

土壤消毒剂对设施蔬菜的应用研究

张权峰, 李晓娅, 赵晓进, 赵亚莉

(渭南市农业技术推广中心, 陕西 渭南 714000)

摘要:设施蔬菜连年种植, 土壤重茬问题严重, 严重制约蔬菜生产的可持续发展。为此, 针对连做障碍问题越来越严重的现状, 采用云大中天土壤消毒剂在设施樱桃番茄、黄瓜上开展田间试验, 通过对设施中土壤微生物数量变化、作物生长情况调查以及产量的变化了解消毒剂对设施蔬菜连作障碍的改善作用。

关键词:土壤消毒剂; 微生物; 产量

近几年在粮食作物价格底下, 农民种粮积极性下挫的形势下, 种植蔬菜发展现代农业便成为了增加农民收入的唯一突围。特别是随着设施蔬菜的发展, 基本实现了周年生产和均衡供应。但由于设施蔬菜生产具有复种指数高、高度集约化等特点, 致使连做障碍问题日益突出, 严重制约了设施蔬菜的可持续发展。国内外对蔬菜的连做障碍问题进行了大量的研究。研究表明, 连续多年种植使得土壤理化性状变差、养分比例失调、土壤微生物种群构成及数量都显著改变、病原微生物增多、生产性能降低。为解决这一瓶颈问题, 特进行该消毒剂在设施樱桃番茄和黄瓜上的试验研究。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

试验设在陕西省渭南市华县和蒲城县的日光温室内进行, 樱桃番茄供试品种为粉贝贝, 黄瓜品种为博耐。土壤消毒剂: 云大中天, 由山西云大中天环境科技有限公司生产。微生物菌剂: 重生密旋链霉菌, 由杨凌康照农业开发有限公司生产。

1.2 试验设计

试验对象为连做 14 年的樱桃番茄日光温室和连做 5 a 的黄瓜日光温室。试验设置处理三个: 处理①对照(清水); 处理②重生密旋链霉菌(500)g · 667 m⁻²; 处理③用云大中天土壤消毒剂 3 kg · 667 m⁻²处理土壤。3 kg 云大中天土壤

消毒剂溶化到 300 kg 水中, 搅拌均匀, 静置 10~15 min 配制成母液。1 kg 母液对水 20 kg, 在定植前 2~3 d 浇灌与土壤, 使耕作层土壤充分浸湿。每小区为 8m × 8 m = 64 m², 每个处理重复三次共 9 个小区, 区组内随机排列。

1.3 土壤样品采集和测定

2014 年 10 月中旬在试验地采集 0~10 cm、10~20 cm 的土壤样品测定土壤全氮、有机质、有效磷、速溶钾、容重、pH。土壤全氮测定采用消化—凯氏蒸馏法, 有机质用油浴加热重铬酸钾氧化容量法, 有效磷用 0.5 mol · L⁻¹ NaHCO₃ 浸提—钼锑抗比色法, 速效钾用 1 mol · L⁻¹ 中性乙酸铵浸提—火焰光度法、容重用环刀法、pH 值用蒸馏水浸提(土液比 1 : 2.5)30 min 电极电位法。10 月 23 日施用土壤消毒剂并采集土壤样品, 11 月 14 日再一次采集土壤样品两次采集的土壤鲜样参照土壤微生物研究法测定土壤中细菌、放线菌、真菌总量。

1.4 田间管理及调查

樱桃番茄 2014 年 10 月 31 日定植, 黄瓜 11 月 5 日定植, 樱桃番茄和黄瓜均在 2015 年 6 月 25 日拉秧。田间管理按照当地菜农的常规管理, 在樱桃番茄和黄瓜的整个生育期测量其生物学性状, 每处理选择十株作为样本采摘累计折合为 667 m² 产量进行统计分析, 拉秧时每小区选择 5 株调查其根部, 看各处理对设施蔬菜根部的影响。

表 1 土壤养分

地点	采样深度 /cm	全氮/ (g · kg ⁻¹)	有机质/ (g · kg ⁻¹)	有效磷/ (mg · kg ⁻¹)	速效钾/ (mg · kg ⁻¹)	容重/ (g · m ⁻³)	pH
华县	0~10	1.90	19.2	69.8	460	1.6	8.1
	10~20	1.93	24.5	79.2	510	1.5	7.9
蒲城	0~10	1.90	19.2	69.8	460	1.6	8.1
	10~20	1.93	24.5	79.2	510	1.5	7.9

收稿日期: 2017-04-14 修回日期: 2017-06-20

第一作者简介: 张权峰(1979-), 男, 陕西白水人, 从事农业技术推广工作。

2 结果分析

2.1 土壤消毒剂和菌剂对设施蔬菜土壤微生物的影响

由表 2 中可以看出,在两地的田间试验中施用云大中天土壤消毒剂后测定微生物群落发现,无论 0~10 cm 还是 10~20 cm 的土层,与对照相比,土壤中细菌、放线菌、真菌总数均比对照有大幅度降低,表明该消毒剂释放的高纯度氯氧化合

物对土壤中的致病微生物有一定的杀灭作用,通常认为土壤中放线菌和真菌的比例减少能减少土壤重茬病害的发生,有利于土壤健康可持续发展。加入菌剂的土壤同空白对照相比明显能提高细菌的总数,可见土壤中加入重生密旋链霉菌菌剂可以有效改善土壤微生物群落。两次空白土壤中微生物的数量变化较大的原因与土壤中两次采样时的水分含量有关。

表 2 各处理对土壤微生物的影响

作物	土层厚度/cm	10 月 23 日	11 月 14 日			
		空白	空白	菌剂	云大	
黄瓜 (蒲城)	细菌($\times 10^7$ 个 $\cdot g^{-1}$)	0~10	874	606.07	1 192.33	350.00
		10~20	765.0	422.67	1 211.13	321.33
	放线菌($\times 10^7$ 个 $\cdot g^{-1}$)	0~10	0.18	0.76	0.13	0.21
		10~20	0.17	0.54	0.05	0.27
	真菌($\times 10^7$ 个 $\cdot g^{-1}$)	0~10	0.45	1.4	0.3	0.2
		10~20	0.82	1.8	1.9	0.3
樱桃番茄 (华县)	细菌($\times 10^7$ 个 $\cdot g^{-1}$)	0~10	867.00	35.27	45.63	20.22
		10~20	633.00	35.57	38.67	21.25
	放线菌($\times 10^7$ 个 $\cdot g^{-1}$)	0~10	0.05	1.42	1.00	0.32
		10~20	0.07	0.90	1.55	0.53
	真菌($\times 10^7$ 个 $\cdot g^{-1}$)	0~10	0.32	1.55	3.7	1.7
		10~20	1.40	0.53	1.3	1.4

2.2 各处理对樱桃番茄和黄瓜植株的影响

在番茄和黄瓜的整个生育期植株的生长势云大中天土壤消毒剂的处理植株生长健壮,叶色和抗病性要优于另外两个处理。在黄瓜上其具体表现为云大中天土壤消毒剂处理的叶子老化较空白和微生物菌剂要慢,没有干叶,叶片较空白的大,空白处理有 2% 的死苗现象。

樱桃番茄的根作为测试对象。三个处理对樱桃西红柿根部的影响为须根个数和茎粗微生物菌剂要优于云大中天和空白,根的长度云大中天优于微生物菌剂和空白。在 2015 年 7 月 8 日拉秧时每小区选择五株黄瓜的根作为测试对象。三个处理对黄瓜的根部影响为须根个数云大中天优于微生物菌剂和空白,茎粗三个处理均一致,长度云大中天和微生物菌剂一致均优于空白处理。

2.3 各处理对樱桃番茄和黄瓜根部的影响

在 2015 年 6 月 26 日拉秧时每小区选择五株

表 3 各处理对樱桃番茄和黄瓜根部的影响

地点		空白	微生物 菌剂	云大 中天
华县 (樱桃番茄)	须根/个	135.2	167.0	144.0
	茎粗/cm	1.14	1.37	1.22
	长度/cm	27.4	28.4	32.5
蒲城 (黄瓜)	须根/个	18.40	20.0	23.20
	茎粗/cm	1.14	1.14	1.14
	长度/cm	20.6	27.20	27.20

2.4 各处理对樱桃番茄和黄瓜产量的影响

在樱桃番茄采摘时每小区选择选择十株樱桃番茄作为样本,采摘累计折合为 667 m² 产量进行统计分析。空白的平均产量为每 667 m² 7 005.7 kg,微生物菌剂的产量为每 667 m² 7 459.0 kg 较空白 667 m² 增产 453.3 kg,云大中天产量为每 667 m² 7 524.0 kg 较空白 667 m² 增产 518.3 kg。三个处理对樱桃番茄的产量影响做方差分析处理间差异极显著,重复间差异不显著;经多重比较后云大中天和微生物菌剂对樱桃番茄的产量的影响不显著,但是云大中天和微生物菌剂对樱桃番茄产量的影响均为极显著。空白的每 667 m² 效益为 28 022.8 元,微生物菌剂的每 667 m² 效益为 29 836.0 元较空白每 667 m² 增加 1 823.0 元,云大中天的每 667 m² 效益为 30 096.0 元较空白每

667 m² 增加 2 073.2 元。

在黄瓜采摘时每小区选择选择十株黄瓜作为样本采摘累计折合为 667 m² 产量进行统计分析。空白的平均产量为每 667 m² 8 067.0 kg,微生物菌剂的产量为每 667 m² 8 228.0 kg 较空白 667 m² 增产 161.0 kg,云大中天产量为每 667 m² 8 253.3 kg 较空白 667 m² 增产 186.3 kg。三个处理对黄瓜的产量做方差分析处理间差异极显著,重复间差异不显著;云大中天和微生物菌剂黄瓜的产量的影响均为极显著。空白的每 667 m² 效益为 24 201.0 元,微生物菌剂的每 667 m² 效益为 24 684.0 元较空白每 667 m² 增加 483.0 元,云大中天的每 667 m² 效益为 24 759.9 元较空白每 667 m² 增加 558.9 元。

表 4 各处理对樱桃番茄和黄瓜产量的影响

地点	处理	平均 667 m ² 产量/kg	667 m ² 增产 量/kg	667 m ² 效益 /元	667 m ² 增加效益 /元
华县 (樱桃番茄)	空白	7 005.7A		28 022.8	
	菌剂	7 459.0A	453.3	29 836.0	1 823.2
	云大中天	7 524.0B	518.3	30 096.0	2 073.2
蒲城 (黄瓜)	空白	8 067.0A		24 201.0	
	菌剂	8 228.0A	161.0	24 684.0	483.0
	云大中天	8 253.3B	186.3	24 759.9	558.9

注:每公斤樱桃番茄以 4.0 元计,每公斤黄瓜以 3.0 元计。

3 小结与讨论

在设施越冬茬的樱桃番茄和黄瓜上施用云大中天土壤消毒剂,可以有效杀灭土壤中的致病真菌、细菌、防线菌,能促进樱桃番茄和黄瓜的根系生长,可延缓其后期衰老,能使樱桃番茄和黄瓜 667 m² 增产 2.3%~7.4%,667 m² 增产值 500~2 000 元。在后期的研究中应注意测定土壤中引起重茬病害的病原微生物的数量变化和反应土壤生物活力的土壤酶的测定。

综上所述,施用云大中天土壤消毒剂对设施越冬茬樱桃番茄和黄瓜生长和产量有一定的促进作用。

参 考 文 献:

- [1] 李式军. 设施园艺学[M]. 北京:中国农业出版社, 2007.
- [2] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京:中国农业科技出版社,1999.
- [3] 中国科学院南京土壤研究所微生物室. 土壤微生物研究法[M]. 北京:科学出版社,1985.
- [4] 吴建峰,林先贵. 土壤微生物在促进植物生长方面的作用[J]. 土壤,2003,35(01):18-21.
- [5] 章家恩,刘文高,胡刚. 不同土地利用方式下土壤微生物数量与土壤肥力的关系[J]. 土壤与环境,2002, 11(02):140-143.