

黑龙江省玉米氮肥适宜用量研究

张明怡, 李玉影, 刘 颖, 刘双全, 姬景红

(黑龙江省农业科学院 土壤肥料与环境资源研究所/黑龙江省土壤肥料与植物营养重点实验室, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:针对玉米主产区农民长期盲目施肥现象严重,导致氮素在土壤中积累,肥料利用率不高,造成资源浪费和环境污染,开展了玉米氮肥肥效和适宜用量试验研究。结果表明:玉米生产氮肥仍然是高产的关键因素,氮肥对玉米生长发育和产量有明显的促进作用;黑龙江省玉米生产施氮的适宜用量为 N 100~180 kg·hm⁻²,可增产 24.3%~72.9%,平均增收 1 624~3 088 元·hm⁻²;从产量和经济效益考虑,黑龙江省玉米生产氮肥最佳用量为 150 kg·hm⁻²。

关键词:玉米;氮肥;适宜用量

中图分类号:S513.062 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2010)01-0039-02

玉米是黑龙江省四大作物之一,年平均播种面积 240 万 hm² 左右。玉米是高产作物,如何发挥其最大增产潜力,是当前所要解决的问题。氮肥是玉米高产优质高效的关键营养元素,研究科学合理使用氮肥对粮食增产、农民增收、农业增效具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 试验条件

试验在黑龙江省玉米主产区双城市、宾县和甘南县进行。双城市和宾县隶属于哈尔滨市,甘南县隶属于齐齐哈尔市。双城市位于黑龙江南部,黑龙江省玉米主产区,现有耕地面积 18.87 万 hm²,其中玉米年平均播种面积为 15.07 万 hm²,占播种面积的

80%^[1];宾县位于黑龙江省中南部,耕地面积 16.2 万 hm²,玉米播种面积 6.67 万 hm²,也是黑龙江省玉米主产区^[2]。甘南县位于黑龙江省西北部,耕地面积 16.4 万 hm²,是黑龙江省第三、四积温带玉米主产区,年平均播种面积 8 万 hm²^[3]。

双城试验地设在双城镇中心村,土壤类型为薄层黑土,该土壤有效氮、有效磷、有效钾和有效锌含量均缺乏。宾县试验地设在宾州镇农业科技示范园区,土壤类型为薄层黑土,该土壤除有效氮和速效钾缺乏外,其它营养元素含量比较丰富。甘南县试验地设在宝山乡,土壤类型为草甸土,该土壤除有效钙、镁丰富外,其它营养元素均处于不同程度缺乏状态(见表 1)。

表 1 试验地养分状况

试验地点	pH	有机质 /%	速效钾 K /mg·L ⁻¹	铵态 N /mg·L ⁻¹	有效 P /mg·L ⁻¹	有效 Ca /mg·L ⁻¹	有效 Mg /mg·L ⁻¹	有效 S /mg·L ⁻¹	有效 Zn /mg·L ⁻¹	有效 B /mg·L ⁻¹	有效 Mn /mg·L ⁻¹	实验室 编号
双城市	5.16	3.85	71.7	13.2	9.97	4304.2	592.5	17.8	1.5	0.94	39.1	BES R 10
宾县	5.43	2.97	69.9	13.2	33.1	3519.2	415	20.8	8.5	1.55	35.9	BET G 02
甘南县	6.03	2.82	161.1	12.4	13.8	5573.3	1134.5	12.8	1.6	0.51	8.3	BES W 04

1.2 试验设计

试验设 5 个处理(见表 2,表 3),采用田间小区试验方法,小区面积 30 m²,3 次重复,随机区组排列。供试玉米品种分别为吉单 198 和龙单 26。种植密度为 5.5 万~6.0 万株·hm⁻²,4 月 28 日~5 月 3 日播种,9 月 20~28 日收获。

表 2 玉米氮肥试验养分用量 kg·hm⁻²

处理	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. N0	0	52.5	75
2. N1	50	52.5	75
3. N2	100	52.5	75
4. N3	150	52.5	75
5. N4	200	52.5	75

表 3 玉米氮肥小区试验处理

处理	尿素 /kg·hm ⁻²	三料 /kg·hm ⁻²	氯化钾 /kg·hm ⁻²	施肥成本 /元·hm ⁻²
1. N0	0	114	125	694
2. N1	109	114	125	934
3. N2	217	114	125	1172
4. N3	326	114	125	1411
5. N4	435	114	125	1651

注:尿素含 N 46%,2 200 元·t⁻¹;三料含 P₂O₅ 46%,2 800 元·t⁻¹;氯化钾含 K₂O 60%,3 000 元·t⁻¹。

收稿日期:2009-09-03
基金项目:中加合作资助项目(NMBF-Heilongjiang-2008);“十一五”国家科技支撑计划资助项目(2008BAD96B02、2008BADA4B06)
第一作者简介:张明怡(1980-),女,辽宁省昌图县人,学士,研究实习员,从事土壤肥料与植物营养研究。E-mail: colorfat@163.com。

2 结果与分析

2.1 氮对玉米生长发育的影响

结果表明,黑龙江省不同生态区氮肥对玉米生长发育有明显的正效应(见表4)。从株高、穗长、百粒重及秃尖长度等几项指标综合考虑,N3处理最好,其次是N4和N2处理。

表4 不同施肥处理对玉米生长发育的影响

地点	处理	株高/cm	穗长/cm	秃尖长度/cm	百粒重/g
双城市	1. N0	193.6	17.4	0.7	30.2
中兴村	2. N1	203.7	19.8	0.5	31.7
	3. N2	218.9	22.3	0.4	33.2
	4. N3	224.6	24.9	0.4	33.6
	5. N4	220.1	23.1	0.5	34.0
宾县	1. N0	194.4	16.7	0.9	29.7
宾州镇	2. N1	216.3	19.3	0.7	32.4
	3. N2	220.0	21.6	0.6	33.6
	4. N3	225.8	23.8	0.4	33.2
	5. N4	223.2	24.1	0.5	32.9
甘南县	1. N0	186.2	18.6	1.2	28.4
甘南镇	2. N1	194.1	20.9	0.9	30.1
	3. N2	203.6	22.1	0.6	32.3
	4. N3	224.2	24.2	0.5	33.9
	5. N4	219.6	23.7	0.5	32.6

2.2 氮对玉米产量及经济效益的影响

由表5可知,氮肥对黑龙江省玉米有显著增产

表5 不同处理对玉米产量的影响

地点	处理	产量/ kg·hm ⁻²	增产/ kg·hm ⁻²	增产率 /%	差异显著性		秸秆产量 /kg·hm ⁻²
					0.05	0.01	
双城市	1. N0	6159	—	—	c	B	11015
中兴村	2. N1	6808	649	10.5	bc	AB	12217
	3. N2	7815	1656	26.9	ab	AB	14176
	4. N3	8941	2782	45.2	a	A	16280
	5. N4	7780	1621	26.3	ab	AB	14039
宾县	1. N0	6777	—	—	a	A	12019
宾州镇	2. N1	7756	979	14.4	b	B	13107
	3. N2	8702	1925	28.4	a	A	15036
	4. N3	8961	2184	32.2	a	A	16032
	5. N4	8669	1892	27.9	a	A	15304
甘南县	1. N0	5233	—	—	c	B	9219
甘南镇	2. N1	5613	380	7.3	bc	B	10103
	3. N2	6503	1270	24.3	b	B	11205
	4. N3	9048	3815	72.9	a	A	16013
	5. N4	8309	3076	58.8	a	A	14569

注:双城 SE=470.1 kg·hm⁻²,宾县 SE=162.0 kg·hm⁻²,甘南 SE=320.6 kg·hm⁻²。

表6 不同处理经济效益分析

地点	处理	产量 /kg·hm ⁻²	增产 /kg·hm ⁻²	施肥成本 /元·hm ⁻²	效益 /元·hm ⁻²
双城市	1. N0	6159	—	694	—
中兴村	2. N1	6808	649	934	604
	3. N2	7815	1656	1172	1675
	4. N3	8941	2782	1411	2900
	5. N4	7780	1621	1651	1150
宾县	1. N0	6777	—	694	—
宾州镇	2. N1	7756	979	934	1033
	3. N2	8702	1925	1172	2025
	4. N3	8961	2184	1411	2122
	5. N4	8669	1892	1651	1503
甘南县	1. N0	5233	—	694	—
甘南镇	2. N1	5613	380	934	254
	3. N2	6503	1270	1172	1173
	4. N3	9048	3815	1411	4243
	5. N4	8309	3076	1651	3042
平均	1. N0	6056	—	—	—
	2. N1	6726	669	—	630
	3. N2	7673	1617	—	1624
	4. N3	8983	2927	—	3088
	5. N4	8253	2196	—	1898

注:玉米 1.30 元·kg⁻¹。

效果,施氮肥处理较对照增产幅度 7.3%~72.9%,平均增产 1 852 kg·hm⁻²,平均增产率为 31.3%,平均增收 1 810 元·hm⁻²。从产量和经济效益上看,黑龙江省玉米氮肥适宜施用量在 100~180 kg·hm⁻²,其中以 N3(150 kg·hm⁻²)效果最好。双城氮肥施肥效应方程 $y=6425.6+10.75x$, $R=0.7985$,结果不显著;宾县氮肥施肥效应方程 $y=7175.2+9.97x$, $R=0.8725$,结果显著;甘南氮肥施肥效应方程 $y=5023.8+19.17x$, $R=0.9066$,结果显著。

3 结论

3.1 玉米生产氮肥仍然是高产的关键,氮肥对玉米生长发育和产量有明显的促进作用。

3.2 黑龙江省玉米生产施氮肥的适宜用量为 N100~180 kg·hm⁻²,可增产 24.3%~72.9%,平均增收 1 624~3 088 元·hm⁻²。

3.3 综合产量和经济效益来看,黑龙江省玉米生产施氮肥的最佳用量为 150 kg·hm⁻²。

参考文献:

- [1] 冷玲,刘双全,魏颖. 双城土壤养分空间变异与玉米分区施肥技术研究[J]. 黑龙江农业科学,2007(4):38-40.
- [2] 邓显宏,高扬,吴敏双. 玉米早免栽培技术[J]. 黑龙江农业科学,2008(12):11.
- [3] 徐伯荣,吴艳茹,高忠兰. 甘南县低产土壤的特点及改良技术[J]. 黑龙江农业科学,2005(3):53-55.

浅析氮肥在农业生产中的作用及当前存在的问题

李树军

(黑龙江省农业科学院 玉米研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:叙述了氮肥在农业生产中的作用,分析了我国在氮肥利用上存在的问题及氮肥利用率低的原因,提出了减少氮肥损失和提高氮肥利用率的几种方法。

关键词:氮肥;农业生产;利用率

中图分类号:S143.1

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2010)01-0041-04

肥料是农民重要的农用物质,肥料利用水平的高低,直接影响秋后作物的产量和农民一年的收入。氮肥是农民用量最多的一种肥料,其利用水平的高低,对作物生长起着至关重要的作用。氮肥既能提高作物的生物总量和经济产量,同时还能改善农产品的营养价值。

1 我国氮肥应用的发展过程

我国的氮肥工业发展较晚,直到1935年才先后在大连和南京建成2座氮肥厂生产硫酸铵。1949年以前,全国累计生产的氮肥量仅为60万t,主要用于沿海各省。新中国成立后,氮肥工业先于磷钾肥获得迅速发展。1953年我国年产氮肥以养分计算为5万t。经过第一和第二个国民经济发展五年计划,至1965年,全国氮肥产量已达104万t,比1953年增长近10倍。在这以后,经过1969~1978年大、中、小型化肥厂并举的大发展时期,全国新建了1000余座小氮肥厂和10余座年产30万t合成氨的大氮肥厂。

至1983年,全国氮肥产量猛增至1109万t,我国成为仅次于前苏联的世界上第二大氮肥生产国。1991年全国氮肥产量达到1510万t,跃居世界第一位^[1]。2005年我国共生产合成氨4629.85万t,生产氮肥3200.7万t(折纯氮),其中尿素4147.13万t(实物量)。2006年全国农用氮磷钾化肥(折纯)产量为5592.79万t,比2005年同比增长8.0%;2007年1~11月全国农用氮磷钾化肥(折纯)产量为5248.58万t,比2006年同期相比增长13.1%。

2 氮肥与农作物产品品质

氮素是农作物生长发育必需的营养元素,它是植物体内蛋白质、氨基酸的基本组成物质,所以氮素供应不足不仅影响作物的产量,而且也会使其品质下降,但氮肥的施用不是越多越好。农作物植株体内碳水化合物与所施氮素之间应该有一定的比例,一般称之为碳氮比。施氮不足,碳氮比过大,植株体内蛋白质合成减少,使许多谷类作物籽粒的品质下降;氮素供应过多,植株体内碳氮比过小,蔗糖、葡萄糖等碳水化合物的含量就会降低,许多瓜果类作物的果实就不甜。另外,过量施用氮肥对农作物品质的影响最明显的是增加了植株体内的硝态氮和亚硝

收稿日期:2009-06-23

作者简介:李树军(1975-),男,黑龙江省肇州县人,学士,研究实习员,从事玉米遗传育种研究。E-mail:lsbj_750425@163.com。

Optimum Application of Nitrogen on Maize in Heilongjiang Province

ZHANG Ming-yi, LI Yu-ying, LIU Ying, LIU Shuang-quan, JI Jing-hong

(Soil and Fertilizer Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences/Soil Environment and Plant Nutrition Key Lab of Heilongjiang Province, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: Aiming at the phenomenon of long-term blind using the fertilizer, which leading to accumulation of nitrogen in the soil, low fertilizer utilization, resulting in waste of resources and environmental pollution, optimum application of nitrogen on maize was initiated. The results indicated that nitrogen fertilizer had the improve function yield on maize growth, it still was the key to high yield of maize. The appropriate amount of nitrogen in Heilongjiang province was 100~180 kg·hm⁻², could increase the yield by 24.3%~72.9%, increase income 1624~3088 yuan·hm⁻². Taking the yield and the economic benefit into account, the optimal dosage of nitrogen was 150 kg·hm⁻².

Key words: maize; nitrogen; optimum