

氮磷对极早熟春玉米产量和农艺性状的影响

陈海军^{1,2}, 邹德堂¹, 巩双印², 张崎峰², 李金良², 陈凤芝², 张作峰²

(1. 东北农业大学, 黑龙江 哈尔滨 150030; 2. 黑龙江省农业科学院 黑河分院, 黑龙江 黑河 164300)

摘要:以早熟玉米新品种边单3号为试验材料,在12个不同施肥水平条件下,研究了氮、磷对边单3号玉米产量和主要农艺性状的影响。结果表明:边单3号玉米品种的产量随着氮肥和磷肥用量的增加先增后减,产量在N180 kg·hm⁻²、P90 kg·hm⁻²用量时达到最高,为10 568.44 kg·hm⁻²;株高、穗位高、百粒重、单穗粒重随着施肥量的增加先高后低,秃尖是先短后长,成熟期绿叶片数则呈逐步增加的趋势。

关键词:玉米;氮肥;磷肥;产量;农艺性状

中图分类号:S513.062

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2011)08-0032-03

玉米是黑龙江省主要作物之一,播种面积已达到333万hm²以上,玉米生产在黑龙江省农业生产中占有极其重要的地位。近年来,随着早熟玉米品种的引进和审定,黑河地区玉米的种植面积也在逐步加大,产量也在逐步提高^[1]。玉米产量不断提高的同时,化肥用量也在增加。可见,搞好玉米的生产与施肥是直接关系到高效农业发展的重大问题。为了促进该地区玉米的高效生产、科学合理施肥,提高化肥利用效率,特开展此试验研究,为指导该区域的玉米高效施肥提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地点与材料

试验于2010年在黑龙江省农业科学院黑河

分院试验地(N50°15',E127°27',海拔168.5 m)进行,地势平坦、肥力均匀,土壤为草甸暗棕壤。供试品种为早熟玉米新品种边单3号(生育期105 d、活动积温2 100℃),种植密度为67 500株·hm⁻²。

1.2 供试肥料与施用方法

供试氮肥为尿素(含N46%),磷肥为重过磷酸钙(含P₂O₅46%),钾肥为氯化钾(含K₂O60%)。1/4氮肥和全部磷钾肥作底肥于春播时施入。3/4氮肥于6月下旬追施。

1.3 试验处理与设计

试验分氮、磷二组不同用量,各6个水平,共12个处理(见表1)。

表1 试验处理

kg·hm⁻²

处 理	氮肥效应试验			处 理	磷肥效应试验		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		P ₂ O ₅	N	K ₂ O
1(CK)	0	75	90	7(CK)	0	180	90
2(N1)	45	75	90	8(P1)	30	180	90
3(N2)	90	75	90	9(P2)	60	180	90
4(N3)	135	75	90	10(P3)	90	180	90
5(N4)	180	75	90	11(P4)	120	180	90
6(N5)	225	75	90	12(P5)	150	180	90

试验采用随机区组设计,小区行长5 m,6行区,3次重复。试验重复间留过道1 m,试验大区周边设保护行4行。试验于2010年5月12日播种,9月28日收获。

1.4 测定项目与方法

灌浆期在每个小区选取有代表性的植株10株,测定株高、穗位高。成熟期每小区单收单测产,收获中间2行,两端各去0.5 m,用于测产(14%标准含水量);每小区选取有代表性植株7~10株,测定成熟期绿叶片数;每小区选取代表性果穗10穗进行室内考种,测定穗长、秃尖长、穗行数、穗粒数、百粒重等。

1.5 数据分析

所有数据均采用DPS和Excel软件进行分析与制图。

收稿日期:2011-04-29

基金项目:国家现代玉米产业技术体系资助项目(NYCYTX-02-72)

第一作者简介:陈海军(1981-),男,黑龙江省兰西县人,在读硕士,助理研究员,从事玉米育种和栽培研究。E-mail:haijun@126.com。

通讯作者:邹德堂(1965-),男,黑龙江省铁力市人,博士,教授,从事水稻育种研究。E-mail:zoudt@163.com。

2 结果与分析

2.1 不同施氮水平对玉米产量和主要性状的影响

由表 2 可以看出,处理 5 的产量最高,为 10 450.33 kg·hm⁻²,比对照(处理 1)高 44.44%;处理 6 的产量为 10 216.75 kg·hm⁻²,比对照高 41.21%;处理 4 的产量为 9 582.90 kg·hm⁻²,比对照高 32.45%;处理 3 的产量为 8 714.05 kg·hm⁻²,比对照高 20.44%;处理 2 的产量为 8 097.23 kg·hm⁻²,

比对照高 11.92%;处理 1(对照)的产量最低,为 7 234.97 kg·hm⁻²。

从不同施氮水平各个处理间对玉米产量的差异显著性比较(见表 2)还可看出,处理 5、处理 6 二者之间无显著性差异;与处理 4、处理 3、处理 2、处理 1(对照)相互之间差异达到了极显著水平;处理 4、处理 3、处理 2、处理 1(对照)相互之间差异均达到了极显著水平。

由表 3 可知,不同施氮水平能够不同程度地

表 2 不同施氮水平对玉米产量的影响

处 理	区 组/kg·hm ⁻²			平均产量 /kg·hm ⁻²	5%显著 水平	1%极显 著水平	比对照 增减/%
	I	II	III				
1(CK)	6884.0	7546.7	7274.2	7234.97	e	E	
2(N1)	7956.6	8210.5	8124.6	8097.23	d	D	11.92
3(N2)	8508.1	9091.3	8542.8	8714.05	c	C	20.44
4(N3)	9357.4	9714.2	9677.1	9582.90	b	B	32.45
5(N4)	9997.5	10730.6	10622.9	10450.33	a	A	44.44
6(N5)	9877.2	10268.4	10504.7	10216.75	a	A	41.21

表 3 不同施氮水平对玉米主要农艺性状的影响

处理	株高/cm	穗位高/cm	穗长/cm	秃尖长/cm	穗行数/行	穗粒数/粒	百粒重/g	成熟期绿叶片数/片
1(CK)	211.55	45.70	19.50	1.40	13.71	520.07	27.06	4.37
2(N1)	215.60	50.57	21.36	1.27	13.94	529.49	30.50	5.53
3(N2)	220.43	53.33	23.27	1.27	14.15	535.68	32.24	5.90
4(N3)	223.89	55.97	23.47	1.17	14.30	538.20	33.10	6.40
5(N4)	224.90	57.34	24.10	1.10	14.53	542.75	33.85	6.50
6(N5)	224.15	56.26	23.80	1.03	14.00	532.63	32.89	7.07

改善玉米果穗性状,随着施氮量的增加,株高、穗位高、穗长、穗行数、穗粒数、百粒重均有所增加,均以处理 5 的最高,当施氮量增加到处 理 6 时,各个指标反而下降;果穗秃尖随着施氮量的增加有逐渐减小的趋势,以处理 6 秃尖最短;成熟期绿叶片数随着施氮量的增加有逐渐增多的趋势。这说明适度增加氮肥用量可有利于玉米籽粒形成和果穗性状的改善,但当氮肥用量过大时,反而影响玉米果穗性状和籽粒形成,从而影响产量,这与石小燕^[2]的研究结论相一致。

2.2 不同施磷水平对玉米产量和主要性状的影响

从表 4 可看出,处理 10 的产量最高为 10 568.44 kg·hm⁻²,比对照(处理 7)高 14.49%;处理 11 的产量为 10 315.79 kg·hm⁻²,比对照高 11.75%;处理 12 的产量为 9 849.17 kg·hm⁻²,比对照高 6.70%;处理 9 的产量为 9 791.65 kg·hm⁻²,比对照高 6.08%;处理 8 的产量为 9 727.08 kg·hm⁻²,比对照高 5.38%;处理 7(对照)的产量最低,为 9 230.85 kg·hm⁻²。

表 4 不同施磷水平对玉米产量的影响

处 理	区组/kg·hm ⁻²			平均产量 /kg·hm ⁻²	5%显著 水平	1%显著 水平	比对照 增减/%
	I	II	III				
7(CK)	9345.6	9287.8	9059.2	9230.85	c	D	
8(P1)	9540.2	9752.4	9888.6	9727.08	b	CD	5.38
9(P2)	9510.5	9884.5	9980.0	9791.65	b	BCD	6.08
10(P3)	10448.3	10790.8	10466.2	10568.44	a	A	14.49
11(P4)	10025.2	10723.6	10198.6	10315.79	a	AB	11.75
12(P5)	9960.0	9754.5	9833.0	9849.17	b	BC	6.70

由表 4 可知,处理 10 与处理 11 之间无显著性差异,而与处理 12、处理 9、处理 8、处理 7(对照)之间差异达到了极显著水平;处理 11 与处理 9、处理 12 之间差异达到了显著水平,而与处理

8、处理 7(对照)之间差异达到了极显著水平;处理 12 与处理 8、处理 9 之间无显著差异,而与处理 7(对照)之间差异达到了极显著水平;处理 8、处理 9 与处理 7 之间差异达到了显著水平,二者

表5 不同施磷水平对玉米主要农艺性状的影响

处理	株高/cm	穗位高/cm	穗长/cm	秃尖长/cm	穗行数/行	穗粒数/粒	百粒重/g	成熟期绿叶片数/片
7(CK)	222.81	55.07	21.57	1.53	13.21	498.23	30.80	5.88
8(P1)	223.06	56.10	23.10	1.37	13.94	520.42	32.50	6.17
9(P2)	223.65	55.87	24.00	0.97	14.50	529.36	32.80	6.07
10(P3)	224.66	57.20	24.20	1.13	14.60	544.89	33.90	6.53
11(P4)	224.24	56.77	23.53	1.30	14.20	530.50	33.27	6.77
12(P5)	223.90	55.20	23.63	1.37	13.97	519.48	32.77	6.53

之间差异不显著。

由表5可知,不同施磷水平对玉米影响较大,随着施磷量的增加,株高、穗位高、穗长、穗行数、穗粒数、百粒重均有增加的趋势,到处理10时达到最大,磷肥用量继续增加时,各项指标均逐步下降;秃尖长随着磷肥用量的增加逐渐减小,处理9的秃尖最短,为0.97 cm,当磷肥用量再继续增加时,秃尖又逐步增加;成熟期绿叶片数随着施磷量的增加,略有增加的趋势,但不明显。这说明适量增加磷肥的施用量,有助于玉米的营养生长和后期籽粒的形成,特别是对于玉米的穗行数和穗粒数影响很大,这与王旭东等^[3]的研究一致。

3 结论与讨论

在不同施氮水平的6个处理中:处理5(N 180 kg·hm⁻²、P75 kg·hm⁻²、K90 kg·hm⁻²)的玉米株高、穗位高、穗长、穗行数、穗粒数、百粒重和产量均处于较高水平,其中对株高、穗位高影响最大;以处理6的秃尖最小,成熟期绿叶片数最多,处理5的秃尖略大于处理6。也就是说边单3号玉米品种的施氮量在180 kg·hm⁻²左右时,产量处于最高水平。

在不同施磷水平的6个处理中:处理10(N 180 kg·hm⁻²、P90 kg·hm⁻²、K90 kg·hm⁻²)的玉米

株高、穗位高、穗长、穗行数、穗粒数、百粒重和产量均处于较高水平,特别是对于玉米的穗行数和穗粒数影响很大;以处理9的秃尖最小,处理11的成熟期绿叶片数最多,处理10的秃尖略大于处理9。也就是说边单3号玉米品种的施磷量在90 kg·hm⁻²左右时,产量处于最高水平。

在氮、磷试验的12个处理中,各个处理的主要性状均是先高后低的趋势,这可能是由于氮磷钾比例失衡造成的,这与夏光利等^[4]的研究结果一致。

氮肥试验中处理5的产量较对照高出44.44%,磷肥试验中处理10的产量较对照高出14.49%,这说明增施氮、磷肥均能促进春玉米产量的增加,氮、磷二种肥料作用大小为氮肥>磷肥,氮肥是玉米增产的主导营养元素。

参考文献:

- [1] 陈树文. 寒地农业实用技术[M]. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,2006.
- [2] 石小燕. 玉米不同时期氮素分配对产量的影响[J]. 耕作与栽培,2000(3):24-27.
- [3] 王旭东,于振文. 施磷对小麦产量和品质的影响[J]. 山东农业科学,2003(6):35-36.
- [4] 夏光利,毕军,张昌爱,等. 夏玉米N,P,K,Zn肥效研究[J]. 耕作与栽培,2003(3):43-44.

Effect of Nitrogen and Phosphorus on the Yield and Agronomic Trait of Early Maturing Maize

CHEN Hai-jun^{1,2}, ZOU De-tang¹, GONG Shuang-yin², ZHANG Qi-feng²,
LI Jin-liang², CHEN Feng-zhi², ZHANG Zuo-feng²

(1. Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030; 2. Heihe Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Heihe, Heilongjiang 164300)

Abstract: Taking new varieties of early maturing maize Biandan No. 3 as experimental material, in 12 different fertilization conditions, the effect of nitrogen and phosphorus on maize yield and agronomic traits was studied. The results showed that: the Biandan No. 3 maize yield was first increased and then decreased with the increasing of nitrogen and phosphate fertilizer, the amount of yield in the N 180 kg·hm⁻²、P 90 kg·hm⁻² reached the highest level, for 10 568.44 kg·hm⁻²; plant height, ear height, 100-kernel weight and kernel weight per ear increased as the increasing of fertilizer first high to low, the length of bald was the first short in length, number of mature green leaf slices increased with the gradual increase of fertilizer application.

Key words: maize; nitrogen fertilizer; phosphorus fertilizer; yield; agronomic trait