

微生物发酵有机肥对黄土高原保护地黄瓜生长及产量和品质的影响

李登绚, 王金成, 刘建新, 王鑫

(陇东学院, 甘肃省高校陇东生物资源保护与利用省级重点实验室, 甘肃 庆阳 745000)

摘要:以微生物发酵有机肥为试材,以黄土高原温室栽培黄瓜为对象,研究了施用微生物发酵肥对温室黄瓜产量、经济效益以及品质的影响。结果表明:发酵肥与常规施肥相比对黄瓜产量无显著性差异,但经济效益比常规施肥相对高 68.07%。在改善果实的营养品质与风味方面,与常规施肥比较,发酵肥平均相对降低黄瓜硝酸盐含量 48.71%,维生素 C 含量平均相对增加 51.61%,游离氨基酸含量相对增加 33.13%,可溶性糖含量相对增加 13.61%。发酵肥效应非常突出,故在温室蔬菜生产中生物发酵有机肥完全可以代替化肥与有机肥,可作为一种新型肥料大力推广生产绿色蔬菜。

关键词:生物发酵肥;黄瓜;产量;经济效益;品质

中图分类号:S 144 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)02-0173-05

当前我国蔬菜污染问题日益严重,不仅危害消费者的健康,也严重影响了我国农产品走向国际市场。农产品质量安全和标准化生产关系到广大消费者的根本利益,越来越受到社会的关注。近年来,保护地蔬菜和反季节蔬菜虽活跃了市场,但还是摆脱不了生产过程中大量施用化学肥料的现实,导致产品硝酸盐含量严重超标。虽然许多农产品生产者看到了无公害蔬菜的发展前景,但在实际生产过程中遇到的相关问题得不到有效指导和解决^[1],其中,依赖化肥仍然是目前最突出的问题之一。而实现产品优质、安全也是关系蔬菜产业升级的关键问题^[2]。随着农业科技的不断发展创新,生物有机肥作为一种新型肥料也应运而生,并得以迅速推广,成为今后减少甚至替代化肥使用的必要手段,同时也是控制产品硝酸盐含量超标的有力措施,到目前为止,生物发酵肥提高作物产量和改善作物品质的文献还鲜见报道。为此,现选择微生物发酵有机肥,以黄土高原陇东地区温室黄瓜为试材进行田间试验研究,旨在探索不施用或减少化肥施用的前提下,微生物发酵有机肥对蔬菜产量和品质的影响,对于解决蔬菜生产中大量依赖化

肥的不良现象具有极其重要的意义。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验在黄土高原腹地的甘肃省庆阳市西峰区董志镇马庄蔬菜示范基地温室进行。供试土壤为典型黑垆土,试验地前茬作物为辣椒,试验前耕作层土壤基础肥力为:有机质 19.63 g/kg,全氮 1.733 g/kg,碱解氮 48.03 mg/kg,速效磷 18.3 mg/kg,速效钾 226.7 mg/kg。

1.2 试验材料

供试黄瓜品种为天津“白叶三”黄瓜。供试微生物菌肥:AM(人工组合微生物群)液态菌肥由甘肃大圣公司提供;微生物发酵有机肥的制作:有机肥为优质肥料(纯牛、羊粪)。活化液制作方法:按米汤:AM原液:红糖:白酒=500:2:2:1(w/w),先将红糖溶解于汤汁中,然后将AM原液倒入糖水中,再将白酒倒入,搅拌均匀,保存在无菌的塑料水桶里,用塑料袋封口,温度以35℃为宜,发酵3d,待活化液具有醋香味即可。AM生物发酵有机肥的制作:按照1000kg有机肥加60kg活化液配制。用喷雾器边翻边喷,力争使菌肥和所有的有机肥混合均匀,翻2~3遍,然后用土压实封闭保持7~15d,闻到醋香味即可(pH 3.5~4.5)。期间要经常观察温度变化(技术关键),温度高于35℃以上时,要立即翻堆,降低温度。

1.3 试验方法

1.3.1 试验设计 A:对照(不施肥),B:有机肥(未发酵的有机肥),C:常规施肥(普通有机肥+100%化肥,即菜

第一作者简介:李登绚(1965-),男,高级实验师,现主要从事绿色蔬菜栽培等研究工作。E-mail:ldx529@126.com.

责任作者:王鑫(1956-),男,硕士,教授,现主要从事土壤与植物营养学的教学与科研工作。E-mail:qywangxin@126.com.

基金项目:甘肃省高校研究生导师计划资助项目(1110-03);庆阳市科技计划资助项目 GK071-22)。

收稿日期:2012-09-25

农习惯施肥法),D:发酵肥(AM 生物发酵有机肥+微量元素肥料),E:发酵肥+50%化肥(AM 生物发酵有机肥+微量元素肥料+50%化肥)。试验中所用的有机肥种类和用量均相同。各处理均设 3 次重复,随机排列。小区面积:7.0 m×3.3 m=23.1 m²,每个小区为 3 垄,管理同生产田。2009 年 1 月 15 日育苗,3 月 8 日移栽,4 月 20 日开始采收,7 月 24 日采收结束,全生育期 140 d。在生育期内进行田间观察记载,定垄定株连续计产。采集黄瓜鲜样进行有关分析。

1.3.2 肥料用量及使用方法 发酵有机肥处理全部作基肥一次性施入垄中,其它处理按当地习惯施肥方法进行。C 处理中化肥(三铵)用量为 370 kg/667m²,其中基肥用量为 80 kg/667m²,其余 290 kg 分 4 次追施。E 处理中的 50%化肥(C 处理中化肥用量的 50%),其中 10%基施,其余 40%分 4 次追施。凡是有发酵肥处理的小区,均增加下列措施:微量元素肥料基施:硫酸锌 2.25 kg/667m²,硫酸锰 1.69 kg/667m²,硼砂 1.13 kg/667m²。土面处理:AM 原液在整地前用喷雾器喷洒于试验小区 A、B 处理土壤表面。蘸根:定植前用 AM 蘸根,将 AM、红糖、水按 1:1:250 比例稀释加入鸡粪或羊粪干粉末呈糊状蘸根后移栽;定植苗灌根,将 AM、红糖、水以 1:1:500 比例稀释,每株 250 mL/株灌根。叶面喷施:AM 500 倍液 and 硫酸锌 6 g/kg、硼砂 4 g/kg、钼酸铵 0.5 g/kg,分别于幼苗期、初花期和盛果期喷施 3~5 次。

1.4 项目测定

在黄瓜采摘的不同时期,对果实中的硝酸盐、维生素 C、游离氨基酸、可溶性固形物、可溶性糖含量以及干物质含量进行测定。可溶性糖含量采用蒽酮比色法测定^[3];可溶性固形物含量采用糖量计法测定;硝酸盐含量采用紫外分光光度法测定^[4];游离氨基酸采用茚三酮溶液显色法测定^[3];维生素 C 含量采用 2,6-二氯酚法测定^[5]。地径用游标卡尺测定。

1.5 数据分析

所有试验数据均采用 SPSS 18.0 和 Excel 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同施肥处理对温室黄瓜产量的影响

由表 1 可知,不同处理对黄瓜产量影响十分显著。 F 检验表明,不同施肥处理的黄瓜产量差异达极显著水平($F=33.857>0.01, P<0.01$),多重比较(Duncan, $\alpha=0.05$)结果显示,处理 C 常规施肥产量为 8 771.1 kg/667m²;处理 D 发酵肥产量为 8 531.3 kg/667m²;处理 E 发酵肥+50%化肥产量为 8 393.1 kg/667m²,三者之间无显著差异,但与其它处理比较均达到显著差异。这是由于有机肥料是有机态养分,释放缓慢。特别是氮素主要是有机氮,需经微生物分解,才能转化为作物所

能吸收的氮素^[6],发酵肥中的有机态养分由于经过微生物的发酵分解,利于植株的吸收利用,从而提高了黄瓜的产量。

表 1 不同施肥处理对黄瓜产量的影响 kg/667m²

处理	I	II	III	平均	比对照增产/%
A(CK)	7 460.9	7 094.0	7 589.5	7 381.5 c	—
B	7 308.4	8 032.6	7 999.2	7 780.1 bc	5.40
C	9 061.7	8 856.8	8 394.7	8 771.1 a	18.83
D	8 023.1	8 728.2	8 842.5	8 531.3 a	15.58
E	8 637.7	8 356.6	8 185.0	8 393.1 ab	13.70

注:同一列中不同字母代表差异显著($P<0.05$)。

2.2 肥料的效应分析

由表 2 可知,与对照肥料效应比较,常规施肥>发酵肥>发酵肥+化肥 50%>有机肥,与有机肥效应比较,发酵肥>常规施肥>发酵肥+50%化肥,以上结果表明,发酵有机肥,仅仅用微生物对同样的有机肥进行发酵处理,以及附加的其它措施,但取得的效应比有机肥高 751.2 kg/667m²,这是非常了不起的效应,比常规施肥仅仅低 239.8 kg/667m²,这正是发酵肥比化肥效应低的那部分产量差异。和化肥的成本比较显然也是非常划算的。

表 2 黄瓜施用生物发酵有机肥的效应 kg/667m²

项目	肥料效应
有机肥	有机肥-CK 398.6
发酵肥+化肥	发酵肥+化肥-有机肥 613.0
	发酵肥+化肥-CK 1 011.6
发酵肥	发酵肥-CK 1 149.8
	发酵肥-化肥 751.2
化肥	常规-有机肥 991.0
	发酵+化肥-发酵肥 -138.2
有机肥+化肥	常规-CK 1 389.6

2.3 不同施肥处理对黄瓜品质的影响

由表 3 可知,对 5 月 4 日采集的黄瓜样品品质分析结果进行逐项检验和多重比较。 F 检验表明,不同处理之间维生素 C 含量差异达极显著水平($F=23.465>0.01, P<0.01$)。多重比较(Duncan, $\alpha=0.05$,下同)结果显示,发酵肥和有机肥处理的维生素 C 含量最高,二者之间差异不显著($P>0.05$,下同),但与其它各处理比较差异均达显著水平($P<0.05$,下同);对硝酸盐含量 F 检验结果表明,不同处理之间硝酸盐含量差异达极显著水平($F=1 691>0.01, P<0.01$);常规施肥硝酸盐含量最高,与各处理比较均达到显著差异,其次是有机肥与各处理比较均达到显著差异,发酵肥和发酵肥+化肥二者之间差异不显著,位居第 3;CK 硝酸盐含量最低。对游离氨基酸含量 F 检验差异达极显著($F=839.811>0.01, P<0.01$)。发酵肥游离氨基酸含量最高,与各处理比较均达到显著差异,有机肥和发酵肥+化肥二者之间差异不显著,常规施肥最低,且与各处理比较均达到显著差异。对于干重、可溶性糖和可溶性固形物 F 检验结

果表明,不同处理之间可溶性固形物、干重、可溶性糖含量差异不显著。

对 6 月 20 日的黄瓜样品品质 F 检验表明,不同处理间维生素 C 含量差异达极显著 ($F=10.199>0.01$, $P<0.01$);不同处理之间硝酸盐含量差异达极显著水平 ($F=107.407>0.01$, $P<0.01$),常规施肥最高,与各处理比较均达到显著差异,其次是发酵肥+化肥,与各处理比较均达到显著差异,发酵肥和有机肥二者之间差异不显著,二者与其它各处理比较差异显著;CK 最低,与其它各处理比较差异显著。与采收初期样品(5 月 4 日)的分析结果比较,硝酸盐含量大幅度降低;不同处理之间干重差异不显著 ($F=1.318<0.05$, $P>0.05$);不同处理之间游离氨基酸含量差异达极显著水平 ($F=446.711>0.01$, $P<0.01$);不同处理之间可溶性固形物含量差异达显著水平 ($F=5.176>0.05$, $P<0.05$);不同处理之间可溶性糖含量差异达极显著 ($F=88.930>0.01$, $P<0.01$)。

对 7 月 13 日的黄瓜样品品质进行 F 检验表明,不同处理之间维生素 C 含量差异达显著水平 ($F=5.874>0.05$, $P<0.05$);不同处理之间硝酸盐含量差异达极显著水平 ($F=3.500>0.01$, $P<0.01$),常规施肥最高,与各处理比较均达到显著差异,其次是有机肥,与各处理比较均达到显著差异,发酵肥+化肥与各处理比较均达到显著差异,发酵肥仅高于 CK。与 6 月 20 日样品分析结果比较,硝酸盐含量大幅度升高。与 6 月 20 日样品分析结果比较,硝酸盐含量大幅度升高;不同处理之间干重差异达显著水平 ($F=4.393>0.05$, $P<0.05$);不同处理

之间游离氨基酸含量差异达极显著水平 ($F=2.039>0.01$, $P<0.01$);不同处理之间可溶性糖、可溶性固形物含量差异不显著 ($F_{\text{可溶性糖}}=0.782<0.05$, $F_{\text{可溶性固形物}}=1.906<0.05$, $P>0.05$)。

通过 3 次采样综合分析,常规施肥的硝酸盐含量在各时期均为最高,发酵肥平均硝酸盐含量较常规施肥相对降低 48.71%。其中常规施肥 5 月 4 日和 7 月 13 日硝酸盐含量超过了我国瓜果类蔬菜硝酸盐的标准 (≤ 600 mg/kg)^[7]。发酵肥的硝酸盐含量仅较 CK 高,完全符合国家标准。彭克明^[8]报道,有机肥氮素主要是有机态氮,一般占总氮量的 90%以上,生物发酵肥中的微生物可缓慢分解有机氮供黄瓜植株利用;发酵肥平均维生素 C 含量较常规施肥相对增加 51.61%,蔬菜营养品质中以维生素 C 最为重要。很多研究已经证实了适量施用氮肥能提高蔬菜产品中的维生素 C 含量,但过量施用通常会降低维生素 C 的含量^[9]。李梦梅^[10]研究表明,生物有机肥可以提高菜心维生素 C 含量。发酵肥可明显提高黄瓜维生素 C 含量,有效改善黄瓜的品质,这说明生物发酵有机肥对维生素 C 在果实中的积累起着重要的促进作用^[11],发酵肥平均游离氨基酸含量较常规施肥相对增加 33.13%,徐立功^[11]的研究表明,有机肥可显著提高番茄果实中游离氨基酸含量;发酵肥平均可溶性糖较常规施肥相对增加 13.61%,可溶性糖含量和可溶性固形物是影响蔬菜口感风味和食品安全的主要检测指标,发酵肥对可溶性糖影响最为显著;发酵肥能提高蔬菜的干物质重量。

表 3 不同施肥处理对黄瓜品质的影响

采样日期 /月-日	处理	硝酸盐含量 /mg·kg ⁻¹	维生素 C 含量 /mg·kg ⁻¹	游离氨基酸含量 /mg·kg ⁻¹	可溶性糖含量 /g·kg ⁻¹	可溶性固形物 含量/%	干物质含量 /%
5-4	A	285.49±3.55d	172.34±4.06bc	53.95±0.16d	10.40	5.74	5.25
	B	593.31±0.28b	285.89±24.58a	97.45±1.08b	10.56	6.25	5.71
	C	792.58±11.31a	180.45±33.19b	82.28±0.67c	12.30	6.21	6.02
	D	305.89±2.21c	344.82±10.86a	104.26±0.71a	13.73	6.47	6.36
	E	313.55±2.32c	113.54±5.36c	83.36±0.27c	11.49	6.14	5.98
6-20	A	195.92±0.98d	227.10±14.62bc	62.93±0.27d	8.84±0.06c	6.31±0.13bc	5.67±0.02
	B	213.21±5.11c	342.70±31.87a	92.96±0.41c	11.74±0.10b	6.00±0.11c	5.60±0.10
	C	278.12±1.24a	194.60±16.10c	105.35±1.62a	13.33±0.47a	6.49±0.18ab	5.72±0.11
	D	221.15±4.72c	277.80±14.82c	106.74±0.41a	13.69±0.03a	6.75±0.10a	6.00±0.36
	E	255.72±1.02b	217.00±12.33bc	96.37±0.71b	13.62±0.07a	6.40±0.03ab	6.48±0.59
7-13	A	356.33±0.76e	261.53±18.39b	86.15±0.54b	12.06±0.06	5.08±0.21	5.23±0.18b
	B	517.90±3.76b	207.87±9.03b	72.99±0.68c	10.73±0.16	4.88±0.18	4.73±0.11ab
	C	724.53±2.72a	269.33±40.25b	49.31±0.15e	10.96±0.39	5.52±0.15	5.80±0.18a
	D	393.77±1.60d	354.33±12.36a	104.10±0.42a	11.39±0.29	5.48±0.21	5.55±0.22a
	E	465.73±2.67c	262.93±12.90b	69.43±0.27d	9.83±2.02	5.16±0.05	5.50±0.26a

注:1. 结果为 3 次平均值。2. 同一列中不同字母代表差异显著性 ($P<0.05$)。

2.4 经济效益分析

黄瓜鲜重按市场平均价格(下同)3.00 元/kg 计,667 m²有机肥用量为 12 m³,1 m³为 70 元;三元复合肥(18-18-18)4.20 元/kg,营养肥 2.00 元/kg,常规施肥:667 m²三元复合肥总用量为 370 kg,营养肥为 160.0 kg,

综合+化肥,其中化肥用量为常规施肥用量的 50%,667 m²AM 用量 4 L,28 元/L;667 m²微量元素肥料 40 元,施肥用工 40 元/d,分析结果表明,综合措施 667 m²利润为 2 377.10 元,最高,产投比为 3.22:1,居首位;667 m²综合措施+化肥利润为 1 145.80 元,产投比

表 4

黄瓜综合调控 667 m²经济效益分析

处理	鲜果产量/kg	增产量/kg	增产率/%	总产值/元	增产值/元	肥料成本/元	施肥用工成本/元	利润/元	产投比
A(CK)	7 381.5	—	—	—	—	—	—	—	—
B	7 780.1	398.6	5.4	23 340.30	1 195.80	840.00	10.00	345.80	1.41:1
C	8 771.1	1 389.6	18.8	26 313.30	4 168.80	2 714.00	40.00	1 414.80	1.51:1
D	8 531.2	1 149.7	15.6	25 593.60	3 449.10	992.00	80.00	2 377.10	3.22:1
E	8 393.1	1 011.6	13.7	25 179.30	3 034.80	1 769.00	120.00	1 145.80	1.61:1

注:产投比为增产值与化肥成本与施肥用工费用之和之比。

为 1.61:1,居其次;667 m² 常规施肥利润为 1 414.80 元,产投比为 1.51:1,居第 3 位。667 m² 有机肥利润为 345.80 元,产投比为 1.41:1,最低。发酵肥比常规施肥经济效益相对高 68.07%。经济效益最为显著。

2.5 对黄瓜生长的影响

对 4 月 5 日的黄瓜田间观察记载的结果进行逐项检验和多重比较。 F 检验表明,不同施肥处理株高差异达显著水平($F=3.916>0.05$, $P<0.05$),多重比较(Duncan, $\alpha=0.05$,下同)不同处理之间地径差异不显著($F=2.734<0.05$, $P>0.05$);不同处理叶片数差异达极显著水平($F=12.851>0.01$, $P<0.01$);长势指数发酵肥+50%化肥最低,显著低于常规施肥和 CK,但与有机肥、发酵肥比较差异不显著。除发酵肥+化肥而外,其它各处理差异不显著。

4 月 21 日的黄瓜田间观察记载的结果, F 检验表明,不同处理株高($F=1.269<0.05$, $P>0.05$),叶片数($F=2.581<0.05$, $P>0.05$),长势指数($F=2.205<0.05$, $P>0.05$)差异均未达显著水平;不同处理之间地径差异显著($F=3.905>0.05$, $P<0.05$)。

5 月 4 日的黄瓜田间观察记载的结果, F 检验表明,不同处理株高($F=2.079<0.05$, $P>0.05$),叶片数($F=3.086<0.05$, $P>0.05$),差异均未达显著水平;不同处理之间地径差异显著($F=4.961>0.05$, $P<0.05$);不同处理之间长势指数差异显著($F=4.158>0.05$, $P<0.05$)。

表 5 黄瓜试验田间观察记载结果

采样日期 /月-日	处理	株高/cm	地径/mm	叶片数/个	长势指数
4-5	A(CK)	29.0±4.1ab	5.80±0.59	7.1±0.4ab	2.0±0.2a
	B	29.1±5.4ab	6.37±0.23	7.9±0.4ab	1.9±0.3ab
	C	42.3±4.7a	6.82±0.42	8.2±0.3a	2.7±0.2a
	D	37.0±4.8a	7.37±0.50	7.1±0.4b	1.9±0.4ab
	E	17.4±4.7b	5.45±0.51	5.1±0.2c	1.1±0.1b
4-21	A(CK)	88.1±4.3	7.70±0.48c	11.1±1.2	2.3±0.3
	B	95.8±8.4	8.43±0.52bc	13.5±1.1	2.4±0.2
	C	114.1±12.0	8.24±0.61bc	15.1±0.9	2.4±0.1
	D	103.4±7.0	10.15±0.45a	15.0±1.7	2.9±0.1
	E	91.6±12.1	9.46±0.43ab	11.5±0.6	2.7±0.2
5-4	A(CK)	133.0±5.9	7.80±0.17c	15.7±0.5	2.4±0.1b
	B	144.3±9.8	9.65±0.48ab	16.7±0.9	3.0±0.0a
	C	152.5±8.5	8.56±0.62bc	18.1±1.0	2.7±0.3ab
	D	168.7±8.6	10.34±0.48a	19.0±0.5	3.0±0.0a
	E	151.2±11.4	9.72±0.38ab	17.2±0.6	3.0±0.0a

注:测定方法:定垄定株,每垄连续测定 5 株,取其平均值。

3 结论与讨论

在提高黄瓜产量上,与 CK 相比,常规施肥、发酵肥、发酵肥+化肥三者对黄瓜的产量均有提高,分别为 18.83%、15.58%、13.70%,三者无显著性差异。在改善果实的营养品质与风味方面,与常规施肥相比,发酵肥可以显著降低黄瓜的硝酸盐含量 48.71%,增加维生素 C 含量 51.61%、游离氨基酸含量 33.13%、可溶性糖含量 13.61%、可溶性固形物含量 2.64%,从而提高了黄瓜的品质。在经济效益方面,发酵肥比常规施肥经济效益相对高 68.07%,经济效益最为显著。肥料效应比较发酵肥非常突出,对生长的影响来看,发酵肥相对也比较好。

综合分析结果表明,在作物品质方面,与常规施肥相比,生物发酵有机肥能显著改善黄瓜品质,而在产量方面发酵肥与常规施肥差异并不显著。与前二者相比,发酵肥在提高作物产量,改善作物品质等方面有显著的效果。并且,从经济效益、肥料效应以及对生长的影响,生物发酵有机肥配合其它措施,都是比较突出的,发展生物有机发酵肥还有利于减轻环境污染。一方面,发酵肥主要来源于对畜禽粪便的发酵处理,这样既解决了畜禽粪便的污染问题,又为农业生产提供了肥料,是畜禽粪便变废为宝的有效途径。另一方面,在长期、大量的使用化肥过程中,造成了土壤有机质含量下降,土壤酸化,土壤结构被破坏,某些不良性状改善缓慢等后果^[12]。施用发酵肥减少了化肥的施用量,从而减轻化肥对土壤环境造成的污染。由此可见在蔬菜生产中发酵肥完全可以代替单纯施用化肥与有机肥,可作为一种新型肥料大力推广生产绿色蔬菜。

参考文献

- [1] 李哲. 蔬菜无公害生产的现状及影响[J]. 科技风, 2011(11):215.
- [2] 何启伟. 山东省绿色、有机蔬菜生产现状与发展趋势[J]. 山东蔬菜, 2009(2):2-4.
- [3] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京:高等教育出版社, 2007:195-197.
- [4] 罗雪华,蔡秀娟. 紫外分光光度法测定蔬菜硝酸盐含量[J]. 华南热带农业大学学报, 2004(3):13-16.
- [5] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 3 版. 北京:中国农业出版社, 1999:359-364.
- [6] 孔跃. 生物有机肥对番茄及小白菜生长与品质影响效应的研究[D]. 武汉:华中农业大学, 2007.
- [7] 中华人民共和国国家标准. 水果、蔬菜及其制品亚硝酸盐和硝酸盐

含量的测定[S]. GB/T 15401-94.

[8] 彭克明. 农业化学(总论)[M]. 2 版. 北京: 中国农业出版社, 1987:229.

[9] 杨文平, 胡喜巧. 氮肥对蔬菜维生素 C 和硝酸盐含量影响的研究进展[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(22): 5924-5925.

[10] 李梦梅. 生物有机肥对提高蔬菜产量品质的作用机理研究[D]. 桂林: 广西大学, 2005.

[11] 徐立功. 生物有机肥对番茄生长发育及产量品质的影响[D]. 济南: 山东农业大学, 2006.

[12] 褚天铎. 澄清化肥使用的几个问题[J]. 土壤肥料, 1997(5): 44-47.

Effects of Microbes Fermentation of Organic Fertilizer on the Yield, Quality and Significance of Fertility of Greenhouse Cucumber

LI Deng-xuan, WANG Jin-cheng, LIU Jian-xin, WANG Xin

(University Provincial Key Laboratory for Protection and Utilization of Longdong Bio-resources in Gansu Province, Longdong University, Qingyang, Gansu 745000)

Abstract: Taking the fermentation fat as the experimental material, the yield, quality and economic effectiveness, which collected from the cucumber greenhouse of Loess plateau were investigated after application of the fermentation fertilizer. The results showed that there was no significance on the yield after application of fermentation fertilizer and regular fertilizer but economic effectiveness was improved up to 68. 07% corresponding; as for the cucumber quality, fermentation fertilizer could decrease its nitrate up to 48. 71% corresponding, improve the content of VC, free amino acid and soluble sugar contents up to 51. 61%, 33. 13% and 13. 61%, respectively. The analysis showed that the micro-fermentation of organic fertilizer could be capable of replacing chemical fertilizer as more scientific and economic method of fertilization for pollution-free vegetables in agricultural production.

Key words: microbial fermentation of organic fertilizer; cucumber; yield; economic effectiveness; quality

微生物肥料: 固氮供养

我国是农业大国, 化肥施用量居世界首位, 但当前因追求单位面积产量, 过度使用化肥, 化肥利用率呈逐年下降的趋势, 还造成了土壤结构破坏、有机质含量下降等一系列问题。因此, 逐渐减少农药和化肥的用量, 大力发展生物肥料具有重要的意义。

2012 年 11 月 7 日, 由全国新型肥料协作组和首都生物肥料科技创新服务联盟主办的“2012 生物肥料产业发展论坛”在北京召开, 论坛上, 农业部微生物肥料和食用菌菌种质量监督检验测试中心主任李俊重点介绍了微生物肥料在我国农业可持续发展战略中的重要意义。李俊提出微生物肥料的应用效果主要表现在: 提供或活化养分功能; 产生促进作物生长活性物质能力; 促进秸秆等有机物料腐熟功能; 克服作物连作障碍, 改善农产品品质功能; 增强作物抗逆性功能; 改良和修复土壤功能这 6 个方面。当前, 重点功能产品研究和应用成为微生物行业发展的推动力。

目前我国生物肥料的研究有了很大进展。中国农业大学的隋新华教授介绍了根瘤菌(豆科植物共生体)在农业生产中的固氮作用。根瘤菌与豆科植物共生结瘤, 将空气中的氮变成氨。据联合国粮食及农业组织估计, 全球每年生物固氮量为 2.0 亿 t, 而豆科植物根瘤菌所固定的量占其中的 65%~70%; 除此之外根瘤菌还可以给共生植物提供所需氮量的 50%~100%, 并且给间作的植物供氮 30%~60%; 其宿主地下部分含氮总量的 30%~35% 可留给后茬作物吸收使用。隋教授还告诉记者, 除了固氮作用, 近年来还发现根瘤菌的分泌物能溶铁、磷、钙等矿物元素, 而且根瘤菌对农作物还有刺激生长和减少病虫害的作用。

山东农业大学孙中涛教授谈到: 微生物肥料因其具有“促进植物生长、增强作物的抗逆境能力、提高产品品质、改良土壤、保护环境”等一系列有益作用, 近年来得到较快的发展, 生产厂家越来越多, 产品种类也日益丰富。同时, 国家的监管工作也不断规范和加强、对产品质量、生产设备、工艺和技术的要求也不断提高——这些也是企业提高市场竞争力所必需具备的。微生物肥料产品的核心是“活的有效微生物”, 这就要求产品中的微生物菌种要有效、高效; 数量要多, 芽孢杆菌的成孢率要高; 纯度要高(低杂菌率)。

(来源: 农民日报—中国农业新闻网)