

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672—3635(2014)01—021—06

原原种的块茎大小对马铃薯的农艺性状、 繁殖系数和产量的影响

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: 选用早熟品种‘荷兰15号’和中晚熟品种‘克新13号’的脱毒原原种为试验材料,分别探讨原原种块茎大小对马铃薯的农艺性状、繁殖系数和产量性状的影响。研究结果表明:‘荷兰15号’原原种,株高对种薯总产的直接作用最大;‘克新13号’原原种,保苗率和株高对种薯总产的直接作用最大。‘荷兰15号’原原种的块茎大小在10~20 g时,繁殖系数最高,原原种的块茎大小在5~20 g时,其种薯的商品薯产量和总产最高。‘克新13号’原原种的块茎大小在7~15 g时繁殖系数、商品薯产量和总产均最高。

关键词: 马铃薯; 原原种; 块茎大小; 农艺性状; 繁殖系数; 产量

Effects of Tuber Size of Pre-elite Seed Potato on Agronomic Traits, Propagation Coefficient and Yield of Potato

LI Yong*

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

Abstract: Virus-free pre-elite early ripening variety 'the Netherlands 15' and middle late ripening variety 'Kexin 13' were used as experimental material. The effects of tuber size of pre-elite seed potato on agronomic traits, propagation coefficient and yield of potato were studied. The results showed that for the pre-elite seed potato 'the Netherlands 15', plant height had the biggest direct impact on total yield, while for 'Kexin 13', seedling survival rate and plant height had the biggest direct impact on total yield. When the pre-elite seeds of 'the Netherlands 15' were in 10 - 20 g, the propagation coefficient was highest and when in 5-20 g, commercial potato and total potato yield were highest. For 'Kexin 13' when the pre-elite seeds were in 7-15 g, propagation coefficient, commercial potato and total potato yield were all highest.

Key Words: potato; pre-elite seed; tuber size; agronomic traits; propagation coefficient; yield

中国马铃薯种植面积占全球播种总面积的25%,是世界上马铃薯栽培面积最大的国家^[1]。但中国马铃薯的单产水平远不及欧美等发达国家,其主要原因是缺乏足量的原种二代种薯。造成中国马铃薯种薯缺乏的主要原因之一就是脱毒种薯繁殖水平低。原原种繁殖原种一代种薯的技术水平直接制约

原种二代的种薯数量。长期以来,人们对种植什么规格的原原种还缺乏科学的认识,原原种不分大小种植,原原种块茎过小易发生缺苗造成种薯产量不理想;原原种块茎过大又造成种薯的浪费。近年来,国内外学者针对“繁殖种薯适宜的原原种块茎大小”问题开展过一些相关的研究,但研究得都不够深

收稿日期: 2013-12-12

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); 黑龙江省科技攻关重大项目“马铃薯综合增产技术的研究与示范”(GA08B102)。

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

*通信作者(Corresponding author): 李勇, E-mail: liyong5306449@163.com。

入,对原原种块茎适宜的规格说法不一。通过本研究,明确原原种块茎大小对原种一代种薯产量的影响,并对原原种播种适宜的块茎大小进行科学界定,为黑龙江省乃至全国马铃薯种薯的标准化繁育提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验材料

选用‘荷兰15号’和‘克新13号’品种的原原种为试验材料,由黑龙江省马铃薯工程技术研究中心提供。

1.2 试验方法

采用单因素随机区组设计,种薯大小设1,2,3,5,7,10,15和20 g共8个处理,3次重复。6行区,行长5 m,垄距90 cm,株距25 cm,小区面积为27 m²。采用整薯播种的方式。

1.3 试验地点

试验地安排在哈尔滨市南岗区红旗满族乡东

升村试验基地。

1.4 栽培管理

2009年5月1日,用沃尔深松整地机进行深松整地,深度30 cm;翻地后用撒肥机撒肥,施马铃薯专用肥(撒可富)50 kg/667 m²;用旋耕机将地耙平达到播种状态。5月3日,用播种机的开沟器开沟,人工点播。6月3日,试验区浇水一次。7月5日,撒肥机撒施马铃薯专用肥(撒可富)15 kg/667 m²,撒施后用畜力进行中耕除草覆土。6月22日至9月7日,每隔7 d喷一次杀菌剂和杀虫剂,喷施大生、易保、克露、杀毒钒、银法利和科佳等杀菌剂防治马铃薯晚疫病;喷施敌杀死、高效氯氟氰菊酯和噻虫嗪等杀虫剂防治蚜虫、草地螟和瓢虫等害虫。7月24日测定保苗率、株高、主茎数、分枝数和茎粗等农艺性状。9月6日,按小区单独收获。收获时,收取去掉头尾的2行2 m长的行段内所有块茎,并按大小将块茎分为6级,分别统计各级块茎的数量和重量,详见表1。

表1 原种一代块茎大小及其繁殖系数
Table 1 Tuber size of elite I seed and propagation coefficient

块茎大小 Tuber size	< 10 g	10~40 g	40~80 g	80~160 g	160~240 g	> 240 g
荷兰15号 The Netherlands 15	1/1	1/1	3/1	5/1	6/1	8/1
克新13号 Kexin 13	1/1	1/1	2/1	4/1	4/1	6/1

1.5 主要农艺性状、繁殖系数和产量性状测定和调查标准

保苗率(%):指单位面积上实际成苗株数占总播种株数的百分率。

分枝数(个):指单株所有主茎长出的长度在10 cm上分枝的总和。

茎粗(mm):指茎基部的纵横两向直径的平均数,用游标卡尺测定。

株高(cm):指茎基部到主茎最高生长点的距离。

主茎数(个):指从地下的马铃薯种块芽眼长出的芽条数。

繁殖系数(块/块):指单位面积上收获的不同规格块茎作为种薯折合成种块数占播种株数的比值。计算方法见表1。

商品薯产量(kg/667 m²):指单位面积上收获的大于75 g所有块茎的重量。

总产量(kg/667 m²):指单位面积上收获的所有块茎的重量。

1.6 数据处理

试验数据采用DPS2000^[2]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 原原种块茎大小对马铃薯主要农艺性状的影响

表2表明,对于保苗率,无论‘荷兰15号’还是‘克新13号’,其原原种的块茎大小在1 g时,保苗率最低;原原种的块茎大小分别在2 g和5 g以上时,保苗率较高,都达到80%以上。对于株高,无论‘荷兰15号’还是‘克新13号’,原原种的块茎大小在1~5 g时,随着原原种重量的增加,株高逐渐增加;块茎大小在5~10 g时,株高较高,但变化不

大;块茎大小在15~20 g时,株高最高。对于主茎数,无论‘荷兰15号’还是‘克新13号’,块茎大小在1~5 g时,主茎数较少;块茎大小在7~10 g时,主茎数较多,但变化不大;块茎大小在15~20 g时,主茎数最多。对于分枝数,无论‘荷兰15号’还是‘克

新13号’,块茎大小在1~5 g时,分枝数较多;块茎大小在7~20 g时,分枝数较少。对于茎粗,无论‘荷兰15号’还是‘克新13号’,当原原种的块茎大小在1~2 g时,茎粗值较小;而块茎大小在3~20 g时,茎粗值较大。

表2 原原种的块茎大小对马铃薯主要农艺性状的影响

Table 2 Effects of tuber size of Pre-elite seed on main agronomic traits of potato

块茎大小(g) Tuber size	保苗率(%) Emergence percentage		株高(cm) Plant height		主茎数(No.) Main stem		分枝数(No.) Shoot number		茎粗(mm) Stem diameter	
	荷兰	克新	荷兰	克新	荷兰	克新	荷兰	克新	荷兰	克新
	15号	13号	15号	13号	15号	13号	15号	13号	15号	13号
1	62.5 c	27.1 c	44.4 e	27.6 e	1.3 d	1.1 c	7.2 a	7.2 abc	11.93 b	13.07 b
2	81.3 b	35.4 c	54.3 d	40.5 d	1.3 d	1.1 c	6.3 a	9.6 a	13.16 b	13.25 b
3	93.8 a	72.9 b	62.8 c	59.1 c	1.5 d	1.4 c	5.8 a	8.7 ab	14.89 a	14.12 ab
5	100.0 a	83.4 ab	73.8 b	71.8 b	2.0 cd	1.1 c	5.6 a	8.0 ab	16.18 a	15.32 a
7	91.7 ab	93.8 a	69.8 b	75.1 b	2.5 bc	1.7 b	3.8 b	6.9 bc	14.66 a	15.01 ab
10	89.6 ab	95.8 a	72.2 b	82.9 ab	3.0 ab	1.9 b	3.5 b	5.0 cd	14.83 a	14.55 ab
15	97.9 a	91.7 a	80.8 a	88.9 a	3.4 a	2.5 a	3.0 b	4.1 d	15.03 a	14.93 ab
20	100.0 a	97.9 a	84.0 a	89.7 a	1.2 d	2.5 a	2.3 b	4.1 d	15.12 a	15.53 a

注:小写字母表示0.05水平的差异显著性。

Note: Small letter indicates difference significant at 0.05 level.

2.2 主要农艺性状对马铃薯总产的直接作用

通过‘荷兰15号’原原种植株的保苗率、株高、主茎数、分枝数和茎粗对总产的逐步回归分析,筛选出来株高、主茎数和分枝数对总产影响比较大的三个因子。通过株高、主茎数和分枝数对总产的通径分析表明,株高对总产的直接增加作用最大,直接通径系数达到0.7788,影响达到极显著水平;主茎数和分枝数对总产的作用为负值但影响不显著。这说明,‘荷兰15号’品种的原原种,其农

艺性状中,株高对总产的直接贡献最大(表3)。

通过‘克新13号’原原种植株的保苗率、株高、主茎数、分枝数和茎粗对总产的逐步回归分析,筛选出保苗率、株高、分枝数和茎粗对总产影响比较大的4个因子。通过保苗率、株高、分枝数和茎粗对总产的通径分析表明,保苗率对总产的直接增加作用最大,直接通径系数达到0.9367,影响达到显著水平;株高和分枝数对总产的增加作用次之,但影响未达到显著水平;茎粗对总产的作用为负值较

表3 主要农艺性状对总产的通径分析(‘荷兰15号’原原种)

Table 3 Path analysis of major agronomic traits vs yield (Pre-elite seed of ‘the Netherlands 15’)

农艺性状 Agronomic trait	直接通径系数 Direct path coefficient	间接通径系数 Indirect path coefficient		
		→株高 Plant height	→主茎数 Main stem number	→分枝数 Shoot number
株高 Plant height	0.7788 **		-0.4339	0.6271
主茎数 Main stem number	-0.5183	0.6519		0.6624
分枝数 Shoot number	-0.6958	-0.7018	0.4934	

注:决定系数=0.9734,剩余通径系数=0.1630。

Note: Determination coefficient = 0.9734, residue path coefficient = 0.1630.

小, 影响未达到显著水平。这说明, ‘克新13号’品种的原原种, 其农艺性状中, 保苗率和株高对总产的贡献最大(表4)。

2.3 原原种块茎大小对马铃薯原原种繁殖系数的影响

原原种的块茎大小对马铃薯原原种的繁殖系数存在显著的影响(图1)。对于‘荷兰15号’品种来说, 块茎大小在10~20 g时, 繁殖系数最大; 块茎大小在2~7 g时, 繁殖系数次之; 块茎大小在1 g时, 繁殖系数最小。对于‘克新13号’品种来说, 块茎大小在7~20 g时, 繁殖系数最大; 块茎大小在3~5 g时, 繁殖系数次之; 块茎大小在1~2 g时, 繁殖系数最小。因此, ‘荷兰15号’和‘克新13号’的原原种大小分别为10~20 g和7~20 g时, 可获得最高的繁殖系数。

2.4 原原种块茎大小对马铃薯原种一代种薯产量的影响

2.4.1 原原种块茎大小对马铃薯原种一代种薯商品薯产量的影响

原原种的块茎大小对原种一代种薯的商品薯产量存在显著影响(图2)。

‘荷兰15号’品种, 原原种块茎大小在1~2 g时, 商品薯产量随着原原种块茎的增大而增加; 原原种块茎大小在3~20 g时, 商品薯产量的差异不显著。这说明, ‘荷兰15号’原原种块茎在3~20 g时, 可获得最高的商品薯产量。

‘克新13号’, 原原种的块茎大小在1~3 g时, 原种一代种薯的商品薯产量随着原原种块茎的增大而增加; 原原种的块茎大小在7~15 g时, 原种一代种薯的商品薯产量最高, 20 g时商品薯产量反而下降。这说明, ‘克新13号’原原种块茎在7~15 g时, 可获得最

表4 主要农艺性状对总产的通径分析(‘克新13号’原原种)
Table 4 Path analysis of major agronomic traits vs yield (Pre-elite seed of ‘Kexin 13’)

农艺性状 Agronomic trait	直接通径系数 Direct path coefficient	间接通径系数 Indirect path coefficient			
		→保苗率	→株高	→分枝数	→茎粗
		Emergence percentage	Plant height	Shoot number	Stem diameter
保苗率 Emergence percentage	0.9367 *		0.3906	-0.0733	-0.2683
株高 Plant height	0.4023	0.9094		-0.0838	-0.2652
分枝数 Shoot number	0.1137	-0.6043	-0.2965		0.1692
茎粗 Stem diameter	-0.2909	0.8640	0.3668	-0.0661	

注: 决定系数 = 0.9862, 剩余通径系数 = 0.1176。
Note: Determination coefficient = 0.9862, residue path coefficient = 0.1176.

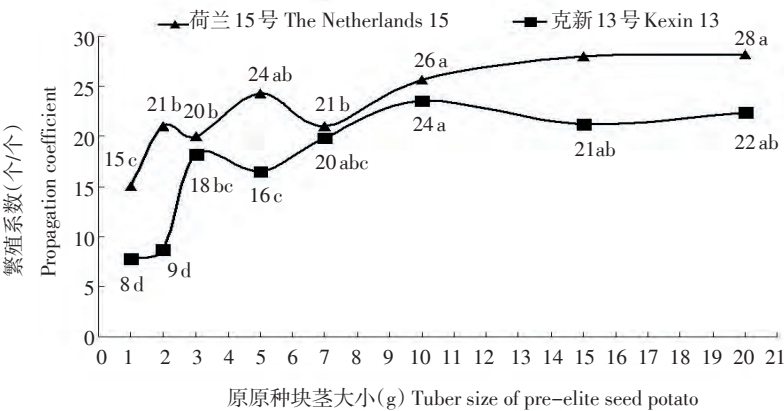


图1 马铃薯原原种块茎大小对其繁殖系数的影响
Figure 1 Effect of tuber size on propagation coefficient of pre-elite seed potato

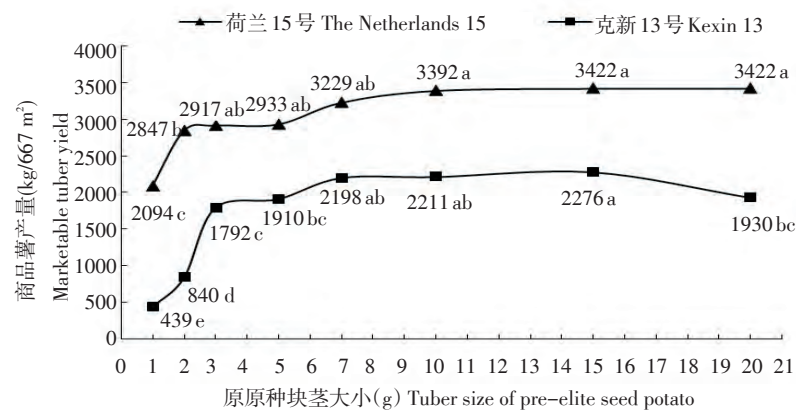


图2 马铃薯原原种块茎大小对原种一代种薯商品薯产量的影响

Figure 2 Effect of tuber size of pre-elite seed potato on the yield of commercial elite I seed

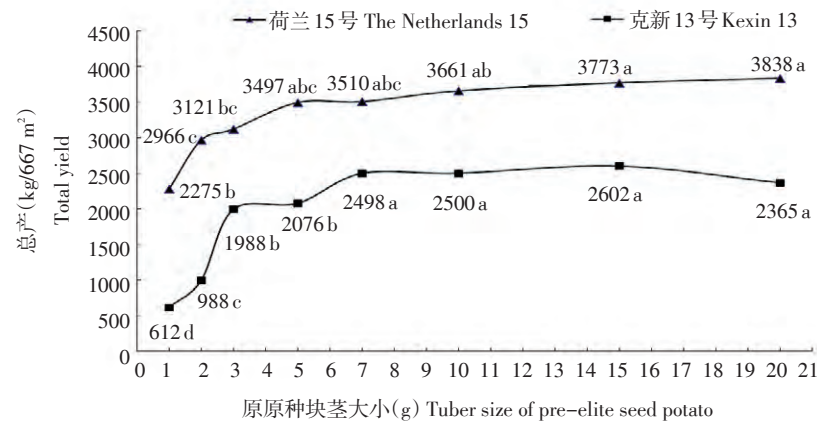


图3 马铃薯原原种块茎大小对原种一代种薯总产的影响

Figure 3 Effect of tuber size of pre-elite seed potato on the total yield of commercial elite I seed

高的商品薯产量。

2.4.2 原原种块茎大小对马铃薯原种一代种薯总产的影响

原原种块茎大小对原种一代种薯的总产存在显著影响(图3)。^{‘荷兰15号’}品种,原原种块茎大小在1~2 g之间时,原种一代种薯的总产随着原原种块茎的增大而增加,原原种块茎大小在5~20 g之间时,原种一代种薯总产最高。这说明,^{‘荷兰15号’}品种,原原种块茎大小在5~20 g时,可获得最高的总产。^{‘克新13号’}品种,原原种块茎大小在1~3 g时,原种一代种薯的总产随着原原种块茎的增大而增加;原原种块茎大小在7~20 g时,原种1代种薯的总产最高。这说明,^{‘克新13号’}品种,原原种块

茎大小在7~20 g时,可获得最高的总产。

3 讨 论

3.1 农艺性状与产量之间的相关性

原原种块茎大小主要通过改变保苗率、株高、主茎数、分枝数和茎粗等农艺性状来间接影响马铃薯产量的形成。通径分析表明,这种影响,不同品种之间存在着明显差异。^{‘克新13号’}原原种,保苗率和株高对产量的直接作用最大;^{‘荷兰15号’}原原种,株高对产量的直接作用最大。近年来,一些学者针对原原种大小对农艺性状的影响开展过相关研究,其中,杨昌达等^[3]认为,原原种种薯扩繁,种薯越小生长越缓慢,表现在地上和地下部生长量少,

与大薯比缺乏生长优势,最后导致大薯具有生长优势和产量优势;郭华春^[4]认为,随着微型薯的增大,植株生长势增强,单株叶面积增大,单株结薯数和产量增加。付一程^[5]认为,随着种薯的增大,单株有效茎数和块茎数增加,产量也随之提高。本试验不仅验证前人的研究成果,而且还研究了保苗率、株高、主茎数、分枝数和茎粗这些主要的农艺性状对产量的直接作用,揭示原原种块茎大小对产量影响的宏观本质,比前人更加深入。

3.2 原原种块茎大小对繁殖系数和产量的影响

近年来,一些学者针对原原种块茎大小对马铃薯繁殖系数和产量的影响开展了一些相关研究,其中,杨昌达等^[3]认为,随原原种个头的增加,扩繁系数明显提高;大薯的种薯结薯较多和产量较高。郭华春^[4]认为,随着原原种的增大,产量增加;要使植株在大田中生长良好,微型薯最好在1 g以上。付一程^[5]认为,随着原原种的增大,繁殖系数也增大,种薯产量也随之提高;种薯大小8~10 g时最佳。本试验认为,在大田播种条件

下,‘荷兰15号’品种,原原种的块茎大小在10~20 g时,繁殖系数最高;原原种的块茎大小在5~20 g时,其种薯的商品薯产量和总产最高。‘克新13号’,其原原种的块茎大小在7~15 g时,其繁殖系数、商品薯产量和总产均最高。与前人的研究结论有一定的区别,这可能是由于设计的块茎大小处理水平、品种和地点的不同造成的。

[参 考 文 献]

- [1] 李学湛,何云霞,吕典秋,等.脱毒马铃薯种薯标准化生产及质量监督检测[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,2004.
- [2] 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.
- [3] 杨昌达,熊继文,刘振业,等.脱毒马铃薯原原种薯大小对产量影响研究[J].耕作与栽培,2004(4):20-22.
- [4] 郭华春.微型种薯大小对马铃薯生长及产量的影响[J].种子,2004,23(7):69-70.
- [5] 付一程.原原种种薯大小与种植密度对马铃薯生长发育和产量形成的影响[D].雅安:四川农业大学,2012.



辰翔矿业有限公司

专业生产马铃薯育种——膨胀蛭石

河北灵寿县辰翔矿业有限公司位于河北省石家庄市灵寿县,是一家专业生产蛭石片、膨胀蛭石、珍珠岩的企业,已有三十多年的发展历史。辰翔公司根据马铃薯育种特点,研发了育种专用膨胀蛭石。本公司生产的马铃薯专用膨胀蛭石性价比高,已在国内十几家马铃薯育种公司应用,并得到一致好评。本公司蛭石产品型号齐全,也可根据客户需求订制生产。

如果您对我们的产品感兴趣,欢迎致电联系,索要资料、样品。

联系人:薛刚 15613123526、15833992815

地 址:河北省石家庄市灵寿县燕川工业区

电 话:0311-82616100 (传真)