

文章编号: 1005-0906(2007)04-0125-04

春玉米一次性施肥效果研究

高 强¹, 李德忠², 汪娟娟¹, 白百一¹, 黄立华¹

(1. 吉林农业大学资源与环境学院, 长春 130118; 2. 吉林省土壤肥料总站, 长春 130000)

摘 要: 2004 ~ 2005 年在吉林省不同类型土壤上, 通过 110 个田间试验对玉米一次性施肥效果进行了研究。结果表明: 在吉林省 5 种主要土壤上玉米一次性施肥产量明显低于推荐施肥产量。干旱年份风沙土与农民习惯施肥相比明显减产。黑土一次性施肥效果年际间不稳定, 干旱年份与农民习惯施肥相比有 30% 田块平产, 70% 田块减产; 在湿润年份仅有 31.2% 田块减产。白浆土、冲积土两年间一次性施肥与农民习惯施肥分别有 20% ~ 27.2% 和 12.5% ~ 25% 的田块增产, 减产的田块分别占到 46.7% ~ 59.1% 和 50% ~ 62.5%。黑钙土干旱年份增产的田块只有 9.52%, 有 71.4% 的田块减产, 集中在淡黑钙土区。两年试验说明, 在吉林省的风沙土、淡黑钙土区不适宜采用玉米一次性施肥; 在黑土、白浆土、冲积土区的高肥力土壤可以短期适当采用一次性施肥, 中低肥力土壤尽量不要采用。

关键词: 春玉米; 一次性施肥; 产量; 土壤类型; 推荐施肥**中图分类号:** S513.062**文献标识码:** A

Effects of Single Fertilization for Spring Maize

GAO Qiang¹, LI De-zhong², WANG Juan-juan¹, BAI Bai-yi¹, HUANG Li-hua¹

(1. College of Resources and Environmental Sciences, Jilin Agricultural University, Changchun 130118;

2. The General Soil and Fertilizer Station of Jilin Province, Changchun 130000, China)

Abstract: Study on the result of single fertilization on spring maize, this way was used on 110 field experiments on different soil types in Jilin province in 2004 – 2005. The results indicated that yields of corn using single fertilization were fewer than that which fertilizer according to the recommendation. During the droughty period, in sand soil, the outputs were reduced, and fewer than that which put the fertilizer according to the farmers' custom. On black soil, the result of single fertilization was variable, contrast to the yields using farmers' custom, 30 percent of fields were not changed, 70 percent were reduced. During the period when water were enough, 31.3 percent were reduced. On albic soil and alluvial soil, compare to the output which put the fertilizer according to the farmers' custom, 20 percent of fields to 27.2 percent and 12.5 percent to 25 percent were increased, 46.7 percent to 59.1 percent and 50 percent to 62.5 percent were reduced. During the droughty period, on chernozem, 9.52 percent were increased, 71.4 percent were reduced which focus on light chernozem. Though study of two yeas indicate the way of single fertilization were not appropriate to use on aeolian sandy soil, light chernozem in Jilin province. On black soil, albic soil, alluvial soil, this way can be used on the fields of high fertilizer soil, can not be used on middling and low fertilizer soil.

Key words: Spring maize; Single fertilization; Yield; Soil type; Recommendation fertilization

近几年来,随着高氮复混肥生产水平的提高,玉米一次性施肥的比例逐渐加大。玉米一次性施肥法

(一炮轰)即一次性施入底肥,不再追肥,或一次性底肥(一炮轰)+ 口肥,不再追肥。主要是结合整地(原垄沟或“三犁穿”)打垄时,一次性把全部肥料施入垄沟后覆土,施肥深度一般为 10 ~ 15 cm,所用产品大多为高氮复合肥,整个生育期内不再追肥。玉米一次性施肥法在吉林省推广面积不断扩大,但玉米单产没有提高,肥料的投入成本增加,经济效益下降,严重的还出现前期烧苗后期脱肥的现象。由于吉林省各地区土壤和气候条件差异很大,玉米一次性施肥

收稿日期: 2007-01-05**基金项目:** 农业部“948”重大国际合作项目“养分资源综合管理技术的引进与中国技术体系的建立和应用”(2003-Z53)**作者简介:** 高 强(1966-),男,吉林九台人,副教授,博士,主要从事植物营养与肥料研究。Tel:0431-84532955

E-mail: gyt199962@163.com

在不同地区和不同土壤类型上的效果是近年来一直关注的问题。本文就一次性施肥对玉米生长发育、产量和经济效益的影响进行分析,为高氮复混肥在吉林玉米带不同地区和土壤上的合理应用提供依据。

1 材料和方法

表 1 供试土壤基本理化性质

Table 1 Physics and chemistry characters of soil test

土壤类型 Soil types	pH(H ₂ O) (1:2.5)	有机质(g/kg) OM	碱解氮(mg/kg) Alkal. N	速效磷(mg/kg) Avail. P	速效钾(mg/kg) Avail. K
黑土(20)	5.82 ~ 6.98	1.63 ~ 3.83	102.3 ~ 158.3	16.1 ~ 51.4	91 ~ 177
黑钙土(34)	7.41 ~ 8.39	1.42 ~ 2.51	112.7 ~ 129.6	8.04 ~ 20.3	84 ~ 199
白浆土(37)	4.16 ~ 5.28	1.48 ~ 2.94	94.8 ~ 186.1	4.05 ~ 22.1	77 ~ 104
冲积土(16)	5.86 ~ 6.93	1.22 ~ 2.23	97.8 ~ 141.7	9.50 ~ 57.6	72 ~ 118
风沙土(3)	8.11 ~ 8.55	0.62 ~ 0.97	43.5 ~ 82.8	7.98 ~ 15.4	41 ~ 70

1.2 供试玉米品种及肥料

供试玉米品种均为当地主推玉米品种。
供试肥料有高氮复混肥、普通复混肥、单质化肥。两年试验的高氮复混肥料共 65 个品种,其养分含量范围:N 为 20% ~ 32%、P₂O₅ 为 6% ~ 16%、K₂O 为 6% ~ 15%;普通复混肥料一般为 15-15-15 的三元复混肥、磷酸二铵;单质肥料有尿素、硫酸钾、硫酸锌。

1.3 试验设计

2004 年试验设 3 个处理,2005 年试验设 4 个处理。每个处理重复 3 次,小区随机排列,小区面积 40 m²,各试验于 4 月下旬至 5 月上旬播种,玉米生育期间进行田间调查,包括出苗情况、株高、茎粗、叶片数、叶色、脱肥现象、倒伏率,全区测产。具体的试验处理为:

A:一次性施肥处理:施用供试高氮复合肥料作底肥,一次性施用,免追肥(按当地土壤肥力情况确定施肥量)。

B:等养分分次施肥处理:施用与处理 A 等养分的普通肥料,其中氮肥 30%作底肥,70%作追肥施用。

C:当地习惯施肥:按当地农民施肥习惯确定施肥量。

D:等养分分次施肥处理:施用与处理 A 等养分的普通肥料,其中氮素的 20%作基肥,10%作种肥,70%作追肥,磷、钾肥的 85%作基肥,15%作种肥。

E:推荐施肥处理:通过测定当地土壤氮、磷、钾含量,根据测土配方技术合理确定最佳施肥量。两年各处理的具体施肥量见表 2。

1.1 试验区域与土壤类型

2004 ~ 2005 年在吉林省 23 个市(县)的 110 个玉米田块进行试验,供试土壤为黑土、黑钙土(包括淡黑钙土)、白浆土、冲积土和风沙土。试验地块的土壤理化性状见表 1。

表 2 2004 ~ 2005 年高氮复合肥试验各处理的施肥量

Table 2 The dose of fertilizer on every test of high N compound fertilizer in 2004 - 2005

		kg/hm ²		
年 份 Year	处 理 Treatments	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
2004	A	120 ~ 165	41 ~ 91	35 ~ 60
	B	120 ~ 165	41 ~ 91	35 ~ 75
	C	143 ~ 197	46 ~ 92	50 ~ 75
2005	A	125 ~ 160	55 ~ 96	45 ~ 60
	D	125 ~ 160	55 ~ 96	45 ~ 60
	C	144 ~ 223	58 ~ 81	45 ~ 60
	E	148 ~ 180	51 ~ 83	50 ~ 75

2 结果与分析

2.1 玉米一次性施肥对玉米出苗、生长发育的影响

一次性施肥的高氮复合肥在春季灭茬打垄时全部施入土壤,施肥深度为 10 ~ 12 cm。施肥深度和施肥用量控制严格,各处理玉米出苗率差异不显著。

2004 年对田间试验中不同生育期玉米生长状况进行调查(表 3 为一地结果),在 8 叶期,同一试验 3 个处理之间株高最大值与最小值相差 0 ~ 2 cm,茎粗相差 0.05 ~ 0.5 cm,叶片数为 8 ~ 9 片,植株大部分叶色为绿色。在玉米拔节期,3 个处理之间株高最大值与最小值相差 1 ~ 7 cm,茎粗相差 0.05 ~ 0.7 cm,叶片数为 10 ~ 15 片,植株大部分叶色为绿色,无倒伏。在玉米吐丝期,3 个处理之间株高相差 1 ~ 6 cm,茎粗相差 0.1 ~ 0.6 cm,叶片数为 14 ~ 19 片,植株大部分叶色为绿色,各处理后期没有脱肥现象。

表 3 2004 年不同处理玉米生物性状调查

Table 3 Investigation of biomass on field experiment of maize in 2004

生育时期	处 理	株 高(cm)	茎 粗(cm)	叶片数(片)
Growth stages	Treatments	Plant height	Stem diameter	Leaf number
8 叶期	A	47.3	1.34	7.8
	B	49.3	1.58	8.0
	C	49.7	1.53	8.0
拔节期	A	116.0	2.84	11.8
	B	132.0	2.95	11.8
	C	125.0	2.83	11.8
吐丝期	A	294.7	2.89	14.8
	B	295.8	3.01	14.8
	C	297.3	2.88	14.8

2.2 不同土壤类型玉米一次性施肥效果

2004 年在吉林省的黑钙土、白浆土、黑土、冲积土、风沙土 5 种土壤类型上进行了 51 个田间试验,玉米一次性施肥的效果见表 4。本研究确定各试验点各处理产量增产率≥5%为增产;减产率≥5%为

减产;产量变化率界于-5%~5%之间为平产。增产的比率指增产的点数占试验点数的百分比。以玉米一次性施肥处理(A)为对照,黑钙土、白浆土和冲积土玉米一次性施肥比农民习惯施肥(C)增产的比率分别为 9.52%、20.0%、25.0%;减产和平产的比率分别达到 71.4%、46.7%、50.0%和 19.0%、33.3%、25.0%。黑钙土玉米一次性施肥与农民习惯施肥比较,21 个试验点有 15 个减产,减产比率为 71.4%。黑土和风沙土一次性施肥与农民习惯施肥没有增产,风沙土 3 个试验点减产,说明在吉林省西部的风沙土上玉米不适合一次性施肥。黑土平产的比率为 75%,减产为 25%。黑土和白浆土两个处理间平产的比率较大,说明在高肥力的黑土和白浆土上一次性施肥可以适当采用。试验结果受当年气候影响很大,需要进一步试验。

玉米一次性施肥与等养分分次施肥相比较,黑钙土增产、减产和平产基本相近;白浆土平产达到 53.3%,只有 20%增产;黑土和风沙土没有增产,说明在相同养分情况下,分次施肥效果好于一次性施肥。

表 4 2004 年不同土壤类型上玉米一次性施肥效果

Table 4 The results of singe fertilizer for maize on different experiment soil in 2004

%

土壤类型	处 理	产量(kg/hm ²)	试验点数	增 产	平 产	减 产
Soil types	Treatments	Yield	Test points	Yield increase	Equality	Yield reduce
黑钙土	A	5 292 ~ 12 400	21	-	-	-
	B	5 634 ~ 11 620		38.1(8)	33.3(7)	28.6(6)
	C	6 119 ~ 11 155		71.4(15)	19.0(4)	9.52(2)
白浆土	A	6 174 ~ 11 988	15	-	-	-
	B	5 549 ~ 12 634		26.7(4)	53.3(8)	20(3)
	C	3 226 ~ 11 260		46.7(7)	33.3(5)	20(3)
冲积土	A	9 361 ~ 12 075	8	-	-	-
	B	7 750 ~ 11 950		25(2)	25(2)	50(4)
	C	8 037 ~ 12 650		50(4)	25(2)	25(2)
风沙土	A	7 324 ~ 9 245	3	-	-	-
	B	8 228 ~ 9 325		100(3)	0	0
	C	6 976 ~ 9 676		100(3)	0	0
黑 土	A	8 065 ~ 9 677	4	-	-	-
	B	8 611 ~ 9 663		75(3)	25(1)	0
	C	5 690 ~ 8 412		25(1)	75(3)	0

2005 年在吉林省的 4 种土壤类型上,包括黑土、黑钙土、白浆土和冲积土进行了 59 个田间小区试验,增加了推荐施肥处理。玉米一次性施肥的效果见表 5。黑钙土玉米一次性施肥处理与习惯施肥处理相比减产,增产和平产比率都是 30%左右。白浆土一次性施肥与推荐施肥比 22 个点有 20 个点减产,2 个点平产,说明一次性施肥与推荐施肥相比是

不合理的。与习惯施肥相比有 16 个点减产或平产,冲积土上玉米一次性施肥与其他 3 个处理相比减产的比率都在 62.5%以上,增产比率都在 13%以下。说明在雨水较大的年份,冲积土种植玉米不适宜采用一次性施肥方式。黑土上的试验结果表明一次性施肥与习惯施肥、等养分的分次施肥的效果相差不多,与推荐施肥相比没有增产。说明在雨水充足的年份、

肥力高的土壤，一次性施肥与农民习惯施肥没有大的差异,可以采用和推广。

表 5 2005 年不同土壤类型上玉米一次性施肥的效果
Table 5 The results of singe fertilizer on maize on different experiment soil in 2005 %

土壤类型 Soil types	处 理 Treatments	产量(kg/hm ²) Yield	试验点数 Test points	增 产 Yield incr	平 产 Equality	减 产 Yield redu
黑钙土	A	4895 ~ 11634	13	—	—	—
	C	5676 ~ 11540		38.4(5)	30.8(4)	30.8(4)
	D	5455 ~ 11159		53.8(7)	15.4(2)	30.8(4)
	E	4991 ~ 11820		53.8(7)	30.8(4)	15.4(2)
白浆土	A	7619 ~ 10025	22	—	—	—
	C	6675 ~ 10100		59.1(13)	13.6(3)	27.2(6)
	D	7245 ~ 10440		68.2(15)	13.6(3)	18.2(4)
	E	7262 ~ 11725		90.9(20)	9.1(2)	0(0)
冲积土	A	8644 ~ 10997	8	—	—	—
	C	9251 ~ 10896		62.5(5)	25.0(2)	12.5(1)
	D	8327 ~ 10163		75(6)	12.5(1)	12.5(1)
	E	9467 ~ 10847		62.5(5)	25.0(2)	12.5(1)
黑 土	A	8525 ~ 9744	16	—	—	—
	C	8201 ~ 8824		31.2(5)	31.2(5)	37.6(6)
	D	8374 ~ 9725		43.7(7)	25.0(4)	25.0(4)
	E	8925 ~ 9724		52.3(9)	43.7(7)	0(0)

3 结论与讨论

研究结果发现，玉米一次性施肥在各时期生长状况与其他处理间差异不大，基本没有出现出苗率降低的情况。吉林玉米带的主要土壤上玉米一次性施肥的增产效果明显低于测土配方施肥(推荐施肥)的效果。相对于习惯施肥,试验结果表明不同年份和不同土壤类型的效果不稳定。雨水充足的年份,产量差异不显著；干旱年份一次性施肥产量低于习惯施肥。相对于土壤类型,黑土、黑钙土和草甸土,试验结果的增产幅度变化不大,几乎为平产。白浆土增减效果不一,冲积土略有增产,棕壤都是减产。因此,在正常年份及相同养分情况下，一次性施肥不可能好于分次施肥效果,同时玉米一次性施肥不稳定,而且施肥技术要求比较严格。

在吉林省 5 种主要土壤上玉米一次性施肥产量明显低于(测土施肥)推荐施肥产量。风沙土与农民习惯施肥相比明显减产。黑土一次性施肥效果年际间不稳定。经过两年试验表明,在吉林省的风沙土、淡黑钙土区不适宜采用玉米一次性施肥;在黑土、黑钙土、白浆土,冲积土区的保水保肥性好的高肥力土壤可以短期慎重采用一次性施肥，高肥力地块不要长期采用一次性施肥，中低肥力地块尽量不要采用

一次性施肥。

参考文献：

[1] 李维岳,才 卓,赵化春.吉林玉米[M].长春:吉林科学技术出版社,2000.

[2] 苗永建.玉米的施肥方法及建议[J].吉林农业,2004,173(1):30.

[3] 胡景有.一次性施肥技术[J].吉林农业,2005,187(9):31.

[4] 张盛文,任成礼,王景利,等.吉林省半干旱地区机械化玉米生产新体系施肥制度的试验研究[J].农业工程学报,1996,12(2):7-10.

[5] 李 忠,石元亮,张德生,等.长效复混肥的农田效应[J].磷肥与复肥,2003,18(1):71-72.

[6] 吴景贵,任成礼,代静玉,等.玉米一次性分层施肥技术研究[J].土壤肥料,1995(1):29-31.

[7] 姜 娟,赵 斌,王永欢.不同施肥方法对缓释尿素的肥效及氮素利用率的影响[J].土壤通报,2006,37(5):916-919.

[8] 崔 涛,喻 猛.玉米一次深施复合肥施肥效应研究[J].辽宁农业科学,2006(3): 22-24.

[9] 佟培生,曹 雨,何 志,等.吉林省中部地区玉米少耕法研究报告 IV.少耕玉米施肥技术试验[J].吉林农业科学,1999,24(3):8-10.

[10] 刘虎林,刘志玲.玉米不同施肥技术对比试验[J].山西农业科学,2006,34(3): 60-62.

[11] 孟祥富,王 英,夏 君,等.玉米专用肥肥效及施用技术研究[J].杂粮作物,2005,25(2):109-110.

[12] 魏 颖,张冬梅,杨 晶,等.玉米吨粮田的施肥技术[J].玉米科学,2004,12(增刊):115,119.

(责任编辑:朱玉芹)