

云南“富农兴业”牌肥料在西葫芦生产中的肥效试验

张德刚¹, 白海盟², 胡荣辉², 刘艳红¹, 张世汝¹, 罗顺银¹

(1. 红河学院 生命科学与技术学院, 云南 蒙自 661100; 2. 云南富农兴业科技有限公司, 云南 建水 666110)

摘要:以“法国多丽”西葫芦为栽培对象,以“富农兴业”牌大量元素水溶肥为试验主施肥料,以常规肥料为对照,研究了“富农兴业”牌大量元素水溶肥和常规肥料对西葫芦生物学特性、营养品质、产量和成本效益的影响。结果表明:施用“富农兴业”牌水溶肥的处理株高、单果长、单果粗、单果质量和单株结果数均显著高于施用常规肥料的处理。施用“富农兴业”牌大量元素水溶肥能够显著提高西葫芦的可溶性糖、可溶性蛋白质和维生素 C 的含量。从各个处理来看,施用“高氮型”肥水溶液 2.0 kg/株为基肥,“高钾型”肥水溶液 2.0 kg/株为追肥处理对西葫芦生物学特性影响最大,效果最显著。施用“高氮型”肥水溶液 2.0 kg/株为基肥,“高钾型”肥水溶液 1.5 kg/株为追肥处理的增产效果最好。

关键词:“富农兴业”牌肥料;大量元素水溶肥;西葫芦;肥效试验

中图分类号:S 642.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)18-0159-03

西葫芦(*Cucurbita pepo* L.) 属葫芦科(Cucurbitaceae)南瓜属作物,别名角瓜、茭瓜、白瓜、番瓜等,云南俗称三月瓜、云南小瓜,原产北美洲南部,是世界普遍栽培的一类蔬菜。目前西葫芦生产上存在着大量、盲目地施用化肥、偏施氮肥等不科学施肥的现象,极大地影响了西葫芦的品质,降低了农民的经济收入^[2]。“富农兴业”牌大量元素水溶肥,富含植物生长所需要的大量元素和中量元素。李继华等^[3]研究了“富农兴业”牌大量元素水溶肥对油麦菜和生菜上的影响。结果表明,“富农兴业”牌大量元素水溶肥料具有使用量少,施用方法简便,肥效高,增产幅度大,省工省力、卫生方便等优点。施用“富农兴业”肥料用量少、肥效高,与种植油麦菜、生菜常规施肥相比肥料投入相对较低,投入产出比较高。因此,该试验以“富农兴业”牌大量元素水溶肥作为试验主施肥料,以常规肥料作为对照,研究“富农兴业”牌大量元素水溶肥的不同浓度对西葫芦生物学特性和营养品质的影响,从而为“富农兴业”牌大量元素水溶肥的示范、推广及西葫芦的合理施肥提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验在红河学院校内实践基地进行。土壤养分状况见表 1。前茬作物为玉米,试验前经人工深翻细碎,人

工理墒划分小区。

1.2 试验材料

试验以云南富农兴业科技有限公司生产的“富农兴业”系列“高氮型”水溶肥(24-10-16)、“高钾型”水溶肥(16-10-24)为主施肥料;对照为常规尿素和复混肥料;供试西葫芦种子为“法国多丽”,云南省昆明市昆蔬种子有限责任公司提供。

表 1 试验地土壤养分状况

有机质	全氮	碱解氮	全磷	有效磷	有效钾	pH
/%	/g · kg ⁻¹	/mg · kg ⁻¹	/g · kg ⁻¹	/mg · kg ⁻¹	/mg · kg ⁻¹	
1.84	1.84	40.2	0.43	2.7	55.6	6.5

1.3 试验方法

试验时间为 2011 年 10 月下旬至 2012 年 1 月中旬。各小区除施肥条件不同外,其它栽培管理措施一致。试验共设 11 个处理,1 个对照,每个处理 3 次重复,共 36 个小区,随机区组排列,小区长 1.2 m,宽 80 cm,面积 0.96 m²,小区间隔 30 cm,重复间隔 50 cm。每个小区种西葫芦 3 株,折合每 667 m² 种西葫芦 2 084 株。

处理 1~9 施用“富农兴业”牌大量元素水溶肥。施用前按照肥、水 1:100 的比例稀释,溶解 10~15 min 后,用肥水溶液浇施。处理 1~9 施肥浓度按照正交实验设计。处理 10 为常规尿素和复混肥料。处理 11 为与处理 5(云南富农兴业科技有限公司推荐施用量)中 N、P、K 三元素含量相等的单质肥,施用方法与处理 5 一致,一次性施入。空白对照不施肥,只浇清水。具体施肥情况见表 2。

1.4 项目测定

可溶性糖含量采用蒽酮比色法测定;可溶性蛋白质

第一作者简介:张德刚(1977-),男,硕士,副教授,现主要从事农业资源利用与环境保护方面的教学与科研工作。E-mail: zhang-dg2000@163.com.

收稿日期:2013-05-14

表 2

不同处理的肥料用量

处理	基肥	追肥
1	“高氮型”肥水溶液 1.0 kg/株	“高钾型”肥水溶液 1.0 kg/株
2	“高氮型”肥水溶液 1.0 kg/株	“高钾型”肥水溶液 1.5 kg/株
3	“高氮型”肥水溶液 1.0 kg/株	“高钾型”肥水溶液 2.0 kg/株
4	“高氮型”肥水溶液 1.5 kg/株	“高钾型”肥水溶液 1.0 kg/株
5	“高氮型”肥水溶液 1.5 kg/株	“高钾型”肥水溶液 1.5 kg/株
6	“高氮型”肥水溶液 1.5 kg/株	“高钾型”肥水溶液 2.0 kg/株
7	“高氮型”肥水溶液 2.0 kg/株	“高钾型”肥水溶液 1.0 kg/株
8	“高氮型”肥水溶液 2.0 kg/株	“高钾型”肥水溶液 1.5 kg/株
9	“高氮型”肥水溶液 2.0 kg/株	“高钾型”肥水溶液 2.0 kg/株
10	尿素(N \geq 46.4%)20 kg/667m ² 和复合肥(15-15-15)20 kg/667m ²	生长中后期追施 1 次尿素, 10 kg/667m ² ; 根瓜开始膨大时, 结合浇水进行第 2 次追肥, 每 667 m ² 追施复合肥(15-15-15)10 kg; 盛果期采收 1 次, 浇水 1 次, 隔次追肥 1 次, 667 m ² 施用复混肥(12-6-22)30 kg
11	尿素 5.2 kg/667m ² , 磷酸二铵 4.7 kg/667m ² , 硝酸钾 9.4 kg/667m ²	

含量采用考马斯亮蓝法测定; 维生素 C 含量采用 2,6-二氯酚酚滴定法测定^[4]。株高在西葫芦植株生长时期开始测量, 一共测量 3 次, 采用西葫芦植株平均株高最高的 1 次; 单果长、单果粗用尺子测量, 每个西葫芦测 3 次求平均值, 再把每个小区的西葫芦平均值相加除以每个小区的西葫芦数量; 单果重采用电子天平称量。

1.5 数据分析

试验在结瓜盛期统一取样分析。单株结果数运用统计的方法, 分别记录每次采瓜时每个小区的结瓜数, 最后把全部数值相加再除以每个小区中西葫芦植株数求平均值。所有试验数据均采用 DPS 6.55 数据处理系统进行显著性分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理对西葫芦生物学特性的影响

从表 3 可以看出, 施用“富农兴业”大量元素水溶肥普遍提高了西葫芦的株高、单果长、单果粗和结果数等生物学性状。并且, 施用“富农兴业”牌水溶肥的处理株高、单果长、单果粗、单果质量和单株结果数均显著高于施用常规肥料的处理。从各个处理来看, 处理 9 对西葫芦生物学特性影响最大, 效果最显著。

2.2 不同处理对西葫芦营养品质的影响

从表 4 可以看出, 施用“富农兴业”大量元素水溶肥能够显著提高西葫芦的可溶性糖、可溶性蛋白质和维生素 C 的含量。从各个处理来看, 处理 9 的效果最好。

表 3

不同处理对西葫芦生物学特性的影响

处理	株高/cm	单果长/cm	单果粗/cm	单果质量/g	单株结果数/个
1	35.17 \pm 0.69 ab	20.58 \pm 0.16 a	17.27 \pm 0.09ab	307.77 \pm 0.98 ab	5.67 \pm 0.13 ab
2	30.50 \pm 0.70 ab	19.37 \pm 0.20 ab	16.98 \pm 0.17 ab	289.47 \pm 0.21 b	5.67 \pm 0.13 ab
3	36.11 \pm 0.29 a	19.98 \pm 0.26 ab	15.99 \pm 0.11 b	429.27 \pm 0.80 ab	6.00 \pm 0.11 ab
4	36.67 \pm 0.51 a	18.48 \pm 0.12 ab	16.55 \pm 0.20 ab	414.80 \pm 0.96 ab	5.33 \pm 0.06 ab
5	36.00 \pm 0.21 a	16.75 \pm 0.20 ab	15.72 \pm 0.03 b	424.63 \pm 0.59 ab	6.33 \pm 0.06 ab
6	33.67 \pm 0.25 ab	19.75 \pm 0.01 ab	18.12 \pm 0.17 ab	427.10 \pm 0.95 ab	6.00 \pm 0.11 ab
7	30.00 \pm 0.74 ab	16.72 \pm 0.25 ab	16.17 \pm 0.23 ab	412.97 \pm 0.99 ab	5.33 \pm 0.06 ab
8	31.22 \pm 0.17 ab	19.95 \pm 0.33 ab	18.99 \pm 0.17 ab	468.53 \pm 0.83 a	6.00 \pm 0.03ab
9	32.78 \pm 0.27ab	20.12 \pm 0.26 ab	21.16 \pm 0.40 a	527.30 \pm 0.87 a	6.67 \pm 0.06 a
10	28.30 \pm 0.35 b	15.10 \pm 0.04 b	15.55 \pm 0.20 b	287.60 \pm 0.23 b	4.00 \pm 0.16 b
11	31.31 \pm 0.23ab	17.27 \pm 0.17 ab	16.27 \pm 0.13 ab	297.03 \pm 0.57 ab	5.00 \pm 0.11 ab
CK	22.72 \pm 0.15 b	17.35 \pm 0.06 ab	16.62 \pm 0.16 ab	263.77 \pm 0.54 b	5.67 \pm 0.13 ab

注: 表中数据是平均数 \pm 标准误, 不同小写字母表示 ($P<0.05$) 水平差异显著。下同。

表 4

不同处理对西葫芦营养品质的影响

处理	可溶性糖含量/g \cdot (100g) ⁻¹	可溶性蛋白质含量/mg \cdot g ⁻¹	维生素 C 含量/mg \cdot (100g) ⁻¹
1	2.9350 \pm 0.0491ab	6.2163 \pm 0.0140cde	4.3137 \pm 0.3784c
2	2.9990 \pm 0.0241ab	6.4020 \pm 0.0127cde	5.1363 \pm 0.3107bc
3	3.0670 \pm 0.1950ab	6.1077 \pm 0.0485de	5.3030 \pm 0.5193bc
4	2.6873 \pm 0.0339bc	6.2940 \pm 0.0277cde	5.6847 \pm 0.5550bc
5	2.7167 \pm 0.0611bc	6.8103 \pm 0.1978abcd	5.5057 \pm 0.5617bc
6	3.0950 \pm 0.0326ab	6.5960 \pm 0.0294bcde	4.8620 \pm 0.5496bc
7	3.2060 \pm 0.0161a	7.1760 \pm 0.2791ab	10.3967 \pm 0.3975a
8	3.1747 \pm 0.0663a	6.8623 \pm 0.0164abc	10.4270 \pm 0.8341a
9	3.3117 \pm 0.0129a	7.5037 \pm 0.3056a	10.6060 \pm 0.9808a
10	2.6983 \pm 0.0873bc	6.1633 \pm 0.018cde	5.1597 \pm 0.2208bc
11	2.3230 \pm 0.1691cd	6.1087 \pm 0.0201de	7.9840 \pm 0.2148ab
CK	1.9940 \pm 0.0118d	5.9997 \pm 0.0519e	3.4560 \pm 0.1369c

2.3 不同处理对西葫芦产量及成本效益分析

从表 5 可以看出,增产效益最好的是处理 8,即

每株西葫芦施用“富农兴业”牌系列“高氮型”水溶肥水溶液 2 kg、“高钾型”水溶肥水溶液 1.5 kg。

表 5

西葫芦不同处理间产量及成本效益分析

处理	667 m ² 产量 /kg	667 m ² 肥料成本 /元	667 m ² 产值 /元	667 m ² 比等量养分成本增加 /元	667 m ² 比常规肥料成本增加 /元	667 m ² 利润 /元	投入:产出
1	4 308.73	920.0	6 158.42	587.05	-280.0	5 238.42	1:6.7
2	3 473.60	1 161.5	4 923.83	828.55	-38.5	3 762.33	1:4.2
3	5 151.20	1 380.0	3 863.40	1 047.05	180.0	2 483.40	1:2.8
4	4 148.00	1 161.5	6 433.55	828.55	-38.5	5 272.05	1:5.5
5	5 095.60	1 403.0	7 784.94	1 070.05	203.0	6 381.94	1:5.5
6	5 125.20	1 621.5	7 545.44	1 288.55	421.5	5 923.94	1:4.7
7	4 129.67	1 380.0	6 607.47	1 047.05	180.0	5 227.47	1:4.8
8	5 622.40	1 621.5	8 433.60	1 288.55	421.5	6 812.10	1:5.2
9	4 726.80	1 840.0	7 090.20	1 507.05	640.0	5 250.20	1:3.9
10	1 430.00	1 600.0	2 145.00	—	-867.05	3 981.05	1:4.0
11	3 011.00	73.5	4 516.50	867.05	—	3 746.60	1:2.8
CK	2 110.13	0	3 165.20	—	—	3 165.20	—

3 结论

施用“富农兴业”牌水溶肥的处理株高、单果长、单果粗、单果质量和单株结果数均显著高于施用常规肥料的处理。施用“富农兴业”牌大量元素水溶肥能够显著提高西葫芦的可溶性糖、可溶性蛋白质和维生素 C 的含量。从各处理来看,施用“高氮型”肥水溶液 2.0 kg/株为基肥,“高钾型”肥水溶液 2.0 kg/株为追肥处理对西葫芦生物学特性影响最大,效果最显著。以“高氮型”肥

水溶液 2.0 kg/株为基肥,“高钾型”肥水溶液 1.5 kg/株为追肥处的增产效益最好。

参考文献

- [1] 刘宜生. 西葫芦史话[J]. 中国瓜菜, 2008(1):49-50.
- [2] 徐法君, 齐辉, 张敏, 等. 氮钾营养对西葫芦品质的影响[J]. 北方园艺, 2005(5):56-57.
- [3] 李继华, 许慧萍, 张建萍. 富农兴业牌肥料在油麦菜和生菜上的肥效试验[J]. 云南农业, 2010(10):25-26.
- [4] 王景军, 黄金丽. 施肥处理对黄瓜营养品质的处理[J]. 临沂师范学院学报, 2003, 25(3):66-69.

Yunnan ‘Funongxingye’ Brand Fertilizer of Yunnan Efficiency Test on *Cucurbita pepo* L. Production

ZHANG De-gang¹, BAI Hai-meng², HU Rong-hui², LIU Yan-hong¹, ZHANG Shi-ru¹, LUO Shun-ying¹

(1. College of Life Science and Technology, University of Honghe, Mengzi, Yunnan 661100; 2. Yunnan Funongxingye Technology Co. Ltd, Jianshui, Yunnan 666110)

Abstract: To cultivate *Cucurbita pepo* L. as experiment material, with ‘Funongxingye’ brand large amounts of water soluble fertilizer as main input test, in comparison with conventional fertilizer to study the impacts of ‘Funongxingye’ brand macroelements water soluble fertilizer and conventional fertilizer to *Cucurbita pepo* L. biological characteristics and nutritional quality. The results showed that application of ‘Funongxingye’ brand water-soluble fertilizer’s plant height, single fruit length, coarse single fruit, single fruit quality and fruit number of per plant were significantly higher than the application of conventional fertilizer treatment. Application of ‘Funongxingye’ brand macroelements of water-soluble fertilizer could significantly improve the *Cucurbita pepo* L. soluble sugar, soluble protein and vitamin C contents. From different concentrations aspects, the application of ‘Highnitrogen’ fat aqueous solution of 2.0 kg/strains of basal, hyperkalemic fertilizer aqueous solution of 2.0 kg/strain topdressing was the greatest impact, the effect on squash biological characteristics was the most significant. The application of ‘Highnitwgen’ fat aqueous solution of 2.0 kg/strains of basal, hyperkalemic fertilizer aqueous solution of 1.5 kg/strain topdressing had the greatest benefit.

Key words: ‘Funongxingye’ brand fertilizer; a large number of elements in water-soluble fertilizer; *Cucurbita pepo* L.; efficiency test