

马铃薯母薯等级对植株生长势和结薯大小分布的影响

高航¹, 张雁¹, 高玉亮², 蒋兆坤¹, 李葵花^{1*}

(1. 延边大学农学院, 吉林延吉 133000; 2. 延边朝鲜族自治州农业科学院, 吉林龙井 133400)

摘要 [目的]筛选适合温室中生产种薯的微型薯大小, 为马铃薯种薯温室及田间生产研究提供参考和依据。[方法]以不同等级微型薯为试验材料, 分析马铃薯母薯大小对其植株生长势和结薯大小分布特点的影响。[结果]母薯越大, 呈出苗早, 出苗率高的趋势, 母薯大于 1.0 g 时, 出苗天数和出苗率无显著性差异; 植株的茎粗和株高随着母薯增大呈变粗、变高的趋势; 不同等级母薯形成的块茎大小分布有差异; 同等级母薯(除 M 级别外)所形成的中薯所占比例较高, 达 40.0% 以上。[结论]根据种薯的适当微型化要求, 推荐使用 1.0 g 以上微型薯进行种薯生产。

关键词 马铃薯; 块茎; 等级; 母薯; 分布

中图分类号 S532 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)35-016-02

Effects of Different Grades of Potato Mother Tuber on Plant Growth Power and Tuber Distribution Characteristics

GAO Hang¹, ZHANG Yan¹, GAO Yu-liang², LI Kui-hua^{1*} et al (1. Agricultural College of Yanbian University, Yanji, Jilin 133002; 2. Yanbian Agricultural Sciences Academy, Longjing, Jilin 133400)

Abstract [Objective] The paper was in order to screen the potato size which suitable for greenhouse production. [Method] The effects of different grades of potato mother tuber on plant growth power and the size distribution of potato were investigated. The experiment was carried out with different grades of potato. [Result] The emergence time advanced and the rate of emergence increased with the increase of the mother tuber weight. There were no significant differences of either emergence time or rate of emergence on above 1.0 g in tuber weight. The stem diameter and plant height increased with the increase of mother tubers weight. There are differences between the tubers size distribution generated by different mother tubers. The middle tubers rate was above 40.0% in the same grade mother tubers. [Conclusion] It is recommended to use more than 1.0 g tubers as seed potato according the appropriate miniaturization requirements.

Key words Potato; Tuber; Grade; Mother tuber; Distribution

马铃薯(*Solanum tuberosum* L.)以其适应性广,产量高,加工用途多,产业链条长等特点已成为一种高效经济作物。目前农业部正推进马铃薯“主粮化”决策,以保证谷物基本自给,口粮绝对安全而达到新形势下的国家粮食安全战略目标。马铃薯在生产上易感染病毒、细菌、真菌等病害而导致产量大幅下降。将脱毒种薯应用于马铃薯生产是解决病毒等病害积累的有效方法。虽然我国马铃薯种薯生产体系早已建立,但因马铃薯块茎繁殖系数较低、管理不善等原因而仍存在着种薯普及率不高且质量偏低等问题。因此,提高马铃薯脱毒种薯繁殖系数成为解决问题的关键所在。我国东北四季分明,属于马铃薯一季作地区,种薯的繁殖率极低。随着经济的发展,该地区建立了大量的温室来生产反季节作物,同时还可用于马铃薯种薯生产的多季栽培。影响微型薯田间表现的因素有块茎大小、生理年龄、品种熟性、栽培方式^[1]、种植密度等^[2]。其中,微型薯的大小是影响其田间表现的重要因素,既影响产量,又决定块茎的干物质含量^[3]。笔者通过对不同等级母薯对温室中植株生长势及结薯大小分布的影响进行研究,旨在筛选适合温室中生产种薯的微型薯大小,为温室及田间生产马铃薯种薯研究提供依据和参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料 马铃薯“诺兰”品种微型薯:按照块茎重量

分 MIN(<0.3 g)、SS(0.3~0.5 g)、S(0.5~1.0 g)、M(1.0~3.0 g)、L(3.0~5.0 g)、SL(>20.0 g)6 个等级。

1.2 研究方法 2014 年冬季在延边大学农学院温室进行试验,试验采用完全随机设计,3 次重复。从各级别块茎中挑选 30 个大小均匀的微型薯,进行发芽试验。当芽长为 0.5~1.0 cm 时,栽植于口径为 20 cm 的花盆中,除 SL 栽植深度为 7 cm 外,其他等级块茎的栽植深度为 3 cm,每盆栽植 3 粒,进行常规栽培管理。植株出苗期间调查其出苗所需天数及出苗率;栽植 45 d 后测株高和茎粗;栽植 90 d 后统计单株结薯量、单薯重和结薯大小的分布情况。将收获的块茎大小分布按 I(<0.5 g)、II(0.5~1.0 g)、III(1.0~3.0 g)、IV(3.0~5.0 g)、V(5.0~10.0 g)、VI(>10.0 g)进行调查。

1.3 数据分析 试验数据为 3 次重复的平均值。将试验数据用 Excel2003 软件进行统计、整理、绘图,用 SPSS 17.0 软件进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 不同大小母薯对出苗率、茎粗、株高的影响 由表 1 可以看出,茎粗和株高随着母薯的增大呈变粗、变高的趋势。SL 级别块茎的植株株高和茎粗最大,分别为 37.8 cm 和 0.78 cm,比最小的 MIN 级别高 1.8 倍,粗 2.9 倍。各级别大小的母薯所形成的株高与茎粗之间均存在着显著性差异。

从表 1 中还可看出,母薯大小还影响着植株出苗天数和出苗率。随着块茎的增大呈出苗快、出苗率增加的趋势,0.3 g 以下的 MIN 级别块茎出苗天数为 14 d,在各级别块茎中是最长的,其出苗率达 95%,也符合马铃薯播种要求。母薯大于 1.0 g 的微型薯其出苗天数和出苗率与 20.0 g 以上级别块茎并无差异,均在第 9 天即可出苗。

基金项目 国家自然科学基金项目(31260470);延边大学启动金项目(2011800-601010018)。

作者简介 高航(1992-),女,吉林长春人,硕士研究生,研究方向:园艺学。*通讯作者,副教授,硕士生导师,博士,从事园艺学研究。

收稿日期 2015-11-13

表 1 不同大小母薯对出苗率、茎粗、株高的影响				
母薯等级	出苗天数	出苗率	株高	茎粗
	d	%	cm	cm
MIN	14	95	13.4a	0.20a
SS	13	98	20.3b	0.24b
S	10	100	25.4c	0.39c
M	9	100	27.9d	0.47d
L	9	100	29.6e	0.56e
SL	9	100	37.8f	0.78f

注:同列数据后小写字母不同表示在 0.05 水平差异显著。下同。

2.2 不同大小母薯对结薯量及块茎单薯重的影响 由表 2 可以看出,结薯量和单薯重受母薯等级的影响。母薯等级与结薯量之间无明显相关性。L 和 M 级别母薯的结薯量无显著性差异,结薯量较多,分别为 4.9 个/株和 4.7 个/株,约为结薯量最少的 MIN 等级结薯量的 1.5 倍。S 和 SL 级别母薯的结薯量之间无显著性差异。

平均单薯重随着母株块茎的增大呈增加的趋势,在 SL 级别的单薯重最重,为 5.97 g,比最低单薯重的 MIN 级别高出 3.1 倍。M 和 L 级别的块茎单薯重无显著性差异。

表 2 不同大小母薯对结薯量及块茎单薯重的影响		
母薯等级	结薯量//个/株	单薯重//g/株
MIN	3.2a	1.47a
SS	3.8b	1.80b
S	4.2c	4.23c
M	4.7d	5.30d
L	4.9d	5.30d
SL	4.4c	5.97e

2.3 不同大小母薯对块茎大小分布的影响 表 3 中的小薯、中薯和大薯分别是每 10 个母薯播种后收获的 I 和 II 级别、III 和 IV 级别及 V 和 VI 级别块茎数量之和。从表 3 中可以看出,除 M 级别外的所有母薯级别中,形成中薯的比例最高,MIN 级别形成的中薯数量在所形成的块茎总数量中占的比例高达 61.6%,除 M 级别外的其他级别均达到 40.0% 以上。MIN、SS、S 级别中随着母薯大小的增加,结大薯的数量呈增加的趋势,S 级别形成 11.0 个大薯,比形成最少的 MIN 级别多 2.7 倍。另外,M 级别母薯形成的大薯量均多于小薯、中薯量。从表 3 中还可看出,S、L、M 和 SL 级别母薯所形成的小薯、中薯、大薯的总量明显多于其他级别。

表 3 不同大小母薯所形成的块茎大小分布情况				个
母薯等级	小薯	中薯	大薯	
MIN	9.3b	19.7b	3.0a	
SS	15.3d	17.0a	5.7b	
S	11.3c	20.0c	11.0c	
M	11.7c	17.0a	18.0e	
L	11.7c	23.3e	14.3d	
SL	4.0a	22.3d	18.0e	

3 结论与讨论

(1)研究表明,随着块茎的增大,马铃薯株高^[4-7]、茎粗^[7-8]呈增高、变粗的趋势,与该试验结果相一致。另外,曲秀兰等^[4]研究表明,当块茎的大小为 5.0 g 以上时,其株高增

高趋势已不明显,与该试验结果不相符,可能是因为母薯的分级不同而造成的。该试验表明,1.0 g 以上的母薯出苗所需天数较短,出苗率达 100%,单株结薯量约 5.0 个,平均单薯重也达 5.0 g 以上。

(2)研究表明,直播大、中、小型微型薯的出苗率分别为 96.1%、89.0% 和 86.5%^[9]。另外,0.5~3.0 g 微型薯出苗所需天数与 20.0 g 的块茎相同,推测主要原因是其播种深度较浅而引起的。这与裴建文等^[10]随着播种深度增加马铃薯出苗率会呈直线下降趋势的研究结果相符。因此,应根据微型薯的大小灵活掌握播种深度,并推荐较小块茎的播种深度为 3 cm。

(3)研究表明,马铃薯块茎大小是决定其植株田间表现的重要因素,块茎越大越能形成长势好的植株,从而提高块茎的产量和数量^[11-12]。这与该试验的结果相一致,即 M、L、SL 级别母薯所形成的块茎数量和产量均高于其他小级别的母薯。另外,研究还表明,5.0~10.0 g 的块茎对产量和环境的适应性差异不明显,母薯越小所生产的块茎单薯重较低^[13-14],与该试验中 M 和 L 级别母薯结薯量、块茎单薯重未达显著性差异的结果相符。该试验中不同大小母薯所形成的块茎大小分布具有显著性差异,同等级(除 M 级别)的母薯结中薯的比例较高,M 与 SL 级别的母薯所形成的大薯数量间无显著性差异。

(4)该试验中 0.5 g 以下的微型薯出苗率达到了 95% 以上,但结薯数量较少,有必要进行进一步栽培管理研究,提高其结薯量。综合前人的研究结果,并与种薯生产过程中微型薯的合理微型化要求及大薯、中薯、小薯的分布比例相结合,推荐 1.0 g 以上的微型薯作为温室中种薯生产的等级。

参考文献

[1] HAVERKORT A J,VAN DE WAART M,MARINUS J. Field performance of potato microtubers as propagation material[J]. Potato research, 1991, 34:353-364.

[2] 李勇,吕典秋,高云飞,等. 马铃薯原种的种植密度对植株性状、产量性状和经济参数的影响[J]. 中国马铃薯,2009,23(1):6-10.

[3] 郭华春. 微型薯的大小对马铃薯生长及产量的影响[J]. 种子, 2004, 23(7): 69-74.

[4] 曲秀兰,孙顺娣,戴朝曦,等. 马铃薯无土栽培微型薯原种的大小在大田和大棚生产一级原种中的表现[J]. 甘肃农业科技,1994(6): 5-7.

[5] 胡榜文,何安平,金先宏. 马铃薯脱毒种薯大小与产量关系[J]. 中国马铃薯,2004,18(3):155-156.

[6] 贾长盛,郭雄. 块茎大小和覆盖物对马铃薯微型薯田间生长发育的影响[J]. 马铃薯杂志,1996,10(2):101-104.

[7] 陈亚伟. 马铃薯种薯切块大小与生物经济性性状相关性研究[J]. 现代农业科技,2010(16):119-120.

[8] 赵怀勇,何新春,张红菊,等. 整薯播种对马铃薯生长发育及产量和品质的影响[J]. 甘肃农业大学学报,2009,44(3):53-57.

[9] 聂碧华. 马铃薯试管薯田间生长发育规律研究[D]. 武汉:华中农业大学, 2002.

[10] 裴建文,蒲蒯,牛秀群,等. 马铃薯脱毒微型薯薯粒大小、播深对出苗的影响[J]. 马铃薯志,1994,3(8):157-158.

[11] CHOI D J,YOON J T,LEE H S,et al. Effect of microtuber size on storability, growth, and yield of potato plants[J]. Rda Journal of Agricultural Science,1994,36(2):429-433.

[12] HOVATH S. Results of agronomic experiments on the use of microtubers [R]. Produktion Lagerung Vermarktung von Pflanz und Speisekartoffeln, Heft -1,1988:37-42.

理县处理②、德昌县处理②镁含量低于 3 g/kg,其余处理镁含量均在适宜范围,且施用植物营养调节剂处理的镁含量均高于不施用调节剂处理;烟叶硼含量均在适宜范围。总体来

说,施用植物营养调节剂后,中部烟叶总糖、还原糖含量有所降低,烟碱含量、总氮含量、氯含量、锌含量、镁含量、硼含量均处于适宜范围,化学成分更趋于协调。

表 4 各县不同处理中部烟叶化学成分的变化

县	处理	水溶性总糖	还原糖	总植物	氯	钾	总氮	锌	镁	硼
		g/kg	g/kg	碱//g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	mg/kg	g/kg	mg/kg
冕宁	①	370.0	272.0	23.9	1.3	28.0	15.1	73.3	4.1	58.2
	②	374.0	274.0	25.8	1.4	23.9	16.2	64.0	5.5	20.1
会理	①	357.0	242.0	22.9	2.4	22.3	18.1	34.2	3.4	26.2
	②	358.0	276.0	29.6	1.7	25.2	19.4	52.8	2.5	23.5
德昌	①	351.0	284.0	24.2	2.1	20.4	17.9	60.6	3.4	34.1
	②	383.0	304.0	22.3	2.0	18.8	16.4	35.0	2.0	17.7

2.4.3 各县不同处理上部叶化学成分的变化。不同处理上部烟叶化学成分的变化见表 5。水溶性总糖含量以冕宁县处理②最高,为 397.0 g/kg,德昌县处理①最低,为 289.0 g/kg;还原糖含量以冕宁县处理②最高,为283.0 g/kg,德昌县处理①最低,为 183.0 g/kg;上部烟叶烟碱均在 25.1 ~ 34.0 g/kg,均处于适宜范围;氯、钾、总氮、锌含量均处于适宜范围;镁含

量一般为 3 ~ 12 g/kg,对照处理镁含量均低于 3 g/kg,施用植物营养调节剂处理的镁含量均高于不施用调节剂处理,且高于 3 g/kg;烟叶硼含量均在适宜范围。总体来说,施用植物营养调节剂后,上部烟叶总糖、还原糖含量有所降低,烟碱、总氮、氯、锌、硼含量均处于适宜范围,镁含量有所提高,化学成分更趋于协调。

表 5 各县不同处理上部烟叶化学成分的变化

县	处理	水溶性总糖	还原糖	总植物	氯	钾	总氮	锌	镁	硼
		g/kg	g/kg	碱//g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	mg/kg	g/kg	mg/kg
冕宁	①	364.0	248.0	29.4	1.7	17.3	21.0	78.3	3.7	56.0
	②	397.0	283.0	31.2	1.2	20.7	17.2	46.6	1.5	36.3
会理	①	324.0	254.0	32.4	3.0	12.0	22.4	39.3	3.6	43.4
	②	358.0	249.0	25.1	1.6	15.7	18.5	37.0	1.6	21.4
德昌	①	289.0	183.0	34.0	4.6	20.7	25.7	76.0	3.4	68.4
	②	297.0	234.0	34.0	4.9	18.4	22.8	33.8	2.4	22.7

3 结论与讨论

(1)施用烟草专用植物营养调节剂后,烟株大田生育期缩短,烟株农艺性状,最大叶长、最大叶宽、株高、茎围、节距、叶片数与不施用烟草专用植物营养调节剂相比均有所增加。

(2)施用烟草专用植物营养调节剂后,烟叶产量、产值、均价均有所增加,特别是德昌县,产值增加了 3 783.0 元/hm²。烟叶上等烟比例、中等烟比例、上中等烟比例均有所增加。可以看出,施用烟草专用植物营养调节剂能明显增加烟叶产量及产值,增加农民收入。

(3)施用烟草专用植物营养调节剂后,烟叶总糖、还原糖

含量有所降低,烟碱含量、总氮含量、氯含量、锌含量、硼含量均处于适宜范围,镁含量有所提高,化学成分更趋于协调。

参考文献

[1] 赵竟英,刘国顺,陈静潮,等. 潮土中施入不同钾肥的动态变化及对烟叶品质的影响[J]. 沈阳农业大学学报,2006,37(6): 893-895.
[2] 汪耀富,杨天旭,孙德梅. 灌水及氮素形态对烤烟营养元素含量及产量品质的影响[J]. 河南农业大学学报,2006,40(5):477-481.
[3] 王鹏,李丽杰,李江力,等. 烤烟磷素营养状况与施用技术研究[J]. 土壤肥料,1999(4): 30-32.
[4] 中国土壤学会农业化学专业委员会. 土壤农业化学常规分析方法[M]. 北京: 科学出版社,1989: 20-22,55-57,67-81.
[5] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京:中国农业出版社,2000:30-106.

(上接第 17 页)

[13] WIERSEMA S G,CABELLO R. Comparative performance of different - sized seed tubers derived from true potato seed[J]. American potato journal,1986,63:241-249.

[14] ALLEN E J,OBRIEN P J,FIRMAN D. An evaluation of small seed for ware - potato production[J]. Journal of agricultural science,1992,118: 185-193.