

实用技术

文献标识码: B 文章编号: 1002-2767(2000)01-26-02

马铃薯脱毒原原种的工厂化生产^{*}

——无基质定时气雾栽培法

南相日

(黑龙江省农科院生物中心, 哈尔滨 150086)

1 前言

马铃薯是重要粮食作物, 又是重要蔬菜和食品加工原料, 与人民生活息息相关。自从生物技术在各个领域进入产业化以来, 我国一些省的农业科研单位都把马铃薯生物技术作为产业化目标。

黑龙江省马铃薯播种面积为 26.67 万 hm^2 。但平均产量很低, 只达到马铃薯生产技术先进国家产量的 1/3。提高产量的关键措施是种植脱毒种薯, 一般可增加产量 50% 以上, 甚至成倍增长。我省自 80 年代开始推广脱毒种薯, 但推广速度一直很慢, 主要原因是生产脱毒种薯的单位少, 生产出的脱毒种薯数量远不能满足马铃薯生产的需要。

马铃薯是营养繁殖的作物, 如果连续栽培, 很容易引起病理性和生理性退化, 导致产量和品质的明显降低, 因此缩短脱毒试管苗到良种的时间对获得高品质的马铃薯脱毒种薯尤其重要。一般情况下, 马铃薯的制种过程是: 脱毒苗、试管微型薯生产或温室及网室内核心小薯的有土栽培生产或蛭石做基质的无土栽培生产, 扩繁成 5g 以上的脱毒原原种、一级原种、二级原种、一级良种、二级良种。为了达到优质、高产, 而且缩短制种的时间等目的, 我们在参考国内外生产马铃薯脱毒原原种的先进技术和方法基础上研制成功无基质定时气雾栽培方法。目前已实现大批量高产优质脱毒小薯的工厂化生产。

2 无基质气雾栽培设备的研制

马铃薯脱毒苗的无基质气雾栽培设备由固定装置和定时喷施营养液控制器两部分组成。

2.1 固定装置

由支架、喷雾槽、上水和回水管道、喷雾装置、自吸泵、营养液槽和植株固定板组成。所用材料为角铁、聚苯乙烯泡沫板、塑料膜、ABS 管和可调喷头。

2.2 定时控制器

定时控制器由定时器、继电器、电流的过流保护及手动控制组成。定时器的工作时间为工作 30-45 秒钟停止 35 分钟。

3 营养液配方

我们在参考 MS、JE^[1] 和 AS^[2] 的基础上, 研究出了适合于我国部分马铃薯品种的配方 SPY。营养液由大量元素和微量元素两部分组成。

4 生产

4.1 材料

采用克新 4 号、东农 303、大西洋、大地 (dejima)、秀美 (superior) 等品种。

4.2 生产

4.2.1 练苗 试管中培养到 56cm 大小时, 用薄海绵把马铃薯脱毒苗固定在 5cm 厚的苯板上, 苯板下置一个水槽, 水槽里放营养液和空气发生器便于供氧; 或把 56cm 马铃薯脱毒苗, 固定在固定板上, 然后直接在定时喷雾装置下练苗。两种方法都在 16 小时的长日照下进行。

4.2.2 定植 脱毒苗长到 67cm 时, 用刀切下 (注意: 在腋芽很近的部位切下), 定植到 5cm 厚的苯板上, 用定植培养基进行培养, 定植距离为 40×25cm。根部裸露在槽里, 利用自吸泵把营养液定时

* 收稿日期: 1999-07-12

该项目为“948”引进项目和省科委重大项目的部分内容。

作者简介: 南相日 (1966-), 男, 硕士研究生, 助理研究员, 从事生物技术研究。

喷在马铃薯脱毒苗的根系部位, 由于氧气充足, 有利于根系的发育。

4.2.3 结薯 等地上部长到一定大小时, 更换结薯培养基, 诱导匍匐茎及块茎的膨大。

5 结果

从试管中出来的马铃薯脱毒苗在练苗的固定床中可以扩增 3 倍左右, 切苗可持续 3040 天。而且成活率达 100%。定植到床上的马铃薯苗发根需要 57 天。定植后 3040 天, 植物体长到 2030cm, 预计此时为块茎形成期。因此改变营养液的成分, 以便诱导块茎的形成, 在改变了营养液之后 57 天开始形成匍匐茎, 并开始结薯。我们利用定植 10-15 天的马铃薯苗来进行控制结薯的试验, 结果发现当更换成结薯营养液时, 57 天后也形成匍匐茎,

继而形成了块茎, 但块茎体积比较小。因此我们可以确定无基质定时气雾法可以人为的控制马铃薯的结薯时期。当马铃薯长到一定大小时, 可以用刀切下来收获, 这样可以促进其它块茎的生长。也可以等到定植后 7090 天(早晚熟品种间有差异)时一起收获。结果可以看出, 品种间结薯程度和块茎的大小都有很大的差异, 东农 303 的块茎数量多, 克新 4 号次之, 大地最少, 而从重量上看克新 4 号最多, 303 次之, 秀美最少。单株结薯情况来看, 在我们采用的 SPY 营养液的条件下, 303 最多结薯 86 个, 克新 4 号结 83 个, 大西洋结 41 个, 大地结 47 个, 秀美结 40 个。大西洋的平均块茎最重为 5.9g, 东农 303 和大地最轻。这些可能都是由品种的特性决定的(见表 1)。

表 1 气雾法栽培的马铃薯产量

品种	薯重/株 (g)	最多结薯 量/株(个)	平均薯量 (g)	平均结薯数 (个/株)	马铃薯分级数(个/株)				产量(4m ²)	
					< 1g	15g	510g	> 10g	个数	重量(kg)
克新 4 号	219.0	83	4.0	55.4	21.4	13.2	19.0	0.8	3544	14.03
东农 303	189.0	86	3.2	58.6	23.7	20.5	14.4	0	3747	12.13
大西洋	120.3	41	5.9	20.3	4.9	5.7	9.1	0.6	1301	7.7
大地	137.5	47	3.2	42.5	15.0	9.4	15.2	2.2	1260	4.4
秀美	147.5	40	4.4	33.7	6.2	11.4	13.6	2.5	1362	2.36

营养液的组成对马铃薯的个数和大小都有一定的影响, 我们所研制的 SPY 配方虽然在小薯生产的个数上没有 JE 和 AS 多, 但能够在生产上可直接利用的块茎数比 JE 和 AS 均多, 而在块茎数量和大小方面都优于 MS(见表 2)。

表 2 不同培养基对比

培养基	马铃薯分级数(个/株)(克新 4 号)				
	平均结薯数(个/株)	< 1g	15g	510g	> 10g
MS	43.0	17.2	13.3	12.5	0
JE	63.2	36.8	17.7	8.7	0
AS	58.6	28.3	17.6	11.9	0.8
SPY	55.4	21.4	13.2	19.0	0.8

6 讨论

本方法与常规方法相比有以下优点和特点:

6.1 产量高: 在同一生产期内, 单个小薯重量是容器内生产方式的 10 倍, 产量比蛭石扦插和网室生产提高 50%, 最高可达 5 000g/m²。

6.2 质量好: 该种方式使小薯在定时喷营养液的气雾状态下生长, 排除了水培法盐类积累产生的毒害作用, 也解决了在土壤和蛭石等栽培方式下的氧气不足。定时循环式喷雾不易污染, 有效防止脱毒薯受土传病害的侵染, 显著提高了种薯质量。

6.3 生产周期短: 由于温室内实现了工厂化生产, 可不受季节限制, 一年可生产 23 个周期。且生产出

来的小薯由于体积、重量均超过原有方式, 可直接利用的小薯较多, 利于保存并直接可以用于生产原种一代。而试管小薯还需要在网室栽培一年后得到原原种才能进入原种一代生产。因此, 相同一批脱毒苗生产出的原种时间又可比原有方式减少了一年。

6.4 可以人为控制生产条件: 马铃薯种苗全株暴露在空气中, 可以不断观察根系发育情况, 随时调整营养配方, 控制光温、湿度条件, 进而达到对营养生长和时期的人工控制。

6.5 保证脱毒效果, 防止病毒侵染: 工厂化生产原原种完全在封闭环境中, 可以有效防止蚜虫引起病毒传播, 也排除了人为传毒的可能性, 保证了原原种的脱毒效果。

6.6 节约土地和网室条件: 该种方式可以不受耕地限制, 在耕地少, 栽培条件差的地区, 采用节能温室即可实现原原种的大量生产。

6.7 节约了脱毒苗的用量: 由于可以人为控制各种生产条件, 死苗率基本为零, 与原有蛭石扦插或移栽网室的方式相比, 可节约 10%~20%脱毒苗。

参 考 文 献

[1] 堀谷. そ菜花卉のれき耕栽培. 养贤堂, 1996 71
[2] Jong-Goo Kang and Sung-reul kim Studies on Tuber Formation and Enlargement of Potato in Hydroponics RDA J. Agr. Sci. 1995. (37): 187199