

微生物菌剂对设施番茄幼苗生长的影响

朱 英¹, 孙 权¹, 司海丽¹, 施 明¹, 王 明², 王 锐¹

(1. 宁夏大学 农学院, 宁夏 银川 750021; 2. 宁夏五丰农业科技有限公司, 宁夏 银川 750021)

摘 要:以设施番茄幼苗为试材,研究了“五丰-B6”、“五丰-001”、“五丰-002”3种自主研发的微生物菌剂对番茄幼苗株高、茎粗、冠幅、叶片数、叶绿素含量等指标的影响,以不添加任何成分为对照1(CK1)、生长调节剂S-诱抗素为对照2(CK2)。结果表明:3种微生物菌剂以及生长调节剂S-诱抗素对番茄幼苗的生长均具有一定促进作用,处理后的番茄幼苗各项生长指标与对照1存在显著差异;“五丰-B6”菌剂处理的番茄幼苗株高、茎粗、叶绿素含量均显著高于对照1(CK1)以及生长调节剂S-诱抗素(CK2),分别比对照株高、茎粗、叶绿素含量分别增加22.36%、34.03%、11.23%;“五丰-001”菌剂在增加植株冠幅方面表现显著,分别比生长调节剂S-诱抗素(CK2)增加8.30%,比CK1增加14.62%;综合各菌剂以及S-诱抗素对番茄幼苗生长影响的程度,依次为“五丰-B6”>“五丰-001”>“五丰-002”>“生长调节剂S-诱抗素”>CK1。

关键词:微生物菌剂;设施番茄;幼苗;长势

中图分类号:S 641.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)19-0055-04

生物菌剂经过特殊工艺加工后,可直接作用于植物,由于其含有大量有益活菌,可有效提高作物的抗病能力、增加土壤肥力等^[1]。大量研究表明,植物根际促生菌(Plant Growth Promoting Rhizobacteria)可显著提高作物的品质及产量^[2-4],能与病原微生物产生拮抗作用,

可有效抑制病原微生物生长,减少植物被感染的机会,降低植物的生物或非生物压力^[5],作为一种新型肥料深受人们关注^[6-7],具有良好的发展前景,在今后的推广中可得到广泛应用^[8-9]。李勤奋等^[10]研究指出,施用复合菌剂能明显的促进番茄的生长,同时表明复合菌剂对番茄细菌性青枯病有一定的抑制效果;于恩晶等^[11]研究发现,使用微生物菌剂后,在小白菜的整个生长过程中微生物可产生各类植物生长激素,能有效抑制多种真菌、细菌、病毒等对植物的伤害,可很大限度减轻土传病害的发生;李维炯等^[12]研究表明,微生物菌剂稀释后,用稀释液浸种或者做基肥施入土壤,对小麦、玉米、豌豆、萝卜、油菜等作物种子发芽以及苗期生长均存在明显的促

第一作者简介:朱英(1988-),女,硕士研究生,现主要从事农业资源利用等研究工作。E-mail:zy467800@126.com.

责任作者:王锐(1981-),男,博士,讲师,现主要从事农业资源高效利用等研究工作。E-mail:amwangrui@126.com.

基金项目:宁夏大学校企合作资助项目(20121101);2012宁夏回族自治区科技攻关资助项目(20120502)。

收稿日期:2013-05-20

Study on Mutagenesis of Tetraploid Watermelon by Using Oryzalin

ZHANG Na, SHI Xian-feng, REN Jian, ZENG Hong-xia, CHENG Wei-shun, SUN Yu-hong
(Wuhan Institute of Agricultural Sciences, Wuhan, Hubei 430345)

Abstract: In order to provide breeding high-quality parent material for seedless watermelon, taking small-type diploid watermelon line A8 as material, tetraploid plants of watermelon were induced by treating the growing points of seedlings with different concentration Oryzalin and lasting different treating time. Autotetraploid plants were selected and identified basing on morphology, flow cytometry, hybridization and characterization. Then observed a stable tetraploid material after three quarters' continuous cultivation, observation and filtering. The results showed that different treatments could obtain tetraploid watermelons by processing with Oryzalin. The most effective way was extirpating interiorleaf at the 8th day after sowing, then treating the growing points of seedlings with 100 mg/L Oryzalin for 6 d. The treatmented seedlings could all survival and the induction frequency of tetraploid watermelon was 30.59%.

Key words: small-type watermelon; yellow-flesh; tetraploid; mutagenesis; Oryzalin

进作用。

前人的研究主要集中在番茄品质产量等方面,对早期幼苗长势研究尚鲜见报道,因此为了掌握不同菌剂对番茄幼苗生长的影响,该试验选取了自主研发的3种微生物菌剂(“五丰-B6”、“五丰-001”、“五丰-002”),以生长调节剂S-诱抗素处理和不添加任何成分为对照CK处理进行田间试验,研究微生物菌剂对设施番茄幼苗生长的影响,以期生物菌剂的推广应用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于2013年在宁夏银川市贺兰县园艺产业园日光温室内进行,温室为寿光Ⅱ代温室,跨度8 m,长70 m。土壤为灌淤土,质地为壤土。昼夜温度31/20℃、相对湿度(70±4)%,自然光照。

1.2 试验材料

供试番茄品种为“芬达”,底肥施用有机肥,用量1 500 kg/667m²,后期追施沼液肥,单次用量为50 kg/667m²,均由宁夏五丰农业科技有限公司提供。微生物菌剂“五丰-B6”、“五丰-001”、“五丰-002”由宁夏五丰科技有限公司自主研发;植物生长调节剂S-诱抗素由四川省龙麟福生科技有限公司生产。

表1 3种微生物菌剂产品参数

Table 1 Parameters of three microbial fertilizers

名称 Name	性状 Characters	有效活菌数 Number of bacterium/亿个·mL ⁻¹	稀释倍数 Dilution
“五丰-B6”	棕色粘稠液体	1 500	1 000
“五丰-002”	深棕色粘稠液体	1 000	500
“五丰-001”	棕色略带微红色粘稠液体	1 000	500

1.3 试验方法

试验采用多因素随机区组设计,共设3个处理:菌剂“五丰-B6”、“菌剂五丰-002”、“菌剂五丰-001”,以不添加任何成分为对照1(CK1)、生长调节剂S-诱抗素为对照2(CK2)。每处理3次重复。定植前各处理均以生物有机肥做底肥,种植方式采用起垄种植,垄底80 cm,垄面60 cm,垄高30 cm,每垄2行,覆盖地膜,种植行距为50 cm,株距50 cm,灌水采用膜下滴灌。定植当日各菌剂根据稀释倍数稀释至6 L,使用医用注射器进行根部注射接种微生物菌种,每株10 mL,缓苗后每2周进行1次菌剂的喷施,用量根据植株长势逐渐调整,后期喷施采用喷雾器叶面喷施。各处理后期追肥均追施沼液肥,单次用量为50 kg/667m²,每2周1次,采用水肥一体化。

1.4 项目测定

于定植21 d后进行植株株高、茎粗、冠幅、叶片数、叶绿素含量的测量。株高用钢尺测量,测量时应自茎底部量起至生长点;茎粗使用游标卡尺测量,均测量子叶下1 cm处;冠幅用钢尺测量,叶绿素含量用SPAD-502

叶绿素仪测量。每个处理随机取20株,取其平均值。

1.5 数据分析

试验数据利用Excel 2003与DPS软件进行分析处理。

2 结果与分析

2.1 微生物菌剂对苗期番茄株高的影响

从图1可以看出,微生物菌剂以及生长调节剂对番茄植株株高均存在明显的影响,施用后各处理番茄植株株高均高于CK1。其中以“五丰-B6”菌剂表现最为突出,平均株高达到42.14 cm,比CK1增加了7.70 cm,显著高于CK1与其它菌剂以及S-诱抗素(CK2),比CK1增长了22.36%,比(CK2)增长了11.66%;“五丰-001”菌剂、“五丰-002”菌剂与CK2之间不存在显著性差异,但经过菌剂所处理的植株株高高于CK2所处理的植株株高;“五丰-001”菌剂、“五丰-002”菌剂所处理的植株株高显著高于CK1,分别比CK1增长了9.99%、11.09%;CK2与“五丰-B6”之间存在显著性差异,与“五丰-001”、“五丰-002”之间差异不显著,但显著高于CK1,比CK1增长了9.58%,增长幅度较大。

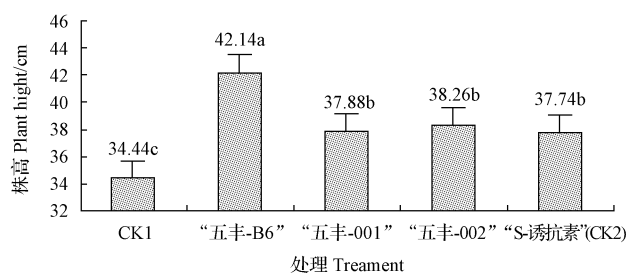


图1 微生物菌剂对番茄株高的影响

Fig. 1 Effects of microbial agents on plant height of tomato

2.2 微生物菌剂对苗期番茄茎粗的影响

从图2可以看出,微生物菌剂以及生长调节剂对番茄植株茎粗均存在一定的影响,施用后各处理番茄植株茎粗均大于CK1,各菌剂处理与CK1相比均达到极显著差异水平。“五丰-B6”菌剂与其它处理均达到显著差异,平均茎粗达到6.38 mm,比CK1茎粗增加了1.62 cm,涨幅34.03%,比CK2增加了0.69 cm,涨幅12.13%;“五丰-001”菌剂与“五丰-002”菌剂、CK2以及CK1之间均存在

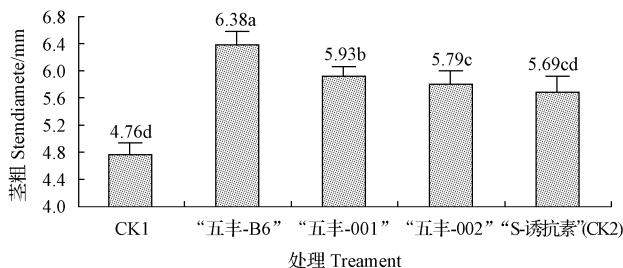


图2 微生物菌剂对番茄茎粗的影响

Fig. 2 Effects of microbial agents on stem diameter of tomato

显著性差异,显著高于“五丰-002”菌剂、CK2 以及 CK1,比 CK1 增加了 24.58%,增幅较大,比 CK2 增加了 4.22%;“五丰-002”菌剂与 CK2 之间无显著差异,与 CK1 存在显著性差异,比 CK1 增加了 21.64%;CK2 与“五丰-002”菌剂之间无显著性差异,与 CK1 之间也无显著性差异,但也有增加趋势,相比 CK1 增加了 19.54%。

2.3 微生物菌剂对苗期番茄冠幅的影响

由图 3 可以看出,微生物菌剂以及生长调节剂对番茄植株冠幅均存在明显的影响,施用后各处理番茄植株冠幅均大于对照。其中以“五丰-001”菌剂在增加植株冠幅方面表现出优势,冠幅均在 46 cm 以上,平均冠幅为 48.82 cm,与“五丰-B6”菌剂之间无显著性差异,涨幅高于“五丰-B6”,与“五丰-002”、CK2、CK1 之间存在显著性差异,比 CK 增加了 14.60%,比 CK2 增加了 8.27%,涨幅较大;“五丰-B6”菌剂与“五丰-002”菌剂、CK2 以及 CK1 之间存在显著性差异,比 CK1 增加了 12.42%,比 CK2 增加了 6.21%;“五丰-002”菌剂与 CK2 之间无显著性差异,与 CK1 之间存在显著性差异,较 CK1 增长了 5.87%;CK2 处理植株冠幅平均为 45.09 cm,与 CK1 之间也存在显著性差异,较 CK1 增长了 5.85%。

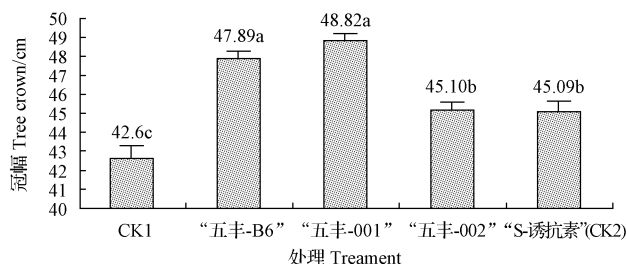


图 3 微生物菌剂对番茄冠幅的影响

Fig. 3 Effects of microbial agents on tree crown of tomato

2.4 微生物菌剂对苗期番茄叶片数的影响

由图 4 可以看出,微生物菌剂以及生长调节剂对番茄植株叶片数均存在影响,施用后各处理均大于对照。“五丰-B6”菌剂所处理的植株叶片数增长最为明显,平均叶片数为 9.25 片,与 CK1 之间存在显著性差异,与 CK1 相比增长了 13.78%,与“五丰-001”菌剂、“五丰-002”菌剂、CK2 之间无显著性差异,但所处理的植株平均叶片

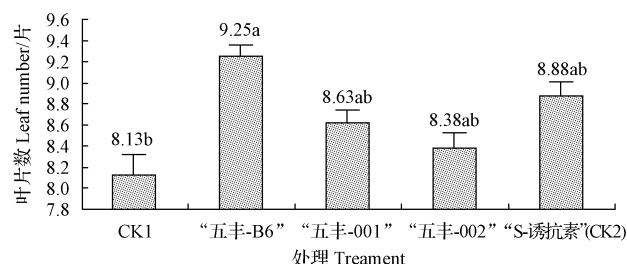


图 4 微生物菌剂对番茄叶片数的影响

Fig. 4 Effects of microbial agents on leaf number of tomato

数均多于其它处理;“五丰-001”菌剂、“五丰-002”菌剂与 CK2 之间无显著性差异,在增加植株叶片数方面生长调节剂的作用优于“五丰-001”菌剂、“五丰-002”菌剂,比 CK1 增长幅度较大;“五丰-001”菌剂、“五丰-002”菌剂与 CK2 以及 CK1 之间均无显著性差异,但比 CK1 均有增长,涨幅分别为 6.15%、3.08%、9.23%。

2.5 微生物菌剂对苗期番茄叶绿素含量的影响

由图 5 可以看出,微生物菌剂以及生长调节剂对番茄植株叶绿素含量存在明显的影响,施用后各处理番茄植株叶绿素含量均高于对照,存在显著性差异。其中“五丰-B6”菌剂处理的植株平均叶绿素含量达到 46.76 mg/g,显著高于其它处理与 CK1,比 CK1 增加了 11.23%,比 CK2 增加了 7.72%;“五丰-001”菌剂、“五丰-002”菌剂以及 CK2 之间无显著性差异,“五丰-001”菌剂、“五丰-002”菌剂以及 CK2 所处理的植株叶绿素含量均显著高于 CK1 所处理的植株叶绿素含量,分别增加了 4.40%、3.35%、3.26%。

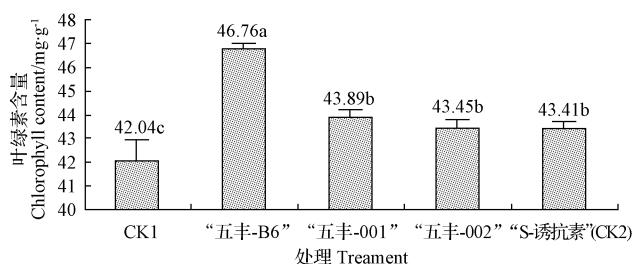


图 5 微生物菌剂对番茄叶绿素含量的影响

Fig. 5 Effects of microbial agents on SPAD of tomato

2.6 微生物菌剂对番茄品质的影响

由表 2 可以看出,微生物菌剂以及生长调节剂对番茄果实品质存在明显的影响,施用微生物菌剂后各处理番茄果实中可溶性糖含量、维生素 C 含量以及总酸含量与 CK1 之间存在显著性差异。其中经“五丰-B6”菌剂处理后番茄果实的可溶性糖含量以及维生素 C 含量显著增加,分别达到 25.20 g/kg 和 40.41 mg/kg。“五丰-B6”菌剂对可溶性糖含量的影响与“五丰-001”菌剂处理之间无显著性差异,与“五丰-002”菌剂、CK2 以及 CK1 之间存在显著性差异。对果实总酸的影响表现为,CK1 处理番茄果实总酸含量较高,达到 5.28 g/kg,“五丰-B6 菌”

表 2 微生物菌剂对番茄品质的影响

Table 2 Effects of microbial agents on quality index of tomato

处理 Treatment	可溶性糖含量 Soluble sugar content /g · kg ⁻¹	总酸含量 Total acid content /g · kg ⁻¹	维生素 C 含量 Vitamin C content /mg · kg ⁻¹
CK1	17.10 ± 0.53d	5.28 ± 0.09a	23.67 ± 1.10d
“五丰-B6”	25.20 ± 1.21a	3.94 ± 0.07d	40.41 ± 0.76a
“五丰-001”	23.53 ± 0.93a	4.15 ± 0.15c	38.42 ± 0.92ab
“五丰-002”	21.53 ± 1.56b	4.58 ± 0.07b	37.33 ± 0.41bc
S-诱抗素(CK2)	19.02 ± 0.93c	4.64 ± 0.11b	35.37 ± 1.86c

剂处理番茄果实总酸较低,为 3.94 g/kg,CK1 与各处理之间均存在显著性差异,“五丰-002”菌剂以及 S-诱抗素(CK2)之间无显著性差异,与“五丰-001”菌剂以及“五丰-B6”菌剂处理存在显著性差异。

3 结论

3 种微生物菌剂以及生长调节剂 S-诱抗素对番茄幼苗生长均有明显的促进作用,原因可能是由于微生物的独特功能,施用于作物与土壤后对自然界中 N、P 等元素有一定的转化作用,这种动态的转化作用就好比是一个动态的施肥站,在作物生长过程中随时随刻提供所需营养元素,保证了作物茁壮的生长^[13],这与贺冰等^[14]在微生物菌剂与化学肥料配施对番茄幼苗生长的影响中所得到的结论一致。

经微生物菌剂与生长调节剂处理的番茄幼苗的株高、茎粗、冠幅、叶片数、叶绿素含量均较 CK1 有所提高;不同微生物菌剂以及生长调节剂 S-诱抗素(CK2)之间存在显著差异,几种菌剂中以“五丰-B6”菌剂所处理的番茄幼苗长势最好,株高、叶片数、叶绿素含量均显著高于 CK1 和 CK2,与其它 2 种菌剂也存在明显的差异。

“五丰-001”菌剂在增加植株冠幅方面表现出优势,与“五丰-B6”菌剂之间无显著性差异,但优于“五丰-B6”,与“五丰-002”、“生长调节剂 S-诱抗素(CK2)”、CK1 之间存在显著性差异;生长调节剂 S-诱抗素(CK2)对番茄植株幼苗生长也具有一定的促进作用,但促进作用小于微生物菌剂“五丰-B6”、“五丰-002”、“五丰-001”;S-诱抗素在株高、冠幅、叶绿素含量与 CK1 之间均存在显著性差异,茎粗与叶片数与 CK1 之间无显著性差异;综合各菌剂以及“生长调节剂 S-诱抗素(CK2)”对番茄幼苗生长的影响,依次为“五丰-B6”>“五丰-001”>“五丰-002”>“生

调节剂 S-诱抗素(CK2)”>CK1。

各处理对番茄果实品质的影响表现为,经微生物菌剂与生长调节剂处理后的番茄果实,可溶性糖含量、维生素 C 含量显著高于 CK1,总酸度显著低于 CK1。

参考文献

- [1] 杨玉新,王纯立,谢志刚,等.微生物肥对土壤微生物种群数量的影响[J].新疆农业科学,2008,45(1):169-171.
- [2] 张振铭,胡化广,卞莉芸.微生物肥料改善龙冈茌梨果实品质的研究[J].北方园艺,2011(9):8-10.
- [3] 王明友,李光忠,杨秀凤,等.微生物菌肥对保护地黄瓜生育及产量、品质的影响研究初报[J].土壤肥料,2003(3):38-41.
- [4] 刘利军,洪坚平,闫双堆,等.应用微生物肥料提高砀山酥梨品质的研究[J].中国生态农业学报,2007,15(4):72-74.
- [5] Whipps J M. Microbial interactions and biocontrol in the rhizosphere[J]. J Exp Bot,2001,52:487-511.
- [6] 许前欣,孟兆芳,于彩虹.微生物肥料农业应用的效益评价[J].天津农业科学,2000,6(2):44-46.
- [7] 李玉华,许前欣,李明悦,等.微生物菌肥对库尔勒香梨产量、品质的影响[J].天津农业科学,2006,12(2):48-50.
- [8] 吴建峰,林先贵.我国微生物肥料研究现状及发展趋势[J].土壤,2002(2):68-72.
- [9] 陈廷伟,葛诚.我国微生物肥料发展趋向[J].土壤肥料,1995(6):16-20.
- [10] 李勤奋,邓晓,武春媛,等.复合菌剂对番茄抗病促生的效果研究[J].生态环境学报,2012,21(11):1836-1840.
- [11] 于恩晶,高丽红,陈青云.微生物菌剂与有机肥配施对日光温室小白菜产量和品质的影响[J].北方园艺,2010(7):57-59.
- [12] 李维炯,倪永珍.EM(有效微生物群)的研究与应用[J].生态学杂志,1995,14(5):58-62.
- [13] 邓志平,陶丽,李伟群,等.微生物菌剂·沼液及其复配对蔬菜品质和产量的影响[J].安徽农业科学,2011,39(16):9683-9686.
- [14] 贺冰,赵月平,邵秀丽,等.微生物菌剂与化学肥料配施对番茄幼苗生长的影响[J].河南农业大学学报,2010,44(5):529-531.

Effect of Microbial Agents on Tomato Seedling Growth in Greenhouse

ZHU Ying¹, SUN Quan¹, SI Hai-li¹, SHI Ming¹, WANG Ming², WANG Rui¹

(1. College of Agricultural, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021; 2. Ningxia Wufeng Agricultural Science and Technology Co. Ltd, Yinchuan, Ningxia 750021)

Abstract: Taking the facilities tomato seedlings as experimental material, the effects of the control (CK1), growth regulator S-induced resistance factors(CK2) and 3 bacterial strains (‘WF-B6’, ‘WF-001’ and ‘WF-002’) on the tomato seedling plant height, stem diameter, crown width, leaf number, leaf chlorophyll content index were studied. The results showed that all the 3 microbial agents and the S-induced resistance factors(CK2) significantly enhanced tomato seedling growth as compared with the control treatment. Tomato seedlings treated with microbial agent ‘WF-B6’ were significantly higher than the control in plant height, stem diameter and chlorophyll content. ‘WF-001’ was the best in promoting the crown width extension, which was 14.62% higher than the control, and 8.30% higher than the S-induced resistance factors(CK2). Based on the comprehensive comparison, the effectiveness of the tested microbial agents and chemical agent on the tomato growth follows the order: ‘WF-B6’>‘WF-001’>‘WF-002’>S-induced resistance factors CK2>CK1.

Key words: microbial agents; facilities tomato; seedlings; growing