北方园艺 2016(14):180～183

DOI:10.11937/bfyy.201614045

生物钾菌肥对黄秋葵生长和产量的影响

王　刚,周娜娜

(海南热带海洋学院 热带生物与农学院,海南 三亚 572022)

摘　要:以黄秋葵为试验材料,通过大棚内小区试验,研究了生物钾菌肥对黄秋葵生长和产量的影响。结果表明:随着生物钾菌肥施肥量的增加,株高、荚果长、荚果鲜质量、单株结果数、产量等指标都呈现先升高后降低的变化趋势,其中荚果鲜质量在施肥量为 7.5 g·m^{-2} 时达最大值,与施肥量 4.5 g·m^{-2} 时差异不显著,其它指标在施肥量为 4.5 g·m^{-2} 时达最高值;商品率随生物钾菌肥的施用量增加持续增加,根冠比持续下降,荚果干质量变化不大,茎粗、主根长和荚果干物质含量波动较大。综合所有指标,大田种植黄秋葵最佳生物菌钾肥推荐施肥量为 4.5 g·m^{-2}。

关键词:生物钾菌肥;黄秋葵;生长;产量;影响

中图分类号:S 636.906+.2　**文献标识码**:A　**文章编号**:1001－0009(2016)14－0180－04

黄秋葵(*Abelmoschus esculentus* L.)又名秋葵、洋辣椒、羊豆角等,原产非洲,主要食用嫩的荚果,其营养丰富[1],是一种具有补肾功效的保健蔬菜[2]。黄秋葵在我国种植区域比较分散,对栽培技术要求高,栽培操作不当,易造成落花、落果,产量和品质较低等问题。国内关于黄秋葵的育苗[3]、田间施肥[4]、密度和整枝[5]等栽培技术都有相关研究,甚至有关黄秋葵组织培养[6]方面的研究也有了突破。对黄秋葵的施肥技术研究较多的是有机肥和复合肥[7],氮肥和磷肥的施用量也有研究[8],但是钾肥对黄秋葵影响的研究较为薄弱。

生物钾菌肥富含有益菌和腐植酸钾,能够分解和活化土壤硅酸盐矿物,提高土壤有效钾元素、抑制真菌感染和抗虫,在水稻、烟草[9]、棉花[10]等作物施用较多,但关于黄秋葵施用生物菌钾肥的效果方面尚鲜见报道。该试验在大棚内种植"台湾五福"黄秋葵,施用不同量的生物钾菌肥,研究黄秋葵的生长情况及产量表现,以期为黄秋葵的无公害栽培及生态农业的发展提供理论参考。

1　材料与方法

1.1　试验地概况

试验于海南热带海洋学院三亚校区园艺基地的塑料大棚内进行,地势平坦,土壤 0～30 cm 土层肥力状况见表 1。

表 1　土壤 0～30 cm 土层肥力状况

Table 1　Soil fertility status of 0－30 cm soil layer

取样时间 Sampling time /(年-月-日)	pH	有机质 Organic matter /(g·kg^{-1})	速效氮 Available nitrogen /(mg·kg^{-1})	速效钾 Available potassium /(mg·kg^{-1})	速效磷 Available phosphorus /(mg·kg^{-1})
2014-11-29	5.63	22.73	53.24	16.66	38.44

1.2　试验材料

供试黄秋葵品种为"台湾五福",购于乐东雪明农业开发有限公司;生物钾菌肥:潍坊市瑞丰农化科技有限公司生产的精品生物钾,腐植酸钾含量≥38%。

1.3　试验方法

试验于 2014 年 10 月进行,采取大田随机区组设计,生物钾肥施入量为变量,设 1.5、4.5、7.5、10.5 g·m^{-2} 4 个处理,以 0 g·m^{-2} 为对照,每处理 3 次重复。每个小区面积为 13.5 m^2(长 4.5 m×宽 3.0 m),平作,育苗移栽,株行距 30 cm×40 cm。四周设保护行。

将种子在 25 ℃左右的水中浸种 10 h 后,播种于育苗盘,第 1 片真叶平展后移栽。每个小区之间种植 1 行黄秋葵作隔离行。整地时施足有机肥,缓苗后将生物菌肥按试验设定分别施入各小区。其它管理同大田[11]。

第一作者简介:王刚(1977-),男,宁夏石嘴山人,硕士,实验师,现主要从事园艺的实验教学和蔬菜生产技术的研究与推广工作。E-mail:82975180@qq.com.

责任作者:周娜娜(1978-),女,山东潍坊人,硕士,副教授,现主要从事作物高产理论与植物生理等研究工作。E-mail:707634938@qq.com.

基金项目:海南省应用技术研发与示范推广专项资助项目(ZDXM2015124);海南省自然科学基金资助项目(20153109);琼州学院 2013 质量工程资助项目(蔬菜栽培学)。

收稿日期:2016－02－14

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

1.4 项目测定

黄秋葵结果后期,进行株高、茎粗、根冠比、果实长度、果实鲜质量、果实干质量、果实含水量、果实商品率、产量、种子数量、主根长、根系活力等指标测定。

1.5 数据分析

采用 Microsoft Excel 2013 统计软件对试验观测结果进行初步处理与作图;采用 SPSS 17.0 软件进行显著性方差分析。

2 结果与分析

2.1 生物钾菌肥不同施用量对黄秋葵植株长势的影响

生物钾菌肥显著影响黄秋葵植株的株高和茎粗,由表 2 可知,随着生物菌钾肥施用量的增加,株高表现出先增加后降低的规律,各处理黄秋葵的株高均显著高于对照,在 4.5 g·m^{-2}施用量时株高最高,为 94.0 cm。黄秋葵地上茎离地面 2 cm 处测得茎粗的变化,随着生物菌钾肥施用量的增加,没有呈现规律性增加,但是钾肥的增施显著增加了黄秋葵的茎粗,4.5、7.5、10.5 g·m^{-2} 3 个处理间差异不显著,但均与对照差异显著,在4.5 g·m^{-2}施用量茎粗达到最大,为 1.85 cm,比较健壮。生物钾菌肥的施用有利于黄秋葵的营养生长,提高抗倒伏性。

生物钾菌肥的施用不仅影响了黄秋葵的地上部,也显著影响了黄秋葵地下部的生长。对黄秋葵的主根长的影响没有规律性变化,1.5 g·m^{-2}施用量主根最长,达 26.6 cm,钾肥最大施用量 10.5 g·m^{-2}的主根长却最小,仅为 16.6 cm,均与对照差异显著。随着生物钾菌肥施用量的增加,黄秋葵的根冠比总体呈下降趋势,施用量 1.5 g·m^{-2}和 4.5 g·m^{-2}处理根冠比尽管低于对照,但是差异不显著;而施肥量在 7.5 g·m^{-2}和 10.5 g·m^{-2}处理的根冠比均显著低于对照。生物钾菌肥的施用有利于黄秋葵的主根伸长,但是并没有提高黄秋葵的根冠比,更有利于黄秋葵地上部的生长。

表 2 生物钾菌肥对黄秋葵植株长势的影响

Table 2 Effect of biotic potassium on okra growth

处理 Treatment /(g·m^{-2})	株高 Plant height /cm	茎粗 Stem diameter /cm	主根长 Root length /cm	根冠比 Root-shoot ratio
0	72.2±19.2a	1.25±0.001a	21.8±1.97b	0.317±0.007a
1.5	90.6±15.0c	1.48±0.039b	26.6±1.00a	0.310±0.004a
4.5	94.0±24.0c	1.85±0.019c	21.4±2.83b	0.257±0.001ab
7.5	88.7±17.3c	1.73±0.011c	23.0±0.44b	0.228±0.002b
10.5	80.6±23.8b	1.80±0.015c	16.6±0.85c	0.236±0.001b

注:表中数据为 3 次重复的平均值±标准误;同一列中小写字母代表不同处理间差异显著($P<0.05$),大写字母代表不同处理间差异极显著($P<0.01$),下同。

Note: Values in the same column followed by different lowercase letters indicate significant difference at $P<0.05$ between treatments. Values in the line followed by different uppercase letters indicate significant difference at $P<0.01$ between different treatments, the same below.

2.2 生物钾菌肥不同施用量对黄秋葵商品率的影响

部分黄秋葵的果实由于种性退化荚果变的粗短,或黄秋葵生长期间遭遇低温,部分果实出现弯曲变形,失去商品价值,降低商品率。由表 3 可以看出,黄秋葵的商品率随着生物菌钾肥施用量的增加,显著提高,在最大施肥量 10.5 g·m^{-2}处理产量达最高,为 93.9%,与对照差异显著。生物钾菌肥不同施用量对黄秋葵荚果的长度和鲜质量影响也较大。随着生物菌钾肥施用量的增加,黄秋葵荚果长与荚果鲜质量都明显增加,在 1.5 g·m^{-2}和 4.5 g·m^{-2} 2 个施肥量时荚果同时达到最长,为 11.6 cm,与对照差异显著;在 7.5 g·m^{-2}施肥量时荚果鲜质量达到最大,为 16.7 g,与对照差异显著。生物钾菌肥的施用有利于改善黄秋葵的果型,从而提高黄秋葵的商品率。

荚果长与荚果鲜质量还能间接表述荚果的外形。从表 3 还可以看出,生物菌钾肥施用量为 7.5 g·m^{-2}时,荚果的单位长度质量是最大的,荚果略短而粗,并不受生产者和消费者喜爱。

表 3 生物钾菌肥对黄秋葵商品率的影响

Table 3 Effect of biotic potassium on commodity rate of okra

处理 Treatment /(g·m^{-2})	荚果长 Pod length /cm	荚果鲜质量 The fresh weight of pod /g	商品率 The commodity rate /%
0	11.0±0.207a	15.4±1.999a	86.6±42.1a
1.5	11.6±0.390b	16.5±0.624b	88.4±42.2ab
4.5	11.6±0.229b	16.6±1.035b	91.0±47.1abc
7.5	11.3±0.286ab	16.7±0.773b	93.2±36.8bc
10.5	11.2±0.429ab	16.1±0.856ab	93.9±42.7c

2.3 生物钾菌肥不同施用量对黄秋葵果实干物质含量的影响

由图 1 可以看出,黄秋葵荚果的干物质含量随着生物菌钾肥施用量的增加而波动较大,没有规律性的变化,在 10.5 g·m^{-2}施肥量时最高,1.5 g·m^{-2}施肥量时次之,4.5 g·m^{-2}施肥量时黄秋葵荚果的干物质含量居

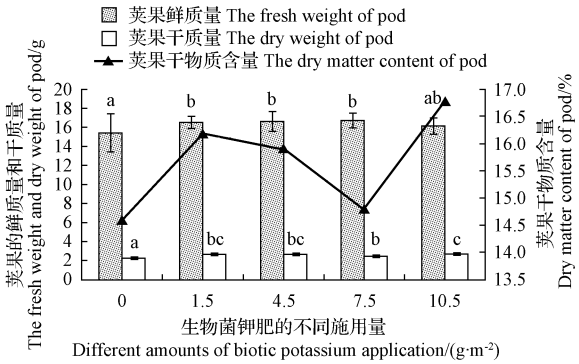

图 1 生物钾菌肥对黄秋葵果实干物质含量的影响

Fig. 1 Effect of biotic potassium on dry matter content of okra

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

中,为15.3%,这3个施肥量的干物质含量都远高于对照。荚果的干质量与鲜质量没有明显的相关性,随钾肥的施用量增加也没有明显规律变化,其中施用生物菌钾肥的4个处理中,荚果干质量最大值出现在施肥量为10.5 g·m^{-2}的处理,最小值出现在施肥量为7.5 g·m^{-2}的处理,分别为3.15 g和2.70 g,最大值和最小值差异显著,4个处理的黄秋葵干质量均高于对照并差异显著。生物钾菌肥的施用有利于提高黄秋葵荚果的鲜质量和干物质含量。

2.4　生物钾菌肥不同施用量对黄秋葵产量的影响

表4所列出数据为不同处理重复间的平均值,其中产量为小区实收产量换算得到的。由表4可以看出,随着生物钾菌肥施用量的增加,黄秋葵的单株荚果数、荚果鲜质量和产量都呈现先增加后降低的变化趋势,具体表现为增施生物钾菌肥,黄秋葵增产明显,施肥量为4.5 g·m^{-2}时,产量最高达34 191 kg·hm^{-2},比对照增产17.1%;黄秋葵的单株荚果数在施用生物钾菌肥后明显增多,在4.5 g·m^{-2}处理单株结果数达最多为56个,比对照增加40%;生物菌钾肥的施用对提高荚果的鲜质量效果也比较明显,在7.5 g·m^{-2}处理,荚果鲜质量最大,比对照增大了8.4%。生物钾菌肥的施用有利于提高黄秋葵的单株产量,从而提高总产量。

表4　生物钾菌肥对黄秋葵产量的影响

Table 4　Effect of biotic potassium on okra yield

处理 Treatment /(g·m^{-2})	荚果数 The number of pods /(个·株$^{-1}$)	比CK Ratio of CK /±%	荚果鲜质量 The fresh weight of pod/g	比CK Ratio of CK /±%	产量 Yield /(kg·hm^{-2})	比CK Ratio of CK /±%
0	40		15.4		29 198	
1.5	44	10	16.5	7.1	32 595	11.6
4.5	56	40	16.6	7.8	34 191	17.1
7.5	52	30	16.7	8.4	29 250	0.2
10.5	52	30	16.1	4.5	30 660	5.0

3　讨论与结论

腐植酸钾是一种高效的有机钾肥,可以促进作物生长、提高作物抗逆能力、改善作物品质、保护农业生态环境等功能。富含腐植酸钾的生物钾菌肥对黄秋葵的生长影响很大,随着施肥量的增加,株高、荚果长、荚果鲜质量、单株结果数、产量等指标都呈现出先升高后降低的变化趋势,而茎粗和商品率随生物钾菌肥的施用量增加持续增加,根冠比持续下降,荚果干质量变化不大,荚果干物质含量波动较大。研究表明,生物钾菌肥的施用量为4.5 g·m^{-2}时,种植的黄秋葵生长情况和产量表现最好,过量施用增产不明显,这与化学钾肥在大豆作物施用的研究结果相同[12]。合理施用生物钾菌肥,增加了荚果的长度和质量,改善了黄秋葵的荚果形状,提高商品率,与钾肥提高甘薯的商品率研究结果一致[13]。研究结果表明,生物钾菌肥促进了黄秋葵的生长,增强了黄秋葵的抗倒伏能力,增产效果显著,这与化学钾肥控制西瓜营养生长但促进生殖生长[14]研究结果不一致;与钾肥对小麦产量的影响差异不显著[15]等研究结果不一致。该试验数据基于海南省内气候条件,不同黄秋葵品种、不同施肥水平对黄秋葵果实产量和品质造成一定的影响[16]。造成这些不一致的原因,是不同的作物对钾肥的需求不同,还是生物钾菌肥与化学钾肥对作物的影响存在差异,需进一步研究。

参考文献

[1]　高尚,高玲,张如莲.黄秋葵营养与功能成分研究进展[J].中国热带农业,2015,12(2):46-49.

[2]　黄文,应芳卿,黄晓艳,等.保健蔬菜黄秋葵高效栽培技术[J].北方园艺,2008(3):116-117.

[3]　王丽霞,卢凤刚,郝建博,等.不同育苗基质对秋葵生长发育及产量的影响[J].北方园艺,2014(10):16-19.

[4]　刘迪发,陈红兵,刘维侠,等.施肥对黄秋葵生长及产量的影响[J].中国热带农业,2014,11(3):38-40.

[5]　周金梅,赵文若,建德锋.不同品种和栽植密度及整枝方式对黄秋葵产量的影响[J].北方园艺,2013(4):34-35.

[6]　孙骏威,方晓峰,陈珍.不同植物生长调节剂对黄秋葵组织培养的影响[J].北方园艺,2012(7):139-141.

[7]　高玲,刘迪发,徐丽.黄秋葵研究进展与前景[J].热带农业科学,2014,34(11):22-29.

[8]　王永慧,陈建平,张培通,等.氮磷配施对沿海滩涂黄秋葵生长发育、产量及品质的影响[J].福建农业学报,2015,30(5):478-482.

[9]　高华军,林北森.生物钾肥对烤烟产质量影响的研究进展[J].中国烟草科学,2009,30(3):73-76.

[10]　姜文凤,尚杰,李春花,等.冀微生物磷钾菌肥在棉花上的应用效果试验[J].石河子科技,2008(6):1-2.

[11]　陈正秋,韦志林,梁高生,等.黄秋葵无公害栽培技术[J].中国热带农业,2009,6(1):63-64.

[12]　焉莉,王寅,张志丹,等.吉林省大豆主产区钾肥施用效果研究[J].吉林农业大学学报,2015,37(6):708-714.

[13]　林子龙.种植密度与钾肥对甘薯新品种龙薯14号产量的影响[J].南方农业学报,2015,46(6):1002-1006.

[14]　孙兴祥,陈爱国,陈宝宽.钾肥运筹对大棚西瓜生长和品质的影响[J].中国瓜菜,2015,28(5):41-43.

[15]　郭明明,赵广才,郭文善,等.追氮时期和施钾量对小麦氮素吸收运转的调控[J].植物营养与肥料学报,2015,21(2):1-9.

[16]　曾日秋,洪建基,姚运法,等.黄秋葵资源的植物学特征特性与生态适应性评价[J].热带作物学报,2015,36(3):523-529.

Effect of Biotic Potassium on Growth and Yield of Okra

WANG Gang, ZHOU Nana

(College of Tropical Biology and Agronomy, Hainan Tropical Marine University, Sanya, Hainan 572022)

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

DOI:10.11937/bfyy.201614046

不同种类控释肥及用量对番茄育苗效果的影响

牛旭旭,李胜利,毕明明,郭甜莉,田利英

(河南农业大学 园艺学院,河南 郑州 450002)

摘　要:以2种含不同体积的腐熟花生壳为育苗基质,2种控释肥为研究对象,研究了基质中添加不同种类和不同用量控释肥对番茄育苗效果的影响,以期筛选出适合育苗的基质配比和控释肥种类及用量。结果表明:与对照(不掺肥)相比,在S1和S2基质中,CRF-A3处理(即N 540 mg·L^{-1},P_2O_5 270 mg·L^{-1},K_2O 540 mg·L^{-1})的番茄幼苗在株高、茎粗、地上部干质量和叶绿素含量上差异显著,并优于其它处理,且在S2(V/V)=5∶4基质中综合表现最好,株高和茎粗分别比对照增加83%和14%,壮苗指数达到0.231。

关键词:控释肥;基质;番茄育苗

中图分类号:S 641.206^{+}.1　**文献标识码**:A　**文章编号**:1001－0009(2016)14－0183－04

蔬菜工厂化育苗普遍采用无土育苗,养分的供应对于培育壮苗至关重要。作为育苗生产的关键和基础性物质,基质不仅包含穴盘苗生长前期所需营养,其良好的理化性质也为植物提供了生长环境的重要保障[1-3]。为保证幼苗生长后期营养的供应,单纯依靠基质提供植物所需养分并不现实,传统上通常采用掺混普通化肥和浇灌营养液的方法补充养分,但前者的养分释放率常常与幼苗生长不一致,还可能因为加入量过多造成烧苗;而后者存在费时、费工、水分和养分易流失等问题[4-5],且养分的吸收容易受到温度影响。

控释肥一次施用即可满足整个苗期的养分需求[5-7],养分释放缓慢且释放特征与幼苗营养特征接近,能够极大的减轻生产上的劳动强度[8-9],从而实现高效生产。且控释肥优于普通肥料和浇灌营养液的育苗效果,在许多研究中均得到验证。然而,种类繁杂的控释肥以及不同施用量的育苗效果差异较大[5,10],且不同种类控释肥的育苗效果也受到基质成分的影响[11-13]。现以花生壳和草炭为育苗基质(分别为草炭∶花生壳(V/V)=1∶2和草炭∶花生壳(V/V)=5∶4),探讨了在不同比例花生壳基质中不同控释肥及用量对番茄育苗效果的影响,以期为番茄的工厂化育苗提供理论依据。

第一作者简介:牛旭旭(1988-),女,河南新密人,硕士研究生,研究方向为无土栽培。E-mail:352363852@qq.com.

责任作者:李胜利(1975-),男,河南洛阳人,博士,副教授,硕士生导师,现主要从事设施栽培与工厂化育苗的教学与科研工作。E-mail:lslhc@yeah.net.

基金项目:河南省现代蔬菜产业技术体系专项资助项目(S2010-03-03)。

收稿日期:2016－03－11

Abstract: A field experiment was conducted to evaluate the effects of biotic potassium on the growth and yield of okra. Significant effects were found, especially when biotic potassium was applied. The results showed that with the application of biotic potassium 4.5 g·m^{-2}, the greatest plant height, as well as root shoot ratio, pod length, pod weight, pod number and okra yield were obtained. The fresh weight was the highest when the potassium was 7.5 g·m^{-2}. There was no significant difference between it and 4.5 g·m^{-2}. Change trends first increased and then decreased. The stem diameter and commodity rate of okra continued to increase with the increase of fertilizer, while root-shoot ratio on the contrary. The amount of biotic potassium had little effect on the dry-weight of pod, but had effect on stem diameter and root length and dry matter content of pod. The aim of the experiment was to achieve the field planting of okra best biological bacteria fertilizer amounts. Comprehensive all indicators, the optimum fertilization amount for field planting of okra was 4.5 g·m^{-2}.

Keywords: biotic potassium; okra; growth; yield; effect

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn