

# 不同密度和栽培方式对大豆品种黑河 50 产量及相关农艺性状的影响

谭 娟,吕晓丽,蔡鑫鑫,王 舒

(黑龙江省农业科学院/国家大豆产业技术体系黑河综合试验站,黑龙江 黑河 164300)

**摘要:**为建立大豆品种黑河 50 高产、高效的生产技术体系,以大豆品种黑河 50 为材料,采用二因素裂区试验设计,设密度为主处理,栽培方式为副处理,研究了种植密度和栽培方式对大豆产量及相关农艺性状的影响。结果表明:种植密度、栽培方式以及二者的互作均对大豆产量影响显著,其中处理 A2B5 产量最高,即密度 45 万株·hm<sup>-2</sup>与 15 cm 平作组合,且与其它处理差异极显著。种植密度和栽培方式对大豆单株粒数、单株荚数和单株粒重影响显著,且种植密度的影响要大于栽培方式。

**关键词:**大豆;密度;栽培模式;产量;农艺性状

**中图分类号:**S565.1

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2013)10-0020-04

大豆产量除受遗传因素影响外,还受环境因素和栽培模式影响,在栽培模式中密度和栽培方式对大豆的影响较大。如何以品种为核心技术组装集成先进的生产栽培技术,有效利用空间营养,提高光能利用率,是提高作物产量的主要途径<sup>[1]</sup>。大豆品种黑河 50 是黑龙江省农业科学院黑河分院育成的早熟新品种,适于黑龙江省第五积温带种植。为推广以及扩大黑河 50 种植面积,该试验对大豆品种黑河 50 的最佳种植密度与栽培方式进行了研究,旨在为大豆品种黑河 50 建立高产、高效的生产技术体系,促进大豆综合生产能力提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试大豆品种为黑河 50。

### 1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于 2012 年在黑龙江省农业科学院黑河分院试验田中进行。试验采取裂区设计方法,共 15 个处理,每处理 3 次重复。密度为主处理 A1、A2、A3 分别为 30 万、45 万、55 万株·hm<sup>-2</sup>。栽培方式为副处理 B1、B2、B3、B4、B5 设置 110 cm 大垄,垄上 4 行播种;60 cm 垄作,垄上双行播种;45 cm 垄作,垄上双行播种;30 cm 平作和 15 cm 平作,具体设计见表 1。采用人工开

沟点播种植,整个生育期内进行田间管理同常规,秋季成熟时每小区考种测产。

表 1 试验设计

Table 1 Experimental design

处理 Treatments	小区面积/ m <sup>2</sup> Plot area	密度/ 万株·hm <sup>-2</sup> Density	栽培方式 Cultivation	
			垄作或平作/cm Ridge of flat	行数/行 Rows
A1B1	16.50	30	110	4
A1B2	16.25	30	60	2
A1B3	18.00	30	45	2
A1B4	18.00	30	30	1
A1B5	15.75	30	15	1
A2B1	16.50	45	110	4
A2B2	16.25	45	60	2
A2B3	18.00	45	45	2
A2B4	18.00	45	30	1
A2B5	15.75	45	15	1
A3B1	16.50	55	110	4
A3B2	16.25	55	60	2
A3B3	18.00	55	45	2
A3B4	18.00	55	30	1
A3B5	15.75	55	15	1

1.2.2 测定项目 收获时测定单株粒数、单株荚数、单株粒重及小区产量。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同种植密度和栽培方式对大豆产量的影响

对不同种植密度与栽培方式大豆产量的方差分析表明,不同种植密度( $F=102.0^{**}$ )、栽培方式( $F=227.1^{**}$ )及密度与栽培方式的互作( $F=$

收稿日期:2013-05-02

基金项目:现代农业产业技术体系建设专项基金资助项目(nycytx-04)

第一作者简介:谭娟(1964-),女,黑龙江省黑河人,学士,高级农艺师,从事耕作栽培研究。E-mail: tanjuan1964@163.com。

6.8\*\*)均表现出极显著差异。

差异显著性测定表明(见表 2),在不同种植密度下,其正效应是  $A2>A3>A1$ ,在 45 万株· $hm^2$ ( $A2$ )密度下产量最高,分别比 55 万和 30 万株· $hm^2$ 密度下增产 8.6%和 25.9%,3 个密度处理间大豆产量差异达到极显著水平;栽培方式对大豆产量影响极显著,小区产量表现为  $B5>B4>B1>B2>B3$ ,其中  $B5$  大豆产量最高,极显著高于其它栽培方式, $B2$  与  $B3$  之间差异不显著。说明黑河 50 最适宜的栽培方式是平播;在多因素试验中各因素之间大多存在互作效应,该试验密度和栽培方式二因素的互作对大豆产量有很大影响,差异达到极显著水平,其中处理  $A2B5$  产量最高,处理  $A1B3$  产量最低,两处理之间小区产量相差 2.44 kg。说明大豆黑河 50 最佳种植模式为  $A2B5$ 。

表 2 不同种植密度与栽培方式对大豆产量的影响

Table 2 Effect of density and cultivation methods on soybean yield

处理 Treatments	小区产量/kg Yield	差异显著性 0.05	Significant difference 0.01
A1	2.51	c	C
A2	3.16	a	A
A3	2.91	b	B
B1	2.68	c	C
B2	2.39	d	D
B3	2.35	d	D
B4	2.97	b	B
B5	3.89	a	A
A1B1	2.18	hi	HI
A1B2	2.24	gh	HI
A1B3	1.98	i	I
A1B4	2.72	e	EF
A1B5	3.42	c	C
A2B1	2.75	e	EF
A2B2	2.33	gh	GH
A2B3	2.45	fg	FGH
A2B4	3.17	d	CD
A2B5	4.42	a	A
A3B1	3.12	d	D
A3B2	2.60	ef	FG
A3B3	2.63	ef	FG
A3B4	3.02	d	DE
A3B5	3.84	b	B

注:小写字母表示差异显著, $P<0.05$ ;大写字母表示差异极显著, $P<0.01$ 。下同。

Note: The lowercase letters mean significant difference at 0.05 level, the capital letters mean significant difference at 0.01 level. The same below.

2.2 种植密度和栽培方式对大豆产量构成因子的影响

2.2.1 不同种植密度和栽培方式对大豆单株粒数的影响 方差分析结果表明,种植密度( $F=16\ 803.7^{**}$ )、栽培方式( $F=1\ 642.3^{**}$ )和密度与栽培方式的互作( $F=798.3^{**}$ )均极显著影响大豆的单株粒数。从表 3 可以看出,种植密度可以极显著提高大豆的单株粒数,随种植密度的增加单株粒数呈递减趋势( $A1>A2>A3$ ),且差异达到极显著水平;栽培方式对大豆单株粒数影响显著,其中处理  $B4$  单株粒数最高,其次是  $B5$ ,说明平作有利于单株粒数的增加。种植密度和栽培方式的极差表现为  $A(21.2)>B(11.8)$ ,说明种植密度对单株粒数的影响要大于栽培方式;二因素互作对大豆单株粒数有显著影响,差异达极显著水平,其中处理  $A1B4$  单株粒数最多,处理  $A3B2$  单株粒数最少。

表 3 不同密度与栽培方式对大豆单株粒数的影响

Table 3 Effect of density and cultivation methods on soybean grains number per plant

处理 Treatments	单株粒数/个 Seeds number per plant	差异显著性 0.05	Significant difference 0.01
A1	81.9	a	A
A2	64.4	b	B
A3	60.7	c	C
B1	62.2	e	E
B2	67.4	d	D
B3	69.3	c	C
B4	74.0	a	A
B5	72.2	b	B
A1B1	68.4	f	F
A1B2	85.2	b	B
A1B3	83.8	c	C
A1B4	92.8	a	A
A1B5	79.3	d	D
A2B1	58.6	j	J
A2B2	60.9	h	H
A2B3	64.2	g	G
A2B4	69.3	e	E
A2B5	69.3	e	E
A3B1	59.8	i	I
A3B2	56.1	k	K
A3B3	68.0	f	F
A3B4	59.9	i	I
A3B5	60.0	i	I

2.2.2 不同种植密度和栽培方式对大豆单株荚数的影响 方差分析结果表明,播种密度( $F=871.6^{**}$ )、栽培方式( $F=101.2^{**}$ )和密度与栽培方式的互作( $F=28.9^{**}$ )均极显著影响大豆黑河 50 的单株荚数。从表 4 可见,播种密度可以极显著影响大豆的单株荚数,播种密度增加单株荚数呈递减的趋势( $A1>A2>A3$ ),其中 A1 的单株荚数最多,3 个密度处理间单株荚数差异达到极显著水平。栽培方式对单株荚数有显著影响,正向效应是  $B4>B5>B1>B3>B2$ ,其中处理 B4 的单株荚数最多,B3 和 B1 之间差异不显著。二因素互作对大豆单株荚数有很大影响,A1B4 处理荚数最高,其次是 A1B1,处理 A3B2 的单株荚数最少。另外种植密度和栽培方式的极差表现为  $A(9.39)>B(6.01)$ ,说明种植密度对单株荚数的影响要大于栽培方式。

表 4 不同种植密度与栽培方式  
对大豆单株荚数的影响

Table 4 Effect of density and cultivation pattern  
on the number of soybean pods number per plant

处理 Treatment	单株荚数/个 Pods number per plant	差异显著性 Significant difference	
		0.05	0.01
A1	42.0	a	A
A2	34.9	b	B
A3	32.6	c	C
B1	36.2	c	BC
B2	33.5	d	D
B3	36.0	c	C
B4	39.5	a	A
B5	37.0	b	B
A1B1	41.7	b	B
A1B2	40.1	c	C
A1B3	40.7	b	B
A1B4	46.9	a	A
A1B5	39.3	c	C
A2B1	33.0	fg	FG
A2B2	32.9	fg	FG
A2B3	34.4	e	EF
A2B4	37.0	d	D
A2B5	37.0	d	D
A3B1	33.9	ef	EF
A3B2	27.6	h	H
A3B3	32.0	g	G
A3B4	34.7	e	E
A3B5	34.6	e	E

2.2.3 不同种植密度和栽培方式对大豆单株粒重的影响 方差分析结果表明,播种密度( $F=742.7^{**}$ )、栽培方式( $F=65.5^{**}$ )和密度与栽培方式的互作( $F=22.8^{**}$ )均表现出极显著的差异。由表 5 可知,大豆单株粒重的变幅为 8.5~14.2 g,以处理 A1B4 最大,处理 A3B1 和 A3B2 最小。种植密度对大豆单株粒重影响显著,随种植密度的增加单株粒重呈递减趋势( $A1>A2>A3$ ),其中处理 A1 的单株粒重最大,3 个密度处理间单株粒重差异达极显著水平。栽培方式对单株粒重有显著影响,处理 B4 单株粒重最大,其次是 B5,B3 和 B2,它们之间差异不显著。种植密度和栽培的极差表现为  $A(3.7)>B(1.9)$ ,说明种植密度对单株粒重的影响要大于栽培方式。

表 5 不同种植密度与栽培方式  
对大豆单株粒重的影响

Table 5 Effect of density and cultivation  
methods on soybean grain weight per plant

处理 Treatment	单株粒重/个 Grain weight per plant	差异显著性 Significant difference	
		0.05	0.01
A1	12.8	a	A
A2	10.3	b	B
A3	9.1	c	C
B1	9.6	d	D
B2	10.6	c	C
B3	10.7	c	BC
B4	11.5	a	A
B5	11.0	b	B
A1B1	10.5	de	DE
A1B2	13.3	b	B
A1B3	13.4	b	B
A1B4	14.2	a	A
A1B5	12.4	c	C
A2B1	9.7	fg	F
A2B2	10.1	ef	DEF
A2B3	10.1	ef	DEF
A2B4	10.7	d	D
A2B5	10.7	d	D
A3B1	8.5	h	G
A3B2	8.5	h	G
A3B5	8.7	h	G
A3B4	9.6	g	F
A3B3	10.0	fg	EF

### 3 结论与讨论

试验结果表明,种植密度对大豆产量及产量构成因子有极显著影响,密度在 45 万株 $\cdot$ hm $^{-2}$ 时大豆产量最高,且种植密度对大豆产量及相关农艺性状的影响要大于栽培方式。说明大豆产量是群体水平产量和个体水平产量相互作用的结果,合理的大豆群体结构是决定大豆产量的主要因素,密度过高或过低都不利于大豆群体产量的形成<sup>[2-3]</sup>。栽培方式对大豆产量及产量构成因子有极显著影响,其中 15 cm 平作大豆产量最高,30 cm 平作的单株荚数、单株粒数、单株粒重最高。该试验对种植密度和栽培方式的互作效应进行了分析,结果表明以处理 45 万株 $\cdot$ hm $^{-2}$ ,15 cm

平作的产量最高且与其它处理差异达极显著水平。说明 A2B5 是大豆黑河 50 的适合的栽培模式,该因子组合的应用可以发挥黑河 50 的增产潜力,达到大豆高产的效果。

#### 参考文献:

- [1] 申晓慧,姜成,刘婧琦,等. 播期和肥料对大豆新品种合农 63 生长发育和产量构成因素的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2012(9):27-29.
- [2] 吴秀红,郭泰,王志新,等. 不同播种方式对合丰 50 品质、产量及产量构成因子的影响[J]. 大豆科学, 2009(5): 850-852.
- [3] 宁海龙,李文霞,韩秀才,等. 栽培密度对高油大豆籽粒产量及品质影响初探[J]. 中国油料作物学报, 2002, 24(1): 75-76.

## Effect of Density and Cultivation Method on Yield and Agronomic Traits of Soybean Variety Heihe 50

TAN Juan, LYU Xiao-li, CAI Xin-xin, WANG Shu

(Heihe Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences/National Soybean Industrial Technology System of Heihe Comprehensive Experimental Station, Heihe, Heilongjiang 164300)

**Abstract:** In order to establish high-yield and efficient production technology system of Heihe 50, a splitplot experiment was carried out with planting density being assigned to the main plot and cultivation method to subplot. The results showed that density, cultivation method and the interactive between density and cultivation method had a significant effect on yield, and A2B5 had the highest yield which was the combination of planting density was 450 000 plants $\cdot$ hm $^{-2}$  and flatten culture, the difference was more significant than other treatments extremely. Planting density and cultivation method had a significant effect on grains number per plant, pods number per plant and grain weight per plant, planting density had more effect than cultivation method.

**Key words:** soybean; planting density; cultivation method; yield; agronomic traits

### 立足黑龙江 辐射全中国 聚焦大农业 促进快发展 欢迎订阅 2014 年《黑龙江农业科学》

《黑龙江农业科学》是黑龙江省农业科学院主管、主办的综合性农业科技期刊,是全国优秀期刊、黑龙江省优秀期刊,现已被多家权威数据库收录。

本刊内容丰富,栏目新颖,信息全面,可读性强。月刊,每月 10 日出版,国内外公开发行。国内邮发代号 14-61,每期定价 5.00 元,全年 60.00 元;国外发行代号 M8321,每期定价 5.00 美元,全年定价 60.00 美元。

热忱欢迎广大农业科研工作者、农业院校师生、国营农场及农业技术推广人员、管理干部和广大农民群众踊跃订阅。全国各地邮局均可订阅,漏订者可汇款至本刊编辑部补订。汇款写明订购份数、收件人姓名、详细邮寄地址及邮编。

另外,本刊网站已开通,可在其上投稿、订阅及发布信息。

#### 欢迎投稿 欢迎订阅 欢迎刊登广告

地址:哈尔滨市南岗区学府路 368 号《黑龙江农业科学》编辑部 邮编:150086

电话:0451-86668373 网址:www. haasep. cn E-mail: nykx13579@sina. com