



张崎峰. 锌肥对玉米品种德美亚 1 号产量的影响及经济效益分析[J]. 黑龙江农业科学, 2020(7):47-49.

# 锌肥对玉米品种德美亚 1 号产量的影响及经济效益分析

张崎峰

(黑龙江省农业科学院 黑河分院, 黑龙江 黑河 164300)

**摘要:**为提高肥效指导生产,通过对当地主栽玉米品种德美亚 1 号增施锌肥后,分析其对植株和产量性状的影响,同时考虑锌肥成本,探索最佳的锌肥使用量。结果表明:使用锌肥对生育进程无影响,对株高和穗位起到促进增加作用,对品种的各种抗性无明显的影响,对穗部的穗长、穗粗、行粒数、百粒重有一定的影响,使用锌肥的产量明显高于常规施肥,但不用量的锌肥对产量的影响不大,综合肥料成本,施用  $10\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$  的锌肥,可获得最大的经济效益。

**关键词:**德美亚 1 号; 锌肥; 经济效益; 产量

玉米产量高低与施肥有直接关系,所以想增产增收,提高玉米种植的经济效益,就要掌握化肥的科学施用方法。目前在黑龙江北部地区以磷酸二铵、尿素和钾肥这“老三样”为主,其他微量元素的肥料很少使用,当前,锌已经成为制约玉米生产的重要营养元素,在极易缺锌的石灰性土壤上,这种影响更为严重。玉米缺锌会导致幼苗期出现紫红色和白化等失绿现象,后期子粒不饱满,千粒重低,品质下降,施用锌肥,能够提高产量,促进玉米高产高效。基施锌肥以结合氮磷化肥施用效果最好,叶面喷施效果次之<sup>[1-2]</sup>,如果在草荒严重地块,结合“莠去津”混合喷施,还能达到灭草施肥的目的。在轻度缺锌的土壤上,采用硫酸锌拌种的方法即可,成本低效益好,本研究把当地推广面积最大的德美亚 1 号作为参试的玉米品种,将不同量的锌肥加入到常规氮磷钾肥中,研究其对玉米植株和产量等性状的影响,分析如何使用锌肥可获得最大经济效益,指导农民生产。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验于 2019 年在黑龙江省农业科学院黑河分院玉米试验田进行,该基地位于黑龙江省黑河市西北部,海拔 166.4 m,  $50^{\circ}15'N$ ,  $127^{\circ}27'E$ ,土壤为草甸暗棕壤,土壤有机质含量 3.44%、pH5.81、全氮 0.175%、全磷 0.126%、全钾

2.165%、速效氮  $170.83\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、速效磷  $65.36\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、速效钾  $113.58\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,前茬大豆,秋整地秋起垄<sup>[3]</sup>。耕作的方式与当地常规方式相同,65 cm 垄作,种植密度  $8.25\text{ 万株}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,5 月 9 日播种,自行改进的机械开沟,播种前肥料定量分包,人工按标尺双粒点播,株距 18.7 cm。田间管理同常规试验田。

### 1.2 材料

供试肥料:磷酸二铵(含量 64%)云天化股份有限公司、尿素(含量 46%)昆仑(大庆)牌,山东沃蓝生物集团有限公司、硫酸钾(含量 50%)大庆昊庆化工有限公司。锌肥( $Zn\geq 25\%$ )衡水市哥妹微量元素有限公司。供试玉米品种:德美亚 1 号。

### 1.3 方法

1.3.1 试验设计 试验区常规施肥用量,种肥磷酸二铵  $300\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,尿素  $180\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,硫酸钾  $100\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,追肥尿素  $150\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

试验采用随机排列法,6 个处理,处理 1:常规施肥(CK 对照),处理 2:常规施肥+锌肥  $10\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,处理 3:常规施肥+锌肥  $15\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,处理 4:常规施肥+锌肥  $20\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,处理 5:常规施肥+锌肥  $25\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,处理 6:常规施肥+锌肥  $30\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,3 次重复,10 行区,行长 8 m,试验区周围设保护行。

1.3.2 测定项目及方法 物候期调查记载:出苗期、抽雄期、吐丝期、收获期等;植株性状:记录株高、穗位高、倒伏、空秆率等;穗部及产量调查:秃尖、穗行数、行粒数、产量等;收获中间 4 行,室内考种,折算为 14% 水的公顷产量。

收稿日期:2020-02-19

基金项目:国家玉米产业技术体系(CARS-02-02A)。

作者简介:张崎峰(1983-),男,硕士,助理研究员,从事玉米抗病育种和耕作栽培研究。E-mail:hhzqf83@163.com。

1.3.3 数据分析 利用 Excel 2013 对所有数据使用进行初步处理后采用 SPSS 21.0 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理生育进程及植株性状

通过对生育进程的调查可知,6 个处理的各个生育期均一致,出苗期为 5 月 26 日,抽雄期为 7 月 23,散粉期为 7 月 26 日,抽丝期为 7 月 28 日,成熟期为 9 月 23 日。

2.2 植株抗性

结合表 1 可知,6 个处理随着锌肥用量的逐

渐加大,株高和穗位均逐渐增加,增加到处理 3 和处理 4 的时候,增加的趋势减缓,增加的幅度也非常小;其中 6 个处理的穗位高虽然逐渐增高,但差异均不显著;株高的处理 1、处理 2、处理 3 差异显著,其余几个处理差异不显著。由此可见,随着锌肥用量的增加,对株高的影响越来越小,对穗位的影响也不大。空秆率略呈降低趋势,但是差异不明显;双穗率、瘤黑粉的发生率也没有明显差异;其他调查指标中,倒伏率、丝黑穗和茎腐病发生率均为 0,未发生灰斑病,大斑病发病级别均为 5 级。

表 1 植株性状及抗性调查

Table 1 Plant characters and resistance investigation

处理 Treatments	株高 Plant height/ cm	穗位高 Ear height/cm	空秆率 Empty stalk rate/%	倒伏比例 Lodging ratio/%	双穗率 Double ear rate/%	大斑病级 Macromacular disease grade	灰斑病级 Gray spot disease grade	丝黑穗病率 Head smut rate/%	瘤黑粉病率 Common smut rate/%	茎基腐 病率 Stem rot rate/%
1(CK)	288.2 eD	102.3 aA	4.20 aA	0	4.15 aA	5	0	0	3.70 aA	0
2	291.8 dCD	103.9 aA	4.18 aA	0	4.22 aA	5	0	0	3.63 aA	0
3	296.4 cBC	105.6 aA	4.14 aA	0	4.07 aA	5	0	0	3.61 aA	0
4	299.7 bcAB	106.6 aA	4.13 aA	0	4.43 aA	5	0	0	4.01 aA	0
5	301.8 abA	108.2 aA	4.03 aA	0	4.45 aA	5	0	0	3.97 aA	0
6	303.9 aA	109.1 aA	3.94 aA	0	4.38 aA	5	0	0	3.35 aA	0

注:同列不同大小写字母分别代表 0.01 和 0.05 水平差异显著,下同。  
Note:Different capital and lowercase in the same line indicate significant difference at 0.01 and 0.05 level,the same below.

2.3 穗部性状与产量性状

由表 2 可知,在各处理中,穗部长度随着锌肥用量的增加而逐渐增长,其中不施锌肥的处理 1 穗长最短,与其它 5 个处理差异显著,处理 6 的穗部最长,5 个施锌处理之间的差异并不显著;穗粗最小的是处理 1,粗度依次增加,处理 6 的穗粗最粗,但 6 个处理的差异均不显著;秃尖最长的是处理 5,最短的是处理 2,但 6 个处理间差异不显著;穗行数最少的是处理 1,最多是处理 3,6 个处理间差异不显著;行粒数最低是处理 1,最高是处理

6,处理 1 和 5 个施锌处理的差异不显著;百粒重最低的是处理 1,最高的是处理 6,其中处理 5 与处理 6 差异不明显,但两者与处理 1、处理 2 和处理 3 的差异显著;收获时子粒的含水率最低的是处理 6,最高是处理 5,但 6 个处理的差异不显著;在测产结果中,产量最高的是处理 5,为 10 043.3 kg·hm<sup>-2</sup>,产量最低的是处理 1,为 9 384.2 kg·hm<sup>-2</sup>,未施锌的处理 1 的产量明显低于施锌的 5 个处理,但 5 个施锌处理间差异不显著。

由表 3 可知,5 个处理的增产值减去锌肥的

表 2 穗部及产量性状调查

Table 2 Investigation of ear and yield characters

处理 Treatments	穗长 Ear length/cm	穗粗 Ear diameter/cm	秃尖长 Bald tip length/cm	穗行数 Rows per ear/cm	行粒数 Grains per row	百粒重 100 grain weight/g	脱粒水分 Grain moisture/%	产量 Yield/ (kg·hm <sup>-2</sup> )
1(CK)	17.60 bB	4.73 aA	1.32 aA	15.02 aA	34.67 bA	28.17 dD	24.43 aA	9384.2 bB
2	18.17 aAB	4.86 aA	1.22 aA	15.34 aA	36.12 abA	28.41 cdCD	24.51 aA	9987.6 aA
3	18.40 aA	4.93 aA	1.23 aA	15.54 aA	36.23 abA	28.64 cBCD	24.28 aA	10036.1 aA
4	18.60 aA	4.96 aA	1.26 aA	15.42 aA	36.33 abA	28.75 bcABC	24.65 aA	10034.5 aA
5	18.67 aA	4.98 aA	1.34 aA	15.23 aA	36.33 abA	29.12 abAB	24.76 aA	10043.3 aA
6	18.70 aA	5.05 aA	1.28 aA	15.36 aA	37.01 abA	29.20 aA	23.86 aA	10038.6 aA

投入成本,获得总收益值,其中与对照相比,收益增加最多的是处理 2,增收 444.76 元·hm<sup>-2</sup>,其次是处理 3 和处理 4,处理 5 和处理 6 收益值减少

了,说明施用锌肥虽然可提高一定的产量,但从当前的锌肥价格来看,锌肥成本投入过大不利于收益的增加。

表 3 效益分析  
Table 3 Benefit analysis

处理 Treatments	产量 Yield/ (kg·hm <sup>-2</sup> )	增产量 Yield increase/ (kg·hm <sup>-2</sup> )	增产值 Yield increase value/(yuan·hm <sup>-2</sup> )	锌肥用量 Amount of zinc fertilizer/(kg·hm <sup>-2</sup> )	锌肥投入 Zinc fertilizer input cost/(yuan·hm <sup>-2</sup> )	总增收 Total income increase/(yuan·hm <sup>-2</sup> )
1(CK)	9384.20	0	0	0	0	0
2	9987.60	603.4	844.76	10	400	444.76
3	10036.10	651.9	912.66	15	600	312.66
4	10034.50	650.3	910.42	20	800	110.42
5	10043.30	659.1	922.74	25	1000	-77.26
6	10038.60	654.4	916.16	30	1200	-283.84

注:玉米价格 1.4 元·kg<sup>-1</sup>,锌肥价格:40 元·kg<sup>-1</sup>。  
Note: Corn price is 1.4 yuan · kg<sup>-1</sup>, zinc fertilizer price is 40 yuan · kg<sup>-1</sup>.

3 结论与讨论

随着大量元素的不断增加,锌肥已成为提高玉米产量的一个必需的营养元素,起到小肥大用的效果。施用锌肥对增产效果的大小,除了受土壤中的锌含量、玉米的品种对锌反应敏感程度和早春温度的高低等因素影响外,在相同条件下,施锌方法不同,增产幅度及效益的差异也较大<sup>[4-5]</sup>。

试验结果表明,使用锌肥对德美亚 1 号的生育进程没有影响,对株高的影响较为明显,对穗位高影响不明显,但随着锌肥用量的增加,呈正相关。在该试验地块,对该品种的抗性没有显著影响,其中包括空籽率、双穗率、瘤黑粉发生率、各种病害等。在穗部性状中,不同处理对穗长、行粒数和百粒重的影响较为明显,对穗粗和穗行数的影响不显著,但呈正相关的关系。研究发现,使用锌肥对产量影响较大,差异较显著,但使用量从

10 kg·hm<sup>-2</sup>增加到 30kg·hm<sup>-2</sup>,虽然产量呈增加趋势,但增产效果果不明显,如增加 25 kg·hm<sup>-2</sup> 锌肥的产量是最高的,达到 10 043.3 kg·hm<sup>-2</sup>,但与其它 4 个加锌处理的产量差异不明显,所以结合锌肥的成本考虑,锌肥的使用不宜过量,建议用量为 10 kg·hm<sup>-2</sup>;由于本试验未进行多年、多点研究,试验结果的准确性尚需进一步验证。

参考文献:

[1] 康蓉,牛建彪,陈政仁. 不同锌肥组合处理对玉米农艺性状和产量的影响[J]. 大麦与谷类科学,2019(8):35-38.  
[2] 张勇强,宋航,薛志伟. 施用锌肥和硼肥对玉米穗粒性状和品质的影响[J]. 核农学报,2017(2):169-176.  
[3] 张崎峰. 黑龙江省第四积温带玉米品种适应性鉴定[J]. 中国种业,2018(2):49-53.  
[4] 秦光蔚,陈爱晶. 锌肥不同用量对玉米产量的影响试验[J]. 上海农业科技,2019(6):108-109,114.  
[5] 李光鹏,程瑶. 锌肥对玉米产量及品质的影响[J]. 河南农业,2016(4):23-25.

Effect of Zinc Fertilizer on Yield and Economic Benefit of Maize Variety Demeiya No. 1

ZHANG Qi-feng  
(Heihe Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Heihe 164300, China)

**Abstract:** In order to improve fertilizer efficiency and guide production, in this study, the effects of zinc fertilizer application on plant and yield characters of local maize Demeiya No. 1 were analyzed, and the best zinc fertilizer application amount was obtained considering the cost of zinc fertilizer. The results showed that the application of zinc fertilizer had no effect on the growth process, but promoted plant height and ear position, had no obvious effect on the resistance of varieties, and had certain effect on the ear length, ear diameter, row number of grains and 100-grain weight, the yield of zinc fertilizer was higher than that of conventional fertilizer, but the effect of no zinc fertilizer on yield was not obvious. The most economic benefit could be obtained by applying 10 kg · hm<sup>-2</sup> zinc fertilizer.

**Keywords:** Demeiya No. 1; zinc fertilizer; economic benefit; yield