

玉米新品种兴玉 1 号在兴安盟地区适宜种植密度与施氮量

尤艳华,吕秋实,杨继峰,温 丽,陈木兰,郑 慧

(兴安盟农业科学研究所,内蒙古 乌兰浩特 137400)

摘要:为探索兴玉 1 号在兴安盟地区的最佳种植密度和合理的施氮量,研究了玉米新品种兴玉 1 号在兴安盟地区种植密度、施氮量对玉米产量的影响。结果表明:密度在 $60\,000\text{株}\cdot\text{hm}^{-2}$ 以内,随着种植密度的增加,玉米产量呈上升趋势,但密度超过 $60\,000\text{株}\cdot\text{hm}^{-2}$ 后,产量反而下降;一定密度条件下,增施氮肥,有利于玉米产量增加,但氮肥施用量要适当,施用量超过 $300\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 会造成产量下降。因此,推荐兴玉 1 号在兴安盟地区的适宜种植密度是 $60\,000\text{株}\cdot\text{hm}^{-2}$,最佳施氮量为 $300\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

关键词:兴玉 1 号;密度;施氮量;产量

中图分类号:S513 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2017)04-0021-03 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.04.0021

玉米是兴安盟的主栽作物,提高玉米单产对促进兴安盟玉米生产水平,确保粮食安全具有十分重要的意义。玉米产量是由遗传因素、生态环境、栽培技术等多种因素决定的,但最终体现在群体产量和单株产量互作,合理的群体结构是发挥玉米品种产量潜力的重要途径^[1]。玉米种植密度直接影响玉米光合叶面积大小和植株个体的水肥吸收,从而影响玉米的产量及其品质^[2]。兴安盟当地早熟品种丰垦 008 和德美亚 3 号在该地区适宜的种植密度分别为 $60\,000\text{株}\cdot\text{hm}^{-2}$ 和 $35\,250\sim 36\,000\text{株}\cdot\text{hm}^{-2}$,当地中早熟品种大民 3307 和龙单 76 在当地的种植密度分别为 $57\,000\sim 60\,000\text{株}\cdot\text{hm}^{-2}$ 和 $67\,500\text{株}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。氮素是限制植物生长以及产量形成的主要因素^[3]。植物根系是吸收水分和养分的主要器官,是作物物质生产的基础,直接决定养分的吸收能力和抗倒能力^[3-4],氮素水平对不同玉米品种的根系生长影响不同,适量供氮有促进根体积增加的作用,过量供氮则会对品种根系体积的发育有一定的抑制作用或者无作用,从而影响植物对氮素的吸收利用^[5],所以筛选玉米生长所需的合理施氮量是极其重要的,2011 年兴安盟农业科学研究所的高欣梅等研究了玉米新品种内单 314 在兴安盟地区的适宜种植

密度是 $60\,000\text{株}\cdot\text{hm}^{-2}$,合理的施氮量是 $375\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ^[6]。兴玉 1 号是兴安盟农业科学研究所选育的早熟玉米新品种,2013 年经内蒙古自治区农作物品种审定委员会六届二次会议审定通过,该品种特点是耐密、高产、抗逆性强。为研究该早熟品种配套的高产栽培措施,特设计本试验研究,探索兴玉 1 号在兴安盟地区的最佳种植密度和合理的施氮量,为兴玉 1 号在适应区的玉米生产和科学合理的施肥提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

本试验在兴安盟农业科学研究所实验基地进行,土壤为暗栗钙土,地势平坦,试验土壤基础地力 pH7,有机质 $29.7\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$,全氮 $1.96\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$,碱解氮 $162.8\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$,有效磷 $20.3\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$,速效钾 $147\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。前茬作物玉米,春翻春起垄,排灌设施良好。

1.2 材料

供试玉米新品种为兴玉 1 号。供试肥料:石家庄双联复合肥料有限公司生产的双联复合肥(N:15%; P_2O_5 :15%; K_2O :15%);吉林省长山市化肥厂生产的尿素(含 N:46%)。

1.3 方法

试验设密度(D)和施氮量(N)两个因素,每因素各设 4 个水平: D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 分别为 $51\,000$ 、 $55\,500$ 、 $60\,000$ 、 $64\,500\text{株}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。 N_1 、 N_2 、 N_3 、 N_4 分别为 225 、 300 、 375 、 $450\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

收稿日期:2017-02-20

第一作者简介:尤艳华(1983-),女,内蒙古自治区赤峰市人,硕士,助理研究员,从事玉米育种与栽培研究。E-mail:youyanhua163@163.com。

本试验作两因素完全随机区组设计,共 16 个处理组合,3 次重复。每个处理的小区面积 19.5 m² (0.65 m×5 m×6 行),6 行区,行长 5 m,行距 0.65 m。

试验于 2015 年 5 月 3 日播种,播种时以双联复合肥料作种肥,机械开沟施肥,人工点种,机械覆土。5 月 23 日出苗前化学除草,6 月 6 日出苗后化学除草。7 月 13 日大喇叭口期追施氮肥。其它管理同大田生产。10 月 4 日收获,风干后于 11 月 22 日进行室内考种,脱粒后称重计产。

采用 Microsoft Excel2003 和 SAS 软件进行

表 1 兴玉 1 号密度与施氮量二因素试验的方差分析

Table 1 Variance analysis of two factors experiment for density and N application of Xingyu 1

差异来源 Difference source	SS	df	MS	F	P-value	F crit
施氮量 N application	171.07	3	57.023333	2.051199	0.1263947	2.901119
密度 Density	294.35	3	98.116667	3.529376	0.025737 *	2.901119
密度×施氮量 Density×N application	297.59	9	33.065556	3.529376	0.335017	2.188766
误差 Error	889.6	32	27.8			
总变异 Total variation	1652.61	47				

2.2 不同密度对玉米性状的影响

做单因素方差分析发现,密度对穗长、穗粗、茎粗、突尖度有不同程度影响。由表 2 可以得出,随着种植密度的增加,茎粗变细,D₁ 处理与 D₃ 处理差异显著,与 D₄ 处理差异极显著;穗长变短,D₁ 与 D₄ 处理差异极显著,与其它处理差异不显著;穗粗也随着种植密度增加而变细,D₁ 处理与 D₃、D₄ 处理差异极显著;秃尖度随着种植密度的增加而显著变大。

表 2 不同种植密度对兴玉 1 号主要性状的影响

Table 2 Effect of different plangting densities on main characters of Xingyu 1

密度 Densities	茎粗/cm Stem diameter	穗长/cm Spike length	穗粗/cm Spike width	秃尖度/cm Acuminate degree
D ₁	1.86 aA	19.69 aA	4.85 aA	1.08 cB
D ₂	1.83 abAB	19.38 aAB	4.75 aAB	1.33 bcA
D ₃	1.76 bcAB	19.36 aAB	4.65 bB	1.59 abA
D ₄	1.71 cB	18.51 bB	4.62 bB	1.66 aA

2.3 不同密度对玉米产量的影响

从表 3 得出,4 个种植密度下小区产量之间的差异达到极显著水平,其中 D₃ 密度下玉米小

数据统计与分析。

2 结果与分析

2.1 方差分析表和 F 测验

对密度和施氮量两个因素都取固定模型,区组则取随机模型^[6],因此,各项变异来源的 MS 均可用对误差项 MS 的比进行 F 测验,取显著水平 $\alpha=0.05$, $\alpha=0.01$ 。表 1 分析表明,施氮量间、密度×施氮量间差异不显著,密度间的差异达到显著水平,所以处理间的差异达到显著水平。

区产量最高,为 21.77 kg, D₁ 处理小区产量最小,为 17.46 kg。密度由 51 000 增加到 55 000 株·hm⁻²再增加到 60 000 株·hm⁻²时,玉米产量分别增加了 9.85% 和 13.50%,而密度由 60 000 株·hm⁻²再增加到 64 500 株·hm⁻²时,产量下降了 5.88%。

表 3 种植密度对小区平均产量的影响

Table 3 Effect of plangting density on average yield of plot

密度 Densities	小区产量/kg Yield of plot
D ₃	21.77 aA
D ₄	20.49 bB
D ₂	19.18 cC
D ₁	17.46 dD

将各处理组合的小区平均产量进行 SAS 测验,测验结果如表 4 所示,各处理间有不同程度差异。小区产量最高的处理为 D₃ N₂,达 23.78 kg 在 0.05 水平上,此处理组合的产量与其它处理小区的产量差异显著,在 0.01 水平上,处理 D₃ N₂ 与 D₃ N₁ 差异显著但未达极显著水平。所以,兴玉 1 号在兴安盟地区最适宜的种植密度是 60 000 株·hm⁻²,施氮量 300 kg·hm⁻²。

表 4 各处理对小区平均产量的影响
Table 4 Effect of each treatment on average yield of plot

处理 Treatments	小区产量/kg Yield of plot
D ₃ N ₂	23.78 aA
D ₃ N ₁	22.1 bAB
D ₃ N ₃	21.75 bcBC
D ₄ N ₄	20.66 cdBCD
D ₄ N ₁	20.67 cdBCD
D ₄ N ₂	20.15 deCDE
D ₄ N ₃	20.57 cdBCD
D ₂ N ₃	19.62 defgDEF
D ₂ N ₂	19.47 defgDEF
D ₃ N ₄	19.45 defgDEF
D ₂ N ₁	18.93 efghDEFG
D ₂ N ₄	18.71 fghEFGH
D ₁ N ₂	18.14 ghiFGH
D ₁ N ₁	17.56 hiGH
D ₁ N ₄	17.15 iGH
D ₁ N ₃	16.97 iH

3 结论与讨论

要进一步提高玉米产量,合理密植是一条有效途径^[7-8]。研究早熟玉米新品种的合理种植密度,有利于玉米新品种产量潜力的发挥^[9]。随着种植密度的增加,玉米产量会增加,如果种植密度过高,植株间相互争夺水肥,造成植株营养不良,雌蕊发育、授粉、灌浆结实及养分转运等均会受到影响,导致玉米单株生产力随密度的增加而降低,产量也会随之降低^[10]。

本试验的种植密度对玉米的产量影响明显,随着种植密度的增加,产量呈上升趋势,但密度增加到 60 000 株·hm⁻²后,由于个体与群体的协调关系发生变化,产量反而下降。

提高密度的同时增施氮肥,有利于玉米产量增加。但氮肥施用量要适当,过量施用会造成植株营养生长过旺,贪青晚熟,影响后期干物质积累和分配,产量反而下降。

试验结果显示,玉米新品种兴玉 1 号在兴安盟地区的最佳种植密度为 60 000 株·hm⁻²,最佳施氮量为 300 kg·hm⁻²,这个处理组合的玉米产量最高。

提高密度的同时增施氮肥,有利于玉米产量增加。但氮肥施用量要适当,过量施用会造成植株营养生长过旺,贪青晚熟,影响后期干物质积累和分配,产量反而下降。

参考文献:

[1] 刘伟,张吉旺,吕鹏,等. 种植密度对高产夏玉米登海 661 产量及干物质积累与分配的影响[J]. 作物学报, 2011, 37(7): 1301-1307.

[2] 高欣梅,于丛华,王崴,等. 玉米新品种内单 314 在兴安盟地区适宜种植密度与施氮量的研究[J]. 内蒙古农业科技, 2011(2): 40, 47.

[3] 刘弋菊,孔箐箐,苏胜宝. 玉米氮素代谢机制的研究进展[J]. 玉米科学, 2009, 17(1): 135-138.

[4] 赵久然,孙世贤. 对超级玉米育种目标及技术路线的再思考[J]. 玉米科学, 2009, 17(5): 21-23.

[5] 姜琳琳,韩立斯,韩晓日,等. 氮素对玉米幼苗生长、根系形态及氮素吸收利用效率的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2011, 17(1): 247-253.

[6] 盖钧镒. 试验统计方法[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.

[7] 张洪生,赵明,吴沛波,等. 种植密度对茎秆和穗部性状的影响[J]. 玉米科学, 2009, 17(5): 130-133.

[8] 陈国立,祁丽敏,李清峰,等. 不同种植密度对泛玉 5 号农艺性状及其产量的研究初报[J]. 农业科技通讯, 2007 (8): 24-26.

[9] 王向阳,雷晓兵,卫勇强,等. 黄淮海地区夏玉米换代品种洛玉 4 号适宜种植密度研究[J]. 中国农学通报, 2010, 26(3): 152-156.

[10] 唐保军,丁勇. 种植密度对玉米产量及主要农艺性状的影响[J]. 中国种业, 2008(10): 35.

Suitable Planting Density and Nitrogen Fertilizer Application of New Maize Variety Xingyu 1 in Xing'an League

YOU Yan-hua, LYU Qiu-shi, YANG Ji-feng, WEN Li, CHEN Mu-lan, ZHENG Hui

(Agricultural Science Research Institute of Xing'an League, Wulanhaote, Inner Mongolia 137400)

Abstract: In order to explore the best reasonable planting density and nitrogen fertilizer application for Xingyu 1 in Xing'an league, the effect of plant density and amount of nitrogen on the yield of Xingyu 1 was studied in Xing'an League. The results showed that the grain yield of the maize increased with the increasing of planting density, but the production decreased when the density was more than 60 000 plants·hm⁻²; At the same time, maize production increased with the the increasing of nitrogen fertilization, but more than 300 kg·hm⁻² of nitrogen fertilizer caused production decline. Therefore, it was recommended that suitable planting density was 60 000 plants·hm⁻² the optimum nitrogen fertilization application was 300 kg·hm⁻² for Xingyu 1 in Xing'an League.

Keywords: Xingyu 1; density; nitrogen application rate; yield