

甘肃沿黄灌区早熟马铃薯套作大豆高产高效栽培模式研究(二)

早熟马铃薯套作大豆不同带幅比对作物产量的影响

陈光荣, 张国宏, 王立明, 杨如萍, 郭天文

(甘肃省农业科学院旱地农业研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 在甘肃中部沿黄灌区, 研究了马铃薯与大豆套作模式下5种不同幅比(马铃薯/大豆: 1.0/0.5、1.2/0.3、0.8/0.5、1.0/0.3、0.8/0.3)对作物产量性状及经济效益的影响。结果表明, 套作大豆的单株粒数与产量呈极显著正相关, 单株粒数对大豆产量的直接作用最大; 套作马铃薯单株薯重与产量呈显著正相关, 单株薯重对马铃薯产量直接作用最大。在总带宽1.3 m、幅比1.0/0.3的套作模式下, 作物产量、产值及纯收入均高于其他模式, 具有较高的推广价值和增产潜力。

关键词: 马铃薯; 大豆; 套作; 带幅比; 产量; 经济效益

中图分类号: S532; S682.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2014)04-0008-03

doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2014.04.003

Effects of Different Bandwidth Ratio on the Yield of Early Potato Intercropping Soybean

CHEN Guang-rong, ZHANG Guo-hong, WANG Li-ming, YANG Ru-ping, GUO Tianu-wen

(Institute of Dryland Agriculture, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: In this study, single random-plot design was conducted to study the effect of five different bandwidth including 1.0/0.5, 1.2/0.3, 0.8/0.5, 1.0/0.3, 0.8/0.3 on yield and economic benefit in early potato intercropping soybean in Gansu irrigation districts along Yellow River. The results indicated that the yield of relaying soybean was positively associated with the number of seed per plant significantly. The yield of relaying early potato was positively associated with the tuber weight per plant significantly. It showed that 1.0/0.3 was the moderate system which can be extended in Gansu Irrigation Districts along Yellow River. The high yield of crop production can be got by improving the photosynthesis.

Key words: Potato; Soybean; Intercropping; Bandwidth; Yield; Economic benefit

农作物间作套种是实现土地有效利用和增产的重要途径。马铃薯套作大豆模式充分利用

收稿日期: 2014-02-27

基金项目: 现代农业产业技术体系—镇原大豆综合试验站(nycytx-004)项目部分内容

作者简介: 陈光荣(1980—), 男, 甘肃皋兰人, 助理研究员, 主要研究作物高产高效栽培理论与技术。联系电话: (0)13679403556。E-mail: chen_gr516@yahoo.cn。

通讯作者: 张国宏(1964—), 男, 甘肃靖远人, 研究员, 主要从事作物遗传育种工作。联系电话: (0931)7614895。E-mail: zhangguohong223@yahoo.com.cn。

参考文献:

- [1] 班乃荣, 张永宏. 西北干旱区种植蓖麻的有利条件及发展建议[J]. 甘肃农业科技, 2004(3): 20-22.
- [2] 郭志强, 王宏伟, 李红玉, 等. 杂交蓖麻高产栽培技术问答[M]. 北京: 台海出版社, 2000.
- [3] 刘联仁, 刘方农. 蓖麻栽培及病虫害防治[M]. 北京: 金盾出版社, 2002.
- [4] 王宏伟, 郭志强, 李红玉, 等. 蓖麻在可持续发展农业中的生态价值[J]. 现代农业科学, 2008(12): 83-85.
- [5] 杨先芬, 梅家训. 蓖麻向日葵胡麻施肥技术[M]. 北京: 金盾出版社, 2001.
- [6] 梁一刚, 张维锋. 蓖麻高产栽培技术[M]. 北京: 金盾出版社, 1993.
- [7] 高仲才. 蓖麻高产栽培技术[J]. 农村实用技术, 2008(6): 47-48.
- [8] 张海军, 徐新生, 吕连杰. 杂交蓖麻高产栽培技术[J]. 农技服务, 2007, 24(12): 14-15.
- [9] 李晓莉. 华池县蓖麻丰产栽培技术[J]. 甘肃农业科技, 2005(1): 47-48.

(本文责编: 王 颢)

两种作物在光、热、水、肥上时空生态位上的差异,实现马铃薯、大豆在资源上的时空互补利用,既能促进甘肃主要作物马铃薯高产,又增种一季大豆,提高了资源利用效率和土地生产率,增加了农民收入,实现了资源的可持续利用和农业的可持续发展^[1-6]。随着农业机械化的发展,这一集约种植技术也受到挑战。如果幅宽比例不合理,农事操作不便,比单作费工费力,而且不适合农业机械的应用,该间套作技术的应用就会受到一定限制。因此,如何调整马铃薯及大豆合理的幅比,使之适合于农业机械化,对于薯豆套作技术的应用发展具有重要的意义。

1 材料与方法

1.1 材料

指示马铃薯品种为克新2号,大豆品种为冀豆17。

1.2 试验方法

试验于2010年在甘肃省会宁县郭城镇进行,当地海拔1 536 m,年平均气温6.7℃。年均降水量320 mm,其中7—9月份占全年降水量的60%左右,年蒸发量达1 600 mm,是平均降水量的5倍;≥10℃的有效积温3 244℃,气候四季分明,日照充足,土壤为灰钙土和灌淤土。

试验共设5个处理,处理A1总带宽1.5 m,带幅比1.0/0.5(马铃薯/大豆);处理A2总带宽1.5 m,带幅比1.2/0.3(马铃薯/大豆);处理A3总带宽1.3 m,带幅比0.8/0.5(马铃薯/大豆);处理A4总带宽1.3 m,带幅比1.0/0.3(马铃薯/大豆);处理A5总带宽1.1 m,带幅比0.8/0.3(马铃薯/大豆)。采用随机区组设计,小区面积33m²,重复3次。3月20日种植马铃薯,各处理种植密度均为47 625穴/hm²,行距45 cm,处理A1、A2穴距为28 cm,处理A3、A4穴距为32 cm,处理A5穴距为38 cm。4月15日种植大豆,各处理种植密度均为150 000株/hm²,处理A1、A3种2行,处理A2、A4、A5种1行。结合整地底施尿素60 kg/hm²、普通过磷酸钙400 kg/hm²、氯化钾40 kg/hm²,马铃薯薯块膨大期追施尿素40 kg/hm²。其余田间管理按正常大田生产进行。

表1 不同处理的大豆产量及产量构成因素

处理	出苗率 (%)	株高 (cm)	有效分枝数 (个)	有效荚数 (个)	单株粒数 (粒)	百粒重 (g)	折合产量 (kg/hm ²)
A1	83.4	71.8	3.5	38.4	81.1	19.1	1 819.5 b AB
A2	79.6	76.3	3.3	44.7	77.2	18.8	1 645.5 b B
A3	85.3	73.2	4.1	46.3	83.1	18.9	2 061.0 ab AB
A4	82.2	74.9	3.7	57.5	104.7	19.0	2 509.5 a A
A5	83.7	75.1	3.5	41.3	83.8	18.9	1 921.5 ab AB

马铃薯成熟时每小区取10株进行考种,测定株高、单株结薯数、单株薯重、商品薯率,并计算各小区产量。大豆成熟时每小区取15株进行考种,测定株高、低荚高度、主茎节数、分枝数、有效荚数、无效荚数、单株粒数、百粒重,并计算各小区产量。用Microsoft Excel和DPS统计软件进行试验数据汇总与统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理对作物产量构成因素及产量的影响

2.1.1 对大豆产量及产量构成因素的影响 从表1可以看出,大豆出苗率、株高、有效分枝数均受到带幅比的影响,处理A3的大豆出苗率、有效分枝数较高;处理A2出苗率最低,株高则相对较高。处理A4的有效荚数最多,为57.5个,分别较处理A1、A2、A3、A5增加49.7%、28.6%、24.2%、39.2%,处理A1的有效荚数最少。处理A4单株粒数也最多,为104.7个,较处理A1、A2、A3、A5分别增长29.1%、35.6%、26.0%、24.9%,A2处理下的单株粒数最少。产量以处理A4最高,为2 509.5 kg/hm²,较处理A1、A2、A3、A5分别增加37.9%、52.5%、21.8%、30.6%。

通径分析(表2)表明,影响大豆产量的首要因子是单株粒数,其对产量的直接作用最大,直接通径系数最大。出苗率的直接通径系数较小,而其通过有效分枝的间接作用对产量的影响较大。

表2 大豆产量与产量构成因素的通径系数^①

因素	直接通径系数	间接通径系数		
		出苗率	有效分枝数	单株粒数
出苗率	0.056 54		0.186 90	0.046 34
有效分枝数	0.241 08	0.043 84		0.256 13
单株粒数	0.887 67	0.002 95	0.069 56	

^①R²=0.999 15, P_{yc}=0.029 16。

2.1.2 对马铃薯产量及产量构成因素的影响 从表3可以看出,不同带幅比对马铃薯出苗率、株高的影响不明显,单株结薯数处理A2最多,为4.9个;单株结薯数从大到小依次为处理A2、处理A4、

表3 不同处理的马铃薯产量及产量构成因素

处理	出苗率 (%)	株高 (cm)	单株结薯数 (个)	单株薯重 (kg)	商品薯率 (%)	折合产量 (kg/hm ²)
A1	93.6	36.7	4.5	0.93	85.6	41 211.0 b B
A2	94.1	34.8	4.9	0.89	81.6	40 156.5 b B
A3	92.9	35.2	4.1	0.77	83.5	34 462.5 c B
A4	93.4	34.9	4.8	1.09	83.2	48 642.0 a A
A5	93.1	35.7	4.3	0.83	84.7	37 147.5 bc B

处理A1、处理A5、处理A3。处理A4的单株薯重最大,为1.09 kg,分别较处理A1、A2、A3、A5提高17.2%、22.5%、41.6%、31.3%。各处理商品薯率差异不大,从大到小依次为处理A1、处理A5、处理A3、处理A4、处理A2。处理A4产量最高,为48 642.0 kg/hm²,较A1、A2、A3、A5处理分别增加18.0%、21.1%、41.1%、30.9%。

相关分析表明,马铃薯的单株结薯数、单株薯重与产量呈显著正相关。进一步通径分析(表4)表明,影响产量的首要因子是单株薯重,其对产量的直接作用最大,直接通径系数最大;单株结薯数的直接通径系数较小,而其通过单株薯重的间接作用对产量的影响较大。

表4 产量与产量构成因素的通径系数^①

因素	直接通径系数	间接通径系数		
		单株结薯数	单株薯重	商品薯率
单株结薯数	0.014 26		0.720 77	0.020 25
单株薯重	0.985 38	0.010 43		0.003 07
商品薯率	-0.037 19	-0.007 77	-0.081 46	

^① $R^2=0.999\ 76$, $P_{\alpha}=0.015\ 39$ 。

2.2 经济效益分析

根据试验数据和测产结果,结合各种农产品及农用生产资料的市价调查结果、机耕劳力折价的情况,计算出产值、投入及纯收入(表5),作为效益分析依据。从产值看,处理A4的总产值、大豆单产值、马铃薯单产值均最高,分别为73 021.7元/hm²、9 787.1元/hm²、63 234.6元/hm²;其次是处理A1,总产值、大豆单产值、马铃薯单产值分别为60 670.4元/hm²、7 096.1元/hm²、53 574.3元/hm²;其余从大到小依次为处理A2、处理A5、处理A3。纯收入从大到小依次为处理A4、处理A1、处理A2、处理A5、处理A3,分别为37 191.9、24 835.9、22 923.2、20 135.8、17 059.6元/hm²。

表5 不同处理经济效益分析

处理	产值 (元 /hm ²)			投入 (元 /hm ²)	纯收入 (元 /hm ²)
	大豆	马铃薯	总产值		
A1	709 6.1	535 74.3	60 670.4	35 834.4	24 835.9
A2	641 7.5	522 03.5	58 620.9	35 697.7	22 923.2
A3	803 7.9	448 01.3	52 839.2	35 779.5	17 059.6
A4	978 7.1	632 34.6	73 021.7	35 829.8	37 191.9
A5	749 3.9	482 91.8	55 785.6	35 649.8	20 135.8

3 小结与讨论

1) 田间试验结果表明,在总带宽1.3 m、马铃薯、大豆带幅比1.0/0.3的种植模式下,作物产量、产值、纯收入均高于其余模式,建议在进一步试验的同时扩大示范。

2) 在套种模式下,单株粒数是影响套作大豆产量的最重要因子,对大豆直接作用最大。单株薯重是影响套作马铃薯产量的首要因子,对马铃薯直接作用较大;单株结薯数的直接通径系数较小,而其通过对单株薯重的间接作用影响产量。

参考文献:

- [1] PENG X B, ZHANG Y Y, CAI J, *et al.* Photosynthesis, growth and yield of soybean and maize in a tree-based agroforestry intercropping system on the Loess Plateau[J]. *Agroforestry Systems*, 2009, 76: 569-577.
- [2] KAMRUZZAMAN M, HASANUZZAMA M. Factors affecting profitability of sugarcane production as monoculture and as intercrop in selected areas of Bangladesh [J]. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 2007, 32: 433-444.
- [3] 董 钻. 大豆产量生理[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 20-25.
- [4] 常汝镇, 王连铮. 大豆研究50年[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2010: 32-35.
- [5] 霍 琳, 王成宝, 姜万礼, 等. 兴电灌区主要间套作种植模式产量优势评价[J]. *甘肃农业科技*, 2012 (11): 3-6.
- [6] 陈光荣, 张国宏, 王立明, 等. 西北沿黄灌区不同作物间套作大豆产出效果分析[J]. *大豆科学*, 2013 (5): 614-619.

(本文责编: 陈 珩)