

腐植酸液体叶面肥对大白菜产量与品质的影响

徐 婷,周传余,周 超,武琳琳,杨慧盈

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院,黑龙江 齐齐哈尔 161006)

摘要:为了合理使用腐植酸液体叶面肥,以提高大白菜产量,采用随机区组法,研究了不同浓度腐植酸液体叶面肥对大白菜产量和品质的影响。结果表明:腐植酸液体叶面肥最佳喷施浓度为 600 倍液,此时大白菜产量较对照显著增加,达到 95 640 kg·hm⁻²,比对照增产 11.45%,并显著改善了白菜品质,可溶性糖、可溶性蛋白及 VC 含量增加显著,并能显著降低硝酸盐含量。

关键词:腐植酸;大白菜;产量;品质

中图分类号:S634.106.2

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2013)04-0028-03

腐植酸有机绿色食品专用叶面肥是一种多功能绿色无公害肥料,它兼无机肥的速效性、有机肥的持久性于一身,是一种理想的高效优质肥料^[1],目前应用腐植酸有机绿色食品专用叶面肥在绿色有机蔬菜生产应用中备受欢迎。大白菜是十字花科芸薹属一、二年生草本植物,其播种面积广,占全国蔬菜产量的 18%,在蔬菜的生产和供应中占有重要的地位。目前在白菜上应用腐植酸有机绿色食品专用叶面肥的报道还较少,基于此,采用腐植酸液体叶面肥对大白菜进行叶面喷施试验,以研究其不同浓度对大白菜产量和品质的影响,为腐植酸液体叶面肥的推广及应用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

试验于 2012 年 7~10 月在黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院试验地进行。供试土壤为菜园土,基本农化性状:pH6.8,有机质 10.9 g·kg⁻¹,碱解氮 93.9 mg·kg⁻¹,有效磷 10.1 mg·kg⁻¹,速效钾 98.0 mg·kg⁻¹。

供试品种为东白一号(东北农业大学选育),供试肥料为普大同乐腐植酸液体叶面肥 250 mL 瓶装品。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 采用田间小区随机区组法比较试验。腐植酸液体叶面肥喷施量设 200,400,

600,800 和 1 000 倍液及清水对照 6 个处理,3 次重复,随机区组排列。小区面积 12 m²,行株距为 60 cm×40 cm,小区之间设有 1 m 保护行。各处理施优质有机肥 52 500 kg·hm⁻²,磷酸二铵 150 kg·hm⁻²作基肥使用。追肥 2 次,莲座期(10~12 片叶)追施尿素 150 kg·hm⁻²,结球初期追施尿素 225 kg·hm⁻²、硫酸钾 150 kg·hm⁻²^[2]。白菜于 7 月 20 日播种,8 月 7 日定植。莲座期开始喷施腐植酸液体叶面肥,每 7 d 喷施 1 次,前后共喷施 4 次^[3-4]。大白菜生长期,按一般田间管理进行浇水、中耕、除草及防虫。

1.2.2 测定项目与方法 土壤农化性状按常规分析方法测定,白菜收获时按小区计算产量,果实营养指标测定在生长旺盛期进行,每小区随机采 10 棵大白菜果实鲜样供分析用。果实中可溶性糖含量采用蒽酮法测定;可溶性蛋白质含量测定采用考马斯亮蓝法;VC 含量采用 2,6-二氯酚靛酚法测定;硝酸盐的测定采用水杨酸比色法^[5]。数据采用 Excel 和 SAS 软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 对大白菜产量影响

由表 1 可知,处理 1 白菜产量与 CK 处理差异不显著,其余处理量均显著高于 CK 处理。其中处理 3 产量最高,小区平均产量达到了 114.75 kg,平均单产达到 95 640 kg·hm⁻²比对照增产 11.45%。说明喷施适当浓度的腐植酸液体叶面肥可显著提高大白菜产量,当喷施浓度为 600 倍液时,大白菜的产量达到最高。

收稿日期:2013-01-25

第一作者简介:徐婷(1983-),女,黑龙江省齐齐哈尔市人,硕士,研究实习员,从事瓜菜栽培与育种研究。E-mail: xutingslove@163.com。

表 1 不同浓度腐植酸液体叶面肥处理大白菜产量比较

Table 1 The comparison of different concentrations of humic acid liquid foliar fertilizer on yield of Chinese cabbage

处理 Treatment	小区平均产量/kg Plot yield	产量/kg·hm ² Yield	增产率/% Yield increasing rate
CK	102.96 d	85800 d	—
1	104.08 d	86775 d	1.09
2	110.25 b	91920 b	7.08
3	114.75 a	95640 a	11.45
4	113.13 ab	94320 ab	9.88
5	107.28 c	89445 c	4.20

注:表中数据均为 3 次重复平均值;同列数字后不同小写字母表示 Duncan's 新复极差检验 5%显著水平。下同

Note:Data in the table are the average of 3 replicates. The different lowercase letters in the same column mean significant difference at 0.05 level by Duncan's SSR. The same below.

2.2 对大白菜品质影响

2.2.1 对大白菜可溶性糖和可溶性蛋白及 VC 含量影响 由表 2 可知,不同处理大白菜中可溶性糖含量的变化较大。其中处理 1 的可溶性糖含量显著低于 CK 处理,处理 2 与 CK 处理差异不显著,其余处理均显著高于 CK 处理。其中可溶性糖含量最高的处理为处理 4,达 13.72 mg·g⁻¹,其次是处理 3,且二者差异不显著。

从测定的大白菜可溶性蛋白含量数据分析上看,处理 1、处理 5 与 CK 处理可溶性蛋白含量差异不显著,其余处理均显著高于 CK 处理。其中可溶

性蛋白含量最高的处理为处理 3,达 18.39 mg·g⁻¹,其次是处理 4,且二者间差异不显著。

从测定的不同处理的大白菜 VC 含量数据分析上看,处理 1、处理 2 的 VC 含量与 CK 处理差异不显著,其余处理均显著高于 CK 处理,其中处理 4 的 VC 含量最高,为 200.3 mg·kg⁻¹,其次是处理 3 的 VC 含量,且 2 个处理间差异不显著。

综上,喷施适宜浓度的腐植酸液体叶面肥可有效提高可溶性糖、可溶性蛋白及 VC 含量,改善大白菜的品质,当喷施浓度为 600 及 800 倍液时白菜的品质为最佳。

表 2 不同浓度腐植酸液体叶面肥处理大白菜品质比较

Table 2 The comparison of different concentrations of humic acid liquid foliar fertilizer on quality of Chinese cabbage

处理 Treatment	可溶性糖含量/ mg·g ⁻¹ FW Soluble sugar content	较 CK/% Compared with CK	可溶性蛋白含量/ mg·g ⁻¹ FW Soluble protein content	较 CK/% Compared with CK	VC 含量/ mg·kg ⁻¹ FW VC content	较 CK/% Compared with CK
CK	12.14 c	—	16.74 c	—	179.6 c	—
1	11.76 d	-3.13	16.89 c	0.90	181.1 c	0.84
2	12.45 bc	2.55	17.52 b	4.66	185.8 bc	3.45
3	13.12 ab	8.07	18.39 a	9.86	194.9 ab	8.50
4	13.72 a	13.01	17.81 ab	6.39	200.3 a	11.53
5	12.83 b	5.68	17.13 bc	2.33	191.6 b	6.68

2.2.2 对大白菜硝酸盐含量影响 由图 1 可知,处理 1 的硝酸盐含量显著高于 CK 处理,处理 2 与 CK 处理的硝酸盐含量差异不显著,但处理 2 的硝酸盐含量有所降低。其余处理的硝酸盐含量

均显著低于 CK 处理。其中处理 3 的硝酸盐含量最低,且处理 3 与处理 4 的差异不显著。

从试验数据及结果上看,适宜浓度的腐植酸液体叶面肥可显著降低大白菜中硝酸盐的含量,

但腐植酸的喷施浓度为 600 倍液时,大白菜中硝酸盐含量最低。

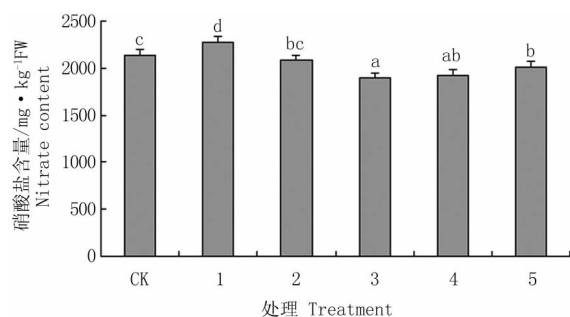


图1 不同浓度腐殖酸液体叶面肥处理大白菜硝酸盐含量比较

Fig. 1 The comparison of different concentrations of humic acid liquid foliar fertilizer on nitrate content

3 结论与讨论

在叶面喷施适宜浓度的腐植酸液体叶面肥可显著提高大白菜的产量,且腐植酸作为一种多功能绿色无公害肥料可有效改善大白菜的品质,降低硝酸盐含量,是一种方便快捷绿色环保的有机叶面肥。

该试验结果表明,当腐植酸液体叶面肥喷施浓度为 600 倍液时,大白菜的产量最高,且显著高于其它处理。当腐植酸液体叶面肥喷施浓度为

600 及 800 倍液时,大白菜的可溶性糖、可溶性蛋白及 VC 含量均显著增加。腐植酸液体叶面肥喷施浓度为 600 倍液时,硝酸盐含量最低。

每公顷喷施腐殖酸液体叶面肥 4 次,平均每次喷施 $0.75 \text{ L} \cdot \text{hm}^{-2}$,产量达 $95\,640 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。按照当年市场腐植酸液体叶面肥料零售价和白菜收购价($1.0 \text{ 元} \cdot \text{kg}^{-1}$)计算,农民购买肥料成本 $108 \text{ 元} \cdot \text{hm}^{-2}$,人工成本 $345 \text{ 元} \cdot \text{hm}^{-2}$,地租费 $4\,500 \text{ 元} \cdot \text{hm}^{-2}$,总收入为 $47\,820 \text{ 元} \cdot \text{hm}^{-2}$,投入产出比为 1:9.7。

综上所述,该试验本着产量与品质优先的原则,确定腐殖酸液体叶面肥的最佳喷施浓度为 600 倍液,可使白菜产量显著增加,经济效益提高,并能有效改善白菜品质。

参考文献:

- [1] 黄红军. 腐植酸类肥料在农业生产上的应用[J]. 种业导刊, 2010(3):37.
- [2] 周英,陈振德,王海华,等. 海藻叶面肥对菠菜和不结球白菜产量和品质的影响[J]. 中国土壤与肥料, 2011(1):69-72.
- [3] 王秀芝,姜春涛,单丽娟,等. 叶面喷施高效腐殖酸液肥对水稻产量的影响[J]. 辽宁农业科学, 2010(4):55-56.
- [4] 夏玉春,秦文燕,宋艳玲. 叶面喷施奥普尔腐殖酸活性液肥对三樱椒产量的影响[J]. 中国果菜, 2008(2):30-31.
- [5] 赵世杰,史国安,董新纯. 植物生理学实验指导[M]. 北京:中国农业科学技术出版社, 2002:54-55.

Effects of Humic Acid Liquid Foliar Fertilizer on Yield and Quality of Chinese Cabbage

XU Ting, ZHOU Chuan-yu, ZHOU Chao, WU Lin-lin, YANG Hui-ying

(Qiqihar Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar, Heilongjiang 161006)

Abstract: In order to use reasonably humic acid liquid foliar fertilizer to increase yield of Chinese cabbage, the effects of different concentrations of liquid humic acid foliar fertilizer on yield and quality of Chinese cabbage were studied by randomized block method. The results showed that 600 times of dilution was the most effective among all concentrations of liquid humic acid foliar fertilizer, the yield was increased significantly, reached $95\,640 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, and was 11.45% more than CK. With the concentration of 600 times of dilution, the quality was improved significantly, the content of soluble sugar, protein and VC was increased significantly, the content of nitrate in the Chinese cabbage was declined.

Key words: : humic acid; Chinese cabbage; yield; quality