

微生物菌肥对温室番茄产量和品质的影响

孟阿静, 马彦茹, 杨新华, 王新勇, 葛春辉, 孙九胜

(新疆农业科学院 土壤肥料与农业节水研究所, 新疆 乌鲁木齐 830091)

摘要:以“京尊 108”番茄为试材,研究了微生物菌肥对温室番茄生长及种植效益的影响。结果表明:施用微生物菌肥能显著提高温室番茄的果实品质,菌肥处理的番茄单果重及单株结果数较对分别增加 12.35%、13.47%,达差异显著水平($P<0.05$);微生物菌肥处理的果实维生素 C 含量、番茄红素含量较对照分别增加 130.56%、30.33%,均达极显著差异水平($P<0.01$)。

关键词:番茄;微生物肥料;产量;品质

中图分类号:S 641.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)07-0169-03

番茄是我国重要的园艺作物之一,从发展趋势看,人们对番茄需求量加大的同时,对其品质也提出了更高的要求^[1-3]。但近年来由于生产者追求低成本,高产量,

过量施用化肥,易导致土壤肥力下降,土传病害加重,从而使番茄品质下降。大量研究结果表明,微生物肥料具有高效率、无毒害、无污染等特点^[4],不但能减少农产品污染,而且能改善农产品的品质^[5-6]。王朋等^[7]研究表明微生物肥料可以明显降低辣椒、白菜、茄子中的亚硝酸盐含量,提高辣椒、白菜中维生素 C 含量,并提高作物品质;孙越等^[8]研究认为生物有机肥可以改善西红柿品质,减少病害,培肥地力。现以“京尊 108”番茄为试材,研究了微生物菌肥对温室番茄生长及种植效益的影响,以期为该肥料在新疆温室番茄应用推广提供借鉴。

第一作者简介:孟阿静(1989-),女,硕士,研究实习员,研究方向为微生物及新型肥料研制。E-mail:gch-1998@163.com.

责任作者:孙九胜(1969-),男,新疆人,硕士,副研究员,研究方向为植物营养。E-mail:sunjiusheng2008@sohu.com.

基金项目:新疆自治区国际合作交流资助项目(20126004);新疆农科院优秀青年基金资助项目(xjny-2012-024);国家自然科学基金资助项目(31260501)。

收稿日期:2013-12-19

[10] 蒋中波. 黄土高原山地红枣不同水分下施肥效应研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2009.

[11] 王斌,张月华,王玉奎,等. 氮磷钾施肥比例对枣幼树生长及结果的影响[J]. 园艺学报,2007,34(2):473-476.

[12] 柴仲平. 滴灌条件下红枣水肥耦合效应研究[D]. 乌鲁木齐:新疆农业大学,2010.

[13] 杨阳. 不同水分管理下施肥对陕北山地枣树生长及产量效应研究[D]. 北京:中国科学院研究生院,2011.

[14] 曹瑞芳. 枣树需水规律与灌溉制度研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2011.

[15] 王斌. 大红枣品种选育及平衡施肥技术研究[D]. 济南:山东农业大学,2004.

Effect of the Balanced NPK Fertilization on the Growth of *Ziziphus jujuba* Mill. cv. Jinsixiaozao

LI Jun-ying¹, HUANG Su-fang², SUN Wen-yuan², ZHAO Hua-qi²

(1. Cangzhou Technical College, Cangzhou, Hebei 061001; 2. Cangzhou Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Cangzhou, Hebei 061001)

Abstract: Taking the orchards that had a moderate level of fertility and representative in 6 main producing counties as object, the effect of balanced NPK fertilization on the growth of *Ziziphus jujuba* Mill. cv. Jinsixiaozao were studied. The results showed that the effective mother fruit branch and the output of jujube branch were increased under balanced NPK fertilization, the mean fruit weight, the soluble solids content and the ratio of dried jujube had improved. The yield was significantly increased. The incidence of thick rotten disease and fruit cracking were reduced.

Key words: *Ziziphus jujuba* Mill. cv. Jinsixiaozao; balanced NPK fertilization; growth; yield; fruit cracking rate; rotting rate

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试番茄为“京尊 108”;供试肥料一是自制微生物肥料,液态,有效活菌数大于 10.0×10^8 ;二是平安福生物菌肥(万业源生物工程技术有限公司生产)。

1.2 试验方法

试验于 2012 年 3 月 15 日至 5 月 25 日在吐鲁番市葡萄乡温室大棚基地进行。供试土壤肥力中等偏高,秋季施有机肥 $8 \text{ m}^3/667 \text{ m}^2$ 。 667 m^2 施基肥过磷酸钙 75 kg,钾肥 25 kg,硼肥 2 kg,锌肥 2 kg,硫酸镁 3 kg。以清水、平安福生物菌肥为对照。

2012 年 1 月 15 日营养袋育苗,2012 年 2 月 24 日定植,垄间距 60 cm,垄宽 70 cm,株距 35 cm;每 667 m^2 移苗 3 000 株,3 月 16 日浇头水,4 月 5 日浇第 2 水,此后每隔 12 d 浇 1 次水,5 月 23 日停水,共浇水 6 次;每次浇水时冲施茄果旺肥 $20 \text{ kg}/667 \text{ m}^2$;除草 1 次,打杈 3 次,防治病虫害 5 次;5 月 6 日第 1 次采收,于 2012 年 6 月 15 日前采收结束。

试验处理及对照小区面积均为 40 m^2 布置排列,施肥方式:肥料采用 100 倍稀释后 2 次灌根、1 次叶面喷施。

1.3 项目测定

每个处理选取番茄 100 株,统计调查番茄株高、叶片、长势、果型及果色、单果重、单株结果数、单株产量、商品产量及品质分析(维生素 C、可溶性糖、可滴定酸、可溶性固形物、番茄红素等含量)。

单果重采用称量法测定;总糖含量采用菲林法测定;可滴定酸含量采用酸碱滴定法测定;维生素 C 含量采用二氯吡啶酚钠滴定法测定;可溶性固形物含量采用手持测糖仪测定;番茄红素含量采用苏丹红比色法测定。

1.4 数据分析

所有试验数据均采用 Excel 和 DPS 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 微生物菌肥对番茄植株生物学性状的影响

由表 1 可知,从整个生育期看,在农户习惯施肥的基础上,再使用“微生物菌肥”对番茄各项生育指标均有一定的促进作用。对照和 2 个处理的株高分别为 152、160、158 cm,施用自制菌肥及平安福生物菌肥均能增加番茄植株的株高,但处理间无显著差异($P>0.05$)。叶片颜色表现为菌肥处理叶色浓绿,果实均匀度较好,而 CK 叶色偏黄,且所产果实大小不够均匀,果型较差。

表 1 不同处理对作物生物学性状影响调查

处理	株高 /cm	叶片	长势	果型	果色
清水(CK)	152 a	叶稍薄 稍浅	一般、挺尖叶片 明显偏黄	同一果枝上果子大小 不够均匀,果型较差	偏粉
自制微生物 菌肥	160 a	厚而深绿	较好	同一果枝果子大小 匀称、果型好	较红亮
平安福生物 菌肥	158 a	厚而深绿	较好	果子大小匀称、 果型好	较红亮

2.2 微生物菌肥对番茄品质的影响

表征番茄品质的指标一般有总糖、维生素 C、可溶性糖、可溶性固形物、可滴定酸、固酸比、番茄红素等。从表 2 可以看出,菌肥对于可溶性糖有一定的提高作用,与对照相比,2 个生物菌肥处理分别增加 0.12、0.06 个百分点,增幅为 4.01%、2.01%,无显著差异($P>0.05$);对照与 2 个菌肥处理的维生素 C 含量分别为 6.97、16.07、10.76 mg/100g,2 种菌肥处理分别比 CK 增加了 9.10、3.79 mg/100g,增幅分别为 130.56%、54.38%,与 CK 比较达极显著差异水平($P<0.01$);自制菌肥处理的番茄红素含量最高,达 3.970 mg/100g,较对照和平安福生物菌肥分别增加 30.33%、40.93%,与平安福生物菌肥比较达极显著差异水平($P<0.01$);自制菌肥、平安福生物菌肥处理的可溶性固形物含量与 CK 无显著差异($P>0.05$);CK 的可滴定酸含量最高,自制菌肥处理的可滴定酸含量最低,但处理间无显著差异($P>0.05$);自制菌肥处理较 CK 的固酸比有所提高,但无显著差异($P>0.05$)。

表 2 生物菌肥处理对番茄品质的影响

处理	可溶性固形物含量 /%	维生素 C 含量 /mg · (100g) ⁻¹	可溶性糖含量 /%	可滴定酸含量 /%	固酸比	番茄红素含量 /mg · (100g) ⁻¹
清水	6.0 ± 0.0a	6.97 ± 1.00aA	2.99 ± 0.27a	0.422 ± 0.032a	14.27 ± 1.04a	3.046 ± 0.272aAB
自制微生物菌肥	6.0 ± 0.0a	16.07 ± 6.68bB	3.11 ± 0.20a	0.409 ± 0.012a	14.68 ± 0.00a	3.970 ± 0.378bB
平安福生物菌肥	6.0 ± 0.0a	10.76 ± 3.80cB	3.05 ± 0.05a	0.419 ± 0.026a	14.36 ± 0.88a	2.817 ± 0.187aA

使用微生物菌肥明显提高了番茄维生素 C、番茄红素含量,对固酸比、可溶性糖、可溶性固形物、可滴定酸含量无明显影响。而番茄红素、维生素是衡量番茄营养的重要指标,与 CK 比较,自制菌肥处理对番茄品质提高具有正效应。

2.3 微生物菌肥对番茄产量及经济效益的影响

由表 3 可以看出,对照和 2 个处理的单果重分别为 166.99、187.62、174.64 g,自制菌肥处理、平安福生物菌肥处理比对照分别增加 20.63、7.65 g/个,增幅分别为 12.35%、4.58%,自制菌肥处理与 CK 比较达显著性差

异($P<0.05$),对照与平安福生物菌肥之间无显著差异($P>0.05$)。对照和2个处理的结果数分别为12.40、14.07、13.20个,自制菌肥处理、平安福生物菌肥处理较对照分别增加了1.67、0.80个,增幅分别为13.47%、6.45%,自制菌肥处理与对照比较达显著性差异($P<0.05$),对照与平安福生物菌肥之间无显著差异($P>0.05$);各处理的单株产量分别为2.071、2.577、2.305 kg/株,各处理较对照分别增加0.506、0.234 kg/株,增幅分别为24.43%、

11.30%,自制菌肥处理与CK比较达到极显著性差异($P<0.01$),清水与平安福生物菌肥达到显著性差异($P<0.05$),自制菌肥处理较平安福生物菌肥单株产量有显著增加($P<0.05$),但未达到极显著差异水平($P>0.01$)。

对照和2个处理667 m²产值分别为12 423.85、15 459.53、13 831.33元,2个处理分别较对照增加收入3 035.68、1 407.48元,扣除肥料成本50.78元/667m²,微生物菌肥处理较对照增加效益2 985.68元/667m²。

表3

产量与效益分析

处理	单果重/g	单果增重率/%	单株结果数/个	单株产量/kg	667 m ² 产值/元	增加效益/元	投入成本/元	净增效益/元
清水(CK)	166.99b	0.00	12.40a	2.071aA	12 423.85	0.00	0.00	0.00
自制微生物菌肥	187.62a	12.35	14.07b	2.577bB	15 459.53	3 035.68	50.00	2 985.68
平安福生物菌肥	174.64ab	4.58	13.20ab	2.305cAB	13 831.33	1 407.48	78.00	1 329.48

3 讨论与结论

一般认为,微生物肥料的增产机理一是增加土壤肥力,如各种自生、联合、共生的固氮微生物肥料,可以增加土壤中氮素的来源,解磷解钾菌剂的制备,使作物利用土壤中难溶的磷、钾成为可能;二是调节植物的生长,许多微生物通过产生植物类激素,促进植物生长。Young等^[9]报道了微生物产生的细胞分裂素与植物根的生长有很好的相关性;三是对有害生物进行生物防治。根际促生菌(PGPR)通过产生Fe载体、卵磷脂酶C、几丁质分解酶及抗生素等抑制病害,促进植物生长^[10];四是增强植物抗逆性。某些微生物可以促进植物在强干旱,高盐碱土壤中生长,如VA菌根可以增强植物抗旱能力^[11]。该研究所制成的菌肥主要由解磷菌、枯草芽孢杆菌复合而成,其增产机理可能与提高番茄植株对磷的吸收及分泌促生长激素促进植株生长有关。

该试验结果表明,微生物菌肥处理能够明显增加番茄果实的单果重、坐果率,同时改善番茄的维生素C、番茄红素含量,但对其它品质指标无明显影响,整体来说明显改善番茄品质,明显增加番茄种植效益。

参考文献

- [1] 王超,李景富,康立功,等. 生物技术在番茄品质育种中的应用研究进展[J]. 湖南农业科学,2010(9):25-28.
- [2] 董洁,邹志荣,燕飞,等. 不同施肥水平对大棚番茄产量和品质的影响[J]. 北方园艺,2009(12):38-41.
- [3] 王晓静,梁燕,徐加新,等. 番茄品质性状的多元统计分析[J]. 西北农业学报,2010,19(9):103-108.
- [4] 赵海红. 微生物肥料作用及其在蔬菜生产中的应用[J]. 黑龙江农业科学,2011(1):51-53.
- [5] 程乾斗,王有科. 微生物肥料在农作物生产中的应用[J]. 现代园艺,2013(1):60-61.
- [6] 孟瑶,徐凤花,孟庆友,等. 中国微生物肥料研究及应用进展[J]. 土壤肥料科学,2008(6):276-283.
- [7] 王朋,刘丹,王文举. 微生物肥料对绿色食品蔬菜品质的影响[J]. 农业环境保护,2002(6):562-563.
- [8] 孙越,余庆福,孙翔武,等. 生物有机肥对西红柿生长及品质影响效应初探[J]. 华南农学报,2007(22):111-114.
- [9] Young S,Pharis R P,Reid D, et al. Is there a relationship between plant growth regulators and stimulation of plant growth or biological activity[J]. Bulletin-SROP,1991,14(8):182-186.
- [10] 占新华,蒋延惠,徐阳春,等. 微生物制剂促进植物生长机理的研究进展[J]. 植物营养与肥料学报,1999,5(2):97-105.
- [11] 王巧珍. VA菌根与植物的关系及应用前景[J]. 农技服务,2011,28(3):355-357.

Effect of Microbial Fertilizer Applied on Yield and Quality of Tomato in Solar Greenhouse

MENG A-jing, MA Yan-ru, YANG Xin-hua, WANG Xin-yong, GE Chun-hui, SUN Jiu-sheng
(Institute of Soil and Fertilizer, Xinjiang Academy of Agricultural Science, Urumqi, Xinjiang 830091)

Abstract: Taking 'Jingzun 108' tomato as material, the effect of microbial fertilizer applied on growth and quality and yield of tomato in solar greenhouse were studied. The results showed that microbial fertilizer applied could significantly improve tomato quality and yield, fruit weight and fruit number of microbial fertilizer applied were increased by 12.35%, 13.47% compared with control respectively, and a significant difference ($P<0.05$) was observed; fruit vitamin C, lycopene of microbial fertilizer applied were of an increase of 130.56%, 30.33% compared to the control, respectively, and were highly significant differences ($P<0.01$).

Key words: tomato; microbial fertilizer; yield; quality