

有机肥对西瓜品质和产量的影响

李庆伟^{1,2}, 张亚菲¹, 王应君¹, 张 丹¹

(1. 河南农业职业学院 现代农业工程系/郑州市大蒜工程技术研究中心, 河南 郑州 451450;
2. 南京农业大学 园艺学院, 江苏 南京 210095)

摘要:为大面积推广有机肥在西瓜生产中的应用,探究有机肥对西瓜品质和产量的影响。结果表明:施用有机肥均能改善植株生长状况,提高植株抗性;明显增加西瓜果实的心糖和边糖含量,心糖含量增长率达 14.35%~39.16%,边糖含量增长率达 14.02%~34.10%;明显增加果实直径和产量,增产幅度为 13.25%~42.52%。综合考虑产投比及生产风险,认为施用 9 000 kg·hm⁻² 金满意有机肥对西瓜生产可达到理想效果。

关键词:有机肥;西瓜;品质;产量

中图分类号: S147.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2015)02-0033-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.02.0033

目前生产中存在重视施用化肥,轻视施用有机肥的情况,长期施用化肥易引起土壤物理、化学和生物学性状的改变,造成土壤肥力减退,土壤板结。化肥的使用,尤其是过量施用,增加了种植户的投入,提高了种植成本,同时又对环境造成了不良影响。有机肥营养全面,使用有机肥,除养分供应全面外,也可明显改善土壤团粒结构,提升土壤肥力^[1]。此外,使用有机肥还可改善植株生长状况,提高植株抗性,提升作物品质^[2-5],达到产、效双增的目的。随着城镇化进程的发展,农业产业结构的调整,养殖业的产业化、集中化发展,传统的农民散养畜禽收集粪便进行堆沤有机肥,已很少在生产中出现,集中利用畜禽粪便或秸秆工厂化生产有机肥是农业发展的趋势^[6]。为此,采用有机肥金满意进行西瓜肥效研究,探索不同施肥量对中牟县西瓜植株长势、产量和品质等方面的影响,为今后大面积推广有机肥提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2013 年 2-7 月在河南省农业高新技术园试验地内进行,前茬作物为玉米,土种为两合土,质地轻壤,有机质含量 3.76 g·kg⁻¹,碱解氮含量(N) 41.76 mg·kg⁻¹,速效磷含量(P₂O₅)

38.83 mg·kg⁻¹,速效钾含量(K₂O)87.57 g·kg⁻¹。

1.2 材料

供试西瓜品种为市销西瓜品种金太阳(安徽屯丰种业科技有限公司生产)。金满意有机肥为畜禽粪便生产的有机肥,由河南金汇农业科技有限公司提供,有机质≥60%,氮磷钾≥6%;农家堆沤肥由科技园生产的普通秸秆类堆制有机肥,化肥为市场销售金大地三元复合肥。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 试验设 5 个处理:T1 不施任何有机肥;T2 施农家堆沤肥 4 500 kg·hm⁻²;T3 施金满意有机肥 45 000 kg·hm⁻²;T4 施金满意有机肥 9 000 kg·hm⁻²;T5 施金满意有机肥 12 000 kg·hm⁻²;整地时施入氮磷钾复合肥 750 kg·hm⁻²作底肥。

随机区组试验设计,3 次重复。小区长 15 m,宽 1.5 m,小区面积 22.5 m²,小区周围留宽 30 cm,高 20 cm 土埂,以防止小区间串水。

1.3.2 定植及管理 采用育苗移栽,2 月上旬在日光温室内用 32 孔穴盘育苗,4 月 12 日定植。采用高垄栽培,垄高 20 cm,垄宽 30 cm,垄栽单行株距 1.5 m×0.45 m。栽植后覆盖地膜,其它栽培管理措施同大田生产。

1.3.3 测定项目及方法 植株生产期间调查田间植株生长情况,病毒病发生严重程度,果实直径等,收获后用数显糖度计测定果实中心糖和边糖含量。数据用 DPS 软件进行分析,用 SSR 法标注差异显著性。

2 结果与分析

2.1 不同处理间西瓜田间生长情况

从表 1 可以看出,单一使用化肥(CK)西瓜植

收稿日期:2014-06-05

基金项目:河南省省院科技合作专项资助项目(10216000039);
河南省科技发展计划资助项目(112102110136)

第一作者简介:李庆伟(1979-),男,河南省封丘县人,硕士,讲师,从事园艺植物生产工作。E-mail:liqingwei2003@163.com。

通讯作者:王应君(1956-),男,教授,从事大蒜生产和配方施肥研究。

株生长势明显衰弱,增施有机肥能改善西瓜的田间生长状况,为其产量打下基础。西瓜长势的好坏也体现在病毒病的发生与危害程度上,单一施用化肥西瓜果实也发生病毒病,并且果肉表现有膜质,果肉松散,而施用有机肥的则表现良好。随着有机肥用量的增加,明显改善了西瓜的生长情况,提高了植株的抗性。

表 1 不同处理间西瓜生长情况
Table 1 Effect of different treatments on the growth of watermelon

处理 Treatments	生长情况 Growing	病毒病发生情况 Virus disease incidence
T1(CK)	弱	发生程度较重,新叶表现明显,果实中也有表现
T2	弱	发生程度较轻,新叶表现明显
T3	中等	发生程度较轻,新叶表现明显
T4	较旺盛	发生程度较轻,新叶表现不明显
T5	旺盛	发生程度轻,新叶表现不明显

2.2 不同处理对西瓜果实直径的影响

从表 2 可以看出,单一施用化肥(CK)西瓜的果实直径最小,增施有机肥能明显增加西瓜果实直径,最低能增加 4.21 cm。同时有机肥的种类和用量对果实直径的增长也不尽相同,试验中施用堆沤有机肥(T2)的果实直径小于施用金满意有机肥(T3、T4、T5)的果实。

差异性分析结果表明,T5 与 T4、T2 与 T3 没有达到显著性差异,但均与对照达到显著性差异(T5 与对照达到极显著性差异),说明使用有机肥能显著增加西瓜果实大小。

表 2 不同处理对西瓜果实直径的影响
Table 2 Effect of different treatments on watermelon fruit diameter

处理 Treatments	果实直径/cm Fruit diameter	与 CK 比 Compared with CK	
		增长量/cm Increment	增长率/% Growth rate
T1(CK)	34.25±1.03 cB	-	-
T2	38.46±1.1 bAB	4.21	12.29
T3	39.06±0.98 bAB	4.81	14.04
T4	41.16±0.92 abA	6.91	20.18
T5	43.27±1.16 aA	9.02	26.34

2.3 不同处理对西瓜含糖量的影响

2.3.1 不同处理对西瓜心糖含量的影响 从表 3 可以看出,单一施用化肥(CK)的西瓜果实心糖含糖量最低,仅为 6.41%,施用有机肥能明显增加西瓜果实的心糖含量,增长量为 0.92~2.51 百分点,增长率为 14.35%~39.16%。有机肥用量的多少对西瓜含糖量影响也比较明显,T5 的西瓜心糖含量最高,比对照(T1)增加 2.51 百分点,增长率达 39.16%,比 T2 增加 1.59 百分点,增长率达 21.69%;T4 较对照(T1)心糖含量增加 1.81 百分点,增长率达 28.24%,T3 和 T2 也较对照增加心糖含量 1.09 和 0.92 百分点。

对不同处理间的西瓜心糖含量进行差异性分析表明,T5 与 T2、T1 达到极显著性差异,与 T3 达到极显著性差异,而与 T4 不存在显著性差异;T4 与 CK 处理达极显著性差异;T2 与 T1 和 T3 之间均没有达到显著性差异,说明施用有机肥能显著增加西瓜果实中的心糖含量。

表 3 不同处理对西瓜心糖的影响
Table 3 Effect of different treatments on watermelon heart sugar

处理 Treatments	心糖含量/% The heart of sugar	与 CK 比 Compared with CK	
		增长量/百分点 Increment	增长率/% Growth rate
T1(CK)	6.41±0.05 cC	-	-
T2	7.33±0.34 bcBC	0.92	14.35
T3	7.50±0.17 bABC	1.09	17.00
T4	8.22±0.06 abAB	1.81	28.24
T5	8.92±0.46 aA	2.51	39.16

2.3.2 不同处理对西瓜边糖含量的影响 从表 4 可以看出,不同的施肥量对西瓜的边糖存在影响,单一施用化肥(CK)果实中边糖含量明显偏低,使用有机肥能增加果实边糖含量,增长量为 0.67~1.63 百分点,低于心糖的增长量。使用金满意有机肥(T3、T4、T5)果实含糖量明显高于对照,且随着施肥量的增加含糖量不断增加。T2 和 T5 对于心糖和边糖含量的增长率相差不明显,心糖含量增长率略高于边糖增长率;T3 和 T4 则边糖含量增长率略高于心糖增长率。

对不同处理间的西瓜边糖含量进行差异性分

表 4 不同处理对西瓜边糖的影响
Table 4 Effect of different treatments on watermelon edge sugar

处理 Treatments	边糖含量/% Edge sugar content	与 CK 比 Compared with CK	
		增长量/百分点 Increment	增长率/% Growth rate
T1(CK)	4.78±0.23 cB	—	—
T2	5.45±0.32 bcAB	0.67	14.02
T3	5.75±0.32 abAB	0.97	20.29
T4	6.19±0.25 abA	1.42	29.50
T5	6.41±0.27 aA	1.63	34.10

析表明,T3、T4、T5 之间没有达到显著性差异,与对照达到显著性差异;T3 与对照达显著差异;T2 与对照没有达到显著性差异。

2.4 不同处理对西瓜产量的影响

由表 5 可以看出,不施用有机肥(CK)的产量明显偏低,平均为 16 776.33 kg·hm⁻²,所有施用有机肥的处理都比只施等量化肥的处理(CK)产量高,增产幅度 13.25%~42.52%,其中处理 5 产量最高,达 23 909.00 kg·hm⁻²,比只施用化肥(CK)的增产 7 132.67 kg·hm⁻²;比施用堆沤有机肥(T2)增产 4 910.00 kg·hm⁻²。T5 和对照产量达到极显著性差异,与处理 T2 达到显著性差异,与 T4、T3 之间没有达到显著性差异;T4 与 T1、T2、T3 均到达显著性差异,说明施用金满意有机肥能显著提高西瓜产量。

表 5 不同处理对西瓜产量的影响
Table 5 Effect of different treatments on the yield of watermelon

处理 Treatments	产量 Yield		与 CK 比 Compared with CK	
	小区均产/kg The average yield of plot	折合单产/(kg·hm ⁻²) Reduced yield	增产/(kg·hm ⁻²) Increase production;	增产率/% Yield increasing rate
T1(CK)	37.75	16776.33 bB	-	-
T2	42.75	18999.00 bAB	2222.67	13.25
T3	43.14	19171.33 bAB	2395.00	14.28
T4	50.35	22376.00 aAB	5599.67	33.38
T5	53.80	23909.00 aA	7132.67	42.52

2.5 不同处理间经济效益分析

从表 6 可以看出,增施有机肥增加了田间投入成本,但同时也增加了经济效益。西瓜价格按 2 元·kg⁻¹,堆沤有机肥 80 元·t⁻¹,金满意有机肥 900 元·t⁻¹。施入 45 000 kg·hm²堆沤有机肥(T2)比对照增加收入 845.34 元·hm²,施入金满意的有机肥的处理 T3、T4、T5 增加收入分别为 739.34、3 099.34、

3 556.34 元·hm²,可看出随着金满意有机肥施用量的增加,收入也较对照明显增加。但在施入金满意有机肥 9 000 kg·hm²(T4)后收入增加幅度则没有前期明显,从施入 9 000 kg·hm²到 12 000 kg·hm²(T5),增加收入仅为 366 元·hm²,说明施金满意有机肥 9 000 kg·hm²时产投比最高。

表 6 不同处理西瓜经济效益分析
Table 6 Analysis on economic benefit of different treatments of watermelon

处理 Treatments	产量/(kg·hm ⁻²) Yield	产值/(元·hm ⁻²) The output value	新增投入/(元·hm ⁻²) Additional input	与 CK 比/(元·hm ⁻²) Compared with CK
T1	16776.33	33552.66	-	-
T2	18999.00	37998.00	3600	845.34
T3	19171.33	38342.66	4050	739.34
T4	22376.00	44752.00	8100	3099.34
T5	23909.00	47818.00	10800	3456.34

3 结论与讨论

许多研究者表明,使用有机肥能明显改善土壤肥力状况,改善作物营养生长,提高产量^[4,7-8]。本研究中也同样发现增施有机肥比传统施用化肥,能改善西瓜植株长势,增强植株抗病性,提高果实商品性能,提高产量。

果实含糖量是西瓜生产中最主要的商品指标,贾刚等^[9]在日光温室条件下通过不同有机肥处理研究对小兰西瓜品质的影响时,发现施用有机肥的处理可溶性糖含量均比对照高,不同有机肥处理最高提高果实可溶性糖含量可达31.7%,西瓜果实由于发育过程中存在差异,造成了果实内部不同部位,含糖量存在差异,但并没有指出边糖含量或心糖含量的变化。陈晟等^[10]用黑翡翠西瓜研究不同有机肥试验时,也发现施用有机肥能提高果实可溶性固形物含量。本研究中发现情况和前人研究一致,发现施用有机肥无论对西瓜边糖还是心糖含量均有不同程度提高,边糖最高提升34.10%,心糖提升39.16%。

农业生产中,在进行有机肥施用过程中,既要考虑作物的增产效率和品质,又要综合考虑田间的经济投入,增大有机肥施用量固然能增加作物产量,改善作物品质,但当有机肥施用达到某种程度时,对产量和品质变化则不太明显,同时农作物产品价格受市场波动影响较大,保持合理投入,规避生产风险是农业生产中需要综合考虑的。

试验研究中,施入金满意有机肥9 000与12 000 kg·hm⁻²,对比西瓜的果实直径、心糖含量、边糖含量、单位产量的影响并没有达到显著性差异,因此本研究结果得出施入金满意有机肥9 000 kg·m⁻²从农业生产的效益表现中较为适合。

参考文献:

- [1] 宇万太,姜子绍,马强,等.施用有机肥对土壤肥料的影响[J].植物肥料与营养学报,2009,15(5):1057-1064.
- [2] 黄鸿翔,李书田,李向林,等.我国有机肥的现状与发展前景分析[J].土壤肥料,2006(1):3-8.
- [3] 燕勇飞,何景春.生物有机肥在西瓜上的应用研究[J].现代农业科技,2012(14):215-216.
- [4] 李鸣雷,谷洁,高华,等.不同有机肥对大豆植株形状、品质和产量的影响[J].西北农林科技大学学报:自然科学版,2007,35(9):67-72.
- [5] 聂文芳.南阳生物有机肥在西瓜上的肥效研究[J].园艺与种苗,2012(5):9-10,20.
- [6] 刘秀梅,罗奇祥,冯兆滨,等.我国商品有机肥的现状与发展趋势调研报告[J].江西农业学报,2007,19(4):49-52.
- [7] 要晓玮,梁银丽,曾睿,等.不同有机肥对辣椒产量和品质的影响[J].西北农林科技大学学报:自然科学版,2011,39(10):157-162.
- [8] 李吉进,宋东涛,邹国元,等.不同有机肥料对番茄生长和品质的影响[J].中国农学通报,2008,24(10):300-305.
- [9] 贾刚,王秀峰.商品有机肥对温室西瓜果实品质的影响[J].安徽农业科学,2005,33(10):1823-1824.
- [10] 陈晟,吴宇芬,陈阳,等.黑翡翠西瓜施用有机肥试验初报[J].福建农业科技,2010(4):74-75.

Effect of Commercial Organic Fertilizer on the Quality and Yield of Watermelon

LI Qing-wei^{1,2}, ZHANG Ya-fei¹, WANG Ying-jun¹, ZHANG Dan¹

(1. Modern Agricultural Engineering Department of Henan Vocational College of Agriculture, The Garlic Engineering Technology Research Center of Zhengzhou, Zhengzhou, Henan 451450; 2. College of Horticulture, Nanjing Agricultural University, Jiangsu, Nanjing 210095)

Abstract: For promotion of organic fertilizer in watermelon production application, commercial organic fertilizers on quality and yield of watermelon were explored. The results showed that the application of organic fertilizer could improve the growth status of plants and increased plant resistance; and then it increased the center sugar and edge sugar content in watermelon fruit sugar content, the growth rate achieved 14.35%~39.16%, the edge of sugar content in the growth rate was 14.02%~34.10%; fruit diameter and yield were increased, yield increased by 13.25%~42.52%. Considering the output and input ratio and production risk, Jinmanyi organic fertilizer for 9 000 kg·hm⁻² could achieve the desired effect on watermelon production.

Keywords: organic fertilizer; watermelon; quality; yield