

生物有机肥对黄瓜植株性状·产量和品质的影响

王玉红¹, 梁晓辉², 王长松¹, 陈莉萍¹, 胡姚凯¹, 金允雅¹

(1. 江苏省仪征市耕地质量管理中心, 江苏仪征 211400; 2. 南京宁粮生物工程有限公司, 江苏南京 210000)

摘要 [目的]探究适宜江苏仪征蔬菜生产绿色高效的施肥方式, 加大新型微生物有机肥料在该地区的推广应用。[方法]2015 年与南京宁粮生物工程有限公司合作在黄瓜上进行生物有机肥试验, 研究生物有机肥对黄瓜植株性状、产量和品质的影响。[结果]与灭活的生物有机肥相比, 施用生物有机肥处理植株株高、茎粗分别增加 10.9、0.07 cm, 果实纵径、横径分别增加 2.00、0.29 cm, 维生素 C、可溶性糖、游离氨基酸含量分别增加 5.8 mg/kg、0.2%、11.6 mg/kg。[结论]生物有机肥的施用能有效促进黄瓜植株生长, 促进果实产量的增加和品质的提升。

关键词 生物有机肥; 黄瓜; 植株性状; 产量; 品质

中图分类号 S642.2 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)25-031-02

Effects of Biological Organic Fertilizer on Cucumber Plants Character, Yield and Quality

WANG Yu-hong¹, LIANG Xiao-hui², WANG Chang-song¹ et al (1. Yizheng City Cultivated Land Quality Management Station, Yizheng, Jiangsu 211400; 2. Nanjing Ning Liang Biological Engineering Co. Ltd., Nanjing, Jiangsu 210000)

Abstract [Objective] The aim was to explore green and efficient fertilization method suitable for vegetable production in Yizheng City, Jiangsu Province, enhance popularization and application of new microbial fertilizer in local area. [Method] Applying bio-organic fertilizer on cucumber with Nanjing Ning Liang Biological Engineering Co. Ltd. in 2015, effects of bio-organic fertilizer on plants character, yield and quality of cucumber were studied. [Result] Compared with inactivated bio-organic fertilizer, plant height, stem diameter was increased by 10.9, 0.07 cm respectively, fruit longitudinal diameter and transverse diameter was increased by 2.00, 0.29 cm respectively, vitamin C, soluble sugar, free amino acid content was increased by 5.8 mg/kg, 0.2%, 11.6 mg/kg respectively by applying bio-organic fertilizer. [Conclusion] Applying bio-organic fertilizer can effectively promote cucumber plant growth, promote fruit yield increasing and quality improvement.

Key words Bio-organic fertilizer; Cucumber; Plant traits; Yield; Quality

仪征市地处南京、镇江、扬州长三角中心地带, 交通便利, 四季分明, 是江苏省农业主要生产基地, 承担着向当地及周边地区供给农产品的重要职能。设施蔬菜是实现蔬菜高产、优质、高效生产, 解决蔬菜周年生产的重要途径, 近年来仪征市设施蔬菜生产取得了迅猛发展。黄瓜具有较高的营养价值、药用价值, 还具有美容养颜的功效, 受到诸多消费者的青睐, 仪征市大棚黄瓜种植面积逐年扩大, 已经成为不少农民增收的支柱产业。由于受传统种植习惯及生产者素质的影响, 在肥料施用上许多生产者仍以化肥为主, 长期大量施用化肥会使农田生态环境、土壤理化性状和土壤微生物区系受到不同程度的破坏, 并对蔬菜产量、品质造成不良影响。生物有机肥是在微生物技术发展及有机肥商品化使用的基础上研制而成的新型多功能有机肥料, 具有改善土壤、培肥地力、促进植物生长、抗病防虫以及提高农作物产量和品质等作用^[1-4]。目前已逐步成为国内许多农业示范区及绿色有机农产品基地的肥料主力军, 并在不同作物上得到了广泛的运用^[5-12]。为探索仪征地区蔬菜生产科学先进的施肥模式, 近年来与南京宁粮生物工程有限公司合作进行微生物有机肥的研制及生产应用, 2015 年开展了黄瓜生产试验, 以考察新研制出的生物有机肥的有效性。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验地设置在仪征市枣林湾绿篱无公害蔬菜生产试验场内, 试验地前茬作物为小青菜, 产量为

39 186.0 kg/hm²。试验地土种为黄杂土, 质地中壤, 有机质 21.6 g/kg、全氮 1.9 g/kg、有效磷 10.5 mg/kg、速效钾 103.2 mg/kg, pH 6.6。

1.2 供试肥料 供试肥料有 2 种, 1 种是生物有机肥, 功能菌由娄氏链霉菌、地衣芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌组成, 有机质来源为食用菌渣、畜禽粪便, 生物有机肥有机质含量 >40%, 有效活菌数量 $\geq 3.5 \times 10^8$ cfu/g, 其余指标均达到行业标准(NY884-2012)要求, 另 1 种是灭活的生物有机肥, 由生物有机肥经 121 ℃、20 min 灭菌而成。

1.3 试验设计与处理 此次试验黄瓜品种为津优 32 号, 试验时间为 2015 年 2 月 20 日~7 月 10 日。试验共设 4 个处理 3 次重复, 随机区组设计, 常规区根据当地施肥习惯确定, 1 月 15 日育种, 2 月 20 日移栽, 移栽行距为 60 cm、株距为 25 cm, 移栽前施用基肥, 供试肥料作基肥一次性施用, 4 月 5 日进入初果期, 5 月 6 日盛果期采摘果实, 进行维生素 C、可溶性糖、游离氨基酸测定, 并对植株性状及果实性状进行考察, 采摘后追施 1 次复合肥, 肥料具体施用见表 1。果实分批采摘结束后统计总产量。

2 结果与分析

2.1 不同处理对植株性状的影响 5 月 6 日进入盛果期后对各处理植株性状进行考察。由表 2 可知, 施用生物有机肥处理株高及茎粗均大于其他处理, 处理③株高分别较空白对照及常规对照高 28.4 cm 和 17.5 cm, 茎粗分别增加 0.14 cm 和 0.10 cm, 生物有机肥处理较灭活的生物有机肥处理株高增加 10.9 cm, 茎粗增加 0.07 cm。观察发现施用生物有机肥处理植株白根数明显多于其他处理, 病害发生程度明显低于其他处理, 说明施用生物有机肥能有效促进植株生长和抑制

基金项目 江苏省农业三新工程项目(SXGC[2015]227); 测土配方施肥项目(苏农办农[2014]17号)。

作者简介 王玉红(1973-), 女, 江苏仪征人, 高级农艺师, 从事土壤肥料技术与现代农业研究。

收稿日期 2016-07-14

病害发生。

表 1 试验处理
Table 1 Experimental treatment

序号 Serial No.	处理 Treatment	基肥 Basal fertilizer			追肥 Topdressing
		复合肥 Compound fertilizer (N - P ₂ O ₅ - K ₂ O = 15 - 15 - 15)	生物有机肥 Bio - organic fertilizer	灭活的生物有机肥 Inactivated bio - organic fertilizer	复合肥 Compound fertilizer (N - P ₂ O ₅ - K ₂ O = 15 - 15 - 15)
①	空白对照 (CK ₁)	—	—	—	—
②	常规对照 (CK ₂)	750	—	—	300
③	生物有机肥	750	3 000	—	300
④	灭活的生物有机肥	750	—	3 000	300

注:生物有机肥与灭活的生物有机肥施用时间与复合肥拌匀,在黄瓜移栽前施基。
Note: Before cucumber transplanting, bio - organic fertilizer and inactivated bio - organic fertilizer was applied mixed with compound fertilizer.

表 2 不同处理黄瓜植株性状

Table 2 Plant traits of cucumber in different treatments cm			
序号 Serial No.	处理 Treatment	株高 Plant height	茎粗 Stem diameter
①	空白对照 (CK ₁)	220. 7dD	0. 77cC
②	常规对照 (CK ₂)	231. 6cC	0. 81bBC
③	生物有机肥	249. 1aA	0. 91aA
④	灭活的生物有机肥	238. 2bB	0. 84bB

注:大写和小写字母不同分别代表 0.01 及 0.05 水平差异显著。
Note: Different capital letters and lowercases stand for significant difference at 0.01 and 0.05 level.

2.2 不同处理对果实性状的影响 5 月 6 日对各处理果实性状进行考察。由表 3 可知,施用生物有机肥处理果实纵径及横径均大于其他处理,处理③纵径较空白对照及常规对照分别增加 5.60 cm 和 3.50 cm,横径分别增加 0.48 cm 和 0.39 cm,生物有机肥处理较灭活的生物有机肥处理纵径增加 2.00 cm,横径增加 0.29 cm,说明施用生物有机肥能有效促进果实生长。

表 3 不同处理黄瓜果实性状和产量

Table 3 Fruit traits and yield of cucumber in different treatments				
序号 Serial No.	处理 Treatment	果实纵径 Fruit longitudinal diameter cm	果实横径 Fruit transverse diameter cm	产量 Yield kg/hm ²
①	空白对照 (CK ₁)	26.4dC	2.63cC	61 801.5dD
②	常规对照 (CK ₂)	28.5cB	2.72bcBC	70 477.5cC
③	生物有机肥	32.0aA	3.11aA	77 853.0aA
④	灭活的生物有机肥	30.0bB	2.82bB	73 701.0bB

2.3 不同处理对产量的影响 收获期结束对黄瓜产量进行统计,由表 3 可知,施用生物有机肥处理增产效果明显,较空白对照、常规对照分别增产 26.0%、10.5%,生物有机肥处理比灭活的生物有机肥处理增产 5.6%。

2.4 不同处理对黄瓜品质的影响

2.4.1 对维生素 C 含量的影响。由表 4 可知,施用生物有机肥处理维生素 C 含量较高,较空白对照、常规对照分别增加 18.6、12.5 mg/kg,生物有机肥处理较灭活的生物有机肥处理增加 5.8 mg/kg。

2.4.2 对可溶性糖含量的影响。对果实可溶性糖含量进行检测,由表 4 可知,施用生物有机肥处理可溶性糖含量较高,

较空白对照、常规对照分别增加 0.5%、0.4%,生物有机肥处理可溶性糖含量较灭活的生物有机肥处理增加 0.2%。

表 4 不同处理黄瓜品质

Table 4 Quality of cucumber in different treatments				
序号 Serial No.	处理 Treatment	维生素 C 含量 Vita min C content mg/kg	可溶性糖含量 Soluble sugar content %	游离氨基酸含量 Free amino acid content mg/kg
①	空白对照 (CK ₁)	73.5dD	2.14dD	183.0dD
②	常规对照 (CK ₂)	79.6cC	2.23cC	201.2cC
③	生物有机肥	92.1aA	2.61aA	247.1aA
④	灭活的生物有机肥	86.3bB	2.41bB	235.5bB

2.4.3 对游离氨基酸含量的影响。由表 4 可知,施用生物有机肥处理游离氨基酸含量较高,较空白对照、常规对照分别增加 64.1、45.9 mg/kg,生物有机肥处理游离氨基酸含量较灭活的生物有机肥处理增加 11.6 mg/kg。

3 结论

黄瓜对施肥的需求比较严格,科学合理的施肥是促进黄瓜生长、提高产量及品质的主要措施。果实中维生素 C、可溶性糖、游离氨基酸含量是黄瓜主要的营养品质指标,其含量高低直接影响黄瓜的风味。为了提高黄瓜品质,在栽培措施上要尽量增加维生素 C、可溶性糖、游离氨基酸含量^[14-15]。通过该试验,常规施肥处理植株性状、产量和品质明显低于施用生物有机肥和灭活的生物有机肥处理;施用生物有机肥的处理较常规施肥植株株高、茎粗分别增加 17.5、0.10 cm,果实纵径、横径分别增加 3.50、0.39 cm,产量增加 10.5%,维生素 C、可溶性糖、游离氨基酸含量分别增加 12.7 mg/kg、0.38%、45.9 mg/kg;施用灭活的生物有机肥处理较常规施肥植株株高、茎粗分别增加 6.6、0.03 cm,果实纵径、横径分别增加 1.50、0.10 cm,产量增加 4.6%,维生素 C、可溶性糖、游离氨基酸含量分别增加 6.7 mg/kg、0.18%、34.3 mg/kg;将生物有机肥处理与灭活的生物有机肥处理进行对照分析可见,活性菌的施用对黄瓜生长及品质影响效果明显,施用生物有机肥的处理较施用灭活的生物有机肥的处理植株株高、茎粗分别增加 10.9、0.07 cm,果实纵径、横径分别增加 2.00、0.29 cm,产量增加 5.6%,维生素 C、可溶性糖、游离氨基酸

(下转第 40 页)

37 ℃ 培养 24 h, 观察颜色变化。⑦动力试验。用接种针挑取菌落穿刺于半固体琼脂培养基中, 37 ℃ 培养 48 h, 然后观察。若培养物只生长在接种的穿刺线上, 边缘十分清晰, 说明试验菌无运动性; 若培养物生长由穿刺线向四周呈云雾状扩散, 其边缘模糊呈云雾状, 表示试验菌有运动性^[3], 则为植物乳杆菌。

2 结果与分析

2.1 筛选结果 从平皿培养基挑取单菌培养菌种, 根据乳杆菌及植物乳杆菌的形态特征, 将各菌种进行革兰氏染色为阳性, 过氧化氢酶阴性, 镜检为杆状形的, 共选出 3 株菌, 标记为 L₁、L₂、L₃。

2.2 鉴定结果 对 3 株菌种的细菌形态特征、菌落形态特征和生化反应特征进行鉴定, 结果见表 1、2。

根据菌种的细菌形态、菌落形态特征和生化反应特征,

依据《伯杰细菌手册》(第 8 版)^[4]、《乳酸细菌分类鉴定及实验方法》^[3] 和 GB 4789.35—2010《食品微生物学检验 乳酸菌检验》^[5], 鉴定 L₁ 和 L₂ 为植物乳杆菌, L₃ 为短乳杆菌。

表 1 酸菜中分离得到的乳酸菌及菌落形态特征
Table 1 The morphological characters of the lactic acid bacteria and colony isolated from pickle

菌株 Strains	细菌形态 Bacterial morphology	菌落形态 Colony morphology
L ₁	圆端直杆状, 两端圆形, 革兰氏染色阳性, 无芽孢, 无鞭毛, 单个或成短链状存在, 能运动	白色, 中央凸起, 表面光滑, 圆形, 边缘整齐, 有光泽
L ₂	圆端直杆状, 两端圆形, 革兰氏染色阳性, 无芽孢, 无鞭毛, 单个或成短链状存在, 能运动	白色, 中央凸起, 表面光滑, 圆形, 边缘整齐, 有光泽
L ₃	圆端短杆状, 革兰氏染色阳性, 成对或成链存在, 无芽孢, 无鞭毛, 不运动	乳白微黄, 低凸, 表面光滑, 边缘整齐, 有光泽

表 2 从酸菜中分离得到的乳酸菌生化特征
Table 2 The biochemical characteristics of the lactic acid bacteria isolated from pickle

菌株 Strains	过氧化酶 试验 Peroxidase test	葡萄糖发酵 产酸试验 Glucose fermentation acid test	明胶液化 试验 Gelatin liquefaction test	淀粉水解 试验 Starch hydrolysis test	七叶苷 Esculin	纤维二糖 Cellobiose	麦芽糖 Maltose	甘露醇 Mannitol	水杨苷 Salicin	山梨醇 Sorbitol	蔗糖 Sucrose	棉籽糖 Raffinose
L ₁	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
L ₂	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
L ₃	-	-	+	d	-	+	-	-	-	d	d	d

注: “+”表示 90% 以上菌株阳性; “-”表示 90% 以上菌株阴性; “d”表示 11% ~ 89% 菌株阳性。
Note: “+”stands for more than 90% of the strains were positive; “-”stands for more than 90% of the strains were negative; “d”stands for 11% ~ 89% of the stains were positive.

3 结论

试验结果表明, 自制酸菜中是含有植物乳杆菌的, 说明酸菜具有较高的营养价值, 加上其口感清爽又开胃, 因此可将从酸菜中分离纯化得到的有益乳酸菌, 应用到食品、农业和医药等行业中, 对提高人民健康水平起到积极意义。

参考文献

[1] 李常营, 卢晓霆, 于志会, 等. 酸菜来源植物乳杆菌 S4-5 的降胆固醇作

用[J]. 食品科学, 2011, 32(7): 69-72.
[2] 李文斌, 唐中伟, 宋敏丽, 等. 农家泡菜发酵液中乳酸菌的研究[J]. 食品工程, 2009(3): 38-41.
[3] 凌代文. 乳酸细菌分类鉴定及实验方法[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1999.
[4] 布坎南 R E, 吉本斯 N E. 伯杰细菌鉴定手册[M]. 8 版. 北京: 科学出版社, 1984.
[5] 中华人民共和国卫生部. 食品微生物学检验乳酸菌检验: GB 4789.35—2010[S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.

(上接第 32 页)

含量分别增加 5.8 mg/kg、0.2%、11.6 mg/kg。由此可见, 由于供试生物有机肥中活性菌能够产生植物生长刺激素和抑制植物病原菌活动的菌株, 无机肥结合生物有机肥的施用将有效提升黄瓜产量、品质及抗病防虫能力^[16], 建议在仪征地区黄瓜种植中加大生物有机肥的推广应用。

参考文献

[1] 禹宙. 生物有机肥对我国农业可持续发展的影响[J]. 中国农学通报, 2008(51): 281-284.
[2] 中国科学院红壤生态实验站. 红壤生态系统研究: 第一集[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 1992: 16-17.
[3] 侯云鹏, 秦裕波, 尹彩侠, 等. 生物有机肥在农业生产中的作用及发展趋势[J]. 吉林农业科学, 2009, 34(3): 28-29.
[4] 孟瑶, 徐凤花, 孟庆有, 等. 中国微生物肥料研究及应用进展[J]. 中国农学通报, 2008, 24(6): 276-283.
[5] 龙明华, 于文进, 唐小付, 等. 复合微生物肥料在无公害蔬菜上的效应初报[J]. 中国蔬菜, 2002(5): 4-6.
[6] 宋志伟, 杨首乐, 王庄安, 等. 复合微生物肥料在茄果类蔬菜上应用效

果研究[J]. 河南职业技术师范学院学报, 2002, 30(4): 33-35.
[7] 魏峰, 侯祥保, 魏林娜. 几种微生物肥料在小麦上的施用效果[J]. 安徽农业科学, 2002, 30(1): 90, 112.
[8] 王宝档, 黄寿煦, 苏苗富, 等. 微生物肥料对土壤肥力的影响[J]. 长江蔬菜, 2003(11): 38-39.
[9] 苗在田. 微生物肥料在果树上应用[J]. 西北园艺, 2007(8): 31-32.
[10] 王明, 刘丹, 梁文举, 等. 微生物肥料对绿色食品蔬菜品质的影响[J]. 农业环境保护, 2002, 21(6): 562-563.
[11] 陈龙娟, 王坚, 陶宏. 生物有机肥在水稻上的应用效果研究[J]. 上海农业科技, 2014(6): 112, 135.
[12] 刘小娇. 番茄施用金农惠民生物有机肥料效果研究[J]. 土肥植保, 2014(9): 73, 81.
[13] 高俊杨. 生物有机肥在菠菜上的应用效果研究[J]. 现代农业科技, 2010(1): 112, 114.
[14] 李红丽, 于贤昌, 高俊杰, 等. 嫁接和自根黄瓜果实感官评价与营养品质的相关性[J]. 中国蔬菜, 2008(3): 23-26.
[15] 沈楠. 浅谈营养液栽培下影响黄瓜品质的因素[J]. 现代园艺, 2009(4): 60-61.
[16] 李晓辉, 吴皓琨, 臧海波, 等. 生物有机肥料中微生物活菌有效性的研究[J]. 生物技术, 1999(9): 44-46.