组培苗生长增殖及培养基成本的影响

一般培养基便用蔗糖作碳源, 为细胞提供合成新化合物的碳骨架, 为细胞的吸收代谢提供底物和能源, 糖还用以维持一定的渗透势。目前许多植物组培应用了白糖代替蔗糖^[1,2,5]。我们的试验结果表明, 采用白绵糖

配制培养基, 茎段增殖培养 25d, 直观分析在株高、茎粗、月增殖率、根系总量 (根长 × 根数)、根鲜重方面均略好于对照, 未出现任何副作用, 统计分析结果各组对比数据均未

达显著水平。目前蔗糖市场售价是食用白绵糖的 10 倍左右, 培养基中以白绵糖代替蔗糖, 仅此一项就可降低成本 28.5% (见表 2)。

表 1 不同水对组培苗生长增殖与培养基成本的影响情况 (1995)

水	生长增殖				培养基成本		
	株高 (cm)	茎粗 (mm)	月增殖 (倍)	成株率 (%)	折算成本 (元/L)	与 CK 比降低 金额 (元/L)	与 CK 比率 (%)
自来水	6.65	0.89	6.05	95.8	3.15	1.02	-24.4
蒸馏水 (CK)	6.04	0.87	5.60	96.6	4.17		

注: 培养基折算成本不包括人工费用。下同

表 2 不同糖对组培苗生长增殖与培养基成本的影响情况 (1995)

糖	生长增殖						培养基成本		
	株高 (cm)	茎粗 (mm)	根系总量 (cm)	根鲜重 (mg)	月增殖 (倍)	成株率 (%)	折算成本 (元/L)	与 CK 比降低 金额 (元/L)	与 CK 比率 (%)
白绵糖	6.82	0.95	23.79	50.00	6.10	96.00	2.98	1.19	-28.5
蔗糖 (CK)	6.31	0.92	23.74	46.00	5.60	97.00	4.17		

3.3 省去琼脂液体浅层培养与加入琼脂固体培养对组培苗生长增殖及培养基成本的影响

试验观察表明: 不加琼脂采用浅层液体培养, 初期苗生长速度不及固体培养的生长速度, 15d 后生长速度明显加快, 25d 生长速度超过固体培养的生长速度, 而后由于液体

培养基养分消耗殆尽, 苗生长速度趋缓。据培养 28d 的观察数据, 液体培养苗在茎粗、根系总量、株鲜重方面与对照比较显著优于对照。在株高、月增殖率方面则差异不明显。液体浅层培养由于省去琼脂, 培养基成本降低了 36.4% (见表 3)。

表 3 液体固体培养基对组培苗生长增殖及培养基成本的影响 (1995)

糖	生长增殖						培养基成本		
	株高 (cm)	茎粗 (mm)	根系总量 (cm)	根鲜重 (mg)	月增殖 (倍)	成株率 (%)	折算成本 (元/L)	与 CK 比降低 金额 (元/L)	与 CK 比率 (%)
液体浅层	7.14	1.08	19.53	190.95	6.13	95.6	2.65	1.52	-36.4
固体 (CK)	7.23	0.91	16.23	133.15	6.15	96.2	4.17		

3.4 规模微繁应用效果

采用液体静置培养技术, 1996 年扩繁组培苗 29700 株, 抽株调查月增殖率为 6.7, 成株率为 95.4%; 1997 年扩繁组培苗 32100 株, 月增殖率 6.3, 成株率 94.2%。组培苗

在瓶中生长茁壮, 茎粗节间短, 叶片大浓绿。扩繁的组培苗最后生根培养采用 MS+NAA 0.2mg/L 加琼脂的固体培养基, 生根、成株率均达 100%, 在温室大棚内移栽成活率分别为 95.4% (1996 年) 和 96.2% (1997

年)。植株生长健壮, 结薯正常。1996~1997 年两年累计配制液体简化培养基 95L, 经计算配制成本费为 1074.64 元, 每升培养基成本费折合 1.13 元, 比常规配制培养基成本 (4.17 元) 降低了 72.9%。

4 讨 论

马铃薯组培苗扩繁液体静置培养需注意, 培养基液面不宜太深, 以常规固体培养基的 $1/2 \sim 1/3$ 为宜。过深或培养物完全沉入瓶底影响通气, 成苗率低。液体静置培养适用于增殖阶段扩繁培养。培养物以带叶片两节为好, 成株率高, 生长速度快。扩繁苗最后生根培养, 为了增加苗根系数量和提高生根质量, 以利移栽苗成活, 培养基以加入琼脂和 NAA (0.2mg/L) 效果最好。水可以用自来水代替, 糖可以用白绵糖代替。采用液体浅层培养不加生长素 (NAA), 生根效果较好, 加入生长素 (NAA $0.1 \sim 0.4\text{mg/L}$) 成株率明显降低。液培生根改用廉价蛭石代替琼脂, 虽然成本可以降低, 生根效果也较好,

但由于灭菌不彻底, 污染率高, 大规模扩繁应用还有一定困难, 尚需进一步研究。

在使用自来水代替蒸馏水, 白绵糖代替蔗糖, 省去琼脂配制培养基的单项对比试验中, 三项共计降低成本 89.3%, 规模化扩繁实际降低成本 72.9%, 这一差距可能与生产规模和经营管理有关。

马铃薯组培苗扩繁液体静置培养技术简化了培养基及配制程序, 降低了成本, 节省了资金和能源, 同时还提高了工作效率, 在生产实践中具有应用价值。

参 考 文 献

- [1] 冉毅东等. 用组培法诱导试管微型薯的研究. 马铃薯杂志, 1991, 5 (4): 193~198
- [2] 郭润华等. 橡皮树液体静置组织培养快速繁殖应用技术研究. 中国现代农业文集, 1997, 548~549
- [3] 南京农学院主编. 田间试验和统计方法. 农业出版社, 1985, 64~72
- [4] 曹效东等. 植物试管繁殖的成本与效益浅析. 植物生理学通讯, 1996, 32 (4): 284~291
- [5] 曹义义等. 实用植物组织培养技术教程. 甘肃科学技术出版社, 1996, 296~300

MICROPROPAGATION OF POTATO PLANTLETS *IN VITRO* BY USING A STATIC LIQUID MEDIUM

Niu Aiguo, Hou Lijuan, Bao Yongji, Zhu Haibo and Liu Gang

(Center of Agricultural Science and Technology of Weihai City, Weihai 264200)

ABSTRACT: On the basis of the study of solid culture medium, a modified liquid medium was suggested to be used for the micropropagation of potato plantlets *in vitro*. In this medium, the agar was omitted, sucrose substituted by sugar and distilled water by tap water. The experiment indicated that the plantlets cultured in this static liquid medium were vigorous and the coefficient of propagation could be $6.3 \sim 6.7$ per month. More importantly, the medium cost could be reduced to 72.9% compared with the solid medium.

中国知网 <https://www.cnki.net>

KEY WORDS: potato, micropropagation, liquid medium