

DOI:10.11937/bfyy.201602010

不同羊粪使用量对番茄品质及产量的影响

杜中平, 聂书明

(青海省农林科学院 园艺研究所, 青海省蔬菜遗传与生理重点实验室, 青海 西宁 810016)

摘 要:以充分腐熟的羊粪及尿素和二铵为试材,以最佳尿素和二铵使用量与不同羊粪使用量作为基肥进行温室番茄栽培比较,以期得出最优羊粪使用量。结果表明:处理 A(尿素 0.15 t/hm² + 二铵 0.45 t/hm²)的番茄株高最高(113 cm),茎粗也最粗(1.220 4 cm);产量也较高,达到 103.96 t/hm²;但其可溶性蛋白质含量(1.74 mg/g)和可溶性总糖(1.48%)含量最低,且亚硝酸盐含量(1.86 mg/kg)最高,分别显著性低于和高于其它各处理番茄的品质。处理 D(羊粪 75 t/hm²)的番茄株高较高(106 cm),茎粗也较粗(1.206 8 cm),叶长最长(15.9 cm),单株果数最多,达到 17.71 个,果实品质较好,产量也较高,达到(100.18 t/hm²)。综合考虑番茄产量、品质、种植成本和经济效益等方面,在夏季温室栽培番茄时,推荐使用羊粪做为基肥,最佳使用量为 75 t/hm²。

关键词:羊粪;番茄;品质;产量

中图分类号:S 641.206⁺.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)02-0036-03

番茄是青海省保护地春夏季主栽蔬菜种类之一,也是温室中经济效益较高的蔬菜之一,由于其营养丰富,味道独特,深受消费者喜爱^[1-2]。随着人们生活水平的不断提高,对身体健康和食品安全日益关注,对蔬菜品质的要求不断提高。在蔬菜栽培过程中,许多生产者认为使用尿素和二铵完全可以满足蔬菜生长,经常误以为使用量越大,产量越高。在一些地方,存在大量使用尿素和二铵的情况,常导致硝酸盐在蔬菜和土壤中大量累积,引起蔬菜硝酸盐含量超标和环境污染的风险^[3]。有研究表明,施用有机肥不但可以降低土壤和蔬菜中硝酸盐的积累^[4-5],而且可以提高蔬菜产量和改善蔬菜品质^[4,6]。由于青海省自然、气候和地理环境及人们的生活习惯,居民养殖了大量的牛和羊。因此,每年产生的牛羊粪量非常大,如能合理利用,不但会增加牧民的收入,而且可以变废为宝,改善环境。该

试验以充分腐熟的羊粪及尿素和二铵为试材,以最佳尿素和二铵使用量与不同羊粪使用量做为基肥进行温室番茄栽培比较,以期得出最优羊粪使用量,为提高番茄产量和品质,为提高日光温室种植效益和农民收入等提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试番茄品种为“小康 2 号”。羊粪购买于青海羊粪总经销处。

1.2 试验方法

试验于 2014 年 3—10 月在青海省农林科学院京青合作示范温室基地 2 号温室内进行,温室面积 455 m²。采用随机排列设计,株行距 35 cm×50 cm,每小区栽植 28 株。滴灌浇水、追肥和病虫害防治采用常规方法。将充分发酵腐熟好的羊粪,作为基肥一次性施入,根据处理的不同,设计 6 个处理,以不施基肥为 CK,每个处理设 3 次重复,小区面积为 6 m²,共 21 个小区。各处理设计分别如下 A:尿素 0.15 t/hm² + 二铵 0.45 t/hm²; B:羊粪 15 t/hm²; C:羊粪 45 t/hm²; D:羊粪 75 t/hm²; E:羊粪

第一作者简介:杜中平(1967-),男,陕西米脂人,本科,研究员,现主要从事蔬菜栽培等研究工作。E-mail:duzp98@163.com。

基金项目:青海省科技厅资助项目(2013-H-807;2013-N-542)。

收稿日期:2015-09-24

mainly for vegetative growth from May to late July, during this period of time, axillary bud produced seven bracts. Inflorescence differentiated from early August, flower bud primordium differentiated from mid-August, most of the flower bud primordium differentiated at September, sepal primordium differentiated from late September, flower bud stopped differentiation at sepal stage before into dormancy. After about five months of dormancy, floral organs differentiated from early April in the next year, which completed at late April to early May.

Keywords: *Rubus crataegi folius* Bge.; flower bud differentiation; temperature; sunshine duration

105 t/hm²; F:羊粪 135 t/hm²。

1.3 项目测定

1.3.1 生长特性测定 2014 年 7 月各处理随机选 10 株调查番茄植株株高、茎粗、最大叶长、最大叶宽等 5 个指标。

1.3.2 果实特性和产量测定 果实成熟时开始收获,并统计每次的采收产量。同时在盛果期测定果实特性,各品种随机选 10 个红色番茄果实进行果长、果径、单果重的测定。

1.3.3 果实品质测定 盛果期时,取各处理的果实进行可溶性糖、维生素 C、可溶性蛋白质、亚硝酸盐含量测定。番茄果实中可溶性糖含量采用蒽酮比色法测定^[7],维生素 C 含量采用钼蓝比色法测定^[8],可溶性蛋白质含量测定采用考马斯亮蓝比色法^[9],亚硝酸盐含量测定用盐酸萘乙二胺法^[10]。

1.4 数据分析

所有测试指标均重复 3 次或 3 次以上,采用 Microsoft Excel 2007 软件进行数据处理,采用 DPS 6.55 软件的 Duncan 法进行方差分析与差异显著性检验。

2 结果与分析

2.1 不同处理对番茄植株生长特性的影响

从表 1 可以看出,从株高和茎粗来看,处理 A 的番茄株高最高(113 cm),茎粗也最粗(1.220 4 cm),其次是处理 D 的番茄株高较高(106 cm),茎粗也较粗(1.206 8 cm),叶长最长(15.9 cm);表明处理 A 和 D 营养较好,更适合番茄根系对营养元素的吸收和生长。对照的株高最低,仅为 85 cm;处理 F 的茎粗最细(1.014 8 cm),叶长最小(12.9 cm),叶宽也最小,仅为 7.2 cm,不利于番茄生长。

表 1 不同处理对番茄植株生长特性的影响

Table 1 Effect of different treatments on growth characters in tomato

处理 Treatment	株高 Plant height/cm	茎粗 Stem diameter/cm	叶长 Leaf length/cm	叶宽 Leaf width/cm
CK	85	1.052 8	14.3	7.5
A	113	1.220 4	15.5	8.1
B	104	1.198 8	15.1	8.4
C	96	1.131 6	13.3	7.5
D	106	1.206 8	15.9	8.2
E	98	1.161 6	15.8	7.9
F	105	1.014 8	12.9	7.2

2.2 不同处理对番茄果实特性的影响

从表 2 可以看出,处理不同番茄的果高和果径差别不大,但单株果数和平均单果重差别较大。处理 B 的果高、果径和单果重都最大,分别达到 7.15 cm、8.17 cm、137.39 g,但其单株果数最少,仅为 13.68 个。单株果数最多的为处理 D,达到 17.71 个。处理 E 的果高、果径和单果重也相对较高。

表 2 不同处理对番茄果实特性的影响

Table 2 Effect of different treatments on fruit characteristics in tomato

处理 Treatment	果高 Fruit height /cm	果径 Fruit diameter /cm	单株果数 Fruit numbers /个	平均单果重 Single fruit weight /g
CK	5.89	7.11	14.32	110.34
A	6.81	7.24	16.85	132.34
B	7.15	8.17	13.68	137.39
C	6.74	7.72	15.70	124.82
D	6.53	7.06	17.71	124.88
E	6.95	7.64	16.31	135.29
F	6.88	7.94	17.21	134.76

2.3 不同处理对番茄果实品质的影响

从表 3 可以看出,处理 F 的可溶性蛋白质、维生素 C、可溶性总糖含量都最高,分别达到 2.39 mg/g、259.6 mg/kg 和 1.88%,但其亚硝酸盐含量也较高,达到 1.51 mg/kg,处理 F 番茄果实的各品质指标都显著性高于其它处理的品种指标。处理 C、D、E 的可溶性蛋白质、维生素 C、可溶性总糖含量都较高,且亚硝酸盐含量都较低,都与其它处理的番茄品质指标达到显著性差异;处理 A 的可溶性蛋白质和可溶性总糖含量最低,且亚硝酸盐含量最高,分别为 1.74 mg/g、1.48% 和 1.86 mg/kg,与其它处理的番茄品质指标达到显著性差异。总之,不施肥和施尿素与二铵的处理番茄各品质指标都较低,且施尿素与二铵后亚硝酸盐含量残留也最高。因此,番茄用腐熟的纯羊粪做为基肥施用,可以显著性提高番茄果实的可溶性蛋白质、维生素 C、可溶性总糖含量,同时能显著性降低番茄果实亚硝酸盐含量。

表 3 不同处理对番茄品质的影响

Table 3 Effect of different treatments on fruit quality in tomato

处理 Treatment	可溶性蛋白质含量 Soluble protein content /(mg · g ⁻¹)	维生素 C 含量 Vitamin C content /(mg · kg ⁻¹)	可溶性总糖含量 Total soluble sugar content/%	亚硝酸盐含量 Nitrite content /(mg · kg ⁻¹)
CK	1.83c	163.8e	1.53bc	1.13d
A	1.74c	186.6d	1.48c	1.86a
B	2.16b	193.2d	1.64abc	1.21cd
C	2.27ab	241.3b	1.61bc	1.42bc
D	2.25ab	221.6c	1.86a	1.39bcd
E	2.35a	243.5b	1.76ab	1.34bcd
F	2.39a	259.6a	1.88a	1.51b

注:同列数据后不同小写字母表示差异达 5% 显著水平。下同。

Note: Values followed by different letters within a column are significant at 5% level.

The same as below.

2.4 不同处理对番茄产量的影响

从表 4 可以看出,施肥种类和施肥量不同时,番茄产量差别很大,处理 F 的番茄单株产量和折合产量都最高,分别达到 2.32 kg 和 108.16 t/hm²,显著性高于其它各处理的番茄产量。处理 A 和 E 的番茄单株产量和折

合产量都较高,分别达到 2.23、2.21 kg, 103.96、103.03 t/hm²。对照的单株产量和折合产量都最低,分别仅为 1.56 kg 和 73.76 t/hm²,显著低于其它各处理的番茄产量;产量较高的处理还有 B 和 C,其番茄产量都达到 87 t/hm² 以上。随着羊粪施用量的增加,番茄的产量也不断增加,当羊粪使用量达到 75 t/hm²,番茄产量达到 100.18 t/hm²,继续增加羊粪使用量到 105、135 t/hm²,番茄产量分别仅增加到 103.03、108.16 t/hm²,没有达到预期的番茄产量目标。

表 4 不同处理对番茄产量的影响

Table 4 Effect of different treatments dung on yield in tomato

处理 Treatment	单株产量 Yield per plant/kg	6 m ² 平均产量 6 m ² yield/kg	折合产量 Amount to yield (t · hm ⁻²)
CK	1.56	44.30	73.76d
A	2.23	62.44	103.96b
B	1.88	52.51	87.43c
C	1.96	54.96	91.50c
D	2.15	60.17	100.18b
E	2.21	61.88	103.03b
F	2.32	62.72	108.16a

3 结论与讨论

夏季温室番茄栽培期间,使用尿素 0.15 t/hm² + 二铵 0.45 t/hm² 做为基肥,肥料成本较低,且使用方便,节省劳动力,可以满足番茄的营养生长,生长期生长势较强、产量较高,但是番茄果实品质较差,可溶性蛋白质、维生素 C 和可溶性总糖含量很低,且亚硝酸盐残留较大,严重影响了番茄的果实品质。当使用腐熟的纯羊

粪做为基肥施用,可以提高番茄的生长势及单果重,显著性增加番茄果实的可溶性蛋白质、维生素 C、可溶性总糖含量和产量,同时也能显著性降低番茄果实亚硝酸盐含量。因此,从肥料成本、劳动力、番茄品质和产量及收益等方面综合考虑,推荐在温室夏季栽培番茄时,当使用羊粪做为基肥,最佳羊粪使用量为 75 t/hm²,不但可以使番茄的生长势较强,果实品质及产量较高,而且种植成本和种植收益能达到最大化。

参考文献

- [1] 熊自立,李连鹏,胡郑珍,等. 番茄越冬长季节栽培品比试验[J]. 浙江农业科学,2007(6):641-642.
- [2] 朱鑫,王萱,张远芳. 天津地区设施番茄春茬品比试验[J]. 中国农学通报,2009,25(22):221-224.
- [3] 郝小雨,高伟,王玉军,等. 有机无机肥料配合施用对设施番茄产量、品质及土壤硝态氮淋失的影响[J]. 农业环境科学学报,2012,31(3):538-547.
- [4] 王立河,赵喜茹,王喜枝,等. 有机肥与氮肥配施对日光温室黄瓜和土壤硝酸盐含量的影响[J]. 土壤通报,2007,38(3):472-476.
- [5] 张迪,牛明芬,王少军,等. 不同有机肥处理对设施菜地土壤硝态氮分布影响[J]. 农业环境科学学报,2010,29(增刊):156-161.
- [6] 郭颖,赵牧秋,吴蕊,等. 有机肥对设施菜地土壤-植物系统硝酸盐迁移累积的影响[J]. 农业环境科学学报,2008,27(5):1831-1835.
- [7] 张以顺,黄霞,陈云凤. 植物生理实验教程[M]. 北京:高等教育出版社,2009:21-24.
- [8] 张治安,陈展宇. 植物生理学实验技术[M]. 长春:吉林大学出版社,2008:126-128.
- [9] 张以顺,黄霞,陈云凤. 植物生理实验教程[M]. 北京:高等教育出版社,2009:77-78.
- [10] GB 5009.33-2010. 食品安全国家标准食品中亚硝酸盐与硝酸盐的测定[S]. 2010.

Effect of Different Sheep Manure on the Fruit Quality and Yield of Tomato

DU Zhongping, NIE Shuming

(Research Institute of Horticulture, Qinghai Academy of Agriculture and Forestry/Qinghai Key Laboratory of Vegetable Genetics and Physiology, Xining, Qinghai 810016)

Abstract: Using sheep manure, urea and diammonium as experimental material. The best dosage of the urea and diammonium compared with the different dosage of sheep manure for tomato basal fertilizer in greenhouse were studied. The results showed that the plant height(113 cm), stem diameter(1.220 4 cm), and nitrite content of the treatment A (Urea 0.15 t/hm² + Diamine 0.45 t/hm²) were the highest, its yield(103.96 t/hm²) was higher than others, its content of soluble protein(1.74 mg/g), and soluble sugar(1.48%) were the lowest and significantly lower than others. The length of leaf(15.9 cm) and fruit numbers(17.71) of the treatment D (Sheep manure 75 t/hm²) were the highest, its plant height(106 cm), stem diameter(1.206 8 cm), yield(100.18 t/hm²) and fruit quality was higher than others. We comprehensively evaluated from fruit quality, yield, planting cost and economic effectiveness of tomato. We suggest that 75 t/hm² of sheep manure may be suitable for tomato basal fertilizer in greenhouse.

Keywords: sheep manure; tomato; fruit quality; yield