

中图分类号: S532; S318 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2012)02-0089-03

# 马铃薯脱毒原原种雾培生产栽培法探索

徐华超<sup>1\*</sup>, 邹曾硕<sup>1</sup>, 严 欣<sup>1</sup>, 刘国凤<sup>1</sup>, 田 敏<sup>2</sup>

( 1. 凉山州马铃薯良种繁育推广中心, 四川 西昌 615000; 2. 凉山州良圆马铃薯种业有限公司, 四川 西昌 615000 )

**摘 要:** 采用试管苗在蛭石(基质)中假植 8 周后剪尖苗上雾培与试管苗直接上雾培 2 种不同的栽培方法, 对马铃薯脱毒苗的根、茎、叶生长情况及后期产量, 定期进行观察、记录。结果表明: 试管苗直接上雾培的叶、株高生长势方面和剪尖苗上雾培相比无明显差异; 但试管苗直接上雾培比剪尖苗上雾培提前 4~5 d 生根, 提早 7~8 d 左右产生匍匐茎, 结薯数量较剪尖苗高 27.17%, 产量相对较高。试验的成功减少了原雾培生产中一个生产环节(假植), 降低了生产成本。在一定程度上完善了雾培(无基质)栽培技术, 可推进雾培工厂化生产的普及。

**关键词:** 雾培; 试管苗; 剪尖苗; 微型薯生产

## A Modified Method for Minituber Production in Aeroponics

XU Huachao<sup>1\*</sup>, ZOU Zengshuo<sup>1</sup>, YAN Xin<sup>1</sup>, LIU Guofeng<sup>1</sup>, TIAN Min<sup>2</sup>

( 1. Liangshan Seed Potato Multiplication and Extension Center, Xichang, Sichuan 615000, China;

2. Liangshan Liangyuan Potato Seed Co. Ltd., Xichang, Sichuan 615000, China )

**Abstract:** Performances in root volume, plant height, leaf number, and tuber yield were compared in aeroponics system using two different initiation materials. One method used in vitro plantlets as the initiation materials, while the other used the transplants of in vitro plantlets grown in vermiculite for eight weeks. No obvious differences were found for leaf number and plant height between these two methods, however 4 - 5 days and 7 - 8 days were advanced for root initiation and stolon initiation, respectively, in plants derived from in vitro plantlets compared with transplants. More importantly, tube number per plant was also increased by 27.17%. These results indicated that transplantation could be omitted from aeroponics system, and in this way the production cost could be reduced accordingly. Therefore, using in vitro plantlets as initiation material in aeroponics should be recommended for minituber production.

**Key Words:** aeroponics; in vitro plantlets; transplantation; minituber production

气雾培生产技术是当前最为先进的新型马铃薯脱毒原原种薯生产模式, 也是发达国家植物工厂化生产的一种重要生产方式, 它具有空间利用最大化, 操作简易化, 环境洁净无公害化的特点。但目前本技术前期试管苗需要在基质中假植 20~30 d<sup>[1]</sup>, 而根据凉山西昌气候和生产实际假植一般需时 30~50 d。利用珍珠岩(或蛭石)做栽培基质在网棚内培育壮苗, 成本高、生产周期长、劳动强度大、生产程序复杂, 没有实现真正意义上的无基质栽培<sup>[1-4]</sup>。为此, 我们积极探索脱毒试管苗直接上雾培箱的生产栽培法,

这种方法可大大提高脱毒薯的繁殖倍数, 降低成本, 简化了传统的生产技术环节, 完善了工厂化生产。通过比较两种不同的定植方式, 选出既节能降耗、又能提高产量的最佳模式。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

由凉山州良圆马铃薯公司提供凉薯 14 号, 脱毒马铃薯试管苗(苗龄 30 d), 试管苗苗长 10 cm; 剪尖苗苗长 15 cm, 上栽植板后地上部分分别为 2.7 和 4.6 cm。

收稿日期: 2010-12-16

作者简介: 徐华超(1968-), 男, 高级农艺师, 主要从事马铃薯脱毒种薯生产研究和推广应用。

\* 通信作者(Corresponding author): 徐华超, E-mail: 329081052@qq.com。

1.2 试验方法

1.2.1 剪尖苗上雾培

将试管苗移栽前炼苗 5~7 d。移栽到基质中(蛭石须提前灭菌，定期浇水和营养液)，扦插栽培 56 d 后，选生长健壮、茎直立的薯苗在下部剪断(无根栽培)，剪尖长度在 15 cm，用 100 mg / L 萘乙酸浸泡 15 min 后，定植到箱体上，定植时，上部留 2~3 片叶，下部露出的部分要把叶片全部剪掉，以防腐烂引发病害。缓苗期先用清水喷雾，再喷营养液，前期 3~7 d 注意遮荫。

1.2.2 试管苗上雾培

将试管苗移栽前炼苗 5~7 d，用 100 mg / L 萘乙酸浸泡 15 min 后，定植到箱体上。先用清水喷雾，再喷营养液，前期 3~7 d 注意遮荫。

1.3 试验设计

试验地点为凉山州马铃薯良种繁育推广中心雾培室进行，在栽植区随机调查 3 个小区，每个小区 30 株。以 3 次重复的小区平均值进行比较。定时调

查小区内选定的植株各生育期株高、叶数、根系生长量、匍匐茎数，收获期测算单株产量结薯粒数(3 g 以上)等数据。

2 结果与分析

2.1 地上部分生长的比较

从表 1 看出，叶片数定植后 6 d，两种栽培法的单株叶片数没有差异，在定植后 6~45 d 一直是叶片旺盛生长期，日均增长量均为 0.28 片；定植 45~120 d 为逐渐停滞期，日均增长量下降，叶片数的最大值出现在定植后 120 d，此后则出现了负增长，这与后期植株衰老，叶片脱落有关。定植后两种栽培方式的株高(以栽植板以上计高度)差异较大为 1.9 cm(本差异为试验材料原因)。从表 1 中还可看到，定植后 90 d 内试管苗植株生长迅速，试管苗株高达到 53.6 cm，剪尖苗株高 53.8 cm，两者差距缩小为 0.2 cm。可见两种栽培方式地上部分生长无明显差异。

表 1 不同栽培法植株生长比较

Table 1 Comparison of growth of plants derived from in vitro plantlets and transplants of in vitro plantlets in aeroponics

定植天数(d) Days after fix planting	每株叶数(No.) Leaf number per plant		株高(cm) Plant height	
	剪尖苗(A) From transplants	试管苗(B) From in vitro plantlets	剪尖苗(A) From transplants	试管苗(B) From in vitro plantlets
6	3	3	4.6	2.7
25	8	9	16.5	13.7
45	14	14	25.8	24.6
78	22	22	48.8	47.9
90	27	26	53.8	53.6
120	30	30	56.2	55.8

2.2 地下部分营养生长的比较

表 2 为剪尖苗上雾培与试管苗直接上雾培在不同生长期的根系生长调查数据情况比较。

调查结果发现，试管苗 3 d 开始生新根，根长、根量迅速增长，剪尖苗 7~8 d 才开始生新根，这说明试管苗生根较剪尖苗快 4~5 d，根系生长在前 25 d 时剪尖苗生新根 10~20 条，较细，未见二次分枝根，根长小于 10 cm。45 d 前试管苗生新根 20~30 条，较粗，二次分枝的根较少，根长 10~30 cm，可见试管苗在苗期根系的生长明显优于剪尖苗，45 d 后无明显差异。

由表 3 发现，直接上雾培试管苗较剪尖苗提早 7~8 d 产生匍匐茎，匍匐茎生长量明显高于剪尖苗且匍匐茎的分枝较多。

2.3 单株结薯粒数和重量比较

从图 1 可以看出，直接上雾培试管苗平均单株结薯 38.15 粒，明显高于剪尖苗平均单株结薯 30 粒，高达 27.17%，二者差异明显。

从图 2 看出，直接上雾培试管苗的单株结薯重量低于剪尖苗，试管苗单株结薯重 242 g，剪尖苗单株结薯重 247 g，相差 2.02%。试管苗结薯大小均匀而剪尖苗结薯不均，最大单薯重达 43 g(为腋芽薯)。

表2 植株根系生长量比较

Table 2 Comparison of root volume of plants

处理	定植天数(d) Days after fix planting						
Treatment	3	7	25	45	78	90	120
A		-	+	+++	++++	++++	++++
B	-	+	++	+++	++++	++++	++++

注：“-”始生新根，“+”新根10~20条，较细，未见二次分枝根，根长小于10 cm；“++”新根20~30条，较粗，二次分枝的根较少，根长10~30 cm；“+++”新根30~40条，较粗壮，根的分枝较多，根长30~40 cm；“++++”新根40条以上，粗壮，根的分枝已很多，根长大于50 cm。

Note: “-” root initiation, “+” new root 10–20 pieces, thin, no branching, and less than 10 cm; “++” new root 20 to 30 pieces, few branching, and root length 10–30 cm; “+++” new root 30 to 40, sturdy, more branching, and root length 30–40 cm; “++++” more than 40 root pieces, sturdy, more branching, and root length more than 50 cm.

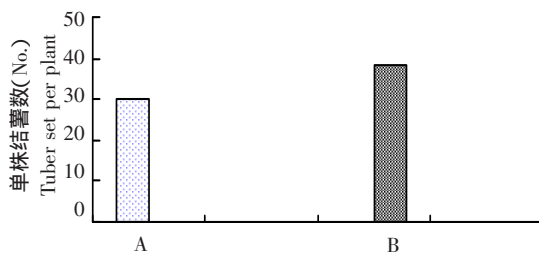


图1 单株结薯(≥3 g)粒数(平均数)比较

Figure 1 Comparison of tuber (≥3 g) set per plant

### 3 讨论

试验结果表明，由于试管苗和剪尖苗本身的差异较大，前期直接上雾培试管苗长势弱于剪尖苗，但试管苗生根早、生长快、无缓苗期，45 d后两者地上部分无明显差异。

试管苗较剪尖苗提前4~5 d生根，匍匐茎早7~8 d发生，收薯多，结薯较均匀。而剪尖苗结薯大小差异大、单株结薯重、但粒数少。扦插苗在其生根过程中，扦插后4~5 d产生腋芽薯，在腋芽没有足够大、营养物质没有足够多时，则很少生成匍匐茎，这是扦插苗匍匐茎产生少、产薯量不高而腋芽薯个大的主要原因<sup>[4-6]</sup>。而试管苗结薯方式则不同，试管苗移栽后先进行根系生长，植株生长到一定程度后再进行匍匐茎生长，试管苗未出现腋芽结薯，全部为匍匐茎结薯，结薯均匀，粒数高于剪尖苗27.17%，可见试管苗明显优于剪尖苗。

目前推广的生产技术都要通过试管苗假植来获得雾培生产所需壮苗。(假植)要利用珍珠岩(或蛭

表3 植株匍匐茎生长量比较

Table 3 Comparison of stolon volume of plants

处理 Treatment	定植天数(d) Days after fix planting						
	3	7	23	30	78	90	120
A				-	+	++	+++
B			-	+	++	+++	++++

注：“-”始生匍匐茎，“+”匍匐茎2~5条，较细，未见二次分枝；“++”匍匐茎5~10条，较粗，有分枝的茎较少；“+++”匍匐茎10~15条，较粗壮，茎的分枝较多；“++++”匍匐茎20条以上，粗壮，茎的分枝已很多。

Note: “-” stolon initiation, “+” stolon 2–5 pieces, thin, and no branching; “++” stolon 5–10 pieces, thick, and few branching; “+++” stolon 10–15 pieces, sturdy, and more branching; “++++” stolon more than 20 pieces, sturdy, and more branching.

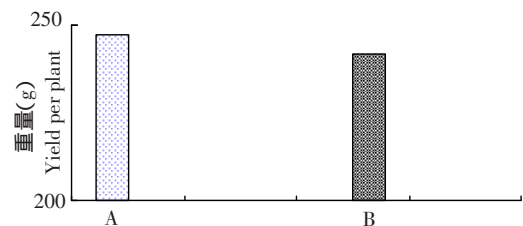


图2 单株结薯(≥3 g)重量(平均重量)比较

Figure 2 Comparison of tuber (≥3 g) yield per plant

石)做栽培基质在网棚内假植组培苗20~30 d来获得雾培生产所需壮苗<sup>[1]</sup>，而根据凉山西昌气候和生产实际假植一般需时30~50 d，其生产成本高、速度慢、劳动强度大。通过以上对2种不同的栽培方法比较，可见，试管苗直接上雾培明显优于剪尖苗上雾培。试验还成功地减少了原传统雾培生产中的一个生产环节(假植)，降低了成本，缩短了生产时间。在一定程度上完善了雾培(无基质)栽培技术，可推进雾培工厂化生产的普及。

### [参考文献]

- [1] 王洛彩, 王方瑞, 闵庆平, 等. 马铃薯脱毒原种雾化快繁技术[J]. 蔬菜, 2002, 7: 18–19.
- [2] 尹作全, 沈德茹, 于洪涛, 等. 马铃薯脱毒小薯无基质喷雾栽培技术研究初报[J]. 马铃薯杂志, 1999, 13(1): 23–24.
- [3] 孙周平, 李天来, 姚莉, 等. 根际气体处理对马铃薯形态特征的影响[J]. 中国马铃薯, 2002, 16(3): 133–136.
- [4] 赵锦卿, 郭冬花, 王海梅, 等. 脱毒马铃薯微型薯雾化栽培技术[J]. 中国马铃薯, 2004, 18(5): 300.
- [5] 徐嗣英, 邹金环. 马铃薯微型脱毒种薯生产研究[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(9): 3603–3604.
- [6] 蒙蕊学, 何建栋. 网棚马铃薯原种高产栽培技术研究[J]. 中国马铃薯, 2007(21): 28–30.