

邓建玲,卫婷婷,孙兴全,等.木霉菌剂施用技术对黄瓜生长和产量的影响[J].江苏农业科学,2013,41(11):175-177.

木霉菌剂施用技术对黄瓜生长和产量的影响

邓建玲¹,卫婷婷²,孙兴全³,陈捷³

(1. 上海农林职业技术学院,上海 201600; 2. 上海宝钢发展有限公司工业环境保障部,上海 201900;

3. 上海交通大学农业与生物学院,上海 200240)

摘要:主要研究木霉菌菌剂与有机肥复合使用对黄瓜生长的影响。结果表明:木霉菌菌剂对黄瓜整个生育期的生长均有明显的促进作用,与有机肥复合使用增加植株苗期鲜重和干重。相比较而言,木霉菌剂对黄瓜苗期的生长促进作用比有机肥明显,二者混合施用比单一施用有机肥效果好,而且可降低有机肥施用量。木霉菌菌剂本身不但可增加黄瓜结果数,当与基肥灌根和叶面追肥协同使用时黄瓜多个品种果实单重和产量明显增加。

关键词:木霉菌菌剂;有机肥;黄瓜生长;复合使用

中图分类号: S642.201 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)11-0175-03

随着人们对蔬菜需求的日益增加和农产品安全意识的提高,如何提高蔬菜产量和生产的安全性,成为绿色蔬菜生产的关键问题。由于传统蔬菜生产中化肥的大量投入不仅增加了农业生产成本,同时也带来了农产品品质下降、土壤盐渍化和病害严重发生等问题。目前我国主要通过增施有机肥,减少蔬菜对化肥的依赖性。国内外报道表明:木霉菌是一种公认的生防菌,不仅能对多种真菌病害起到生物防治作用,而且还具有促进作物生长、修复重金属污染土壤及减轻盐渍化等功能^[1]。已有研究表明:拮抗木霉菌在防治蔬菜土传病害的同时,还可与有机肥复合使用,进而提高有机肥的增产效果,减少化肥施用量,改善土壤及作物品质^[1-13]。研究表明,微生物肥料只能在一定的土壤肥力或者相应的肥料投入基础上才

能更好地发挥其作用^[14],因此,木霉菌剂作为一种微生物肥料,如果能与有机肥料、化学肥料协同使用,木霉菌剂的防病增产效应将大幅度提高,应用前景广阔^[8]。从 2010 年至今,本实验室将木霉菌剂以微生物肥料的形式在上海、苏州等地广泛推广示范,探索木霉菌剂与有机肥混用最佳比例,以期期为科学、有效、合理地使用有机肥和木霉菌菌剂奠定基础。

1 材料与方法

1.1 木霉菌剂对黄瓜生长的影响

1.1.1 木霉菌剂对黄瓜植株叶数和株高的影响 试验地点:上海市金山区。

试验方案:将设施菜田深翻后,耙匀;将每个温室自南到北均分为 4 等纵垄,第 1、3 块作为处理,第 2、4 块作对照;木霉菌剂处理设 2 个用量(300、150 kg/hm²),菌剂撒施,耙匀,灌水;对照区不施木霉菌剂。移栽黄瓜苗,3 周后测黄瓜植株的叶片数、株高。

1.1.2 木霉菌剂对黄瓜果实重量的影响 试验地点:同里五月天有机农业科技有限公司。

试验方案:品种包括光皮黄瓜申绿 03、申绿 04,日韩型黄瓜申杂 1 号,华南型黄瓜申杂 3 号,对照(CK)品种碧维斯,共

收稿日期:2013-04-20

基金项目:上海市农业科技成果转化资金(编号:103919N2100)。

作者简介:邓建玲(1975—),女,新疆沙湾人,硕士,讲师,主要从事园艺植物保护方面的教学和研究工作。E-mail: dengjl@shafc.edu.cn。

通信作者:陈捷,教授,博士生导师,主要从事植物病害生物防治方面的研究。E-mail: jiechen59@sjtu.edu.cn。

蚕豆的一个重要性状,总体要求鲜荚长而饱满,籽粒多而大,百荚鲜重或百粒鲜重大。随着种植密度增加,通蚕鲜 7 号商品性变差。

蚕豆总产值随着种植密度增加呈上升趋势,但生产成本也随之上升,在 6.0 万~9.6 万株/hm² 的种植密度下,通蚕鲜 7 号的纯效益随密度增加上升,继续增加密度,纯效益反而下降。

综上所述,同等肥力下,通蚕鲜 7 号采用 9.6 万株/hm² 的密度种植,能充分利用土壤、空间、养分和阳光,植株生长良好,能确保群体发育和个体生长协同发展,从而达到高效优质。

参考文献:

[1] 缪亚梅,王学军,陈满峰,等.鲜食蚕豆主要农艺性状的遗传变异

- 相关性和主成分分析[J].河北农业科学,2010,14(10):95-97.
- [2] 汪凯华,王学军,缪亚梅,等.优质大粒鲜食蚕豆‘通蚕鲜 7 号’的选育及应用前景[J].上海农业学报,2012,28(4):33-37.
- [3] 宗绪晓,包世英,关建平,等.蚕豆种质资源描述规范和数据标准[M].北京:中国农业出版社,2005:12-20.
- [4] 唐启义,冯明光.实用统计分析及其 DPS 数据处理系统[M].北京:科学出版社,2002:43-49.
- [5] 马镜娣,汪凯华,王学军,等.播期和密度对大粒蚕豆产量及其他性状的影响[J].江苏农业科学,2001(6):18-19.
- [6] 何贤彪,周翠,杨祥田.密度与群体配置对蚕豆产量的影响[J].浙江农业科学,2010(4):721-723.
- [7] 包世英,段红平,王丽苹,等.菜用型蚕豆稀植优化栽培研究[J].杂粮作物,2003,23(4):225-229.
- [8] 杨梅,李洋,郑建敏,等.不同密肥条件对蚕豆农艺性状和产量的影响[J].中国农学通报,2012,28(24):133-137.

5 个品种参试。采用育苗移栽法,苗期 10 d。根据木霉菌肥料的田间试验的要求,纵向设立 4 种木霉菌肥处理方案(包括对照)。对照采用有机栽培常规施肥方法,其他 3 个处理施肥方法为仅用基肥、基肥 + 灌根、基肥 + 灌根 + 叶面肥,待果实采摘期测试果实单体重量。

1.2 木霉菌粉剂与有机肥混配对黄瓜生长的影响

1.2.1 材料

1.2.1.1 菌剂 霉 SH2303。

1.2.1.2 黄瓜 津研 4 号,天津市黄瓜研究所培育。

1.2.1.3 有机肥 上海汇仁复合有机肥料有限公司生产,标准用量为 1 500 kg/hm²。

1.2.2 方法 供试有机肥料按 1 500、1 125、750、375 kg/hm² 4 个水平处理,木霉菌剂按 375、300、225、150、75 kg/hm² 处理,有机肥以 Y 表示,木霉菌剂以 T 表示,总计 29 个处理:处理 1(Y1500 + T375)、处理 2(Y1500 + T300)、处理 3(Y1500 + T225)、处理 4(Y1500 + T150)、处理 5(Y1500 + T75)、处理 6(Y1125 + T375)、处理 7(Y1125 + T300)、处理 8(Y1125 + T225)、处理 9(Y1125 + T150)、处理 10(Y1125 + T75)、处理 11(Y750 + T375)、处理 12(Y750 + T300)、处理 13(Y750 + T225)、处理 14(Y750 + T150)、处理 15(Y750 + T75)、处理 16(Y375 + T375)、处理 17(Y375 + T300)、处理 18(Y375 + T225)、处理 19(Y375 + T150)、处理 20(Y375 + T75)、处理 21(Y1500)、处理 22(Y1125)、处理 23(Y750)、处理 24(Y375)、处理 25(T375)、处理 26(T300)、处理 27(T225)、处理 28(T150)、处理 29(T75),外加 CK,共计 30 个处理。

黄瓜种子经表面消毒(先用 75% 乙醇浸泡 15 s,后用 25% 次氯酸钠浸泡 10 min)催芽后播种于以上不同处理的土壤中。

子叶展开后,在苗旁插一竹签,记号笔标记植株高度 h_1 ,5 d 后再次标记植株高度 h_2 ,5 d 内植株的生长高度即为 $h_2 - h_1$ 。黄瓜长至 2 叶 1 心期取黄瓜苗,称取鲜重、干重并计算其平均值(g/株)。

2 结果与分析

2.1 木霉菌剂对黄瓜生长的影响

2.1.1 木霉菌剂对黄瓜植株叶数和株高的影响 木霉菌剂对黄瓜生长的影响如图 1、图 2、图 3 所示。在黄瓜苗移栽至大田后,木霉剂处理区间的植株生长较快,并且在后期可长出较多的叶片、结果数增多。这可能是因为木霉菌附着在根表面,促进植株吸收养分的同时对病原菌起到一定抑制作用,为

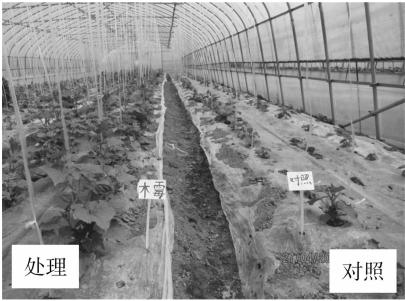


图1 木霉菌剂对黄瓜生长的影响

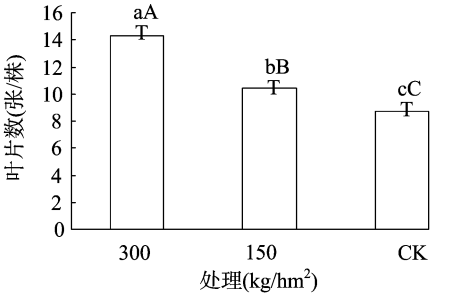


图2 木霉菌粉剂处理对黄瓜植株叶片数的影响

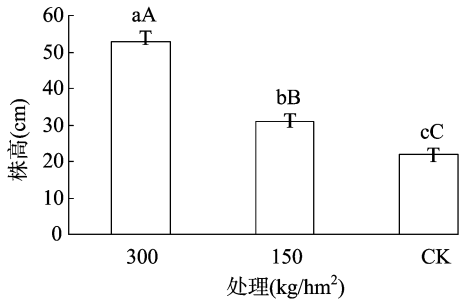


图3 木霉菌粉剂处理对黄瓜株高的影响

黄瓜植株的生长提供了良好的土壤环境。

2.1.2 木霉菌剂处理对黄瓜个体重量的影响 由表 1 可知,与有机栽培的施肥方式相比,木霉菌剂基肥 + 灌根处理、木霉菌剂基肥 + 灌根 + 叶面追肥处理对申杂 1 号、申杂 2 号、申绿 03、申绿 04 黄瓜品种果实单重均有明显的促进作用;而木霉菌剂仅用作基肥,只对申杂 1 号和申绿 04 单果重有促进作用,说明木霉菌剂在生产中使用时应多种施用方式相结合,最好采用基肥 + 灌根 + 叶面追肥的方式。

表 1 不同木霉菌剂处理对黄瓜果实重量的影响

品种	不同木霉菌剂处理黄瓜果单果重(g)				
	木霉菌剂基肥	木霉菌剂基肥 + 灌根	有机栽培模式施肥	木霉菌剂基肥 + 灌根 + 叶面追肥	平均
申杂 1 号	107.20	101.60	96.40	111.80	104.25
申杂 3 号	70.60	111.60	94.60	97.60	93.60
申绿 03	48.60	50.40	49.40	52.00	50.10
申绿 04	75.80	74.00	72.20	92.60	78.65
碧维斯	76.40	69.80	80.80	74.00	75.25
平均	75.72	81.48	78.68	85.60	

2.2 木霉菌剂与有机肥混配对黄瓜苗期生长的影响

2.2.1 木霉菌剂与有机肥混配对黄瓜幼苗生长的影响 由表 2 可知, Y1500 + T375 和 Y375 + T300 处理黄瓜植株鲜重较高(分别为 3.418、3.414 g/株), 两者差异不显著, 但两者与其他处理的差异极显著, 说明有机肥 1 500 kg/hm² + 木霉 375 kg/hm²、有机肥 375 kg/hm² + 木霉 300 kg/hm² 增产效果明显, 因此木霉菌剂和有机肥的混合使用不仅有效增强了 2 种肥料的作用, 而且可降低有机肥的施用量。

由表 2 还可以看出, Y1500 + T375、T225、Y1125 + T150 这 3 个处理的黄瓜苗干重较大, 分别为 0.592、0.583、0.574 g/株, 两两之间差异极显著, 且与其他处理的差异极显著, 说明有机肥 1 500 kg/hm² + 木霉菌剂 375 kg/hm² 对黄瓜干物质的增长作用明显, 单独使用木霉菌粉剂 375 kg/hm² 也可有效促进黄瓜的生长。此外, Y750 与 T300 差异不显著, 说明单独用 750 kg/hm² 有机肥和单独用 300 kg/hm² 木霉菌剂对黄瓜苗期干重的影响相当。

表 2 不同木霉菌剂和有机肥复合使用对黄瓜苗期生长的影响

处理 (kg/hm ²)	鲜重 (g/株)	干重 (g/株)	生长速度 (cm/5 d)
Y1500 + T375	3.418aA	0.592aA	0.55lmLM
Y1500 + T300	2.436tU	0.563dD	0.90il
Y1500 + T225	2.963mN	0.466tS	0.55lmLM
Y1500 + T150	3.00kILM	0.533kK	2.00cC
Y1500 + T75	2.823pQ	0.547il	0.35nN
Y1125 + T375	3.268fG	0.471sR	0.35nN
Y1125 + T300	3.268fG	0.555fgFGH	1.30gG
Y1125 + T225	3.255gH	0.533kK	0.65jkJK
Y1125 + T150	3.281eE	0.574cC	0.65jkJK
Y1125 + T75	2.724sS	0.542jJ	1.10hH
Y750 + T375	2.929nO	0.490qrPQ	2.20bB
Y750 + T300	3.210iJ	0.510iJ	1.10hH
Y750 + T225	2.858oP	0.511mMN	1.40fF
Y750 + T150	2.788qR	0.506nN	0.95il
Y750 + T75	2.998lM	0.487rQ	0.60klKL
Y375 + T375	3.405bB	0.493pqP	0.55lmLM
Y375 + T300	3.414aA	0.551hHI	0.50mM
Y375 + T225	3.010kL	0.556fEFG	1.60dD
Y375 + T150	3.289dD	0.500oO	0.55lmLM
Y375 + T75	3.276eEF	0.522IL	0.70jJ
Y1500	3.353cC	0.520IL	0.35nN
Y1125	3.270fFG	0.552ghGHI	0.50mM
Y750	2.395vV	0.558eEF	0.50mM
Y375	2.402uV	0.461uT	1.15hH
T375	3.240hI	0.457vT	1.55deDE
T300	3.292dD	0.560deDE	2.55aA
T225	3.185jK	0.583bB	1.35fgFG
T150	2.644sT	0.494pP	0.90il
T75	1.920wW	0.421uW	1.50eE
CK	1.863xX	0.414wV	0.25oO

注: 同列数据后不同大、小写字母分别表示差异极显著 ($P < 0.01$)、显著 ($P < 0.05$)。

2.2.2 木霉菌剂与有机肥混配对黄瓜生长速率的影响 由表 2 可知, 与对照相比, 木霉菌剂、有机肥、木霉菌剂 + 有机肥处理对黄瓜幼苗的生长具有明显的促进作用。在 30 个处理

中, T300、Y750 + T375、Y1500 + T150 3 个处理的黄瓜苗生长速度快, 分别为 2.55、2.20、2.00 cm/5 d, 处理间差异极显著, 且与其他处理差异极显著, 说明施用 300 kg/hm² 木霉菌剂黄瓜苗生长速度最快, 效果最好。木霉菌粉剂单独处理的黄瓜苗的增长速度普遍明显地比有机肥单独处理的生长速度快, 极大地体现了木霉菌 SH2303 粉剂对黄瓜生长的促进作用。

3 结论

本试验证明木霉菌剂对黄瓜整个生育期的生长都有促进作用。木霉菌剂作为一种微生物肥料, 与有机肥合理配比(有机肥 1 500 kg/hm² + 木霉菌粉剂 375 kg/hm²) 可促进植株苗期鲜重、干重的增加; 在生长速度方面, 木霉菌剂对黄瓜苗期的生长促进作用比有机肥作用明显, 二者混合施用比单一施用有机肥效果好, 可降低有机肥的施用量; 木霉菌剂能促进黄瓜植株后期长出较多叶片, 不但促进黄瓜结果数增加, 而且可提高果实单重, 从而增加黄瓜产量。

参考文献:

- [1] 王建锋, 陆宁海. 木霉菌在农业中的研究与应用前景[J]. 安徽农学通报, 2008, 14(14): 41-43.
- [2] 李庆康, 张永春, 杨其飞, 等. 生物有机肥肥效机理及应用前景展望[J]. 中国生态农业学报, 2003, 11(2): 78-80.
- [3] 王立刚, 李维炯, 邱建军, 等. 生物有机肥对作物生长、土壤肥力及产量的效应研究[J]. 土壤肥料, 2004, 5(5): 12-16.
- [4] 张建国, 聂俊华, 杜振宇. 施用复合生物有机肥对烤烟产量和品质的效应[J]. 湖南农业大学学报: 自然科学版, 2004, 30(2): 115-119.
- [5] 高山, 祝伟友, 尹善发. 生物有机肥在圆葱生产中的应用试验[J]. 北方园艺, 2004(3): 60-61.
- [6] 宋志伟, 杨首乐, 王庆安, 等. 复合微生物肥料在茄果类蔬菜上应用效果研究[J]. 河南职业技术学院学报, 2002, 30(4): 33-35.
- [7] 蔡锦聪. 生物有机肥对花椰菜生产的影响[J]. 佛山科学技术学院学报: 自然科学版, 2003, 21(1): 67-69.
- [8] 刘健, 李俊, 葛诚. 微生物肥料作用机理的研究新进展[J]. 微生物学杂志, 2001, 21(1): 33-36.
- [9] 葛晓光, 张恩平, 高慧, 等. 长期施肥条件下菜田—蔬菜生态系统变化的研究: (II) 土壤理化性质的变化[J]. 园艺学报, 2004, 31(2): 178-182.
- [10] 葛晓光, 张恩平, 高慧, 等. 长期施肥条件下菜田—蔬菜生态系统变化的研究: (III) 蔬菜产量与养分吸收量的变化[J]. 园艺学报, 2004, 31(4): 456-460.
- [11] 葛晓光, 张恩平, 高慧, 等. 长期施肥条件下菜田—蔬菜生态系统变化的研究: (IV) 蔬菜生态系统的变化[J]. 园艺学报, 2004, 31(5): 598-602.
- [12] 张恩平, 高巍, 张淑红, 等. 长期施肥条件下菜田土壤微生物特征变化[J]. 生态学杂志, 2009, 28(7): 1288-1291.
- [13] Lorito M, Woo S L, Harman G E, et al. Translational research on *Trichoderma*: from omics to the field[J]. Annu Rev Phytopathol, 2010, 48: 395-417.
- [14] 刘晶晶, 洪坚平. 颗粒生物肥料在油菜上的应用效果研究[J]. 山西农业科学, 2010, 38(4): 60-64.