

寒地不同肥料对大豆产量影响的研究

王家军¹, 于佰双¹, 李进荣¹, 王宁², 贾占国³

(1. 黑龙江省农业科学院大豆研究所, 哈尔滨, 150086; 2. 五大连池市农业技术推广中心, 五大连池, 165000; 3. 友谊农场农业科, 友谊县, 155800)

摘要 在黑龙江省海伦市寒冷地区进行不同肥料对大豆产量影响的试验研究, 其目的是为筛选适应寒冷地区绿色大豆生产的较佳肥料。结果如下: 黑农科有机无机复混肥(简称黑农科肥)对大豆品种绥农14产量正向效应>三元复合肥>惠满丰>有机肥>双绿肥>生物钾肥, 其增产原因主要是开花期单株叶面积、根容量和根瘤数的增加, 进而促进其生长发育导致增加了单株荚数和粒数; 施用黑农科肥土壤有机质含量5.95%, 略低于施有机肥(有机质含量6%), 而其土壤容重与有机肥相同均为0.82 g/cm³。全氮为0.45%, 全磷为0.16%, 表明其有利于土壤结构和肥力的改善; 在寒冷地区每公顷施375kg黑农科肥有利于绿色大豆生产。

关键词 大豆; 寒冷地区; 肥料; 产量; 影响

中图分类号 S565.1 **文献标识码** A **文章编号** 1000-9841(2007)04-0637-04

THE EFFECTS OF FERTILIZER ON SOYBEAN YIELD IN COLD AREA

WANG Jia-jun¹, YU Bai-shuang¹, LI Jin-rong¹, WANG Ning², JIA Zhan-guo³

(1. *Institute of Soybean, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086*; 2. *Wudalianchi Agricultural Technology Populization Center, Wudalianchi 165000*; 3. *Department of Agriculture of Youyi Farm, Youyi 155800*)

Abstract To select the best fertilizer for green soybean production in cold area, Several fertilizers were screened in Hailun, Heilongjiang Province. Soybean Variety Suinong 14 was used in this study. The results were: The effects of fertilizer were HAAS fertilizer (an organic-inorganic complex fertilizer made by Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences) >N-P-K complex fertilizer > Huimanfeng fertilizer (an organic fertilizer made by Xingcheng Ltd. Co.) > common organic fertilizer > Shuanglu fertilizer (a trace mineral fertilizer made by Shuanglufei Ltd. Co.) > biological potassium fertilizer. The benefits were mainly due to the increase of leaf area during flowering, the amount of root and root nodules, which promoted soybean growth and development and then resulted in more pods and seeds; the organic matter in the soil applied with HAAS fertilizer was 5.95%, a little lower than that with organic fertilizer (6%). The soil density was 0.82 g/cm³, the same as the amount of organic matter. The total nitrogen was 0.45%, and the total phosphorous was 0.16%. All these data showed that the application of HAAS fertilizer improved the soil structure and fertility; the highest green soybean yield was achieved by application of 375kg

HAAS fertilizer per hectare in cold area.

Key words Soybean; Cold area; Fertilizer; Yield; Effects

近年来,绿色大豆生产越来越受到人们关注,施用不同肥料对绿色大豆生产有着较大影响^[1,2]。目前黑龙江省北部寒冷地区 A 级绿色大豆生产中使用各种专用肥、复合肥等品种较多,所以筛选适合黑龙江省北部寒冷地区 A 级绿色大豆生产的肥料品种和施肥量,为 A 级绿色大豆生产提供有效依据具有一定的意义。试验于 2005—2006 年在黑龙江省北部海伦市进行,该市具有开展绿色大豆生产的生态条件。

1 材料和方法

1.1 试验材料

试验材料大豆品种绥农 14 原种,由黑龙江省农业科学院大豆研究所提供。试验肥料见表 1。

表 1 供试肥料品种

Table 1 The fertilizers tested in the trial

肥料 Fertilizer	有机质含量 The organic matter%	无机质成分 The inorganic ingredients	无机质含量 The inorganic matter%	价格 Price (RMB/t)
三元复合肥 N—P—K complex	0	N+P ₂ O ₅ +K ₂ O	45	2300
生物钾 Biological Potassium	0	K ₂ O	50	2200
惠满丰 Huimanfeng	20	N+P ₂ O ₅ +K ₂ O	30	1980
黑农科 HAAS fertilizer	20	N+P ₂ O ₅ +K ₂ O	30	1600
双绿肥 Shuanglu fertilizer	20	N+P ₂ O ₅ +K ₂ O	30	1650
有机肥(CK)Organic Fertilizer	36	—	—	300

1.2 试验方法

共设 6 个处理,3 次重复,随机区组排列,行长 14 m,行距 70 cm,4 行区,小区面积 39.2 m²,各处理为:有机肥(农肥):每小区施农家肥 0.12 m³,为对照。

三元复合肥(化肥)N:P:K=15:15:15,每小区施 1.2 kg。

生物钾:每小区施 1.5 kg。

惠满丰:每小区施 1.5 kg。

黑农科肥:每小区施 1.5 kg。

双绿肥:每小区施 1.5 kg。

试验地前茬玉米,秋翻秋起垄,相同条件下的常规田间管理。播种期为 5 月 14 日,田间调查各处理生育期,在开花期测定连续 20 株单株叶面积、根容量和根瘤数,成熟时定点连续采 20 株室内考种。产

量结果运用 LSD 多重比较分析。

2 结果与分析

2.1 不同肥料对土壤物理和化学性状的影响

施用不同肥料对土壤理化性状具有不同的影响。分析土壤 0~40 cm 土层理化性状表明,各处理有机质含量低于施有机肥(对照),以施三元复合肥和生物钾为最低;施黑农科肥和双绿肥处理土壤有机质含量分别为 5.95% 和 5.72%,略低于施有机肥的有机质含量,施黑农科肥与有机肥其土壤容重均为 0.82 g/cm³,施黑农科肥全 N 为 0.45%,全 P 为 0.16%,表明施用黑农科肥较好地改善了土壤结构和增加了土壤肥力(表 2)。

表 2 施用不同肥料对土壤理化性状的影响

Table 2 The effects of fertilizer on soil physical structure

肥料 Fertilizer	有机质 The organic matter %	pH 值 pH value	总孔隙度 Total porosity %	土壤容重(g/cm ³) Soil density	全氮 Total nitrogen %
三元复合肥 N—P—K complex	5.13	6.2	60	0.93	0.48
生物钾 Biological Potassium	5.13	6.5	60	0.93	0.38
惠满丰 Huimanfeng	5.56	6.86	0	0.91	0.43
黑农科 HAAS fertilizer	5.95	6.8	60	0.82	0.45
双绿肥 Shuanglu fertilizer	5.72	6.9	60	0.89	0.39
有机肥(CK)Organic Fertilizer	6.00	6.8	60	0.82	0.44

2.2 施用不同肥料,绥农 14 品种的叶面积、根容量和根瘤数

韩秉进等^[3]研究表明,施肥会明显促进叶片生长,增大叶面积指数,增加干物质积累,荚数和单株粒数显著增加。但是,不同复合肥料处理对大豆的生长发育都有各自的特点,表现最为突出的是 N:P₂O₅:K₂O=12:18:15(其中钾为硫酸钾)复合肥^[4]。不同肥料品种对绥农 14 品种生长发育性状的影响也存

在差异。在开花期,测定了各处理连续 20 株单株的叶面积、根容量和根瘤数,其平均值见表 3。施黑农科肥后,绥农 14 品种花期单株叶面积、根容量和根瘤数分别比施有机肥提高 7.8%、53.2%和 22.1%。由于单株叶面积、根容量及根瘤数的增加,则有利于绥农 14 品种叶片吸收光能、根部吸收养份和增强根瘤固 N 能力,从而促进绥农 14 品种生长发育,为其产量增加提供一定基础。

表 3 在开花期不同肥料对绥农 14 单株叶面积、根容量和根瘤数的影响

Table 3 The effects of fertilizer on leaf area, root amount and amount of root nodules during flowering

肥料 Fertilizer	叶面积(cm ²) Leaf area	±叶面积 ± leaf area%	根容(g) Root amount	±根容 ± root amount %	根瘤数 Number of root nodules	±根瘤数 ± root nodule number%
三元素复合肥 N-P-K complex	820.0	6.5	57.6	49.6	110.5	12.2
生物钾 Biological potassium	810.8	5.3	50.5	31.2	126.8	28.7
惠满丰 Huimanfeng	826.1	7.2	58.1	50.9	113.4	15.1
黑农科 HAAS fertilizer	830.1	7.8	59.0	53.2	120.3	22.1
双绿肥 Shuanglv fertilizer	816.0	5.9	48.6	26.2	105.3	6.9
有机肥(CK)Organic fertilizer	770.3	0	38.5	0	98.5	0

2.3 施用不同肥料品种对绥农 14 品种增产效果的影响

施用不同肥料品种,绥农 14 品种产量各异。与有机肥处理相比,黑农科肥增产效果最好,增产 232 kg/hm²,产量提高 9.62%。其次是三元素复合肥和

惠满丰,产量分别提高 9.37%和 8.58%。黑农科肥、三元素复合肥和惠满丰处理与有机肥处理增产达到极显著水平,双绿肥和生物钾处理与有机肥处理减产不显著(表 4)。

表 4 施用不同肥料对大豆绥农 14 产量的影响

Table 4 The effects of fertilizer on Suinong14 yield

肥料 Fertilizer	公顷产量(kg) Yield/hm ²	公顷增产(kg) Yield increase/hm ²	增产率 Increase rate%	LSD	
				0.05	0.01
黑农科 HAAS fertilizer	2656±14	232	9.62	A	a
三元素复合肥 N-P-K complex	2650±17	227	9.37	AB	a
惠满丰 Huimanfeng	2631±2	208	8.58	AB	a
有机肥(CK)Organic fertilizer	2423±21			C	c
双绿肥 Shuanglv fertilizer	2410±17	-13	-0.54	BC	b
生物钾 Biological potassium	2400±20	-23	-0.95	C	c

2.4 施用不同肥料品种对绥农 14 品种单株产量及产量构成因素的影响

不同肥料品种对绥农 14 品种生育阶段尚无影响,出苗期均是 5 月 27 日,开花期均是 7 月 1 日,成熟期均是 9 月 21 日。

不同肥料品种对绥农 14 品种单株产量和产量

构成因素具有不同影响,与施有机肥相比较,三元素复合肥和黑农科肥株高最高,分别为 63.0cm、62.7cm;单株荚数最多为 31.0 个和 30.5 个,单株粒数为 65.0 个和 65.2 个。表明黑农科肥和三元素复合肥增产主要原因是增加了单株结荚数和粒数,其百粒重差异不大。这与韩秉进等研究指出肥料对

大豆增产作用主要是增加了植株的荚数和粒数的结果相同^[3]。

2.5 对经济效益的影响

施黑农科肥、三元素复合肥和惠满丰肥均比施有机肥增收,其中黑农科肥经济效益最明显,公顷增收 650.60 元(表 6)。

表 5 不同肥料对绥农 14 单株产量及产量构成因素的影响

Table 5 The effects of fertilizer on single plant yield and yield constitution^a

肥料 Fertilizer	种植密度 (株/m ²) Plant density	株高(cm) Height	分枝数 Branch number	有效分枝数 Efficient branch number	荚数 Pods amount	粒数 Seeds amount	粒重(g) Seed weight	百粒重(g) 100-seed weight
三元素复合肥 N-P-K complex	24	63.0	0.03	0.03	31.0	65.0	12.4	21.6
生物钾 Biological potassium	24	53.0	0	0	24.0	45.0	9.2	21.0
惠满丰 Huimanfeng	24	57.0	0	0	29.1	60.3	11.5	20.8
黑农科 HAAS fertilizer	24	62.7	0.07	0.07	30.5	65.2	12.3	21.6
双绿肥 Shuanglu fertilizer	24	58.0	0	0	27.2	50.8	10.0	21.7
有机肥(CK) Organic fertilizer	24	53.2	0.03	0.03	23.7	45.9	9.5	21.6

Note: The data were calculated based on the average of 20 plants.

表 6 施用不同肥料经济效益比较

Table 6 The effects of fertilizer on economic benefits

肥料 Fertilizer	公顷产量(kg) Yield/hm ²	公顷产值(元) Value/hm ²	公顷肥料(元) Fertilizer cost/hm ²	公顷收入(元) Incoming/hm ²	公顷增收(元) Incoming increase/hm ²
黑农科 HAAS fertilizer	2656	7435.9	600.00	6835.90	650.60
三元素复合肥 N-P-K complex fertilizer	2650	7420.0	690.00	6730.00	544.70
惠满丰 Huimanfeng	2631	7366.8	742.50	6624.30	439.00
有机肥(CK) Organic fertilizer	2423	6785.3	600.00	6185.300	
双绿肥 Shuanglu fertilizer	2410	6748.0	618.75	6129.25	-56.05
生物钾 Biological potassium	2400	6720.0	825.00	5895.00	-290.30

3 结语

3.1 在黑龙江省北部海伦市寒冷地区施用不同肥料对绥农 14 品种产量影响各异。黑农科肥较对照(有机肥)增产效果最佳,增产 232 kg/hm²,产量提高 9.62%,与对照相比差异极显著。其增产原因主要是增加了单株叶面积、根容量和根瘤数,最终导致单株荚数和粒数的增加(百粒重各处理差异不大)。

3.2 每公顷施 382.5 kg 黑农科肥较好的降低了土壤容重,提高土壤全 N 含量(0.45%),全 P 含量(0.16%),也可能是产量提高的主要原因之一。

3.3 在黑龙江省北部寒冷地区,每公顷施用 382.5 kg 黑农科肥有利于 A 级绿色大豆的生产。

参 考 文 献

- [1] 许海涛,许波. 绿色无公害大豆规范化高产栽培技术[J]. 中国种业,2006,(6):18-21.
- [2] 方继伟,孙彦. 有机大豆生产技术及管理措施[J]. 作物栽培,2006,(4):29-30.
- [3] 韩秉进,陈渊,赵殿臣. 大豆施用有机肥增产效果研究[J]. 大豆科学,2001,20(4):305-308.
- [4] 孙世超. 不同复合肥料对大豆产量和经济效益的影响[J]. 黑龙江农业科学,2002,(6):16-18.