

生物有机冲施肥对西瓜生长和果实品质的影响

尹红娟¹, 袁炳青¹, 高洪武¹, 张学军¹, 孙文彦²

(1. 菏泽开发区曹州农用化学有限公司 山东 菏泽 274000; 2. 中国农业科学院 德州实验站 山东 德州 253015)

摘 要:以西瓜(品种欣大)为供试材料,采用田间试验的方法,研究了生物有机冲施肥对西瓜生长和果实品质的影响。结果表明:施用生物有机冲施肥明显促进了西瓜的营养生长和生殖生长,瓜藤粗壮,叶片大而多,光合面积大,生长旺盛,地上部生物量大;增加了果实的横径和纵径,单瓜重显著提高,产量大幅度提高,比对照和常规施肥分别增产40%和11%。施用生物有机冲施肥明显改善了西瓜果实的品质,可溶性糖含量、可溶性固形物含量以及Vc含量均比对照和常规施肥的高,硝态氮含量显著低于常规施肥。生物有机冲施肥减少了炭疽病、枯萎病和蔓枯病的发生,有效提高了西瓜的抗病性。

关键词:西瓜;有机冲施肥;品质;生长

中图分类号:S 651.06⁺.2 文献标识码:A 文章编号:1001-0009(2008)12-0028-04

长期过量施用化肥,已严重破坏了农田土壤的生态环境,土壤出现次生盐渍化,肥力降低,病虫害增加,严重影响农产品的产量和品质。生物有机肥料含有大量有机质,可以培肥改良土壤,有利于土壤团粒结构的形成,增强土壤的保水保肥性能,增强植物的抗逆性,是提高西瓜产量和品质的有效措施之一。乐斯根是由山东省菏泽开发区曹州农用化学有限公司生产的一种新型腐殖酸生物有机冲施肥,其有机质含量高,N+P₂O₅+K₂O≥4%,另外还含有一定量的黄腐酸、氨基酸及多种微量元素。为验证该肥料在西瓜上的施用效果,于2007年春在西瓜之乡—东明进行了腐殖酸生物有机冲施肥在露地覆膜西瓜栽培上的施用效果试验,为在西瓜上大面积推广该有机冲施肥,提高西瓜产量和品质提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 供试品种与肥料

供试西瓜品种为欣大,系甘肃省农科院科技开发公司选育的优质早熟西瓜品种,全生育期95 d,果实发育期30 d。供试肥料为乐斯根,系由山东省菏泽开发区曹州农用化学有限公司生产的一种新型腐殖酸生物有机冲施肥,主要养分含量为有机质≥45%,N+P₂O₅+K₂O≥4%,另外还含有一定量的黄腐酸、氨基酸及多种微量元素。

1.2 试验设计

第一作者简介:尹红娟(1982-),女,山东潍坊人,硕士,助理农艺师,主要从事植物营养与调控、新型肥料研究与开发、农化服务及测土配方施肥方面的研究工作。E-mail: hongjuanyin @126. com。
收稿日期: 2008-07-30

试验于2007年春在山东省菏泽市东明县进行,供试土壤为沙壤土,pH7.25,有机质1.2%,碱解氮85 mg/kg,速效磷24 mg/kg,速效钾85 mg/kg。试验采用随机区组试验设计,设3个处理,即:对照(CK)不施化肥、常规施肥、施腐殖酸生物有机冲施肥,各处理施肥量及施肥方法如表1。3次重复,小区面积67 m²。667 m²定植800株,株行距60 cm×150 cm,单行地爬,3蔓整枝,选主蔓第2朵雌花坐果。其他田间管理按照当地常规管理措施进行。

表 1		施肥处理
处理	施肥方式	
	基施	追施
对照	—	—
常规施肥	667 m ² 施农家肥4 000 kg,复合肥(15-15-15)20 kg,过磷酸钙40 kg	伸蔓期 667 m ² 追施15 kg 尿素,膨瓜期追施15 kg 尿素,复合肥(15-15-15)10 kg
生物有机冲施肥	667 m ² 施乐斯根500 kg,农家肥2 000 kg,复合肥(15-15-15)20 kg,过磷酸钙40 kg	伸蔓期 667 m ² 冲施乐斯根15 kg,膨瓜期冲施2次乐斯根,每次15 kg

1.3 测定项目及方法

可溶性糖含量:采用蒽酮比色法^[1]。**可溶性固形物含量:**用糖度计测定。**Vc含量:**采用2,6-二氯酚靛滴定法^[1]。**硝酸盐含量:**采用紫外分光比色法^[2]。**果皮厚度:**用游标卡尺测量果肉边缘至表皮间的距离。**主蔓粗:**用游标卡尺测量地面以上约2~3 cm处植株直径记为主蔓粗。**叶片数:**每株数展开叶且叶长大于2.5 cm的叶片数。**最大叶面积:**用公式 $Y = -93.45 + 12.83x$ 计算^[3],其中y为叶面积,x为叶长。

2 结果与分析

2.1 生物有机冲施肥对西瓜生长发育的影响

2.1.1 对西瓜植株生长的影响 生物有机冲施肥对西瓜瓜蔓生长有明显影响,表现在主蔓比对照和常规施肥分别长 56、29 cm,主蔓比对照粗 2 mm,瓜藤生长健壮。常规施肥和生物有机冲施肥促进了叶片的生长,叶片数比对照分别增加 21 片/株和 26 片/株,叶片比对照分别

宽 2.5 cm 和 3.2 cm,叶片比对照长 3.6 cm 和 4.0 cm,最大叶面积比对照增加了 24%和 27%。生物有机冲施肥和常规施肥的地上部鲜重没有显著差异,但均显著高于对照(表 2)。

表 2 生物有机冲施肥对西瓜长势的影响							
处理	主蔓长/cm	主蔓粗/mm	叶片数/片·株 ⁻¹	叶宽/cm	叶长/cm	最大叶面积/cm ²	地上部鲜重/g·株 ⁻¹
对照	180c	11c	64b	15.1c	22.0b	188c	1 022c
常规施肥	207b	12ab	85a	17.6ab	25.6a	234ab	1 239ab
生物有机冲施肥	236a	13a	90a	18.3a	26a	240a	1 340a

注 同一列有相同字母表示不同处理间差异不显著(P=0.05)。

2.1.2 对果实发育的影响 生物有机冲施肥对果实发育有显著影响。生物有机冲施肥的果皮厚度显著低于常规施肥的处理,与对照没有差异。施用生物有机冲施肥的果实最大横径和纵径分别达到 29.3 cm 和 35.9 cm,单瓜重 6.3 kg 比对照增加 1.8 kg。生物有机冲施肥和常规施肥提高了西瓜的产量,667m² 分别比对照增产 1 483 kg 和 511 kg 增加幅度分别为 43%和 15%(表 3)。

表 3 生物有机冲施肥对果实发育的影响						
处理	果皮厚度/cm	横径/cm	纵径/cm	单瓜重/kg	667m ² 产量/kg	增加/%
对照	0.61b	25.1c	33.2b	4.5c	3 456c	—
常规施肥	0.71a	27.1b	34.5ab	5.7ab	3 967b	15
生物有机冲施肥	0.60b	29.3a	35.9a	6.3a	4 939a	43

注 同一列有相同字母表示不同处理间差异不显著(P=0.05)。

2.2 对果实品质的影响

2.2.1 对果实可溶性糖含量的影响 西瓜施用生物有机冲施肥后,果实中心和边缘可溶性糖含量均显著提高,常规施肥却降低了果实中心和边缘可溶性糖含量,且常规施肥处理从中心到边缘糖度梯度是最大的,中心与边缘可溶性糖含量相差 2.4%,施用生物有机冲施肥的糖度梯度是最小的,因此提高了果实的可食率(图 1)。

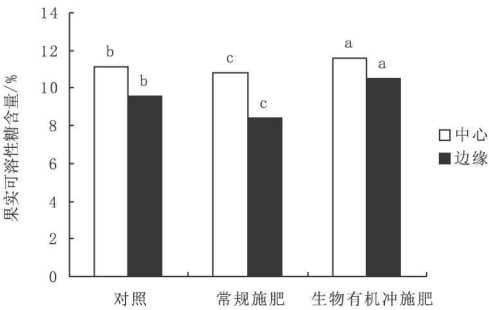


图 1 生物有机冲施肥对果实可溶性糖含量的影响

2.2.2 对果实其他品质的影响 不同施肥处理的果实可溶性固形物含量、Vc 含量和硝态氮含量存在显著差异。施用生物有机冲施肥的果实可溶性固形物含量最

高为 12.6%,常规施肥的可溶性固形物含量显著低于对照。果实 Vc 含量的变化趋势同可溶性固形物含量的变化趋势,即:生物有机冲施肥> 对照> 常规施肥。常规施肥显著提高了果实硝态氮含量,达到 40 mg/g,是对照的 4 倍,生物有机冲施肥与对照的果实硝态氮含量没有显著差异。各施肥处理在瓜瓤的颜色、纤维和瓤质方面没有差异,但常规施肥的西瓜口感明显不如对照和生物有机冲施肥的西瓜(表 4)。

表 4 生物有机冲施肥对果实品质的影响						
处理	瓜 瓤		可溶性固形物 含量/%	Vc 含量 / mg · (100g) ⁻¹	硝态氮含量 / mg · g ⁻¹	
	颜色	纤维 瓤质口感				
对照	鲜红	少 脆 好	12. 0b	6. 6ab		10b
常规施肥	鲜红	少 脆 较好	11. 2c	6. 3c		40a
生物有机冲施肥	鲜红	少 脆 好	12. 6a	7. 0a		13ab

注:同一列有相同字母表示不同处理间差异不显著(P=0.05)。

2.3 对西瓜抗病性的影响

西瓜膨瓜期对不同处理各小区的炭疽病、枯萎病和蔓枯病进行调查发现,常规施肥病株发病率最高,生物有机冲施肥病株发病率最低分别为 1%、0 和 1%(表 5)。可见有机冲施肥提高了西瓜的抗病性。

表 5 西瓜施用生物有机冲施肥抗病性调查			
处理	炭疽病发病率/%	枯萎病发病率/%	蔓枯病发病率/%
对照	2	2	1
常规施肥	6	4	3
生物有机冲施肥	1	0	1

3 结论与讨论

3.1 生物有机冲施肥对西瓜生长发育的影响

施用生物有机冲施肥明显促进了西瓜的营养生长,植株生长势强。具体表现在瓜藤粗壮,叶片大又多,光合面积大,生长旺盛,地上部生物量大(表 2),因此施用生物有机冲施肥促进了西瓜的生殖生长,利于果实生长发育,增加了果实的横径和纵径,单瓜重显著提高,产量大幅度提高,比对照和常规施肥增产 43%和 25%(表 3)。这主要是因为有机肥养分含量全面,肥效持久,和适量化肥施肥以后肥效速缓兼备,能满足植物干物质积累所需的养分;另外能改善土壤的理化性状,提高土壤的保水保肥能力,协调土壤水肥气热,改善土壤的微生物区系,为根系生长提供良好的土壤环境,从而促进植

物的营养生长和生殖生长,为果实优质打下基础。

3.2 生物有机冲施肥对西瓜果实品质的影响

3.2.1 对可溶性糖、可溶性固形物及 Vc 含量的影响

已有研究表明,有机肥或有机肥与化肥配施提高了西瓜果实可溶性糖含量^[4-9]。该研究也得出了相似结论,施用生物有机冲施肥能促进西瓜果实中可溶性糖的积累,并且降低了果实的糖度梯度,果实中心与边缘含量之差最小,提高了果实的可食率,而常规施肥西瓜甜度差(图 1)。可溶性糖含量是影响西瓜风味最重要的因子,其主要由光合效率和物质运输与积累所决定。有机肥不仅提高了植物根系对养分的吸收能力,植株生长旺盛,光合效率提高,而且促进了无机养分和碳水化合物向果实的运转和分配,从而提高了果实可溶性糖的含量。可溶性固形物包括可溶性糖、无机盐和氨基酸等,其中可溶性糖所占比例最大。施用生物有机冲施肥提高了果实可溶性固形物含量,这与前人的研究是一致的^[4,5,7,10]。若可溶性固形物含量超过 12% 时,则属品质上乘的优质西瓜^[11],施用有机冲施肥的西瓜可溶性固形物含量达到 12.6% (表 4),达到了优质瓜的要求,而常规施肥氮磷偏高、钾不足,元素供给不平衡,影响西瓜的品质,不符合优质瓜的要求。Vc 含量是蔬菜主要的品质指标,已有研究报道有机肥能增加番茄^[12]、黄瓜^[13]、西瓜^[9]、小白菜和菠菜^[14] 等蔬菜的 Vc 含量。在该试验条件下,有机冲施肥也明显提高了西瓜果实中的 Vc 含量(表 4)。综上所述,施用生物有机冲施肥明显改善西瓜果实的品质。可溶性糖含量、可溶性固形物含量以及 Vc 含量高于对照和常规施肥。这是因为生物有机肥养分全面,既含有作物所需的大量元素和中、微量元素,又含有腐植酸、氨基酸、核酸、糖、脂肪等各种有机养分,营养元素平衡,还含有大量的有益微生物及其产生的酶和大量的生理活性物质,能刺激植物根系生长,提高叶片光合能力,对提高农产品质量,保持营养风味具有独特效果。

3.2.2 对硝酸盐含量的影响 蔬菜的硝酸盐含量过高对人体可能造成直接危害,更危险的是硝酸盐在微生物作用下极易还原成亚硝酸盐,亚硝酸盐是一种有毒物质,它可直接使人中毒缺氧,造成高铁血红蛋白症,严重者可以引起死亡。亚硝酸盐还能与人体消化道中的次级胺结合形成强致癌物亚硝酸胺^[15]。生物有机冲施肥显著降低了果实硝态氮含量(表 4),这与许多研究结果是一致的^[7,16-19],其作用机理可能是:生物降解有机质,养分释放比较缓慢,避免了硝酸盐过多的在土壤中累积,同时能更加适合植物对养分的吸收。因为有机肥提高了土壤有机质含量,有机质促进了土壤反硝化过程,减少了土壤中硝态氮的浓度,从而降低植物根系对硝态氮的大量吸收。有机肥能提高植株体内硝酸还原酶的

活性,促进了植物体中硝酸盐的还原同化,从而减少硝态氮在植物体中的大量累积。

3.3 生物有机冲施肥对西瓜抗病性的影响

生物有机冲施肥降低了西瓜炭疽病、枯萎病和蔓枯病的发病率(表 5)。常规施肥西瓜发病率高,主要是因为化肥特别是氮肥施用过多,土壤透水透气性差造成的。生物有机肥能减轻作物病害主要有以下几种途径:生物有机肥中含有拮抗微生物产生抗生素来抑制土壤中病原微生物的繁殖。肥料中功能型微生物的大量繁殖,在植物根系生态系统中形成优势菌群,可抑制其它有害微生物的大量繁殖,减少了病原微生物侵染根际的机会。生物有机肥中的有益微生物与作物根际形成一种互惠互利的共生关系,使作物根际发达,生长健壮,增强作物拮抗性,减少病害发生^[20]。生物有机肥能改善土壤理化性状,土壤中团粒结构增加;有机肥营养元素平衡,作物生长健壮,因此抗逆性增强。

参考文献

- [1] 隋方功,李俊良.土壤、肥料及植物农产品分析[M].莱阳农学院,1997:74-77.
- [2] 卢基明,陈敏,廖宗文.紫外分光光度法测定蔬菜硝态氮的改进[J].华南农业大学学报,1997,18(4):104-106.
- [3] 西南农业大学.蔬菜研究法[M].2版.北京:农业出版社,1986.
- [4] 郭云桃,沈中泉,袁家富,等.有机肥对西瓜优质高产的作用及施用技术[J].湖北农业科学,1992(5):20-25.
- [5] 李谷香,罗赫荣,黄秋林.有机肥与化肥配施对无籽西瓜产量和果实品质的影响[J].湖南农业科学,1997(6):39-40.
- [6] 张春风,黄瑞海,李雅贤,等.牡丰西瓜生物有机肥应用效果简报[J].牡丹江师范学院学报(自然科学版),2002(3):15.
- [7] 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.
- [8] 陆利民,陆建忠.西瓜生产中增施有机肥减少无机肥试验初报[J].上海农业科技,2007(4):73.
- [9] 李守芳.高浓度结晶有机肥在西瓜上的应用效果[J].安徽农业科学,2007,35(9):2670-2608.
- [10] 金伟兴.不同有机肥对早春大棚嫁接西瓜产量及品质的影响[J].蔬菜,2006(8):40-41.
- [11] 刘德先,周光华.西瓜生产技术大全[M].北京:中国农业出版社,1998.
- [12] 刘忠德,夏光利,毕军,等.新型生物有机肥对番茄生长、产量及品质的影响[J].安徽农学通报,2006,16(5):142-144.
- [13] 尤彩霞,陈清,张福堤,等.有机肥对日光温室黄瓜产量和品质影响研究[J].北方园艺,2005(5):48-49.
- [14] 周焱,罗安程.有机肥对大棚蔬菜品质的影响[J].浙江农业学报,2004,16(4):210-212.
- [15] 刘刚.蔬菜硝酸盐污染控制技术[J].北京农业,2005(5):10.
- [16] 李仁发,潘晓萍,蔡顺香,等.施用有机肥对降低蔬菜硝酸盐残留的影响[J].福建农业科技,1999(6):14-15.
- [17] 曹林奎,陆贻通,林玮.生物有机肥对温室蔬菜硝酸盐和土壤盐分累积的影响[J].农村生态环境,2001,17(3):45-47.
- [18] 尉晨.降低蔬菜硝酸盐含量[J].山西农业,2003(9):16.
- [19] 王立河,赵喜茹,王喜枝,等.有机肥与氮肥配施对日光温室黄瓜和土壤硝酸盐含量的影响[J].土壤通报,2007,38(3):472-476.

[20] 何随成, 江志阳, 尹微, 等. 生物有机肥对提高土壤肥力及作物品质 等综合效果研究[J]. 腐植酸, 2006(1): 44-69.

Effects of Bio-organic Watering Manure on Growth and Fruit Quality of Field Watermelon

YIN Hong-juan¹, YUAN Bing-qing¹, GAO Hong wu¹, ZHANG Xue-jun¹, SUN Wen-yan²

(1. Heze Exploitation Region Caozhou Chemurgy Co. Ltd., Heze, Shandong 274000, China; 2. Dezhou Experiment Station, Chinese Academy of A gricultural Sciences, Dezhou, Shandong 253015, China)

Abstract: The field experiment was conducted to investigate the effects of bio-organic watering manure on growth and fruit quality of field watermelon. The results showed that: The application of bio-organic fertilizer obviously promoted the vegetative and reproductive growth of the field watermelon. The wine was stronger than that of control and tranditional fertilization. The leaf amounts, the area of the biggest leaf and above-ground biomass were also more than that of control. Bio-organic watering manure increased the fruit thwartwise dia and lengthways dia. So the yield increased by 40% and 11% compared with the control and tranditional fertilization. The application of bio-organic fertilizer significantly improved the quality of watermelon fruit. It significantly increased soluble sugar content, soluble solids content and Vc content, but decreased nitrate concentration in watermelon fruit. The application of bio-organic fertilizer enhanced disease resistance of watermelon plant. Anthrax, fusarium wilt disease and gummy stem blight were obviously lessoned.

Key words: Watermelon; Bio-organic watering manure; Quality; Growth

大棚蔬菜优质高产防病法

大棚内湿度较大,蔬菜发生的病害较多,防治病害是关键。

1 灰霉病

茄子、番茄、辣椒等茄科蔬菜及黄瓜、菜豆等的危害最为严重。一般以盛花期前后发病较重。作为低温型病害,该病在 10~15℃、多雨天、湿度大的条件下发病快且严重。防治措施:做好清沟沥水、及时通风换气等工作。发病初期选用 50%速克灵、25%灰克、50%扑海因、25%多霉威、25%福腐、10%苯醚甲环唑以及 20%嘧霉胺等药剂防治。或选用灰克、速克灵、百菌清粉剂与木屑混拌(药 1 份加木屑 50 份),点燃烟雾熏蒸,30 m³ 大棚用药量 0.3 kg,防效较好。

2 疫病

该病适温为 28~30℃、适宜的相对湿度为 85%以上。叶片发病,病斑暗绿色,水浸状,扩展后,叶片软腐,干燥时病斑变成淡褐色;果实发病,病斑呈暗绿色水浸状而软腐,干燥

时病斑变成淡褐色而枯缩。在 4 月份阴雨时抢晴天喷药保护,药剂可选择 78%波·锰锌、80%必备、58%甲霜灵、50%甲霜铜、77%可杀得以及杀毒矾、灰克、扑瑞风等。

3 绵疫病

该病俗称“烂茄子”,除危害茄子外,还危害黄瓜、冬瓜及豆科蔬菜。在茄子以结果盛期发生严重。主要危害果实,发病初期,呈水浸状圆形病斑,扩大后病斑变成黄褐色,病部稍凹陷,果实腐烂变黑,病果易脱落。其结果期间遇连续阴雨应作为茄子绵疫病的防治重点时期。药剂防治可选择 78%波·锰锌、20%丙硫多菌灵、72%锰锌·霜尿(克露)、64%杀毒矾、68.7%易保、50%烯酰·吗啉与 58%甲霜·锰锌、25%甲霜灵等。

4 霜霉病

该病是黄瓜上最主要的病害,主要危害叶片。表现为叶上初呈水渍状浅绿色斑点,干燥高温下,病斑

迅速枯黄。其发病需要高温高湿的环境条件,因此,黄瓜霜霉病发病高峰期一般在 5 月中下旬,此时也是黄瓜坐果盛期。据此,黄瓜霜霉病的防治应将 5 月上旬高温高湿前期作为重点。药剂防治可选 72%克露、58%雷多米尔、70%可杀得、72%普力克(霜霉威)与百菌清烟剂(苗床期)。

5 炭疽病

该病是辣椒主要病害之一,也危害茄子、番茄、瓜类作物和豆类作物。俗称为落叶病,有黑色炭疽病、黑点炭疽病、红色炭疽病之分,主要依据病斑上发生的黑点大小、橙红色小点而称之。高温多雨发病重,排水不良,种植密度大,施肥不当或氮肥过多,通风不好,都会加重此病发生和流行。辣椒炭疽病的防治应在 5 月初进行预防,6~8 月重点防治,药剂防治可选择 75%百菌清、87%代森锰锌与 50%甲基托布津等。