

放线菌剂对连作温室甜瓜生长及产量和品质的影响

王 迪, 张宏宇, 杜志强, 徐慧春, 李志学, 车 野

(黑龙江省农业科学院 大庆分院, 黑龙江 大庆 163316)

摘 要:以温室甜瓜连作8年的土壤为试材,采用比较研究方法,研究了土壤中增施放线菌剂后对甜瓜植株生长及产量、品质等方面的影响。结果表明:在土壤中增施放线菌剂使2个甜瓜品种的叶面积分别比对照增加8.7%和6.5%,叶绿素含量分别比对照增加8.2%和16.8%;小区产量较对照高出18.3%和21.0%;蛋白质含量、可溶性糖含量及维生素C含量也较对照有大幅度提高。说明增施放线菌剂,能促进甜瓜植株的生长,并能显著提高甜瓜的产量和品质。

关键词:放线菌剂;甜瓜;连作;产量及品质

中图分类号:S 652 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)16-0047-03

中国是甜瓜栽培面积最大、发展最快的国家。2008年我国甜瓜种植面积55万hm²,产量约6800万t,总产值170亿元。甜瓜因生产周期短,经济效益高已成为全国各地调整农业结构,发展高效特色农业,增加农民收入的优势产业之一,在经济作物中名列前茅,被称为高效的经济作物^[1]。但近年来由于棚室甜瓜高度集约化、复种指数高、种类单一和封闭的栽培结构及栽培条件,形成了温室内特殊的土壤生态环境,给甜瓜真菌病害的发生提供了合适的条件,致使甜瓜真菌病害发生数量、种类及危害程度都呈现出逐年增加的趋势^[2],严

重影响了甜瓜的产量和质量,在经济上造成很大损失。

寻找高效、环保的连作障碍治理措施,已成为当前甜瓜生产中亟待解决的问题。无毒无残留且防治效果较好的微生物修复连作障碍方法是解决连作障碍问题最有效、最直接的方法^[3-4]。该试验通过研究在温室甜瓜连作8年的土壤中增施放线菌剂后,对甜瓜植株生长及产量、品质等方面的生理生化指标的影响,明确了放线菌剂和连作甜瓜生长之间的关系,以期对连作障碍微生物修复研究提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试甜瓜品种为黑龙江省蔬菜委员会指定的参试对照品种“富尔1号”和“永甜3号”,由黑龙江省农业科学院大庆分院设施园艺所提供。

第一作者简介:王迪(1981-),男,硕士,助理研究员,现主要从事甜瓜育种及配套栽培技术等研究工作。E-mail:wdl10110@sina.com。
基金项目:黑龙江省农业科学院创新基金重点资助项目(ZD005)。
收稿日期:2015-03-18

Study on the Winter Temperature Change Rule and Heat Preservation Performance in Solar Greenhouse in Turpan

WU Jiuyun, LIU Xiangyu, ANWAR, LIANG Ju, GUO Feng

(Turpan Research Institute of Agricultural Sciences, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Turpan, Xinjiang 838000)

Abstract: The solar greenhouse in Turpan was taken as research object, the heat preservation performance of solar greenhouse was studied to reveal the temperature change rules of greenhouse in the winter, in order to provide appropriate environment for facilities viticulture, provide theoretical basis for improving heat preservation performance of greenhouse. The results showed that the greenhouse temperature changed along with that of the outside, in the middle of the film and scarp slope of greenhouse heat dissipation was faster, and three sides wall compared, at the entrance of greenhouse temperature change rate was the largest, heat dissipation was the fastest, the backwall temperature maintained was the best, the heat dissipation was slower relatively.

Keywords: Turpan; solar greenhouse; temperature; heat preservation performance

放线菌制剂:菌株 Act12 由黑龙江省农业科学院大庆分院植物病理实验室提供,分离自青藏高原的 5 000 余株放线菌,通过平板对峙试验和盆栽试验表明,其对甜瓜枯萎病有较好的防治效果,该试验所用放线菌由 Act12 经固体发酵制成,制剂中活菌数 5×10^{10} cfu/g。通过皿内拮抗性筛选和盆栽试验筛选确定该菌对甜瓜枯萎菌有明显拮抗作用。

1.2 试验方法

试验在黑龙江省农业科学院大庆分院温室中进行,该温室已连续生产甜瓜 8 年。试验共设 4 个处理,增施放线菌剂的“富尔 1 号”材料为 S1,不接种处理对照为 CK1;增施放线菌剂的“永甜 3 号”材料为 S2,不接种处理对照为 CK2。采用常规方法分别将“富尔 1 号”和“永甜 3 号”的种子催芽、育苗,在幼苗两叶一心时定植到温室中。在定植后第 3 天,在土壤中增施放线菌剂,不接种处理为对照。各组材料均按 3 蔓整枝的常规生产方式进行管理,保证每株甜瓜结果 3~4 个,在处理 10 d 及开花、结果、成熟期分别对其各项指标进行测定。

1.3 项目测定

1.3.1 株高与叶片数量 在甜瓜定植后 10 d,测定甜瓜株高并记录叶片数量。

1.3.2 叶绿素含量及叶片面积测定 在甜瓜 3~4 片真叶期,采用比色法^[7]测定第 3 片真叶的叶绿素含量,并测

量该叶片的叶片长、叶片宽,计算叶片面积。叶片长为叶片基部至叶尖的距离,叶片宽为叶片上部肩宽^[8]。

1.3.3 开花期、成熟期及产量调查 分别观察各试验组各重复的开花时间,在雌花开放 50%时,记录开花期。在果实成熟时记录成熟期。分别测量并计算各试验组各重复的平均单果质量和小区总产量。

1.3.4 果实品质调查 取成熟果实的中果肉,蛋白质含量测定采用考马斯亮蓝 G-250 法^[7],可溶性糖含量测定采用手持式折光测糖仪,维生素 C 含量测定采用钼蓝比色法^[7]。

2 结果与分析

2.1 放线菌剂对甜瓜生长的影响

从表 1 可以看出,2 个参试品种的株高及叶片数量、面积均较对照有显著增加,尤其是叶片面积,2 个品种分别比对照高出 8.7%和 6.5%,说明增施放线菌剂对甜瓜的生长有促进作用,使得甜瓜分生新叶片和叶片展开生长的速度都有了明显的增长。而从叶片叶绿素含量中也可以看出,放线菌剂的增施有效提高了甜瓜叶片中的叶绿素含量,2 个品种分别高出对照 8.2%和 16.8%。由于叶面积的增加和叶绿素含量的提高,有效增加了植株的光合作用能力,从而促进了甜瓜的生长。

表 1

放线菌剂对连作甜瓜生长的影响

Table 1

Effect of actinomycetes on growth of continuous cropping melon

处理 Treatment	平均株高 Average height/cm	平均叶片数量 Average leaf amount/个	平均叶片面积 Average leaf area		叶绿素含量 Chlorophyll content	
			值 Value/cm ²	比对照 Ratio contrast/%	值 Value/(mg·g ⁻¹)	比对照 Ratio contrast/%
“富尔 1 号”(S1)	12.2	4.3	11.55	+8.7	2.11	+8.2
“富尔 1 号”(CK1)	11.3	3.9	10.63	—	1.95	—
“永甜 3 号”(S2)	11.6	4.0	11.58	+6.5	2.15	+16.8
“永甜 3 号”(CK2)	10.9	3.6	10.87	—	1.84	—

2.2 放线菌剂对甜瓜开花期、成熟期及产量的影响

从表 2 可以看出,放线菌剂对甜瓜的开花期和成熟期没有显著影响,其原因可能是由于开花期与成熟期是甜瓜品种的固有属性,不因长势等原因发生明显改变。但在平均单果重和小区产量方面,增施放线菌剂的参试

材料明显优于对照,单果重分别高于对照 14.4%和 18.7%,而小区产量也有大幅增长。其可能的原因是由于植株能更有效的从土壤中吸收养分,并有着更好的营养生长作为基础,其生殖生长同样显著优于对照,体现在果实大小和小区产量上明显高于对照处理。

表 2

放线菌剂对连作甜瓜开花期、成熟期及产量的影响

Table 2

Effect of actinomycetes on flower stage, maturity stage and yield of continuous cropping melon

处理 Treatment	开花期 Flower stage/d	成熟期 Maturity stage/d	平均单果重 Average single fruit weight		小区产量 Yield of plot	
			值 Value/g	比对照 Ratio contrast/%	值 Value/kg	比对照 Ratio contrast/%
“富尔 1 号”(S1)	49.7	31.5	435.0	+14.4	79.29	+18.3
“富尔 1 号”(CK1)	51.0	31.2	380.1	—	67.03	—
“永甜 3 号”(S2)	52.3	29.7	424.1	+18.7	75.22	+21.0
“永甜 3 号”(CK2)	52.2	29.8	357.4	—	62.18	—

2.3 放线菌剂对甜瓜果实品质的影响

从表 3 可以看出,增施放线菌剂的甜瓜质量明显高于对照,在蛋白质含量和维生素 C 含量上都显著高于对照,可溶性糖含量也分别比对照提高了 10.8%和 8.3%。

其原因可能是由于放线菌剂的增施,提高了植株从根系的养分吸收,同时抑制了病害的发生,使植株中的代谢产物和营养物质能更多、更有效的积累,并储存在果实当中。

表 3 放线菌剂对甜瓜果实品质的影响

Table 3 Effect of actinomycetes on the fruit quality of melon

处理 Treatment	蛋白质含量 Protein content		可溶性糖含量 Soluble sugar content		维生素 C 含量 Vitamin C content	
	值 Value/($\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$)	比对照 Ratio contrast/ %	值 Value/度	比对照 Ratio contrast/ %	值 Value/($\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$)	比对照 Ratio contrast/ %
“富尔 1 号”(S1)	211.05	+8.6	9.2	+10.8	20.76	+17.6
“富尔 1 号”(CK1)	194.34	—	8.3	—	17.65	—
“永甜 3 号”(S2)	209.58	+5.5	10.4	+8.3	19.20	+13.7
“永甜 3 号”(CK2)	198.64	—	9.6	—	16.88	—

3 讨论与结论

放线菌是土壤中一类重要的微生物,也是人们研究最早并广泛应用于农业生产的生防微生物^[5]。放线菌在生长过程中可以产生多种次生代谢物,目前的研究已经从中筛选出 10 多种具有生防效应的链霉菌,在多种作物病害的生物防治上起到了重要的作用^[6-7]。该试验在此研究基础上,将放线菌剂应用于甜瓜生产中。该试验结果表明,放线菌剂对甜瓜的生长有明显的促进作用,并显著提高了甜瓜的产量及品质。原因可能是放线菌剂中含有大量功能菌,这些功能菌的迅速繁殖改善了土壤中的微生态平衡,优化了土壤微生物种群结构,加快了土壤有机质的分解,使得由连作形成的无法被甜瓜根系吸收的营养物质,在通过微生物群落的新陈代谢后转化为可以被甜瓜直接吸收利用的形态,从而提高了土壤养分的利用率,也在一定程度上缓解了连作障碍对甜瓜生长产生的影响。

该试验结果表明,在土壤中增施放线菌剂使 2 个甜瓜品种的叶面积分别比对照增加 8.7%和 6.5%,叶绿素含量分别比对照增加 8.2%和 16.8%;小区产量较对照

高出 18.3%和 21.0%;蛋白质含量分别比对照增加 8.6%和 5.5%;可溶性糖含量分别比对照增加 10.8%和 8.3%;维生素 C 含量分别比对照增加 17.6%和 13.7%。说明增施放线菌剂有效的促进了甜瓜植株的生长,并显著提高了甜瓜的产量和品质。

参考文献

[1] 王坚,蒋有条.中国西瓜甜瓜[M].北京:中国农业出版社,2000:38-45.
[2] 吴凤芝,赵凤艳,刘元英.设施蔬菜连作障碍原因综合分析与防治措施[J].东北农业大学学报,2000,31(3):241-247.
[3] 孙光闻,陈日远,刘厚诚.设施蔬菜连作障碍原因及防治措施[J].农业工程学报,2005(S2):184-188.
[4] 高群,孟宪志,于洪飞.连作障碍原因分析及防治途径研究[J].山东农业科学,2006(3):60-63.
[5] 郑爱萍,李平.微生物生物防治存在的问题及发展方向[J].中国农学通报,2000,16(6):28-30.
[6] 申光辉,薛泉宏,陈秦,等.硅酸钾与密旋链霉菌 Act12 菌剂配施对连作草莓生长、果实产量及品质的影响[J].中国生态农业学报,2012,20(3):315-321.
[7] 于占东,宋述尧.稻草配施生物菌剂对大棚连作土壤的改良作用[J].农业工程学报,2003(1):177-179.

Effect of Actinomycetes on Growth, Yield and Quality of Melon Under Continuous Cropping in Greenhouse

WANG Di, ZHANG Hongyu, DU Zhiqiang, XU Huichun, LI Zhixue, CHE Ye
(Daqing Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Daqing, Heilongjiang 163316)

Abstract: Taking the soil of 8-year-continuous cropping of the greenhouse as the test material, Adopting the method of comparative study, the effect of actinomycetes on growth, yield and quality of melon under continuous cropping in greenhouse were studied. The results showed that because of applying the actinomycetes in the soil, the leaf area of two melon varieties increased 8.7% and 6.5%, the chlorophyll content increased 8.2% and 16.8%; the yield improved 18% and 21% than CK, and the contents of protein, soluble sugar, vitamin C was significantly higher. All of these showed that the melon plants growth was much better, the yield and quality improved significantly after applied the actinomycetes in the soil.

Keywords: actinomycetes; melon; continuous cropping; yield and quality