

# 马铃薯脱毒苗在不同基质管理方式下 生产原原种的产量及效益分析

杨帆<sup>1</sup>, 黄先顺<sup>2</sup>, 李勇<sup>3</sup>, 张睿<sup>1</sup>

(1. 黑龙江省农业科学院 对俄农业技术合作中心, 黑龙江 哈尔滨 150086; 2. 富锦市种子管理站, 黑龙江 富锦 156100; 3. 黑龙江省农业科学院 植物脱毒苗木研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086)

**摘要:**为了探讨马铃薯脱毒试管苗在温室苗床栽培条件下适宜的基质管理方式问题, 利用早熟品种荷兰 15 的脱毒苗为试验材料, 种植并生产原原种。采用单因素随机设计, 用方差分析探讨了不同基质管理方式下获得的产量参数(商品薯产量和总产量)和经济参数(利润和经济效益)的差异表现。结果表明: 荷兰 15 的脱毒苗在苗前上底土 8 cm+成苗期覆土 2 cm+发棵期覆珍珠岩 2 cm 的基质管理方式下获得的商品薯产量、总产量、利润和经济效益均表现最好; 通过产量和经济参数的综合评价, 得出荷兰 15 脱毒苗更适宜的基质管理方式是苗前上底土 8 cm+成苗期覆土 2 cm+发棵期覆珍珠岩 2 cm。

**关键词:**马铃薯; 脱毒苗; 基质管理方式; 产量参数; 经济参数

**中图分类号:** S532

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1002-2767(2012)05-0025-03

黑龙江省具有气候冷凉、昼夜温差大等得天独厚的自然条件, 是我国重要的马铃薯种薯生产基地之一, 生产优质的脱毒种薯已经成为黑龙江省马铃薯生产的主要任务<sup>[1]</sup>。目前, 黑龙江省马铃薯种薯脱毒率小于 35%, 65% 以上薯农的用种均为商品薯<sup>[2]</sup>。黑龙江省脱毒种薯应用率低的主要原因之一是脱毒原原种数量的相对不足。由于生产高质量的原原种需要在隔离条件好的温网室中, 生产成本比较高; 生产合格原原种要求的技术水平也比较高。这就使原原种的生产仅仅集中在少数有资金实力的种薯生产企业中, 但现有的原原种生产技术还相当落后, 单产水平低, 为种薯生产提供合格原原种的数量非常有限, 致使脱毒种薯的数量供不应求, 最终导致脱毒种薯应用率不高。加快黑龙江省马铃薯种薯脱毒化进程的关键措施之一, 就是要通过开展马铃薯原原种高效生产关键技术的研究, 提高原原种的生产水平, 从而为生产提供足量的原原种。

马铃薯脱毒苗适宜的基质管理方式是马铃薯

原原种标准化生产中的关键技术之一。关于马铃薯脱毒苗适宜的基质管理方式的研究尚属首例。目前, 在温室苗床进行的马铃薯原原种生产, 一般采用在扦插前上一次底土基质, 在成苗期上一次 2 cm 厚的珍珠岩的基质管理方式。但这种基质管理方式, 造成马铃薯原原种大量露出地表并变绿, 有的甚至发芽长出新枝, 降低了原原种的质量; 与此同时, 马铃薯脱毒苗单株结薯率比较低, 造成马铃薯原原种单产水平不高。

该试验主要利用马铃薯主栽早熟品种荷兰 15 的脱毒苗为试验材料, 设置不同基质管理方式, 研究在不同基质管理方式下生产原原种获得的产量参数和经济参数差异, 通过综合评价, 摸索出马铃薯脱毒苗在温室苗床栽培条件下的适宜基质管理方式, 提高马铃薯原原种的生产水平, 进而提高其经济效益, 加快黑龙江省马铃薯脱毒化进程。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试材料为马铃薯早熟品种荷兰 15 的脱毒苗。

### 1.2 方法

1.2.1 试验设计 采用单因素随机设计, 基质管理方式设苗前上底土 8 cm+成苗期覆土 2 cm+发棵期覆珍珠岩 2 cm(处理 1)、苗前上底土

收稿日期: 2012-02-24

基金项目: 国家国际科技合作计划资助项目(2011 DFR30840)

第一作者简介: 杨帆(1981-), 男, 黑龙江省哈尔滨市人, 硕士, 助理研究员, 从事种质资源创新与利用研究。E-mail: snkyyf@yahoo.com.cn.

10 cm+成苗期覆珍珠岩 2 cm(处理 2)、苗前上底土 8 cm+成苗期覆珍珠岩 2 cm(处理 3)共 3 个处理。其中,处理 3 为对照,3 次重复,小区面积为 1 m<sup>2</sup>左右。

试验于 2010 年在黑龙江省农业科学院智能化温室中进行。2 月 3 日往苗床里放基质,基质配方为“草炭+炉灰+珍珠岩,其比例为 5:1:2”。2 月 5 日对基质进行灭菌杀虫处理。2 月 17 日,对脱毒苗进行炼苗处理,2 月 22 日,浇一次透水,2 月 23 日种植脱毒苗。3 月 29 日,待扦插的脱毒苗扎根重新恢复生长以后(称为成苗期)处理 1 进行第二次覆土,覆土基质为草炭+炉灰+珍珠岩,其比例为 5:1:2,厚 2 cm;处理 2 和处理 3 覆珍珠岩,厚度 2 cm;4 月 1 日,在发棵期,处理 1 覆珍珠岩厚 2 cm。生育期间,从栽苗开始每隔 7 d 浇一次平衡营养液,共喷 8 次。前 6 次施用  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  3.9 g·m<sup>-2</sup> +  $\text{MgSO}_4$  1.9 g·m<sup>-2</sup> +  $\text{KNO}_3$  6.1 g·m<sup>-2</sup> +  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  1.0 g·m<sup>-2</sup> +  $\text{K}_2\text{SO}_4$  0.2 g·m<sup>-2</sup> +  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  0.1 g·m<sup>-2</sup>, 1 m<sup>2</sup> 兑水 20 kg;后 2 次施用  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  11.6 g·m<sup>-2</sup> +  $\text{MgSO}_4$  5.6 g·m<sup>-2</sup> +  $\text{KNO}_3$  18.5 g·m<sup>-2</sup> +  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  2.9 g·m<sup>-2</sup> +  $\text{K}_2\text{SO}_4$  0.7 g·m<sup>-2</sup> +  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  0.4 g·m<sup>-2</sup>, 1 m<sup>2</sup> 兑水 20 kg。

从脱毒苗种植 7 d 后开始,每隔 7 d 喷施一次杀菌剂和杀虫剂,防治各种病虫害。6 月 12 日,停水。6 月 23 日,按小区分别收获。将薯块大于 2 g 的原原种定为商品薯。分别统计各小区商品薯个数和结薯总个数。商品薯按 0.5 元·个<sup>-1</sup>,小于 2 g 的小薯按 0.2 元·个<sup>-1</sup>的价格计算,最后计算利润和经济效益。其中,利润指每平方米生产原原种得到的总收入与生产投入成本的差值;经济效益是指每平方米生产原原种得到的利润与生产投入成本的比值。

1.2.2 数据统计 采用 Excel 2003 进行计算和作图处理,采用 DPS2000 统计软件<sup>[3]</sup>进行方差分析和显著性测验分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 马铃薯脱毒苗在不同的基质管理方式下其产量参数的表现评价

#### 2.1.1 不同基质管理方式对商品薯产量的影响

图 1 表明,在不同的基质管理条件下,处理 1 获得的商品薯产量最高,达到 528 粒·m<sup>-2</sup>,并显著高于对照处理;处理 2 的商品薯产量次之,但与对照差异不显著;对照的商品薯产量最低。

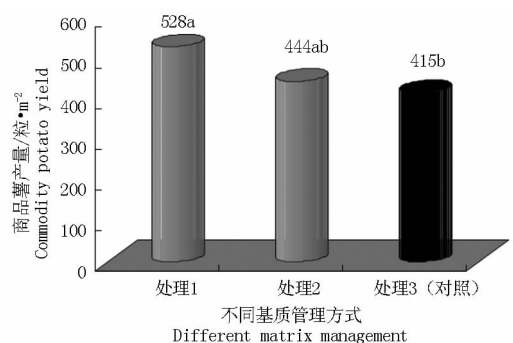


图 1 荷兰 15 马铃薯脱毒苗在不同的基质管理方式下商品薯产量的差异

Fig. 1 Commodity potato yield difference of Holland 15 under different matrix management

2.1.2 不同基质管理方式对总产量的影响 图 2 表明,在不同的基质管理条件下,处理 1 的结薯总产量最高,达到 844 粒·m<sup>-2</sup>,并显著高于对照处理;处理 2 的结薯总产量次之,而与对照差异不显著;对照的结薯总产量最低。

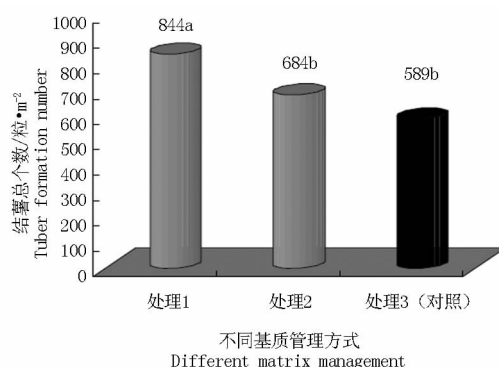


图 2 荷兰 15 马铃薯脱毒苗在不同的基质管理方式下结薯总产量的差异

Fig. 2 Total yield difference of Holland 15 under different matrix management

### 2.2 马铃薯脱毒苗在不同的基质管理方式下经济参数的表现评价

2.2.1 不同基质管理方式对利润的影响 图 3 表明,在不同的基质管理条件下处理 1 获得的利润最高,达到 196 元·m<sup>-2</sup>,并显著高于对照处理;处理 2 获得的利润次之,但与对照差异不显著;而对照获得的利润最低。

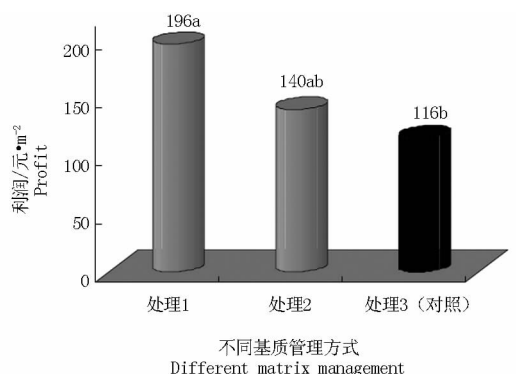


图3 荷兰15马铃薯脱毒苗在不同基质管理方式下获得利润的差异比较

Fig. 3 Profits comparison Holland 15 under different matrix management

2.2.2 不同基质管理方式对经济效益的影响 图4表明,在不同的基质管理条件下,处理1获得的经济效益最好,达到1.5,并显著高于对照处理;处理2获得的经济效益次之,与对照差异不显著;而对照获得的经济效益最差。

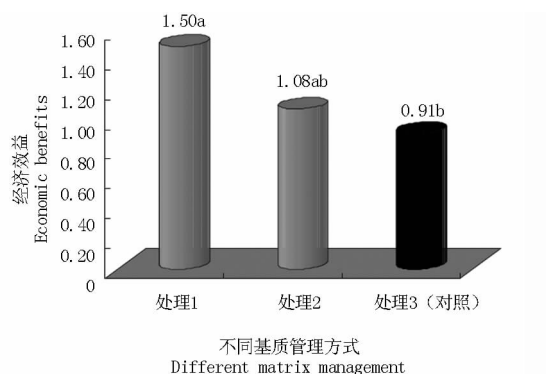


图4 荷兰15马铃薯脱毒苗在不同的基质管理方式下获得经济效益的差异比较

Fig. 4 Economic benefits comparison of Holland 15 under different matrix management

### 3 结论与讨论

#### 3.1 评价不同基质管理方式对产量参数的影响

在温室苗床生产原原种的条件下,不同的基质管理方式对马铃薯产量参数的影响很大。其中,基质的厚度是主要影响因素之一。如果底土基质增厚,成苗期覆土,可使脱毒苗的植株长势变好,马铃薯原原种的产量会变高。底土基质是由草炭、珍珠岩和炉灰混配成的,其中,草炭作为一种腐殖质,既能为马铃薯脱毒苗的生长提供丰富的矿质营养,又能起到保肥的作用。底土增厚,提供的矿质营养越多,保肥性越好,植株长势就会越

好,产量才会更高。炉灰能够为马铃薯脱毒苗的生长提供丰富的钾肥,炉灰越多,钾肥供应就会越充足,植株抗逆性就越强。马铃薯在结薯时需要足够的地下黑暗空间环境,发棵期增加一次覆土,可为马铃薯的匍匐茎创造更优良的地下结薯环境,会增加马铃薯脱毒苗地下结薯的数量。

在不同的基质管理条件下,所表现出的苗前上底土8 cm+成苗期覆土2 cm+发棵期覆珍珠岩2 cm结薯数量最高,苗前上底土10 cm+成苗期覆珍珠岩2 cm结薯产量次之,而苗前上底土8 cm+成苗期覆珍珠岩2 cm处理的结薯产量最低的现象正是由于基质厚度的不同造成的。

因此,在今后的原原种实际生产中,采用苗前上底土8 cm+成苗期覆土2 cm+发棵期覆珍珠岩2 cm的基质管理方式,可以显著提高马铃薯原原种的产量。

#### 3.2 评价不同基质管理方式对经济参数的影响

马铃薯原原种生产单位种植的主要目的是既要获得较高的利润,又要取得较好的经济效益。通过产量参数来评价不同基质管理方式的优劣,具有科学性;兼顾利润和经济效益来评价不同基质管理方式,更具有实际应用价值。

在该试验中,既分析不同基质管理方式对产量参数的影响,同时又对各个基质管理方式下获得的利润和经济效益进行比较和分析。在不同的基质管理条件下,苗前上底土8 cm+成苗期覆土2 cm+发棵期覆珍珠岩2 cm处理获得的经济效益最好,利润最高,并显著高于对照处理;苗前上底土10 cm+成苗期覆珍珠岩2 cm处理次之,而苗前上底土8 cm+成苗期覆珍珠岩2 cm对照处理获得的利润和经济效益最差。

通过该试验研究得出,马铃薯脱毒苗在温室苗床栽培的条件下,采用苗前上底土8 cm+成苗期覆土2 cm+发棵期覆珍珠岩2 cm的基质管理方式,既可以显著提高马铃薯原原种的产量,又可以获得较高的利润和经济效益。

#### 参考文献:

- [1] 王凤义,陈伊里,秦昕,等. 马铃薯种薯生产技术标准参数研究[J]. 马铃薯杂志,1996,10(4):203-207.
- [2] 荆莉梅. 黑龙江省马铃薯高产高效限制因素及对策[J]. 中国农村小康科技,2006(3):26.
- [3] 唐启义,冯明光. 实用统计分析及其DPS数据处理系统[M]. 北京:科学出版社,2002. (下转第46页)

- [3] 中国科学院南京土壤研究所. 中国土壤[M]. 北京: 科学出版社, 1978.
- [4] 赵德林, 刘峰, 贾会彬, 等. 心土混层耕改造白浆土效果研究[J]. 中国农业科学, 1994(4): 37-44.
- [5] 于忠和, 宫玉芝, 赵德林, 等. 苜蓿改良白浆土效果及农牧结合综合效益的研究[J]. 土壤肥料, 1995(8): 9-12.
- [6] 刘峰, 贾会彬, 赵德林, 等. 白浆土心土培肥效果的研究[J]. 黑龙江农业科学, 1997(3): 1-4.
- [7] 贾会彬, 刘峰, 赵德林, 等. 白浆土某些理化特性与改良的研究[J]. 土壤学报, 1997(5): 130-137.
- [8] 李升东, 王法宏, 司纪升, 等. 耕作方式对土壤微生物和土壤肥力的影响[J]. 生态环境学报, 2009, 18(5): 1961-1964.
- [9] 胡亚林, 汪思龙, 颜绍馥. 影响土壤微生物活性与群落结构因素进展[J]. 土壤通报, 2006, 37(1): 170-176.
- [10] 朱宝国, 于忠和, 孟庆英, 等. 四段式根茬心土混合犁改土技术对白浆土物理性状及大豆产量的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2010(8): 60-61.
- [11] 许光辉. 土壤微生物分析方法手册[M]. 北京: 农业出版社, 1986.
- [12] 徐永刚, 宇万太, 马强, 等. 不同施肥制度对土壤微生物生态影响的评价[J]. 土壤通报, 2010, 41(5): 1262-1269.
- [13] 赵德林, 刘峰, 贾会彬. 白浆土土体构型改造的研究[J]. 中国农业科学, 1989, 22(5): 47-55.

## Effect of Mechanical Improved Planosol on Soil Microorganism and Soybean Yield

MENG Qing-ying, JIA Hui-bin, ZHANG Chun-feng, YU Zhong-he, ZHU Bao-guo, WANG Nan-nan  
(Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi, Heilongjiang 154007)

**Abstract:** For the purpose of exploring planosol and its improvement, Four-stage Plough was used to subsoil planosol to study change of soil microorganisms and soybean yield. The results showed that compared with the control, with Four-stage Plough could increase the number of bacteria by 311.03%, the number of fungi by 289.31%, the number of actinomycetes by 356.39%. The microbial amount was increased by 320.55%. Moreover, it could increase plant height, pot number per plant, grains number per plant and soybean yield by 6.71%.

**Key words:** planosol; soil microorganism; soybean yield

(上接第 27 页)

## Potato Virus-free Plantlets under Different Matrix Management to Produce Breeder Seeds and Its Economic Benefit Analysis

YANG Fan<sup>1</sup>, HUANG Xian-shun<sup>2</sup>, LI Yong<sup>3</sup>, ZHANG Rui<sup>1</sup>

(1. Heilongjiang Sino-Russia Agricultural Scientific and Technological Cooperation Center of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 2. Seed Management Station in Fujin City, Fujin, Heilongjiang 156100; 3. Virus-Free Seedlings Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

**Abstract:** In order to discuss the issue of suitable matrix management for potato virus-free plantlets in greenhouse condition, early maturing variety Holland 15 was taken as experimental material to produce breeder seeds. Variance analysis on differences of yield characters (commodity potato yield, total yield) and economic parameters (profits, economic benefits) were conducted by single factors random design. The results showed: Under the matrix management "Before seedling, upper subsoil 8 cm; seedling stage, subsoil 2 cm; tillering stage, perlite 2 cm", Holland 15 could obtain best commodity potato yield, total yield, profits and economic benefits; Through comprehensive evaluation on yield and economic parameters, it was suitable management for Holland 15.

**Key words:** potato; virus-free plantlets; matrix management; yield characters; economic parameters