

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2012)05-0350-04

宁夏中南部地区马铃薯双垄全膜覆盖沟播栽培密度试验

何进勤¹, 桂林国^{1*}, 马勤建²

(1. 宁夏农林科学院 资源与环境研究所, 宁夏 银川 750002; 2. 中粮屯河股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000)

摘要: 宁夏中南部地区是宁夏主要的马铃薯种植基地, 近年来该区由于马铃薯产业的不断发展和环境气候的逐渐改变, 马铃薯双垄全膜覆盖沟播栽培已开始较大面积推广。因此, 针对宁夏中南部地区不同土壤肥力及气候条件, 不同地区选用当地的主栽品种(南部山区为‘陇薯3号’, 中部干旱带为‘虎头’), 布置了马铃薯不同种植密度试验。结果表明, 宁夏中南部地区马铃薯双垄全膜覆盖种植密度的高低与其生育期、商品薯率及产量间均存在较大的关系。从马铃薯生育期、商品薯率和产量综合因素来看, 宁夏南部山区和中部干旱带马铃薯适宜栽培的密度分别为3 500~4 000株/667 m²和2 000~2 500株/667 m², 通过函数拟合发现, 宁夏南部山区马铃薯种植高产的密度为3 612株/667 m², 中部干旱带为2 564株/667 m²。

关键词: 宁夏; 马铃薯; 双垄全膜覆盖; 密度

Experiment on Potato Planting Density Under Mode of Double Ridges Mulching and Furrow Planting in South-central Area of Ningxia

HE Jinqin¹, GUI Linguo^{1*}, MA Qanjian²

(1. Agricultural Resources and Environment Institute, Ningxia Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Yinchuan, Ningxia 750002, China; 2. COFCO tunhe Co., Ltd, Wulumuqi, Xinjiang 830000, China)

Abstract: South-central area of Ningxia province is the main planting base of potatoes. Due to the continuous development of potato industry and environmental and climatic changes, the potato planting technology of double ridges mulching was widely extended in this area. According to the differences of soil fertility, climatic conditions in south-central area, the experiment with different planting densities of potato was conducted in different testing sites, and local main cultivars were adopted ('Longshu 3' was used in southern mountainous area, and 'Hutou' in central arid area). The results indicated that, under the planting mode of double ridges mulching, the planting density of potato had close relationship with its growth period, commodity potato rate and yield. Comprehensively considered these indexes, the suitable planting density of potato was 3 500~4 000 hill/667 m² and 2 000~2 500 hill/667 m², respectively, in southern mountainous area and central arid area. By function fitting, the highest yield of potato was demonstrated for southern mountainous area and central arid area of Ningxia province, which was 3 612 hill/667 m² and 2 564 hill/667 m², respectively.

Key Words: Ningxia province; potato; double-ridge mulching; density

宁夏中南部地区是宁夏主要的旱作农业大区, 也是宁夏主要的马铃薯种植基地。近年来, 由于马铃薯产业的不断发展, 马铃薯种植面积迅速增大, 然而由于自然气候的不断变化, 干旱少雨已成为限

制该区马铃薯产业发展的主要瓶颈^[1]。但是, 随着科技进步的不断提升, 马铃薯覆膜栽培技术逐步大面积的开始推广, 较好的解决了旱作节水的新思路。而马铃薯双垄全膜覆盖沟播技术是一项突破性的旱

收稿日期: 2012-04-13

基金项目: 国家科技支撑计划课题 (2009BADCB05)。

作者简介: 何进勤(1982-), 助理研究员, 硕士, 主要从事土壤肥料与植物营养研究。

* 通信作者(Corresponding author): 桂林国, 研究员, 主要从事旱作节水农业研究, E-mail: guilinguo2002@163.com。

作节水农业新技术, 集垄面集流、覆膜抑蒸、垄沟播种于一体的旱作节水措施, 与传统马铃薯露地栽培模式相比, 其土壤温度, 水分等生态环境发生了较大变化, 从而较大程度的影响了马铃薯适宜的栽培密度^[2-5]。

本试验针对马铃薯双垄全膜覆盖沟播栽培, 探索其在宁夏中南部地区适宜的栽培密度, 为该技术在宁夏的大面积推广提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2011 年分别在宁夏南部山区的西吉县吉强镇和中部干旱带同心县下马关镇, 当年西吉县降雨量为 427.9 mm, 60% 以上集中在 7、8、9 月份, 平均蒸发量 1 500 mm。平均气温 5.8℃, 无霜期 120 d, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 2 013℃; 同心县年平均降雨量为 216 mm, 也多集中在 7、8、9 月份, 平均蒸发量为 2 245 mm, 无霜期 181 d 左右、有效积温 3 980℃。

1.2 试验设计

试验采用单因素随机区组设计, 以马铃薯种植密度为研究对象, 在西吉县吉强镇设 5 个处理, 分别为 2 500 株/667 m², 3 000 株/667 m², 3 500 株/667 m², 4 000 株/667 m² 和 4 500 株/667 m²; 在同心县下马关镇设 5 个处理, 分别为 1 500 株/667 m², 2 000 株/667 m², 2 500 株/667 m², 3 000 株/667 m² 和 3 500 株/667 m²。重复 3 次, 小区面积均为 6.6 m × 10 m = 66 m², 排距 70 cm、区距 50 cm。各小区按全膜双垄标准覆膜, 每小区 6 垄 12 行。

1.3 施肥与播种

覆膜前施农家肥 3 000 kg/667 m², N 13 kg/667 m², P₂O₅ 6.2 kg/667 m², K₂O 4 kg/667 m², 磷肥和钾肥 1 次性基施, 氮肥 2/3 基施、1/3 追施, 于 4 月 28 日同一天播种。

1.4 品种选择

西吉县选用当地主栽品种‘陇薯 3 号’; 同心县选用当地主栽品种‘虎头’。以马铃薯茎块大于 75 g 为商品薯进行试验统计分析。

2 结果与分析

2.1 马铃薯不同种植密度对生育期和商品薯率的影响

试验结果表明(图 1 和图 2), 无论是宁夏南部

山区还是中部干旱带随着马铃薯种植密度的加大其生育期(播种后到收获前的天数, 下同)缩短, 商品薯率降低, 在一定的种植密度范围内, 马铃薯生育期趋于稳定。说明播种密度小, 单个植株占据营养面积大, 生长旺盛, 生育期延长, 商品薯所占比例增加。从宁夏南部山区来看, 马铃薯种植密度在 3 500~4 000 株/667 m² 范围内时其生育变化较小, 中部干旱带种植密度在 2 000~2 500 株/667 m² 时, 马铃薯生育期稳定。

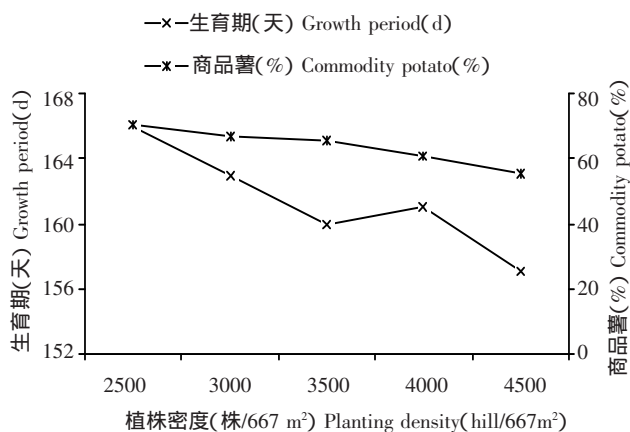


图 1 宁夏南部山区马铃薯生育期和商品薯率的变化
Figure 1 Variation of potato growing period and rate of commodity in the south mountain area of Ningxia

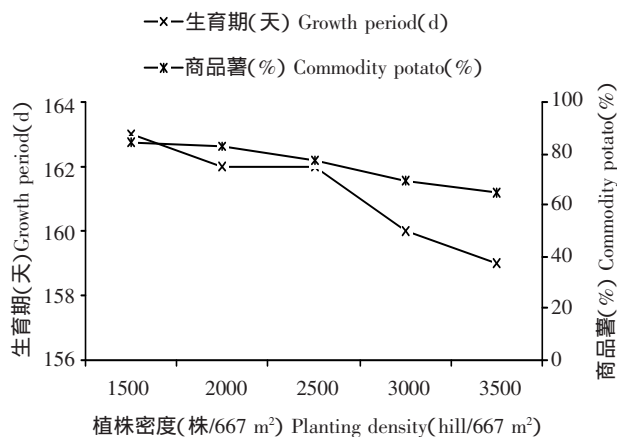


图 2 宁夏中部地区马铃薯生育期和商品薯率的变化
Figure 2 Variation of potato growing period and rate of commodity in the mid and arid belt of Ningxia

2.2 马铃薯不同种植密度对产量的影响

试验结果表明(图 3 和图 4), 无论是宁夏南部山区还是中部干旱带, 随着马铃薯种植密度的不断增加, 产量呈先增加后降低的趋势, 符合抛物线的

变化趋势。首先,从宁夏南部山区来看,马铃薯种植密度在2 500~3 500株/667 m²时,随着种植密度的增加,马铃薯产量呈不断增加趋势,随后再增加种植密度,其产量明显降低。方差分析结果表明,不同种植密度马铃薯产量水平达到了极显著差异($F=7.15 > F_{0.01}=5.99$)。通过函数拟合发现,其变化趋势符合二次函数变化模式,即 $Y = -0.00033X^2 + 2.38362X - 2606.0$ (Y 为马铃薯产量, X 为马铃薯种植密度),因此,根据二次函数的性质,当马铃薯产量(Y)达到最高时,其种植密度(X)为3 612株/667 m²。

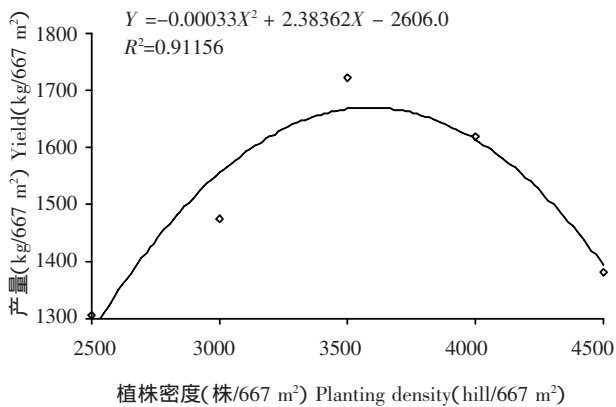


图3 宁夏南部山区马铃薯产量的变化

Figure 3 Variation of potato yield in the south mountain area of Ningxia

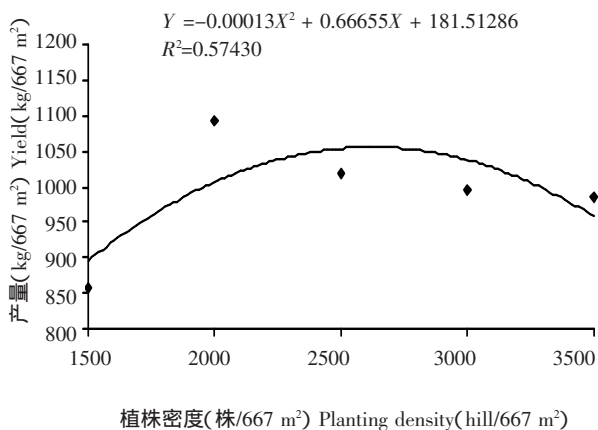


图4 宁夏中部地区马铃薯产量的变化

Figure 4 Variation of potato yield in the mid and arid belt of Ningxia

其次,从中部干旱带来看,马铃薯种植密度在1 500~2 500株/667 m²时,随着种植密度的增加,马铃薯产量呈不断增加趋势,当种植密度在2 500~

3 500株/667 m²时,随着种植密度的增加产量逐渐降低。

方差分析结果表明,不同种植密度马铃薯产量水平达到了极显著差异($F=50.37 > F_{0.01}=5.99$)。进一步函数拟合发现,其变化趋势符合二次函数变化模式,即 $Y = -0.00013X^2 + 0.66655X + 181.51286$ (Y 为马铃薯产量, X 为马铃薯种植密度),根据二次函数的性质,当马铃薯产量(Y)达到最高时,其种植密度(X)为2 564株/667 m²。

2.3 马铃薯产量与生育期及其商品薯率之间的关系

由图5、图6可以看出,无论是宁夏南部山区还是中部干旱带,马铃薯产量的高低与生育期及商

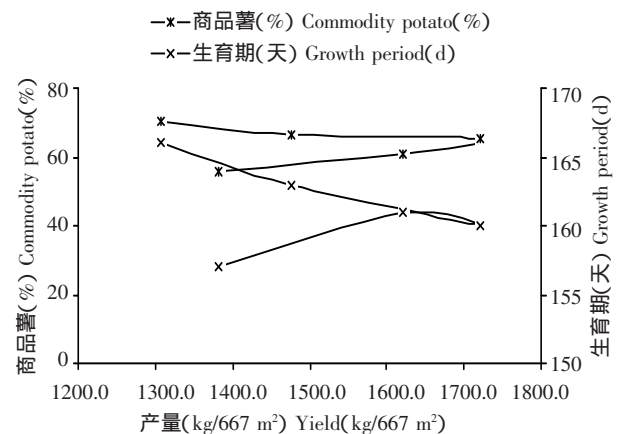


图5 宁夏南部山区马铃薯产量与生育期、商品薯率之间的关系

Figure 5 Relationship between potato yield and potato growing period or potato commodity in the south mountain area of Ningxia

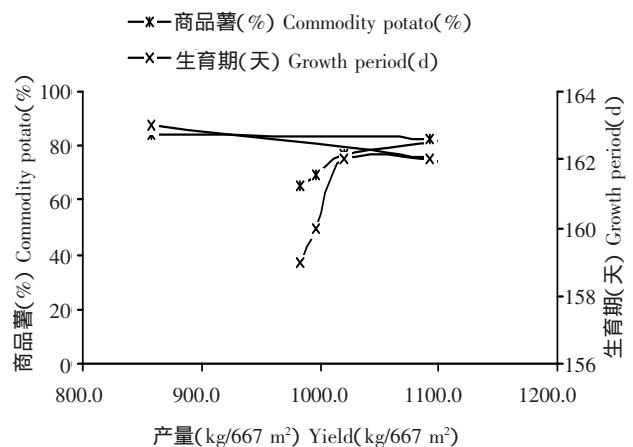


图6 宁夏中部地区马铃薯产量与生育期、商品薯率之间的关系

Figure 6 Relationship between potato yield and potato growing period or potato commodity in the mid and arid belt of Ningxia

品率均存在一定的变化关系。首先,从生育期来看,宁夏南部山区生育期在 160 d 以内,随着生育期的延长马铃薯产量呈逐渐增加的趋势,超过 160 d 后,产量逐渐开始下降,而在中部干旱带‘虎头’在 162 d 内产量随生育期的延长而增加,超过 162 d 后产量开始下降。其次,从商品薯率来看,对产量的影响和生育期基本相同,有一个最佳的结合点,商品薯率过高或太低都不利于马铃薯高产。

3 讨 论

试验结果显示,在宁夏中南部地区双垄全膜覆盖模式下载培马铃薯,种植密度的高低与其生育期、商品薯率及产量间均存在较大的关系。

从马铃薯生育期及商品薯率来看,无论是宁夏南部山区还是中部干旱带随着马铃薯种植密度的不断加大其生育期缩短,商品薯率降低,但在一个适宜的种植密度范围内其生育期变化较小。宁夏南部山区和中部干旱带马铃薯种植密度分别在 3 500~4 000 株/667 m² 和 2 000~2 500 株/667 m² 时,其生育期不会受到较大影响。这一结论与前人研究结果完全吻合^[6-16]。说明播种密度小,单个植株占据营养面积大,生长旺盛,生育期延长;若密度增加使土壤水分、养分供应不足,导致成熟期提前。

从马铃薯产量结果来看,无论是宁夏南部山区还是中部干旱带,随着马铃薯种植密度的不断增加,产量呈先增加后降低的趋势,符合抛物线的变化趋势,且不同种植密度产量水平均达到极显著差异,这与前人研究结果基本相近^[6-16]。

通过函数拟合发现,宁夏南部山区马铃薯种植高产的密度为 3 612 株/667 m²,中部干旱带为 2 564 株/667 m²。宁夏彭阳县和同心县研究结果表明:覆膜条件下马铃薯(南部山区为‘青薯 168’;中部干旱带为‘虎头’)高产栽培密度分别为 3 500 株/667 m² 和 2 000 株/667 m²^[8-9],这种差异与不同地块土壤肥力及品种有一定的关系。但是该研究只以设计密度进行了说明,没有进行函数测算,总体来看,与本文的结论基本相近。

从马铃薯产量与生育期及其商品薯率间的关系来看,无论是宁夏南部山区还是中部干旱带,生育期越长马铃薯产量并不是最高,而理论条件

下,生育期越长,作物积累干物质越多,其产量相对较高^[17, 18],显然这与理论不符。因为,在宁夏中南部地区生育期越长虽说可能获得高产,但是由于气候因素的影响不见得能够实收,损失过大也形成不了最终的产量。因此,宁夏中南部地区马铃薯适宜的生育期是高产栽培的基础。另外,从商品薯率与产量之间的关系来看,商品薯率与产量之间也有一个最适宜的结合点,商品薯率过高或太低都不利于马铃薯高产。

[参 考 文 献]

- [1] 王彩霞,樊文举.西吉县马铃薯产业发展现状与前景展望[J].中国马铃薯,2009,23(1):57-59.
- [2] 王连喜,钱蕊,曹宁,等.地膜覆盖对粉用马铃薯生长发育及产量的影响[J].作物杂志,2012(5):68-72.
- [3] 李长青,孙发国,张凤林,等.同心县秋季覆膜马铃薯栽培技术[J].宁夏农林科技,2008(5):73,85.
- [4] 刘玉佩.不同覆盖处理对免耕马铃薯农艺性状和产量的影响[J].河南农业科学,2009(5):113-115.
- [5] Allen E J, Scott R K. An analysis of growth of the potato crop [J]. J Agric Sci, 1980, 94: 580-606.
- [6] 杨相昆,田海燕,魏建军,等.不同播种方式及种植密度对马铃薯种薯生产的影响[J].西南农业学报,2009,22(4):910-912.
- [7] 张延磊.不同种植密度对马铃薯产量形成的影响[J].新疆农垦科技,2012(2):7-10.
- [8] 马金虎,马步朝,陈世敏,等.半干旱区秋覆膜马铃薯种植密度对产量的影响[J].宁夏农林科技,2011,52(2):15,94.
- [9] 马金虎,李海洋,王正海,等.宁夏干旱区马铃薯秋覆膜栽培适宜种植密度研究[J].宁夏农林科技,2011,52(2):14,92.
- [10] 张习文.马铃薯不同种植密度试验[J].贵州农业科学,2003,31(2):48.
- [11] 高广金,唐道廷,杨艳斌.马铃薯品种中薯3号不同种植密度试验[J].湖北农业科学,2003,50(6):1104-1105.
- [12] 郭黎明.马铃薯适宜种植密度试验研究[J].粮经栽培,2009(19):34-35.
- [13] 巩永平.早熟菜用马铃薯栽培模式与产量产值的关系[J].中国马铃薯,2011,25(3):177-179.
- [14] 王克雄,王效瑜,吴林科.宁夏南部丘陵地区马铃薯密度、肥料丰产栽培试验[J].内蒙古农业科技,2009(2):39-40.
- [15] 程炳文,买自珍,罗世武,等.宁南旱区马铃薯不同种植方式产量及水分利用效应研究[J].内蒙古农业科技,2006(6):36-37.
- [16] 高鸿飞,李成虎,姜海刚.全膜覆盖条件下种植密度与施肥量对马铃薯产量的影响[J].现代农业科技,2011(2):126-128.
- [17] 南京农学院.作物栽培(南方本)[M].上海:上海科学技术出版社,1979.
- [18] 黑龙江省农业科学院马铃薯研究所.中国马铃薯栽培学[M].北京:中国农业出版社,1994.