

锌肥不同施用量对玉米产量及植株性状的影响

杜秀玲¹, 王海玮¹, 徐杏²

(1. 江苏省新沂市农业委员会, 江苏新沂 221400; 2. 江苏省新沂市阿湖镇农业技术推广服务中心, 江苏新沂 221412)

摘要 [目的]探索江苏省新沂市黑岗土土壤类型上玉米锌肥不同施用量对玉米产量及植株性状的影响, 为大面积推广玉米科学施肥提供科学依据。[方法]通过田间小区对比试验, 研究锌肥不同施用量对玉米产量及植株性状的影响。[结果]锌肥能够促进玉米的生长发育, 施用锌肥处理的玉米在产量及植株性状上均比对照处理明显增加。[结论]玉米产量随锌肥施用量的增加呈先增加后降低趋势, 当硫酸锌施用量为 15.00 kg/hm² 时增产效果最显著, 可比对照增产 1 074.0 kg/hm², 增产率达 12.41%。

关键词 玉米; 锌肥; 产量; 植株性状

中图分类号 S143.7⁺2; S513 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)21-037-02

Effects of Application Amount of Zinc Fertilizer on the Yield and Plant Traits of Maize

DU Xiu-ling¹, WANG Hai-wei¹, XU Xing² (1. Agriculture Committee of Xinyi City, Xinyi, Jingsu 221400; 2. Agricultural Techniques Extension Center of Ahu Town of Xinyi County, Xinyi, Jingsu 221412)

Abstract [Objective] To explore the effects of application amount of zinc fertilizer on the yield and plant traits of maize in black hill soil in Xinyi City, to provide scientific basis for large-scale scientific fertilization of corn. [Method] Field plot comparative experiment was adopted to research the effects of application amount of zinc fertilizer on the yield and plant traits of maize. [Result] Zinc fertilizer promoted the growth of maize. Maize after zinc fertilizer treatment showed significant increase in yield and plant traits, compared with the control. [Conclusion] Maize yield firstly enhanced and then reduced as the zinc fertilizer increased. When the zinc sulfate was 15.00 kg/hm², yield increasing was the most significant, which enhanced by 1 074.0 kg/hm². And the increasing rate of yield reached 12.41%.

Key words Maize; Zinc fertilizer; Yield; Plant traits

锌是植物和人体必需的微量元素, 锌的重要性日益受到重视^[1-3]。随着复种指数增加和农作物产量的不断提高, 作物从土壤中带走大量的微量元素, 从而加速了土壤养分的消耗, 导致许多地区农作物出现锌素缺乏症状^[4]。目前我国土壤缺锌现状日趋严重, 缺锌土壤面积达 4 866.7 万 hm²^[5], 约占耕地面积的 40%^[6]。施用锌肥是改善作物缺锌、提高其产量和籽粒锌含量的重要措施^[7-9]。玉米对缺锌敏感^[10], 缺锌时玉米的光合速率下降、生长发育受阻、产量和品质降低^[11], 玉米缺锌一般在 3~5 叶期, 主要表现为叶脉间出现浅黄色或白色条纹, 有时叶片或叶缘出现白色斑点并迅速扩大甚至坏死^[12]。玉米是我国的主要粮食作物, 土壤中有效锌含量的减少影响了玉米产量的稳定与提高, 并制约了我国粮食的增产。有研究表明锌对玉米的抗旱生理、水分的利用等生理过程有明显的作用^[13], 锌肥的施用效果不仅与土壤状况有关, 而且受作物种类、施用方式、施用量、施用时期等因素的影响^[14]。王孝忠等^[15]的研究结果表明, 在施用锌肥 20~30 kg/hm² 时玉米增产率最大。各地区土壤状况差异较大, 目前虽然有关锌肥对玉米产量和品质的影响的研究很多, 但针对江苏省新沂地区黑岗土土壤类型上的研究尚无相关报道。鉴于此, 笔者开展田间肥效对比试验, 探索新沂市黑岗土土壤类型上玉米锌肥不同施用量对玉米产量及植株性状的影响, 以期为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 2015 年在江苏省新沂市阿湖镇鸣九村进行, 前茬作物为小麦, 土壤类型为黑岗土, 0~20 cm 土壤耕层有机质含量 25.700 g/kg、全氮含量 1.320 g/kg、速

效磷含量 34.40 mg/kg、速效钾含量 121.00 mg/kg、有效锌含量 0.81 mg/kg、pH 6.9。

1.2 试验材料 供试品种为郑单 958; 供试锌肥为硫酸锌。

1.3 试验设计 选定代表田块并进行 GPS 定位, 每个试验小区面积为 33 m², 每个小区周边设置保护行, 共设 6 个处理, 处理①~⑥硫酸锌施用量分别为 0、7.50、11.25、15.00、22.50、30.00 kg/hm², 其中处理①为对照(CK)。每个水平设 3 个重复。

1.4 田间管理

1.4.1 播种。6 月 16 日播种, 行距 65 cm, 株距 25 cm。

1.4.2 肥料运筹。氮、磷、钾肥用量按照配方 40-12-15, 氮肥运筹基肥占 40%, 追肥占 60%, 磷、钾肥用作基肥一次施用。硫酸锌施用量根据小区实际面积换算成小区实际用量, 田头称肥下田。

1.4.3 化除。6 月 18 日用乙草胺 1.5 kg/hm² 和乙秀水 2.25 kg/hm² 对水 450 kg/hm² 喷洒田面, 防治并封闭玉米田杂草。

1.4.4 追肥。7 月 21 日, 大喇叭口期追施尿素 390 kg/hm²。

1.4.5 病虫害防治。2 叶 1 心期用快斩 1.5 kg/hm² 对水 230 kg/hm² 喷洒防治飞虱、蚜虫, 预防玉米粗缩病。大喇叭口期用快斩 1.5 kg/hm² 和 5% 甲维盐 0.075 kg/hm² 对水 500 kg/hm² 喷施防治蚜虫、钻心虫等。抽穗吐丝期用 40% 氧化乐果 1.5 kg/hm²、5% 甲维盐 0.075 kg/hm²、多菌灵 1.5 kg/hm² 对水 500 kg/hm² 喷施防治蚜虫、玉米斑病等。

1.4.6 收获。10 月 7 日玉米成熟收获, 各个小区取代表株样送检, 各个小区分别收获代表植株 10 株挂牌, 进行单打单收测实产。

1.5 数据处理 采用 Microsoft Excel 2003 软件对数据进行整理, 采用 DPS 7.05 和 SPSS 19.0 统计分析软件对数据进行

作者简介 杜秀玲(1969-), 女, 江苏新沂人, 农艺师, 从事土壤肥料技术推广工作。

收稿日期 2016-05-30

差异显著性检验。

2 结果与分析

2.1 锌肥不同施用量对玉米植株性状的影响 由表 1 可知,施用不同量的锌肥均可增加各处理组玉米的株高、穗位高和茎粗。与对照相比,锌肥处理组株高增加了 0.33 ~ 4.27 cm,穗位高增加了 0.30 ~ 6.63 cm,茎粗增加了 0.03 ~ 0.20 cm。在该试验条件下,随着锌肥用量的增加,玉米生长过程中其对锌元素的需求量得以满足,从而促进了玉米的生长发育,使得玉米株高和茎粗比不施用锌肥的玉米有所增加,以锌肥施用量为 15.00 kg/hm² 的增高、增粗效果最明显。

2.2 锌肥不同施用量对玉米产量性状的影响 由表 2 可以看出,施用锌肥可有效增加玉米的穗长、穗粗、穗行数、行粒数、穗粒数和千粒重,从而提高产量。施锌处理组较对照组的玉米穗长增加了 0.30 ~ 1.07 cm,穗粗增加了 0.17 ~ 0.47 cm,穗行数增加了 0.16 ~ 0.60 行,行粒数增加了 0.44 ~ 0.80 粒,穗粒数增加了 12.34 ~ 33.70 粒,千粒重增加了 1.50 ~ 6.30 g,穗顶部因锌元素缺失而造成的秃顶状况也得到改善,秃顶缩短了 0.13 ~ 0.43 cm。在一定范围内,玉米产量随着锌肥用量的增加而增加,当施用量超过 15.00 kg/hm²

时,产量不再增加甚至略有下降,这可能与玉米对磷和锌的吸收存在拮抗作用有关^[16]。在该试验条件下,硫酸锌施用量为 15.00 kg/hm² 时增产效果最显著,较对照增产 1 074.0 kg/hm²,增产率达 12.41%。方差分析结果表明,区组间 $F = 1.87 < F_{0.05}$ 和 $F_{0.01}$,表明区组间差异较小,3 个区组间的土壤肥力无显著性差异;处理间的 $F = 97.18 > F_{0.05}$ 和 $F_{0.01}$,处理间的差异达显著水平。差异性比较表明,15.00 kg/hm² 硫酸锌水平处理与 22.50、30.00 kg/hm² 水平处理相比均差异不显著,但与其他水平处理相比差异均达到极显著水平。

表 1 锌肥不同施用量对玉米植株性状的影响
Table 1 Effects of application amount of zinc fertilizer on the plant traits of maize

处理 Treatment	株高 Plant height	穗位高 Ear height	茎粗 Stem diameter
①(CK)	235.60	98.60	2.36
②	235.93	98.90	2.39
③	237.47	101.17	2.44
④	239.87	104.60	2.56
⑤	239.50	104.97	2.53
⑥	239.37	105.23	2.49

表 2 锌肥不同施用量对玉米穗粒结构及产量的影响
Table 2 Effects of application amount of zinc fertilizer on the ear-kernel structure and yield of maize

处理 Treatment	穗数 Ear number 个/hm ²	穗长 Ear length cm	穗粗 Ear width cm	秃顶 Bald cm	穗行数 Kernel rows per ear//行	行粒数 Row grains 粒	穗粒数 Grains per ear//粒	千粒重 1 000-grain weight//g	产量 Yield kg/hm ²	较对照增幅 Increase compared with the control //%
①(CK)	55 905	16.60	4.90	2.13	14.47	36.13	522.73	312.87	8 655.0dC	-
②	55 995	16.90	5.07	2.00	14.63	36.57	535.07	314.37	8 821.5cC	1.92
③	56 295	17.13	5.17	1.97	14.73	36.73	539.73	315.60	9 159.0bB	5.82
④	57 000	17.67	5.37	1.70	15.07	36.93	556.43	319.17	9 729.0aA	12.41
⑤	56 805	17.53	5.30	1.73	15.03	36.90	554.70	318.67	9 628.5 aA	11.25
⑥	56 895	17.53	5.30	1.77	15.00	36.80	552.00	319.03	9 589.5 aA	10.80

注:同列不同小写字母表示处理间在 0.05 水平差异显著;不同大写字母表示处理间在 0.01 水平差异显著。
Note: Different lowercases indicated significant differences at 0.05 level; and different capital letters indicated significant differences at 0.01 level.

3 结论与讨论

试验结果表明,施用锌肥可有效促进玉米的生长发育,施用锌肥的玉米株高、穗位高、茎粗、穗长、穗粗、穗行数、行粒数、穗粒数、千粒重和产量均比对照明显增加,随着锌肥施用量的增加玉米增产率也随之增加,当硫酸锌施用量为 15.00 kg/hm² 时,其玉米产量较对照增加 1 074.0 kg/hm²,增产率达 12.41%,此后随着锌肥施用量的增加,增产率呈下降趋势。玉米产量随锌肥施用量的增加呈先增加后降低趋势,说明锌肥用量并非越多越好,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^[6]。在该试验土壤条件下,硫酸锌施用量为 15.00 kg/hm² 时增产效果最显著。

参考文献

[1] 徐晓燕,杨肖娥,杨玉爱. 锌在植物中的形态及生理作用机理研究进展[J]. 广东微量元素科学,1999,6(11):1-6.
[2] 胡明芳,文启凯,田长彦. 作物锌素营养研究进展与展望[J]. 新疆农业科学,1997,5(1):214-216.
[3] WELCH R M. Linkages between trace elements in food crops and human health [M]//Micronutrient deficiencies in global crop production. New York:Springer,2008:287-309.
[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] 李庆远,朱兆良,于天仁. 中国农业持续发展中的肥料问题[M]. 南昌:

江西科学技术出版社,1998.
[6] 甘万祥,高巍,刘红恩,等. 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.
[7] RENGEL Z, BATTEN G D, CROWLEY D E. Agronomic approaches for improving the micronutrient density in edible portions of field crops[J]. Field crops research,1999,60(1/2):27-40.
[8] ZHAO F J, SHEWRY P R. Recent developments in modifying crops and agronomic practice to improve human health[J]. Food policy,2011,36:94-101.
[9] 朱和明,卜秀兰,薛立民. 玉米施用锌肥的试验研究[J]. 石河子科技,1991(4):10-12.
[10] 高质,林葆,周卫. 锌素营养对春玉米内源激素与氧自由基代谢的影响[J]. 植物营养与肥料学报,2001,7(4):424-428.
[11] 毛晖. 锌肥与水分对旱地缺锌区玉米生长及品质的影响[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2013.
[12] 王景安,张福锁. 缺锌与低锌对玉米苗期生长发育的影响[J]. 土壤肥料,1999(5):18-20.
[13] 常芳. 合成锌肥对玉米产量和品质的影响[J]. 农业科技通讯,2010(7):54-56.
[14] 褚天铎,刘新保,王淑惠,等. 小麦施锌肥效果及使用技术的研究[J]. 土壤肥料,1987(4):24-26.
[15] 王孝忠,田娣,邹春琴. 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.
[16] 李楠,刘淑霞,刘伟,等. 黑土、黑钙土锌肥的有效施用及其与玉米产量的关系[J]. 吉林农业大学学报,2001,23(2):68-72.