

不同作物茬口对重茬和连作大豆产量 及农艺性状的影响^{*}

薛庆喜^{1,2}, 宦立海³, 张玉春⁴, 宫学凯³, 杨 军³, 陈 良³

(1. 黑龙江大学农学院, 黑龙江大学甜菜遗传育种重点实验室, 哈尔滨 150080; 2. 中国农科院甜菜研究所, 哈尔滨 150501; 3. 沈阳军区直属农场局, 哈尔滨 150030; 4. 黑龙江省农科院生物中心, 哈尔滨 150086)

摘要: 2004 年在沈阳军区直属农场局龙镇第一副食品生产基地开展了作物茬口对重茬和连作大豆产量及农艺性状影响的研究。试验结果表明: 在苜蓿茬和玉米茬上重茬 2 年大豆的产量和 3 年连作大豆产量分别为 2 359.5、2 247.0 和 2 052.0 kg/hm²; 以苜蓿茬上重茬大豆产量为最高, 分别比玉米茬上重茬大豆产量高 112.5 kg/hm²、增产 5.0%、差异不显著, 比 3 年连作大豆产量高 307.5 kg/hm²、显著增产 14.99%; 玉米茬上重茬大豆产量比 3 年连作大豆产量高 195.0 kg/hm²、增产 9.5%、差异不显著。

关键词: 产量; 大豆重茬和连作; 苜蓿茬; 玉米茬

中图分类号: S 565.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2006)06-0020-03

Effects of Different Crop Stubbles on Grain Yield and Agronomic Characters of Soybean Continuous Cropping

XUE Qing-xi^{1,2}, HUAN Li-hai³, ZHANG Yu-chun⁴, GONG Xue-kai³,
YANG Jun³, CHEN Liang³

(1. Agricultural College, Heilongjiang University, The Key Laboratory of Sugarbeet Genetic Breeding, Heilongjiang University, Harbin 150080; 2. Sugarbeet Research Institute of CAAS, Harbin 150501; 3. Farm Bureau Directly Under Shenyang Military Area, Harbin 150030; 4. Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

Abstract: The effects of different crop stubbles on grain yield and agronomic characters of soybean continuous cropping was studied in the Longzhen Farm of Farm Bureau Directly Under Shenyang Military Area in 2004. The results showed that the soybean grain yield of soybean continuous cropping for 2 years in alfalfa stubble, that for 2 years in maize stubble and that for 2 years in soybean stubble were 2 359.5, 2 247.0 and 2 052.0 kg/hm², respectively. The grain yield of soybean continuous cropping for 2 years in alfalfa stubble was more than 112.5 kg/hm², an insignificant increase of 5% than that of soybean continuous cropping for 2 years in maize stubble, and more than 307.5 kg/hm², a significant increase of 14.99% than that of soybean continuous cropping for 2 years in soybean stubble. The grain yields of soybean continuous cropping for 2 years in maize stubble was more than 195.0 kg/hm², an insignificant increase of 9.5% than that of soy-

^{*} 收稿日期: 2006-07-29

基金项目: 黑龙江省科学技术厅“十五”资助项目(GA02B716-07-02)

第一作者简介: 薛庆喜(1957-), 男, 黑龙江省伊春市人, 副研究员, 从事大豆遗传育种与栽培研究。E-mail: xueqingxi20032003@163.com。

bean continuous cropping for 2 years in soybean stubble.

Key words: yields; soybean continuous cropping; alfalfa stubble; maize stubble

近些年来, 由于各种原因, 黑龙江省北部和东部的部分地区大豆重迎茬和连作似乎已是不可逆转的趋势, 个别地区大豆连作已达多年以上^[1]。据统计, 黑龙江省大豆重迎茬和连作面积常年发生在 100 万 hm² 左右, 接近全省每年大豆面积的 1/2 左右; 大豆重迎茬或连作一般减产 20% ~ 30%, 严重可减产 70% ~ 80%, 甚至绝产, 给大豆生产带来了巨大损失^[2~13]。目前, 在控制大豆重迎茬或大豆连作给生产造成危害和产量损失方面已做了大量研究并提出了许多有效措施, 为缓解大豆重迎茬或连作给大豆生产造成危害和产量损失起到了一定作用^[14~24]。但是在如何利用不同的作物茬口来减少重茬大豆产量损失的研究尚没有见到报道。为此, 本文从大豆生产实践出发, 在苜蓿茬、玉米茬和大豆茬上对重茬大豆和连作大豆的产量和农艺性状的变化进行初步研究, 以期利用绿色的生物学方法缓解和控制大豆重茬或连作对其产量的严重影响。

1 材料和方法

1.1 试验地点

试验地点位于黑龙江省五大连池市沈阳军区直属农场局龙镇第一副食品生产基地。该基地位于东经 126° 45', 北纬 48° 42', 海拔 340 m, 漫岗地, 常年降雨量范围在 450 ~ 500 mm, 无霜期 105 d, 常年累计积温在 1 950 ~ 2 000 °C 左右。试验区地势平坦, 土质为草甸黑钙土, 暗棕壤, 中等肥力, 耕层深度为 25 ~ 30 cm。

1.2 供试品种

试验品种为黑河 18。

1.3 试验处理

- (1)苜蓿茬重茬大豆;
- (2)玉米茬上重茬大豆;
- (3)3 年连作大豆。

1.4 试验方法

大区对比试验, 收获时, 分别在 3 个茬口处理上测产, 每个茬口处理上随机取样 3 点, 每点取 5 行区, 10 m 行长, 共计 32.5 m² 测产和考种。

1.5 田间管理

播后苗前喷特圣锄除草剂进行封闭除草, 生育期间三铲三趟。

2 结果与分析

2.1 大豆产量

从表 1 试验结果看, 2004 年在苜蓿茬、玉米茬上重茬的大豆产量和 3 年连作的大豆产量分别为 2 359.5、2 247.0 和 2 052.0 kg/hm², 以苜蓿茬上重茬的大豆产量为最高, 分别比玉米茬上重茬的大豆产量高 112.5kg/hm²、增产 5.0%、差异不显著, 比 3 年连作大豆产量高 307.5 kg/hm²、增产 14.99%、差异显著; 玉米茬上重茬的大豆产量比 3 年连作大豆产量高 195 kg/hm²、增产 9.5%、差异不显著。

表 1 不同作物茬口对重茬和连作大豆的产量影响

处理	产量 (kg/hm ²)	差异显著性		增产	
		0. 05	0. 01	%	%
苜蓿	2359. 5	a			
玉米	2247	ab		5. 0	
大豆	2052	b		14. 99	9. 5

2.2 大豆株高、结荚高度

从表 2 结果看, 2004 年苜蓿茬、玉米茬上的重茬大豆株高和 3 年连作的大豆的株高分别为 76.6、73.3 和 49.0 cm。苜蓿茬上的重茬大豆株高比 3 年连作大豆的株高高 27.6 cm, 差异极显著, 比玉米茬上的重茬大豆株高高 3.3 cm, 差异不显著; 而玉米茬上的重茬大豆株高比 3 年连作大豆的株高高 24.3 cm, 经方差分析, 差异达显著水平。

表 2 不同作物茬口对重茬和连作大豆株高、结荚高度的影响

处理	株高 (cm)	差异显著性		结荚高 (cm)
		0. 05	0. 01	
苜蓿	76. 6	a	A	15. 6
玉米	73. 3	a	AB	12. 8
大豆	49. 0	b	B	12. 7

同时, 从表 2 结果还可看出, 2004 年苜蓿茬、玉米茬上的重茬大豆结荚高度和 3 年连作大豆的结荚高度分别为 15.6、12.8 和 12.7 cm, 苜蓿茬上的重茬大豆结荚高度分别比玉米茬上的重茬大豆结荚高度和 3 年连作的大豆的结荚高度高 2.9 和 2.8 cm, 经方差分析, 差异不显著。

2.3 大豆单株荚数和瘪荚数

表 3 不同作物茬口对重茬和连作大豆单株荚数及瘪荚数的影响

处理	单株荚数	差异显著性	单株瘪荚数
		0. 05	
苜蓿	26. 0	a	1. 2
玉米	22. 3	a	0. 6
大豆	16. 8	b	0. 2

从表 3 可看出, 2004 年苜蓿茬、玉米茬上的重茬大豆的单株荚数和 3 年连作的大豆的单株荚数分别为 26.0、22.3 和 16.8 个。苜蓿茬、玉米茬上的重茬大豆单株荚数分别比 3 年连作的大豆的单株荚数多 9.2 和 5.5 个, 经方差分析, 差异显著; 苜蓿茬上的重茬大豆的单株荚数比玉米茬上的重茬大豆的单株荚数多 3.7 个, 差异不显著。从表 3 还可看出, 苜蓿茬、玉米茬上的重茬大豆的瘪荚数和 3 年连作大豆的瘪荚数分别为 1.2、0.6 和 0.2 个, 经方差分析, 差异不显著。

2.4 大豆单株粒数

从表 4 可看出, 2004 年苜蓿茬、玉米茬上的重茬大豆的单株粒数和 3 年连作的大豆的单株粒数分别为 59.3、48.6 和 36.1 粒。苜蓿茬上的重茬大豆单株粒重比 3 年连作的大豆的单株粒数多 23.2 粒, 差异极显著, 比玉米茬上的重茬大豆的单株粒数多 10.7 粒, 差异不显著; 而玉米茬上的重茬大豆的单株粒数比 3 年连作大豆的单株粒数多 12.5 粒, 差异显著。

表 4 不同作物茬口对重茬和连作大豆单株粒数的影响

处理	单株粒数	差异显著性	
		0.05	0.01
苜蓿	59.3	a	A
玉米	48.6	a	AB
大豆	36.1	b	B

2.5 大豆单株粒重、百粒重

从表 5 可看出, 2004 年苜蓿茬、玉米茬上的重茬大豆的单株粒重和 3 年连作的大豆的单株粒重分别为 10.7、9.72 和 7.07g。苜蓿茬上的重茬大豆单株粒重比 3 年连作的大豆的单株粒重多 3.36 g, 差异极显著, 比玉米茬上的重茬大豆的单株粒重多 0.98 g, 差异不显著; 而玉米茬上的重茬大豆的单株粒重比 3 年连作大豆的单株粒重多 2.65 g, 差异显著。

表 5 不同作物茬口对重茬和连作大豆单株粒重及百粒重的影响

处理	单株粒重(g)	差异显著性		百粒重(g)
		0.05	0.01	
苜蓿	10.70	a	A	20.44
玉米	9.72	a	AB	20.04
大豆	7.07	b	B	19.58

从表 5 还可看出, 2004 年苜蓿茬、玉米茬上的重茬大豆的百粒重和 3 年连作的大豆的百粒重分别为 20.44、20.04 和 19.58 g, 经方差分析差异不显著。

2.6 大豆虫食粒重、病斑粒重

从表 6 可看出, 2004 年苜蓿茬、玉米茬上的重茬大豆的虫食粒重和 3 年连作的大豆的虫食粒重分别为 0.25、0.22 和 0.10 g, 苜蓿茬上的重茬大豆的虫食粒重分别比玉米茬上的重茬大豆的虫食粒重和 3 年连作的大豆的虫食粒重高 0.03 g 和 0.15 g, 经方差分析, 差异不显著; 而病斑粒重分别为 0.67、0.37 和 0.32 g, 苜蓿茬上的重茬大豆的病斑粒重分别比玉米茬上的重茬大豆的病斑粒重和 3 年连作的大豆的病斑粒重高 0.30 和 0.35 g, 经方差分析, 差异不显著。

表 6 不同作物茬口对重茬和连作大豆虫食粒重及病斑粒重的影响

处理	虫食粒重(g)	病斑粒重(g)
苜蓿	0.25	0.67
玉米	0.22	0.37
大豆	0.10	0.32

通过对三个茬口处理上的单株粒重与单株虫食粒重和单株病粒重的相关分析, 相关系数分别为 $r = 0.98$, 达显著水平和 $r = 0.7947$, 相关不显著。

3 讨论

从以上试验结果看, 2004 年在苜蓿茬、玉米茬上重茬的大豆产量和 3 年连作的大豆产量分别为 2 359.5、2 247.0 和 2 052.0 kg/hm²。以苜蓿茬上重茬的大豆产量为最高, 分别比玉米茬上重茬的大豆产量高 112.5 kg/hm²、增产 5.0%、差异不显著, 比 3 年连作大豆产量高 307.5 kg/hm²、增产 14.99%、差异显著; 玉米茬上重茬的大豆产量比 3 年连作大豆产量高 195 kg/hm²、增产 9.5%、差异不显著。这一结果表明, 在不同作物茬口条件下大豆重茬的产量结果是不同的, 特别是苜蓿茬口上的重茬大豆产量比大豆茬上连作的大豆产量增产显著。虽然苜蓿属于豆科植物, 但 2004 年在此茬口上重茬种植大豆没有发现向同科作物大豆重茬或连作引起严重危害和产量大幅度减产的现象, 相反苜蓿茬上重茬大豆比 3 年连作大豆产量出现了显著增产的结果, 比玉米茬上种植重茬大豆增产 5.0%。

在农艺性状表现方面, 如株高、单株荚数、单株粒重、单株粒数, 苜蓿茬上的重茬大豆结果都比 3 年连作的大豆农艺性状结果表现优异, 差异达显著或极显著水平。苜蓿茬上的重茬大豆株高比 3 年连作大豆的株高高 27.6 cm, 差异极显著, 比玉米茬上的

(下转 60 页)

dant vita mins[J] . Trend in Food Science & Technology, 1997, 8(6): 198 ~ 203.

[9] Bran AL. Toxicology and biochemistry of BHA and BHT [J] . JAOCs, 1975, 52(2): 372 ~ 375.

[10] A. O. A. C. . Official methods of analysis 14th edition Ed [M] . Williams S., Assoc of off Anal Chemists, Washington, DC. , 1984.

[11] Namiki M. Antiox idants/ antimutagens in food, in CRC Crit [M] . Rev. Food Sci. Nutr., CRC Press. Boca Raton, 1990;

[12] 孙登文. 维生素 E 抗油脂氧化的功能探讨[J] . 中国油脂, 1996, 21(3): 23 ~ 27.

[13] 杨貌端. 食用油脂中过氧化脂质的快速测定[J] . 食品与发酵工业, 1994, (3): 57 ~ 59.

[14] 韩国麒. 用于食用油脂的抗氧化剂[J] . 郑州粮食学院学报, 1981, (2): 24 ~ 43.

[15] 凌关根. 食品添加剂手册[M] . 北京: 化学工业出版社, 1989. 64.

(上接 22 页)

重茬大豆株高高 3.3 cm, 差异不显著; 而玉米茬上的重茬大豆株高比 3 年连作大豆的株高高 24.3 cm, 差异达显著水平。苜蓿茬上重茬大豆的单株粒重比玉米茬上的重茬大豆的单株粒重多 0.98 g, 差异不显著, 比 3 年连作的大豆的单株粒重多 3.36 g, 差异极显著; 而玉米茬上的重茬大豆的单株粒重比 3 年连作大豆的单株粒重多 2.65 g, 差异显著。以上结果可见, 不同的作物茬口对重茬大豆或连作大豆的农艺性状有显著的影响。

在虫食粒重、病斑粒重方面, 三个茬口处理上的大豆结果差异不显著。三个茬口处理上的大豆虫食粒重、病斑粒重有随着单株粒重、单株粒数的增加而增高的趋势。经对三个茬口处理上的大豆单株粒重与单株虫食粒重和单株病粒重的相关分析, 相关系数分别为 $r=0.98$, 达显著水平和 $r=0.7947$, 相关不显著。关于作物茬口特别是饲料作物茬口对重茬和连作大豆产量及农艺性状的影响和机理有待进一步深入的研究。

参考文献:

[1] 刘忠堂, 于龙生. 重迎茬对大豆产量与品质影响的研究[J] . 大豆科学, 2000, (3): 36-34.

[2] 文安奎. 试述减轻大豆重迎茬减产的途径与前景[J] . 大豆通报, 1994, (2): 27-28.

[3] 许艳丽, 刘爱群, 韩晓增, 等. 黑龙江省黑土区不同茬口对大豆生育及产量和品质影响的研究[J] . 大豆科学, 1996, (1): 48-55.

[4] 李国桢, 杨兆英, 王守义, 等. 抗大豆孢囊线虫病育种的进展[J] . 大豆通报, 1993, (21): 29-31.

[5] 杨庆凯, 刘忠堂, 何志鸿. 黑龙江大豆重迎茬产生和危害的规律性[J] . 大豆通报, 1998, (3): 3.

[6] 许艳丽, 韩晓增. 大豆重迎茬研究[M] . 哈尔滨: 哈尔滨工程大学出版社, 1995.

[7] 韩晓增, 许艳丽. 大豆重迎茬减产控制与主要病虫害防治技

术[M] . 北京: 科学技术出版社, 1999.

[8] 刘忠堂, 何志鸿, 祖伟, 等. 重迎茬对大豆产量影响及机理的研究[J] . 大豆科学, 2001, (2): 78.

[9] 刘汉起, 商绍刚, 霍虹, 等. 黑龙江省大豆孢囊线虫发生危害及研究现状[J] . 大豆科学, 1987, (2): 59-68.

[10] 高国金, 田中艳, 杜志强, 等. 黑龙江省东部大豆产区种植抗线虫大豆品种技术措施[J] . 大豆通报, 2004, (2): 15.

[11] 张军, 杨庆凯, 王慧捷, 等. 大豆孢囊线虫病研究进展及其抗病育种展望[J] . 东北农业大学学报, 2002, (4): 74-80.

[12] 刘佩印. 黑龙江省大豆重迎茬问题的研究概况[J] . 黑龙江农业科学, 2001, (3): 31-34.

[13] 许艳丽, 韩晓增, 李兆林. 耕作措施对重迎茬大豆产量的影响[J] . 大豆通报, 1999, (2): 14-15.

[14] 李雳, 白景华, 迟玉杰, 等. 不同轮作方式对大豆孢囊线虫及大豆固氮能力的影响[J] . 东北农业大学学报, 1996, (2): 109-115.

[15] 薛庆喜, 姚远. 稳定大豆孢囊线虫群体变异的对策[J] . 大豆通报, 1994, (6): 13-14.

[16] 于广武, 潘崇义, 郝连祥. 大豆重迎茬问题的研究及保产剂系列产品应用效果[J] . 大豆通报, 1995, (6): 8-9.

[17] 杨庆凯, 马占锋, 李季文. 黑龙江省大豆重迎茬问题及对策[J] . 大豆科学, 1994, (2): 157-163.

[18] 何志鸿, 刘忠堂. 大豆重迎茬减产的主要原因及农艺对策[J] . 大豆通报, 1998, (3): 4-5.

[19] 何志鸿, 刘忠堂, 许艳丽, 等. 大豆重迎茬减产的原因及农艺对策研究[J] . 大豆科学, 2003, (2): 44-50.

[20] 马汇泉, 赵淑英, 郑桂萍, 等. 大豆重迎茬危害防治综述[J] . 现代化农业, 1995, (10): 10-11.

[21] 贾玉芹, 蒋光胜, 王晓彤. 几种种衣剂的应用效果[J] . 现代化农业, 1995, (12): 10-11.

[22] 高颜凤, 王国金, 杨东亚, 等. 大豆种衣剂应用效果[J] . 现代化农业, 1995, (12): 22-23.

[23] 孙耀林, 吴国太, 任文礼, 等. 大豆孢囊线虫病的发生与防治[J] . 黑龙江农业科学, 1995, (4): 35-36.

[24] 刘晓帆, 范彦英, 郭凤英. 包衣种子在重茬大豆田中的应用效果试验[J] . 大豆通报, 2003, (2): 11.