

DOI:10.11937/bfyy.201508044

浓缩沼液对温室黄瓜产量及抗病性和品质的影响

杨 丹¹, 吕彦超², 刘 程¹, 邓恩龙¹, 夏元亮¹, 孙 岩²

(1. 大连东泰夏家河污泥处理厂, 辽宁 大连 116033; 2. 大连市农业科学研究院, 辽宁 大连 116033)

摘 要:以黄瓜为试材,对黄瓜根部灌施浓缩沼液、沼肥、肥料和清水,探讨浓缩沼液应用于黄瓜生产中,对其产量、品质、抗病性等方面的影响。结果表明:沼液组处理的黄瓜产量高于清水组 914.56 kg/667m²,增产效果达 21.23%,二者差异性显著。沼液组与肥料组处理的黄瓜在产量方面差异不显著;沼液组处理的黄瓜抗病性高于清水组 39.25%,沼肥组处理的黄瓜抗病性高于清水组 53.90%;沼液组处理的黄瓜中维生素 C 含量显著提高,其含量为 9.92 mg/100g,可溶性固形物含量低于清水组 16.07%;沼肥组处理的黄瓜中维生素 C 含量 5.70 mg/100g,低于清水组 24.6%,可溶性固形物含量低于清水组 14.29%。因此,浓缩沼液中适量地添加钾肥,可提高黄瓜的品质。

关键词:浓缩沼液;黄瓜;产量;抗病性;品质

中图分类号:S 642.226.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)08-0166-03

沼液,作为厌氧发酵的终极产物,其中含有较高的营养物质、矿物质和有机质。营养物质可以提供 N、P、K 等主要营养元素。矿物质中的微量元素能够刺激植物种子发芽和生长,同时,人体必需的微量元素 Mg、Si、S、Cl、Ca、Fe、Mn、Zn 的含量较高,而对人体有害的重金属元素 Cu、Cr、Cd、Hg、Pb 的含量较低^[1]。有机质中含有氨基酸、生长素、赤霉素、纤维素酶、腐殖酸以及抗菌素类物质,因此可以作为一种优良的有机肥料。大量试验证明,沼液是一种优质、全效的有机肥料。首先,长期施用沼液肥料可以有效提高土壤肥力^[2],使土壤中的碱解 N、速效 K、有效 P 等含量提高^[2],同时可以不同程度地提高土壤 pH 值,有效防止土壤酸化^[3],防止土壤电导率的升高,减少盐害。其次,沼液作为基肥浇灌果树,可使果实增大,色鲜,味美,甜味好。用于水稻生产,可使水稻产量提高 10%以上^[4];用于水培油菜,可使油菜的产量提高,同时提高油菜籽的品质:维生素 C 提高 42.6%,还原糖提高 60.1%,硝酸盐降低 16.9%,总酸降低 33.6%^[5]。沼液作为追肥,可使冬小麦的单产增产 450 kg/hm²^[6];大蒜增产和增收效果显著^[7];芹菜的生理指标、品质指标均有显著提高。芹菜的叶绿素含量提高了 19.06%,

过氧化氢酶活性提高了 6.52%,维生素 C 含量提高了 9.07%,还原糖含量提高了 51.31%,硝酸盐含量下降了 31.65%^[8]。沼液作为叶面肥,可以使冬小麦的穗长、穗粒数、千粒重及产量增加,同时抑制病虫害的发生^[9],西瓜喷洒沼液,可以使其果实的品质得以改善^[10]。现以黄瓜为试材,研究了浓缩沼液对温室黄瓜产量、抗病性及品质的影响,以期浓缩沼液在黄瓜生产中的应用提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试黄瓜品种为“河童盛夏”,浓缩沼液(N₂O 6.0 g/L, P₂O₅ 3.3 g/L, K₂O 5.6 g/L)由大连东泰夏家河污泥处理厂提供,冲施肥为喜耕田高级有机冲施肥,化肥为磷酸氢二铵和硫酸钾。

1.2 试验方法

该试验在大连市农业科学研究院 10 号温室进行。按照灌肥试验 24 席,每个试验共设计 4 个处理,每个处理占地 2 席,3 次重复,并对相关性状进行调查。于 2014 年 3 月 25 日、4 月 6 日和 4 月 21 日进行药剂试验处理,处理为:1)沼液组,每区每次冲灌沼液 2.86 kg,标记为 G 沼_I、G 沼_{II}和 G 沼_{III};2)沼肥组,每区每次冲灌沼肥溶液(沼液 2.86 kg,磷酸氢二铵 7.3 g,硫酸钾 18.3 g),标记为 G 沼肥_I、G 沼肥_{II}和 G 沼肥_{III};3)肥料组,每区冲灌喜耕田高级有机冲施肥 0.46 kg,标记为 G 肥_I、G 肥_{II}和 G 肥_{III};4)清水组,冲灌清水,标记为 Gck_I、Gck_{II}和 Gck_{III}。

1.3 项目测定

于 2014 年 4 月 31 日进行黄瓜产量测定。每个小区

第一作者简介:杨丹(1988-),女,硕士,助理工程师,现主要从事沼液与沼渣在农业等研究工作。E-mail: yangdan@dldtep.cn.

责任作者:刘程(1981-),男,硕士,工程师,现主要从事有机废物厌氧发酵处理及沼肥农业应用等研究工作。E-mail: liucheng@dldtep.cn.

基金项目:大连市科技计划资助项目(2013E12SF059)。

收稿日期:2015-01-30

随机取 5 个具有代表性的黄瓜,测定品质指标。

1.4 数据分析

试验数据采用 SPSS、Excel 2003 软件进行分析和处理。

2 结果与分析

2.1 沼液和化肥配施对黄瓜产量的影响

由表 1 可知,清水组(Gck)的黄瓜产量最低,为 4 308.56 kg/667m²。沼液组(G沼)的黄瓜产量与清水组相比有大幅度提高,增产 914.56 kg/667m²,增产效果达 21.23%,二者差异性显著。肥料组(G肥)的黄瓜产量与清水组相比有明显的提高,增产 898.20 kg/667m²,增产效果达 20.85%。沼肥组(G沼肥)的黄瓜产量有一定的提高,与清水组相比增产 670.37 kg/667m²,增产效果达 15.56%,二者差异性显著,但沼液、沼肥、肥料 3 个处理之间,黄瓜产量差异均不显著。

表 1 不同施肥处理黄瓜产量

Table 1 Yield of cucumber in different fertilization treatments

处理	667 m ² 产量	相对增产百分率
Treatment	Yield per 667 m ² /kg	Percentage of increment of yield/%
Gck	4 308.56 a	0.00
G肥	5 206.76 b	20.85
G沼	5 223.12 b	21.23
G沼肥	4 978.93 b	15.56

注:不同小写字母表示处理之间差异显著($P<0.05$),相同小写字母表示差异不显著($P>0.05$)。下同。

Note: Different lowercase letters in the same column show significant difference($P<0.05$), same lowercase letters show significant difference($P>0.05$). The same below.

2.2 沼液和化肥配施对黄瓜抗病性的影响

从表 2 可以看出,沼肥组(G沼肥)处理的黄瓜的抗病能力最强,病害指数大幅度下降,减少 7.87,低于清水组(Gck)53.90%,二者差异性极显著;沼液组(G沼)处理的黄瓜的病害指数明显下降,减少 5.73,低于清水组 39.25%,二者差异性显著;肥料组(G肥)处理的黄瓜病害指数有一定的下降,减少 1.57,低于清水组 10.75%,二者差异性不显著。但肥料与沼液处理之间,黄瓜抗病性差异不显著,沼液与沼肥处理之间,黄瓜抗病性差异不显著,肥料与沼肥处理之间,黄瓜抗病性差异显著。

表 2 不同施肥处理黄瓜抗病性

Table 2 Disease resistance of cucumber in different fertilization treatments

处理	病情指数	显著性	相对减少百分率
Treatment	Disease index	Significance	Percentage of increment of yield/%
Gck	14.60	Aa	0.00
G肥	13.03	a	10.75
G沼	8.87	ab	39.25
G沼肥	6.73	Bb	53.90

注:不同大写字母表示处理之间差异极显著($P<0.01$),相同大写字母表示在 0.01 水平差异不显著。下同。

Note: Different uppercase letters in the same column show significant difference($P<0.01$), same uppercase letters show significant difference($P>0.01$). The same below.

2.3 沼液和化肥配施对黄瓜品质的影响

2.3.1 沼液和化肥配施对黄瓜果实中维生素 C 含量的影响 由图 1 可知,沼液组(G沼)处理的黄瓜中维生素 C 含量最高为 9.92 mg/100g,高于清水组(Gck)31.0%,二者差异性极显著;肥料组(G肥)处理的黄瓜中维生素 C 含量为 7.79 mg/100g,高于清水组 3.0%,二者差异性极显著;沼肥组(G沼肥)处理的黄瓜中维生素 C 含量为 5.70 mg/100g,低于清水组 24.6%,二者差异性极显著。肥料、沼液、沼肥 3 个处理的黄瓜中维生素 C 含量之间均差异性极显著。

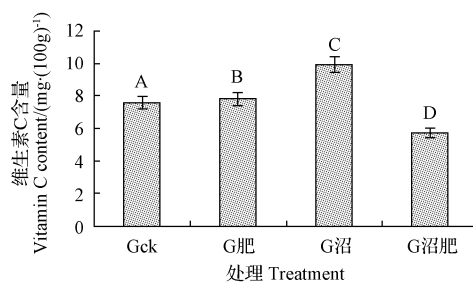


图 1 不同施肥处理对黄瓜维生素 C 含量的影响

Fig. 1 Effect of different fertilization treatments on vitamin C content of cucumber

2.3.2 沼液和化肥配施对黄瓜果实中可溶性固形物含量的影响 从图 2 可以看出,清水组(Gck)处理的黄瓜中可溶性固形物的含量最高,为 5.60%。肥料组(G肥)处理的黄瓜中可溶性固形物的含量为 5.00%,低于清水组 10.71%,二者差异性极显著;沼液组(G沼)处理的黄瓜中可溶性固形物的含量为 4.70%,低于清水组 16.07%,二者差异性极显著;沼肥组(G沼肥)处理的黄瓜中可溶性固形物的含量为 4.80%,低于清水组 14.29%,二者差异性极显著。肥料与沼液处理,沼肥处理的黄瓜中可溶性固形物的含量之间差异性均极显著,但沼液与沼肥处理的黄瓜中可溶性固形物的含量之间差异不显著。

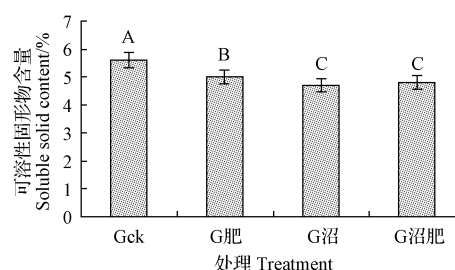


图 2 不同施肥处理对黄瓜可溶性固形物含量的影响

Fig. 2 Effect of different fertilization treatments on soluble solid content of cucumber

3 结论与讨论

黄瓜为喜氮作物,因此补充氮素是必要的。大连东

泰夏家河污泥处理厂生产的浓缩沼液中,总氮(以 N_2O 计)含量为 6.0 g/L,总磷(以 P_2O_5 计)含量为 3.3 g/L,总钾(以 K_2O 计)含量为 5.6 g/L。用此沼液作为黄瓜的追肥肥料,不但能够满足黄瓜在结果盛期对 N 的需求,同时还能满足其对 P 和 K 以及生长所需的微量元素和活性物质的需求,使其养分元素均衡,因此单独施用沼液处理的黄瓜的产量最高。然而,沼液提供的氮素充足,使黄瓜细胞分裂快^[11],进而使其品质有所下降。因此,磷的补充对黄瓜品质的改善是十分必要的。单施沼液处理的黄瓜中含有的维生素 C 的含量高于其它处理组,可见沼液中含有的磷素能够满足黄瓜的正常生长以及提高其品质。钾在植物体内能够调节细胞渗透压、活化酶,促进其光合作用,从而促进糖和淀粉的合成^[11]。冲施肥组、沼液组与沼肥组处理的黄瓜中含有可溶性固形物的量均低于清水组,沼液组处理的黄瓜中可溶性固形物的含量低于肥料组,且二者差异性显著,说明沼液中钾素的含量低于冲施肥中钾素的含量。因此,在沼液中添加适量的钾肥可以满足黄瓜中可溶性固形物含量的提高。该试验中,沼液组与沼肥组处理的黄瓜在可溶性固形物方面差异不显著,说明沼液中含有的有机质对化肥具有吸附作用,降低化肥的肥效。因此,在黄瓜生产中,沼液与适量的钾肥配合施用,可获得高产优质的黄瓜。

参考文献

- [1] 韩瑾. 沼液膜浓缩分离及其液肥混配技术研究[D]. 杭州:浙江农林大学,2009.
- [2] Garg R N, Pathak H. Use of flyash and biogas slurry for improving wheat yield and physical properties of soil[J]. Environmental Monitoring Assessment, 2005, 107: 1-9.
- [3] 倪亮, 孙广辉, 罗光恩. 沼液灌溉对土壤质量的影响[J]. 土壤, 2008, 40(4): 608-611.
- [4] 左辛. 沼液在寒地水稻生产中的应用效果初报[J]. 黑龙江农业科学, 2008(2): 61-62.
- [5] 乔一飞, 洪坚平. 沼液配施对水培油菜产量及品质的影响[J]. 山西农业科学, 2008, 36(6): 53-55.
- [6] 蒲智奇. 沼肥施用对冬小麦产量的影响[J]. 土壤肥料, 2008(7): 18-19.
- [7] 刘勇, 王敬之, 邢小强. 施用沼液对大蒜产量的影响[J]. 贵州农业科学, 2008, 36(3): 145-146.
- [8] 郝鲜俊, 洪坚平, 谢英荷. 施用沼液对芹菜品质和产量的影响[J]. 农业资源与环境科学, 2008, 24(7): 408-412.
- [9] 王建华. 冬小麦喷施沼液效果初报[J]. 甘肃科技, 2008, 24(6): 148-149.
- [10] 陈新招, 赵洪, 黄开武. 几种作物施用沼液的效果[J]. 浙江农业科学, 2007(5): 555-557.
- [11] 全国土壤肥料总站肥料处. 蔬菜配方施肥[M]. 北京: 农业出版社, 1990: 29-56.

Effect of Concentrated Biogas Slurry on Yield, Disease Resistance and Quality of Greenhouse Cucumber

YANG Dan¹, LYU Yan-chao², LIU Cheng¹, DENG En-long¹, XIA Yuan-liang¹, SUN Yan²

(1. Dalian Dongtai Xiajiahe Sludge Treatment Plant, Dalian, Liaoning 116033; 2. Dalian Agricultural Science Institute, Dalian, Liaoning 116033)

Abstract: Taking cucumber as test materials, the effect of concentrated biogas slurry on yield, disease resistance and quality of cucumber that was irrigated concentrated biogas slurry, marsh fertilizer, fertilizers and water were studied. The results showed that compared with water, biogas slurry increased yield by 21.23% (914.56 kg/667m²), and the yield difference of the two treatments was significant. The yield difference of biogas slurry and fertilizers was no significant. Compared with water, biogas slurry increased disease resistance by 39.25%, marsh fertilizer increased disease resistance by 53.90%. Biogas slurry increased significantly the contents of vitamin C (9.92 mg/100g), but their contents of soluble solid were lower than water by 16.07%. Marsh fertilizer reduced the contents of vitamin C (5.70 mg/100g), which were lower than water by 24.6%, and the same to the contents of soluble solid by 14.29%. Therefore, adding right amount of potassium fertilizer into concentrated biogas slurry could improve the quality of cucumber.

Keywords: concentrated slurry biogas; cucumber; yield; disease resistance; quality