

# 不同沼液用量对番茄生长发育的影响

黄亚丽<sup>1,2</sup>, 杜晓哲<sup>1,2</sup>, 尹淑丽<sup>1,2</sup>, 张丽萍<sup>1,2</sup>, 张根伟<sup>1,2</sup>, 李书生<sup>1,2</sup>

(1. 河北省科学院生物研究所, 石家庄 050081; 2. 河北省主要农作物病害微生物控制工程技术研究中心, 石家庄 050081)

**摘要:** 文章采用不同浓度的沼液对番茄进行叶面喷施, 其中以 50 倍稀释液的喷施效果最好, 可以促进番茄的营养生长、生殖生长, 改善番茄果实品质、提高营养价值、增加经济效益, 具有良好的应用前景。

**关键词:** 沼液; 番茄; 生长发育

**中图分类号:** S216.4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-1166(2012)04-0045-03

**Effects of Biogas Slurry on Tomato Growth / HUANG Ya-li<sup>1,2</sup>, DU Xiao-zhe<sup>1,2</sup>, YIN Shu-li<sup>1,2</sup>, ZHANG Li-ping<sup>1,2</sup>, ZHANG Gen-wei<sup>1,2</sup>, LI Shu-sheng<sup>1,2</sup> / (1. Hebei Academy of Sciences Biology Institute, Shijiazhuang 050081, China; 2. Main Crops Disease of microbial Control Engineering Technology Reseach Center in Hebei Province, Shijiazhuang 050081, China)**

**Abstract:** The influence of biogas slurry concentration on tomato growth was experimented. The results showed that different concentration of biogas slurry had different effect on tomato growth. The optimal slurry concentration was fifty fold dilutions. Spraying the diluted biogas slurry on tomato plant could boost the vegetative growth and reproductive growth, improve its fruit quality and nutrition value, and so the economic benefits.

**Key words:** biogas slurry; tomato; growth and development

沼液在提高作物产量和品质及防病、抗逆方面均具有重要作用, 是一种优质的有机肥料。另外, 沼液还具有防病除虫的作用, 是一种良好的生物源农药, 是无公害农业生产中的良好肥源。番茄是日常消费的主要蔬菜之一, 在我国广泛种植, 由于番茄生产中大量使用化学肥料和化学农药造成了番茄品质下降, 严重威胁到人们的身体健康。本试验研究了不同沼液用量对番茄产量及其营养品质的影响, 旨在为高营养品质的番茄生产筛选肥料类型和最佳施

用量提供依据。

## 1 试验材料与方法

### 1.1 供试材料

试验于 2011 年 3 月至 2011 年 11 月河北省肃宁县番茄种植大棚中进行, 分为春秋两季。供试番茄材料为罗泽品种; 供试沼液来自于河北廊坊以猪粪污为原材料的 500 m<sup>3</sup> 的大型厌氧沼气工程的发酵残留物, 经固液分离后使用, 养分含量如表 1。

表 1 沼液中的养分含量

全氮	全磷	全钾	有机质	Cu	Fe	Mn	Zn	Ca	Mg
g · L <sup>-1</sup>	mg · L <sup>-1</sup>								
2.48	0.63	1.27	5.56	24.43	35.35	2.60	11.23	273.00	90.25

## 1.2 试验方法

### 1.2.1 试验设计

试验设 4 个处理: 以清水喷施为对照 (CK), 另外 3 个处理分别为: 处理 1, 原始沼液稀释 25 倍; 处理 2, 原始沼液稀释 50 倍; 处理 3, 原始沼液稀释 100 倍。每个处理面积为 100 m<sup>2</sup>, 3 次重复, 随机排列。

番茄移栽 10 天后第一次喷施, 之后每隔 10 天喷施一次, 共喷施 4 次。

### 1.2.2 样品采集及指标测定

产量指标: 番茄收获期记录每个处理每次番茄收获的产量, 并每个小区随机选取 20 个果实称量单果重。

收稿日期: 2012-01-05

项目来源: 河北省科技支撑计划 (11220906D; 09250909D)

作者简介: 黄亚丽 (1975 -), 女, 副研究员, 主要从事农作物病害的生物防治, E-mail: huangyali2291@163.com

通讯作者: 李书生, E-mail: lishsh717@126.com

生理生长指标:于番茄开花期选取植株中部叶片 20 片,测量叶片厚度、叶绿素含量,其中 10 片叶用于叶片厚度测定,采用游标尺进行测量,另外 10 片叶用于叶绿素含量的测定,采用 96% 的乙醇黑暗提取 24 小时后测定。同时每个小区随机选取 10 株测量株高、单株重,统计不同处理开花期时间。

质量指标:于番茄收获前期和后期两次采集各处理番茄果实 10 个,进行番茄的总糖、还原糖、维生素 C、可溶性灰分、酸度及硝酸盐含量的测定。果实中总糖含量用蒽酮比色法测定;还原糖含量用 3,5-二硝基水杨酸法测定;总酸含量采用中和滴定法测定;维生素 C 含量采用 2,6-二氯酚靛酚比色法测定;可溶性灰分含量采用重量法。每个指标重复测定 3 次。

所有试验数据采用 SPSS 软件进行差异显著性

统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 喷施沼液对番茄生长发育的影响

沼液喷施对番茄的生理及生长指标都有良好的影响,由表 2 可知,各喷施处理的叶片厚度、叶绿素含量、单株重、开花期时间等指标都好于对照,其中以处理 2 效果最好。与对照相比,处理 2 番茄开花期叶片厚度增加 3.05%,叶绿素含量增加 20.7%,单株重增加 9.56%,株高增加 10.2%,开花期提前 3 天,显著性分析表明,与对照均呈现显著差异。说明处理 2 采用 50 倍沼液喷施具有改善番茄生理状况、促进营养和生殖生长的作用,为提高番茄产量奠定基础。

表 2 喷施沼液对番茄生长发育指标的影响

处理	叶片厚度 cm	叶绿素总含量 mg · g <sup>-1</sup>	单株重 kg	株高 cm	开花期提前 天
处理 3	0.133ab	2.228b	0.573ab	53b	1
处理 2	0.135b	2.434c	0.596b	54b	3
处理 1	0.132a	2.176ab	0.563ab	51ab	1
对照(CK)	0.131a	2.017a	0.544a	49a	—

### 2.2 喷施沼液对番茄果实品质

表 3 列出了喷施不同浓度后番茄果实的品质变化情况,由数据可知,喷施沼液可以降低可滴定酸的含量,增加还原糖含量、总糖含量、维生素 C 的含量、可溶性灰分含量,从总体上提高了果实的品质,

改善了果实风味。比较不同处理,沼液喷施后无论是前期果实还是后期的果实,都以处理 2 的效果最好。比较前期收获果实与后期收获果实,后期果实的品质好于前期。

表 3 喷施沼液后番茄果实品质

处理	可滴定酸含量 %	还原糖含量 %	总糖含量 %	维生素 C 的含量 mg · kg <sup>-1</sup>	可溶性灰分含量 %	
前期	处理 3	0.72 b	3.67b	4.86ab	10.23c	0.53ab
	处理 2	0.70 b	4.00c	5.28b	11.44d	0.57b
	处理 1	0.71b	3.52b	4.72ab	9.10b	0.54ab
	对照(CK)	0.78 a	2.76a	4.31a	8.32a	0.51a
后期	处理 3	0.67b	7.34c	8.76c	15.25b	0.47c
	处理 2	0.54 c	8.42d	10.43d	16.38c	0.89d
	处理 1	0.49d	5.76a	6.54b	15.43b	0.35b
	对照(CK)	0.73a	5.07a	5.13a	9.27a	0.17a

### 2.3 喷施沼液对番茄产量及效益的影响

与对照相比,处理 2 可显著增加番茄的单果重及产量,其效果好于处理 1 和处理 3。2011 年春、秋两季,处理 2 较对照相比其增幅分别为 8.54% 和 16.66%。按 2011 年番茄产地春季售价 2.1

元 · kg<sup>-1</sup>,秋季售价 1.2 元 · kg<sup>-1</sup>计,各处理效益增幅分别为 8.45%、11.85% 和 3.45%。沼液投入成本在 50 元至 100 元之间,产投比较高。因此番茄生产上,处理 2 采用沼液 50 倍稀释后喷施,应用推广价值较高。

表4 喷施沼液后番茄产量及效益分析

处理	2011(春季)			2011(秋季)			年收益增幅 %
	单果重	667 m <sup>2</sup> 产量	667 m <sup>2</sup> 收益	单果重	667 m <sup>2</sup> 产量	667 m <sup>2</sup> 收益	
	g	kg	元	g	kg	元	
处理3	176.89b	12192.4b	25604.0	168.98c	11709.1b	18734.6	3.45
处理2	182.31c	13108.3c	27527.4	176.90d	12760.8c	20417.3	11.85
处理1	167.96b	12995.4b	27290.3	157.90b	11996.6b	19194.6	8.45
对照(CK)	156.22a	12076.6a	25360.9	145.76a	10938.6a	17501.8	—

### 3 结论与讨论

沼液是一种优质有机肥,其养分兼具有持效和速效性,在多种作物上应用均有良好的效果。但不同的施肥条件对作物产量品质的影响不同,而为适应不同的品质要求,其施肥条件也应有相应的变化,因此在实际生产中,应因地制宜、因物制宜的选择合适的用量。本试验从沼液对番茄生长发育影响方面进行了研究,从试验数据可知沼液50倍稀释后在番茄上叶面喷施效果最好,除了具有良好的促长增产效果,还对改善番茄果实的品质有较好的作用,在实际生产中可用沼液部分替代化肥,既能改善番茄果实的品质,又能为无公害蔬菜生产提供有效的途径。

### 参考文献:

- [1] 岳胜兵. 沼液作为水培生菜营养液的研究[D], 华中农业大学, 2008, 中国, 武汉.
- [2] 穆元相, 范贵国, 王勇, 等. 红薯叶面喷施沼液试验[J]. 中国沼气, 2008, 26(5): 36-37.
- [3] 刘芳, 李泽碧, 苏胜齐, 等. 沼液与化肥配施对葡萄产量和品质的影响[J]. 2009, 27(2): 21-23.
- [4] 李轶, 张振. 沼液对番茄果实品质的影响[J]. 中国沼气, 2001, 19(1): 37-41.
- [5] 尹芳, 张无敌, 刘士清, 等. 沼液发酵液对农作物病害的防治[J]. 灾害学, 2007, 22(2): 16-18.
- [6] 李晓宏. 苹果树沼液施用效果试验[J]. 中国沼气, 2009, 28(1): 42-45.
- [7] 杨鸿雁. 利用沼液生产无公害蔬菜的试验初报[J]. 中国沼气, 2005, 23(3): 48-49.

(上接第44页)

程,工程的日常运行、管理及维护交给专业的技术人员,申请CDM项目增加额外收益,测试当地土壤成分,添加一些必要的微量元素将沼渣沼液制成适应当地土壤肥效需求的有机肥。

### 4 山东沼气工程投资回收分析案例

本调研同时获取了山东某沼气工程的运营数据,以此为例,在不同的假设补充条件下对该沼气工程进行了投资回收期的分析,如图8所示,在良好管理的前提下,加大可以投入,扩大盈利面。沼气产业的经营是一条很好的盈利创收之路。

经过几十年的发展,虽然我国的沼气工程的各方面还存在着很多的不足,与国外的工程相比还有很大的差距,但这也正显示出我国沼气工程还有很大的上升空间,随着相关新技术的不断研发,中国的沼气工程产业必将会迎来一个大发展时期。

### 参考文献:

- [1] 李景明, 薛梅. 中国沼气产业发展的回顾与展望[J]. 可再生能源, 2010, 28(3).

- [2] 季英德. 山东专项资金扶持可再生资源[J]. 中国环境报, 2006, (1).
- [3] 王坤, 刘慧英, 马宗虎, 南国良. 规模猪场能源生态型与能源环保型粪污处理模式温室气体减排量评估[J]. 可再生能源, 2009, 24(7): 55-65.
- [4] 樊美婷, 刘科, 刘建禹. 高寒地区沼气工业化生产配套加热系统的初步设计[J]. 农机化研究, 2008, (3): 105-107.
- [5] 石惠娟, 王韬, 朱洪光, 等. 地源热泵式沼气池加温系统[J]. 农业工程学报, 2010, 26(2): 268-273.
- [6] Andreas Ch Yiannopoulos a, Ioannis D Manariotisb, Constantinos V Chrysikopoulosb. Design and analysis of a solar reactor for anaerobic wastewater treatment[J]. Biore-source Technology, 2008, (99): 7742-7749.
- [7] 孙静, 郑茂余, 吴飞. 严寒地区利用太阳能加热制沼气的试验研究[J]. 可再生能源, 2008, 26(1): 46-49.
- [8] 蒲小东, 邓良伟, 等. 大中型沼气工程不同加热方式的经济效益分析[J]. 农业工程学报, 2010, 26(7): 281-284.
- [9] 邓良伟, 陈子爱. 欧洲沼气工程发展现状[J]. 中国沼气, 2007, 25(5): 23-31.
- [10] 陈玉成, 杨志敏. 大中型沼气工程厌氧发酵液的后处置技术[J]. 中国沼气, 2009, 28(1): 14-20.

# 不同沼液用量对番茄生长发育的影响

作者: [黄亚丽](#), [杜晓哲](#), [尹淑丽](#), [张丽萍](#), [张根伟](#), [李书生](#), [HUANG Ya-li](#), [DU Xiao-zhe](#), [YIN Shu-li](#), [ZHANG Li-ping](#), [ZHANG Gen-wei](#), [LI Shu-sheng](#)

作者单位: [河北省科学院生物研究所, 石家庄050081; 河北省主要农作物病害微生物控制工程技术研究中心, 石家庄050081](#)

刊名: [中国沼气](#) 

英文刊名: [China Biogas](#)

年, 卷(期): 2012, 30(4)

被引用次数: 1次

## 参考文献(7条)

1. [岳胜兵](#) 沼液作为水培生菜营养液的研究[学位论文] 2008
2. [穆元相](#); [范贵国](#); [王勇](#) 红薯叶面喷施沼液试验[期刊论文]-[中国沼气](#) 2008(05)
3. [刘芳](#); [李泽碧](#); [苏胜齐](#) 沼液与化肥配施对葡萄产量和品质的影响[期刊论文]-[中国沼气](#) 2009(02)
4. [李轶](#); [张振](#) 沼液对番茄果实品质的影响[期刊论文]-[中国沼气](#) 2001(01)
5. [尹芳](#); [张无敌](#); [刘士清](#) 沼气发酵液对农作物病害的防治[期刊论文]-[灾害学](#) 2007(02)
6. [李晓宏](#) 苹果树沼液施用效果试验 2009(01)
7. [杨鸿雁](#) 利用沼液生产无公害蔬菜的试验初报[期刊论文]-[中国沼气](#) 2005(03)

## 引证文献(1条)

1. [王新燕](#). [刘永刚](#). [石强](#). [刘德江](#) 沼液滴灌对加工番茄品质和产量的影响[期刊论文]-[中国沼气](#) 2013(6)

引用本文格式: [黄亚丽](#). [杜晓哲](#). [尹淑丽](#). [张丽萍](#). [张根伟](#). [李书生](#). [HUANG Ya-li](#). [DU Xiao-zhe](#). [YIN Shu-li](#). [ZHANG Li-ping](#). [ZHANG Gen-wei](#). [LI Shu-sheng](#) 不同沼液用量对番茄生长发育的影响[期刊论文]-[中国沼气](#) 2012(4)