



吴瑶. 不同锌肥施用量对玉米产量的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2019(7):58-60.

# 不同锌肥施用量对玉米产量的影响

吴 瑶

(黑龙江省农业科学院 黑河分院, 黑龙江 黑河 164399)

**摘要:**为探索锌肥在玉米生长发育过程中的重要作用,研究适用于黑河地区玉米生产的最佳锌肥施用量,试验以极早熟品种华美2号为材料,以硫酸锌( $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )为供试肥料,于2018年5-10月在黑龙江省农业科学院黑河分院进行。该试验采用大区对比的方法,以不同锌肥施用量为处理,对照不施用锌肥。结果表明:锌肥的施用对玉米的生长发育具有重要意义,施用锌肥后玉米产量均明显高于对照。在黑河地区,施用锌肥量以  $22.50 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$  为最佳,此时的产量及各项指标表现均最好。

**关键词:**玉米; 锌肥; 施用量; 产量

玉米是我国的主要农作物之一,提高玉米产量对我国农业的发展具有重要意义,就现代玉米种植过程而言,施肥处理促进玉米产量的提高是最常用的方法之一。微量元素锌是植物生长发育所必需的营养元素,不同作物对于缺锌的敏感性不同,而玉米属于缺锌敏感的禾本科作物<sup>[1-2]</sup>。由于我国土壤缺锌情况广泛存在,土壤施用锌肥就成了供给作物锌的最直接有效的方法。有研究表明,在基施氮磷钾的基础上施锌肥,能够显著提高玉米的产量和品质;但也有报道土壤上过量施磷亦会诱致玉米缺锌,对玉米产量和品质均产生了严重影响<sup>[3-5]</sup>。目前关于锌肥对玉米产量和品质

的影响的研究很多,但由于各地区土壤状况差异较大,结果不尽相同。王孝忠等<sup>[6]</sup>的研究结果表明,在施用锌肥  $20 \sim 30 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$  时玉米增产率最大。杜秀玲等<sup>[7]</sup>的研究结果表明  $15 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$  为最佳。针对黑龙江省黑河地区锌肥施用量对玉米产量影响的相关报道还较少,本文主要研究不同锌肥施用量对黑河地区玉米产量的影响,旨在为该地区大面积推广玉米科学施肥提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验于2018年5-10月在黑龙江省农业科学院黑河分院试验地( $\text{E}127^\circ 27'$ ,  $\text{N}50^\circ 15'$ )进行,前茬为豆茬,土壤为草甸暗棕壤。

### 1.2 材料

供试材料为极早熟品种华美2号。供试锌肥为硫酸锌( $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )。

收稿日期:2019-03-28

作者简介:吴瑶(1988-),女,硕士,助理研究员,从事玉米育种和耕作栽培研究。E-mail:wuyao880217@163.com。

**Abstract:** In order to explore the effect of carbon-adsorbed polyglutamic acid on soil nutrients and crop yield under the condition of weight loss, three treatments were set up in the field for two consecutive years: CK, conventional fertilization, i. e. compound fertilizer  $750 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ ; T1, 30% chemical fertilizer, i. e. compound fertilizer  $525 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ ; T2, 30% chemical fertilizer plus carbon-adsorbed polyglutamic acid, i. e. compound fertilizer  $525 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$  and spraying carbon. The yield of maize and wheat under different treatments was compared. Soil samples of 0-20 cm were taken after maize matured to determine soil nutrient status. The results showed that the average yield of maize and wheat increased by 3.2%, 8.1%, 9.9% and 42.0% respectively in 2017 and 2018, 4.7% and 3.4% respectively in soil available nitrogen, 3.0% and 3.8% in soil available potassium, 7.1% and 10.9% in soil organic matter, respectively, compared with the control, and reached significant levels in soil available nitrogen and organic matter ( $P < 0.05$ ). The contents of available nitrogen, available phosphorus, available potassium and organic matter in soil increased by 35.7%, 5.3%, 2.5% and 2.0% respectively compared with the previous year. The two-year experiment preliminarily showed that the use of carbon-adsorbed polyglutamic acid could improve crop yield and soil fertility on the basis of reducing the application of 30% chemical fertilizer.

**Keywords:** carbon adsorption polyglutamic acid; alkaline nitrogen; organic matter; soil fertility

1.3 方法

1.3.1 试验设计 试验采用大区对比的方法,共设置6个不同的处理,不设置重复。6个不同的处理在氮磷钾施肥水平相同的基础上添加锌肥( $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ),CK不施锌肥,A~E处理设置的锌肥施用量分别为7.50,15.00,22.50,30.00,37.50  $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。每个处理设16行区,行距65 cm,行长20 m,每小区面积208  $\text{m}^2$ 。

1.3.2 调查项目及方法 株高、穗位高调查于玉米成熟后测量植株基部到顶点及穗位点的高度。同时调查倒伏率及空秆率。产量及产量相关性状主要调查穗长、穗粗、秃尖长、穗行数、行粒数、千粒重、产量等。每个处理取3个样点,每个样点取1行区进行测产,从中随机挑选15穗玉米测量果穗性状,取平均值。

1.3.3 数据处理 该试验所有数据均使用 Excel 2007 进行分析处理。

2 结果与分析

2.1 不同锌肥施用量对玉米植株性状的影响

由表1可知,与CK相比,添加锌肥的A、B、C、D、E处理中玉米的株高增高了3.19~13.03 cm、穗位高增高了1.47~6.49 cm、茎粗增粗了0.05~0.18 cm,倒伏率降低了0.49~0.95百分点,空秆率降低了1.04~2.08百分点。随着锌肥施用量的增加,玉米的株高、穗位高、茎粗都有先增后减的趋势,其中C处理的株高和茎粗最大,D处理的穗位高最高;玉米的倒伏率和空秆率则随着锌肥施用量的增加,有先减后增的趋势,C处理的倒伏率及空秆率都是最低的。

表1 不同锌肥施用量玉米植株性状调查

Table 1 Effects of application amount of zinc fertilizer on the plant traits of maize

处理 Treatments	株高 Plant height/cm	穗位高 Ear height/cm	茎粗 Stem diameter/cm	倒伏率 Lodging rates/%	空秆率 Empty stalk rate/%
CK	256.78	100.11	2.21	2.78	3.41
A	259.97	101.58	2.26	2.29	2.37
B	262.60	103.97	2.32	1.97	1.98
C	269.81	106.37	2.39	1.83	1.33
D	269.23	106.60	2.37	1.86	1.35
E	265.87	105.98	2.33	1.88	1.38

2.2 不同锌肥施用量对玉米产量及构成因素的影响

由表2可知,与CK相比,添加锌肥的A、B、C、D、E处理中玉米的穗长增加了0.66~2.26 cm,穗粗增加了0.15~0.44 cm,穗粒数增加了14.52~51.19粒,千粒重增加了16.21~

54.25 g,秃尖长减少了0.64~1.39 cm。随着锌肥施用量的增加,玉米的穗长、穗粗、穗粒数和千粒重都有一个先增后减的趋势,其中C处理的穗长、穗粗、穗粒数、千粒重的值都是最高的;秃尖长则有先减后增的趋势,C处理的秃尖长最短。

由表3可知,与CK相比,添加锌肥的A、B、

表2 不同锌肥施用量对玉米产量构成因素的影响

Table 2 Effects of application amount of zinc fertilizer on the yield components of maize

处理 Treatments	穗长 Ear length/cm	穗粗 Ear diameter/cm	秃尖长 Bald tip length/cm	穗粒数 Grain number per ear	千粒重 1000-grain weight/g
CK	22.52	4.32	2.51	538.60	261.92
A	23.18	4.47	1.87	553.12	278.13
B	23.79	4.51	1.48	569.57	292.60
C	24.78	4.76	1.12	589.79	316.17
D	24.62	4.73	1.18	588.48	311.59
E	24.55	4.68	1.25	575.65	307.58

表 3 不同锌肥施用量对玉米产量的影响  
Table 3 Effects of application amount of zinc fertilizer on the yield of maize

处理 Treatments	产量 Yield/ (kg·hm <sup>-2</sup> )	增长量 Increase amount/ (kg·hm <sup>-2</sup> )	较对照增幅 Increase percent/%
CK	7824.96 aA	-	-
A	8096.30 bA	271.34	3.47
B	8514.62 cB	689.66	8.81
C	8982.81 dC	1157.85	14.80
D	8896.26 dC	1071.30	13.70
E	8813.11 dC	988.15	12.63

不同大小写字母表示差异显著( $P<0.01$  或  $P<0.05$ )。  
Different capital and lowercase letters indicate significant difference at 0.01 and 0.05 level.

C、D、E 处理中玉米的产量增加了 271.34 ~ 1 157.85 kg·hm<sup>-2</sup>, 较对照增幅 3.47% ~ 14.80%。随着锌肥施用量的增加, 玉米的产量有一个先增后减的趋势, 其中 C 处理的产量最高。由差异显著性分析可知, 增产效应最明显 C 处理与 D、E 处理间差异不显著, 与 CK 及 A、B 处理的差异均达到极显著水平。

### 3 结论与讨论

试验结果表明, 在基施氮磷钾的基础上, 施用锌肥的玉米株高、穗位高、茎粗、穗长、穗粗、穗粒数、千粒重和产量的表现上均比未施锌肥的对照

组明显增加, 而空秆率、倒伏率和秃尖长则均有所降低。玉米产量随着锌肥施用量的增加呈先增加后降低的趋势, 且当锌肥施用量为 22.50 kg·hm<sup>-2</sup> 时增产最高, 比对照增加了 1 157.85 kg·hm<sup>-2</sup>, 增幅为 14.8%。这说明施用适量锌肥可有效促进玉米的生长发育, 提高产量, 但锌肥的施用量也并不是越多越好, 锌肥肥效受土壤供锌能力、有机质含量和 pH 等多种因素影响<sup>[8]</sup>, 在黑河地区该试验土壤的条件下, 硫酸锌施用量以 22.50 kg·hm<sup>-2</sup> 增产效果最显著, 此时的产量及各项指标表现均最好。

### 参考文献:

[1] 高质, 林宝, 周卫. 锌营养对春玉米内源激素及氧自由基代谢的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2011, 7(4): 424-428.  
[2] 毛辉. 锌肥与水分对旱地缺锌区玉米生长与品质的影响[D]. 西安: 西北农林科技大学, 2013.  
[3] 孙建华, 李志洪, 李辛, 等. 高量施锌肥对玉米 Zn 吸收和积累及产量的影响[J]. 水土保持学报, 2012, 26(4): 212-215.  
[4] 李芳贤, 王金林, 李玉兰, 等. 锌对夏玉米生长发育及产量影响的研究[J]. 玉米科学, 1999, 7(1): 72-76.  
[5] 熊贵周. 不同施锌量对玉米农艺性状及产量的影响[J]. 四川农业科技, 2016(11): 40-42.  
[6] 王孝忠, 田娣, 邹春琴, 等. 锌肥不同施用方式及施用量对我国主要粮食作物增产效果的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2014, 20(4): 998-1004.  
[7] 杜秀玲, 王海玮, 徐杏. 锌肥不同施用量对玉米产量及植株性状的影响[J]. 安徽农业科学, 2016, 44(21): 37-38.  
[8] 甘万祥, 高巍, 刘红恩. 锌肥施用量及方式对夏玉米籽粒淀粉含量和产量的影响[J]. 华北农学报, 2014, 29(6): 202-207.

## Effects of Different Zinc Fertilizer Application Amounts on Maize Yield

WU Yao

(Heihe Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Heihe 164399, China)

**Abstract:** In order to explore the important role of zinc fertilizer in the growth and development of maize and study the optimum amount of zinc fertilizer applied to maize production in Heihe region, this experiment was carried out in the field of Heihe Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences from May to October 2018. The test material was the very early-maturing variety Huamei 2. The test fertilizer was zinc sulfate(ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O). The test used a large-area comparison method, with different zinc fertilizer application rates as the treatment, and the control treatment did not apply zinc fertilizer. The results showed that the application of zinc fertilizer was important to the growth and development of maize. The yield of maize with application of zinc fertilizer was significantly higher than that of the control. In Heihe area, when the application of zinc fertilizer was 22.50 kg·hm<sup>-2</sup>, the yield and various indicators were the best.

**Keywords:** maize; zinc fertilizer; application; yield