

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2013)02-0076-04

吉林省中部地区马铃薯中棚种植试验

王 凤, 刘 峰, 管洪波, 王 洋, 张 海, 王忠伟*

(吉林省农业科学院经济植物研究所, 吉林 范家屯 136105)

摘 要: 试验利用中棚保护地, 选择不同品种和栽植密度, 模拟大田马铃薯种植条件种植, 寻找适合中棚种植的马铃薯品种及合理的种植密度。结果表明: 中棚条件下早熟马铃薯以‘荷兰7’产量较好; ‘荷兰7’和‘早大白’两个品种均以密度 21 cm × 70 cm 鲜薯产量最高, 与对照 25 cm × 70 cm(CK) 产量比分别增产 13% 和 16%, 差异显著。因此, 中棚可以种植马铃薯, 品种应选‘荷兰7’, 种植密度以 21 cm × 70 cm 最为适宜。

关键词: 马铃薯; 中棚; 产量

Planting Potato in Medium Sized Plastic Tunnel in Central Part of Jilin Province

WANG Feng, LIU Feng, GUAN Hongbo, WANG Yang, ZHANG Hai, WANG Zhongwei*

(Institute of Economic Plant, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Fanjiatun, Jilin 136105, China)

Abstract: Two potato varieties were planted in various densities in medium sized plastic tunnel in order to select the potato variety suitable for planting in medium sized plastic tunnel at optimal density. The results indicated that 'Helan 7' was better than the other in yield; both varieties, 'Helan 7' and 'Zaodabai', performed better at the density 21 cm × 70 cm than other densities, outyielding the control 25 cm × 70 cm by 13% and 16%, respectively. Therefore, potato could be grown in a medium sized plastic tunnel, and the variety 'Helan 7' should be selected and planted at the density 21 cm × 70 cm.

Key Words: potato; medium high plastic tunnel; yield

收稿日期: 2012-05-08

基金项目: 马铃薯增产增效综合技术与示范(编号: 201216)。

作者简介: 王凤(1965-), 女, 硕士, 副研究员, 主要从事马铃薯栽培和育种工作。

* 通信作者(Corresponding author): 王忠伟, 硕士, 副研究员, 从事马铃薯育种与栽培工作, E-mail: wangzhongwei@cjaas.com。

[参 考 文 献]

- [1] 孙慧生, 藏日公, 张振洪, 等. 马铃薯茎尖组织培养脱毒薯利用的研究[J]. 山东农业科学, 1982(3): 26-29.
- [2] 吕长文, 王季春, 何庆学, 等. 诱导法与营养液配方对马铃薯试管苗结薯的影响[J]. 西南农业大学学报(自然科学版), 2004, 26(1): 30-34.
- [3] 韩得俊, 陈耀锋, 王亚娟, 等. 水杨酸和不同蔗糖浓度对试管微型薯形成与生长的影响研究[J]. 西北植物学报, 1999, 19(6): 92-96.
- [4] 党玉丽, 刘忠玲, 宁爱民, 等. 不同苗龄及碳源对马铃薯试管薯诱导的影响[J]. 河南农业大学学报, 2004, 38(3): 292-295.
- [5] 和国钧, 杨烜, 和平根. 马铃薯新品种‘丽薯6号’、‘丽薯7号’及其栽培技术[J]. 云南农业科技, 2009(增刊): 71-72.
- [6] 王绍林, 和平根, 和国钧, 等. 马铃薯新品种‘丽薯6号’选育[J]. 中国马铃薯, 2009, 23(4): 255.
- [7] Aksanova N P, Konstantinova T N, Golyanovskaya S A, et al. Hormonal regulation of tuber formation in potato plants [J]. Russian Journal of Plant Physiology, 2012, 59: 451-466.
- [8] 郭华春, 肖关丽, 沙本才, 等. 马铃薯块茎诱导中培养基蔗糖浓度对内源激素活性的影响[C] // 中国(昆明)第五届世界马铃薯大会文集. 昆明: 云南美术出版社, 2004: 153-154.
- [9] 段晓艳. 蔗糖诱导马铃薯块茎形成及相关基因的表达[D]. 昆明: 云南师范大学, 2008.
- [10] 姜秀芳, 张改英, 田炜, 等. ‘郑薯5号’和‘费乌瑞它’试管苗培育、快繁及试管薯诱导培养基的筛选[J]. 中国马铃薯, 2004, 18(5): 280.
- [11] 崔翠, 王季春, 何凤发, 等. 光照时间和碳源对试管薯形成的影响[J]. 山区开发, 2002(2): 12.
- [12] 王春林, 程天庆. 利用试管薯快速繁殖马铃薯[J]. 马铃薯杂志, 1992, 6(2): 82-85.

自 2008 年吉林省启动“百万亩棚膜蔬菜建设工程”以来,各地把棚膜经济作为农村经济的重要增长点^[1],可在这万亩棚膜蔬菜中唯独没有东北餐桌上的主要菜系“马铃薯”。走访发现,原因是棚内温度高,通风不好,马铃薯地上部生长大于地下部,导致不结薯或结薯产量低。吉林省大部地处半湿润、半干旱气候区,早春温度回升快,年日照时数长、有效积温高,春旱、风沙大、水资源紧缺。中棚即可以防风防沙又能保温持水,同时棚膜又能充分利用日照时数和有效积温,是发展棚膜马铃薯产业的良好措施^[2]。中棚马铃薯种植能否成功关键是温湿度的控制和种植密度的选择^[3]。2011 年吉林省农业科学院经济植物研究所在本所试验地进行马铃薯中棚种植试验。试验在高 1.9 m,面积 348 m² 的中等高度的棚膜设施内进行,为了便于方案设计,本试验是在两个相同大小的连接中棚中进行的,棚内种植的马铃薯尽量模拟大田中马铃薯各生长期的最适温湿度及生态条件,以期获得超过大田马铃薯的种植效益。

1 材料与方法

1.1 试验条件

土壤为黑钙土,肥力中上等,前茬为玉米。土壤农化指标为:有机质含量 2.408%, pH 值 6.6, 每 100 g 速效 N 126.7 mg, 速效 P₂O₅ 37.1 mg, 全 K₂O 2.2%。试验未施农家肥。

1.2 试验方法

试验地起垄后,利用早春温度回升较快特点,通过中棚、拱二棚、地膜覆盖保护型栽培措施,使中棚内温度 3 月末达到 10~20℃,土温达到 7~8℃,模拟大田常规种植条件种植马铃薯。试验于 2011 年 4 月 6 日播种,选用‘荷兰 7 号’和‘早大白’两个早熟

品种,每小区按 25 cm × 70 cm(CK)、21 cm × 70 cm、18 cm × 70 cm 的株行距播下有芽块茎。小区采用随机区组排列,4 行区、行长 6 m,小区面积为 16.8 m²,设 3 次重复,共 18 个小区。马铃薯出苗时(4 月末至 5 月初),及时破地膜放苗以免地膜灼伤幼苗。此时如中棚内温度高于 25℃ 撤去二棚,便于放苗。当中棚内温度高于 30℃ 以上时,放风降温。放风原则上使中棚的气温白天保持在 22~25℃,夜间不低于 12℃。马铃薯开花后,进入块茎膨大期,此时要及时揭去地膜并把中棚棚膜卷起 1 m 以上,以使马铃薯根系通风透气正常生长为宜。中棚棚膜不要破坏,保存到来年仍可使用。马铃薯块茎生长发育的最适温度为 17~19℃,温度高于 29℃ 时停止生长。以后中耕除草同大田马铃薯,7 月 10 左右起收。

2 结果与分析

2.1 不同密度对中棚马铃薯各生育阶段的影响

不同种植密度对齐苗期几乎没有影响,对茎粗和株高影响较大。从表 1 可见,密度与茎粗成反比,而与株高成正比,密度越大马铃薯的植株越细越高;反之就长得矮而且壮。种植密度对成熟期的影响不大,只是密度大时由于透光不好湿度大,时有次生新叶长出,影响对成熟期的判断。调查时发现,种植密度为 18 cm × 70 cm 的马铃薯,由于密度大,通透性不好,有徒长现象,不适合中棚种植。从地上部生育阶段看,25 cm × 70 cm、21 cm × 70 cm 两种种植密度比较适合中棚马铃薯的种植。

2.2 不同品种对中棚马铃薯鲜薯产量的影响

从表 2 可以看出,中棚马铃薯的播种密度在 18 cm × 70 cm、21 cm × 70 cm、25 cm × 70 cm 范围内,以种植密度为 21 cm × 70 cm 的鲜薯产量最高,

表 1 不同密度对中棚马铃薯各生育阶段的影响

Table 1 Effects of various densities on growth of potato in medium sized plastic tunnel

品种 Variety	种植密度 Planting density	播种期(D/M) Sowing	齐苗期(D/M) Emergence	茎粗(cm) Stem diameter	株高(cm) Plant height	成熟期(D/M) Maturity
荷兰 7 Helan 7	25 cm × 70 cm(CK)	06 / 04	03 / 05	1.60	62.0	10 / 07
	21 cm × 70 cm	06 / 04	03 / 05	1.58	62.1	10 / 07
	18 cm × 70 cm	06 / 04	05 / 05	1.28	65.2	13 / 07
早大白 Zaodabai	25 cm × 70 cm(CK)	06 / 04	04 / 05	1.62	59.0	13 / 07
	21 cm × 70 cm	06 / 04	02 / 05	1.59	59.1	12 / 07
	18 cm × 70 cm	06 / 04	02 / 05	1.30	64.1	12 / 07

表 2 不同密度对中棚马铃薯鲜薯产量的影响

Table 2 Effects of various densities on yield of potato grown in medium sized plastic tunnel

品种 Variety	种植密度 Planting density	小区平均产量(kg/plot) Tuber yield/plot	比 CK±(%) Compared with control	667 m ² 产量(kg) Yield/667 m ²
荷兰 7 Helan 7	21 cm × 70 cm	52.7	12.8	2104
	25 cm × 70 cm (CK)	46.5	—	1866
	18 cm × 70 cm	42.2	-8.5	1707
早大白 Zaodabai	21 cm × 70 cm	51.0	15.9	2025
	25 cm × 70 cm (CK)	44.2	—	1747
	18 cm × 70 cm	41.1	-6.8	1628

‘荷兰7’和‘早大白’鲜薯产量分别为 2 104 kg/667 m² 和 2 025 kg/667 m², 达到大田种植早熟马铃薯的产量指标(吉林省大田早熟马铃薯平均每 667 m² 产量为 2 000~2 500 kg)。种植密度 21 cm × 70 cm 与对照密度 25 cm × 70 cm 比较, 两品种鲜薯产量分别增产 12.8% 和 15.9%, 而种植密度 18 cm × 70 cm 产量分别

比对照密度 25 cm × 70 cm 减产 8.5% 和 6.8%。

对试验产量结果做二因素随机区组试验方差分析(表 3)发现, 品种间、密度间差异均极显著, 而品种和密度互作不显著。‘荷兰 7’小区平均产量 47.2 kg, ‘早大白’小区平均产量 45.6 kg, 二者差异极显著(表 4)。

表 3 马铃薯产量结果方差分析

Table 3 Analysis of variance on potato tuber yield

变异来源 Source	平方和 SS	自由度 DF	均方 MS	F 值 F value	p 值 p value
区组间 Block	1.4444	2	0.7222	1.2264	0.3339
品种间 Variety	12.5000	1	12.5000	21.2264	0.0010
密度间 Density	307.1111	2	153.5556	260.7547	0.0000
品种 × 密度 Variety × Density	1.3333	2	0.6667	1.1321	0.3604
误差 Error	5.8889	10	0.5889		
总变异 Total	328.2778	17			

表 4 不同品种对中棚马铃薯鲜薯产量的影响

Table 4 Tube yield of various potato varieties grown in medium sized plastic tunnel

品种 Variety	小区产量(kg) Plot yield	5%	1%
荷兰 7 Helan 7	47.2	a	A
早大白 Zaodabai	45.6	b	B

注: 小写字母表示 5% 水平显著, 大写字母表示 1% 水平显著。新复极差法。下同。

Note: Means followed by different small letter and capital letter indicated significance at 5% and 1% level of probability, respectively, as tested by DMRT. The same below.

表 5 不同密度对中棚马铃薯鲜薯产量的影响

Table 5 Tuber yield of potato grown at various planting densities in medium sized plastic tunnel

密度 Density	小区产量(kg) Plot yield	5%	1%
21 cm × 70 cm	51.8	a	A
25 cm × 70 cm	45.5	b	B
18 cm × 70 cm	41.8	c	C

从 3 个密度的产量结果来看, 两个品种均以 21 cm × 70 cm 处理产量最高, 与 25 cm × 70 cm (对照, 模拟大田的种植密度) 和 18 cm × 70 cm 两种密度差异均达极显著水平(表 5)。

3 讨 论

吉林省百万亩棚膜蔬菜设施分大、中、小棚三个规格。大棚高 2~3 m, 宽 8~15 m, 长 30~60 m, 多种植藤蔓蔬菜, 如黄瓜等; 中棚高 1.9~1.5 m, 宽 3~7 m, 长度不限, 以种西红柿为主; 小棚高 1~1.5 m, 宽 1.5~3 m, 长 10~30 m, 拱二膜种淡季香瓜。2011 年对中棚马铃薯的种植试验结果表明: 中棚可以种植马铃薯。品种选早熟马铃薯(早收价格高), 种植密度以 21 cm × 70 cm 为宜。本试验采用的是棚高为 1.9 m、面积为 348 m² 的中等棚膜设施。播种日期(吉林省中部地区)为 4 月 5~10 日。播种前拱二膜使棚内温度快速增高适合块茎发芽, 出苗时破膜放苗, 苗后适当控制温湿度^[4], 当中棚内温度高于 30℃ 以上时, 放风降温, 使中棚白天气温在 22~25℃, 夜间气温不低于 12℃^[5]; 马铃薯开花后, 进入块茎膨大期, 及时揭去地膜扔掉, 并把中棚棚膜卷起尽量不要损坏以备下一年使用。中棚马铃薯的种植以 21 cm × 70 cm 最佳, 品种选早熟品种为宜。

田间调查及数据统计发现, 种植密度 25 cm × 70 cm 的中棚马铃薯, 虽然生育阶段表现也比较好, 但由于它株距比较大, 与密度为 21 cm × 70 cm 马铃薯比浪费了中棚前期特有的热源和能量, 所以产量略低一些, 种植密度 18 cm × 70 cm 的中棚马铃薯, 由于密度大透光不好, 导致湿度大, 有徒长现象, 并时有次生新叶长出消耗了光合产物, 影响了鲜薯产量, 因此不适合中棚种植。中棚马铃薯种植密度的大小, 应以 21 cm × 70 cm 密度为基准, 根据土壤肥力和施肥的多少合理调整, 原则上掌握肥力水平高时密度就适当减小, 肥力水平低时密度就应该适当加大。

中棚早熟马铃薯比大田早熟马铃薯至少早上市 40 d 左右, 售价比大田早熟马铃薯上市时的价格至少高 1.0 元/kg。以本试验中早熟品种‘荷兰 7’为例计

算经济效益, 中棚‘荷兰 7’提前 40 d 上市, 价格为 3.0 元/kg, 产量 2 104 kg/667 m², 收入 6 312 元/667 m², 7 月 10 日起收后种植第二茬蔬菜, 以种植白萝卜为例, 种植 6 500 株/667 m², 每株 1 kg, 产量 6 500 kg/667 m², 按 0.5 元/kg 计算, 收入 3 250 元/667 m²。中棚条件下种植早熟马铃薯‘荷兰 7’+ 白萝卜毛收入共 9 562 元/667 m², 去除用工、中棚、地膜投入等物化成本 3 000 元, 纯收入 6 562 元/667 m²; 40 d 后大田种植的早熟马铃薯上市, 价格回落到 2.0 元/kg, 以大田种植早熟马铃薯产量 2 500 kg/667 m² 计算, 收入 5 000 元, 除去成本纯收入 4 000 元以上。中棚种植早熟马铃薯第一年纯收入至少 6 562 元/667 m², 比大田种植早熟马铃薯多收入 2 562 元。好的棚膜可使用三年, 后两年投入成本自然减少, 效益更是十分可观。

吉林西部地处半湿润、半干旱气候区, 早春温度回升快, 年日照时数长有效积温高、春旱、风沙大、水资源紧缺。这些都是制约马铃薯产业发展的重要因素, 推广马铃薯中棚栽培技术即可以防风防沙又能保温持水, 同时棚膜又能充分利用西部地区的日照时数和有效积温, 有利于发展棚膜马铃薯产业^[6]。

中棚马铃薯种植密度不仅与气候条件、品种特性有关, 而且与土壤肥力和栽培季节有关。本试验讨论的是种植密度与气候条件对中棚马铃薯的影响, 下一步将探讨土壤肥力和栽培季节对中棚马铃薯的影响。

[参 考 文 献]

- [1] 刘世海. 早春塑料大棚马铃薯全膜种植高产栽培技术[J]. 中国马铃薯, 2007, 21(2): 178-180.
- [2] 刘全武, 崔圣贵, 鲁迪球, 等. 春马铃薯高产栽培技术研究[J]. 湖南农业科学, 2007(2): 54-56, 58-59.
- [3] 钟素素, 李天时, 李志林, 等. 会泽马铃薯产量现状与发展对策[J]. 云南农业, 2007(8): 31-33.
- [4] 赵中梁. 渭河沿岸地膜早熟马铃薯复种蒜苗高产技术[J]. 中国马铃薯, 2008, 22(2): 120.
- [5] 孙慧生. 马铃薯育种学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003: 30-32.
- [6] 李有全, 雷生全, 解玉琴, 等. 日光温室脱毒马铃薯组培移栽及管理技术[M]//陈伊里, 屈冬玉. 马铃薯产业——更快、更高、更强. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学出版社, 2008: 354-355.