

施肥水平和播种密度对高油大豆合丰 52 油分含量及产量影响研究

王志新¹, 郭泰¹, 吴秀红¹, 郑伟¹, 刘忠堂², 徐明贵³, 韩世峰⁴

(1. 黑龙江省农业科学院 佳木斯分院, 黑龙江 佳木斯 154007; 2. 黑龙江省农业科学院, 黑龙江 哈尔滨 150086; 3. 黑龙江省穆棱市种子管理站, 黑龙江 穆棱 157500; 4. 黑龙江省佳木斯市种子管理处, 黑龙江 佳木斯 154002)

摘要:以高油抗线虫专用大豆品种合丰 52 为试验材料, 采用二因素随机区组设计, 研究了不同施肥水平及播种密度对大豆油分含量及产量的影响。结果表明: 合丰 52 的产量随施肥水平提高和密度增加, 均呈先上升后下降的变化趋势。差异都达到了极显著水平, 但施肥水平 ($F=49.118^{**}$) 的影响作用大于密度 ($F=9.119^{**}$); 施肥和密度对油分含量的影响也较大, 达到了极显著水平。随施肥量的增加, 各密度处理的油分含量呈极规律的先上升后下降的变化趋势。随着密度的增加油分含量下降。

关键词:施肥水平; 播种密度; 高油大豆; 油分; 产量

中图分类号: S565.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2011)05-0034-03

大豆是粮油兼用型作物, 是人类和动物重要的优质植物蛋白来源, 也是人们日常生活不可缺少的植物油来源。因此在培育高产优质大豆新品种的同时, 研究其高产优质的配套栽培技术尤为重要。这样不但可以提高大豆的产量, 而且会使优质品种保持较高的油分及蛋白含量, 从而增加农民的收入, 提高企业的加工效益, 增强我国大豆的国际市场竞争力。大豆的化学品质及产量受遗传控制, 这是品种本身的遗传基础决定的^[1]。也受环境条件影响, 诸如地理经纬度、海拔高度、光照强度、水分、温度、肥料、除草剂^[2-13]等, 这些前人已做了大量的深入研究。但栽培措施对高油品种油分含量及产量的影响方面, 相关报道却很少。现以高油抗线虫专用大豆品种合丰 52 为试验材料, 研究不同施肥水平及播种密度等栽培措施对大豆油分含量及产量的影响, 以期为大豆优质品种的高产优质栽培提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试大豆品种为黑龙江省农业科学院佳木斯

分院选育的高油高产、抗线虫大豆合丰 52, 油分含量为 23.24%。

1.2 方法

试验于 2010 年在黑龙江省农业科学院佳木斯分院 10 号试验地进行, 前作为玉米, 土壤为黑土, 有机质含量为 5.11%, 全氮 0.129 mg·L⁻¹, 全磷 0.274 mg·L⁻¹, 全钾 1.241 mg·L⁻¹, 碱解氮 122.6 mg·L⁻¹, 速效磷 131.6 mg·L⁻¹, 速效钾 208.7 mg·L⁻¹, pH 为 7.2。

采用二因素无重复随机区组设计, 试验 6 行区, 行长 5 m, 垄距 70 cm。共设 6 个施肥水平, 分别为 A1(不施肥)、A2(磷酸二铵 80 kg·hm⁻², 尿素 30 kg·hm⁻², 氯化钾 20 kg·hm⁻²)、A3(磷酸二铵 100 kg·hm⁻², 尿素 35 kg·hm⁻², 氯化钾 25 kg·hm⁻²)、A4(磷酸二铵 120 kg·hm⁻², 尿素 40 kg·hm⁻², 氯化钾 30 kg·hm⁻²)、A5(磷酸二铵 140 kg·hm⁻², 尿素 45 kg·hm⁻², 氯化钾 35 kg·hm⁻²)、A6(磷酸二铵 160 kg·hm⁻², 尿素 50 kg·hm⁻², 氯化钾 40 kg·hm⁻²); 5 种密度处理, 分别为 B1(20 万株·hm⁻²)、B2(25 万株·hm⁻²)、B3(30 万株·hm⁻²)、B4(35 万株·hm⁻²)、B5(40 万株·hm⁻²)。每个密度处理和不同密度下各施肥水平随机排列。采用人工深开沟, 撒肥后覆土, 再进行人工单行双粒点播, 出苗后间苗。生育期间调查各处理农艺性状, 秋季成熟后, 每个处理去除 2 个边行, 在中间 4 行上选取 1 行, 连续拔取 10 株进行室内考种分析, 余下 4 行全区收获测产, 并挑出病粒及虫食粒后用于品质分析。

1.3 分析方法

利用近红外谷物品质分析仪(Perton-DA7200)

收稿日期: 2011-02-18

基金项目: 国家“863”计划资助项目(2006AA1021F9); 科技部成果转化基金资助项目(2008GB2B200090); “十一五”国家科技支撑计划资助项目(2006BAD01A04); “948”资助项目(2006-G5); 黑龙江省科技厅资助项目(GA06B102-1)

第一作者简介: 王志新(1971-), 男, 黑龙江省肇州县人, 硕士, 副研究员, 从事大豆遗传育种和栽培研究。E-mail: wanzhixin530@163.com。

通讯作者: 郑伟(1976-), 男, 黑龙江省勃利县人, 硕士, 副研究员, 从事大豆遗传育种和栽培研究。E-mail: zhwl05122@163.com。

分析油分含量,利用 DPS 软件系统进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同施肥水平及密度处理对产量的影响

由表 1 可知,不同施肥水平和密度对合丰 52 的产量影响较大,随施肥水平提高和密度增加,产量均呈先上升后下降的变化趋势。由方差分析可知(见表 2),不同施肥水平和密度下合丰 52 的产量差异都达到了极显著水平,但施肥水平($F=49.1180^{**}$)的影响作用大于密度($F=9.1190^{**}$),这与以前有些相关研究相同^[14]。表明常规施肥水平对高油大豆的产量有较大的影响作用,但产量并不是随施肥量增加直线上升的,而是呈先上升后下降的变化趋势,最佳的施肥水平为处理 A3,此时大豆产量为 $3\,314.3\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。而播种密度不同也使大豆的生长空间、光照、水肥吸收等发生了变化,从而发生了产量变化。新复极差测验表明,B2、B1 播种密度下合丰 52 的产量较高,但这两个播种密度之间的产量差异不显著,与其它播种密度比差异达显著性水平,播种密度为 25 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 时,合丰 52 的产量最高,为 $2\,892.9\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ (见表 3)。因此可知高油大豆合丰 52 在施肥量为 A3,密度为 B2 时,获得产量最高,为 $3\,757.1\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

施肥水平	密度					
	B1	B2	B3	B4	B5	平均
A1	3.42	2.92	3.01	2.76	2.25	2.87
A2	4.76	5.01	4.26	4.43	4.59	4.61
A3	4.68	5.26	4.59	4.59	4.09	4.64
A4	4.01	3.76	3.26	3.17	3.17	3.47
A5	3.51	3.51	3.42	3.42	3.34	3.44
A6	3.51	3.84	3.34	3.01	2.76	3.29
平均	3.98	4.05	3.65	3.56	3.37	3.72

注:表中数据为实收小区产量,小区面积为 14 m²。

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	显著水平
施肥水平间	13.4169	5	2.6834	49.1180**	0.0001
密度间	1.9927	4	0.4982	9.1190**	0.0002
误差	1.0926	20	0.0546		
总变异	16.5022	29			

处理	产量/ $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$	5%显著水平	1%极显著水平
A3	3314.3	a	A
A2	3292.9	a	A
A4	2478.6	b	B
A5	2457.1	b	B
A6	2350.0	b	BC
A1	2050.0	c	C
B2	2892.9	a	A
B1	2842.9	a	AB
B3	2607.1	b	BC
B4	2542.9	b	C
B5	2407.1	b	C

2.2 不同施肥水平及密度处理对油分的影响

由表 4 可知,不同施肥水平对合丰 52 油分含量有较大的影响,随施肥量的增加,各密度处理的油分含量呈极规律的先上升后下降的变化趋势。各密度处理对油分含量的影响明显,随着密度的增加油分含量下降,这与朱洪德等^[15]研究结果相同。方差分析表明(见表 5),不同施肥水平和密度对合丰 52 油分含量影响较大,均达到极显著水平,这可能是不同施肥量和播种密度改变了大豆油分形成关键时期的内部与外部环境,因此油分含量发生了较大的变化。新复极差测验表明(见表 6),随着施肥量的增加,合丰 52 的油分含量先上升后下降,最高的油分处理为 A4,其油分含量为 22.62%,最低的油分处理为 A1,其油分含量为 22.21%,二者之差为 0.41 个百分点;随着密度的增加合丰 52 的油分含量下降明显,密度 B1 的油分含量为 22.77%,密度 B5 的油分含量为 22.06%,二者相差 0.71 个百分点。

表 4 不同施肥水平及播种密度下各处理油分含量/%						
施肥水平	密度					平均
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	22.59	22.42	22.27	22.06	21.73	22.21
A2	22.71	22.59	22.48	22.08	21.88	22.35
A3	22.75	22.65	22.66	22.11	22.09	22.45
A4	22.88	22.86	22.65	22.14	22.59	22.62
A5	22.84	22.85	22.63	22.29	22.11	22.54
A6	22.82	22.75	22.41	22.64	21.94	22.51
平均	22.77	22.69	22.52	22.22	22.06	22.45

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	显著水平
施肥水平间	0.5453	5	0.1091	4.7140**	0.0052
密度间	2.2037	4	0.5509	23.8150**	0.0001
误差	0.4627	20	0.0231		
总变异	3.2117	29			

处理	油分均值/%	5%显著水平	1%极显著水平
A4	22.62	a	A
A5	22.54	ab	A
A6	22.51	ab	A
A3	22.45	ab	AB
A2	22.35	bc	AB
A1	22.21	c	B
B1	22.77	a	A
B2	22.69	ab	A
B3	22.52	b	A
B4	22.22	c	B
B5	22.06	c	B

3 结论与讨论

大豆的产量水平和油分含量是由其遗传基础决定的,但同时也受环境条件影响,由于栽培方式

的改变,改变了大豆生长的外部环境条件,因此在产量和油分形成的关键时期,温度、光照强度、日照时数、水分、肥料水平等影响产量及品质的外部环境发生了变化,从而影响了产量和油分的形成。随施肥水平提高和密度增加,高油大豆品种合丰52的产量均呈先上升后下降的变化趋势,最佳的施肥水平为处理A3,此时大豆产量为 $3\,314.3\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。最佳播种密度为B2,产量为 $2\,892.9\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。因此可知高油大豆合丰52在施肥量为A3、密度为B2时,会获得最高的产量,此时产量为 $3\,757.1\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$;不同施肥水平和密度对合丰52油分含量影响较大,均达到极显著水平。随着施肥量的增加油分含量先上升后下降,最高的油分处理为A4,油分含量为22.62%,最低的油分处理为A1,油分含量为22.21%,二者之差为0.41个百分点;随着密度的增加合丰52的油分含量下降明显,密度B1的油分含量为22.77%,密度B5的油分含量为22.06%,二者相差0.71个百分点。

因此,选择合理的施肥水平及播种密度能够达到优质高产的栽培效果。

参考文献:

- [1] 杨庆凯. 论大豆蛋白质与油分含量品质的变化及影响因素[J]. 大豆科学, 2000, 19(4): 386-391.
- [2] 王志新. 环境因素对大豆化学品质及产量影响研究. IV. 常规肥料对大豆化学品质及产量影响[J]. 中国农学通报, 2006, 22(1): 169-172.
- [3] 王志新. 环境因素对大豆化学品质及产量影响研究. II. 遮

光对大豆化学品质及产量影响[J]. 大豆科学, 2004, 23(1): 43-46.

- [4] 李初英, 孙祖东, 陈怀珠, 等. 不同遮光胁迫对大豆产量性状及产量的影响[J]. 大豆科学, 2006, 25(3): 94-98.
- [5] 胡国华, 宁海龙, 王寒东, 等. 光照强度对大豆产量及品质的影响. I. 全生育期光照强度变化对大豆油脂和蛋白质含量的影响[J]. 中国油料作物学报, 2004, 26(2): 87-89.
- [6] 苗兴芬, 陈庆山, 刘春艳, 等. 不同种肥对高油大豆籽粒蛋白质、油分含量的动态影响[J]. 大豆科学, 2004, 23(4): 311-314.
- [7] 刘玉平, 李志刚, 李瑞平. 不同密度与施氮水平对高油大豆产量及品质的影响[J]. 大豆科学, 2011, 30(1): 79-82.
- [8] 朱建国, 张文英, 欧光华, 等. 夏大豆花荚期受渍胁迫对农艺性状、产量与品质的影响[J]. 大豆科学, 2001, 20(1): 71-73.
- [9] 朱洪德, 王春风. 栽培措施对高蛋白大豆产量及品质的影响[J]. 中国油料作物学报, 2009, 31(3): 327-333.
- [10] 冯丽娟, 朱洪德, 于洪久, 等. 品种、密度、施肥量对高油大豆产量及品质的效应[J]. 大豆科学, 2007, 26(2): 158-162.
- [11] 才艳, 郑殿峰, 冯乃杰, 等. 氮肥施用量对大豆生长动态及干物质积累的影响. [J]. 黑龙江八一农垦大学学报, 2007, 19(2): 13-16.
- [12] 姚玉波, 马春梅, 张磊, 等. 施氮水平对大豆吸收利用氮素及产量的影响[J]. 东北农业大学学报, 2009, 40(4): 6-10.
- [13] 姜忠君, 郭荣利, 赵清艳. 不同施氮肥用量对菜用大豆品质的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2006(5): 66-68.
- [14] 李思同, 张桂花, 谷传彦, 等. 播期·密度对夏大豆产量和脂肪含量的影响[J]. 安徽农业科学, 2007(29): 35-37.
- [15] 朱洪德, 冯丽娟, 于洪久, 等. 种植密度和施肥水平对高油大豆品质性状的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2010, 16(1): 232-236.

Effect of Fertilizer Levels and Sowing Density on the Oil Content and Yield of Soybean Variety Hefeng 52 with High-oil and High-yield

WANG Zhi-xin¹, GUO Tai¹, WU Xiu-hong¹, ZHENG Wei¹, LIU Zhong-tang²,
XU Ming-gui³, HAN Shi-feng⁴

(1. Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi, Heilongjiang 154007; 2. Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 3. The Seeds Management Station of Muling City of Heilongjiang Province, Muling, Heilongjiang 157500; 4. The Seeds Management Bureau of Jiamusi of Heilongjiang Province, Jiamusi, Heilongjiang 154002)

Abstract: Taking soybean variety of Hefeng 52 as experimental material, the effects of fertilizer levels and sowing density on the yield and oil content were studied by randomized complete block design with two factors. The results showed that the soybean yield increased at first, then dropped with the increase of fertilizer levels and sowing density, the differences reached very significant different level, and the influence of fertilizer levels ($F=49.118^{**}$) was greater than that of the sowing density ($F=9.119^{**}$); the oil content increased with the increase of fertilizer levels, and reached the maximum value, and then dropped. But the oil content decreased with the increase of sowing density.

Key words: fertilizer level; sowing density; high-oil soybean; oil; yield