

蚯蚓粪有机肥在草莓上的应用效果研究

陆萍¹ 陈宇佳^{1*} 张蓉¹ 杨晓磊² 程秋华¹ 张逸鸣¹ 蒋杭峰¹

(¹上海市嘉定区农业技术推广服务中心,上海 201800;

²上海市农业技术推广服务中心,上海 200000)

摘要 为探究蚯蚓粪有机肥的应用效果,在草莓上开展了效果比较试验。结果表明:施用蚯蚓粪有机肥可促进草莓植株生长,在一定程度上减轻了虫螨的发生率,提高了草莓品质和糖度;施用蚯蚓粪有机肥 30 t/hm² 增产效果最明显,但考虑蚯蚓粪有机肥成本较高,产量及收益的优势不显著,故建议施用蚯蚓粪有机肥 15~30 t/hm²,以实现效益最优。

关键词 蚯蚓粪有机肥;草莓;品质;效益

中图分类号 S668.4 **文献标识码** A

文章编号 1007-5739(2021)02-0029-02

DOI:10.3969/j.issn.1007-5739.2021.02.012

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



蚯蚓是土壤中生物量最大的动物类群,在维持土壤生态系统功能中起着不可替代的作用^[1]。蚯蚓粪固体有机肥富含多种有益微生物、腐殖质、氨基酸活性酶等天然活性物质,具有促进作物生长、提高农产品品质和增强作物抗逆性的功能^[2]。为了比较蚯蚓粪有机肥不同施用量和常规有机肥对作物生长的影响,本文以草莓为试验材料,探究蚯蚓粪有机肥对草莓提质增产的作用。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验设于上海市嘉定区外冈镇的上海绿望蔬果产销专业合作社,常年种植大棚蔬果。土种为青黄土,质地为壤土,肥力中上等,地力均匀。

1.2 试验材料

供试草莓品种红霞,移栽期 2018 年 10 月 6 日,前茬黄瓜。

供试肥料为蚯蚓粪有机肥(上海温兴生物工程有限公司生产)、常规有机肥(上海永辉羊业有限公司生产)。

1.3 试验设计

试验设置 5 个处理,分别为:处理 1,常规施肥(基肥施 45%复合肥 750 kg/hm²,下同)+常规有机肥 30 t/hm²;处理 2,常规施肥+蚯蚓粪有机肥 15 t/hm²;处

理 3,常规施肥+蚯蚓粪有机肥 30 t/hm²;处理 4,常规施肥+蚯蚓粪有机肥 45 t/hm²;处理 5,常规施肥(不施有机肥)。3 次重复,小区面积 20 m²。

2018 年 9 月 30 日整地、撒施基肥,基肥施用 45%复合肥(15-15-15)750 kg/hm²,并按处理分别施用蚯蚓粪肥和常规有机肥。10 月 6 日移栽草莓苗。其余常规施肥及农事操作保持一致^[3-4]。

1.4 测定指标及方法

1.4.1 草莓苗情考查。分别于 2018 年 11 月 2 日、11 月 15 日、12 月 14 日每小区等条件选择 5 株草莓植株,考查株高、叶片数、叶面积。

1.4.2 草莓病虫害考查。分别于 2019 年 1 月 8 日、1 月 25 日、2 月 27 日考查各小区病虫害(叶螨、蚜虫、灰霉病),并记录株数。

1.4.3 草莓产量及品质考查。于 2019 年 2 月 27 日考查各小区所有成熟果实的颗数、重量、糖度。

1.5 数据分析

数据统计和分析采用 Excel 2007、SPSS 等软件完成,多重比较采用新复极差法。

2 结果与分析

2.1 不同处理对草莓生长势的影响

第 1 次苗情显示:各处理叶片数无差异;株高以处理 1 最高;叶面积以处理 2 最大。第 2 次苗情显示,在株高、叶片数、叶面积等形态指标方面,处理 4 表现均为最优,其次是处理 2,处理 5 表现相对较差,可见施用蚯蚓粪有机肥对草莓生长势有一定促进作用。第 3 次苗情显示,处理 4 总体表现均优于其他处理,处理 2 次之(表 1)。综合分析,处理 4 表现较好,说明施用蚯蚓粪有机肥能在一定程度上促进作物营养生长,对

基金项目 上海市科技兴农项目“蚯蚓对农作物增产提质抗逆机理研究及资源化利用”(沪农科政字[2016]第 6-3-2 号)。

作者简介 陆萍(1981—),女,上海人,农艺师,从事土壤肥料和农业环保技术推广工作。

* 通信作者

收稿日期 2020-08-13

表1 不同处理草莓生长势

处理	2018-11-02			2018-11-15			2018-12-14		
	叶片数	株高/cm	叶面积/cm ²	叶片数	株高/cm	叶面积/cm ²	叶片数	株高/cm	叶面积/cm ²
1	4.5	12.5	45.75	5.6	15.0	60.17	8.9	21.9	89.80
2	4.5	11.5	59.12	5.5	14.0	71.00	7.8	20.9	80.53
3	4.5	10.9	53.22	5.4	12.6	53.45	9.5	20.9	96.80
4	4.3	11.9	45.88	5.8	15.1	82.48	9.1	21.7	106.53
5	4.3	11.2	50.33	5.1	12.4	64.37	8.3	21.3	100.30

叶片数和叶面积的增长量有积极作用,为作物后期长势打好基础。

2.2 不同处理对草莓病虫害发生的影响

根据病虫害数据(表2)显示,施用蚯蚓粪有机肥处理(处理2、3、4)叶螨的发生率普遍低于常规有机肥(处理1)和不用有机肥(处理5)的处理。在施用蚯蚓

粪肥的3个处理中,以处理3叶螨发生率(13.3%)最低,其次是处理4(26.7%)。分析认为,蚯蚓粪有机肥富含的微生物菌群能提高作物的抗逆性,对虫害有一定的抑制作用。在病害方面,由于草莓灰霉病传播速度快,防治难度大,各处理的发生率均较高,其中处理4发生最重,达到73.3%。

表2 不同处理草莓病虫害发生情况

处理	株数	叶螨		蚜虫		灰霉病	
		株数	发生率/%	株数	发生率/%	株数	发生率/%
1	15	8	53.3	4	26.7	7	46.7
2	15	6	40.0	3	20.0	5	33.3
3	15	2	13.3	4	26.7	9	60.0
4	15	4	26.7	4	26.7	11	73.3
5	15	8	53.3	3	20.0	6	40.0

注:调查日期为2019年2月27日。

2.3 不同处理对草莓品质的影响

糖度是影响草莓品质的重要因素。数据显示,各处理间草莓糖度差异不明显(表3)。整体来看,施用有机肥比不施用有机肥的草莓糖度高,以处理2糖度为最高。分析认为,应用蚯蚓粪有机肥可有效增强植株体内多种酶的活性,促进植株生长发育,提高果品品质,糖度表现略胜一筹。

表3 不同处理草莓品质

处理	糖度/°			
	I	II	III	平均
1	13.3	13.1	13.4	13.27 a
2	13.9	13.9	13.7	13.83 a
3	14.2	12.6	14.1	13.63 a
4	12.8	13.3	14.5	13.53 a
5	13.4	12.1	13.3	12.93 a

2.4 不同处理对草莓产量的影响

由表4可知,产量表现为处理3>处理2>处理4>处理1>处理5,施用蚯蚓粪有机肥处理(处理2、3、4)的产量均好于其余2个处理。3个蚯蚓粪有机肥处理间,处理3和处理4存在显著差异;处理3、处理2差异不显著。其中,处理3产最高,为24 405 kg/hm²,比处理1增加4%,比处理5增加6.2%;处理2、处理4的产量略高于处理1,差异不显著。分析认为,蚯蚓粪中含有大量微生物类群,可提高土壤中性磷酶、蛋白酶、蔗糖等活性,增加了土壤供肥性能^[2]。蚯蚓粪有机肥既有常规有机肥的基础养分,又兼含特有的蚯蚓蛋白质、氨基酸等营养物质,能有效肥沃土壤,使其疏松通透,

表4 不同处理草莓产量

处理	产量/kg·hm ⁻²			
	I	II	III	平均
1	23 955	23 325	23 145	23 475 bcAB
2	24 225	23 610	23 835	23 890 abAB
3	24 030	25 050	24 135	24 405 aA
4	23 415	24 060	23 265	23 580 bcAB
5	22 935	23 010	23 025	22 990 cB

持续提供作物后期所需养分,有助于提升作物品质。

2.5 不同处理效益测算分析

由表5可知:处理2、处理3、处理4的产量和产值相对于处理1均有增加,其产值分别比处理1增加12 450、27 900、3 150元/hm²;但由于蚯蚓粪有机肥成本高,处理4的效益比处理1锐减23 850元/hm²。综上分析,蚯蚓粪有机肥能在一定程度上增加产值,但由于其应用成本较高,增效不显著,建议施蚯蚓粪有机肥15~30 t/hm²,以实现效益最优。

3 结论与讨论

3.1 蚯蚓粪有机肥对草莓生长的影响

在作物生长发育过程中,株高和叶片数是考查作物生长状况最基本、最直接的参数,保有高质量及多数量的叶片是植物进行光合作用和光合产量累积的前提^[5-6]。研究结果发现,用蚯蚓粪有机肥45 t/hm²能较好地促进草莓生长期、果实发育期株高、叶片数、叶面积的增长,效果好于其他处理。施用蚯蚓粪有机肥处理的虫害发生率普遍较低,说明蚯蚓粪有机肥能在

(下转第37页)

5 mg/L),用矿泉水瓶装好,将修好的花插入瓶内,在药液中蘸一下就可。在谢花后 10~15 d 浸渍幼果穗,可膨大果实,提高可溶性固形物含量。

2.2.5 无核葡萄处理措施。花前 3 d 使用 50 mg/L 赤霉素浸花穗,花后 10 d 用 50 mg/L 赤霉素+ 100 mg/L 吡效隆浸幼果 2 次,能显著增加单粒重和单穗重。花后 10 d,用 10~20 mg/L 吡效隆浸幼果,能明显增大果粒,处理后葡萄无核^[3]。

2.2.6 大棚温湿度管理。2 月 4 日(萌芽前)用优芽美 600 倍液喷施,促进出芽整齐。2 月 12 日封棚升温。封棚前 1 周滴灌充足的水量,然后覆盖黑色地膜防草及提高地温。生长期应适时通风,气温稳定通过 20 ℃ 时除裙围。萌芽后至新梢生长期,白天温度应保持在 28 ℃ 左右,夜间温度保持在 12 ℃ 左右,湿度控制在 60% 左右。花期白天温度应保持在 28 ℃ 左右,不能高于 30 ℃。为防落花落果,夜间温度保持在 18 ℃ 左右,湿度控制在 60% 左右。果实膨大期温度宜控制在 30 ℃ 左右,打开大棚顶部通风口,利于空气流动降温。果实成熟期温度宜控制在 30 ℃ 左右,6 月进入梅雨季节,易形成高温高湿条件,造成烧果,因而要根据天气情况,雨期关闭顶部通风口防雨,雨后及时打开通风^[4]。

2.2.7 水肥一体化关键技术。水肥一体化技术系统主

要包括水源、加压水泵、叠片过滤器、沙石过滤器、流量计、压力表、水肥机智能控制平台、混肥桶、控制阀、田间滴灌管等。技术关键是充分利用滴灌肥水直达根系、控湿、省工等优势,选用优质水溶性肥料,严格按照浓度进行滴灌,设定好滴灌时长、滴灌速度、流量,达到省工、节水、节肥、增效、改善品质的效果。滴灌前需清水滴灌 2 h,提高土壤含水量,改善根际微环境,提高养分吸收效率。肥液滴灌结束后,清水滴灌 10 min,清洗管道。

3 致谢

本文得到了芜湖市红珊瑚生态农业有限公司总经理李家芝女士的大力支持,在此致意感谢。

4 参考文献

- [1] 王博,白扬,白先进,等.阳光玫瑰葡萄在广西南宁的引种表现及其一年两收栽培技术[J].南方农业学报,2016,47(6):975-979.
- [2] 单良.陕西省榆林靖边阳光玫瑰葡萄温室栽培技术与应用[D].杨凌:西北农林科技大学,2016.
- [3] 王莎,程大伟,顾红,等.植物生长调节剂对‘阳光玫瑰’葡萄果实无核及品质的影响[J].果树学报,2019,36(12):1675-1682.
- [4] 李婉雪.‘阳光玫瑰’葡萄优质栽培技术研究[D].南京:南京农业大学,2016.

(上接第 30 页)

表 5 不同处理效益分析

处理	产量/ kg·hm ⁻²	产值/ 元·hm ⁻²	成本/元·hm ⁻²		效益/ 元·hm ⁻²	较处理 1±	
			农资	劳动力		增产/kg·hm ⁻²	增效/元·hm ⁻²
1	23 475	704 250	38 400	45 000	620 850		
2	23 890	716 700	38 400	45 000	633 300	415	12 450
3	24 405	732 150	51 900	45 000	635 250	930	14 400
4	23 580	707 400	65 400	45 000	597 000	105	-23 850
5	22 990	689 700	24 900	45 000	619 800	-485	-1 050

注:蚯蚓粪有机肥 900 元/t,常规有机肥 450 元/t,草莓单价 30 元/kg。

一定程度上减轻虫害的发生,有利于提高果品质量与产量。在灰霉病方面,施用蚯蚓粪肥并没有明显的改善效果。

3.2 蚯蚓粪肥对草莓产量和效益的影响

本试验结果显示,施用蚯蚓粪有机肥在一定程度上提高了草莓的产量和效益。施用蚯蚓粪有机肥 30 t/hm² 增产效果最明显,产量达到 24 405 kg/hm²,略高于常规施肥+蚯蚓粪有机肥 15 t/hm² 的处理,但综合考虑成本、劳力等因素,两者效益相差不大。值得注意的是,施蚯蚓粪肥 45 t/hm² 的前期生长表现较好,若后期灰霉病处置更及时、科学,可能产量及效益会有所提升。综合考虑蚯蚓粪有机肥成本较高、产量及收益的优势不显著等因素,故建议施蚯蚓粪有机肥 15~30 t/hm²,以实现效益最优。

综上所述,蚯蚓粪有机肥因其特殊的肥源和生产

工艺,具有较好的商品性,可以促进草莓植株生长,包括株高、叶片数、叶面积等,在一定程度上可减轻虫害的发生,提高草莓品质和口感。综合考虑产量、品质、成本等因素,建议按实际情况酌情使用。

4 参考文献

- [1] 田蕾.蚯蚓及蚓粪对白腐真菌降解模拟污染土壤中菲的影响[D].南京:南京农业大学,2007.
- [2] 崔玉珍,牛明芬.蚯蚓粪对土壤的培肥作用及草莓产量和品质的影响[J].土壤通报,1998(4):156-157.
- [3] 左亚男.蚯蚓粪对草莓植株生长发育的影响及作用机制[D].沈阳:沈阳农业大学,2017.
- [4] 于跃跃,王胜涛,金强,等.施用蚯蚓粪对草莓生长和土壤肥力的影响[J].中国农学通报,2014,30(7):219-223.
- [5] 林玉娟,韩伟斌,孙国跃.施用蚯蚓粪对草莓生长和土壤肥力的影响[J].农民致富之友,2016(24):131-132.
- [6] 郑世英,郑建峰,王宝泉,等.蚯蚓粪对草莓土壤肥力及产量和品质的影响[J].北方园艺,2017(10):16-20.