

黄绿木霉菌及其混剂对辣椒植株及土壤的影响

迟 莉

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院,黑龙江 齐齐哈尔 161006)

摘要:为了探明生物菌肥对辣椒的影响,促进生物菌肥的进一步推广,研究黄绿木霉及其混剂使用后对辣椒植株生理性状、果实品质、土壤养分含量的影响。采用方盘试验,小区试验,混合接菌,测定各种相关指标。结果表明:方盘试验不同的处理之间,植株高度差别比较显著,生物肥处理的辣椒植株株高明显高于对照。小区试验植株叶绿素、可溶性糖含量增加,果实中 VC 含量增加;土壤中有有效磷、碱解氮含量增加。黄绿木霉菌及其混剂的应用对提高辣椒质量、改善土壤环境具有很好的作用。

关键词:黄绿木霉菌;辣椒;土壤;植株

中图分类号:S641.3

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2013)07-0042-03

农业生产中化肥和农药的使用量逐年增加,引起土壤退化、生态环境恶化等问题,对农产品安全和农业可持续发展构成威胁和挑战^[1]。随着人们食品安全意识的提高以及我国各地作物市场准入制度的逐渐普及,对农作物生产所需的农药和肥料质量及使用要求越来越高,因此,近几年生物菌肥逐渐在各地崭露头角^[2]。生物菌肥通过对土壤中酶活性的影响,不但可以改善土壤的理化性状,提高土壤有机质的含量,而且具有解钾、释磷及固氮的功能。生物菌肥可以促进作物生根出苗,提早成熟,提高作物的抗逆性,表现出抗病、抗旱和抗倒伏的作用^[3],这些作用是其它化学肥料所不具备的。因此,促进植物更好的生长,研究生物菌肥对植株的影响具有十分重要的实际意义。该试验以蔬菜中 VC 含量位居第一且适合保护地种植的辣椒为研究对象,初步探明了生物菌肥施用后对辣椒植株的影响,为生物菌肥的进一步推广提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试辣椒为内椒 2 号。供试菌剂为解磷菌、解钾菌、拮抗细菌及木霉菌,均为实验室保留的自分菌种。

1.2 方法

1.2.1 方盘试验设计 取黑土、黄土,过筛,混均分装与混合装入方盘中,共 6 份。黑土、黄土与混合土壤处理方法:(1)清水 500 mL;(2)生物肥液 40 mL+清水 460 mL。每处理 2 次重复,每盘 30

株辣椒(生物菌肥为磷细菌:钾细菌:拮抗细菌:木霉比例为发酵后 1:1:1:1。下同)。观察盘内土壤情况,均匀补充清水,保持盘土含水量适度,并适时记录植株的出苗情况和株高等。

1.2.2 小区试验设计 田间小区试验因土地面积限制,故只作 2 个处理。(1)生物菌肥液 120 mL+清水 380 mL。(2)化肥 0.8 g+500 mL 水。每处理 2 次重复,每盘 30 株辣椒。观察盘内土壤情况,均匀补充清水,保持盆土含水量适度,并适时记录植株的出苗情况,适当时间将苗移栽到室外。小区长 1.8 m,宽 1.5 m 共种植 5 行 6 列,株距 0.3 m,3、5 两列施用化肥,2、4 两列施用生物肥,1、6 两列留作保护行,生物肥菌液中有有效菌浓度(10^{10} CFU·mL⁻¹)。该试验处理主要用于测定植株及果实相关品质指标及土壤矿物质含量。

1.2.3 测定项目与方法 (1)植株叶绿素含量测定。取新鲜辣椒的第 3、第 4 功能叶片,擦净叶片表面污物,剪碎(去掉叶脉),混匀。称取剪碎的新鲜样品 0.2 g,共 3 份,分别放入研钵中,加少量石英砂和碳酸钙粉及 2~3 mL 95%乙醇,研成均浆,再加入乙醇 10 mL,继续研磨至组织变白。测定提取液在波长 665、645 和 652 nm 下的吸光度,以 95%乙醇为空白对照,并用 Aron 法计算叶绿素含量^[4]。

(2)植物组织中糖含量的测定。取新鲜辣椒的第 3、第 4 功能叶片,擦净叶片表面污物,剪碎(去掉叶脉),混匀,称取 0.3 g,共 3 份,分别放入 3 支刻度试管中,加入 5~10 mL 蒸馏水,塑料薄膜封口,于沸水中提取 30 min(提取 2 次),提取液过滤入 25 mL 容量瓶中,反复漂洗试管及残渣,然后定容。在试管中加入 0.5 mL 样品液(重复 3 次),加蒸馏水 1.5 mL,按顺序分别加入苯酚和浓硫酸溶液,于 485 nm 波长处比色并且测定

收稿日期:2013-04-18

作者简介:迟莉(1982-),女,黑龙江省安达市人,学士,助理研究员,从事植物保护及微生物研究。E-mail: pzgcl@163.com。

吸光度值(OD)。

(3)植物组织中过氧化物酶活性的测定。分别取新鲜辣椒的第3、第4功能叶片与根系(根系表面水分吸干)1.0 g,剪碎放入研钵中,加入5 mL 0.1 mol·L⁻¹ Tris-HCl 缓冲液(pH8.5),研磨成匀浆,4 000 r·min⁻¹低温离心5 min,上清液即为粗酶液。取2个光径1 cm的比色杯,在其中1个比色杯中加入已配制酶液1 mL,然后加入3 mL反应混合液,立即开始记录时间;再向另一个比色杯中倒入0.2 mol·L⁻¹ pH6.0的磷酸缓冲液作为零对照。于470 nm波长处比色并测定吸光度值(OD),以每分钟OD变化值($\Delta A_{470} \cdot g^{-1}FW \min^{-1}$)表示酶活性大小,也可以用每分钟OD值变化0.01作为1个过氧化物酶活性单位(U)表示。

(4)辣椒果实品质的测定。采收时准备称取样品,采用2,6-二氯酚靛酚滴定法测定果实中VC含量,采用蒽酮比色法测定果实中还原糖含量。

(5)土壤中养分的测量。土壤中的全氮含量测定采用凯氏定氮法,有效氮测定采用碱解扩散法,有效磷测定采用钼锑钨比色法,速效钾测定采用火焰光度法,有机质含量测定采用重铬酸钾容量法^[5-7]。

2 结果与分析

2.1 方盘试验结果与分析

方盘中的辣椒施用不同肥料后,在试验过程中长势稍有不同,连续观察不同处理中的出苗情况可以看出,添加生物肥的处理出苗要稍早于未添加生物肥的。为了进一步研究对生物肥的影响,记录株高的变化情况(见表1)。对植株株高的测量结果表明:不同处理之间,植株高度差别比较显著,不论在何种栽培土壤上,生物肥处理的辣椒植株的株高明显高于对照,尤其是黄土处理的试验结果更加明显,可能与盆栽中的土壤营养相对贫瘠有关。

表1 不同处理对植株株高的影响

Table 1 The effect of plant height under different treatments

处理 Treatment		植株高度/cm The plant height						
		04-18	04-21	04-24	04-27	04-30	05-06	05-09
黑土 Black soil	对照(CK)	1.8	2.1	2.2	2.3	2.5	2.9	3.2
	添加生物肥 Biological fertilizer	2.0	2.2	2.4	2.5	2.7	3.1	3.7
黄土 Loess	对照(CK)	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.5	3.0
	添加生物肥 Biological fertilizer	1.9	2.1	2.2	2.2	2.4	3.0	3.6
混合土 Mix soil	对照(CK)	1.9	2.2	2.3	2.5	2.6	3.0	3.4
	添加生物肥 Biological fertilizer	2.1	2.4	2.5	2.6	2.8	3.2	3.8

2.2 小区试验结果与分析

2.2.1 辣椒植株理化指标 小区试验的辣椒施用不同肥料后,在试验过程中长势稍有不同,添加

生物肥的处理植株长势好于未添加生物肥的,由表2可知,使用生物肥处理后,辣椒植株叶绿素含量及可溶性糖含量上升,过氧化氢酶活性无变化。

表2 不同处理辣椒植株可溶性糖、过氧化氢酶及叶绿素的测定

Table 2 The determination of soluble sugar,catalase and chlorophyll of hot pepper plants under different treatments

处理 Treatment	可溶性糖 OD ₄₈₅ Soluble sugar OD ₄₈₅	过氧化氢酶 OD ₄₇₀ Catalase OD ₄₇₀	叶绿素 OD ₆₆₅ Chlorophyll OD ₆₆₅
生物肥 Biological fertilizer	0.139	0.004	0.601
化肥 Fertilizer	0.097	0.004	0.434

2.2.2 辣椒果实VC含量与还原糖含量 VC含量是辣椒营养品质中最重要的指标之一^[8],还原糖对提高辣椒果实口感有一定作用。从表3可看出,生物肥与化肥相比,在5%显著水平上差异显著。表明生物肥能显著提高辣椒VC含量,VC

含量较化肥提高了5.9%,说明生物肥能够提高辣椒营养品质;而生物肥对还原糖的含量并没有显著的影响,较对照提高3.9%,分析原因可能是由于辣椒含糖量较低。

表3 不同处理辣椒果实VC与还原糖含量的变化

Table 3 The changes of VC content and reducing sugar content in hot pepper under different treatments

处理 Treatment	VC含量 VC content	还原糖含量 Reducing sugar content
生物肥/ μg Biological fertilizer	37.46 a	0.4773 a
化肥/ μg Fertilizer	35.36 b	0.4586 a

注:小写字母表示在5%水平上差异显著。

Note: The lowercases are significant difference at 0.05 level.

2.2.3 土壤矿物质含量测定 土壤全氮含量对植物的生长有着重要的影响^[9]。从表 4 中可以看出,生物肥和化肥在 1%极显著水平上差异显著,对提高土壤全氮含量有极显著的作用,较对照提高了52.4%。

生物肥对土壤全磷含量有显著影响,土壤全磷含量较对照提高 42%。生物肥对土壤速效磷含量影响较大,然后是速效氮,有机质含量差别不大。

表 4 不同处理下土壤养分含量的变化

Table 4 The changes of soil nutriment content under different treatments

处理 Treatment	全氮含量/ $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ Total N	全磷含量/ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ Total P	碱解氮(OD 值) Alkali-hydrolyzed	速效磷(OD 值) Available K	有机质(OD 值) Organic matter
生物肥	0.05683 A	0.22911 A	1.52	0.192	4
化肥	0.03728 B	0.16012 B	1.42	0.170	4

注:大写字母表示在 1%水平上差异显著。

Note: The capital means significant difference at 0.01 level.

3 结论

试验结果表明:在不同土壤类型中使用生物肥,均表现出一定的促生增质效果。方盘试验表明,添加生物肥处理的辣椒出苗要稍早于未添加生物肥的,施用生物肥的处理在生长前期与对照的高度比较一致,但随着生育期的延长,施用生物肥的表现生长良好。

小区试验表明,生物肥的使用能显著提高辣椒植株的叶绿素含量与可溶性糖含量,提高果实中 VC 含量 5.9%。生物肥可有效提高全氮含量 52.4%、全磷含量 42%,在速氮、速磷上表现也一致,即提高速氮、速磷的含量,但有机质变化不显著。

参考文献:

- [1] 袁田,熊格生,刘志,等.微生物肥料的研究进展[J].湖南农业科学,2009(7):44-47.
- [2] 刘玉红.生物菌肥的选购和正确实用[J].北京农业,2007(16):48-49.
- [3] Hass D, Keel C. Regulation of antibiotic production in root colonizing *Pseudomonas* sp. and relevance for biological con

trol of plant disease[J]. Annu. Rev. Phytopathol, 2003, 41: 117-153.

- [4] Adesemoye A O, Torbert H A, Kloepper J W. Plant growth-promoting rhizobacteria allow reduced application rates of chemical fertilizers[J]. Microb. Ecol., 2009, 58: 921-929.
- [5] Hynes R K, Leung G C Y, Hirkala D L M, et al. Isolation, selection and characterization of beneficial rhizobacteria from pea, lentil and chickpea grown in western Canada[J]. Can. J. Microb., 2008, 54: 248-258.
- [6] Igual J M, Valverde A, Cervantes E, et al. Phosphate solubilizing bacteria as inoculants for agriculture: use of updated molecular techniques in their study[J]. Agronomie, 2001, 21: 561-568.
- [7] Jetiyanon K, Kloepper J W. Mixtures of plant growth promoting rhizobacteria for induction of systemic resistance against multiple plant diseases[J]. Biol. Control, 2002, 24: 285-291.
- [8] 王粉莲, 苏利民, 王萍, 等. 生物肥料在国内外的研究现状[J]. 内蒙古农业科技, 2010(6): 74-75.
- [9] 沈德龙, 曹凤明, 李力. 我国生物有机肥的发展现状及展望[J]. 中国土壤与肥料, 2007(6): 1-5.

Effects of *Trichoderma aureoviride* and its Agents on Hot Pepper Plants and Soil

CHI Li

(Qiqihar Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar, Heilongjiang 161006)

Abstract: To prove the effect of *Trichoderma aureoviride* on pepper and to promote the further generalization of biological bacterial manure, the effect of physiological characters, fruit quality, soil nutriment on pepper were studied after using *Trichoderma aureoviride* and their mixtures. The square plate trials and plot trials were used, mixed agents were inoculated and related subjects were detected. The results showed that: between different treatment of square plate trials, the plant height by biological fertilizer significantly was higher than control. The contents of plant chlorophyll, soluble sugar and vitamin C were increased by plot trials. The contents of soil available phosphorus and alkali nitrogen were all increased by plot trials. The application of *Trichoderma aureoviride* and its agents were benefit to improve the hot pepper quality and soil environment.

Key words: *Trichoderma aureoviride*; hot pepper; soil; plant