

## 钾对高油大豆产量和品质的影响<sup>\*</sup>

王海泉<sup>1</sup>, 朱继强<sup>2</sup>, 汪建学<sup>2</sup>

(1. 黑龙江省农科院, 哈尔滨 150086; 2. 克东县农业技术中心, 克东 161800)

**摘要:** 研究了钾对高油大豆产量和品质的影响。黑龙江省大豆主产区钾肥适宜用量为 45~90 kg/hm<sup>2</sup>, 平均增产 12.7%, 平均增收 538 元/hm<sup>2</sup>。施钾肥具有降低蛋白质含量, 增加脂肪含量的趋势, 粗蛋白含量平均降低 1.1 个百分点, 脂肪含量平均增加 1.4 个百分点。在施等量钾肥情况下, 硫酸钾效果好于氯化钾。

**关键词:** 钾肥; 高油大豆; 产量; 品质

**中图分类号:** S 143.3    **文献标识码:** A    **文章编号:** 1002-2767(2005)06-0019-03

## Effect of Potassium on the Yield and Quality of High-oil Content Soybean

WANG Hai-quan<sup>1</sup>, ZHU Ji-qiang<sup>2</sup>, WANG Jian-xue<sup>2</sup>

(1. Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086; 2. Agricultural Technique Promotion Center of Kadong Country, Kedong 161800)

**Abstract:** This paper has dealt with the effect of potassium application on the yield and quality of high-oil content soybean. The result showed that the optimum rate of potassium application for soybean in the main region of soybean production in Heilongjiang province was 45~90 kg/hm<sup>2</sup>, it could increase the yield by 12.7%, the benefit was 538 ¥/hm<sup>2</sup>, on average. With potassium application, it showed the tendency that protein content decreased and fat content increased; the coarse protein content decreased by 1.1% and the coarse fat content increased by 1.4%, on average. The effect of potassium sulphate was better than potassium chloride under the circumstance of equal amount of K<sub>2</sub>O application.

**Key words:** potash; high-oil content soybean; yield; quality

黑龙江省位于北纬 43°25'~53°33', 东经 121°11'~135°5' 之间, 属寒温带大陆性气候, 无霜期平均 127 d, 降水量平均 502.9 mm。全省总耕地面积 1 133 万 hm<sup>2</sup>, 主要土壤类型为黑土、草甸土、黑钙土、白浆土和暗棕壤。黑龙江省是我国大豆主要产区 and 重要出口基地, 年种植面积 200~233 万 hm<sup>2</sup><sup>[1]</sup>。大豆脂肪含量是品种的遗传特性和环境条件互作的结果, 品种的遗传性对品质的影响约占 70%~80%, 而环境条件的影响约占 20%~30%<sup>[2]</sup>。随着我国加入 WTO 和农业结构战略性调整, 黑龙江省优质大豆生产被提到日程上来。如何通过施肥措施进一步提高大豆产量和质量, 增强市

场竞争力, 推动我省大豆产业化发展, 具有重要的现实意义。

### 1 材料与方法

试验在海伦市、克东县和宝清县进行。克东县和海伦市位于黑龙江省北部黑土大豆主产区, 宝清县位于黑龙江省东部白浆土大豆主产区。土壤分析结果显示, 黑龙江省大豆主产区土壤氮、磷含量相对丰富, 钾、硫、锌供应不足。本试验在氮、磷基础上做钾肥单因素试验, 以筛选出黑龙江省高油大豆钾肥适宜用量。试验设 6 个处理, 3 次重复, 小区面积 21

\* 收稿日期: 2005-07-19

基金项目: “黑龙江省农科院与克东县共建”科技帮扶项目

第一作者简介: 王海泉(1970-), 男, 山东省日照市人, 助理, 从事科研管理工作。E-mail: wanghaiquan1970@163.com。

m<sup>2</sup>。海伦试验点大豆品种为东农 163, 种植密度为 25 万株/hm<sup>2</sup>; 克东试验点大豆品种为垦鉴豆 25, 种植密度为 30 万株/hm<sup>2</sup>; 宝清试验点大豆品种为合丰 47, 种植密度为 28 万株/hm<sup>2</sup>。氮肥用尿素, 磷肥

用磷酸二铵, 钾肥用氯化钾, 以硫酸钾为对照。氮、磷、钾肥均作种肥, 开深沟、侧条施, 人工摆子, 覆土 2~3 cm, 供试土壤基本理化性状见表 1, 试验处理见表 2。

表 1 土壤基础肥力分析

地点	有机质 (%)	N (mg/kg)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	S (mg/kg)	B (mg/kg)	Zn (mg/kg)
海伦市祥富镇	5.45	157.8	47.1	109.5	3.2	1.42	1.55
克东县古城镇	5.72	173.2	59.0	126.3	8.3	1.50	1.42
宝清县小城子镇	1.75	82.9	34.9	86.0	16.7	0.93	1.37

表 2 大豆钾肥试验处理 kg/hm<sup>2</sup>

处理	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. NP	45	90	0
2. NPK1	45	90	45
3. NPK2	45	90	90
4. NPK3	45	90	135
5. NPK4	45	90	180
6. NPK2(K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	45	90	90

## 2 结果与分析

### 2.1 钾对高油大豆生长发育的影响

试验结果表明(见表 3), 钾肥对高油大豆生长发育有促进作用, 3 个试验点考种结果表明, 施钾肥各处理较对照株高平均增加 3.0 cm, 株荚数平均增加 2.0 个/株, 株粒数平均增加 6.7 个/株, 空瘪率降低 3.3 个百分点, 百粒重平均增加 1.3 g。其中处理 2 和处理 3 中钾的用量比较适宜, 在缺硫的土壤中硫

表 3 钾对大豆生长发育的影响

地点	处理	株高 (cm)	株荚数 (个/株)	株粒数 (个/株)	空瘪率 (%)	百粒重 (g)
海伦	1. NP	97.2	33.7	84.2	12.7	19.2
	2. NPK1	103.5	35.1	91.3	10.1	19.8
	3. NPK2	105.8	37.9	97.5	8.2	20.7
	4. NPK3	101.0	34.4	93.8	7.6	21.2
	5. NPK4	96.7	30.8	80.4	10.8	20.8
	6. NPK2(K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	102.4	34.6	93.1	7.4	21.4
克东	1. NP	92.6	35.2	87.6	10.7	21.1
	2. NPK1	94.3	38.1	92.8	9.3	22.3
	3. NPK2	96.1	40.3	100.3	6.4	22.5
	4. NPK3	93.8	37.3	98.0	8.3	22.8
	5. NPK4	89.2	33.2	82.4	8.5	21.6
	6. NPK2(K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	95.4	37.4	98.5	7.0	22.6
宝清	1. NP	87.0	28.6	57.2	11.6	20.9
	2. NPK1	89.5	30.5	60.3	9.3	21.1
	3. NPK2	90.1	32.7	66.8	7.8	22.0
	4. NPK3	88.6	30.0	64.7	8.4	21.4
	5. NPK4	87.5	27.2	55.3	9.6	22.0
	6. NPK2(K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	90.2	33.6	69.2	6.9	22.4
平均	NP	92.3	32.5	76.3	11.7	20.3
	NPK	95.3	34.5	83.0	8.4	21.6

酸钾效果好于氯化钾, 但差异不显著。

表 4 钾对高油大豆产量的影响

地点	处理	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	增产 (kg/hm <sup>2</sup> )	相对产 量(%)	差异显著性 0.01	效益 (元/hm <sup>2</sup> )
海伦	1. NP	1971	—	—	B	—
	2. NPK1	2177	206	10.4	A	483
	3. NPK2	2214	243	12.3	A	480
	4. NPK3	2148	177	9.0	A	175
	5. NPK4	1892	-80	-4.0	B	-681
	6. NPK2(K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	2276	305	15.5	A	487
克东	1. NP	2067	—	—	BC	—
	2. NPK1	2336	269	13.0	A	666
	3. NPK2	2271	204	9.9	AB	367
	4. NPK3	2210	143	6.9	AB	75
	5. NPK4	1952	-116	-5.6	C	-785
	6. NPK2(K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	2381	314	15.2	A	513
宝清	1. NP	1857	—	—	CD	—
	2. NPK1	2030	173	9.3	ABC	387
	3. NPK2	2096	239	12.8	AB	467
	4. NPK3	1958	101	7.0	BC	-46
	5. NPK4	1721	-137	-5.4	D	-792
	6. NPK2(K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	2192	335	18.0	A	38.5

注: 海伦、克东和宝清统计分析 SE 值分别为 31.2、45.3 和 42.9 kg/hm<sup>2</sup>; 氯化钾 1500 元/t, 硫酸钾 2200 元/t, 大豆 2.9 元/kg。

### 2.2 钾对高油大豆产量的影响

试验结果表明(见表 4), 适量的钾肥对高油大豆有显著的增产效果, 高量钾肥表现减产效果, 主要原因是春季干旱, 施高量钾肥影响大豆出苗和幼苗生长。海伦和宝清大豆钾的适宜用量均为 K<sub>2</sub>O 90 kg/hm<sup>2</sup>, 分别增产 12.3% 和 12.8%, 分别增收 480 和 467 元/hm<sup>2</sup>; 克东大豆钾的适宜用量均为 K<sub>2</sub>O 45 kg/hm<sup>2</sup>, 增产 13.0%, 增收 666 元/hm<sup>2</sup>。由于 2004 年春旱、秋涝, 影响大豆正常生长发育和产量, 因此高量钾肥呈报酬递减现象。可见, 黑龙江省大豆主产区钾的适宜用量 K<sub>2</sub>O 45~90 kg/hm<sup>2</sup>, 在等钾量情况下硫酸钾效果好于氯化钾, 主要原因是土壤缺硫, 在一定程度上限制了大豆产量的提高和品质的改善, 建议在缺硫的土壤上最好施硫酸钾, 在不缺硫的土壤上施氯化钾, 以减低施肥成本, 增加经济效益。

### 2.3 钾对高油大豆品质的影响

分析结果表明(见表5),施钾肥具有降低蛋白质含量增加脂肪含量的趋势,这一趋势对高油大豆十分有利。施钾肥处理较对照粗蛋白含量平均降低

表5 钾对大豆品质的影响

地点	处理	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)
海伦	1. NP	39.7	19.9
	2. NPK1	39.0	20.3
	3. NPK2	38.7	21.8
	4. NPK3	39.2	21.6
	5. NPK4	39.1	21.3
	6. NPK2(K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	38.6	21.9
克东	1. NP	40.2	19.7
	2. NPK1	39.2	20.6
	3. NPK2	38.1	22.1
	4. NPK3	38.7	21.7
	5. NPK4	40.4	20.2
	6. NPK2(K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	38.9	22.1
宝清	1. NP	40.7	20.8
	2. NPK1	39.2	21.5
	3. NPK2	38.7	22.4
	4. NPK3	40.3	21.7
	5. NPK4	39.6	21.3
	6. NPK2(K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	38.5	21.9
平均	NP	40.2	20.1
	NPK	39.1	21.5

1.1个百分点,脂肪含量平均增加1.4个百分点。处理3,即K<sub>2</sub>O 90 kg/hm<sup>2</sup>,对增加大豆脂肪含量效果明显。一般油用大豆含油量最低不低于18%,高油大豆含油量应在22%以上<sup>[4]</sup>。评价大豆品质的主要指标是蛋白质含量和脂肪含量。据报道,大豆产量与蛋白质含量呈负相关,蛋白质和脂肪含量也呈负

相关<sup>[4]</sup>,本试验结果与上述报道基本一致,施钾肥具有增加大豆产量和脂肪含量,降低蛋白质含量的趋势。

### 3 小结

3.1 钾对高油大豆生长发育有显著的正效应,为大豆高产、优质奠定了基础。施钾肥较对照株高平均增加3.0 cm,株荚数平均增加2.0个/株,株粒数平均增加6.7个/株,空瘪率降低3.3个百分点,百粒重平均增加1.3 g。

3.2 黑龙江省大豆主产区钾的适宜用量K<sub>2</sub>O 45~90 kg/hm<sup>2</sup>,平均增产12.7%,平均增收538元/hm<sup>2</sup>。在施等量钾肥条件下,硫酸钾效果好于氯化钾,主要原因是土壤缺硫,在一定程度上限制了大豆产量的提高和品质的改善,建议在缺硫的土壤上最好施硫酸钾,在不缺硫的土壤上施氯化钾,以减低施肥成本,增加经济效益。

3.3 施钾肥具有降低蛋白质含量增加脂肪含量的趋势,施钾肥大豆粗蛋白含量较对照平均降低1.1个百分点,粗脂肪含量平均增加1.4个百分点。在生产上,应根据钾肥对大豆品质影响的特点和大豆不同用途,选择不同的施肥措施,达到高产、优质、高效的目的。

### 参考文献:

- [1] 付亚书. 黑龙江省大豆重迎茬现状及对策[J]. 黑龙江农业科学, 2002, (3): 47-48.
- [2] 杨庆凯. 论大豆蛋白质与油含量品质的变化及影响因素[J]. 大豆科学, 2000, (4): 386-391.
- [3] 栾桂云. 高油大豆高产栽培要点[J]. 作物栽培, 2002, (6): 13.
- [4] 梁镇富. 大豆脂肪和蛋白质与几种质量性状相关性的研究[J]. 中国农业科学, 1982, (5): 48-56.

(上接第10页)

19(1):1-6.

- [4] 潘庆民,于振文,王月福,等. 追肥时期对小麦旗叶中蔗糖合成与子粒中蔗糖降解的影响[J]. 中国农业科学, 2002, 35(7): 771-776.
- [5] 刘开昌,胡昌浩,董树亭,等. 高油、高淀粉玉米子粒主要品质成分积累及其生理生化特性[J]. 作物学报, 2002, 28(4): 492-498.
- [6] 刘开昌,胡昌浩,董树亭,等. 高油、高淀粉玉米产量、品质与群体生理特性的研究[J]. 玉米科学, 2002, 10(1): 61-63.

- [7] 李金洪,李伯航. 矿质营养对玉米子粒营养品质的影响[J]. 玉米科学, 1995, 3(3): 54-58.
- [8] 高聚林,刘克礼. 春玉米植株体内蔗糖含量的变化[J]. 华北农学报, 1993, 8(1): 29-34.
- [9] 段民孝,赵久然,王元东,等. 玉米子粒淀粉研究进展[J]. 玉米科学, 2002, 10(1): 29-32.
- [10] 孙政才,陈国平. 甜玉米与普通玉米子粒发育过程中碳水化合物及氨基酸消长规律的比较研究. II 子粒灌浆特性及碳水化合物消长规律[J]. 作物学报, 1992, 18(4): 301-305.