

# 三江平原已垦沼泽地大豆优化 施肥模式的研究<sup>\*</sup>

张春峰 于中和 刘 峰 贾会彬 张洪权

(黑龙江省农业科学院合江农科所 154007)

## 摘 要

对已垦沼泽地大豆氮磷钾施肥种类、施肥适宜比例以及适宜施肥量方面进行了试验。结果表明,已垦沼泽地种植大豆需要施磷肥,并补充一定量的钾肥,适宜比例为  $N:P_2O_5:K_2O=1:2:0.3$ ,适宜公顷施肥量为  $N:34.5\text{kg}, P_2O_5:69.5\text{kg}, K_2O:10.3\text{kg}$

**关键词** 已垦沼泽地;优化施肥模式

三江平原已垦沼泽地 100 万公顷,约占总耕地面积的 32%。土壤类型主要为潜育草甸土和低地白浆土。这类耕地地势低平,土质粘重,排水不畅。开垦前,这些因素是土壤沼泽化的成土条件,开垦后变成了农业开发和利用的主要障碍。因受热量资源、土壤条件和农业基础建设等方面的制约,沼泽化湿地一直以种植业为主。其中,大豆环境适应性强,省工省时,因此,成为已垦沼泽湿地的优势作物,种植比例一般在 40%–50%。自沼泽湿地开垦以来,大豆生产受诸多不利因素影响,产量一直徘徊在  $1500\text{kg}/\text{ha}$ 。开垦初期,大豆生产受洪涝灾害影响较大。随着农田基础建设的日益完善,大豆生产已经越来越受品种、栽培措施和施肥等因素影响,施肥问题尤为突出。生产中常出现两个极端:一方面是不施肥,单纯靠自然肥力生产;另一方面,又存在着盲目施肥,不计成本的现象。“八五”期间,作者在宝清县东升乡代表性较强的沼泽地上,开展了氮磷钾适宜比例试验,初步提出了已垦沼泽地大豆施肥适宜用量和比例。这一结果可供类似地区生产实践参考。

## 试验方法

### 1 试验地情况

试验期间为 1992 年–1994 年,试验地设在宝清县东升乡三道林子村,土壤为沼泽化草甸土,土壤有机质 8.1%,全氮 0.432%,全磷 0.152%,全钾 2.03%,碱解氮  $29.3\text{mg}/$

<sup>\*</sup> 国家“八五”科技攻关专题(85–005–01–01)研究内容

收稿日期 1998–09–10 Received on Sep. 10, 1998

100g土,速效磷 0.75mg/100g土,速效钾为 19.1mg/100g土。

2 试验设计

试验设 14个处理(表 1),小区面积 5.2m<sup>2</sup>,密度为 34万株/公顷,三次重复随机排列。

表 1 试验处理

Table 1 The treatment of experiment

处理代号 Treatments	施肥量 (kg/h a)			比例		处理代号 Treatments	施肥量 (k g /h a)			比例	
	Ferti lizer			Proportion			Ferti lizer			Proportion	
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ∶ K <sub>2</sub> O		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ∶ K <sub>2</sub> O
1	17. 25	34. 50	5. 18	1∶ 2∶ 0. 3	8	34. 50	69. 00	10. 35	1∶ 2∶ 0. 3		
2	20. 25	51. 75	0	1∶ 2. 5∶ 0	9	34. 50	69. 00	17. 25	1∶ 2∶ 0. 5		
3	25. 88	51. 75	0	1∶ 2∶ 0	10	34. 50	69. 00	34. 50	1∶ 2∶ 1		
4	25. 88	51. 75	7. 76	1∶ 2∶ 0. 3	11	45. 98	69. 00	0	1∶ 1. 5∶ 0		
5	27. 60	69. 00	0	1∶ 2. 5∶ 0	12	45. 98	69. 00	13. 79	1∶ 1. 5∶ 0. 3		
6	27. 60	69. 00	8. 28	1∶ 2. 5∶ 0. 3	13	43. 13	86. 25	12. 94	1∶ 2∶ 0. 3		
7	34. 50	69. 00	0	1∶ 2∶ 0	14	0	0	0			

试验用肥为尿素 (N : 46%)、三料磷 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 46%)、硫酸钾 (K<sub>2</sub>O : 52%)均做种肥施入。

试验结果分析

各处理平均产量结果如表 2所示。施用化肥处理均比对照增产,氮磷钾不同比例处理表现出不同的增产效果,草甸沼泽土种植大豆对钾肥反应敏感。

表 2 各处理平均产量结果 (kg/ha)

Table 2 The average yield results of treatments

处理 Treatments	1992年 Year	1993年 Year	1994年 Year	处理 Treatments	1992年 Year	1993年 Year	1994年 Year
N <sub>17</sub> P <sub>34</sub> K <sub>5</sub>	2178	2340	2340	N <sub>34</sub> P <sub>69</sub> K <sub>10</sub>	2637	2791	2924
N <sub>20</sub> P <sub>51</sub>	1989	2230	2303	N <sub>34</sub> P <sub>69</sub> K <sub>17</sub>	2576	2611	2835
N <sub>25</sub> P <sub>51</sub>	2000	2312	2567	N <sub>34</sub> P <sub>69</sub> K <sub>34</sub>	2618	2428	2673
N <sub>25</sub> P <sub>51</sub> K <sub>7</sub>	2537	2415	2341	N <sub>45</sub> P <sub>69</sub>	2213	2200	2079
N <sub>27</sub> P <sub>69</sub>	2346	2193	2220	N <sub>45</sub> P <sub>69</sub> K <sub>13</sub>	2318	2197	2646
N <sub>27</sub> P <sub>69</sub> K <sub>8</sub>	2450	2297	2177	N <sub>43</sub> P <sub>86</sub> K <sub>12</sub>	2673	2700	2760
N <sub>34</sub> P <sub>69</sub>	2560	2314	2515	CK	1896	2001	2136

对各处理产量进行方差分析。F检验测定结果表明处理间差异极显著 (F= 0.08 > F<sub>0.01</sub>= 2.96),说明按不同比例施肥有质的区别。为进一步选择最好的施肥方法,用 LSR 法进行多重比较,结果如表 3所示。从表 3看出,在 5%水平上,处理 N<sub>34</sub>P<sub>69</sub>K<sub>16</sub>、N<sub>43</sub>P<sub>86</sub>K<sub>13</sub>、N<sub>34</sub>P<sub>69</sub>K<sub>17</sub>、N<sub>34</sub>P<sub>69</sub>K<sub>34</sub>之间差异不显著,处理 N<sub>34</sub>P<sub>69</sub>K<sub>10</sub>与其它处理间差异显著;在 1%水

平上,处理 N<sub>34</sub> P<sub>69</sub> K<sub>10</sub> N<sub>43</sub> P<sub>86</sub> K<sub>13</sub> N<sub>34</sub> P<sub>69</sub> K<sub>17</sub> N<sub>34</sub> P<sub>69</sub> 之间差异不显著,与其它处理差异显著。其中,以处理 N<sub>34</sub> P<sub>69</sub> K<sub>10</sub>最优

表 3 大豆 N P K各处理新复极差测验  
Table 3 The LSR test of soybean N P K treatments

处理 Treatments	平均产量 Average yield	差异显著 5%	Significance 1%	处理 Treatments	平均产量 Average yield	差异显著 5%	Significance 1%
N <sub>34</sub> P <sub>69</sub> K <sub>10</sub>	2748	a	A	N <sub>27</sub> P <sub>69</sub> K <sub>8</sub>	2308	bc	BC
N <sub>43</sub> P <sub>86</sub> K <sub>12</sub>	2711	ab	AB	N <sub>25</sub> P <sub>51</sub>	2239	bc	BC
N <sub>34</sub> P <sub>69</sub> K <sub>17</sub>	2674	ab	AB	N <sub>17</sub> P <sub>34</sub> K <sub>5</sub>	2286	bc	BC
N <sub>34</sub> P <sub>69</sub> K <sub>34</sub>	2573	ab	AB	N <sub>27</sub> P <sub>69</sub>	2253	bc	BC
N <sub>34</sub> P <sub>69</sub>	2463	b	B	N <sub>20</sub> P <sub>51</sub>	2174	c	BC
N <sub>25</sub> P <sub>31</sub> K <sub>7</sub>	2431	bc	BC	N <sub>20</sub> P <sub>69</sub>	2164	c	BC
N <sub>45</sub> P <sub>69</sub> K <sub>13</sub>	2387	bc	BC	CK	2011	c	C

对各处理的结果,从以下四个方面进行分析:

2.1 钾肥肥效

施钾与不施钾试验处理如 N<sub>25</sub> P<sub>31</sub> 与 N<sub>25</sub> P<sub>31</sub> K<sub>3</sub> N<sub>27</sub> P<sub>69</sub> 与 N<sub>27</sub> P<sub>69</sub> K<sub>8</sub> N<sub>34</sub> P<sub>69</sub> 与 N<sub>34</sub> P<sub>69</sub> K<sub>10</sub> N<sub>45</sub> P<sub>69</sub> 与 N<sub>45</sub> P<sub>69</sub> K<sub>13</sub> 等对比处理结果表明,每个施钾处理都比不施钾增产,增幅分别为 5.8%、2.4%、11.5%、9.3% 增产幅度与元素比例有关,其中 N<sub>34</sub> P<sub>69</sub> 与 N<sub>34</sub> P<sub>69</sub> K<sub>10</sub> 增产差异达到显著水平,说明在草甸沼泽土上种植大豆有必要施钾。

2.2 氮磷比例

固定施磷量,改变施氮量以配成不同氮磷比例,产量结果是不一样的。比如 N<sub>20</sub> P<sub>51</sub> 与 N<sub>25</sub> P<sub>51</sub> 为一个对比处理, N<sub>25</sub> P<sub>51</sub> 处理比 N<sub>20</sub> P<sub>31</sub> 处理增产 5%,产量达 5% 显著水平,说明只施二铵不调氮是不科学的;处理 N<sub>27</sub> P<sub>69</sub> N<sub>34</sub> P<sub>69</sub> N<sub>45</sub> P<sub>69</sub> 是一个对比组,其中以氮磷为 1:2 的处理 N<sub>34</sub> P<sub>69</sub> 产量最高,比 N<sub>27</sub> P<sub>69</sub> 增产 8.5%,产量差异达极显著水平,而 N<sub>45</sub> P<sub>69</sub> 处理固氮量太高,产量反而极低。

2.3 氮磷钾比例

N<sub>34</sub> P<sub>69</sub> N<sub>34</sub> P<sub>69</sub> K<sub>10</sub> N<sub>34</sub> P<sub>69</sub> K<sub>17</sub> N<sub>34</sub> P<sub>69</sub> K<sub>34</sub> 四个处理中的氮磷量及比例相同,以每公顷施三料磷 150kg,氮磷比为 1:2 为基础,钾肥量比不同,其中以 N:P:K 比为 1:2:0.3 的 N<sub>34</sub> P<sub>69</sub> K<sub>10</sub> 产量最高,比不施钾的 N<sub>34</sub> P<sub>69</sub> 处理增产 12%,差异达 5% 显著水平,比 N<sub>34</sub> P<sub>69</sub> K<sub>34</sub> 的处理增产 7.5%,比 N<sub>34</sub> P<sub>69</sub> K<sub>17</sub> 的处理增产 4.6%,说明不施钾及钾肥过高都是不适宜的,即 N:P:K 适宜比例以 1:2:0.3 为最佳。

2.4 N:P:K 比例为 1:2:0.3 条件下的适宜施肥量 N<sub>17</sub> P<sub>34</sub> K<sub>5</sub> N<sub>25</sub> P<sub>31</sub> K<sub>3</sub> N<sub>34</sub> P<sub>69</sub> K<sub>10</sub> N<sub>43</sub> P<sub>86</sub> K<sub>12</sub> 四个处理的氮磷钾比例相同,均为 1:2:0.3,但施肥量有所不同

在上述处理中以 N<sub>34</sub> P<sub>69</sub> K<sub>10</sub> 产量最高,比 N<sub>34</sub> P<sub>86</sub> K<sub>12</sub> 处理仅增产 2.6%,无显著差异,比 N<sub>25</sub> P<sub>31</sub> K<sub>7</sub> 处理增产 12.7%,差异达极显著水平,比 N<sub>17</sub> P<sub>34</sub> K<sub>5</sub> 处理增产 17.9%,差异也达极显著水平。应当指出的是,因氮磷钾比例适宜,四个处理产量均较高,但是以 N<sub>34</sub> P<sub>69</sub> K<sub>10</sub> N<sub>43</sub> P<sub>86</sub> K<sub>12</sub> 处理为最高,另两处理虽然比较适宜,但施肥量偏低,故产量也低。

## 结 论

在已垦沼泽地上种植大豆,通过本项试验可得如下结论:

- 1 需要施磷肥,并补充一定量的钾肥。
- 2 适宜的比例为  $N:P_2O_5:K_2O=1:2:0.3$
- 3 适宜施肥量为  $N:34.5 P_2O_5:69.0 K_2O:10.3\text{kg/ha}$

## 参 考 文 献

- [1] 马育华著,1982,农业出版社《试验统计》P204-225
- [2] 赵德林著,1992,黑龙江省科学技术出版社《三江平原低产土壤与改良》P12
- [3] 刘兴土,1995,吉林农业出版社《中国湿地研究》P108

### MODEL OF OPTIMIZED SOYBEAN FERTILIZER APPLICATION FOR RECLAIMED BOG LAND IN SAN JIANG PLAIN

Zhang Chunfeng Yu Zhonghe Liu Feng Jia Huibin Zhang Hongquan

(Heijiang Agricultural Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Science 154007)

### Abstract

For planting soybean on reclaimed bog land, the experiment was conducted for proper proportion and amount of applied nitrogen, phosphate, potassium, fertilizers. The results showed that it was necessary to apply phosphate fertilizer for planting soybean on reclaimed bog land and complementary with some potassium fertilizer. The suitable proportion was  $N:P_2O_5:K_2O=1:2:0.3$ . The suitable fertilizer amount per ha was  $N34.5\text{kg}$ ,  $P_2O_5 69.5\text{kg}$ ,  $K_2O 10.3\text{kg}$ .

**Key words** Reclaimed bog land; Optimization apply fertilizer the model