

施用沼肥对温室内草莓产量及品质的影响

陈道华, 刘庆玉, 艾天, 李金洋

(沈阳农业大学 工程学院, 辽宁 沈阳 110161)

摘要: 试验设置了 5 个施肥处理, 研究混合施用沼肥与化肥对温室内草莓产量及品质的影响。目的是为沼气的综合利用提供理论依据和技术支持。结果表明: 施用沼肥可显著提高温室内草莓产量、糖酸比、粗蛋白含量、维生素 C 含量, 减少温室内草莓中硝酸盐的积累。而沼肥与化肥混合施用对温室内草莓产量及品质的影响更显著。2 种不同来源的沼肥对温室内草莓产量及品质的影响, 以户用沼气池沼肥对草莓产量及品质的影响较显著。

关键词: 沼肥; 化肥; 草莓; 产量; 品质

中图分类号: S 668.426.5; S 141.4 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2007)09-0075-03

在农业生产中, 应用沼肥作基肥, 农作物产量高、品质优, 因此在农业生产中得到了广泛的应用^[1]。近年来国内外学者在沼肥对草莓和其他水果的生产利用上, 开展了一系列的研究, 得出大量数据, 表明施用沼肥可提高水果产量, 改善水果品质等, 但目前国内仍缺乏系统研究, 且前人对户用沼气池沼肥的利用报道较多, 而对大中型沼气工程沼气池沼肥的利用报导甚少^[2,3,7]。研究以温室内种植的草莓为研究对象, 通过对温室内草莓产量及品质进行测试和分析, 研究施用沼肥对草莓产量及品质的影响。

1 材料与方法

试验于 2006 年 4~12 月在沈阳农业大学综合能源示范基地日光温室内进行。供试草莓品种为富四一号四季草莓。化肥为国产氮磷钾三元无机复合肥(17-17-17)。供试沼肥试样一: 取自辽宁省抚顺市上马乡喀木村的一个户用沼气池, 供试沼肥试样二: 取自内蒙古赤峰市红山区的一个大型工程沼气池。2 个沼气池均正常产气 3 个月以上。2 种沼肥主要成分见表 1。

表 1		沼肥主要成分			
项目	有机质 / %	全氮 / %	全磷(P ₂ O ₅) / %	全钾(K ₂ O) / %	
试样一	38.67	1.62	1.24	0.59	
试样二	28.15	1.98	1.13	0.43	

试验设 5 个不同处理: A 施化肥; B1 施户用沼气池沼肥; B2 施户用沼气池沼肥加化肥; C1 施大型沼气池沼

肥; C2 施大型沼气池沼肥加化肥。B1, C1 处理施沼肥 2.399 kg/m² (1 600 kg/667 m²); B2, C2 处理施沼肥 1.919 kg/m² (1 280 kg/667 m²), 施化肥 0.015 kg/m² (10 kg/667 m²); A 处理施化肥 0.075 kg/m² (50 kg/667 m²)。均作为基肥在草莓定植前翻耕时与土壤充分混匀一次性施入。

每个处理小区面积为 2 m², 每个处理重复 3 次, 小区随机排列, 小区周围设保护行。其他田间管理相同。试验用草莓于 2006 年 4 月 10 日定植, 行距 20 cm, 株距 15 cm, 每个小区种植 50 株草莓。

在草莓浆果成熟期, 考察草莓的产量、营养品质(总糖、总酸、维生素 C、粗蛋白含量等)和卫生品质(硝酸盐含量)。草莓采收时测量各处理产量, 由于四季草莓常年结果, 试验仅测试一个季度(8~10 月)草莓果的产量, 草莓产量以单株计, 每小区取 20 株草莓测产。各处理的草莓品质测量于施肥 4 个月后统一测试。总糖含量用蒽酮比色法测定; 总酸度用 NaOH 滴定法; 维生素 C 含量用分光光度计法测定; 粗蛋白含量用半微量凯氏定氮法测定; 硝酸盐含量用镉粉还原比色法测定。

2 结果与分析

2.1 沼肥对草莓产量的影响

表 2		不同处理对草莓产量的影响				
处理		A(CK)	B1	B2	C1	C2
平均单株产量 / kg		0.112a	0.118b	0.128c	0.119b	0.126c

注: 表中字母表示 0.05 水平的差异显著性。

由表 2 数据可知, 户用沼气池沼肥和化肥混合施用的处理 B2 的产量最高, 往下依次为处理 C2、C1、B1, 全施化肥的处理 A 产量最低。由此可以看出施用沼肥可显著提高温室内草莓产量。沼肥和化肥混合施用使温室内草莓产量提高最显著。

2.2 沼肥施用对草莓营养品质的影响

第一作者简介: 陈道华(1978-), 男, 硕士, 主要从事农业生物环境与能源工程的研究。

通讯作者: 刘庆玉(1967-), 男, 教授, 硕士生导师, 从事农业生物环境与能源工程的教学与科研工作。E-mail: qyLiu@126.com。

基金项目: 科技部公益性基金资助项目(2005DIB3J030)。

收稿日期: 2007-04-12

2.2.1 总糖和总酸 糖和有机酸广泛存在于植物体,果蔬的糖含量及其与酸度的比值,能判断果蔬的品质。表3的数据表明,施沼肥的各个处理(B1、B2、C1、C2)的总糖含量均高于处理A的总糖含量,且施沼肥的各个处理(B1、B2、C1、C2)的酸度均低于处理A的酸度。其中处理B1的糖酸比最高,往下依次为处理B2、C1、C2。这说明施用沼肥可显著提高温室内草莓的总糖含量,降低酸度,提高糖酸比。

2.2.2 维生素C含量 维生素C又称抗坏血酸,是一种水溶性维生素,维生素C是草莓重要的营养品质指标之一。表3的数据表明,施沼肥的各个处理(B1、B2、C1、C2)比处理A维生素C含量均有所增加,其中处理B1的维生素C含量最高,处理B2、处理C1与处理C2的维生素C含量大致相当。这说明,施用沼肥可提高草莓中维生素C的含量,且施用用户沼气池沼肥对草莓中维生素C含量的提高最显著。

2.2.3 粗蛋白 粗蛋白是生命的物质基础,它的含量是衡量水果品质和营养价值的一项重要指标。由表3的数据可以看出,处理C1的粗蛋白含量最高为0.486%,其次依次为B1、B2、C2、A。这说明,沼肥可显著提高温室内草莓中的粗蛋白含量。2种不同来源沼肥对温室内草莓中的粗蛋白含量影响相差不显著。

2.3 施用沼肥对草莓硝酸盐含量的影响

表3 不同处理对草莓品质的影响

项目	处理				
	A(CK)	B1	B2	C1	C2
总糖/%	6.008a	7.162c	6.744b	6.681b	6.541b
总酸度/%	1.322a	1.128c	1.159bc	1.175b	1.211b
粗蛋白/%	0.430a	0.463b	0.460b	0.486c	0.450b
维生素C/mg·(100g) ⁻¹	57.954a	74.638c	66.246b	67.982b	64.830b
硝酸盐/mg·kg ⁻¹	914.652a	619.779c	793.021b	714.487bc	818.802b

注:表中字母表示0.05水平的差异显著性。

硝酸盐本身没有毒性,但在细菌的作用下,会被还原成亚硝酸盐,亚硝酸盐会与血红蛋白发生反应,使血红蛋白中的二价铁转化为三价铁,形成高铁血红蛋白从而易患高铁血红蛋白症。因此,水果中硝酸盐含量一直是人们所关注的焦点。由表3的数据可以看出,施用全化肥处理A的草莓中硝酸盐含量最高,施用全沼肥的2个处理B1、C1草莓中硝酸盐的含量最低,沼肥和化肥混合施用的2个处理B2、C2居中。这说明,施用沼肥可以起到减少温室内草莓硝酸盐含量的作用,且效果较显

著。其中户用沼气池沼肥比工程沼气池沼肥效果显著。

3 结论与讨论

通过2种不同来源的沼肥与化肥的混合施用,对温室内草莓产量及品质的影响进行的研究,结果表明:施用沼肥可显著提高温室内草莓产量、糖酸比、粗蛋白含量、维生素C含量,减少温室内草莓中硝酸盐的积累;与全施化肥和全施沼肥相比,沼肥与化肥混合施用对温室内草莓产量、糖酸比、粗蛋白含量、维生素C含量、硝酸盐积累的影响更显著;2种不同来源的沼肥对温室内草莓产量及品质的影响,以户用沼气池沼肥对草莓产量及品质的影响较显著。因此,沼肥是可用于温室内草莓生产的优质有机肥。

施用沼肥提高温室内草莓的糖酸比、维生素C含量、粗蛋白含量,减少温室内草莓中硝酸盐的积累,这些结果与前人的研究结果相同^[8,9]。但试验发现,2种不同来源的沼肥对温室内草莓产量和品质的改善,以户用沼气池沼肥较显著,其机理还有待于进一步研究,沼肥和化肥混合施用能更有效提高草莓产量,改善草莓品质,但其施用量的混合配比还有待进一步研究。由于试验为温室小区试验,露地及大区沼肥对草莓产量及品质的影响,还有待进一步的试验研究。

参考文献

[1] 王金花. 沼气发酵生态系统与残留物综合利用技术研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2005: 24-29.

[2] Banik S, Nandi R. Effect of supplementation of rice straw with biogas residual slurry manure on The yield, protein and mineral contents of oyster mushroom[J]. Industrial Crops and Products, 2004(20): 311-319.

[3] Balasubramanian P R, Kasturi B R. Biogas plant-effluent as an organic fertilizer in monosex monoculture of fish[J]. Bioresource Technology, 1996, 55(2): 119-124.

[4] 宋聚波, 杨云霞, 刘安琴, 等. 沼肥在草莓种植上的应用初报[J]. 中国沼气, 2005, 24(1): 54-55.

[5] 杨合法, 范聚芳, 郝晋珉, 等. 沼肥对保护地番茄产量、品质和土壤肥力的影响[J]. 中国农学通报, 2006, 22(7): 369-372.

[6] 张无敌, 尹芳, 刘士清, 等. 沼肥提高柿果实品质和改良果园土壤试验[J]. 中国果树, 2006(4): 33-35.

[7] 郭双连. 沼气发酵残留物在无公害水果蔬菜生产中的研究[D]. 昆明: 云南师范大学, 2005: 12-16.

[8] 赵玲, 刘荣厚, 梁敬德. 厌氧发酵残余物对草莓产量、品质及生理效应影响的研究[J]. 中国沼气, 2005, 23(2): 20-22.

[9] 潘丽娜, 陈劫. 沼肥与其它肥料用于草莓生产的试验对比[J]. 中国沼气, 2004, 22(2): 34-37.

Effect of Anaerobic Fermentation Residues on Yield and Quality of Strawberry in Solar Greenhouse

CHEN Dao-hua, LIU Qing-yu, AI Tian, LI Jin-yang
(College of Engineering, Shenyang Agricultural University, Liaoning Provinc, Shenyang 110161, China)

“鸡白一号”大白菜新品种选育及栽培技术

孙 毅

(鸡西市种子管理处, 黑龙江 鸡西 158100)

中图分类号: S 634.1 文献标识码: B 文章编号: 1001—0009(2007)09—0077—01

大白菜是黑龙江省各地秋季主要栽培的露地蔬菜, 一季生产, 秋冬春三季食用, 栽培面积大。近年生产中所应用的品种在病毒病和霜霉病的抗性方面一直表现不好, 鸡西市兴凯湖种子有限公司和青岛贵龙种苗公司经 4 a 有针对性的研究, 育成了大白菜抗病、丰产杂交一代品种“鸡白一号”。

1 选育过程

2000 年选定洛阳包头自交不亲和系(88-3-1-12-6-2)和青麻叶自交不亲和系(98-3)进行杂交组配, 2001~2002 年在所内进行鉴定, 2003 年进行异地鉴定, 表现出很好的丰产性和抗病性, 2004 年参加黑龙江省区域试验, 同时进行生产试验, 2006 年 3 月黑龙江省农作物品种审定委员会予以登记推广, 登记编号: 黑登记 2006023。

2 品种特征特性

表 1 2004 年区域试验产量结果

年份	试验点名称	公顷产量 / kg	增减产 / %	对照 品种	处理 意见
2004	东北农大园艺学院	103 238.0	83.1	佳白 2 号	生试
	黑龙江省农科院园艺分院	85 828.6	—12.8	佳白 2 号	
	哈尔滨市农科所	88 472.9	203.43	佳白 2 号	
	齐齐哈尔富尔农艺	85 449.0	10.8	佳白 2 号	
	牡丹江蔬菜研究所	96 004.8	—15.0	佳白 2 号	
平均		91 815.5	53.9	佳白 2 号	生试

生育日数 82 d, 株高 40 cm, 株幅 65 cm, 生长势强, 外叶深绿, 叶面皱, 绿色, 叶球炮弹型, 结球紧实, 单球重 4 kg 左右。

作者简介: 孙毅(1957-), 女, 黑龙江省鸡西市人, 高级农艺师, 从事农作物种子管理工作。

收稿日期: 2007—08—03

3 试验结果与分析

3.1 产量鉴定结果

3.1.1 黑龙江省区域试验 2004 年在黑龙江省内各地进行区域试验中, “鸡白一号”平均产量 91 815.5 kg/hm², 较对照品种“佳白二号”增产 53.9%(表 1)。

3.1.2 黑龙江省生产试验 2004 年在黑龙江省内各地进行生产试验中, “鸡白一号”平均产量 79 205.7 kg/hm², 较对照品种“佳白二号”增产 29.88%(表 2)。

表 2 2004 年生产试验产量结果

年份	试验点名称	公顷产量 / kg	增减产 / %	对照 品种	处理 意见
2004	东北农大园艺学院	106 410.3	17.38	佳白 2 号	登记
	黑龙江省农科院园艺分院	118 666.0	71.4	佳白 2 号	
	哈尔滨市农科所	36 208.6	40.74	佳白 2 号	
	齐齐哈尔富尔农艺	94 647.6	15.2	佳白 2 号	
	牡丹江蔬菜研究所	40 096.0	4.7	佳白 2 号	
平均		79 205.7	29.88	佳白 2 号	登记

3.2 抗病性鉴定结果

经黑龙江省农科院园艺分院生物中心植保研究室对该品种抗病性进行鉴定, 结果“鸡白 1 号”病情指数较对照“佳白 2 号”病毒病降低 17.64%, 霜霉病降低 11.71%。表现为高抗病毒病和霜霉病。

4 栽培技术要点

黑龙江省各地于 7 月 20 日左右播种, 间苗两次, 5~6 片真叶定苗, 行株距 60~70 cm×35~40 cm, 保苗 2 300 株/667m²左右, 施优质有机肥 5 000 kg/667m², 二胺 10 kg/667m², 追肥 2 次, 莲座期(10~12 片叶)追尿素 10~15 kg/667m², 结球初期追肥尿素 15 kg/667m², 硫酸钾 10 kg/667m²。3 铲 3 趟, 依天气情况和土壤墒情灌水 2~3 次, 注意防治病虫害。

Abstract: Experimented to establish 5 s to apply fertilizer a processing, to study the effect of anaerobic fermentation residues and chemical fertilizer mixing on yield and quality of straw berry in solar greenhouse, in order to provide a new way the comprehensive utilization of biogas. The result showad; Effect of anaerobic fermentation residues can the exaltation yield of straw berry in solar glasshouse, ratio of sugar with acid, the protein, the vitamin C, reduce the nitrate accumulation of straw berry in solar glasshouse. But effect of two kinds of distinct origins anaerobic fermentation residues and chemical fertilizer mixing on yield and quality of the straw berry in order to provide a new way the comprehensive utilization of biogas.Effect 2 kinds anaerobic fermentation residues on yield and quality of the straw berry in solar glasshouses, when anaerobic fermentation residues in the household methane-generating pit and chemical fertilizer, the nutrition quality is the best.

Key words: Anaerobic fermentation residues; Chemical fertilizer; Straw berry; Yield; Quality