



## 高油大豆钾肥效果研究

李玉影

黑龙江省农科院土肥所 哈尔滨 150086

### Effect of Potash on High-oil Content Soybean

Li Yuying

Soil and Fertilizer Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, 150086

**ABSTRACT:** Potassium had significant positive effect on growth, yield and quality of high-oil content soybean. The application of potassium increased yield of soybean by 7.2% on average, ranged from 2.5 % to 18.0%. The rational application rate of potassium was 6 kg K<sub>2</sub>O/mu. The average benefit from potassium chloride application on soybean was 42.4Yuan RMB/mu which was similar to that from potassium sulfate at the same K application rate. In addition, potassium decreased 1.06 percentage of crude protein content and increased 1.35 percentage of fat content of soybean.

**Keywords:** potash, high-oil content soybean

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。全省无霜期平均 127 天，降水量平均 502.9 毫米。全省总耕地面积 1.73 亿亩，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和重要出口基地，年种植面积 200-233 万公顷。大豆品质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%。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日益受到重视。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

表1 供试土壤养分状况

试验地点	OM	K	N	P	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	%	毫克/公斤								
双城市	2.5	69.8	19.4	13.2	3.2	3.1	2.5	34.9	109.6	1.6
集贤县	2.7	50.8	12.6	10.6	4.8	1.4	2.5	81.3	10.9	1.1
红星农场	3.8	61.2	10.5	13.8	3.2	1.5	1.6	127.8	17.2	1.4

试验设3个试验点,分别为双城市、红星农场和集贤县。双城市位于黑龙江省南部,土壤为黑土;红星农场位于黑龙江省北部大豆主产区,土壤为黑土;集贤县位于黑龙江省东部大豆主产区,土壤为草甸土。在氮、磷基础上布置钾肥单因素试验。试验设6个处理,3次重复,小区面积21平方米。双城试验点的高油大豆品种为黑农41,种植密度为14667株/亩;红星农场高油大豆品种为垦鉴豆25,种植密度为20000株/亩;集贤县高油大豆品种为合丰40,种植密度为18667株/亩。氮肥用尿素,磷肥用二铵,钾肥用氯化钾和硫酸钾。氮、磷、钾肥均作基肥,开深沟、侧条施,人工摆籽,覆土2-3厘米。3个试验点的土壤测试结果见表1,试验处理见表2。

表2 高油大豆钾肥试验处理 (公斤/亩)

处理	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. NP	3	6	0
2. NPK1 (KCl)	3	6	3
3. NPK2 (KCl)	3	6	6
4. NPK3 (KCl)	3	6	9
5. NPK4 (KCl)	3	6	12
6. NPK2 (K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	3	6	6

## 2 结果与分析

### 2.1 钾对高油大豆生长发育的影响

表3表明,钾肥对高油大豆生长发育有促进作用,施钾肥各处理较对照株高平均增加3.0厘米,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克。其中处理2和处理3钾的用量比较适宜,在缺硫的土壤中硫酸钾效果好于氯化钾。

表3 钾对大豆生长发育的影响

地点	处理	株高 (厘米)	株荚数 (个/株)	株粒数 (个/株)	空瘪率 (%)	百粒重 (克/100粒)
双城	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
红星 农场	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
集贤	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
平均	NP	92.3	32.5	76.3	11.7	20.3
	NPK	95.3	34.5	83.0	8.4	21.6

## 2.2 钾对高油大豆产量的影响

由表4可以看出,钾对高油大豆有显著的增产效果。施钾肥较对照平均增加大豆9.5公斤/亩,增产2.5%~18.0%,平均7.2%。由于2003年春旱、秋涝,大豆正常生长发育和产量受到一定的影响,因此钾肥肥效未得到充分发挥。3个试验点钾的适宜用量K<sub>2</sub>O 6公斤/

亩，施氯化钾经济效益平均为 42.4 元/亩，施硫酸钾经济效益平均为 35.4 元/亩，建议在不缺硫的土壤上施氯化钾，以增加经济效益。

表 4 钾对高油大豆产量的影响

地点	处理	产量 (公斤/亩)	增产 (公斤/亩)	相对 产量 (%)	差异显著 性	效益 (元/亩)
					0.05	
双城	1. NP	131.4	-	-	b	-
	2. NPK1	138.1	6.7	5.1	a	11.9
	3. NPK2	153.3	21.9	16.7	a	48.6
	4. NPK3	143.2	11.8	9.0	a	11.7
	5. NPK4	119.1	-12.3	-9.4	b	-65.9
	6. NPK2(K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	151.7	20.3	15.5	a	33.0
红星 农场	1. NP	123.8	-	-	b	-
	2. NPK1	133.3	9.5	7.7	b	20.1
	3. NPK2	139.7	15.9	12.8	a	31.0
	4. NPK3	127.0	3.2	2.6	b	-13.3
	5. NPK4	120.7	-3.1	-2.5	b	-39.1
	6. NPK2(K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	146.1	22.3	18.0	a	38.5
集贤	1. NP	137.8	-	-	b	-
	2. NPK1	145.4	7.6	5.5	a	14.5
	3. NPK2	159.4	21.6	15.7	a	47.7
	4. NPK3	141.3	3.5	2.5	b	-12.5
	5. NPK4	130.1	-7.7	-5.6	b	-52.3
	6. NPK2(K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	158.7	20.9	15.2	a	34.7
平均	NP	131.0	-	-		
	NPK	140.5	9.5	7.2		

注：氯化钾价格：1500 元/吨；硫酸钾价格：2200 元/吨；大豆价格 2.9 元/公斤。



大豆收获期钾肥效果



高油大豆钾肥田间试验

### 2.3 钾对高油大豆品质的影响

从表5可以看出，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。2个试验点施钾肥较对照粗蛋白含量平均降低1.06个百分点，脂肪含量平均增加

1.35个百分点。施 $K_2O$  6公斤/亩（处理3）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。由于2003年黑龙江省遭受严重的春旱和秋涝自然灾害，大豆产量和品质受到一定的影响，但钾肥仍然表现出较好的效果。

表5 大豆品质分析

地点	处理	粗蛋白(%)	粗脂肪(%)
双城	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 ( $K_2SO_4$ )	38.6	21.9
红星农场	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	39.4	20.2
	6. NPK2 ( $K_2SO_4$ )	38.9	22.1
平均	NP	40.0	19.8
	NPK	38.9	21.2

### 3 小结

钾对高油大豆生长发育、产量和品质有显著的正效应。施钾肥株高均增3.0厘米，株荚数均增2.0个/株，株粒数均增6.7个/株，空瘪率降3.3个百分点，百粒重均增1.3克。

施钾肥大豆产量平均增加9.5公斤/亩，增产幅度2.5%–18.0%，平均7.2%。钾的适宜用量 $K_2O$  6公斤/亩，施氯化钾平均增收42.4元/亩，施等 $K_2O$ 量的硫酸钾平均增收35.4元/亩，建议在不缺硫的土壤上施氯化钾，以增加经济效益。

施钾肥具有降低蛋白质含量、增加脂肪含量的趋势，施钾肥较对照粗蛋白含量平均降低1.06个百分点，脂肪含量平均增加1.35个百分点。黑龙江省种植高油大豆钾肥适宜用量为 $K_2O$  6公斤/亩，在缺硫的土壤上应施用硫酸钾或施氯化钾再补充适量硫肥。