

## 玉米施肥方式的优化研究

陈喜昌<sup>1</sup>, 赵佰福<sup>2</sup>, 李 波<sup>1</sup>, 张 宇<sup>1</sup>, 张立国<sup>1</sup>

(1. 黑龙江省农业科学院 玉米研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086; 2. 肇东市农业技术推广中心, 黑龙江 肇东 151100)

**摘要:**以先玉 335 为试验材料, 研究不同施肥方式对玉米生育进程、植株性状、籽粒和秸秆产量的影响。结果表明: 习惯性施肥和玉米专用肥的施肥方式比对照提前 2 d 成熟, 控释肥和高氮复合肥比对照提前 1 d 成熟; 玉米专用肥分别在穗长、穗粗、株高、穗上叶方面表现最好, 其次是高氮复合肥; 习惯施肥穗位高最低; 高氮复合肥茎粗最粗, 其次是控释肥; 高氮复合肥秃尖最小; 农民习惯施肥处理籽粒和秸秆产量最高。

**关键词:**施肥方式; 玉米; 优化

**中图分类号:** S513.062

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1002-2767(2010)08-0062-03

玉米是黑龙江省第一大粮食作物, 其高产与稳产在保障国家粮食安全和实现黑龙江省政府提出的千亿斤粮食产能工程中具有举足轻重的作用。足量施肥是保证玉米高产重要的关键技术之

一, 目前肥料品种多而杂<sup>[1-2]</sup>, 施肥方式趋于多样化<sup>[3-4]</sup>, 其效果争议颇多, 尤其是在黑龙江省玉米种植密度不断增加的背景下, 如何保证肥料使用科学、经济, 保证玉米生育后期不脱肥, 施肥方式显得尤为重要<sup>[5]</sup>。针对东北春玉米生产简约化、机械化的实际需要, 现对当前生产上存在的几种主要施肥方式进行比较, 以期找到适于密植品种的较理想种植方式, 达到超高产的目的, 进而指导大面积玉米生产。

收稿日期: 2010-06-21

基金项目: 国家粮食丰产科技工程资助项目 (2006BAD02A11); 国家玉米产业技术体系资助项目

第一作者简介: 陈喜昌 (1966-), 男, 黑龙江省克东县人, 硕士, 研究员, 从事玉米栽培、育种的研究。E-mail: ymzhsh2003@126.com.

普通深松由于没有彻底打破白浆层, 白浆层土质坚硬, 大豆的株高、百粒重等农艺性状较四段犁深松处理相比明显降低, 产量差异达到了极显著的水平。四段犁深松处理大豆产量增加 33.38%。

### 参考文献:

[1] 宁哲, 王兰, 韩微. 粮食安全背景下黑龙江省农业可持续发展评价方法[J]. 东北林业大学学报, 2009, 37(4): 90-93.

[2] 田秀平, 马艳梅, 韩晓日. 长期耕作、施肥对白浆土无机磷组分的影响[J]. 土壤, 2003, 35(4): 344-346.

[3] 谢春香. 机械化深松技术的应用[J]. 农业技术与装备, 2007(2): 8-9.

[4] 霍云鹏, 刘兴久, 张宏. 白浆土的水分物理性质与白浆土的改良[J]. 东北农学院学报, 1983(3): 69-75.

[5] 贾会彬, 于忠和, 石凤善, 等. 抚远县应用三段式心土混层犁改良白浆土的可行性分析[J]. 黑龙江农业科学, 2005(1): 1-3.

## Effects of a Four-stage Stubs Subsoil Mixing Plough Improving Technique on Planosol Physical Characters and the Soybean Yield

ZHU Bao-guo, YU Zhong-he, MENG Qing-ying, WANG Nan-nan

(Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi, Heilongjiang 154007)

**Abstract:** According to the mensuration and analysis of soil moisture, soil bulk density, soil hardness and the yield, the effects of a four-stage stubs subsoil mixing plough on planosol physical characters, water use efficiency and soybean yield were studied. The results indicated: Through a growth period of crop, a four-stage stubs subsoil mixing plough improving the soil treatment compared with the CK; in 30~40 cm soil layer, the soil water content increased by 25.78%, soil bulk density was reduced by 20.47%, the hardness was reduced by 40.60%. In 0~50 cm soil layer, the average water content increased 11.23%, the bulk density was reduced by 6.90%. The soybean yield was improved by 33.38%, the discrepancy reached a very significant level.

**Key words:** a four-stage stubs subsoil mixing plough; improving technique; physical characters; yield

1 材料与方法

1.1 材料

供试玉米品种为先玉 335。供试肥料有玉米专用肥(N-P-K:13-19-17)、控释尿素复合肥(N-P-K:30-13-10)、高氮复合肥(N-P-K:30-13-10),均由黑龙江省农业科学院玉米研究所提供;64%磷酸二铵、46%尿素、60%氯化钾均购自肇东市。

1.2 试验设计

试验设在肇东市向阳乡百合村泰山屯进行,前茬为玉米,地势平坦、整齐,肥力均匀,土壤类型为碳酸盐黑钙土,有机质含量为 2.54%,速效氮 119 mg·kg<sup>-1</sup>,速效磷 25 mg·kg<sup>-1</sup>,速效钾 111 mg·kg<sup>-1</sup>,pH 7.7。4 月 15 日整地施肥,5 月 1 日机械开沟坐水人工播种,保苗 45 000 株·hm<sup>-2</sup>。

试验设 5 个处理,4 次重复,每个小区 9 行,行长 8.00 m,垄宽 0.67 m,小区面积 48 m<sup>2</sup>,随机排列。处理 1:对照 CK(不施肥);处理 2:农民习惯施肥,即施 64%磷酸二铵 225 kg·hm<sup>-2</sup>、60%氯化钾 75 kg·hm<sup>-2</sup>、46%尿素 150 kg·hm<sup>-2</sup>作底肥,46%尿素 300 kg·hm<sup>-2</sup>作追肥;处理 3:玉米专用肥 375 kg·hm<sup>-2</sup>作底肥,46%尿素 300 kg·hm<sup>-2</sup>作追肥;处理 4:控释尿素复合肥 600 kg·hm<sup>-2</sup>作底肥,不追肥;处理 5:高氮复合肥作底肥,不追肥。

1.3 方法

各种肥料事先按小区用量称好,混匀,施入垄

沟内,然后合垄,正常播种。

1.4 调查项目与方法

1.4.1 玉米物候期调查 记载播种期、出苗期、拔节期、抽雄期、吐丝期和成熟期,调查标准为各小区内植株 50%以上达到各时期标准地方经济即可记载。

1.4.2 植株性状调查 株型、株高、穗位高、穗上叶和茎粗等,按照常规方法观测记载。

1.4.3 测产调查 各处理除去边行和垄头随机取 10 m<sup>2</sup>,分别调查实收穗数、穗鲜重,取 10 穗带回室内,分别调查出籽率、穗长、穗粗、穗粒数、千粒重、秃尖长度、含水率等。各处理取 2 株玉米秸秆称鲜重,待晾干后称干重,计算秸秆产量。

试验结果的数据采用 DPS 3.01 数据统计分析软件和 Excel 2007 来分析。

2 结果与分析

2.1 不同施肥方式对玉米物候期的影响

由表 1 可以看出,各处理对玉米生育进程影响不大,与对照相比,习惯施肥和玉米专用肥可提前 2 d 成熟,控释肥和高氮复合肥可提前 1 d 成熟。

2.2 不同施肥方式对玉米植株性状的影响

由表 2 可知,玉米专用肥分别在穗长、穗粗、株高、穗上叶方面表现最好,其次是高氮复合肥;高氮复合肥茎粗最粗,其次是控释肥;高氮复合肥秃尖最小;习惯施肥穗位高最低。

表 1 各处理玉米物候期比较

处理	播种期	出苗期	拔节期	抽雄期	吐丝期	成熟期
1	05-01	05-12	06-26	07-27	08-01	09-16
2	05-01	05-12	06-25	07-26	07-31	09-14
3	05-01	05-12	06-25	07-26	07-31	09-14
4	05-01	05-12	06-25	07-26	07-31	09-15
5	05-01	05-12	06-25	07-27	08-01	09-15

表 2 各处理植株性状比较

处理	穗长/cm	穗粗/cm	秃尖/cm	株高/cm	穗位高/cm	穗上叶/片	茎粗/cm
1	20.1	5.1	1.7	319	91	6.3	2.2
2	21.5	5.3	2.2	323	89	6.4	2.2
3	22.4	5.4	1.6	337	90	6.8	2.2
4	21.3	5.3	1.9	326	91	6.4	2.3
5	21.7	5.3	1.4	334	95	6.4	2.4

2.3 不同施肥方式对玉米籽粒产量的影响

对 5 个处理的籽粒产量进行方差分析(方差分析表略)。由表 3 和图 1 可知,不同施肥方式的产量变异幅度较大,变异幅度为 8 295.0~10 054.5 kg·hm<sup>-2</sup>,5 个处理间差异都达到极显著水平,其中处理 2 产量最高,达到 10 054.5 kg·hm<sup>-2</sup>;对照产量最低,为 8 295.0 kg·hm<sup>-2</sup>。

表 3 不同施肥方式籽粒产量的显著性比较

处理	均值	5%显著水平	1%极显著水平
处理 2	10054.5	a	A
处理 3	9829.5	b	B
处理 4	9444.0	c	C
处理 5	9175.5	d	D
处理 1	8295.0	e	E

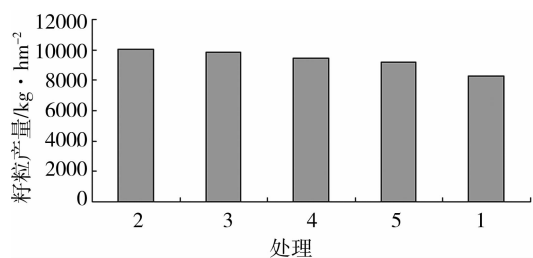


图1 不同施肥方式的籽粒产量比较

#### 2.4 不同施肥方式对玉米秸秆产量的影响

对5个处理的秸秆产量进行方差分析(方差分析表略)。由表4和图2可知,不同施肥方式的产量变异幅度较大,变异幅度为7 425~11 025 kg·hm<sup>-2</sup>,5个处理间差异都达到极显著水平。其中处理2产量最高,达到11 025 kg·hm<sup>-2</sup>;对照产量最低,为7 425 kg·hm<sup>-2</sup>。

表4 不同施肥方式秸秆产量的显著性比较

处理	均值	5%显著水平	1%极显著水平
处理2	11025	a	A
处理3	10125	b	B
处理4	9675	c	C
处理5	9225	d	D
处理1	7425	e	E

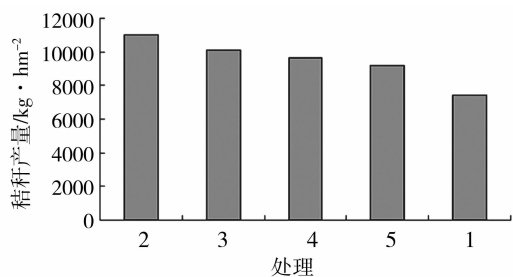


图2 不同施肥方式的秸秆产量

### 3 结论与讨论

不同施肥方式对玉米物候期的影响为习惯施肥和玉米专用肥的施肥方式比对照提前2 d成熟,控释肥和高氮复合肥比对照提前1 d成熟;不同施肥方式对玉米植株性状的影响表明,玉米专用肥分别在穗长、穗粗、株高、穗上叶方面表现最好,其次是高氮复合肥;习惯施肥穗位高最低;高氮复合肥茎粗最粗,其次是控释肥;高氮复合肥秃尖最小;不同施肥方式对玉米籽粒产量的影响为农民习惯施肥处理籽粒产量最高,其次是玉米专用肥;不同施肥方式对玉米秸秆产量的影响为农民习惯施肥处理秸秆产量最高,其次是玉米专用肥。从试验结果看出农民习惯性施肥方式下虽然产量性状各种指标表现都比较好,但是随着种植年份的增加,普遍存在土壤养分走低,养分间比例日益失衡,土壤中微量元素匮乏,进而使得土壤透气性降低,并且农民习惯性施肥方式用量大,相对效益低,所以建议在适当补充有机质的前提下,常规的施肥方式用玉米专用肥宜,为玉米增产创造良好的环境。

#### 参考文献:

- [1] 张明怡,李玉影,刘颖,等. 黑龙江省玉米氮肥适宜用量研究[J]. 黑龙江农业科学, 2010(1):39-40.
- [2] 李忠芳,徐明岗,张会民,等. 长期不同施肥模式对我国玉米产量可持续性的影响[J]. 玉米科学, 2009, 17(6):82-87.
- [3] 褚清河. 玉米氮磷最佳施肥比例与报酬递减律研究[J]. 山西农业科学, 2009, 37(11):23-25,36.
- [4] 张侠. 玉米配方施肥大田对比示范试验[J]. 现代农艺科技, 2009(23):34.
- [5] 王峰,王顺霞,王占军,等. 不同施肥水平与组合对玉米生产性能的影响研究[J]. 干旱区资源与环境, 2005, 19(4):167-171.

## Optimization on Fertilizer Application Patterns of Maize

CHEN Xi-chang<sup>1</sup>, ZHAO Bai-fu<sup>2</sup>, LI Bo<sup>1</sup>, ZHANG Yu<sup>1</sup>, ZHANG Li-guo<sup>1</sup>

(1. Maize Research Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 2. Zhaodong Agricultural Technology Extension Center, Zhaodong, Heilongjiang 151100)

**Abstract:** Field experiment with Xianyu 335 was carried out in order to study the effects of different fertilizer application patterns on maize growth advancement, plant characters, the yield of kernel and straw. The results showed that the patterns of routine fertilizer application and maize specialty fertilizer matured two days earlier than the CK. The patterns of control sustained-release fertilizer and high nitrogen compound fertilizer matured 1 day earlier than the CK. Maize specialty fertilizer showed the best effect on ear length, ear diameter, plant height, leaf upon ear separately, the next was high nitrogen compound fertilizer. The pattern of routine fertilizer application had the lowest ear height, nitrogen compound fertilizer had the biggest ear diameter, the next was control sustained-release fertilizer. High nitrogen compound fertilizer showed the least ear barren tip. The pattern of routine fertilizer application showed the highest yield of kernel and straw.

**Key words:** fertilizer application patterns; maize; optimization