

豁泽春,张志芳,韩春叶,等. 不同沼液与硼肥配合喷施对西瓜产量及品质的影响[J]. 江苏农业科学,2018,46(11):100-103.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.11.024

# 不同沼液与硼肥配合喷施对西瓜产量及品质的影响

豁泽春<sup>1</sup>, 张志芳<sup>1</sup>, 韩春叶<sup>2</sup>, 王明山<sup>2</sup>

(1. 商丘学院风景园林学院, 河南商丘 476000; 2. 河南农业职业学院, 河南郑州 450000)

**摘要:**采用叶面喷肥的方法研究 50% 猪沼液、50% 牛沼液以及不同沼液与硼肥配合叶面喷施对西瓜叶片生理特性、果实产量及品质的影响。结果表明,与对照相比,施用沼液的处理叶绿素 a + b 含量、叶面积、西瓜产量、感官品质指标及心部可溶性固形物含量均显著提高,口感更好,50% 猪沼液 + 硼和 50% 牛沼液 + 硼的处理类胡萝卜素、可溶性糖及维生素 C 含量较高,50% 牛沼液 + 硼的处理与对照、50% 牛沼液处理相比产量分别增加 21.2%、3.3%,50% 猪沼液 + 硼的处理与对照、50% 猪沼液处理相比产量分别增加 23.6%、5.8%,不同沼液处理之间产量无显著差异。不同沼液与硼肥配合喷施可以达到增加西瓜产量和提高品质的目的。

**关键词:**沼液;硼肥;叶面喷施;西瓜;产量;品质

**中图分类号:** S651.06 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2018)11-0100-04

沼气池中的厌氧发酵残余物沼液中富含有机质和作物生长所需的氮、磷、钾等营养元素,其中生物活性物质具有增强作物抗逆性的作用,沼液对提高作物产量、品质及抗逆性和抗

病性具有良好的作用。叶面喷施沼液是补充和调节作物营养的一种有效措施,不仅可以降低农业生产成本、提高农产品品质,还可以减轻养殖场周边环境压力以及对土壤环境造成的影响。已有研究表明<sup>[1-7]</sup>,沼液对小麦、辣椒、番茄、苹果、油桃、皇冠梨、西瓜等作物产量和品质的提高均有明显促进作用。叶面施肥是土壤施肥的有效手段,甚至是必要的施肥措施,对微量元素来说,叶面施肥是常用而有效的方法,研究表明,叶面喷施微量元素对作物生长、产量和品质有显著作用<sup>[8-12]</sup>。叶面喷施沼液、叶面喷施微肥对作物产量及品质的影响研究较多,而将微肥溶解于沼液后通过叶面喷施对作物

收稿日期:2017-11-22

基金项目:国家自然科学基金(编号:31401918)。

作者简介:豁泽春(1982—),男,河南信阳人,硕士,讲师,主要从事园艺植物栽培与繁育技术研究。E-mail:huozechun@163.com。

通信作者:韩春叶,硕士,讲师,主要从事园艺植物栽培生理研究。  
E-mail:hanchunye@hnac.edu.cn。

生资源就地保护和迁地保护应该是现在野生资源研究工作的重点,特别是野生资源集中分布区的保护;同时优良资源的野生资源还应积极开展利用保存。我国梨属植物资源极其丰富,野生种质的多样性和优良的抗逆特性都是今后研究的重点。

## 参考文献:

- [1] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴(2016)[M]. 北京:中国统计出版社,2016.
- [2] Hancock J F, Lobos G A. Pears[M]//Temperate fruit crop breeding. New York:Springer Science Business,2008:299-336.
- [3] 沙守峰,张绍铃,李俊才. 梨矮化砧木的选育及其应用研究进展[J]. 北方园艺,2009(8):140-143.
- [4] 张鲜鲜,赵静,李欣,等. 梨矮化砧木选育研究进展[J]. 河北农业科学,2009,13(5):42-44.
- [5] 姜淑苓,贾敬贤,纪宝生,等. 梨矮化砧木——中矮1号[J]. 中国果树,2000(3):4-6.
- [6] 欧春青,姜淑苓,王斐,等. 梨矮化砧木新品种‘中矮5号’[J]. 园艺学报,2016,33(3):603-604.
- [7] 姜淑苓,欧春青,王斐,等. 梨矮化砧木新品种‘中矮3号’[J]. 园艺学报,2012,39(12):2525-2526.
- [8] 李登科,邵嘉鸣,张忠仁,等. 梨 K 系矮化自根砧木的选育[J]. 中国果树,1997(3):20-21.
- [9] 马春晖,王然,宋健坤,等. 梨属矮生资源的发现及主要性状评

价[J]. 园艺学报,2015,42(11):2253-2260.

- [10] 梁立峰. 果树栽培学实验实习指导[M]. 北京:中国农业出版社,2001:18-21.
- [11] 曹玉芬,刘凤之,胡红菊,等. 梨种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京:中国农业出版社,2006:10-37.
- [12] 申书兴. 园艺植物育种学实验指导[M]. 北京:中国农业大学出版社,2002:10-16.
- [13] 胡建芳,张东亚,高芳,等. 京白梨花药开裂异常的解剖学研究[J]. 西北植物学报,2009,29(6):1138-1143.
- [14] Wang C H, Tian Y K, Buck E J, et al. Genetic mapping of PcDw determining pear dwarf trait[J]. Journal of the American Society for Horticultural Science,2011,136(1):48-53.
- [15] Elkins R B, Castagnoli S, Embree C, et al. Evaluation of potential rootstocks to improve pear tree precocity and productivity[C]//XI International Pear Symposium,2009,2011:183-194.
- [16] Tian Y K, Wang C H, Zhang J S, et al. Mapping Co, a gene controlling the columnar phenotype of apple, with molecular markers[J]. Euphytica,2005,145(1/2):181-188.
- [17] 张绍铃. 梨学[M]. 北京:中国农业出版社,2013:370-373.
- [18] 欧春青,姜淑苓,王斐,等. 国内外选育的梨矮化砧木简介及其应用现状[J]. 浙江农业科学,2014(10):1543-1547.
- [19] 王力荣. 我国果树种质资源科技基础性工作30年回顾与发展建议[J]. 植物遗传资源学报,2012,13(3):343-349.

产量及品质的影响研究较少,此外,前人对猪沼液的施用研究较多,对牛沼液的施用研究较少,且多为对土壤微生物群落的影响研究,对作物产量和品质的研究较少<sup>[13]</sup>。因此,本研究以露地西瓜为试验材料,选取西瓜所喜好的硼元素为试验肥料,研究猪沼液和牛沼液分别配合硼肥叶面喷施对西瓜产量和品质的影响,以期对西瓜叶面上沼液与微肥的合理施用提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

本试验于河南省中牟县姚家乡姚家村西瓜种植区内进行。试验地地理位置为 34°36' N、113°85' E,属于典型的中纬度暖温带大陆性季风气候,四季分明,气候温和,雨热同期,年均降水量 616 mm,年均日照 2 366 h,年均气温 14.2℃。试验地土壤类型为潮土,土壤质地为沙壤。土壤基本养分状况:有机质含量 1.77%、碱解氮含量 132.58 mg/kg、速效磷含量 50.34 mg/kg、速效钾含量 275.73 mg/kg、有效锰含量 22.94 mg/kg、有效硼含量 0.37 mg/kg。

### 1.2 试验材料

供试西瓜为北青 9 号,由河南省农业高新科技园提供。供试牛沼液取自中牟县狼城岗乡南任村农户沼气池发酵物,主要为牛粪尿发酵物,沼液基本养分状况:pH 值 8.03,有机质含量 3.974 g/L,全氮含量 1.220 g/L,全磷含量 0.081 g/L,全钾含量 1.794 g/L,全硼未检出,砷含量 0.08 mg/L,铅含量 0.07 mg/L,镉、铬、汞均未检出。供试猪沼液取自中牟县韩寺镇徐庄村农户沼气池发酵物,主要为猪粪尿发酵物,沼液基本养分状况:pH 值 8.16,有机质含量 2.553 g/L,全氮含量 0.353 g/L,全磷含量 0.111 g/L,全钾含量 1.588 g/L,全硼未检出,砷含量 0.02 mg/L,铅含量 0.04 mg/L,镉、铬、汞均未检出。供试硼肥  $H_3BO_3$  为市售分析纯试剂。

### 1.3 试验设计

本试验为随机区组设计,共设 5 个处理:CK(清水对照); $T_1$ (50%牛沼液喷施); $T_2$ (50%猪沼液喷施); $T_3$ (50%牛沼液+硼,硼含量为 0.5 g/L); $T_4$ (50%猪沼液+硼,硼含量为 0.5 g/L)。每个处理重复 3 次,共 15 个小区,小区面积 16 m<sup>2</sup>(8 m×2 m),小区内双行栽种,每行 8 株,双行交错种植。供试西瓜于 2017 年 3 月 10 日播种,2017 年 4 月 20 日定植,2017 年 6 月 25 日开始收获。各处理的基肥、追肥按当地习惯施用:定植前施 600 kg/hm<sup>2</sup> 复合肥(氮、磷、钾比例为 15:15:15)和鸡粪有机肥 15 000 kg/hm<sup>2</sup>,于定植后 30 d(5 月 20 日)、40 d(2017 年 5 月 30 日)、50 d(6 月 9 日)追施复合肥(氮、磷、钾比例为 15:15:15)150 kg/hm<sup>2</sup>,共追肥 3 次。先将供试沼液经过滤后调 pH 值至 6.0,然后将沼液与微肥按照 1:1 比例直接进行混合,确保无沉淀产生,分别于 2017 年 5 月 20 日、2017 年 5 月 30 日、2017 年 6 月 9 日用小型喷雾器进行喷施,喷至叶面、叶背湿润。各处理栽培管理措施相同。

### 1.4 测定方法

于第 3 次喷施后(2017 年 6 月 15 日)进行叶绿体色素含量和叶面积的测定。叶绿体色素含量的测定采用 96% 乙醇提取法,叶面积采用 LAM-B 活体叶面积测定仪进行测定。

果实成熟后按小区采摘,以小区各处理单株产量总和和作

为该处理产量。每个处理选取 10 个果实进行西瓜品质测定,用直尺测定西瓜果实纵径、横径、果皮厚度;可溶性糖含量采用蒽酮比色法测定;还原性维生素 C 含量采用 2,6-二氯酚测定法测定;有机酸含量用酸碱滴定法测定;心部和边部可溶性固形物含量采用折光法测定;西瓜风味采用 10 人 5 分制评分法评定,其分级标准:不喜欢=1 分,一般=2 分,稍喜欢=3 分,喜欢=4 分,很喜欢=5 分。

于采收前期(2017 年 6 月 20 日)进行品质测定。瓜直径用卷尺进行测量;瓜风味采用 10 人 10 分制评分法评定;可溶性固形物含量采用折光法测定;还原性维生素 C 含量采用 2,6-二氯酚测定法测定;有机酸含量用酸碱滴定法测定;可溶性糖含量采用蒽酮比色法测定;西瓜第 3 次叶面喷施后 7 d 随机测量 10 株西瓜的第 9~11 节位的叶长、叶宽等。从 2017 年 6 月 25 日开始采收,每隔 3~4 d 采收 1 次,根据西瓜食用成熟期采收标准进行分区、累计测产。在进入结瓜期后每天进行采摘,计数、称质量并记录;品质测定于盛瓜期进行,每小区随机取 3 个大小均一的西瓜进行品质测定<sup>[13-14]</sup>。

### 1.5 数据处理

试验数据用 Excel 2003 和 DPS 7.05 软件处理,并用新复极差法进行差异显著性检验。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理对西瓜叶片色素含量及叶面积的影响

由表 1 可以看出, $T_3$ 、 $T_4$  处理叶绿素 a 含量较高, $T_1$ 、 $T_2$  处理叶绿素 a 含量次之;各处理与 CK 相比, $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$  处理叶绿素 a 含量升高达到显著水平, $T_1$  处理与 CK 相比叶绿素 a 含量有所升高,但未达到显著水平, $T_3$  与  $T_1$ 、 $T_2$  处理相比叶绿素 a 含量显著升高, $T_4$  与  $T_2$  处理相比,叶绿素 a 含量无显著差异。各处理与 CK 相比,叶绿素 b 含量均显著升高, $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$  处理之间叶绿素 b 含量无显著差异。各处理与 CK 相比,叶绿素 a+b 含量均显著增加,其中  $T_3$  与  $T_1$  处理相比叶绿素 a+b 含量显著升高, $T_4$  与  $T_2$  处理之间叶绿素 a+b 含量无显著差异, $T_1$  与  $T_2$  处理、 $T_3$  与  $T_4$  处理之间叶绿素 a+b 含量均无显著差异。各处理与 CK 相比,类胡萝卜素含量均有显著增加,其中  $T_3$ 、 $T_4$  处理类胡萝卜素含量显著高于  $T_1$  和  $T_2$  处理, $T_1$  与  $T_2$  处理、 $T_3$  与  $T_4$  处理之间类胡萝卜素含量无显著差异。各处理与 CK 相比,叶面积均有显著增加,且均达到 30 cm<sup>2</sup> 以上, $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$  处理之间叶面积大小无显著差异。由此可见,各施肥处理均能提高叶片色素含量及西瓜叶片的叶面积,与单施沼液的处理相比,50%牛沼液+硼和 50%猪沼液+硼的处理能显著提高类胡萝卜素的含量。

### 2.2 不同处理对西瓜产量的影响

由表 2 可知,各施肥处理西瓜平均产量均显著高于 CK,其中 CK 平均产量仅为 57 807 kg/hm<sup>2</sup>,各施肥处理西瓜平均产量均达到 67 500 kg/hm<sup>2</sup> 以上,各施肥处理之间西瓜平均产量无显著差异;与 CK 相比, $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$  处理的西瓜增产率分别为 17.31%、16.83%、21.15%、23.56%。可见,各施肥处理均能显著提高西瓜产量,其中 50%牛沼液+硼和 50%猪沼液+硼处理西瓜的增产率最高。

### 2.3 不同处理对西瓜果实形态的影响

由表 3 可知,各施肥处理对西瓜果实形态有显著影响。

表 1 不同处理对西瓜叶片色素含量及叶面积的影响

处理	叶绿素 a 含量 (mg/g)	叶绿素 b 含量 (mg/g)	叶绿素 a + b 含量 (mg/g)	类胡萝卜素含量 (mg/g)	叶面积 (cm <sup>2</sup> )
CK	1.57 ± 0.055 1d	0.52 ± 0.015 3b	2.09 ± 0.069 3d	0.245 ± 0.007 8c	25.2 ± 3.477 1b
T <sub>1</sub>	1.65 ± 0.078 1cd	0.60 ± 0.026 5a	2.25 ± 0.096 4c	0.335 ± 0.012 7b	33.5 ± 2.260 5a
T <sub>2</sub>	1.69 ± 0.037 9bc	0.61 ± 0.036 1a	2.30 ± 0.070 2bc	0.345 ± 0.024 9b	32.7 ± 2.600 0a
T <sub>3</sub>	1.79 ± 0.035 1a	0.63 ± 0.010 0a	2.42 ± 0.045 1a	0.425 ± 0.007 1a	34.3 ± 2.066 4a
T <sub>4</sub>	1.76 ± 0.070 9ab	0.62 ± 0.017 3a	2.38 ± 0.070 2ab	0.415 ± 0.028 7a	33.8 ± 0.721 1a

注:同列数据后不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著。下表同。

表 2 不同处理对西瓜产量的影响

处理	小区产量(kg)			平均产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	增产率 (%)
	I	II	III		
CK	136	146	134	57 807.0 ± 2 680.129 5b	
T <sub>1</sub>	152	162	174	67 812.0 ± 4 691.939 5a	17.31
T <sub>2</sub>	152	168	166	67 534.5 ± 3 634.236 0a	16.83
T <sub>3</sub>	160	170	174	70 035.0 ± 3 006.124 5a	21.15
T <sub>4</sub>	166	172	176	71 424.0 ± 2 098.221 0a	23.56

其中 CK 果皮厚度仅为 1.85 cm,T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 处理的果皮厚度分别达到 2.20、2.19、2.21、2.18 cm,与 CK 相比均达到显著差异,各施肥处理之间差异不显著;各施肥处理果实纵径与

CK 相比,增加 2.43 ~ 3.86 cm,且差异均达到显著水平,各施肥处理之间果实纵径差异不显著;各施肥处理之间果实横径无显著差异,T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 处理的果实横径与 CK 相比,增加 1.34 ~ 2.20 cm,且差异均达到显著水平。果形指数以纵径/横径值来表示,是西瓜果实外观的重要指标,直接影响消费者购买欲,且在西瓜运输过程中,圆形西瓜比椭圆形西瓜更易破裂,同时果皮越厚越有利于西瓜的运输和贮藏。各施肥处理与 CK 相比,果形指数无显著差异,但有所增加,说明各施肥处理果形较长。由此可见,各施肥处理能显著增加果皮厚度并在一定程度上增大了果形指数,从而改善西瓜的运输和贮藏品质。

表 3 不同处理对西瓜果实形态的影响

处理	果皮厚度 (cm)	纵径 (cm)	横径 (cm)	果形指数
CK	1.85 ± 0.236 2b	24.07 ± 0.602 8b	23.73 ± 0.230 9b	1.01 ± 0.033 8a
T <sub>1</sub>	2.20 ± 0.095 2a	27.83 ± 0.763 8a	25.87 ± 0.635 1a	1.08 ± 0.054 5a
T <sub>2</sub>	2.19 ± 0.138 7a	26.50 ± 1.802 8a	25.07 ± 0.463 3a	1.06 ± 0.089 5a
T <sub>3</sub>	2.21 ± 0.167 8a	26.87 ± 0.808 3a	25.80 ± 0.608 3a	1.04 ± 0.017 6a
T <sub>4</sub>	2.18 ± 0.092 5a	27.93 ± 0.901 8a	25.93 ± 0.416 3a	1.07 ± 0.048 8a

2.4 不同处理对西瓜品质的影响

由表 4 可知,与 CK 相比,T<sub>1</sub> 和 T<sub>2</sub> 处理西瓜果实可溶性糖含量无显著变化,且 T<sub>1</sub> 和 T<sub>2</sub> 处理之间西瓜果实可溶性糖含量无显著差异,T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 处理西瓜果实可溶性糖含量与 CK、T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 处理相比显著增加,分别提高 17.26%、15.89%、

15.08% 和 20.33%、18.93%、18.10%;各处理之间西瓜果实总酸度无显著差异;总体来看,沼液与厩肥配施的 2 个处理对果实可溶性糖的积累效果优于单施沼液的 2 个处理,各施肥处理对西瓜果实的总酸度影响不明显。

表 4 不同处理对西瓜品质的影响

处理	可溶性糖含量 (%)	总酸度 (%)	维生素 C 含量 (mg/100 g)	可溶性固形物含量(%)			口感得分
				边部	心部	中边差	
CK	8.46 ± 0.601 4b	0.11 ± 0.011 5a	74.45 ± 8.706 6b	6.80 ± 0.200 0a	8.97 ± 0.404 1b	2.17 ± 0.378 6c	3.27 ± 0.251 7b
T <sub>1</sub>	8.56 ± 0.648 6b	0.11 ± 0.005 4a	82.59 ± 2.947 8b	6.87 ± 0.321 5a	9.97 ± 0.251 7a	3.10 ± 0.173 2b	3.93 ± 0.152 8a
T <sub>2</sub>	8.62 ± 0.458 3b	0.10 ± 0.009 7a	83.62 ± 2.924 4b	6.43 ± 0.404 1a	10.13 ± 0.416 3a	3.70 ± 0.458 3ab	4.00 ± 0.264 6a
T <sub>3</sub>	9.92 ± 0.345 3a	0.11 ± 0.004 4a	97.76 ± 4.220 0a	6.33 ± 0.757 2a	10.03 ± 0.450 9a	3.70 ± 0.360 6ab	4.10 ± 0.346 4a
T <sub>4</sub>	10.18 ± 0.248 6a	0.11 ± 0.011 6a	100.91 ± 2.979 7a	6.23 ± 0.202 8a	10.37 ± 0.378 6a	4.13 ± 0.404 1a	4.03 ± 0.378 6a

各施肥处理对西瓜果实维生素 C 含量有一定影响。其中,T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 处理与 CK 相比,果实维生素 C 含量分别提高 10.93%、12.32%,但差异并未达到显著水平;T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 处理与 CK 相比,果实维生素 C 含量分别提高 31.31%、35.54%,且差异均达到显著水平;T<sub>1</sub> 与 T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub> 与 T<sub>4</sub> 处理之间差异均不显著。由此可见,施用厩肥的沼液处理能显著提高西瓜果实维生素 C 含量,仅用牛沼液或猪沼液处理对西瓜果实维生素 C 含量的影响不明显。

可溶性固形物含量是评价西瓜品质优劣的重要指标,可溶性固形物含量越高,西瓜品质越好。由表 4 可知,各施肥处

理边部可溶性固形物含量与 CK 相比无显著差异;与 CK 相比,各处理心部可溶性固形物含量均显著增加,各施肥处理之间差异不显著;从可溶性固形物中边差来看,各施肥处理中边差均显著高于 CK,且 T<sub>1</sub> 与 T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub> 与 T<sub>4</sub> 处理间差异均不显著,其中 T<sub>4</sub> 处理中边差最大,显著高于 T<sub>1</sub> 处理。可见,各施肥处理能显著提高西瓜心部可溶性固形物含量和可溶性固形物的中边差,但对边部可溶性固形物含量影响不明显,其中单施牛沼液的处理西瓜果实心部可溶性固形物含量低于 10%,并未达到优质西瓜的要求。

从口感打分结果来看,T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 处理的结果显著高

于 CK,且 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 处理间得分差异不显著,T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 处理的结果均高于 4 分,其中 T<sub>3</sub> 处理打分结果最高,达到 4.10 分。

### 3 讨论与结论

叶绿素和类胡萝卜素是植物的光合色素,直接影响光合作用的进行。已有研究表明,硼对植物光合色素的形成和稳定性具有良好作用,缺硼时,心叶白化,老叶早黄<sup>[14]</sup>。沼液中含有丰富的有机质及氮、磷、钾等营养成分,这些营养物质通过液面喷施能迅速被作物吸收利用。本研究表明,50% 牛沼液的处理喷施对叶片叶绿素 a 含量影响较弱,叶绿素 b、叶绿素 a+b 含量显著升高,50% 牛沼液+硼的处理,叶绿素 a、叶绿素 b、叶绿素 a+b 含量均显著提高,50% 猪沼液和 50% 猪沼液+硼的处理均能显著提高叶绿素 a、叶绿素 b、叶绿素 a+b 含量,且 50% 猪沼液+硼的处理效果优于 50% 猪沼液处理。施用沼液的处理均能显著提高西瓜叶片类胡萝卜素含量,且增施硼肥的处理类胡萝卜素含量显著高于单施沼液的处理,说明 50% 沼液+硼的处理能显著提高叶绿素含量,不同沼液之间对叶绿素含量的影响无显著差异。徐小利等研究表明,在一定范围内,西瓜叶面积大,接受光的能量多,对光能的利用率也就高,且叶面积的增加与产量形成呈正相关<sup>[15]</sup>。各施用沼液处理西瓜叶片叶面积显著增大,且各施肥处理之间无显著差异,这说明西瓜长势增强主要是由沼液的施用引起的。

从产量结果来看,各施肥处理均能显著提高西瓜产量,且各施肥处理之间西瓜产量无显著差异,说明 50% 牛沼液相比 50% 猪沼液,在西瓜增产的作用上效果相当,添加硼肥的沼液处理与单施沼液的处理相比西瓜产量无显著差异,这与杜少平等的研究<sup>[16]</sup>不一致,这可能与沼液的施用对西瓜增产起主要作用有关。从西瓜的增产率来看,50% 牛沼液处理增产率为 17.31%,50% 猪沼液处理增产率为 16.83%,50% 牛沼液+硼处理增产率为 21.15%,50% 猪沼液+硼处理增产率为 23.56%,可见沼液与硼肥配施的处理效果最好。

各施用沼液肥料的处理均能显著增加果皮厚度,增加果实纵径和横径,对果形指数的影响不明显,可见各施肥处理在改善西瓜果实运输品质和提高西瓜质量的同时,没有影响西瓜的正常果形。充足的养分是西瓜生长发育的必备条件,沼液养分全面,含有丰富的有机质、腐殖酸、氮、磷、钾等营养成分,具有促进西瓜快速生长的功能;硼肥能参与半纤维素及细胞壁物质的合成,促进细胞伸长和细胞分裂,并且具有稳定细胞壁和质膜结构的作用,这可能是果实形态改善的原因<sup>[17]</sup>。单施沼液的处理与沼液+硼的处理相比果皮厚度、果实纵径、横径及果形指数均无显著差异,这说明在西瓜果实外观形态改善方面,沼液的施用起到了主要作用。

50% 牛沼液+硼和 50% 猪沼液+硼的处理能显著提高可溶性糖、维生素 C 和心部可溶性固形物含量,进而改善西瓜品质,这与杜少平等研究结果<sup>[16]</sup>一致。其原因可能是硼肥具有促进植物体内碳水化合物合成及运输的功能,另外硼对由多酚氧化酶活化的氧化系统有一定的调节作用,特别是能参与葡萄糖代谢、促进葡萄糖降解、抑制醌类聚合物的形成,这可能是西瓜品质改善的原因。50% 牛沼液和 50% 猪沼液

处理对西瓜可溶性糖和维生素 C 含量的影响不显著,这与张利等研究结果<sup>[18]</sup>不一致,这可能与沼液施肥方式及沼液肥料配比不同有关。各处理间总酸度和心部可溶性糖含量均无显著变化,总体上,施用沼液的处理均能提高西瓜糖酸的比例和中边差,从而改善西瓜口感。

综合西瓜产量和品质指标分析,本试验条件下,单施 50% 沼液和 50% 沼液+硼的处理均可显著提高西瓜产量。50% 沼液+硼的处理在保证西瓜产量和改善西瓜外观品质的同时,能显著提高西瓜果实还原糖和维生素 C 含量。此外,施用猪沼液与施用牛沼液的处理相比,对西瓜产量和品质的影响无显著差异。

### 参考文献:

- [1] 田成津. 叶面喷施沼液对春小麦生产的影响[J]. 中国沼气, 2013, 31(2): 44-47.
- [2] 董晓涛, 杨志. 叶面喷施沼液对番茄苗期叶霉病发生的影响[J]. 广东农业科学, 2009(11): 99-101.
- [3] 王伟楠, 杨改河, 任广鑫, 等. 叶面喷施沼液对苹果树营养生长和果实品质的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2008, 36(11): 151-156, 161.
- [4] 赵曙光, 任广鑫, 杨改河, 等. 线辣椒叶面喷施沼液的效应[J]. 西北农业学报, 2007, 16(3): 128-131.
- [5] 蔡跃台, 陈伟祥, 徐象华, 等. 西瓜叶面喷施沼液肥效果试验[J]. 北方园艺, 2009(10): 95-97.
- [6] 郝少彦, 尹淑丽, 黄亚丽, 等. 叶面喷施沼液对黄冠梨品质和产量的影响[J]. 中国果树, 2012(1): 24-26.
- [7] 赵秀梅, 王晨冰, 李宽莹, 等. 叶面喷施沼液对温室油桃光合特性的影响[J]. 果树学报, 2011, 28(4): 680-684.
- [8] 龙友华, 张承, 吴小毛, 等. 叶面喷施硼肥对猕猴桃产量及品质的影响[J]. 北方园艺, 2015(5): 9-12.
- [9] 方彦, 孙万仓, 武军艳. 叶面喷施硼肥对西北旱寒区冬油菜保护酶、产量及经济性状的影响[J]. 草业科学, 2012, 29(9): 1446-1450.
- [10] 吴继华, 姜继业, 李可, 等. 叶面喷施微肥对花生产量及品质的影响[J]. 河南农业科学, 2012, 41(1): 53-55.
- [11] 郭大勇, 谢建磊, 朱仕贵, 等. 叶面喷施锌肥对生菜各器官中硝酸盐含量和硝酸还原酶活性的影响[J]. 西北农业学报, 2008, 17(5): 302-305.
- [12] Tripathi P, Dubey N K. Exploitation of natural products as an alternative strategy to control postharvest fungal rotting of fruit and vegetables[J]. Postharvest Biology and Technology, 2004, 32(3): 235-245.
- [13] 章杰, 文勇立, 王永, 等. 猪牛沼液施用对土壤细菌多样性的季节性影响[J]. 中国畜牧杂志, 2012, 48(24): 37-42.
- [14] 胡霭堂. 植物营养学(下册)[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 1995.
- [15] 徐小利, 赵卫星, 常高正, 等. 西瓜产量与叶面积指数的相关性分析[J]. 河南农业科学, 2010, 39(7): 84-85.
- [16] 杜少平, 马忠明, 薛亮. 硼钾肥及其配施对压砂西瓜产量与品质的影响[J]. 中国蔬菜, 2011(8): 81-85.
- [17] 陆景陵. 植物营养学(上册)[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 1994.
- [18] 张利, 李立军, 冯志国, 等. 施用沼肥对西瓜品质和产量的影响[J]. 中国沼气, 2012, 30(3): 41-44, 55.