

马铃薯地上垄体栽培模式中不同垄距栽培试验研究

申宏波¹, 赵海红², 顾鑫², 杨晓贺², 刘伟², 丁俊杰²

(1. 黑龙江农业职业技术学院, 黑龙江 佳木斯 154007, 2. 农业部佳木斯作物有害生物科学观测实验站/黑龙江省农业科学院 佳木斯分院, 黑龙江 佳木斯 154007)

摘要:针对黑龙江省马铃薯传统栽培方式块茎产量低、商品率低、易烂薯等问题,采用地上垄体栽培模式,应用不同垄距对马铃薯晚疫病发生、块茎产量、块茎商品率及畸形薯率等进行了研究。结果表明:垄距在 80 cm 及以上时,晚疫病发生较轻且病情蔓延速度慢;80 cm 垄距单位面积块茎产量最高;垄距在 85 cm 时薯块的商品率最高,绿皮薯率最低,垄距在 90 cm 时畸形薯率最低,烂薯率最低的处理是垄距 80 cm,因此建议生产上应用 80 cm 垄距,以达到最大的单产水平及最低的烂薯率。

关键词:马铃薯;垄距;栽培模式

中图分类号:S532.048

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2012)10-0039-04

马铃薯是粮、菜、饲兼用型作物,具有产量高、用途广、效益好的特点。目前马铃薯在全世界 140 多个国家种植,是仅次于水稻、小麦、玉米的世界四大粮食作物之一^[1]。此外马铃薯还具有极高的营养价值,马铃薯中的蛋白质、碳水化合物、铁、维生素的含量均高于小麦、水稻和玉米,因此,已经成为一种新兴的保健食品^[2]。

黑龙江省土壤肥沃,气候冷凉,非常适合马铃薯的生长,是我国重要的马铃薯种薯和商品薯生产基地。近年来,马铃薯淀粉及其衍生物被广泛应用于精细化工等重要工业生产领域,对马铃薯的需求量日益增加,黑龙江省马铃薯的种植面积也随之扩大^[3]。因此,马铃薯对满足和改善人们生活、发展地方经济都具有不可低估的作用和价值^[4-5]。但是长期以来当地农民按照种植大豆、玉米的模式来种植马铃薯,马铃薯的收益并不高,严重影响了当地农民种植马铃薯的积极性。传统的 65 cm 小垄不利于马铃薯块茎膨大,产量低、商品率差,相应的收益小。该试验采用地上垄体栽培模式,设计了不同垄距条件下,对马铃薯晚疫病的发生、块茎产量、块茎商品率及畸形薯率等进行相关研究。

1 材料与方法

1.1 试验地点

试验地点选在黑龙江省佳木斯市敖其镇兴隆村农田中,前作为大豆,土壤类型为黑壤土,土壤 pH 为 6.13,有机质为 2.76%,碱解氮为 139.49 mg·kg⁻¹(中等),速效磷为 61.0 mg·kg⁻¹(丰富),速效钾为 278.42 mg·kg⁻¹(丰富)。栽培水平较高,土壤、栽培、施肥、植保条件一致。面积 2.1 hm²。

1.2 材料

供试马铃薯品种为克新 13,在当地生育期为 100 d。

1.3 试验设计

采用地上垄体栽培方式,共设 7 个处理:A 垄距 90 cm,株距 18 cm;B 垄距 85 cm,株距 20 cm;C 垄距 80 cm,株距 21 cm;D 垄距 75 cm,株距 22 cm;E 垄距 70 cm,株距 24 cm;F 垄距 65 cm,株距 26 cm;G 垄距 60 cm,株距 28 cm。各处理按随机区组排列,3 次重复,共 21 个小区,每个小区面积 1 000 m²。保苗 6 万株·hm⁻²,秋天实收测产,调查记录产量、商品率(非畸形薯,单薯重量在 200 g 以上的)、畸形薯率、绿皮薯率和烂薯率。

1.4 栽培技术

各小区统一采用地上垄体栽培模式,垄上单行种植,垄高 50 cm,每穴播种 1 块小薯(每个薯块为 25~30 g,至少带 1 个芽眼,小于 30 g 的整薯播种)。播种时采用机械开沟,于播种同时施入德国巴斯夫恩泰克(22-7-11)稳定性长效肥 500 kg·hm⁻²、磷酸二铵 100 kg·hm⁻²、50% 罗布泊

收稿日期:2012-08-29

基金项目:农业部“948”资助项目(2011-Z52-02)

第一作者简介:申宏波(1974-),女,黑龙江省富锦市人,硕士,副教授,从事马铃薯栽培及经济作物栽培研究。E-mail:shenhongbo708@126.com。

通讯作者:丁俊杰(1974-),男,安徽省涡阳县人,博士,副研究员,从事脱毒马铃薯栽培和植物病理研究。E-mail:me999@126.com。

硫酸钾 150 kg·hm⁻²。播种后用 90% 乙草胺 1 000 mL·hm⁻²、25% 瑞农噁草酮 900 mL·hm⁻²、48% 仲丁灵 2 800 mL·hm⁻² 进行播后苗前封闭除草;苗后除草选用除草剂“珞嘞磺隆”。播种后 38 d 进行第 1 次中耕培土,播种后 56~60 d 进行第 2 次中耕培土,封垄前进行第 3 次培土。培土犁采用日本原装进口专用培土犁,于马铃薯生长期培土 3 次,每次培土 5 cm。在马铃薯现蕾期开始喷药预防晚疫病,7~10 d 喷一次药,共喷药 3 次,选用的农药是安泰生和银法利,在喷药防治晚疫病的同时,加入矮壮素、微肥和磷酸二氢钾等,根据田间虫害发生情况酌情加入啉虫脒防治

虫害。

2 结果与分析

2.1 晚疫病发生情况

2011 年由于气候原因晚疫病发生较轻,且各个处理发病程度不同,从表 1 可知,处理 G 因垄距太小,生育后期植株高大,相邻植株相互接触,田间小气候相对湿度较大而发病最重^[6];而处理 A 由于垄距较大,植株相距较远,田间通风透光较好,相邻植株叶片不能相互接触而发病最轻;处理 A、B、C 垄距较大,植株生长空间大,叶片接触少,病害蔓延较慢(见表 1)。

表 1 2011 年不同垄距间晚疫病发生情况

Table 1 Thelate blight occurrence situation among different ridge distance in 2011

处理 Treatment	第一次调查 The first investigation			第二次调查 The second investigation		
	日期/月-日	发病株率/%	病情指数	日期/月-日	发病株率/%	病情指数
	Date	Diseased plant rate	Disease index	Date	Diseased plant rate	Disease index
A	07-31	3	10.12	08010	5	12.73
B	07-31	4	11.23	08010	5	13.14
C	07-31	4	10.59	08010	6	14.52
D	07-31	6	18.67	08010	12	25.69
E	07-31	6	19.75	08010	15	26.78
F	07-31	12	23.45	08010	21	34.23
G	07-31	16	28.13	08010	26	38.47

2.2 块茎产量比较

从表 2 可以看出,块茎产量最高的是 C 处理,其次是处理 B、D、A、E、F,产量最低的是处理 G。在黑龙江省农村普遍使用小四轮作业,因此农村普遍应用的都是 65 cm 垄距即 F 处理,处理 C 比处理 F 增产 22%,处理 B、D、A、E 的产量分别比处理 F 增产 15.3%、14.8%、7.8%、7.3%。方差分析表明(见表 3),各处理间产量差异达到

显著水平。多重比较显示处理 C 的产量显著高于其它 6 个处理,和处理 A、E、F、G 的产量相比达到极显著水平;但处理 B 和处理 D 产量显著地高于处理 A、E、F、G,处理 B 和处理 D 之间产量差异不显著;处理 A 和处理 E 的产量显著地高于处理 F、G,处理 A 和处理 D 之间产量差异显著;处理 A 和处理 E 的产量与处理 G 的产量相比达到极显著水平。

表 2 不同处理块茎产量比较

Table 2 Comparison of tuber yield of different treatments

处理 Treatment	产量/ kg·hm ⁻² Yield	差异显著性 Significance	
		5%	1%
A	28510	c	B
B	30500	b	AB
C	32260	a	A
D	30360	b	AB
E	28380	c	B
F	26450	d	BC
G	25490	d	C

表 3 不同处理块茎产量方差分析
Table 3 Variance analysis on tuber yield of different treatments

变异来源 Variance resource	平方和 SS	自由度 df	均方 MS	F 值 F value	显著性 Significance F _{0.05} F _{0.01}	
处理间 Treatment	1021559	6	170259.9	12.696**	0.00014	2.996
重复间 Repeated	21178	2	10588.9	0.790	0.476	3.885
误差 Error	160920	12	13410			
总变异 Total variation	1203657	20				

2.3 薯块商品率、畸形薯率、绿皮薯率、烂薯率比较

单薯重量在 200 g 以上的非畸形薯,视为商品薯。薯块商品率最高的是 B 处理,其次是处理 A、C、D、E、F、G。畸形薯率最低的是 A 处理,如

表 4,随着垄距的加大,畸形薯率呈逐渐减小的趋势。绿皮薯率最低的是 B 处理,最高的是 G 处理,其中 A、B、C 这 3 个处理绿皮薯率较接近。烂薯率最低的是 C 处理,依次升高的顺序是处理 B、A、D、E、F、G。

表 4 薯块商品率、畸形薯率、绿皮薯率、烂薯率比较

Table 4 Comparison of commodity rate,deformity potato rate,green-husk rate and rotten potato rate

处理	薯块商品率/% Commodity rate	畸形薯率/% Deformity potatorate	绿皮薯率/% Green-husk rate	烂薯率/% Rotten potato rate
A	91.10	2.22	0.12	2.60
B	92.51	2.31	0.01	2.45
C	88.62	2.57	0.05	1.00
D	83.76	4.21	1.20	3.47
E	81.20	4.12	3.45	4.14
F	72.41	6.14	5.78	6.14
G	61.17	5.04	10.89	10.12

3 结论与讨论

从晚疫病的发生情况来看,垄距在 80 cm 及以上时,植株通风透光效果好,晚疫病发生较轻且病情蔓延速度慢,这一结果与陈荣华^[7]在马铃薯不同密植规格对产量的影响研究结果相吻合。

垄距在 80 cm 时块茎产量最高。与黑龙江省马铃薯生产上的传统垄距65 cm相比,80 cm 垄宽通风透光好,植株群体分布合理,个体生长空间较大,能充分利用光能和土壤中的水分、养分^[8],通过多次中耕培土,使土层深厚,更加抗旱、防涝,起到提高地温、保水、保肥的效果^[9],从而提高单位面积产量,是马铃薯增产的有效措施。

垄距在 85 cm 时薯块的商品率最高,绿皮薯率最低,垄距在 90 cm 时畸形薯率最低,烂薯率最低的处理是垄距 80 cm,综合以上研究结果,再结合单位面积产量及生产上操作的难易程度,建议

生产上应用 80 cm 垄距。相比于传统垄距65 cm,这种大垄栽培能培上土,块茎有足够的膨大空间,所以薯块的商品率高,露出地面的薯块少,不易烂薯,产量高,品质好。传统栽培方式限制了马铃薯产量的进一步提高,要实现大垄栽培就要有与之相配套的机械设备,只有实现了农业机械与农业技术的配套结合,才能有效提高马铃薯的单产水平。

参考文献:

[1] 王基敬. 世界马铃薯生产现状及中国对策[J]. 世界农业, 2001(12):12-13.
[2] 刘宏. 马铃薯休闲食品:一个潜力巨大的新兴产业[J]. 高科技与产业化,2003(6):55-56.
[3] 金光辉,程会敏,张雅丽,等. 黑龙江省马铃薯田缺苗的原因及对策[J]. 杂粮作物,2002,22(3):159-160.
[4] 谭宗九,丁明亚,李济宸,等. 马铃薯高效栽培技术[M]. 北京:金盾出版社,2002:15-22.
[5] 屈冬玉,谢开云,金黎平,等. 中国马铃薯产业发展与技术需

- 求[C]//段兴祥. 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,2004:84-86.
- [6] 陈芦根,林丛发,吴灼明,等. 马铃薯晚疫病田间药剂防治试验[J]. 江西农业学报,2007,19(3):44-45.
- [7] 陈荣华,苏培忠. 马铃薯不同密植规格对产量的影响[J]. 江西农业学报,2009,21(9):38-39.
- [8] 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(1):6-10.
- [9] 陈学才,曹晋福,杨正美,等. 不同种植方式对马铃薯生长及产量的影响[J]. 中国马铃薯,2009(2):96-98.

Study on Different Ridge Distance of Potato in Ridge Aboveground Cultivation Pattern

SHEN Hong-bo¹, ZHAO Hai-hong², GU Xin², YANG Xiao-he², LIU Wei², DING Jun-jie²

(1. Heilongjiang Agricultural College of Vocational Technology, Jiamusi, Heilongjiang 154007; 2. Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences/ Ministry of Agriculture Harmful Biology of Crop Scientific Monitoring Station Jiamusi Experiment Station, Jiamusi, Heilongjiang 154007)

Abstract: Aiming at the problems of low yield, low commodity rate and high rotten potato rate lied in traditional cultivation pattern in Heilongjiang province, the effect of different ridge distance on the potato late blight occurrence, yield, commodity rate, deformity potato rate and other related traits were studied using ridge aboveground cultivation pattern. The results showed that potato late blight occurred lighter when the ridge distance was 80 cm or more than 80 cm. The yield was highest with the 80 cm ridge distance. The commodity rate was the highest and the green-husk rate was the least with the 85 cm ridge distance, when the ridge distance was 90 cm the deformity potato rate was the lowest, the rotten potato rate was the least with the 80 cm ridge distance. So it suggested applying 80 cm ridge distance for the highest yield level and the least rotten potato rate.

Key words: potato; ridge distance; cultivation pattern

(上接第 7 页)

- [15] 王连敏,王立志,王春艳,等. 花期低温对寒地水稻小穗结实的影响[J]. 自然灾害学报,2004(3):92-95.
- [16] 李亚飞,王连敏,曹桂兰,等. 不同低温胁迫下粳稻耐冷种质的孕穗期耐冷性比较[J]. 植物遗传资源学报,2010,11(6):691-697.
- [17] 姜丽霞,季生太,李帅,等. 黑龙江省水稻空壳率与孕穗期低温的关系[J]. 应用生态学报,2010,21(7):1725-1730.

Evaluation on the Cold Tolerance of Rice at Booting Stage in Sanjiang Plain

LIU Nai-sheng, SONG Cheng-yan, WANG Gui-ling, ZHOU Xue-song

(Jiamusi Rice Research Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi, Heilongjiang 154026)

Abstract: In order to select cold tolerance resources of rice, the evaluation on cold tolerance of 349 rice materials at booting stage was conducted from 2004 to 2010. The results showed that there were 63 materials reaching the first grade cold tolerance and 180 materials reaching the second grade cold tolerance, which broadening the cold tolerance source of rice at booting stage. Taking Kongyu 131 as the cold tolerance standard variety for 7 consecutive years, 79 materials were selected for better cold tolerance than Kongyu 131 at booting stage, in which 15 materials combined well with high yield, 8 materials combined well with high quality, and 13 materials were special rice. The results of cold tolerance of rice in field identification were directly affected by climate factors, taking Kongyu 131 as standard material, the test materials were divided into group of insensitive to low temperature and group of sensitive to low temperature.

Key words: rice; booting stage; cold tolerance; evaluation; standard variety