

营养液添加黄腐酸钾对番茄幼苗生长的影响

任毛飞¹, 王智豪², 郭雪芝^{1,2}, 张 燕^{1*}

(1. 信阳农林学院园艺学院, 河南 信阳 464000; 2. 河南凤彩农业发展有限公司, 河南 睢县 476900)

摘要:本试验以豫番茄六号为试验材料,以不同浓度的黄腐酸钾加入营养液浇施番茄幼苗,以营养液浇施作为对照,调查番茄形态、生理等相关指标。结果表明:与对照相比,不同浓度的黄腐酸钾对番茄幼苗生长均有促进作用。黄腐酸钾对番茄幼苗植株的株高、茎粗、叶面积、最大根长、根体积、干鲜重均有促进作用,各处理壮苗指数比对照提高 11.11%~47.22%,其中 80 mg/kg 黄腐酸钾的处理促进番茄幼苗生长效果最佳。

关键词:番茄;黄腐酸钾;幼苗

中图分类号:S641.2

文献标识码:A

文章编号:2096-5877(2022)01-0120-03

Effect of BSFA in Nutrient Solution on Tomato Seedling Growth

REN Maofei¹, WANG Zhihao², GUO Xuezh^{1,2}, ZHANG Yan^{1*}

(1. College of Horticulture, Xinyang Agriculture & Forestry College, Xinyang 464000; 2. Henan Fengcai Agricultural Development Co., LTD., Suixian 476900, China)

Abstract: In this experiment, "Yufanqie 6" was used as the test material, tomato seedlings were irrigated with different concentrations of BSFA in nutrient solution, and the nutritional solution was used as the control to investigate the morphological and physiological indicators of tomato. The morphological and physiological indexes of tomato were investigated. The results showed that different concentrations of BSFA all promoted the growth of tomato seedling. BSFA promoted the plant height, stem diameter, leaf area, maximum root length, root volume, dry weight and fresh weight of tomato seedling. Compared with the control, the seedling index of each treatment increased 11.11% - 47.22%, and the treatment of 80 mg/kg BSFA treatment had the best effect in promoting the growth of tomato seedling.

Key words: Tomato; BSFA; Seedling

番茄属于茄科番茄属,是一年生或多年生草本植物,果实为多汁浆果。番茄既是蔬菜又是水果,营养价值丰富,具有抗氧化、抗肿瘤、预防心血管疾病、利尿、助消化等作用,番茄红素有美容养颜、防晒等功效,深受人们喜爱。

黄腐酸钾为活性较强的腐殖酸,是一种重要的植物生长调节物质。李放等^[1]采用黄腐酸钾追施夏玉米,可增产 19.6%。高帆等^[2]在冬小麦花期喷施黄腐酸钾,冬小麦增产 8.1%。高伟等^[3]发现不同浓度的黄腐酸钾均能提高番茄的产量和品质。研究表明,黄腐酸钾等微肥能够促进植物生

长、增强抗逆性、提高产量和改善果实质量^[4-14]。黄腐酸钾在番茄幼苗生长上研究报道较少,本试验以不同浓度黄腐酸钾浇施番茄幼苗,以期筛选出适宜黄腐酸钾浓度,指导育苗生产。

1 材料与方 法

1.1 试验时间与地点

试验于 2018 年 9 月 14 日至 11 月 7 日在信阳农林学院园艺综合实训实习基地进行。

1.2 试验材料及主要仪器

试验番茄品种为豫番茄六号(郑州蔬菜研究所);黄腐酸钾(新疆双龙腐植酸厂);恒温光照培养箱(常州市华普达教学仪器有限公司,250D);电热恒温干燥箱(浙江省嘉兴县新腾电热仪器厂,SC202)。

1.3 试验方法

试验采用单因素完全随机设计,黄腐酸钾浓度

收稿日期:2019-12-19

基金项目:国家自然科学基金项目(32002083);河南省新农科研究与改革实践项目(2020JGLX147);信阳农林学院 2020 年高水平科研孵化项目建设项目(FCL202002)

作者简介:任毛飞(1989-),男,讲师,硕士,从事设施农业研究。

通讯作者:张 燕,女,硕士,副教授,E-mail: tanya_2001@126.com

设置6个梯度的处理,具体如下:处理CK:0 mg/kg;处理A:40 mg/kg;处理B:60 mg/kg;处理C:80 mg/kg;处理D:100 mg/kg;处理E:120 mg/kg;每个处理重复3次,每个重复50株,共计900株。基质为草炭:蛭石:珍珠岩(V:V:V)=3:2:2,按穴盘育苗的操作流程,种子先浸种进行催芽处理,浸种后放置28℃恒温箱并保持湿度。待露白种子数占总种子数60%时进行播种。各处理每隔2 d浇施1次添加不同浓度黄腐酸钾的霍格兰配方营养液,黄腐酸钾加入1/8~1/4营养液中浇施番茄幼苗,其他时间浇清水。其他同一般育苗管理。

1.4 测定项目与方法

番茄幼苗长至5叶1心开始测定相关指标。取样时选择长势一致的植株,每个重复取6株。番茄幼苗测定指标包括形态指标和生理指标,形态指标测定株高、茎粗、叶面积、最大根长、根体积、植株干鲜重,生理指标测定叶绿素含量(分光光度计法)、根系活力(TTC法)以及各处理的壮苗指数(叶绿素测定时取植株的第3片真叶)。

壮苗指数=(茎粗/株高+根干重/地上干重)×全株干重

1.5 数据处理

试验数据采用SPSS 20.0软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 黄腐酸钾对番茄幼苗株高、茎粗、叶面积的影响

由表1可知,随着黄腐酸钾浓度的增加,番茄植株的株高变化趋势先增加后减少,处理C与CK差异显著,其他各处理间差异不显著。植株的茎粗、叶面积的变化趋势先增加后减少。植株茎粗处理A与CK、处理A与E、处理B与E差异不显著,其他处理间差异显著,其中处理C茎粗最大,为3.670 mm。叶面积处理A与E、处理B与C、处理B与D差异不显著,其他处理间差异显著,其中

表1 黄腐酸钾对番茄幼苗株高、茎粗、叶面积的影响

处理	株高(cm)	茎粗(mm)	叶面积(cm ²)
CK	12.023±0.129b	2.400±0.072e	0.263±0.033d
A	18.210±0.150ab	2.620±0.067de	0.433±0.033c
B	19.100±0.11ab	2.977±0.090c	0.620±0.031ab
C	21.233±0.11a	3.670±0.029a	0.708±0.006a
D	18.933±0.32ab	3.260±0.081b	0.571±0.04b
E	17.221±0.29ab	2.793±0.10cd	0.392±0.012c

注:同列不同字母表示5%水平差异显著($P<0.05$),下同

处理C叶面积最大,为0.708 cm²。结果表明:不同浓度黄腐酸钾均能促进植株株高、茎粗、叶面积的生长,其中80 mg/kg的黄腐酸钾浇施番茄幼苗促进作用最佳。

2.2 黄腐酸钾对番茄幼苗根系生长的影响

由表2可知,随着黄腐酸钾浓度的增加,番茄植株的最大根长、根体积、根系活力的变化趋势先增加后减少。植株最大根长、根体积、根系活力,处理A与E、处理B与D差异不显著,其他处理差异显著,其中处理C效果最好,植株的最大根长、根体积、根系活力分别为22.450 cm、1.477 cm³、0.559。结果表明:不同浓度黄腐酸钾均能促进植株最大根长、根体积、根系活力的生长,黄腐酸钾最佳浓度为80 mg/kg。

表2 黄腐酸钾对番茄幼苗根长、根体积的影响

处理	最大根长(cm)	根体积(cm ³)	根系活力
CK	17.857±0.196d	0.733±0.055d	0.350±0.006d
A	19.720±0.09c	1.050±0.051c	0.472±0.003c
B	20.850±0.05b	1.273±0.035b	0.520±0.011b
C	22.450±0.286a	1.477±0.029a	0.559±0.005a
D	20.840±0.074b	1.317±0.035b	0.519±0.009b
E	19.680±0.092c	1.070±0.032c	0.480±0.006c

2.3 黄腐酸钾对番茄幼苗叶绿素、类胡萝卜素的含量影响

由表3可知,随着黄腐酸钾浓度的增加,番茄植株的叶绿素、类胡萝卜素含量的变化趋势先增加后减少。植株的叶绿素含量处理A、E、CK间差异不显著,其他处理间差异显著,其中处理C叶绿素含量最高,为0.603 mg/kg。类胡萝卜素含量处理B与C,处理A、B、D、E、CK均无显著差异,其他处理间差异显著。结果表明:不同浓度黄腐酸钾均能提高植株叶绿素、类胡萝卜素含量,其中80 mg/kg的黄腐酸钾效果最佳。

表3 黄腐酸钾对番茄幼苗叶绿素、类胡萝卜素含量的影响

处理	叶绿素含量	类胡萝卜素含量
CK	0.484±0.006c	1.690±0.024b
A	0.508±0.009c	1.859±0.044b
B	0.543±0.009b	2.208±0.058ab
C	0.603±0.009a	2.680±0.626a
D	0.537±0.009b	1.956±0.074b
E	0.480±0.012c	1.795±0.001b

2.4 黄腐酸钾对番茄幼苗干鲜重的影响

由表4可知,随着黄腐酸钾浓度的增加,番茄植株的干鲜重变化趋势先增加后减少。植株鲜重处理A与D、D与B、A与E差异不显著,其他处理间差异显著,其中处理C鲜重最大,为6.337 g。植株干重处理A与E、B与D差异不显著,其他处理间差异显著。结果表明:适宜浓度黄腐酸钾能提高植株干鲜重,最佳黄腐酸钾的浓度为80 mg/kg。

表4 黄腐酸钾对番茄幼苗植株干鲜重的影响 g

处理	植株鲜重	植株干重
CK	4.580±0.147e	0.153±0.026d
A	5.173±0.091cd	0.320±0.032c
B	5.660±0.087b	0.537±0.030b
C	6.337±0.236a	0.717±0.020a
D	5.570±0.110bc	0.583±0.041b
E	4.787±0.149de	0.360±0.032c

2.5 黄腐酸钾对番茄幼苗壮苗指数的影响

由图1可知,随着黄腐酸钾浓度的增加,番茄幼苗壮苗指数先增加后减少。处理A与D、B与D、A与E差异不显著,其他处理间壮苗指数差异显著。处理C的壮苗指数最大。处理A~E的壮苗指数与CK相比,分别增加25%、33.33%、47.22%、28.89%、11.11%。

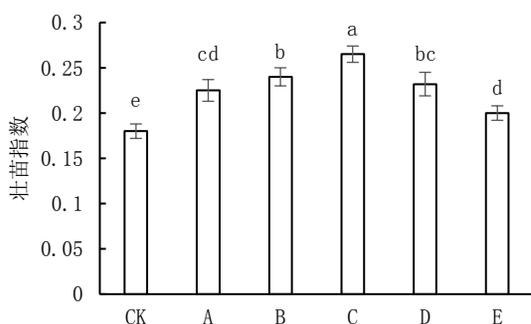


图1 黄腐酸钾对番茄幼苗植株壮苗指数的影响

3 结论与讨论

研究表明,黄腐酸钾浓度为80 mg/kg时,番茄幼苗生长的株高、茎粗、叶面积、最大根长、根体积、植株干鲜重等各项形态指标与CK相比,均达到显著性差异,且效果最佳;根系活力、叶绿素

与类胡萝卜素含量等各项生理指标与CK相比效果最为显著;综合测量结果与分析,处理C为番茄幼苗生长的最佳施用浓度。

适宜浓度的黄腐酸钾可促进番茄幼苗的生长,提高根系活力、壮苗指数,增加叶绿素和类胡萝卜素的含量。在周燕等^[15]研究中,黄腐酸钾处理黄瓜幼苗,随着黄腐酸钾浓度的增加,幼苗各项指标的变化趋势先增长后减少,60~120 mg/L的浓度范围有利于培育壮苗,本研究确定在番茄培育壮苗上黄腐酸钾浓度为80 mg/kg为宜。

参考文献:

- [1] 李放,宋东涛,王丹丹,等.黄腐酸钾和黄腐酸锌对夏玉米的增产效果[J].河北农业科学,2014,18(4):64-68.
- [2] 高帆,韦伟,辛龙飞.冬小麦杨花期喷施黄腐酸钾效果初报[J].南方农业,2015,9(21):29,31.
- [3] 高伟,李明悦,杨军,等.黄腐酸钾不同用量对番茄产量、品质及土壤理化性质的影响[J].中国农学通报,2017,33(33):46-49.
- [4] 杨小奎.黄腐酸钾对草莓氮素吸收分配及产量品质的影响[D].泰安:山东农业大学,2018.
- [5] 薛仁风,丰明,赵阳,等.不同生物有机肥对绿豆生长与生理特性的影响[J].东北农业科学,2019,44(4):9-12,71.
- [6] 任杰,朱峰,程森,等.不同种类钾肥施肥比例对烤烟产质量的影响[J].中国烟草科学,2018,39(4):58-63.
- [7] 殷大伟,金梁,郭晓红,等.生物炭基肥替代化肥对砂壤土养分含量及青贮玉米产量的影响[J].东北农业科学,2019,44(4):19-24,88.
- [8] 任毛飞,邵秀丽,李宇,等.三种生长调节剂复配对设施樱桃番茄坐果及品质的影响[J].北方园艺,2016(22):63-65.
- [9] 周燕.黄腐酸钾与胺鲜酯对岩棉栽培番茄生长和产量影响[D].郑州:河南农业大学,2017.
- [10] 任毛飞,张燕,李蒙. IAA 和 GA₃ 对黄瓜种子萌发的影响[J].黑龙江农业科学,2019(4):42-45.
- [11] 任海,付立东,王宇,等.不同硅肥施入模式对水稻产量及品质的影响[J].东北农业科学,2019,44(4):13-18,58.
- [12] 任毛飞,王吉庆,李宇,等.三种肥料增效剂复配对樱桃番茄生长和品质的影响[J].北方园艺,2016(19):192-195.
- [13] 罗艳君.灌溉施肥频率和黄腐酸钾配施对矮化苹果园土壤溶液和产量、品质的影响[D].咸阳:西北农林科技大学,2016.
- [14] 高军,陈莫军,孟凡梅,等.增施穗肥对水稻产量和氮肥利用率的影响[J].东北农业科学,2018,43(2):1-4.
- [15] 周燕,王吉庆,任毛飞,等.基质浇施黄腐酸钾对黄瓜幼苗的影响[J].长江蔬菜,2016(12):81-83.

(责任编辑:王昱)