



张茂明,顾鑫,杨晓贺,等.生物活性硒营养液对玉米产量及其构成因素和硒含量的影响[J].黑龙江农业科学,2021(2):38-40.

生物活性硒营养液对玉米产量及其构成因素和硒含量的影响

张茂明¹,顾鑫¹,杨晓贺¹,姚亮亮¹,高雪冬¹,王维晨²,赵杨³,钱华³

(1. 黑龙江省农业科学院 佳木斯分院,黑龙江 佳木斯 154007;2. 黑龙江奥创生物科技发展有限公司,黑龙江 哈尔滨 150090;3. 黑龙江省农业科学院 成果产业处,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为促进黑龙江省玉米高产优质生产,本研究在大田常规种植模式下,以合玉29为试验材料,分别在玉米大喇叭口期和抽雄期叶面喷施生物活性硒营养液(奥可富),调查其对玉米产量及产量构成因素和硒含量的影响。结果表明:抽雄期叶面喷施处理增产效果最好,较对照增产7.29%,差异达到显著水平;大喇叭口期叶面喷施处理的玉米含硒量为 $0.17\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,较对照增加183.33%,达到国家富硒玉米标准($\geq 0.10\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$),差异达极显著水平。

关键词:生物活性硒营养液;富硒玉米;叶面喷施

硒(Se)是维持人体正常生理功能和代谢所必需的微量元素之一。近年来,随着人类对健康的关注度不断提升,硒与人类健康的关系逐渐成为热门话题。研究表明硒具有防癌、抗氧化、抗衰老、保护肝脏、防治糖尿病和增强机体免疫力等多种生物学功能^[1]。1973年WHO(世界卫生组织)、FAO(世界粮农组织)、WTO(世界贸易组织)先后宣布硒是人和动物活动中不可缺少的微量元素^[2]。我国72%的地区属于低硒区^[3]。人体所需硒的主要来源是食物,开发富硒农产品,通过日常饮食来提高人体对硒的摄入量,对于提高人们的健康水平具有十分重大的意义。

玉米是我国三大粮食作物之一,也是动物饲料重要来源,其品质与人体健康和肉蛋奶质量密切相关。叶面喷施硒肥可显著提高玉米硒含量,改善玉米生长的农艺性状,是一种富集和提高玉米籽食部分含硒量的有效方法^[4-6]。国内外学者对不同作物施硒试验已经证实,硒肥对作物生长发育有一定影响,但研究结果不尽相同^[7-9]。本试验旨在研究不同喷施时期对玉米产量与硒含量的影响,为叶面喷施硒肥技术提供数据参考。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 试验药品 供试生物活性硒营养液(奥可富),是由黑龙江天辉奥创农业科技有限公司生产的禾本科作物专用配方。

1.1.2 试验品种 供试玉米品种为合玉29,黑龙江省2017年审定品种,审定编号:黑审玉2017014。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验地点设在佳木斯市佳南农场4连,土壤为草甸黑土,前茬作物为大豆。

播期为2020年5月6日,机械开沟施肥,人工精量点播,保苗 $6.7\text{ 万株}\cdot\text{hm}^{-2}$,施肥量为磷酸二铵 $225\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ +硫酸钾 $105\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,追施尿素 $300\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

试验设计分3个处理,处理1:大喇叭口期叶面喷施生物活性硒营养液(奥可富);处理2:抽雄期叶面喷施生物活性硒营养液(奥可富);处理3:清水对照。每个处理面积 667 m^2 ,其余田间管理与常规种植相同。使用前将药液摇匀,每 667 m^2 用奥可富生物活性硒营养液 100 mL 兑水稀释300倍后均匀喷施在叶片上。选择晴朗无风日傍晚进行喷施。

1.2.2 测定项目及方法 2020年10月8日收获。成熟期,根据地块特点测产采用“V”字型随机取样,处理区和对照区均取5点,每个点6条垄(垄宽 65 cm), 10 m 长,面积为 78 m^2 。取穗称重,取标准穗20个脱粒。测定20穗鲜重(水分含量 30.6%)、穗行数、果穗粒数、百粒重及实收产

收稿日期:2020-10-26

基金项目:黑龙江省应用技术与开发计划项目(GA20B104);黑龙江省农业科学院“农业科技创新跨越工程”专项(HNK2019CX14);黑龙江省农业科学院科技成果转化服务平台(ZY19C01)。

第一作者:张茂明(1974—),男,硕士,副研究员,从事植物病理与保护研究工作。E-mail: zkzzmm@163.com。

通讯作者:钱华(1965—),女,硕士,研究员,从事农作物提质增效与富硒技术研究。E-mail: hcqh1965@163.com。

量(折合 14%标准水)。

硒含量的测定在黑龙江省农业科学院佳木斯分院(三江平原国家重点试验室)进行。采用 AF-2200 型原子荧光光谱仪测定玉米合玉 29 籽粒硒含量。

1.2.3 数据分析 试验数据采用 DPS 7.05 软件进行处理。

2 结果与分析

2.1 不同处理对合玉 29 玉米产量及其构成因素的影响

2.1.1 不同处理对合玉 29 玉米鲜重的影响 由表 1 可知,合玉 29 玉米 20 穗鲜重 5 点均值处理 1 为 4.43 kg,处理 2 为 4.51 kg,处理 3 为 4.27 kg,处理 2>处理 1>处理 3(CK),处理 1 比处理 3 增加 3.75%,处理 2 比处理 3 增加 5.62%。处理 1

表 1 生物活性硒营养液对玉米产量及产量构成因素的影响

处理	20 穗鲜重/kg	穗行数	穗粒数	百粒重/g	产量/(kg·hm ²)	增产率/%
1	4.43 aA	17.43 aA	633.73 aA	50.50 aA	10267.97 aA	4.03
2	4.51 aA	17.61 aA	641.21 aA	51.26 aA	10589.31 aA	7.29
3(CK)	4.27 bA	17.31 aA	626.50 aA	42.85 bA	9869.99 bA	

注:同列数据后不同大小写字母表示处理间差异显著($P<0.01$ 或 $P<0.05$),下同。

2.1.3 不同处理对合玉 29 玉米穗粒数的影响 由表 1 可知,合玉 29 玉米每穗粒数 5 点均值处理 1 为 633.73 粒,处理 2 为 641.21 粒,处理 3 为 626.50 粒。处理 2>处理 1>处理 3(CK),处理 1 比处理 3 增加 1.15%,处理 2 比处理 3 增加 2.35%,差异不显著。叶面喷施奥可富生物活性硒营养液对玉米穗粒数有一定影响,但是影响效果不显著。抽雄期叶面喷施生物活性硒营养液(奥可富)对玉米穗粒数的影响大于大喇叭口期叶面喷施。

2.1.4 不同处理对合玉 29 玉米百粒重的影响 由表 1 可知,合玉 29 玉米百粒重 5 点均值处理 1 为 50.50 g,处理 2 为 51.26 g,处理 3 为 42.85 g。处理 2>处理 1>处理 3(CK),处理 1 较处理 3 增加 17.85%,处理 2 较处理 3 增加 19.63%,两处理均与处理 3 差异显著。说明叶面喷施奥可富生物活性硒营养液可显著增加百粒重,抽雄期叶面喷施奥可富生物活性硒营养液对玉米百粒重的影响大于大喇叭口期叶面喷施。

2.1.5 不同处理对合玉 29 玉米产量的影响 从表 1 可以看出,合玉 29 玉米产量 5 点均值处理 1 为 10 267.97 kg·hm²,处理 2 为 10 589.31 kg·hm²,

与处理 2 较对照差异达到显著水平。说明叶面喷施生物活性硒营养液(奥可富)对玉米鲜重影响比较明显,抽雄期叶面喷施生物活性硒营养液(奥可富)对玉米鲜重的影响大于大喇叭口期叶面喷施。

2.1.2 不同处理对合玉 29 玉米穗行数的影响 由表 1 可知,合玉 29 玉米穗行数 5 点均值处理 1 为 17.43 行,处理 2 为 17.61 行,处理 3 为 17.31 行,处理 2>处理 1>处理 3(CK),处理 1 比处理 3 增加 0.69%,处理 2 比处理 3 增加 1.73%,各组之间差异不显著。说明叶面喷施奥可富生物活性硒营养液对玉米行数有一定影响,但是影响效果不显著。抽雄期叶面喷施生物活性硒营养液(奥可富)对玉米果穗行数的影响大于大喇叭口期叶面喷施。

处理 3 为 9 869.99 kg·hm²。处理 2>处理 1>处理 3(CK),处理 1 较处理 3 增加 4.03%,处理 2 较处理 3 增加 7.29%,且二者与处理 3 差异显著。说明叶面喷施奥可富生物活性硒营养液可增加玉米产量,抽雄期叶面喷施奥可富生物活性硒营养液对玉米产量的影响大于大喇叭口期叶面喷施。

2.2 不同处理对合玉 29 玉米硒含量的影响

试验田合玉 29 玉米硒含量的测定结果如表 2 所示,硒含量 5 点均值处理 1 为 0.17 mg·kg⁻¹,处理 2 为 0.13 mg·kg⁻¹,处理 3 为 0.06 mg·kg⁻¹。处理 1>处理 2>处理 3,处理 1 与处理 2 均达国家富硒玉米标准。处理 1 比处理 3 增加 183.33%,处理 2 比处理 3 增加 116.67%,三者间差异均达极显著水平。说明叶面喷施奥可富生物活性硒营养液可促进玉米含硒量增加,大喇叭

表 2 生物活性硒营养液对玉米合玉 29 硒含量的影响

处理	硒含量/(mg·kg ⁻¹)	较 CK 增加/%
1	0.17 bB	183.33
2	0.13 cC	116.67
处 3 (CK)	0.06 aA	

口期叶面喷施奥可富生物活性硒营养液对玉米含硒量的影响大于抽雄期叶面喷施。

3 讨论

本试验中还发现叶面喷施硒肥对玉米有增产效果,且抽雄期叶面喷施生物活性硒营养液(奥可富)处理的增产效果高于大喇叭口期叶面喷施处理。这与罗连光等^[5]、黄丽美等^[10]、黄爱花等^[11]研究结果相一致。

叶面喷施硒肥对玉米硒含量增加效果明显,差异达极显著水平,且大喇叭口期叶面喷施生物活性硒营养液(奥可富)处理的增加效果高于抽雄期叶面喷施处理。这与黄爱花等^[11]研究结果一致。大喇叭口期玉米植株长势最旺盛,通过光合作用,叶面对硒吸收并转化至玉米籽粒,其硒富集量大于抽雄期。

以上结果可以看出抽雄期叶面喷施生物活性硒营养液对玉米的增产效果最好;大喇叭口期叶面喷施生物活性硒营养液对玉米硒含量有明显的促进作用。施用过程中未出现药害等不良现象,是生产安全高效富硒玉米的有效方法,生产中值得推广应用。

4 结论

试验结果表明,在抽雄期叶面喷施生物活性硒营养液(奥可富),合玉 29 玉米 20 穗鲜重均值为 4.51 kg,穗行数均值为 17.61 行,穗粒数均值为 641.21 粒,百粒重为 51.26 g,产量均值为

10 589.31 kg·hm⁻²,较对照增产 7.29%,均高于处理 1 和处理 3(CK),且与 CK 产量差异达到显著水平。大喇叭口期叶面喷施生物活性硒营养液(奥可富),玉米含硒量测定值为 0.17 mg·kg⁻¹,较对照增加 183.33%,极显著高于其他处理。

参考文献:

- [1] 宁婵娟,吴国良.微量元素硒与人体健康及我国富硒食品的开发状况[J].山西农业科学,2009,37(5):88-90.
- [2] 王夔.生命科学中的微量元素[M].北京:中国计量出版社,1991.
- [3] 张艳玲,潘根兴,胡秋辉,等.叶面喷施硒肥对低硒土壤中大豆不同蛋白组成及其硒分布的影响[J].南京农业大学学报,2003,26(1):37-40.
- [4] 刘春菊,刘夫国,陈伟,等.叶面喷施硒肥对鲜食玉米硒富集的影响[J].江苏农业学报,2012,28(4):713-716.
- [5] 罗连光,郭亚飞,杨勇,等.富硒植物营养素对桂东山区夏甜玉米产量及硒含量的影响[J].作物研究,2013,27(4):311-313.
- [6] 郑阳,杨华,付忠军,等.不同硒处理对糯玉米籽粒硒含量及品质的影响[J].西南农业学报,2013,26(5):1899-1901.
- [7] 卫玲,肖俊红,刘博,等.硒肥对黑大豆农艺性状、产量及品质的影响[J].山西农业科学,2019,47(9):1581-1584.
- [8] 史芹,高新楼.不同时期喷施富硒液对小麦籽粒硒含量及产量的影响[J].山地农业生物学报,2011,30(6):562-564.
- [9] 方勇,陈曦,陈悦,等.外源硒对水稻籽粒营养品质和重金属含量的影响[J].江苏农业学报,2013,29(4):760-765.
- [10] 黄丽美,徐宁彤,曲琪环,等.硒对玉米产量及籽粒营养品质、重金属含量的[J].江苏农业科学,2017,45(10):59-61.
- [11] 黄爱花,黄开健,彭楷,等.叶面喷施硒肥对甜玉米籽粒富硒、重金属含量及产量的影响[J].南方农业学报,2019,50(1):40-44.

Effect of Bioactive Selenium Nutrient Solution on Maize Yield, Its Components and Selenium Content

ZHANG Mao-ming¹, GU Xin¹, YANG Xiao-he¹, YAO Liang-liang¹, GAO Xue-dong¹, WANG Wei-chen², ZHAO Yang³, QIAN Hua³

(1. Jiamusi Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi 154007, China; 2. Heilongjiang Aochuang Biotechnology Development Limited Company, Harbin 150090, China; 3. Achievement Industry Department of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

Abstract: In order to promote the high yield and high quality production of maize in Heilongjiang Province, the effects of bioactive selenium nutrient solution (Aokefu) on maize yield, yield components and selenium content were investigated with Heyu 29 as experimental material in field conventional planting mode. The results showed that the effect of foliar spraying at tasseling stage was the best, 7.29% higher than that of the control, and the difference reached a significant level; the selenium content of maize at big trumpet stage was 0.17 mg·kg⁻¹, 183.33% higher than that of the control, which reached the national selenium rich maize standard (≥0.10 mg·kg⁻¹), and the difference reached a very significant level.

Keywords: bioactive selenium nutrient solution; selenium enriched maize; foliar spraying