

沼肥对温室大棚草莓产量及品质的影响

祁连弟, 苗 林

(包头轻工职业技术学院, 内蒙古 包头 014035)

摘要: 为了研究不同沼肥组合对大棚草莓产量及果实品质的影响, 设 5 个处理, 对照不施任何肥, 追肥以清水为主, 处理 I 底肥施入化肥 1 500 kg/hm² (尿素 600 kg/hm² + 硫酸钾 450 kg/hm² + 二铵 450 kg/hm²), 追施尿素; 处理 II、III、IV 基肥均施沼渣 60 000 kg/hm², 各处理生长期分别使用 40%、60%、80% 沼液追肥。结果表明: 使用沼渣作基肥、喷施不同浓度沼液追肥的草莓移栽成活率均高达 100%, 且能促进植株生长, 降低烂果率, 提高商品性能; 在产量方面, 处理 III 高达 36 570 kg/hm², 产量和收益分别比 CK、处理 I、II、IV 提高 18 570 kg、4 770 kg、4 230 kg、4 545 kg 和 103.2%、15%、13.1% 和 14.2%, 经济效益十分明显。表明, 以沼渣为基肥, 喷施沼液作追肥, 草莓果色鲜红, 烂果率低, 商品性好, 其中沼渣施入 60 000 kg/hm², 沼液追肥喷施浓度为 60% 时草莓商品性最好。

关键词: 沼渣; 沼液; 草莓; 品质

中图分类号: S668.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2014)03-0121-03

Effect of Biogas Manure on Yield and Quality of Strawberry in Greenhouse

QI Lian-di, MIAO Lin

(Baotou Light Industry Vocational Technical College, Baotou 014035, China)

Abstract: In order to study the effect of biogas manure on yield and fruit quality of strawberry in greenhouse, five treatment combinations were designed, which were CK without fertilizer; treatment I with 1 500 kg/ha chemical fertilizer as basal fertilizer, urea as topdressing; treatment II, III, IV with 60 000 kg/ha biogas residue as basal fertilizer, 40%, 60%, 80% biogas slurry as topdressing, respectively. The results showed that when biogas residue was used as basal fertilizer, biogas slurry was used as topdressing, the survival rate of strawberry plantlets reached up to 100%, plant growth was promoted, rotten fruit rate was reduced and the product performance was improved. In the aspect of yield, treatment III reached up to 36 570 kg/ha, which was 103.2%, 15%, 13.1%, 14.2% more than the CK, treatment I, II and IV, respectively, the economic benefit was significant. Overall, the color of strawberries was red brightly, rotten fruit rate was lower, and marketability was good with biogas residue as basal fertilizer, biogas slurry as topdressing, especially with 60% biogas slurry spraying topdressing.

Key words: biogas slurry; biogas residue; strawberry; quality

沼肥(沼渣和沼液)是指将畜禽粪便等有机物质通过沼气池厌氧发酵后的残留物^[1], 沼气工程是解决农村畜禽粪便污染和秸秆焚烧最有效的途径之一, 由于其原材本身的养分及厌氧发酵过程中复杂的微生物

代谢过程, 使得沼肥富含丰富的有机质、腐植酸、N、K、P 等养分及氨基酸、赤霉素、单糖、生长素及 B 族维生素等, 被一致公认为目前最优质的有机肥之一^[2-3]。近年来, 随着现代农业的持续发展, 沼肥的应

收稿日期: 2013-04-20

作者简介: 祁连弟(1967-), 女, 内蒙古包头人, 副教授, 硕士, 主要从事高职园艺、农学方面的教学与技术推广工作。

E-mail: baotouqiliandi@163.com

用也越来越广泛^[4-7]。李裕荣等^[8]研究指出,使用沼液对马铃薯进行浸种处理,结果发现,沼液浸种能提高马铃薯的产量,浸种 5 h 和 7 h 可增产 11.5 t/hm² 和 12.4 t/hm²,增幅达 36.8% 和 39.6%;黄亚丽等^[9]研究发现,不同浓度的沼液处理对黄瓜片中的苯丙氨酸解氨酶(PAL)、多酚氧化酶(PPO)、过氧化物酶(POD)和几丁质酶(NAG)活性都有一定的促进作用,其中以 20% 和 50% 2 个浓度的沼液作用较强,说明用沼液进行喷施追肥可促进黄瓜的生长。张银祥^[10]研究认为,苹果树全生育期施入沼肥,不仅能有效提高树体营养水平,促进苹果树提前萌芽,增加产量,改善果品质,而且还可显著提高树体抗性,防治和减轻病虫害的危害,增加优质果率。然而,由于一些地区在沼肥的使用上仍不科学,用量过大造成资源的浪费和农作物的减产,因此,以大棚草莓为处理材料,研究不同沼肥组合对草莓产量及品质的影响,以期为沼肥在大棚草莓种植及其他相关果蔬种植上的施用提供参考。

表 2 供试沼肥的养分含量

肥料	有机质/ (g/kg)	全磷/ (g/kg)	全钾/ (g/kg)	全氮/ (g/kg)	速效氮/ (mg/kg)	速效钾/ (mg/kg)	速效磷/ (mg/kg)	pH	腐植酸/%
沼液		0.37	1.52	0.56	0.31	0.92	0.16	7.3	0.176
沼渣	23.65	11.16	4.73	7.16	0.87	1.81	1.28	7.3	20.583

1.2 处理方法

1.2.1 栽植 试验于 2012 年 10 月 20 日—2013 年 1 月 28 日进行,于 10 月份翻地,20 日移植,畦长 7.5 m、宽 2 m、高 20 cm,每个畦为 15 m²,在每个畦上栽植 5 行,行距为 40 cm,株距为 35 cm,每个畦上栽植 100 株。

1.2.2 处理设计 试验共设 5 个处理,每个处理 45 m²,重复 3 次,每个重复 15 m²,CK 不施任何肥,追肥以清水为主;处理 I 底施化肥,施入量为 1 500 kg/hm² (尿素 600 kg/hm² + 硫酸钾 450 kg/hm² + 二铵 450 kg/hm²),使用尿素进行追肥;处理 II、III、IV 3 个处理基肥统一为沼渣,施入量均为 60 000 kg/hm²,各处理生长期统一用沼液按体积比 1:1 浇灌 4 次,在开花结果期用沼液进行叶面喷施追肥,每周喷雾 1 次,连续喷 4 次,处理 II、III、IV 分别使用 40%、60%、80% 沼液追肥,每次各处理均为 900 kg,喷施时将沼液均匀喷施于植株叶面和叶背面,5 个组其他方面的管理相同。

1.3 测定指标和方法

生长期测定草莓平均株高、开展度,果实成熟后测量草莓 1 级果质量、植株产量,同时测定草莓维生

1 材料和方法

1.1 试验材料

1.1.1 供试植物 供试草莓品种为甜查理。

1.1.2 大棚土壤养分 试验安排在包头市九原区哈业胡同镇永丰二村大棚基地,棚龄 4 a,大棚土壤养分状况见表 1。

表 1 大棚土壤养分含量

有机质/ (g/kg)	碱解氮/ (mg/kg)	有效磷/ (mg/kg)	速效钾/ (g/kg)	pH
18.4	96.6	18.5	61.2	7.3

1.1.3 供试化肥、沼肥及其养分含量 沼肥由包头市九原区哈业胡同镇永丰二村提供,该沼气池有 200 m³,主要发酵原料以猪粪为主,养分含量见表 2。供试化肥:尿素(含氮量 46.7%)、硫酸钾(含钾量 52%)、二铵(含氮量 17%,含磷量 47%)。

素 C(Vc)、还原糖、可溶性固形物含量。Vc 含量使用分光光度法测定,可溶性固形物含量使用手持蔗糖仪测定。

2 结果与分析

2.1 不同沼肥组合对草莓移植成活率的影响

由表 3 可知,处理 I 施入化肥,成活率为 95%,处理 II、处理 III、处理 IV 底肥均为沼渣,并在生长期浇灌沼液,成活率均为 100%,由此可见,使用沼肥能提高移栽成活率。

2.2 不同沼肥结合对草莓植株生长特性的影响

由表 3 可知,CK 由于没有施入肥料,草莓反青较慢,开展度也最低,增长速度最慢,平均株高只有 16.5 cm,而且叶色为淡绿色;处理 I 使用化肥为基肥,由于肥效高,平均株高达 21.5 cm,开展度也最大,叶色为绿色;处理 II、III、IV 统一施入沼肥,由于肥效慢,草莓植株高和开展度略低于处理 I,但处理 II、III 叶片为浓绿色,表明大棚草莓处于较低温度下,没有出现长秆现象,处理 IV 由于追施 80% 的沼液,浓度有点过高,因此叶色受到一定影响。

表 3 不同沼肥组合对草莓移植成活率和植株生长特性的影响

组别	成活率/ %	平均株高/ cm	开展度/ (cm×cm)	叶色
CK	91	16.5	15.8×17.5	淡绿色
处理 I	95	21.5	19.6×26.8	绿色
处理 II	100	18.3	17.4×25.3	浓绿色
处理 III	100	18.5	17.6×25.9	浓绿色
处理 IV	100	16.8	17.2×24.6	绿色

2.3 不同沼肥组合对草莓果实经济性状的影响

由表 4 可知,在果色方面,处理 III 的果色最好,为深色红,处理 I、II、IV 均为红色;在烂果率方面,处理 III 最低,分别比 CK、处理 I、II、IV 降低 11.5、3.2 个百分点;在还原糖含量方面,处理 III 最高,分别比 CK、处理 I、II、IV 提高 28.78%、14.01%、9.82%、14.74%;在可溶性固形物含量方面,处理 III 最高,分别比 CK、处理 I、II、IV 提高 2.17、1.49、1.05、1.08 个百分点;Vc 含量处理 III 也是最高,分别比 CK、处理 I、II、IV 提高 21.44%、12.66%、10.07%、10.46%。由此可知,以沼渣为基肥,喷施沼液作追肥,可使草莓果色鲜红,烂果率低,商品性好,其中以喷施沼液浓度为 60% 的草莓商品性最好。

表 4 不同沼肥组合对草莓果实经济性状的影响

组别	果色	烂果率/ %	还原糖含 量/(g/kg)	可溶性固形 物含量/%	Vc 含量/ (mg/kg)
CK	浅红色	27	27.8	7.50	1 026
处理 I	红色	21	31.4	8.18	1 106
处理 II	红色	19	32.6	8.62	1 132
处理 III	深红色	16	35.8	9.67	1 246
处理 IV	红色	18	31.2	8.59	1 128

2.4 不同沼肥组合对草莓产量及经济效益的影响

由表 5 可知,处理 III 特级果长宽最高,特级果平均质量分别比 CK、处理 I、II、IV 提高了 45.83%、12.90%、9.87% 和 13.95%;在产量方面,处理 III 高达 36 570 kg/hm²,分别比 CK、处理 I、II、IV 多产 18 570、4 770、4 230、4 545 kg/hm²。根据市场价格,处理 III 分别比 CK、处理 I、II、IV 多收入 103.2%、15%、13.1% 和 14.2%。

表 5 不同沼肥组合对草莓产量及经济效益的影响

组别	特级果平均长 宽/(cm×cm)	特级果平 均质量/g	小区产 量/kg	折算产量/ (kg/hm ²)	产值/ (元/hm ²)
CK	4.28×2.86	16.8	81	18 000	216 000
处理 I	5.45×3.06	21.7	143	31 800	381 600
处理 II	6.05×3.26	22.3	145	32 340	388 080
处理 III	6.25×3.92	24.5	164	36 570	438 840
处理 IV	5.83×3.21	21.5	144	32 025	384 300

注:草莓价格为 12 元/kg。

3 结论与讨论

目前,国内有关沼肥在草莓种植上的应用报道众多,艾天等^[11]研究认为,施用沼肥能有效降低草莓果实汞、砷和镉的含量,并且随着沼肥施用量的增加,含量呈递减趋势。赵玲等^[12]、陈道华等^[13]报道指出,使用 50% 沼液喷施草莓,可显著提高果实维生素 C、粗蛋白含量及果实风味和产量,减少温室内草莓中硝酸盐的积累。黄平华等^[14]报道称,采用 100% 原沼液根部追肥+赤霉素叶面喷施和 60% 沼液+赤霉素混合喷施均可促使草莓开花结果提前 2~3 d,大幅提高草莓果实品质和产量,降低化肥和农药的使用量,同时还指出,当喷施 80% 沼液时出现烧叶现象。本试验结果表明,施入沼渣 60 000 kg/hm²,追肥喷施 60% 沼液时,产量高达 36 570 kg/hm²。表明沼肥能够明显提高大棚草莓产量,降低草莓烂果率,改善商品性能,因此,沼肥是目前比较理想的有机肥料,应大力推广和发展。

参考文献:

- [1] 张玉凤,董亮,李彦,等.沼肥对大豆产量品质养分和土壤化学性质的影响[J].水土保持学报,2011,25(4):135-138.
- [2] 王文华,陈量,范成五,等.贵州沼肥资源的现状与利用对策[J].西南农业学报,2010,23(6):2129-2132.
- [3] 徐延熙,李连法,袁长波,等.施用沼肥对小麦生长发育及产量的影响[J].山东农业科学,2012,44(4):73-74.
- [4] 邵林生,王俊花,闫建宾,等.利用沼肥生产无公害黄瓜综合栽培技术研究与应用[J].山西农业科学,2011,39(10):1070-1072.
- [5] 冯春红.沼肥在种植业上的综合利用[J].现代农业科技,2013(14):203.
- [6] 邵国金.生态梨园沼肥施用技术[J].现代农业科技,2013(11):119.
- [7] 韦建群,张勇.沼肥综合应用技术[J].现代农业科技,2006(20):77.
- [8] 李裕荣,肖昌智,曹文才,等.沼液不同浸种时间对马铃薯产量及经济性状的影响[J].贵州农业科学,2006,34(2):51-52.
- [9] 黄亚丽,尹淑丽,张丽萍,等.沼液对黄瓜种子发芽和苗期生长的影响[J].中国沼气,2012,30(2):33-34.
- [10] 张银祥.施用沼肥对苹果树生长发育的影响[J].中国沼气,2010,28(5):39-40.
- [11] 艾天,李金洋,刘庆玉.施用沼肥对草莓重金属含量的影响[J].北方园艺,2010(3):38-40.
- [12] 赵玲,栾敬德,刘荣厚.沼液对草莓农艺性状及果实品质的影响[J].北方园艺,2004(2):58-59.
- [13] 陈道华,刘庆玉,艾天,等.施用沼肥对温室内草莓产量及品质的影响[J].北方园艺,2007(9):75-77.
- [14] 黄平华,蒋华,罗元琼,等.沼液与赤霉素对草莓产量的影响[J].贵州农业科学,2007,35(2):105-106.