

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2014)03-0147-05

马铃薯脱毒苗在不同基质配比条件下生产原原种的产量性状和经济参数

李 勇*

(黑龙江省农业科学院植物脱毒苗木研究所, 黑龙江省马铃薯工程技术研究中心, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘 要: 为了探讨马铃薯原原种适宜的生产基质问题, 选用‘荷兰15号’和‘克新13号’的脱毒苗为试验材料, 采用单因素随机设计, 共设计14种基质类型, 分析了不同基质类型对马铃薯原原种产量性状(商品薯产量和总产)和经济参数(利润和经济效益)的影响。研究结果表明: 对于‘荷兰15号’品种而言, 采用“草炭+炉灰=3:1”的基质, 可获得最高的产量和效益; 其次是“草炭+珍珠岩+炉灰=2:1:1”和“草炭+珍珠岩+稻壳=2:1:1”, 采用这些基质也可获得较好的产量和效益。对于‘克新13号’品种而言, 采用“草炭+珍珠岩+炉灰=4:2:1”的基质, 可获得最高的产量和效益; 其次是“草炭+炉灰=3:1”的基质, 采用这种基质也可获得较好的产量和经济效益。

关键词: 马铃薯; 基质配比; 脱毒苗; 原原种; 产量性状; 经济参数

Yield Traits and Economic Parameters in Minutuber Production from Plantlets *in vitro* Transplanted into Various Substrates

LI Yong *

(Virus-free Seedling Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences/Heilongjiang Potato Engineering and Technology Research Center, Harbin, Heilongjiang 150086, China)

Abstract: The potato varieties 'Netherlands 15' and 'Kexin 13' were used as experimental materials to investigate the suitable substrate for production of minitubers. Fourteen substrates were compared in a single factor randomized complete block design to study the effects of various substrates on yield traits (marketable minituber and total minituber yield) and economic parameters (profit and economic benefit) of minituber production. For 'Netherlands 15', maximum yield and economic benefit were obtained by the substrate formula of peat + stove ash in the ratio of 3 : 1, followed by the substrate of peat + perlite + stove ash in the ratio of 2 : 1 : 1 and peat + perlite + rice husk in the ratio of 2 : 1 : 1. Good yield and economic benefit were obtained using these substrates. For 'Kexin 13', maximum yield and economic benefit were obtained by the substrate of peat + perlite + stove ash in the ratio of 4 : 2 : 1, followed by the substrate of peat + stove ash in the ratio of 3 : 1, from which good yield and economic benefit were obtained.

Key Words: potato; substrate; plantlet *in vitro*; minituber; yield trait; economic parameter

利用茎尖脱毒、组织培养和无土栽培技术生产脱毒马铃薯原原种, 再利用原原种生产原种和一级种的良繁体系, 是中国马铃薯种薯生产的主

要途径^[1-4]。当前, 黑龙江省工厂化生产脱毒马铃薯原原种一般采用草炭加珍珠岩、草炭加蛭石等作为生产基质, 但这些基质的取材成本均较高, 限制

收稿日期: 2014-03-24

基金项目: 国家科技支撑计划项目“东北地区马铃薯标准化、机械化生产技术集成与示范”(2012BAD06B02)。

作者简介: 李勇(1980-), 男, 硕士, 助理研究员, 从事马铃薯栽培生理和高产栽培技术研究。

*通信作者(Corresponding author): 李勇, E-mail: liyong 5306449@163.com。

了脱毒原原种在黑龙江省的大面积推广应用。因此,开展脱毒马铃薯原原种高效生产基质的筛选研究显得十分必要和迫切。本试验旨在筛选适于脱毒苗生长、取材容易和低廉、产量高的基质用于马铃薯原原种的高效生产。

1 材料与方法

1.1 试验材料和地点

选用早熟品种‘荷兰15号’和中晚熟品种‘克新13号’的脱毒试管苗为试验材料,脱毒试管苗由黑龙江省马铃薯工程技术研究中心提供。试验安排在黑龙江省农业科学院的智能温室中。

1.2 试验设计和方法

采用单因素随机设计,共设14种基质配比处理,详见表1。3次重复,小区面积1 m²。‘克新13号’行株距为7 cm×5 cm,‘荷兰15号’行株距为5 cm×5 cm。各基质单位面积体积用量相同。

表1 不同的基质配比方式
Table 1 Various ratios of substrate

处理序号 Treatment number	基质配方 Substrate formula
1	草炭+稻壳=3:1
2	草炭+炉灰=3:1
3	草炭+砂子=3:1
4	草炭+珍珠岩+稻壳=2:1:1
5	草炭+珍珠岩+炉灰=1:2:1
6	草炭+珍珠岩+炉灰=2:1:1
7(CK)	草炭+珍珠岩+炉灰=4:2:1 (对照)
8	草炭+珍珠岩+砂子=2:1:1
9	草炭+珍珠岩+砂子=3:4:1
10	草炭+珍珠岩+砂子=4:3:1
11	草炭+珍珠岩+蛭石=2:1:1
12	草炭+珍珠岩=1:1
13	草炭+珍珠岩=1:3
14	草炭+珍珠岩=3:1

1.3 栽培管理

2010年2月5日,按试验设计配制基质,各种基质配比处理体积用量控制一致。2月6日,对苗床基质进行灭菌防虫处理。2月23日,试管苗炼苗。2月28日,苗床浇透底水。3月1日,移栽脱毒苗。4

月5日,在发棵期,覆珍珠岩,厚度2 cm。

生育期间,从栽苗开始每隔7 d喷1次营养液,共喷8次。前6次每平方米施用Ca(NO₃)₂(3.9 g)+MgSO₄ (1.9 g)+KNO₃(6.1 g)+NH₄H₂PO₄(1.0 g)+K₂SO₄ (0.2 g)+KH₂PO₄(0.1 g)共6种肥料,每平方米兑水20 kg;后2次施用Ca(NO₃)₂(11.6 g)+ MgSO₄(5.6 g)+ KNO₃ (18.5 g) + NH₄H₂PO₄ (2.9 g) + K₂SO₄ (0.7 g) + KH₂PO₄(40.4 g)共6种肥料,每平方米兑水20 kg。

生育期间,防治各种病虫草害,保证植株健康生长。6月26日,按小区收获。分别测定各小区原原种的商品薯产量和总产量。

1.4 调查和测定项目

商品薯产量(粒/m²):指单位面积上收获的大于2 g的原原种总个数。

总产量(粒/m²):指单位面积上收获的所有原原种的总个数。

利润(元/m²):指在单位面积上生产原原种获得的总收入与生产总成本的差值。

经济效益:指在单位面积上生产原原种获得的总收入与总成本的比值。

1.5 收入和成本计算

总收入(元/m²):指单位面积收获的原原种个数乘以原原种的价格后获得的积数。其中,大于2 g的原原种按0.5元/粒计算,小于2 g的原原种按0.2元/粒计算。

总成本(元/m²):指单位面积生产原原种所需的种苗、基质、人工、化肥农药和水电费等科目投入的总和。其中,种苗按0.15元/株计算;基质1的成本按19.2元/m²,基质2的成本按32.9元/m²,基质3的成本按21.6元/m²,基质4的成本按21.4元/m²,基质5的成本按21.2元/m²,基质6的成本按21.4元/m²,基质7的成本按21.5元/m²,基质8的成本按21.4元/m²,基质9的成本按17.4元/m²,基质10的成本按17.2元/m²,基质11的成本按21.2元/m²,基质12的成本按17.1元/m²,基质13的成本按17.3元/m²,基质14的成本按16.9元/m²;其它成本包括人工、化肥农药和水电费等按50元/m²计算。

1.6 数据处理

试验数据采用DPS2000^[5]与Excel2003软件进行统计分析和作图,利用新复极差法进行各性状参数的差异显著性比较。

2 结果与分析

2.1 不同生长基质对马铃薯原原种产量性状的影响

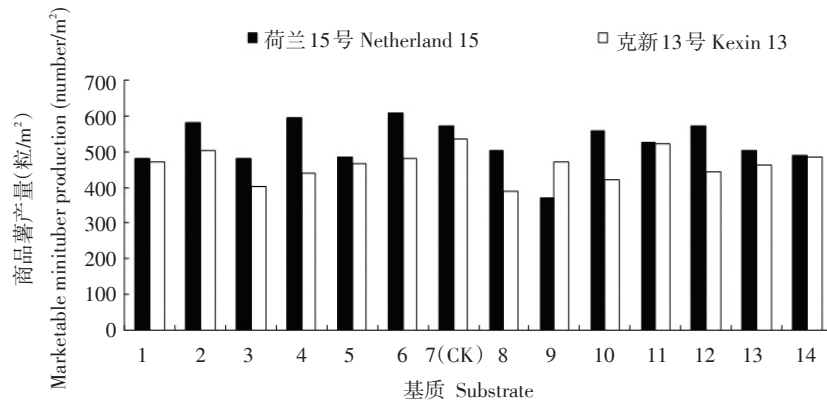
2.1.1 不同生长基质对马铃薯原原种商品薯产量的影响

图1表明,对‘荷兰15号’品种而言,采用“草炭+珍珠岩+炉灰=2:1:1”、“草炭+珍珠岩+稻壳=2:1:1”和“草炭+炉灰=3:1”基质分别比对照基质“草炭+珍珠岩+炉灰=4:2:1”商品薯增加6.3%、4.0%和1.2%。对‘克新13号’品种而言,对照基质

“草炭+珍珠岩+炉灰=4:2:1”的商品薯产量最高,而基质“草炭+珍珠岩+蛭石=2:1:1”和“草炭+炉灰=3:1”的商品薯产量与对照相比差别不大。

2.1.2 不同生长基质对马铃薯原原种总产量的影响

图2表明,对‘荷兰15号’品种而言,采用“草炭+炉灰=3:1”和“草炭+珍珠岩+炉灰=2:1:1”基质分别比对照基质“草炭+珍珠岩+炉灰=4:2:1”总产增加9.2%和1.3%;而采用“草炭+珍珠岩+稻壳=2:1:1”与对照基质“草炭+珍珠岩+炉灰=4:2:1”相比,总产差别不大。对‘克新13号’



处理1: 草炭+稻壳=3:1; 处理2: 草炭+炉灰=3:1; 处理3: 草炭+砂子=3:1; 处理4: 草炭+珍珠岩+稻壳=2:1:1; 处理5: 草炭+珍珠岩+炉灰=1:2:1; 处理6: 草炭+珍珠岩+炉灰=2:1:1; 处理7(CK): 草炭+珍珠岩+炉灰=4:2:1; 处理8: 草炭+珍珠岩+砂子=2:1:1; 处理9: 草炭+珍珠岩+砂子=3:4:1; 处理10: 草炭+珍珠岩+砂子=4:3:1; 处理11: 草炭+珍珠岩+蛭石=2:1:1; 处理12: 草炭+珍珠岩=1:1; 处理13: 草炭+珍珠岩=1:3; 处理14: 草炭+珍珠岩=3:1; 下同。

Treatment 1: peat + rice husk = 3 : 1; treatment 2: peat + stove ash = 3 : 1; treatment 3: peat + sand = 3 : 1; treatment 4: peat + perlite + rice husk = 2 : 1 : 1; treatment 5: peat + perlite + stove ash = 1 : 2 : 1; treatment 6: peat + perlite + stove ash = 2 : 1 : 1; treatment 7 (CK): peat + perlite + stove ash = 4 : 2 : 1; treatment 8: peat + perlite + sand = 2 : 1 : 1; treatment 9: peat + perlite + sand = 3 : 4 : 1; treatment 10: peat + perlite + sand = 4 : 3 : 1; treatment 11: peat + perlite + vermiculite = 2 : 1 : 1; treatment 12: peat + perlite = 1 : 1; treatment 13: peat + perlite = 1 : 3; and treatment 14: peat + perlite = 3 : 1. The same below.

图1 马铃薯脱毒苗在不同基质生长条件下原原种商品薯产量

Figure 1 Marketable minituber production of plantlets *in vitro* transplanted into various substrates

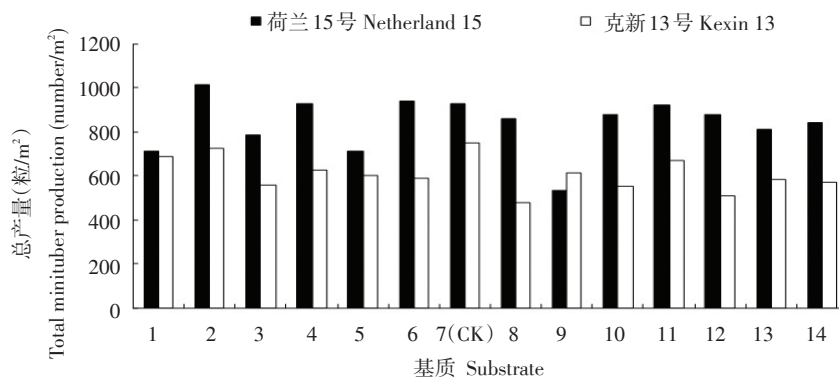


图2 马铃薯脱毒苗在不同基质生长条件下原原种总产量

Figure 2 Total minituber production of plantlets *in vitro* transplanted into various substrates

品种而言, 对照基质“草炭 + 珍珠岩 + 炉灰 = 4:2:1”的总产最高, 而采用基质“草炭 + 炉灰 = 3:1”其总产与对照相比差别不大。

2.2 不同生长基质对马铃薯原原种经济参数的影响

2.2.1 不同生长基质对马铃薯原原种利润的影响

图3表明, 对‘荷兰15号’品种而言, 采用“草炭+炉灰 = 3:1”、“草炭+珍珠岩+炉灰=2:1:1”和“草炭+珍珠岩+稻壳 = 2:1:1”的基质分别比对照基质“草炭+珍珠岩+炉灰 = 4:2:1”利润增加9.6%、7.0%和3.4%。对‘克新13号’品种而言, 对照基质“草炭 + 珍珠岩 + 炉灰 = 4:2:1”的利润最高, 而采用基质“草

炭 + 炉灰 = 3:1”的利润与对照相比, 利润差别不大。

2.2.2 不同生长基质对马铃薯原原种经济效益的影响

图4表明, 对‘荷兰15号’品种而言, 采用“草炭 + 炉灰 = 3:1”、“草炭 + 珍珠岩 + 炉灰 = 2:1:1”和“草炭 + 珍珠岩 + 稻壳 = 2:1:1”的基质分别比对照基质“草炭 + 珍珠岩 + 炉灰 = 4:2:1”经济效益增加10.7%、7.9%和5.1%。对‘克新13号’品种而言, 对照基质“草炭 + 珍珠岩 + 炉灰 = 4:2:1”的经济效益最高, 而采用基质“草炭 + 炉灰 = 3:1”的经济效益与对照相比差别不大。

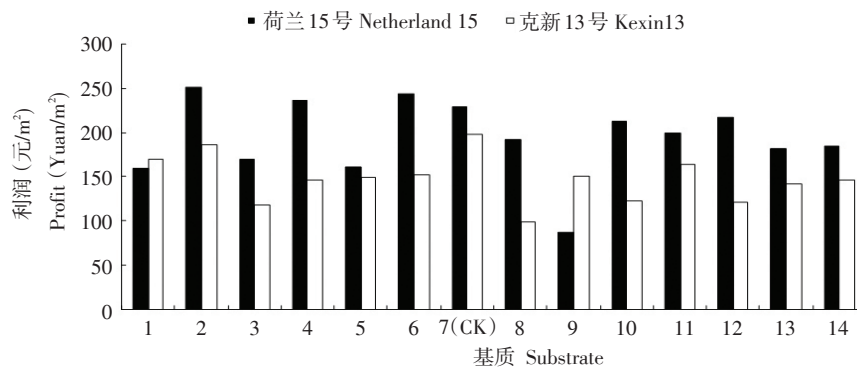


图3 马铃薯脱毒苗在不同基质生长条件下生产原原种获得的利润

Figure 3 Profit derived from minituber production of plantlets *in vitro* transplanted into various substrates

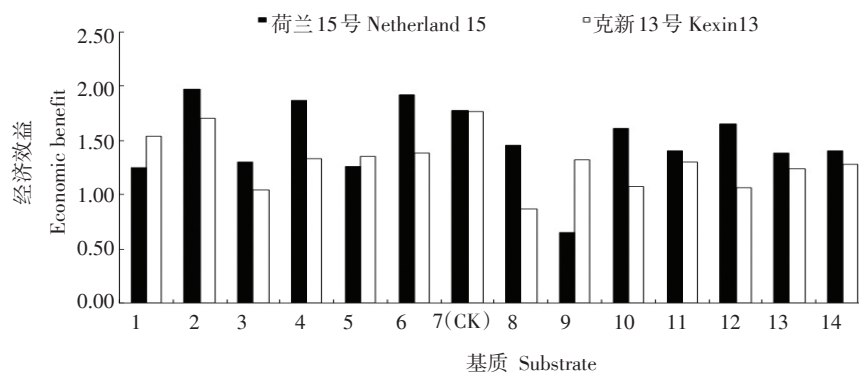


图4 马铃薯脱毒苗在不同基质生长条件下生产原原种的经济效益

Figure 4 Economic benefit derived from minituber production of plantlets *in vitro* transplanted into various substrates

3 讨论

为了有效预防和控制各种土传病害的传播, 进一步保证原原种和后续种薯的质量, 在生产上大都采用无土基质生产原原种。多年来, 中国各种薯繁

殖区域针对马铃薯脱毒苗的生长特性和当地资源情况围绕无土生产基质的问题开展了广泛的筛选研究。

吕典秋等^[6]和卞春松等^[4]研究认为, 蛭石和草炭组成的基质最适宜微型薯的生产。闫志山等^[7]研究指出, 采用草炭、腐熟猪粪土、珍珠岩 1:1:1 按比例混

合的营养基质生产原原种的产量较好。李殿军等^[8]认为,采用砂子+羊粪,按3:1配制,单株结薯量高,产量高,薯块色泽好,可大幅度节约成本。杨培军等^[9]认为,草炭土作基质在生根、产量、大中薯率、百粒重等方面均优于蛭石基质。肖旭峰和刘明月^[10]认为,炭化谷壳:珍珠岩:菌渣:椰子毛:细河沙=1:1:1:1:1最适合微型薯生产,植株生长势好,结薯数量多,薯形漂亮,产量高。董淑英等^[11]研究认为,蛭石与珍珠岩等量混合可作为脱毒试管苗扦插的适宜基质。刘勇等^[12]指出,油菜秸秆沤肥、珍珠岩、沙土按2:1:1混合和油菜秸秆沤肥、珍珠岩按2:1混合配组成的两种基质移栽成活率高和植株性状优良,可作为马铃薯脱毒试管苗扦插育苗的主要基质应用。

以上研究表明,当前,在马铃薯原原种生产中大都选用蛭石、草炭、珍珠岩、砂子等为主要原料配制无土生产基质,采用这些原料配制的基质使脱毒苗的长势好和原原种的产量较高,但这些原料的成本相对较高。本研究除了应用以上蛭石、草炭、珍珠岩、砂子等主要原料外,还引入了在黑龙江省取材便利和价格低廉的原料—稻壳和炉灰,共配制了14种基质,通过与对照基质“草炭+珍珠岩+炉灰=4:2:1”的产量和效益比较,筛选出3种新的无土基质配方,分别是“草炭+炉灰=3:1”、“草炭+珍珠岩+炉灰=2:1:1”、“草炭+珍珠岩+稻壳=2:1:1”,采用这些基质也可获得较高的产量和较好的效益。这些基质配方不仅吸收了前人的研究成果,而且通过“稻壳和炉灰”这两种原料的引入,可大大降低原原种

的生产成本。因此,这些基质配方推广的前景十分广阔。

[参 考 文 献]

- [1] 屈冬玉,庞万福,谢发成,等.松针土作基质生产脱毒微型薯试验研究[J].中国马铃薯,1999,13(1):17-18.
- [2] 孙慧生,杨元军,王培伦,等.脱毒微型薯快速利用于生产的模式、效果和问题[M]//陈伊里,屈冬玉.高新技术与马铃薯产业.哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2002:131-136.
- [3] 陈瑶春.不同基质对脱毒马铃薯试管苗炼苗成活率的影响[J].中国马铃薯,2002,16(3):164-165.
- [4] 卞春松,金黎平,谢开云,等.不同基质对马铃薯微型高效生产的影响[J].种子,2003(5):103-105.
- [5] 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.
- [6] 吕典秋,李学湛,何云霞,等.马铃薯脱毒原原种栽培基质筛选和栽培技术的研究[J].杂粮作物,2002,22(1):46-47.
- [7] 闫志山,杨骥,范有君,等.脱毒马铃薯试管苗不同育苗基质处理对原原种产量的影响[J].中国马铃薯,2003,17(6):345-346.
- [8] 李殿军,苏允华,闰任沛,等.不同基质生产脱毒马铃薯原原种产量比较[J].中国马铃薯,2005,19(2):87-88.
- [9] 杨培军,张慧琴,张宏熹,等.不同品种、密度、基质对马铃薯微型薯产量的影响[J].宁夏农林科技,2005(1):38-39.
- [10] 肖旭峰,刘明月.不同基质配比对马铃薯微型薯生长发育的影响[J].江西农业大学学报,2008,30(3):460-463.
- [11] 董淑英,崔潇,李瑾.基质类型对脱毒马铃薯微型薯生产的影响[J].山东农业科学,2008(9):35-36.
- [12] 刘勇,郝兴顺,陈进,等.不同基质对脱毒马铃薯穴盘扦插苗成活率及生长发育的影响[J].陕西农业科学,2009(5):21-22.

书

讯

《中国马铃薯》杂志2010,2011,2012,2013年精装合订本,中国马铃薯大会年会论文集2011年《马铃薯产业与科技扶贫》,2012年《马铃薯产业与水资源高效利用》,2013年《马铃薯产业与农村区域发展》,2014年《马铃薯产业与小康社会建设》,每本定价各100元。有需要的读者,可通过邮局将书款汇至哈尔滨市东北农业大学中国马铃薯编辑部,款到寄书。

联系电话:0451-55190003