

马铃薯脱毒试管苗无土栽培高产机理研究

谢庆华¹, 吴毅歆², 张勇飞¹, 张丽芬³

(¹ 云南师范大学薯类作物研究所 昆明 650092; ² 云南省农科院生物技术研究所 650223; ³ 云南省农业厅优农中心)

摘要: 在防虫网室中无土栽培马铃薯脱毒试管苗生产微型薯。用9次剪尖和8次培土的办法, 180 d 平均单株结薯达212.8个, 210 d 商品粒数 ($\geq 1\text{g}$) 达158.2个; 且剪尖和培土的次数与匍匐茎数、腋芽枝数和单株结薯个数有正相关关系, 后两者均达极显著水平 $r_1=0.9023$, $r_2=0.9470$ 。

关键词: 脱毒试管苗; 剪尖; 培土; 匍匐茎; 腋芽

中图分类号: S532, S317 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0092 (2000) 02-0067-03

1 前言

马铃薯脱毒微型薯作为解决马铃薯退化的一种新的供种方式, 由于其体积小、重量轻、便于贮藏和运输^[1], 而具有广阔的应用前景, 因此商品生产的市场潜力较大^[2]。云南马铃薯种植面积达20万 km^2 。1991年至1995年, 通过5年的努力, 建立了较为完善的马铃薯脱毒良种繁育及示范推广的配套技术体系, 覆盖全省16个地州50多个县市, 累计生产脱毒微型薯182.4万个, 生产能力有限, 严重制约了脱毒马铃薯在全省大面积示范推广。

马铃薯微型薯生产需要多个环节, 而每个环节都受到外界条件的严重影响。脱毒苗成活率、脱毒苗生长状况、微型薯形成及膨大等每个过程, 如得不到有效控制, 最终都影响马铃薯微型薯的产量。本试验作了不同剪尖和培土次数对产量、繁殖系数的研究, 旨在探索最佳的剪尖次数和培土次数, 使之经济效益、产量和繁殖系数均能达到最佳值。

2 材料和方法

2.1 供试材料

脱毒试管苗为云南师范大学薯类作物所提供的脱毒品种合作-88。培养基为MS经本所改良的固体培养基, 在培养室培养15 d, 光照2000~2500 lx,

温度 $20\sim 25\text{ }^\circ\text{C}$ 。 <https://www.cnki.net>

收稿日期: 2000-03-01

2.2 试验设计

脱毒试管苗成活后, 设a不剪尖, 培土2次, 作为CK₁; b不剪尖, 不培土, 作为CK₂; c剪尖4次, 培土4次; d剪尖7次, 培土6次; e剪尖9次, 培土8次; 共5个处理。于1997年12月16日在本所基地的防虫网室内进行。

2.3 试验方法

用镊子将试管苗从瓶中取出, 洗净基部培养基, 按株行距 $4\times 7\text{ cm}$, 卧式埋入8~10 cm厚的山沙苗床内, 试验面积为 36 m^2 。

按自制的营养液配方施肥, 见表1。每7~15天施一次, 施后立即用雾状水洗苗一次。

表1 不同生育时期营养液配方

生育时期	营养液配方	用量 kg/m^2
移栽10 d以后施	50g 进口复合肥+20kg 水	3
移栽20 d以后施	60g 进口复合肥+20kg 水	5
移栽45 d以后施	50g 进口复合肥+10g 过磷酸钙+10g 尿素	5
移栽70 d以后施	60g 进口复合肥+10g 钾肥+20kg 水	8

试管苗移栽30 d后, 即新叶长至5~6片时, 进行第一次剪顶和培土; 第一次剪顶后, 每隔10 d 剪侧枝茎顶一次, 整个生育时期中最多的剪顶9次, 每次剪顶后都要培土。每培土一次, 将山沙埋到苗的基部的一个基节。

移栽180 d 后, 随机抽样调查, 每一处理取 5 次重复, 记载叶数, 匍匐茎数、腋芽数、单株结薯数和粒数大小分布。

3 结果与分析

在马铃薯生育期调查: a、b 调查时间为90 d; c 为120 d; d、e 为180 d。将随机抽样 5 次重复的数据平均计算列入表 2。

表 2 各处理主要性状调查结果

处 理	匍匐茎数 (枝)	腋芽数 (枝)	单株结薯数 (个)
a 不剪尖, 培土 2 次	7.8	1.3	15.2
b 不剪尖, 不培土	1.8	0	8.6
c 剪尖 4 次, 培土 4 次	71.6	4.2	43.8
d 剪尖 7 次, 培土 6 次	36.6	8.0	116.4
e 剪尖 9 次, 培土 8 次	58.8	5.8	212.8

对匍匐茎数、腋芽数和单株结薯数分别进行单因子随机区组设计的方差分析, 结果见表 3。

表 3 主要性状方差分析

变因 DF	匍匐茎数		腋芽数		单株结薯数		F _{0.05}	F _{0.01}
	SS	F	SS	F	SS	F		
处理间 4	18750.6	16.07	180.8	24.5	150526.9	792.51	2.87	4.43
误差 20	5834.8		36.8		949.6			
总变异 24	24585.4		217.6		180807.3			

由表 2 可以看出, 5 种不同剪尖和培土次数综合处理对马铃薯匍匐茎和腋芽的产生及单株结薯个数有着显著的差异。

3.1 剪尖和培土次数与匍匐茎数的关系

从表 2、表 3 中看出, c 处理比对照 1、2 分别多产生 89.1%、97.5% 匍匐茎枝条; d 处理比对照 1、2 分别多产生 78.7%、95.0% 的枝条; e 处理比对照 1、2 分别多产生 86.7%、96.9% 的枝条; 随着剪尖和培土的总次数增加, 产生的匍匐茎数有着上升的趋势, 剪尖和培土次数与匍匐茎数有正相关关系, 但不显著, $Y = 10.0384 + 3.1602x$ ($r = 0.7407 < r_{0.05} = 0.8780$)。

3.2 剪尖和培土次数与腋芽数的关系

从表 2、表 3 中看出, c 处理比对照 1 多产生

69.0% 腋芽枝, d、e 处理比对照 1 分别多产生 83.8%、77.6% 的匍匐茎枝条, c、d、e 处理都比对照 2 增加 100% 的枝条。剪尖和培土次数与腋芽数有着显著正相关关系, $Y = 0.5824 + 0.4097x$ ($r = 0.9023$)。

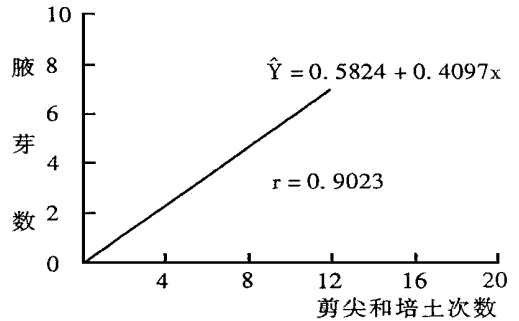


图 1 剪尖和培土次数与腋芽数的关系

3.3 剪尖和培土次数与单株结薯数的关系

从表 2、表 3 可看出, e 处理单株平均结薯数达 212.8 个, 比对照 1、2 分别高 92.9%、96.0%; d 处理单株平均结薯数达 116.4 个, 比对照高 86.9%、92.6%; c 处理单株平均结薯数为 43.8 个, 比对照高 65.3%、84.4%。单株结薯数随着剪尖和培土次数增加而增加, 有极显著的正相关关系, $Y = -11.4048 + 11.3456x$ ($r = 0.947$), 这与余显蓉的剪尖次数与产量有直线负相关关系的结论^[4]相反。可见, 在地上枝条减少同时, 增加培土的次数, 压迫地下部分多产生茎而形成小薯。

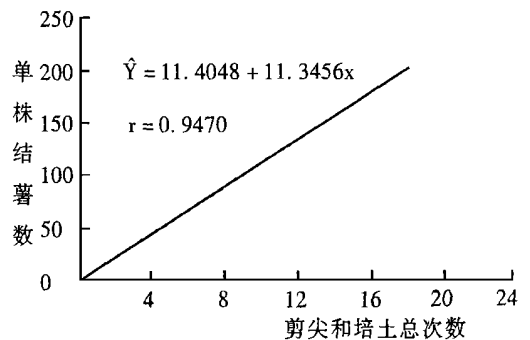


图 2 剪尖和培土次数与单株结薯数的关系

3.4 单株结薯的大小分布

马铃薯成长到 180 d 后, 停止地上部分营养供给, 进行一个月的营养转移, 商品粒数分布记录于

表 4。

表 4 单株结薯粒数大小分布

处 理	180 d 的单株结薯数		210 d 的单株结薯数	
	<1g	>1g	<1g	>1g
a(90d 调查, 120d 收获)	12.8	2.4	3.8	11.8
b(90d 调查, 120d 收获)	0.7	7.9	0.1	8.4
c(120d 调查, 150d 收获)	39.8	4.0	11.9	32.7
d(180d 调查, 210d 收获)	101.0	15.4	30.3	86.1
e(180d 调查, 210d 收获)	188.6	24.2	56.6	158.2

从表 4 看出, 马铃薯存在着一种营养流动的趋势, 一个月内, e 处理中, 1 g 以下的小薯 71.0% 转移成 1 g 以上的微型薯; d 处理中, 1 g 以下小薯 70.0% 转移成 1 g 以上的薯; c 处理中, 1 g 以下小薯 72.1% 转移成 1 g 以上的薯; b 处理中, 1 g 以下的小薯 71.4% 转移成 1 g 以上的薯; a 处理中, 1 g 以下的小薯 73.4% 转移成 1 g 以上的薯。e 处理, 单株平均结 1 g 以上的小薯 158.2 个, 达到先进水平^[5]。

4 讨 论

a. 70 年代来, 西南山区即开始进行马铃薯品种脱毒种薯的推广工作^[6]。在马铃薯脱毒原原种生产繁殖技术中, 目前只达到 60 d 单株结薯 4 个的水平^[7]。本试验马铃薯生长周期延长到 210 d, 与 60 d 生产周期相比, 可种植 3~4 次, 每一次移栽要消耗较多的人工费和试管苗, 但最终收获只达 12~

16 粒, 达不到试验中单株平均商品粒数 (≥ 1 g) 158.2 个的速度。

b. 马铃薯是靠地上部分进行光合作用, 制造养分, 并转移到地下部分, 形成薯块贮藏养分的植物。在进行剪尖的过程中, 破坏了顶端的优势, 侧芽得到充分生长, 以增大地上部分光合作用的面积, 来弥补养分的损失, 同时植株的生育周期也得到延缓。马铃薯是靠地下部分的匍匐茎和腋芽枝条产生的匍匐茎结薯, 培植人工给与马铃薯产生匍匐茎和腋芽枝条的环境, 培土次数增多, 能有效地压迫马铃薯基节产生更多的结薯枝, 达到增产的目的。

c. 本试验通过进一步的完善, 有可能在马铃薯试管苗工厂化无土生产原原种中推广应用。

参 考 文 献

- [1] 王炳君等. 马铃薯茎尖脱毒与微型薯生产. 高等教育出版社, 1990
- [2] 蒲建刚等. 脱毒苗剪顶扦插无土生产微型薯研究. 中国马铃薯研究进展, 1999, 198~202
- [3] 何云昆等. 云南省脱毒马铃薯的研究及示范推广. 中国马铃薯学术研讨文集, 1996, 339~342
- [4] 余显蓉等. 马铃薯脱毒试管苗扦插剪尖次数与繁殖系数及经济效益分析. 马铃薯杂志, 1996, 10 (4): 219~221
- [5] 田恒林等. 马铃薯脱毒原原种生产栽培方式研究. 中国马铃薯研究进展, 1999, 93~95
- [6] 李文刚等. 我国马铃薯种薯繁育及其产业化发展的问题与对策研究. 中国马铃薯学术研讨文集, 1996, 273~277
- [7] 梁东超等. 扦插时期、光照与密度等条件在马铃薯微型薯生产中的影响. 马铃薯杂志, 1998, 12 (2): 77~79

STUDY OF THE MECHANISM OF HIGH MINTUBER YIELD OF VIRUS-FREE POTATO TESE-TUBE PLANTLETS BY SOILLESS CULTURE IN GREENHOUSE

XIE Qin-hua, WU Yi-xin, ZHANG Yong-fei and ZHANG Li-fen

(Root and Tuber Crop Research Institute, Yunnan Normal University, Kunming 650092; Biotechnology Research Institute, YAAS 650223)

ABSTRACT: Minitubers were produced by soilless culture of virus-free potato test-tube plantlets in greenhouse. 9 times of topping and 8 times of earthing up resulted in an average of 212.8 tubers/plantlet, 180 days after transplantation, and the commercial tubers (more than 1 g) reached 158.2 tubers/plantlet, 210 days after transplantation. There was a significant positive correlation ($r=0.9023$) between the times of topping and earthing up and the number of axillary buds and a significant positive correlation ($r=0.9470$) between times of topping and earthing up and the number of minitubers per plantlet. Positive correlation between times of topping and earthing up and the number of stolon also exist-

ed 中国知网 <https://www.cnki.net>

KEY WORDS: virus-free plantlets; topping; earthing up; axillary buds