

喷施沼液在温室番茄上的应用效果研究

闫 丰¹,高 潮²,杨 柳¹,张俊鹏¹

(1.咸阳市土壤肥料工作站,陕西 咸阳 712000;2.三原县植保植检站,陕西 三原 713800)

摘要:在施用有机肥、硫酸锌、硫酸钾复合肥的基础上,研究了不同浓度的沼液对温室番茄的应用效果,结果表明,喷施沼液能够增加番茄产量,增强植株长势,提高果实着色度和单果重,有效减少裂果率,提高抗逆性和抗病性,当沼液原液:清水=1:1时效果最佳,产量增加 8.53%,收益增加 15 889.5 元·hm²,单果重增加 15 g,裂果率降低 73%。

关键词:番茄;沼液;产量;农艺性状

中图分类号:S641.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2015)10-0062-03 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.10.0062

沼液是有机物质厌氧发酵的副产物^[1],富含植物所需的多种营养元素、有机质、腐殖酸^[2],能够有效促进作物生长、防治病虫害^[3]。研究发现^[4]追施沼液,能够增加蔬菜产量,番茄、豇豆、萝卜和芹菜的产量可分别提高 0.7%~21.3%、6%~22.8%、6.3%~11.9%和 20%~42.8%,且用浓度为 40%~60%的沼液进行喷施处理或者用浓度 100%的沼液进行根施时,蔬菜的品质均能得到显著改善。张杰通过温室盆栽试验表明,施用沼液不仅增加了油菜产量,还减少了油菜的硝酸盐含量,增加了油菜的 VC 含量,使得油菜

品质提高^[5]。郝鲜俊研究表明^[6],与施用化肥相比,施用沼液对芹菜品质有明显影响,芹菜叶绿素含量、过氧化氢酶活性、VC 含量、还原糖含量可分别提高 19.06%、6.52%、9.07%和 51.31%。李伟群^[7]试验表明施用沼液叶面肥对黄瓜品质和产量均有影响,当沼液浓度为 30%时效果显著。本研究旨在明确沼液的效果及用量,为指导生产提供借鉴。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2013 年 3-6 月在咸阳市三原渠岸张程蔬菜专业合作社温室(长 75 m,宽 9 m)内进行,地势较为平坦,土质为灌淤土,中上等肥力,土壤养分为:有机质 11.1 g·kg⁻¹,碱解氮 59 mg·kg⁻¹,速效磷 24 mg·kg⁻¹,速效钾 145 mg·kg⁻¹,pH8.0。

收稿日期:2015-06-03
第一作者简介:闫丰(1988-),女,陕西省西安市人,硕士,助理农艺师,从事农业技术与推广研究。E-mail: endure88@163.com。

Analysis of Inner-laboratory Comparison Results on Nitrogen, Phosphorus, Potassium and Chloride Ion in Compound Fertilizer

LYU Le-fu^{1,2}, YANG Yan-jun^{1,2}, DOU Xing-xia^{1,2}, YANG Xiao-yun^{1,2}, LI Ping¹

(1.National Center for Quality Supervision and Testing for Fertilizers (Shandong), Linyi, Shandong 276000; 2. Linyi Product Quality Supervision and Testing Institute, Linyi, Shandong 276000)

Abstract: In order to enhance the accuracy, reliability and comparability of the laboratory testing results, using the quartile robust statistical and principal component, the nitrogen, phosphorus, potassium and chloride ion in compound fertilizer were analyzed in Linyi. The results showed that the testing results of nitrogen and phosphorus were satisfied by each laboratory; all the fertilizer companies were satisfied with the results except one company was not satisfied with the measurement results of potassium; The chloride ions were satisfying by six companies, the results were doubtful in one company, and two companies did not meet the request. Results also showed that the detection ability exhibited different in the order was L7>L2>L8>L3>L1>L6>L5>L4>L9.

Keywords: comparison test; robust statistics; principal components analysis; comprehensive evaluation

1.2 材料

试验番茄品种为宝冠。沼液原液取自农户家的户用沼气池,其养分状况为:全氮 590 mg·L⁻¹,全磷 186 mg·L⁻¹,全钾 644 mg·L⁻¹,水溶性氮 304 mg·L⁻¹,水溶性磷 45 mg·L⁻¹,水溶性钾 675 mg·L⁻¹。

1.3 方法

试验共设 5 个处理,即 A、B、C、D、CK,每组处理重复 3 次,试验小区共 15 个(见表 1)。

表 1 试验设计

Table 1 The experimental design

处理 Treatments	沼液:清水 Biogas:Slurry	小区 Community		
A	1:3	I	II	III
B	1:2	I	II	III
C	1:1	I	II	III
D	2:3	I	II	III
CK	0	I	II	III

在温室施用有机肥(腐熟鸡粪)5 000 kg 左右,硫酸锌 2 kg,硫酸钾复合肥(15:10:25)100 kg,防线虫药剂 4 kg,耕翻均匀,耕平起垄(70 cm×40 cm),垄高 15~20 cm。2 月 27 日浸种、催芽播种,3 月 5 日出芽,4 月 2 日覆膜,之后 4 d 定植,宽行为 70 cm,窄行为 40 cm,株距为 32 cm,每行定植 19 株,每小区 4 行 76 株,每 667 m²为 3 790 株。定植约 7 d 时间缓苗,通过膜下暗灌轻浇 1 次水,以后每隔 10~15 d 分区喷施沼液溶液,喷施时间多在晴天下午,重点喷施区域为叶片背面。在番茄生长期总共喷施沼液溶液 12 次,其它方面按照常规处理,当果实成熟时对 15 个试验小区分别称重记载。6 月 28 日试验完毕。

2 结果与分析

2.1 产量及经济效益分析

从表 2 可以看出,在温室番茄上喷施沼液能够增加产量。其中,处理 C 的产量最高,小区平均实产 176.90 kg,折合单产 132 675.0 kg·hm²,CK 处理(对照)的小区平均实产 163.00 kg,折合单产 122 250.0 kg·hm²,即当沼液原液与清水的混合比例达 1:1 时,与 CK 相比,番茄增产 10 425.0 kg·hm²,增幅 8.53%。当沼液原液与清水比例为 1:2、2:3 和 1:3 时,番茄产量分别增加 7.22%、6.26% 和 3.99%。按照平均批发价 1.8 元·kg⁻¹ 计算,与 CK 相比,处理 C 可使番茄增加经济效益 18 765.0 元·hm²,处理 A、处理 B、处理 D 增加经济效益 585.0、1 059.3 和 918.0 元。

2.2 农艺性状表现

由表 3 看出,喷施沼液溶液的番茄长势更好,表现为植株生长健壮,茎粗,叶片色泽浓绿(据记载,喷施沼液植株 10 株平均株高 1.75 m,茎 1 m 处平均周长 3.68 cm,而对照平均株高 1.67 m,茎 1 m 处平均周长 2.96 cm)。与施用清水相比,施用沼液的番茄现蕾开花坐果早,喷施沼液处理 6 月 20 日已有成熟果品,且熟期比较集中,而对照 CK 区 7 月 2 日才有成熟果品,熟期尚不集中。喷施沼液还能够提高果实着色度,番茄外观颜色更加粉红且色泽鲜亮,增加单果重量 9~15 g,降低裂果率 60%~73%,显著提高了番茄商品的质量。由表 3 还可以看出,喷施沼液后番茄的抗逆性(耐低温)、抗病性增强,在对照区内曾经出现过灰霉病、早疫病、晚疫病等病害,利用药物后,没有使得病害在棚内大面积发生。通过对比发现不同沼液浓度之间对番茄植株长势、叶色、果实颜色、果实着色度等影响不显著。处理 C 的番茄单果重最大为 202 g,裂果率最低为 4%。处理 D 的 4 h 害虫减退率最高。

表 2 番茄产量及经济效益分析

Table 2 The yield and economic benefits of tomato

处理 Treatments	小区实产/kg Actual yield				折合单产/ (kg·hm ⁻²) Yield	增产/ (kg·hm ⁻²) Increased yield	增幅/% Growth	增加效益/ (元·hm ⁻²) Increased benefit
	I	II	III	平均				
A	170.3	168.5	169.7	169.50	127125.0	4875.0	3.99	8775.0
B	174.9	175.6	173.8	174.77	131077.5	8827.5	7.22	15889.5
C	178.4	175.9	176.4	176.90	132675.0	10425.0	8.53	18765.0
D	177.2	169.1	173.3	173.20	129900.0	7650.0	6.26	13770.0
CK	160.8	164.7	163.5	163.00	122250.0			

表 3 番茄农艺性状调查结果分析

Table 3 Questionnaire of tomato agronomic traits

处理 Treatments	植株 长势 Growth	叶色 Leaf color	果色 Fruit color	单果重/g Weight of single fruit	果实着色度 Chromaticity	裂果率/% Dehiscent fruit rate	商品性 Commercial	商品率 Commodity rate	抗逆性 (抗寒) Resistance to cold	4 h 害虫减退率/%			抗病性		
										Decreased rate of insect in 4 h			Disease resistance		
										蚜虫	白粉虱	病毒	早疫	晚疫	灰霉病
A	强	绿	粉红鲜艳	196	好	6	好	高	强	55	58	强	强	强	强
B	强	浓绿	粉红鲜艳	199	好	4	好	高	强	57	58	强	强	强	强
C	强	浓绿	粉红鲜艳	202	好	4	好	高	强	60	64	强	强	强	强
D	强	浓绿	粉红鲜艳	201	好	5	好	高	强	65	67	强	强	强	强
CK	较强	淡绿	粉红	187	较好	15	较好	较高	较强			强	强	较强	较强

3 结论与讨论

试验结果表明,施用不同浓度的沼液对温室番茄的产量都有提高作用。其中,当沼液原液:清水为1:1时,番茄产量最高,为 132 675.0 kg·hm⁻²,与 CK 对照相比,产量增加 8.53%,取得良好经济效益。喷施沼液能够增强植株长势,提高果实商品性,增加单果重量,降低裂果率。同时,由于沼液是厌氧发酵产物,含有高浓度 NH₃ 或 NH₄⁺,对病原菌有一定抑制作用^[8],提高番茄植株抗病性。沼液中含有很多水溶性养分,将其喷施到叶面上,有助于植物的吸收利用,增强光合作用和新陈代谢能力,有效增强植株抗逆性,有助于植株良好生长,从而提高其产量^[9]。

参考文献:

[1] 徐卫红,王正根,王旗. 沼气发酵残留物对蔬菜产量及品质影响的研究进展[J]. 中国沼气,2005,23(2):27-29.

[2] 刘荣厚,赵玲,武丽娟. 北方农村能源生态模式沼气发酵原料及其产物特性的测试与分析[J]. 中国沼气,2005,23(增刊):218-221.

[3] 龚余亮,高其双,黄海军,等. 沼肥综合施肥模式对小白菜产量及硝酸盐含量的影响[J]. 湖北农业科学,2012,51(15):3201-3203.

[4] 蒋华,王忠义,李忠碧,等. 沼液对番茄、萝卜、芹菜、豇豆产量及品质的影响[J]. 贵州农业科学,2007,35(2):99-100.

[5] 张杰,孙钦平,魏宗强,等. 沼渣和沼液对油菜生长及氮素利用率的影响[J]. 北方园艺,2009(11):26-29.

[6] 郝鲜俊,洪坚平,谢英荷,等. 施用沼液对芹菜品质和产量的影响[J]. 中国农学通报,2008,24(7):408-412.

[7] 李伟群. 不同浓度沼液叶面肥对黄瓜品质及产量的影响[J]. 北方园艺,2009(12):65-66.

[8] 刘文科,杨其长,王顺清. 沼液在蔬菜上的应用及其土壤质量效应[J]. 中国沼气,2009,27(1):43-46.

[9] 李铁,刘荣厚,张振. 沼液对番茄产量及其植株生理活性指标的影响[J]. 沈阳农业大学学报,2002,33(2):103-106.

Effect of Spraying Biogas Slurry on Tomato in Greenhouse

YAN Feng¹, GAO Chao², YANG Liu¹, ZHANG Jun-peng¹

(1. Soil and Fertilizer Station of Xianyang, Xianyang, Shaanxi 712000; 2. Plant Protection and Quarantine Station of Sanyuan, Sanyuan, Shaanxi 713800)

Abstract: After organic fertilizer, zinc sulfate and potassium sulfate compound fertilizer were added in the soil, the effect of different concentrations of biogas slurry on tomato in greenhouse was studied. The results showed that spraying biogas slurry could increase yield of tomato, enhance plant growth, improve the fruit color, increase single fruit weight, reduce dehiscent fruit rate, improve resistance and disease resistance. The effect was the best when biogas slurry and water in the proportion of 1: 1 with the yield, income, single fruit weight of tomato increased by 8.53%, 1 059.3 yuan·667 m⁻², 15 g and the dehiscent fruit rate reduced by 73%.

Keywords: tomato; biogas slurry; yield; agronomic characters