

酵素菌肥不同施用量对露地番茄产量和品质的影响

于 晶¹, 纪立东², 孙 权³, 王 锐³

(1. 宁夏农业学校, 宁夏 银川 750021; 2. 宁夏农林科学院 农业资源与环境研究所, 宁夏 银川 750002;

3. 宁夏大学 农学院, 宁夏 银川 750021)

摘 要:以加工番茄品种“屯河8号”为试验对象,以酵素菌生物有机肥为供试材料,通过田间试验,研究了酵素菌肥不同施用量对露地加工番茄产量和品质的影响。结果表明:各处理固定配施50%化肥后,综合评价以施用酵素菌肥600 kg/667m²的各指标表现最优,可显著提高番茄叶片叶绿素SPAD值10.29%、光合速率33.76%;降低土壤容重6.34%;降低土壤全盐28.70%;提高土壤有机质51.86%、速效磷117.75%、速效钾36.17%,土壤肥力水平得到显著提升;提高番茄成熟度118.45%,增产98.45%,且番茄品质较优良,可视为最适宜用量,其次效果为施用酵素菌肥400 kg/667m²。

关键词:加工番茄;酵素菌肥;适宜用量;肥效;盐化土

中图分类号:S 636.306⁺.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)16-0042-04

酵素菌肥作为一类新型高效复合生物肥料,被国内外专家赞誉为“继化肥之后农业上的第二次革命”,它除含有一定比例的细菌、酵母菌、丝状菌等活性微生物外,还含有丰富的有机质、微生物代谢产物(核酸、维生素、UGF等)和多种矿质元素^[1],在湖北荆州番茄上施用酵素菌肥500 kg/667m²表明,其可促进植株生长发育,提高叶片叶绿素含量和坐果率,增产22.60%,并有改善番茄品质,降低发病率的作用^[2];在花生^[3]、黄瓜、辣椒等蔬菜^[1]及苹果、桃等果树上^[4]亦具有同样的效果;且可以改良土壤,增强盐土脱盐、抑盐能力^[5-6],解磷解钾固氮,提高土壤养分的有效含量^[1,7],是生产绿色食品的理想肥料。该试验通过设置酵素菌不同用量,以期研究农垦酵素菌生物有机肥在露地番茄上的应用效果,筛选适宜番茄种植的酵素菌肥配方,为促进露地番茄的产量,改善露地番茄的品质提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验在中粮集团惠农基地进行;番茄移栽前,多点

第一作者简介:于晶(1984-),女,硕士,助教,现主要从事土壤肥料及插花艺术等课程的教学与科研工作。E-mail:373898645@qq.com.

责任作者:纪立东(1980-),男,宁夏中宁人,硕士,助理研究员,现主要从事农业水土养分资源高效利用等研究工作。E-mail:jili521010@163.com.

基金项目:国家“十一五”科技支撑计划资助项目(2007BAD57B04; 2007BAD88B06);宁夏自治区科技攻关(国际合作)资助项目。

收稿日期:2013-04-08

采集耕层土壤混合样品,带回实验室分析基本理化性质。

1.2 试验材料

供试番茄品种为中粮集团惠农基地加工番茄品种“屯河8号”。供试生物有机肥为农垦酵素菌生物有机肥,有效成分含量:N、P、K 4%,有机质含量30%,活菌数>3亿个/g。

1.3 试验方法

化肥用量为常规施肥(大田栽培)的一半(减肥50%),分别为磷酸二铵((NH₄)₂HPO₄)10 kg,尿素(CO(NH₂)₂)19 kg,硫酸钾(K₂SO₄)10 kg。设6个处理:(1)不施肥(对照);(2)50%化肥+有机肥200 kg/667m²; (3)50%化肥+有机肥400 kg/667m²; (4)50%化肥+有机肥600 kg/667m²; (5)50%化肥+有机肥800 kg/667m²; (6)50%化肥+有机肥1000 kg/667m²。每处理3次重复,随机区组设计;小区面积57 m²,共18个小区,总面积1027 m²(保护行除外),各处理肥料均匀撒施后,随即用旋耕机旋耕均匀翻埋。

1.4 项目测定

1.4.1 番茄生长、生理指标测定 在番茄成熟稳定期(盛果期)用标尺测定番茄株高、用叶绿素仪测定叶片叶绿素SPAD值,并进行植株病虫害调查。

1.4.2 土壤理化性质 分别在番茄定植前和收获后采集耕作层土样。风干过筛后,分别测定土壤理化性质^[8-9],其中土壤机械组成采用沉降法测定;土壤有机质采用K₂Cr₂O₇容量法-外加热法;碱解氮采用碱解扩散法;有效磷采用NaHCO₃浸提-分光光度计法;速效钾采

用乙酸氨浸提-火焰光度计法;土壤 pH 值采用 pH 法测定(2.5:1 水土比);土壤全盐含量采用电导法测定(5:1 的水土比)。

1.4.3 番茄品质测定 番茄品质测定全部采用国标方法测定,其中总酸含量采用酸碱滴定法测定;总糖含量采用蒽酮含量比色法测定;可溶性固形物采用手持折光仪测定;维生素 C 采用紫外分光光度法测定。

1.5 数据分析

采用 Excel 2003、DPS 7.55 进行数据处理及统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同酵素菌有机肥施用量对番茄株高和冠幅的影响

由图 1 可知,随着酵素菌肥施用量的增加,番茄株高在不同处理间差异不明显;而冠幅在不同处理间差异显著,且表现出先升高后降低的趋势,以处理 4 施用 600 kg/667m² 的酵素菌肥的冠幅最大,过量供应会使番茄生长发育受到阻碍,各处理与 CK 相比,都达到极显著差异水平。

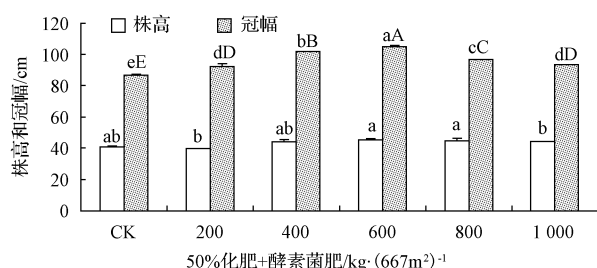


图 1 不同酵素菌肥施用量对番茄株高和冠幅的影响

表 1 不同酵素菌有机肥施用量对番茄生理特性的影响

处理	叶绿素 SPAD	胞间 CO ₂ 浓度 /CO ₂ μmol · mol ⁻¹	蒸腾速率 /mmol · m ⁻² · s ⁻¹	气孔导度 /mol · m ⁻² · s ⁻¹	光合速率 /CO ₂ μmol · m ⁻² · s ⁻¹
1(CK)	48.58eE	216.20bB	3.92cC	0.17cdC	11.67fF
2	50.51cC	153.50fF	3.52dD	0.14dC	13.97dD
3	51.21bB	244.75aA	5.53aA	0.18cC	13.12eE
4	53.58aA	203.00eE	4.18bB	0.20bB	15.61aA
5	53.39aA	207.00dD	3.88cC	0.22abAB	14.38cC
6	49.06dD	213.20cC	4.28bB	0.24aA	14.88bB

2.4 不同酵素菌有机肥施用量对土壤理化性质的影响

由表 2 可知,随着酵素菌有机肥施用量的增加,土壤容重基本上表现出逐渐降低的趋势,不同处理间差异不明显,但与 CK 比较,均达差异显著水平,说明酵素菌生物肥的施用对土壤物理状况的改善具有显著的促进作用。土壤 pH 在各处理间变化不明显,但土壤全盐各处理间差异显著,其中以处理 4 施用酵素菌肥 600 kg/667m² 降幅也最大,为 28.70%,其次为处理 3 降幅也较大。

土壤有机质含量种植前为 18.47 g/kg,随着酵素菌

2.2 不同酵素菌有机肥施用量对番茄茎粗的影响

随着酵素菌肥施用量的增加,番茄茎粗与冠幅表现出相似的生长趋势,先升高后降低,处理间仍然以处理 4 茎粗为最大,各处理与 CK 相比,除处理 2 为显著水平外,其它都达到极显著水平。

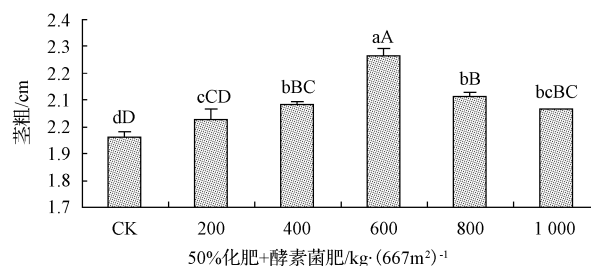


图 2 不同酵素菌有机肥施用量对番茄茎粗的影响

2.3 不同酵素菌有机肥施用量对番茄生理特性的影响

番茄初果期叶绿素 SPAD 值随着酵素菌有机肥施用量的增加,表现出先增大后减小的趋势,以处理 4 表现最优,比 CK 提高 10.29%,处理 5 次之,仅差 0.19 SPAD 值,而处理 6 与 4 之间差值达到 4.52 SPAD,可见,大于 800 kg/667m² 的酵素菌肥供应会显著抑制叶绿素的合成。番茄叶片光合速率表现出与叶绿素相似的趋势,以处理 4 最高,比 CK 增长 33.76%。番茄叶片胞间 CO₂ 浓度和蒸腾速率则以处理 3 最大,随着酵素菌有机肥施用量的持续加大,2 个指标各有不同程度的下降,说明过多的酵素菌肥供应也会对加工番茄生理特性产生明显的抑制,但是,番茄叶片气孔导度却随着酵素菌施用量的增加呈现逐渐升高的趋势。综合评价各指标,酵素菌肥用量在 400~600 kg/667m² 时,会显著促进番茄叶片叶绿素的合成及正常生理代谢,大于 600 kg/667m² 则会产生抑制作用。

有机肥施用量的增加,土壤有机质表现出逐渐升高的趋势,其中以酵素菌肥施用 1 000 kg/667m² 处理有机质含量比种植前提高 60.64%,比 CK 提高了 77.45%;其次为施用酵素菌 600 kg/667m²,比种植前提高 51.86%,比 CK 提高 67.76%,表明施用酵素菌有机肥可显著提高土壤有机质含量。

不同处理土壤碱解氮含量除处理 6 外,与种植前相比,含量均有所降低,说明各处理中氮肥的供应仍然稍有不足,需持续定量补充,才能有效提供作物所需氮素

养分,但不同处理间达到极显著差异水平。土壤有效磷、速效钾随着酵素菌有机肥供应量的增加,表现为逐渐增加的趋势,且不同处理间达到差异极显著水平,速效磷以处理 6 含量最高,达到 39.73 mg/kg,比 CK 增长了 152.74%;其次为处理 4,增长量为 117.75%;土壤速

效钾以处理 4 含量最高,达到 163.75 mg/kg,与种植前相比增长了 37.5 mg/kg。综合分析,不同用量酵素菌有机肥的供应对土壤各理化性质指标的提升都有明显的促进作用,不同处理间以处理 4 效果最优。

表 2 不同酵素菌有机肥施用量对土壤理化性质的影响

处理	容重 /g·cm ⁻³	总孔隙度 /%	pH	全盐含量 /g·kg ⁻¹	有机质含量 /g·kg ⁻¹	碱解氮含量 /mg·kg ⁻¹	速效磷含量 /mg·kg ⁻¹	速效钾含量 /mg·kg ⁻¹
种植前	—	—	8.77aA	2.53aA	18.47dD	28.7aA	15.97eE	126.25eE
1(CK)	1.42aA	46.58	8.73aA	2.16cC	16.72eE	20.1fF	15.72fF	120.25fF
2	1.31cdBC	50.75	8.46cC	2.46bB	14.71fF	23.0eE	22.11dD	132.50dD
3	1.29dC	51.46	8.55bBC	1.80eE	19.58cC	26.1cC	26.50cC	143.94cC
4	1.33bcB	49.81	8.58bB	1.54fF	28.05bB	24.5dD	34.23bB	163.75aA
6	1.29dC	51.46	8.53bBC	2.03dD	29.67aA	30.8aA	39.73aA	145.00bB

注:为考虑试验成本,处理与样品未化验,但该试验梯度处理对试验结果无影响。

2.5 不同酵素菌有机肥施用量对番茄品质的影响

除 CK 外,以 50% 化肥为各处理固定配肥,随着酵素菌有机肥施用量的增加,番茄红果个数及质量表现出先增大后降低的趋势,以处理 4 效果最好,而青果个数及产量各处理间差异不明显。CK 红青果质量之比为 0.71,而各酵素菌肥处理红青果质量比依次为:4.6、10、7.48、10.43、4.78,在数值上有明显的变化,相应酵素菌肥各处理成熟度与 CK 相比亦达到极显著差异水平。不同酵素菌肥用量番茄坏果数及耐压力差异不显著,但随着酵素菌肥施用量的增加,虫果数有减少趋势,表明酵素菌肥具有抑制病虫害发生的显著优势。番茄产量在不同酵素菌肥用量间达到极显著差异水平,表现出先升高后降低的趋势,以处理 4 产量最高,达到 7.68 t,同比 CK 增长 98.45%。

表 3 不同酵素菌有机肥施用量对番茄产量等相关指标的影响

处理	测产区(4.56 m ²)						耐压力 /kg	成熟度 /%	667 m ² 产量 /t
	红果 /个	质量 /kg	青果 /个	质量 /kg	坏果 /个	虫果 /个			
1(CK)	180	11.0	269	15.5	6	14	12.3	40.1eE	3.87fF
2	411	27.6	101	6.0	20	9	11.3	80.2dD	4.91eE
3	531	36.0	60	3.6	28	9	14.6	89.7aAB	6.68cC
4	651	46.4	91	6.2	23	2	13.4	87.6bB	7.68aA
5	541	36.5	62	3.5	25	4	12.2	89.7aA	5.85bB
6	521	32.0	107	6.7	21	3	10.4	82.8cC	5.64dD

2.6 不同酵素菌有机肥施用量对番茄品质的影响

由表 4 可知,随着酵素菌有机肥施用量的增加,番茄可溶性糖含量呈现逐渐增加的趋势;可溶性固形物含量呈现先增大后减小的趋势,以酵素菌肥施用 400 kg/667m² 最大,但不同处理间差异不明显;总酸度及维生素 C 含量在不同处理间变化不明显;糖酸比在酵素菌肥施用 600 kg/667m² 时较高,表现出较好的风味品质。

表 4 不同酵素菌有机肥施用量对番茄品质的影响

处理	可溶性固 形物含量/%	总酸含量 /%	可溶性糖含量 /%	维生素 C 含量 /mg·kg ⁻¹	糖酸比
1(CK)	4.27cB	0.61aA	4.88cC	214.61eE	8.05
2	4.80abA	0.53bcAB	2.84dD	285.66bB	5.36
3	4.84aA	0.53bcAB	5.05bB	244.92cC	9.52
4	4.82aA	0.58bAB	5.70aA	216.70dD	9.83
6	4.73bA	0.59cB	5.74aA	329.76aA	9.72

3 结论

以不施肥为对照,各处理固定配施 50% 化肥,综合评价表明,施用酵素菌肥 600 kg/667m² 各指标表现最优,可显著提高番茄叶片叶绿素 SPAD 值 10.29%、光合速率 33.76%;降低土壤容重 6.34%;降低土壤全盐 28.70%,提高土壤有机质 51.86%、速效磷 117.75%、速效钾 36.17%,土壤肥力水平得到显著提升;提高番茄成熟度 118.45%,增产 98.45%,且番茄品质优良,可视为最适宜用量,其次为酵素菌有机肥 400 kg/667m²。

参考文献

- [1] 颜倍友,董彦华,苏建党. 酵素菌肥的研究及其应用效果[J]. 杂粮作物,2001,21(2):39-41.
- [2] 涂显平. 番茄施用酵素菌的效果[J]. 长江蔬菜,2000(10):45-46.
- [3] 涂显平. 酵素菌对花生的增产作用研究[J]. 花生科技,2000(2):8-11.
- [4] 刘秀春,莫云安,高艳敏. 酵素菌生物肥在苹果、桃及葡萄上的试验[J]. 烟台果树,2005(2):5-7.
- [5] 邹金环,杨益民,吴伟. 酵素菌肥改良滨海盐化潮土作用的初探[J]. 土壤肥料,1998(4):35-37.
- [6] McMahon M A. Fertilizer use and environmental impact, Agro-chemicals News in Brief,1995 Vol X VIII, No. 4, Marumoto T, Anderson J P, Domsch K H. Mineralization of nutrients from soil microbial biomass [J]. Soil Biol&Biochem,1982(14):469-475.
- [7] 李明洲. 怎样正确使用酵素菌肥料[J]. 河北农业科技,2005(11):21.
- [8] 孙权. 农业资源与环境质量分析方法[M]. 银川:宁夏人民出版社,2004.
- [9] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京:中国农业出版社,2000.

太行山野生韭菜与栽培韭菜主要营养品质比较

李贞霞, 孙 丽, 杜晶晶, 王广印

(河南科技学院 园艺园林学院, 河南 新乡 453003)

摘 要:以太行山野生韭菜和栽培韭菜为试材, 研究比较了 2 种韭菜的蛋白质、维生素 C 和可溶性总糖 3 种营养品质的含量变化。结果表明: 太行山野生韭菜与栽培韭菜相同部位的营养成分含量不同: 假茎、叶鞘、叶身中均为野生韭菜的可溶性总糖的含量较高, 栽培韭菜的蛋白质含量相对来说较低; 太行山野生韭菜与栽培韭菜相同营养成分在不同部位含量也不同: 蛋白质含量表现为野生韭菜叶身中较其它部位的高, 可溶性总糖和维生素 C 均表现为野生韭菜假茎中的含量较高。

关键词:野生韭菜; 栽培韭菜; 营养品质

中图分类号:S 633.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)16-0045-03

韭菜(*Allium tuberosum* Rottl. ex spreng)属百合科多年生草本植物。在中国食用的韭菜有普通韭、宽叶韭、野韭及分韭 4 个韭菜类型^[2]。韭菜在我国的栽培区域极广, 几乎所有的省、市、自治区都可见到成一定规模的韭菜栽培^[3]。不仅如此, 野生韭菜的分布也几乎遍及全国^[1]。韭菜的用途广泛, 具有保健和食疗作用^[4-5]。

第一作者简介:李贞霞(1973-), 女, 河南南阳人, 博士, 副教授, 现主要从事蔬菜栽培生理生态方向的研究工作。

基金项目:河南省现代农业产业技术体系建设资助项目(S2010-03-G06); 河南省科技攻关重点资助项目(112102110023)。

收稿日期:2013-04-18

太行山野生韭菜是在自然状态下生长, 未受到化肥、农药等现代栽培手段干扰的绿色蔬菜。近年来随着太行山旅游资源的持续开发, 野生韭菜资源也成为当地农民赚取收入的一个重要途径, 但对资源的破坏也与日俱增。

该试验比较研究了太行山野生韭菜与栽培韭菜的营养品质, 以期完善野生韭菜与栽培韭菜的食用和药用价值提供理论依据, 同时促进当地政府对野生韭菜资源的生态保护和合理有序的开发利用。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试太行山野生韭菜取自新乡辉县太行山脉关山

Effect of Different Application Amounts of Microbial Organic Fertilizer on Quality and Yield of Open Field Tomato

YU Jing¹, JI Li-dong², SUN Quan³, WANG Rui³

(1. Ningxia Agricultural School, Yinchuan, Ningxia 750021; 2. Institute of Agricultural Resources and Environment, Ningxia Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Yinchuan, Ningxia 750002; 3. College of Agronomy, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021)

Abstract: Taking processing tomato of 'Tunhe No. 8' as experiment objects, and microbial organic fertilizer as material, the influence of different microbial organic fertilizers on yield and quality of open field tomatoes were studied. The results showed that each treatment that fixed with 50% chemical fertilizer, application of microbial organic fertilizer 600 kg/667m² was the best among treatments under comprehensive evaluation, increased the chlorophyll SPAD values of tomato 10.29% significantly, photosynthetic rate 33.76%; reduced soil bulk density of 6.34%; soil salt 28.70%; increased soil organic matter 51.86%, rapid available phosphorus 117.75%, rapidly available potassium 36.17%. Significantly improved soil fertility levels; tomato maturity improved by 118.45%, yield by 98.47%, and the quality of tomato excellent, was the most appropriate application rate, next was application of 400 kg/667m².

Key words: processing tomato; microbial organic fertilizer; appropriate amount; fertilizer efficiency; saline soil