

不同栽培基质对马铃薯原原种产量性状和经济参数的影响

冯焱¹, 桑有顺¹, 淳俊¹, 陈涛¹, 汤云川¹, 骆松华¹, 张先德², 郑光跃³

(1. 成都市农林科学院, 四川成都 611130; 2. 四川省彭州市农村发展局, 四川成都 611930; 3. 四川省通江县农业局, 四川通江 636700)

摘要 [目的]筛选马铃薯原原种适宜的栽培基质。[方法]以马铃薯品种蓉紫芋5号脱毒试管苗为材料, 采用单因素随机设计, 设计6种基质类型, 分析不同栽培基质对马铃薯原原种产量性状和经济参数的影响。[结果]以椰糠作为栽培基质可获得最高的产量和效益, 其次是椰糠+营养土=1:1的基质。[结论]以椰糠作为栽培基质用于马铃薯原原种生产最佳, 具有较好的应用价值。

关键词 马铃薯; 原原种; 基质; 产量性状; 经济参数

中图分类号 S532 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)27-0025-03

Effect of Different Substrates on Yield Traits and Economic Parameters of Potato Breeder's Seeds

FENG Yan, SANG You-shun, CHUN Jun et al (Chengdu Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Chengdu, Sichuan 611130)

Abstract [Objective] The aim was to screen out the optimal culture medium for potato breeder's seed. [Method] With Rongziyu 5 virus-free tube shoot as material, using single factor randomized design, setting up six kinds of matrix, effects of different culture matrix on yield traits and economic parameters of potato breeder's seeds were analyzed. [Result] The results showed that the maximum yield and economic benefit were obtained by the substrate formula of coconut chaff, followed by the substrate formula of coconut chaff + nutrition soil in the ratio of 1:1. [Conclusion] The substrate formula of coconut chaff for potato breeder's seeds production is best with good application value.

Key words Potato; Breeder's seed; Substrate; Yield trait; Economic parameter

马铃薯是粮、菜、饲、加工兼用型作物, 适用性广, 丰产性好, 营养丰富, 经济效益高, 已成为全球第四大粮食作物。目前, 四川省马铃薯种植面积和总产居国内第一位, 已成为四川省的优势特色作物之一。马铃薯种薯质量是影响马铃薯产量的最重要因素, 是提高生产水平的关键。国内外大量研究和实践证明, 马铃薯脱毒种薯较未脱毒的退化种薯单产增加30%以上。脱毒种薯生产能力低、生产成本低已成为制约马铃薯产业发展最突出的问题^[1-4]。利用茎尖脱毒、组织培养和基质栽培技术生产脱毒马铃薯原原种, 是现阶段主要的繁育技术。目前, 四川省工厂化生产脱毒马铃薯原原种一般采用蛭石加珍珠岩等作为生产基质, 但这些基质的取材成本均较高, 限制了脱毒原原种在四川省的大面积推广应用。笔者将资源丰富的营养土(属于优质低位泥炭土)、椰糠(椰子外壳纤维粉末)按一定比例配制成栽培基质, 筛选出适于脱毒苗生长、取材容易、价格低廉、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 选用蓉紫芋5号的脱毒试管苗为试验材料, 试验在成都市农林科学院马铃薯专用隔离网室中进行。

1.2 试验方法 采用单因素随机设计, 共设6种基质配方处理: ①蛭石+珍珠岩=2:1(CK); ②蛭石+椰糠=2:1; ③蛭石+椰糠=1:1; ④椰糠; ⑤营养土; ⑥椰糠+营养土=1:1。3次重复, 小区面积1 m², 扦插密度为784株/m², 各小区基质体积用量相同。

2015年3月7日, 按试验设计配制基质并对苗床基质进

行灭菌防虫处理, 3月9日, 将脱毒试管苗剪去根部、洗净培养基及浸泡完生根液后扦插入苗床。生育期间, 从扦插苗生根开始每隔7 d喷1次营养液, 同时防治各种病虫害, 保证植株正常生长。在生长期不同阶段分别测定各小区扦插苗长势。6月1日成熟, 按小区收获, 统计有效薯粒数、大薯粒数、大薯率和总产量。

1.3 调查项目与方法 扦插苗长势: 分别于扦插后15、30、45、75 d调查株高, 观察扦插苗长势。有效薯产量(粒/m²): 单位面积上收获的大于1 g的原原种粒数。大薯产量(粒/m²): 单位面积上收获的大于3 g的原原种粒数。大薯率: 单位面积上收获的大薯占总产量的百分比。利润(元/m²): 单位面积上生产原原种获得的产值与成本的差值。产投比: 单位面积上生产原原种获得的产值与成本的比值。

1.4 收入和成本计算 产值(元/m²): 单位面积收获的原原种粒数乘以每粒原原种的价格后获得的积数。其中, <1 g的原原种为无效薯, 按0元计算; 1~3 g的原原种按0.3元/粒计算; >3 g的原原种按0.4元/粒计算。

成本(元/m²): 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投入的总和。其中, 种苗按0.1元/株, 即784株/m² × 0.1元/株 = 78.4元/m²计算; 基质①的材料成本30.6元/m², 基质②的材料成本30.92元/m², 基质③的材料成本27.19元/m², 基质④的材料成本15.98元/m², 基质⑤的材料成本14.4元/m², 基质⑥的材料成本15.19元/m²; 其他成本包括人工、化肥、农药和水电费按24元/m²计算。

1.5 数据处理 试验数据采用Excel 2007和DPS 7.55统计软件进行处理。

2 结果与分析

2.1 不同栽培基质对马铃薯扦插苗长势的影响 由图1可知, 生长15 d不同处理的扦插苗株高差异不明显, 但随后差距逐渐拉大。生长30 d后, 不同栽培基质的株高由低到高依

基金项目 国家马铃薯产业技术体系成都综合试验站项目(CARS-10-ES17); 国家现代产业技术体系四川薯类创新团队项目。

作者简介 冯焱(1981-), 女, 四川邻水人, 高级农艺师, 硕士, 从事马铃薯良种繁育工作。

收稿日期 2016-07-13

次为蛭石 + 珍珠岩 = 2:1(CK)、蛭石 + 椰糠 = 2:1、蛭石 + 椰糠 = 1:1、营养土、椰糠 + 营养土 = 1:1 和椰糠,生长期不同栽培基质的株高一直保持这种差异,生长 75 d 后,最高的植株为采用椰糠的基质(株高达 30 cm 以上),最矮的植株为采用蛭石 + 珍珠岩 = 2:1 的基质(CK)(株高达 15 cm),差异显著。这可能是由于不同栽培基质的通风透气性不同,导致其保水保肥效果不同。其中,椰糠松软透气,有利于根系生长和营养吸收,植株长势最好;营养土虽含有一定营养但其保水保肥性略有不足,易于易湿对植株生长发育有一定影响,植株长势次之;蛭石透气性相对较差,不利于植株生长,植株长势最差。

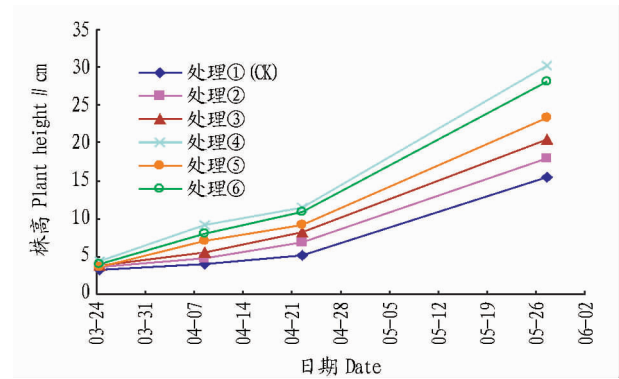


图1 不同栽培基质对株高的影响
Fig. 1 Effect of different substrates on plant height

2.2 不同栽培基质对马铃薯原原种产量性状的影响 由表 1 可知,总产量最低的是采用蛭石 + 珍珠岩 = 2:1(CK)的基质(902.66 粒/m²),最高的是采用椰糠的基质(1 477.34 粒/m²),除蛭石 + 珍珠岩 = 2:1(CK)和蛭石 + 椰糠 = 2:1、蛭石 + 椰糠 = 1:1 和营养土差异不显著外,其余各处理间差异极显著;各处理相较于蛭石 + 珍珠岩 = 2:1(CK),原原种的产量均有不同程度的提高,增产幅度从低到高依次为蛭石 + 椰糠 = 2:1(5.17%)、蛭石 + 椰糠 = 1:1 (14.03%)、营养土(18.16%)、椰糠 + 营养土 = 1:1 (38.7%) 和椰糠(63.66%);各处理的大薯率相对于对照也有不同程度的提高,大薯率从低到高依次为蛭石 + 珍珠岩 = 2:1(CK,3.32%)、蛭石 + 椰糠 = 2:1(7.53%)、蛭石 + 椰糠 = 1:1 (11.46%)、营养土(12.56%)、椰糠 + 营养土 = 1:1 (14.16%) 和椰糠(15.79%)。表明采用添加椰糠和营养土的栽培基质对马铃薯原原种产量和质量的效果均优于蛭石,其中椰糠的效果最佳。这可能是由于椰糠松软透气,有利于根系生长和营养吸收,植株生长健壮且利于匍匐茎生长和块茎膨大,增产效果最佳;营养土虽含一定营养但其保水保肥性略有不足,易于易湿对植株生长发育和块茎膨大有一定的影响;蛭石透气性相对较差,不利于植株根系发育,植株生长偏弱,不利于结薯。

2.3 不同栽培基质对马铃薯原原种经济参数的影响 由表 2 可知,与对照相比,各处理的利润和产投比均有不同程度的增加,采用椰糠的基质增加幅度最大,椰糠 + 营养土 = 1:1 次

表 1 不同栽培基质对产量性状的影响
Table 1 Effect of different substrates on yield trait

处理 Treatment	产量 Yield //粒/m ²			总产量 Total yield 粒/m ²	比对照增产 Yield increased compared with control // %	大薯率 Ratio of big tuber // %
	1 g 以下 Below 1 g	1 ~ 3 g	3 g 以上 Above 3 g			
①(CK)	228.66	644.00	30.00	902.66 Aa	—	3.32
②	227.34	652.00	70.00	949.34 Aa	5.17	7.53
③	245.34	666.00	118.00	1 029.34 Bb	14.03	11.46
④	366.00	878.00	233.34	1 477.34 Dd	63.66	15.79
⑤	250.66	682.00	134.00	1 066.66 Bb	18.16	12.56
⑥	289.34	785.34	177.34	1 252.02 Cc	38.70	14.16

注:同列不同小写字母表示处理间差异显著($P < 0.05$),不同大写字母表示处理间差异极显著($P < 0.01$)。
Note: Different lowercases and capital letters in the same column stand for significant difference($P < 0.05$) and extremely significant difference($P < 0.01$) among treatments.

表 2 不同栽培基质对经济参数的影响
Table 2 Effect of different substrates on economic parameters

处理 Treatment	收入 Income //元/m ²		产值 The output value 元/m ²	成本 Cost 元/m ²	利润 Profit 元/m ²	产投比 Ratio of output to input
	1 ~ 3 g	> 3 g				
①(CK)	193.2	12.00	205.20	133.00	72.20 Aa	1.54 Aa
②	195.6	28.00	223.60	133.32	90.28 Bb	1.68 ABa
③	199.8	47.20	247.00	129.59	117.41 Cc	1.91 Bb
④	263.4	93.34	356.74	118.38	238.36 Ff	3.01 Ee
⑤	204.6	53.60	258.20	116.80	141.40 Dd	2.21 Cc
⑥	235.6	70.94	306.54	117.59	188.95 Ee	2.61 Dd

注:同列不同小写字母表示处理间差异显著($P < 0.05$),不同大写字母表示处理间差异极显著($P < 0.01$)。
Note: Different lowercases in the same column stand for significant difference($P < 0.05$), different capital letters stand for extremely significant difference($P < 0.01$) among treatments.

之;各处理间利润差异极显著;产投比除处理②与处理①差异不显著,处理③与处理①、②差异显著外,其余处理间差异极显著。采用椰糠、椰糠+营养土=1:1、营养土、蛭石+椰糠=1:1和蛭石+椰糠=2:1的基质分别比对照基质蛭石+珍珠岩=2:1利润增加230.13%、161.7%、95.84%、62.61%、25.04%,增收效果十分显著。采用椰糠、椰糠+营养土=1:1、营养土、蛭石+椰糠=1:1和蛭石+椰糠=2:1的基质分别比对照基质蛭石+珍珠岩=2:1产投比增加95.45%、69.48%、43.5%、24.02%、9.09%,效果十分明显。由此可知,椰糠和营养土比蛭石有显著增产增收效果,且价格低廉。综合各方面看,采用椰糠基质的效果最佳。

3 结论与讨论

近年来,我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生产基质的问题开展了广泛的筛选研究。多位学者研究了多种栽培基质,如蛭石、珍珠岩、草炭、菌渣、谷壳、秸秆、炉灰等,将多种基质单一或混合使用,筛选出许多较好的基质配方,采用这些配方也取得了较高产量和一定的经济效益^[5-13]。此外,还有研究者将牛粪、羊粪等动物粪便添加到基质中,也都取得了良好效果^[14-15]。

该研究在前人研究的基础上,引入资源丰富、价格低廉、易于操作的椰糠和营养土作为新型栽培基质用于马铃薯原种生产,由于椰糠松软透气利于根系生长、营养吸收、匍匐茎生长,营养土富含营养,具良好通透性,2种材料作为栽培基质植株长势好,产量高,利润和经济效益都有大幅度提高。特别是采用椰糠的基质,比采用蛭石+珍珠岩=2:1的对照基质,产量提高63.66%,利润增加230.13%,产投比增加

95.45%,差异达极显著水平,经济效益显著增加。因此,该试验采用椰糠基质用于马铃薯原种生产最佳,具有较好的应用价值。

参考文献

- [1] 屈冬玉,谢开云.加速马铃薯脱毒种薯三代繁育体系建设促进产业前面升级和农民脱贫致富[M].哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2009.
- [2] 谢从华.马铃薯产业的现状与发展[J].华中农业大学学报(社会科学版),2012(1):1-4.
- [3] 柳俊.我国马铃薯产业技术研究现状及展望[J].中国农业科技导报,2011,13(5):13-18.
- [4] 徐志勇,罗仁英,牟文平,等.广元市脱毒马铃薯种薯产业发展思考[J].中国马铃薯,2013,27(2):119-122.
- [5] 李勇.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[J].中国马铃薯,2014,28(3):147-151.
- [6] 胡振兴,李薇,张玲,等.脱毒马铃薯试管苗栽培基质的优化比较试验[J].中国马铃薯,2007,21(4):219-220.
- [7] 李爽,侯杰,张婧颖,等.基质中添加适宜玉米秸秆促进马铃薯脱毒苗生长[J].农业工程学报,2015,31(19):195-200.
- [8] 白金达,何卫,李天,等.诸因素基质栽培对马铃薯种薯生长和产量的影响[J].西南农业学报,2010,23(2):469-474.
- [9] 尚春华,杨仕栋,毕庆民,等.马铃薯原种菌渣栽培基质配方筛选研究[J].现代农业科技,2015(21):69-70.
- [10] 闫刚,马宏国,马丙红,等.栽培基质重复利用对马铃薯原种经济性状和效益的影响[J].蔬菜,2014(9):11-13.
- [11] 韦献雅,唐娅梅,周丹,等.四川地区影响脱毒马铃薯原种单株产量因素研究[J].中国农学通报,2013,29(36):147-150.
- [12] 郝兴顺,吴玉红,刘勇,等.改良型新基质对彩色马铃薯脱毒微型薯繁育的影响[J].陕西农业科学,2015,61(12):14-16.
- [13] 刘凌云,包丽仙,卢丽丽,等.马铃薯脱毒原种基质栽培研究概况[J].江苏农业科学,2013,41(11):89-91.
- [14] 李殿军,苏允华,闫任沛,等.不同基质生产脱毒马铃薯原种产量比较[J].中国马铃薯,2005,19(2):87-88.
- [15] 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种产量的影响[J].中国马铃薯,2003,17(6):345-346.

科技论文写作规范——标点符号

标点符号按照1990年国家语言文字工作委员会等公布的《标点符号的用法》执行,每个标点占一格(破折号占两格)。外文中的标点符号按照外文的规范和习惯。外文字母、阿拉伯数字、百分号等并列时,其间用“,”不用顿号“、”。注意破折号“——”、范围号“—”和连字符“-”的不同用法。破折号又称两字线或双连划,占两个字身位置;范围号又称一字线或全身划,占一个字身位置,连字符又称半字线或对开划,占半个字身位置。破折号可作文中的补充性说明(如注释、插入语等),或用于公式或图表的说明文字中。范围号用于表示从某某到某某。例如20—30℃,70%—90%,1949—1986年(本刊文中范围号写成“~”,参考文献范围号用“-”。连字符用于连接词组,或用于连接化合物名称与其前面的符号或位序,或用于公式、表格、插图、插图、型号、样本等的编号。外文中的破折号(Dash)的字身与m宽,俗称m Dash,其用法与中文中的破折号相当。外文的连接符俗称哈芬(hyphen)。其中,对开哈芬的字身为m字身的一半,相当于中文中范围号的用法;三开哈芬的字身为m字母的1/3,相当于中文中的连字符的用法。

科技论文写作规范——数字

公历世纪、年代、年、月、日、时刻和各种计数和计量,均用阿拉伯数字。年份不能简写,如1990年不能写成90年,文中避免出现“去年”、“今年”等写法。小于1的小数点前的零不能省略,如0.2456不能写成.2456。小数点前或后超过4位数(含4位数),从小数点向左右每3位空半格,不用“,”隔开。如18 072.235 71。尾数多的(5位以上)的数字和小数点后位数多的小数,宜采用 $\times 10^n$ (n为正负整数)的写法。数字应正确地写出有效数字,任何一个数字,只允许最后一位存在误差。