

大量元素水溶肥在黄瓜上的施用效果

鲍喜峰¹, 陈红¹, 钱筱明¹, 孙雄军¹, 祝花², 王孝琴²

(1. 武汉市东西湖区农业科学研究所, 湖北武汉 430040; 2. 武汉市农业技术推广中心, 湖北武汉 430040)

摘要 [目的]开展水溶性肥料应用效果研究,为大量元素水溶肥在设施黄瓜生产中的推广应用提供依据。[方法]通过大田生产试验,比较和分析不同施肥处理对黄瓜农艺性状、产量、经济效益等的影响。[结果]相比常规复合肥,大量元素水溶肥处理对黄瓜产量、早期产量和主蔓粗存在显著影响,对畸形瓜率存在极显著影响。[结论]施用大量元素水溶肥的黄瓜产量达 113.06 t/hm²,比对照增加 6.32%,效益提高 0.79 万元/hm²,增产增收效果明显。

关键词 大量元素水溶肥; 黄瓜; 产量; 经济效益

中图分类号 S642.2 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)02-0032-02

Application Effect of Macronutrient Water Soluble Fertilizer on Cucumber

BAO Xi-feng, CHEN Hong, QIAN Xiao-ming et al (Institute of Agricultural Sciences in Dongxihu District of Wuhan City, Wuhan, Hubei 430040)

Abstract [Objective] Application effect of macronutrient water soluble fertilizer on cucumber was researched, in order to provide basis for macronutrient water soluble fertilizer popularization grafted and application on cucumber in protected cultivation. [Method] The agronomic characteristics, yield and economic benefit between different fertilizer treatments were compared and analyzed in production test. [Result] Compared with the control, application of macronutrient water soluble fertilizer showed significant difference on yield, early yield and main vine diameter which showed extremely significant difference on the deformity melon rate. [Conclusion] The yield of cucumber by using macronutrient water soluble fertilizer is 113.06 t/hm², which is 6.32% higher than that of control, the economic benefit increases 7 900 yuan/hm², the effects of increasing output and income are obvious.

Key words Macronutrient water soluble fertilizer; Cucumber; Yield; Economic benefit

水溶性肥料(Water Soluble Fertilizer, WSF)是一类能够快速被水溶解或稀释用于灌溉施肥、叶面施肥、无土栽培、浸种、蘸根等途径的液体或固体肥料^[1]。相比普通复合肥料,水溶性肥料具有吸收见效快、肥效利用高、可应用于水肥一体化等优点^[2]。近年来,我国水溶性肥料发展迅速,逐渐形成大量元素水溶肥、微量元素水溶肥、含氨基酸水溶肥、含腐殖酸水溶肥等多种类型肥料。

大量元素水溶肥是指至少含有氮、磷、钾中 2 种大量元素,并含有钙、镁中 1 种中量元素或以上的固体或液体肥料^[3-4]。大量元素水溶肥具有全水溶性和高兼容性的特点,能实现灌溉施肥相结合,具有节水、节肥、省工、高效等特点^[5],因而被广泛应用于农业生产,特别是喷灌、滴灌、无土栽培等现代农业设施生产中。为推广适用于蔬菜水肥一体化专用水溶性肥料,集成示范水肥一体化技术,特引进上海永通喜冲冲系列大量元素水溶肥,结合设施黄瓜栽培灌溉制度,开展水溶性肥料应用效果研究,为水肥一体化技术推广应用提供依据。

1 材料与方 法

1.1 供试材料 试验在武汉市东西湖区农业科学研究所科研基地 2 个单栋钢架大棚内进行。黄瓜品种为银胚 99(北京中研惠农种苗科技有限公司);喜冲冲™ 全水溶性肥料、快宝® 高浓度海藻素、钙美乐复合活性钙(上海永通化工有限公司);复合肥为撒可富 15-15-15 三元复合肥。

1.2 试验设计 试验设 2 个处理:喜冲冲系列大量元素水

溶肥(优化处理),常规复合肥(对照),采用大区对比法,不设重复,每个处理面积 333.3 m²。2 个处理严格按照试验要求进行施肥,具体参照表 1。优化处理较对照施肥次数增加,其中灌溉增加 2 次,叶面喷施增加 3 次,整个试验周期平均增加用工 225 h/hm²。

表 1 不同处理施肥方案

Table 1 Fertilization schedule of different treatments

处理 Treatment	配方 Formula	施肥次数 Fertilization times	施肥量 Fertilization amount kg/hm ²
优化处理 Optimization treatment	16-8-18	1	600.00
	海藻素	1	3.00
	海藻素	2	2.25
	28-8-15+TE	1	75.00
	18-18-18+TE	4	75.00
	15-7-30+TE	3	75.00
	复合活性钙	2	0.90
小计 Subtotal		14	1 206.15
对照 Control	15-15-15	1	1 500.00
	15-15-15	1	150.00
	15-15-15	5	270.00
	叶面肥(含钙、磷 酸二氢钾)	2	0.90
小计 Subtotal		9	3 000.90

1.3 种植管理 黄瓜种植管理参照武汉地区夏秋黄瓜种植习惯进行,采用避雨栽培技术及膜下滴灌技术。8 月上旬整地开沟,施入基肥,厢宽 1.60 m。8 月 14 日播种,采用穴盘育苗,8 月 28 日进行定植,株行距 0.35 m × 0.50 m,定植 3.6 万株/hm²。2 个处理采取相同管理措施(除施肥外)。

1.4 测定指标及方法 黄瓜性状调查参考《黄瓜种质资源

作者简介 鲍喜峰(1988—),男,湖北十堰人,助理农艺师,硕士,从事蔬菜育种及栽培技术研究。

收稿日期 2016-11-16

描述规范和数据标准》。每小区随机选择 10 株,定期考查始花期、第 1 雌花节位、主蔓长、主蔓粗、主蔓节数、单株瓜数、单瓜重、纵径、横径、畸形瓜率这 10 个性状^[6]。统计开始采收后 15 d 内各小区商品瓜的总质量(早期产量)、全生育期各小区商品瓜的总质量(产量)。

1.5 数据分析 试验数据采用 SPSS 17 及 Excel 2003 软件处理分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理对黄瓜农艺性状的影响 由表 2 可知,优化

处理的黄瓜始花期为 9 月 19 日,早于对照 1 d;第 1 雌花节位为 6.1 节,低于对照 0.3 节,这表明使用喜冲系列大量元素水溶肥能够促进黄瓜早熟。优化处理的单株瓜数为 10.32 个,高于对照(9.80 个);黄瓜主蔓长达 3.95 m,长于对照(3.85 m);主蔓粗为 9.34 mm,显著粗于对照(8.51 mm);主蔓节数为 35.7 节,略高于对照(35.0 节)。上述数据表明施用喜冲系列大量元素水溶肥能够提高黄瓜生长势和单株瓜数。

表 2 不同处理黄瓜的农艺性状

Table 2 Agronomic traits of different processing cucumber

处理 Treatment	始花期 First-flowering date 月-日	第 1 雌花节位 The nodal position of first female flower//节	主蔓长 Main vine length mm	主蔓粗 Main vine diameter mm	主蔓节数 Node number of main vine 节	单株瓜数 Melon number of single plant 个
优化处理 Optimization treatment	09-19	6.1	3.95	9.34*	35.7	10.32
对照 Control	09-20	6.4	3.85	8.51	35.0	9.80

注: * 表示在 0.05 水平差异显著; ** 表示在 0.01 水平差异极显著

Note: * indicates significant difference at 0.05 level; ** indicates extremely significant difference at 0.01 level

2.2 不同处理对黄瓜产量和商品性状的影响 由表 3 可知,优化处理的黄瓜在产量和早期产量方面均显著高于对照,其中优化处理黄瓜产量为 113.06 t/hm²,高出对照 6.32%;早期产量为 44.09 t/hm²,高出对照 14.67%。优化处理的黄瓜单瓜重为 317.50 g,高出对照 4.65%;纵径为

41.02 mm,较对照增加 2.65%;横径为 33.52 mm,较对照增加 1.09%;畸形瓜率为 6.31%,相比如对照下降 28.70%,二者达极显著差异。试验表明施用喜冲系列大量元素水溶肥能够显著提高黄瓜产量和早期产量,同时提高了单瓜重,降低了畸形瓜率,使商品性提高,经济效益提升。

表 3 不同处理黄瓜的产量及商品性状

Table 3 Yield and commodity characters of different processing cucumber

处理 Treatment	产量 Yield t/hm ²	早期产量 Early yield t/hm ²	单瓜重 Weight per melon//g	纵径 Vertical diameter mm	横径 Transverse diameter mm	畸形瓜率 Deformity melon rate//%
优化处理 Optimization treatment	113.06*	44.09*	317.50	41.02	33.52	6.31**
对照 Control	106.34	38.45	303.40	39.96	33.16	8.85
较对照 ± Compared with CK//%	6.32	14.67	4.65	2.65	1.09	-28.70

注: * 表示在 0.05 水平差异显著; ** 表示在 0.01 水平差异极显著

Note: * indicates significant difference at 0.05 level; ** indicates extremely significant difference at 0.01 level

2.3 不同处理对黄瓜经济效益的影响 试验过程中农事操作管理相同,故只比较肥料成本和肥料施用增加的劳动力成本。肥料价格参照当地市场销售价格,因处理方法差异,人工增加 225 h/hm²,人工成本增加 0.23 万元/hm²,黄瓜市场均价为 2.4 元/kg。经济效益分析表明,施用喜冲系列大量元素水溶肥能够大幅增加黄瓜经济效益。试验中虽然增加了成本(肥料投入和人工),但由于产量的显著提升,经济收益提高,平均增加 0.79 万元/hm²。试验表明虽然水溶肥

具有价格较高、操作较复杂等不利因素,但由于其具有提高产量、改善商品性等优点,经济效益大幅增加。

3 结论与讨论

试验结果表明,与施用常规复合肥相比,施用喜冲系列大量元素水溶肥提高黄瓜产量 6.32%,促进黄瓜早熟,早期产量提高 14.67%,同时极显著降低畸形瓜率,提高商品性,增加经济效益达 0.79 万元/hm²,增产增收效果明显。通过多批次施用不同比例喜冲系列大量元素水溶肥,既提高了肥料利用率,又避免了肥料的大量施用,同时补充中微量元素,有利于改良土壤和保护生态环境。

虽然试验中水溶肥在成本投入方面高于复合肥,但是水溶肥能够增加产量,改善商品性,特别是大幅提高早期产量,经济收益大幅提高。综合分析表明喜冲系列大量元素水溶肥具有增产增收、改善土壤环境的特点,应用前景广泛。但也应该注意到,水溶肥操作复杂、繁琐,在今后的推广过程中要简化操作,优化流程,便于生产使用。

表 4 不同处理黄瓜的经济效益

Table 4 Economic benefits of different processing cucumber

处理 Treatment	产值 Output value	肥料投入 Fertilizer input	人工成本增加 Labor cost increasing
优化处理 Optimization treatment	27.13	1.97	0.23
对照 Control	25.52	1.38	0
较对照 ± Compared with CK	1.61	0.59	0.23

(57 cm);参试品种的株型全为半直立;金蒜 3 号、紫皮大蒜叶长均为 47 cm,金蒜 1 号、自育大蒜叶长均为 46 cm,差异不显著;金蒜 1 号、金蒜 3 号叶宽比紫皮大蒜、自育大蒜宽 0.4~0.6 cm,差异达显著水平;4 个品种叶片数变幅为 11~

12 片,差异不显著;植株长势以金蒜 1 号、金蒜 3 号较强,自育大蒜最差;抗病性以金蒜 1 号、金蒜 3 号较强,紫皮大蒜、自育大蒜较差;二次生长率以金蒜 1 号、金蒜 3 号较少,紫皮大蒜、自育大蒜的二次生长率较高,差异达到极显著水平。

表 1 参试大蒜品种农艺性状
Table 1 The agronomic traits of tested garlic varieties

品种 Variety	株高 Plant height cm	株型 Plant type	叶长 Leaf length cm	叶宽 Leaf width cm	单株绿叶数 Leaf number per plant//片	植株长势 Plant growth	抗病性 Disease resistance	二次生长率 Secondary growth rate//%
金蒜 1 号 Jinsuan 1	55 a	半直立	46 a	3.6 a	12.0 a	+++	++	1.2 bB
金蒜 3 号 Jinsuan 3	56 a	半直立	47 a	3.7 a	12.0 a	+++	++	0.8 bB
紫皮大蒜 Purple garlic	54 a	半直立	47 a	3.1 b	11.0 a	++	+	8.0 aA
自育大蒜 Self-bred garlic	57 a	半直立	46 a	3.2 b	11.0 a	+	+	19.0 aA

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著($P < 0.05$);+++、++、+分别代表强、较强、一般

Note: Different lowercase letters following the data within the same column mean significant difference ($P < 0.05$); + + +, + +, + represent strong, relatively strong, general

2.2 参试大蒜品种间收获期表现、蒜头性状及产量比较 由表 2 可知,在收获期,参试的 4 个大蒜品种抗倒能力差异很大,金蒜 1 号、金蒜 3 号抗倒能力较强,倒伏率在 10.0% 以下,紫皮大蒜、自育大蒜倒伏率均超过 50.0%;单株绿叶数以金蒜 1 号、金蒜 3 号较多,这 2 个品种后期长势较强,绿叶成熟,紫皮大蒜、自育大蒜后期长势稍差,绿叶数较少;金蒜 1 号、金蒜 3 号蒜头个头较大,蒜头直径均超过 6.5

cm,紫皮大蒜、自育大蒜蒜头直径低于 6.0 cm,两者差异显著;金蒜 1 号、金蒜 3 号单个蒜头较重,均超过 115.0 g,紫皮大蒜、自育大蒜单个蒜头重均低于 105.0 g,两者之间差异显著;金蒜 1 号、金蒜 3 号、紫皮大蒜、自育大蒜鲜蒜头产量分别为 30 879.0、32 985.0、28 236.0、27 439.5 kg/hm²,金蒜 1 号、金蒜 3 号产量较高,较紫皮大蒜、自育大蒜差异达到极显著水平。

表 2 参试大蒜品种收获期表现、蒜头性状及产量
Table 2 The harvest performance, garlic traits and yield of tested garlic varieties

品种 Variety	收获期倒伏率 Lodging rate at harvest period//%	单株绿叶数 Leaf number per plant//片	蒜头直径 Garlic diameter cm	单个蒜头重 Weight of a single garlic//g	产量 Yield//kg/hm ²
金蒜 1 号 Jinsuan 1	9.6 b	6.0 a	6.6 a	116.3 a	30 879.0 aA
金蒜 3 号 Jinsuan 3	4.6 b	7.9 a	6.9 a	118.8 a	32 985.0 aA
紫皮大蒜 Purple garlic	59.8 a	4.3 b	5.6 b	103.0 b	28 236.0 bB
自育大蒜 Self-bred garlic	72.3 a	2.1 b	5.1 b	102.8 b	27 439.5 bB

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著($P < 0.05$);同列数据后大写字母不同表示差异极显著($P < 0.01$)

Note: Different lowercase letters following the data within the same column mean significant difference ($P < 0.05$); different capital following the data within the same column mean extremely significant difference ($P < 0.01$)

3 结论

大蒜为百合科葱属植物,主要依靠鳞茎进行无性繁殖。由于大蒜连年种植、地膜覆盖、气候变化、种植管理不当等多种因素的影响,异常生长现象每年都有不同程度发生,对产品品质影响最大的是二次生长、洋葱型大蒜、裂头散瓣、叶尖干枯等,这些异常现象发生与品种种植年限长、品种种性退化严重有密切关系。因此,更换优质抗病高产的大蒜品种,成为大蒜增产增效关键措施和重要途径之一^[4-6]。

试验表明,自育品种作为聊城市当地的主要栽培品种,生产上应用时间长,缺乏必要的提纯复壮,种性出现不同程度的退化现象,二次分化严重,倒伏较重,产量较低;紫皮大

蒜也存在异常现象发生严重、产量不高的情况;金蒜 1 号、金蒜 3 号植株抗病性强、长势健壮、产量较高,综合评价优于当地主栽品种,可作为聊城市及周边地区大蒜更新换代的品种,进行规模化大面积推广利用。

参考文献

- [1] 管正学,王建立,张学予.我国大蒜资源及其开发利用研究[J].自然资源,1994,16(5):54-59.
- [2] 李锡香,朱德蔚.大蒜种质资源描述规范和数据标准[M].北京:中国农业出版社,2006.
- [3] 唐贞澜.贵州地区大蒜品种比较试验[J].长江蔬菜,2007(9):55-56.
- [4] 刘德军.大蒜[M].北京:中国中医药出版社,2001.
- [5] 刘冰江.大蒜高效栽培[M].北京:机械工业出版社,2015.
- [6] 程智慧.大蒜标准化生产技术[M].北京:金盾出版社,2009.

(上接第 33 页)

参考文献

- [1] 周丽群,李宇虹,高杰云,等.果类蔬菜专用水溶肥的应用效果分析[J].北方园艺,2014(1):161-164.
- [2] 李代红,傅送保,操斌.水溶性肥料的应用与发展[J].现代化工,2012,32(7):12-15.
- [3] 中华人民共和国农业部.大量元素水溶肥料:NY 1107—2010[S].北

京:中国农业出版社,2010.

- [4] 王西和,刘骅,孙雪晴,等.大量元素水溶肥在棉花上的应用研究[J].新疆农业科学,2015,52(10):1836-1842.
- [5] 周鹏,鲁剑巍,李小平,等.我国大量元素水溶肥料产业发展现状[J].现代化工,2013,33(4):9-14.
- [6] 李锡香,朱德蕴,杜永臣,等.黄岛种质资源描述规范和数据标准[M].北京:中国农业出版社,2005:8-28.