

钾肥类型对西瓜产量和品质的影响^①

孙兴祥¹, 尤 春¹, 霍鸿巍², 董彩霞², 王银官³

(1 盐城市蔬菜研究所, 江苏盐城 224002; 2 南京农业大学资源与环境科学学院, 南京 210095;

3 东台镇农技推广服务中心, 江苏东台 224200)

摘 要: 选择硫酸钾、硝酸钾、氯化钾 3 种钾肥, 在江苏沿海开展西瓜钾肥效果试验, 研究不同钾肥类型对西瓜生长及品质的影响。结果表明, 施用不同钾肥可协调西瓜生长, 避免茎叶生长过旺; 与对照和其他钾肥处理相比, 施用硝酸钾肥显著促进根系干物质积累, 硫酸钾肥则显著促进茎部干物质积累; 硝酸钾肥和硫酸钾肥显著提高西瓜单果重和产量; 氯化钾肥处理西瓜植株干物质积累和产量均最低, 与对照无显著差异, 但氯化钾肥处理有降低可滴定酸和提高 Vc 含量的作用。今后应从西瓜产量、品质和环境影响等多方面评价施用不同类型钾肥的综合效应。

关键词: 钾肥类型; 西瓜; 品质; 产量

中图分类号: S143.1

西瓜属于喜钾作物, 西瓜施用钾肥不仅可以提高产量, 同时能增加糖的合成与积累, 改善西瓜品质^[1-5]。江苏沿海土壤含钾量丰富^[6], 气候适宜, 大棚西瓜种植规模大、栽培方式科学、品种技术先进、产品市场知名度高, 多年来, 产品一直畅销大江南北; “东台西瓜”常年种植面积达 1.33 万 hm^2 , 总产量 60 万 t, 产值 15 亿元, 是江苏乃至全国西瓜知名产区^[7]。西瓜生产需肥量大, 对钾肥等营养要求高, 大多数人认为西瓜为忌氯作物, 生产上应施用硫酸钾型钾肥^[8]。为进一步明确田间条件下不同钾肥类型对西瓜生长和品质的影响, 在前人研究工作的基础上^[9-13], 选择地处沿海地区有代表性的东台镇西楼村, 开展了钾肥品种对西瓜生长及产量品质影响试验研究, 旨在进一步了解西瓜对不同钾肥类型的需求和响应, 为促进西瓜产量、品质的提升提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试品种为早佳 2 号(8424), 是当地主栽西瓜品种(新疆农科院园艺研究所品种); 硫酸钾(含 K_2O 52%), 俄罗斯生产; 氯化钾(含 K_2O 62%), 青海盐湖工业股份公司生产; 硝酸钾(含 K_2O 46.5%), 山东潍坊昌盛硝盐有限公司生产; 尿素(含 N 46%), 江苏劲力化肥有限公司生产; 磷酸二铵, 中化公司生产。

1.2 试验方法

试验点位于东台市东台镇西楼村 4 组金得龙的承包田中, 供试面积 667 m^2 , 土质砂壤土, 土壤肥力中等, 有机质 18.9 g/kg, 有效磷 4.9 mg/kg, 速效钾 65 mg/kg, 缓效钾 165 mg/kg。试验地前茬种植水稻, 2015 年 2 月 12 日西瓜采用穴盘基质育苗, 3 月 29 日移栽, 中棚双膜覆盖栽培, 栽培密度 800 株/667 m^2 , 每小区面积 41.8 m^2 , 小区间设置 2 株作为保护行, 每小区实际移栽西瓜 50 株。

1.3 试验设计

试验设计如下: 处理 1 (Con): 不施钾肥; 处理 2 (S): 施硫酸钾; 处理 3 (CL): 施氯化钾; 处理 4 (NO_3): 施硝酸钾; 处理 5 (S+CL): 施硫酸钾+氯化钾。钾肥 (K_2O) 用量 12.5 kg/667 m^2 , 氮肥(N) 用量 20 kg/667 m^2 , 磷肥 (P_2O_5) 9 kg/667 m^2 , 磷肥一次性基施, 氮、钾肥分基、追二次施用, 基肥于 2015 年 3 月 6 日均匀撒施试验区后用大锹翻埋, 追肥于 5 月 3 日 (西瓜授粉前 1~2 天) 离植株 40 cm 打塘穴施, 基追肥各占一半, 试验设 3 次重复。

1.4 样品采集与分析

西瓜生长过程中, 分别在团棵、伸蔓、开花期测定西瓜叶片数、蔓长、开花节位等植株生长指标情况; 西瓜成熟后, 各小区实行单独采收计产, 每小区选择 2 株测定叶、茎、根等干物质积累量, 每小区随机选

①基金项目: 国家现代农业产业技术体系建设专项资金项目(CARS-26-29)和江苏省农业科技自主创新资金项目(cx(15)1018)资助。

作者简介: 孙兴祥(1963—), 男, 江苏东台人, 推广研究员, 主要从事西甜瓜及蔬菜生产技术与推广。E-mail: ycsxx@126.com

择 2 个西瓜,测定可溶性固形物、糖分、可滴定酸、Vc 等^[14],数据经 Excel 2007 整理后,应用 DPS 软件进行单因素方差分析。

2 结果与分析

2.1 钾肥类型对西瓜生长的影响

施用钾肥后,西瓜叶色绿、植株生长株型协调、田间观察植株生长健壮。试验中每小区定点调查 10 株,分别在团棵期、伸蔓期、开花期等不同生长时期,

观察测定不同钾肥处理西瓜叶片数、蔓长、开花节位。经统计分析,不同钾肥品种植株生长有一定差异(表 1),不施钾肥叶片数多、茎蔓长,说明不施钾肥营养生长快,开花节位高,施用钾肥能协调植株生长。对植株新叶、老叶、茎、根干物质测定结果表明,施用不同类型钾肥植株干物质积累增多,其中硫酸钾、硝酸钾肥比施用氯化钾肥积累多;钾肥类型对新叶、老叶影响差异不显著,对茎、根影响差异明显,其中硝酸钾肥对茎积累最少,氯化钾肥对根积累最低。

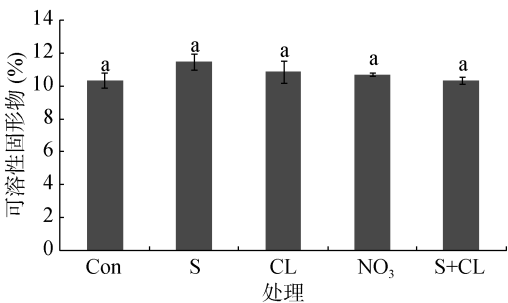
表 1 钾肥类型对西瓜生长发育的影响
Table 1 Effects of different potash fertilizers on watermelon growth

处理	叶片数			蔓长 (cm)		开花节位	植株干物质积累 (g)				
	团棵	伸蔓	开花	伸蔓	开花		新叶	老叶	茎	根	合计
Con	6.8	8.4	20.1	44.2	181.8	12.43	8.6 a	50.3 a	20.1 ab	1.2 b	80.2
S	6.6	8.3	19.3	39.5	164.3	11.87	7.3 a	67.8 a	27.1 a	1.5 ab	103.6
CL	5.9	7.9	19.0	35.1	159.4	11.33	5.8 a	63.4 a	23.9 ab	1.4 ab	94.4
NO ₃	5.9	8.3	18.8	38.0	156.0	10.97	8.5 a	68.7 a	18.2 b	1.7 a	97.1
S+CL	6.2	8.0	19.7	39.2	167.2	11.53	5.0 a	64.3 a	23.6 ab	0.9 c	93.8

注:表中同列数据小写字母不同表示处理间差异显著 ($P<0.05$),下表同。

2.2 钾肥类型对西瓜品质的影响

2.2.1 钾肥类型对西瓜可溶性固形物含量的影响 施用不同类型钾肥,西瓜果实中的可溶性固形物含量有所增加,其中施硫酸钾肥西瓜可溶性固形物增加最大,各处理间差异不显著(图 1)。



(图中小写字母不同表示处理间差异显著($P<0.05$),下图同)

图 1 钾肥类型对西瓜可溶性固形物含量的影响

Fig. 1 Effects of different potash fertilizers on soluble solids contents of watermelon

2.2.2 钾肥类型对西瓜可溶性糖含量的影响 施用不同类型钾肥,西瓜果实中的可溶性糖含量有一定差异,其中施用硫酸钾肥和硫酸钾氯化钾肥各半处理可溶性糖含量有上升趋势,施用氯化钾肥的处理可溶性糖含量有所下降,但与对照差异不显著(图 2)。因此,生产实践中应施用硫酸钾型肥料有图 2 利于提高可溶性糖,改善品质。

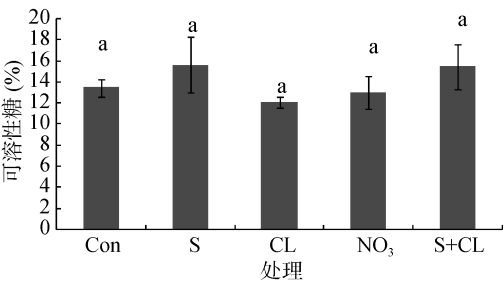


图 2 钾肥类型对西瓜可溶性糖含量的影响

Fig. 2 Effects of different potash fertilizers on soluble sugar contents of watermelon

2.2.3 钾肥类型对西瓜可滴定酸含量的影响 施用不同类型钾肥,西瓜可滴定酸含量不一(图 3),其中施用氯化钾肥可降低西瓜中可滴定酸,与对照差异达显著水平,但与其他 3 个施肥处理相比无显著性差异。

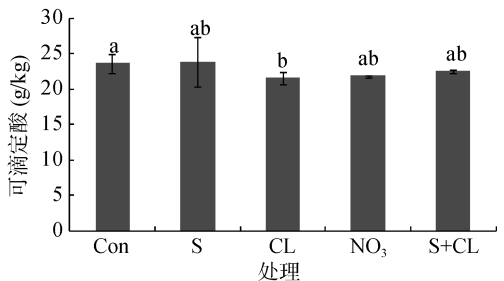


图 3 钾肥类型对西瓜可滴定酸含量的影响

Fig. 3 Effects of different potash fertilizers on titratable acid contents of watermelon

2.2.4 钾肥类型对西瓜 Vc 含量影响 图 4 表明施用不同类型钾肥,西瓜果实中的 Vc 含量显著提高。其中,施用氯化钾肥效果最明显,与其他处理差异达显著水平;施用硫酸钾肥、硝酸钾肥处理间差异不显著,但均显著高于对照处理。

2.3 钾肥类型对西瓜单果重和产量的影响

2.3.1 钾肥类型对西瓜单果重影响 不同钾肥类型对西瓜养分吸收有一定影响,西瓜单果重也有一定差别,平均单果重各处理的顺序为硝酸钾>硫酸钾>硫酸钾氯化钾各半>氯化钾>对照(表 2),方差分析结果表明:施硝酸钾肥和硫酸钾肥处理西瓜单果重显

著高于对照和其他钾肥处理;而施氯化钾和硫酸钾氯化钾肥各半处理西瓜单果重与对照无显著差异。

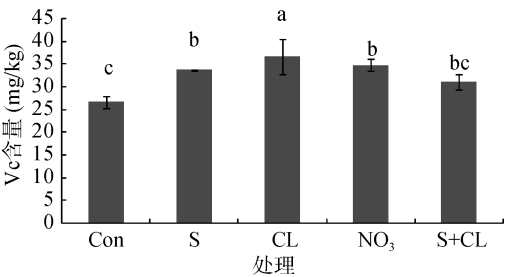


图 4 钾肥类型对西瓜 Vc 含量的影响
Fig. 4 Effects of different potash fertilizers on Vc contents of watermelon

表 2 钾肥类型对西瓜单果重及产量影响
Table 2 Effects of different potash fertilizers on fruit weight and watermelon yield

处理	单果重(kg)	西瓜产量 (kg/667m ²)			
		重复 I	重复 II	重复 III	平均
Con	4.11 c	2 875.8	2 965.1	2 992.2	2 944.4 d
S	4.30 ab	3 178.8	3 132.6	3 068.8	3 126.7 ab
CL	4.15 bc	2 953.9	2 989.0	3 054.4	2 999.1 cd
NO ₃	4.40 a	3 175.6	3 127.8	3 223.5	3 175.6 a
S+CL	4.26 abc	3 000.2	3 073.6	3 105.5	3 059.8 bc

2.3.2 钾肥类型对西瓜产量的影响 不同钾肥类型对西瓜产量影响与单果重趋势一致,产量顺序为硝酸钾>硫酸钾>硫酸钾氯化钾各半>氯化钾>对照,经方差分析发现,施硝酸钾肥与硫酸钾肥产量最高,显著高于对照和其他施肥处理;施硫酸钾氯化钾肥各半与氯化钾肥处理的西瓜产量相当,施硫酸钾氯化钾肥各半处理西瓜产量显著大于对照处理,但氯化钾肥处理与对照无明显差异。

3 小结与讨论

施用不同类型钾肥能促进西瓜生长协调,避免茎、叶生长过旺,田间植株生长健壮,植株干物质积累多,其中硫酸钾茎积累最多,硝酸钾根积累最多,综合积累硫酸钾最多,氯化钾最少。与前人研究施用钾肥促进西瓜植株茎、叶生长明显^[15-16],结果基本一致。

施用不同类型钾肥可影响西瓜品质指标,其中施硫酸钾肥可增加可溶性固形物,提高可溶性糖,增加 Vc^[17-19];施硝酸钾肥,可增加可溶性固形物,降低可滴定酸,增加维生素 Vc;施用氯化钾肥,可减少可溶性糖,降低可滴定酸,增加 Vc,而曾庆亚和蒋新林^[12]研究结果却表明氯化钾肥可提高含糖量。

不同钾肥类型对西瓜单果重及产量影响趋势一致,顺序为硝酸钾肥>硫酸钾肥>硫酸钾氯化钾肥各

半>氯化钾肥>对照,其中,施用硝酸钾、硫酸钾可显著提高西瓜单果重,提高西瓜产量;氯化钾有增产效果但不显著^[20]。

本研究在西瓜品质分析时,由于每个小区的西瓜均为随机选择,存在成熟度不一致,在一定程度上可能会影响品质分析指标。

参考文献:

[1] 宋桥生, 陈钢, 吴礼树, 等. 不同供钾水平对西瓜产量和品质的影响[J]. 湖北农业科学, 2007, 46(5): 732-734

[2] 赵增祥. 氮磷钾配施对西瓜果实产量和品质的影响[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(8): 3 440-3 441

[3] Fawzy Z F, El-Nemr M A, Saleh S A. Influence of levels and, methods of potassium fertilizer application on growth and yield of eggplant[J]. Journal of Applied Sciences Research, 2007, 27(1): 42-49

[4] Perkins-Veazie P, Roberts W, Perez K. Watermelon fruit potassium and lycopene content in response to increased potassium fertility[J]. Hortscience, 2003, 38: 816-817

[5] 马忠明, 杜少平, 薛亮. 磷钾肥配施对旱沙田西瓜产量、品质及养分利用率的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2014, 20(3): 687-695

[6] 孙兴祥, 王甫同, 周峰. 江苏省西瓜甜瓜产区土壤质量现状调查与评价[J]. 中国瓜菜, 2013, 26(5): 16-18

[7] 孙兴祥, 王甫同, 尤春. 2012 年江苏省西瓜甜瓜产业发展分析[J]. 中国瓜菜, 2013, 26(3): 65-67

- [8] 王坚, 蒋有条, 林德佩, 等. 中国西瓜甜瓜[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000
- [9] 孙兴祥, 崔世明, 倪玮. 大棚西瓜氮钾肥适宜用量研究初报[J]. 中国瓜菜, 2011, 24(6): 32–33
- [10] 尤春, 陈万玉, 倪玮. 大棚滴灌栽培西瓜氮钾肥适宜用量研究[J]. 农业科技通讯, 2014(10): 81–83
- [11] 金珂旭, 王正银, 樊驰, 等. 不同钾肥对甘蓝产量、品质和营养元素形态的影响[J]. 土壤学报, 2014, 11(6): 1 369–1 377
- [12] 曾庆亚, 蒋新林. 施用氯化钾对西瓜品质的影响[J]. 土壤肥料, 1987(12): 45
- [13] Huang Y, Li J, Hua B, et al. Grafting onto different rootstocks as a means to improve watermelon tolerance to low potassium stress[J]. Scientia Horticulturae, 2013, 149: 80–85
- [14] 王学奎. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006
- [15] 汪羞德, 王方挑, 廖兆熊. 西瓜施用硝酸钾肥效试验[J]. 上海蔬菜, 1994(8): 37–38
- [16] 陈修斌, 秦嘉海, 陈广泉, 等. 灌漠上西瓜钾肥效应研究[J]. 中国土壤与肥料, 2006(3): 37–39
- [17] 熊伟, 吉建国, 顾淑娟, 等. 钾肥对西瓜产量和品质的影响[J]. 江苏农业科学, 1997(4): 50–51
- [18] 杜少平, 马忠明, 薛亮. 硼钾肥及其配施对压砂西瓜产量与品质的影响[J]. 中国蔬菜, 2011(8): 81–85
- [19] 曾庆亚, 蒋新林. 含氯钾肥对西瓜品质的影响[J]. 土壤, 1988, 20(3): 25–28
- [20] 王芳. 氯化钾对西瓜产量品质和土壤中氯离子残留的影响(D). 北京: 中国农业科学院, 2006

Effect of Different Potash Fertilizers on Yield and Quality of Watermelon

SUN Xingxiang¹, YOU Chun¹, HUO Hongwei², DONG Caixia², WANG Yinguan³

(1 *Yancheng Vegetable Research Institute, Yancheng, Jiangsu 224002, China*; 2 *College of Resources and Environmental Sciences, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China*; 3 *Dongtai Agriculture Technology and Popularization Center, Dongtai, Jiangsu 224200, China*)

Abstract: Potassium sulfate, potassium nitrate and potassium chloride were used to study the effect of potash on the growth, yield and quality of watermelon in Jiangsu Province. The results showed that all the potash fertilizers enhanced the growth of watermelon by inhibiting the over growth of stems and leaves. Potassium nitrate addition significantly increased the root dry matter accumulation compared with control and other potash fertilizers, whereas potassium sulfate significantly increased the stem dry matter accumulation. Both potassium nitrate and sulfate significantly improved the single fruit weight and yield of watermelon. Although potassium chloride addition had the lowest dry matter accumulation and yield compared with other potash fertilizers, it declined the titratable acid content and improved the Vc content of watermelon. It is better to evaluate the synthetic effect of potash fertilizers on watermelon from the aspects of yield, quality and environmental influence.

Key words: Potassium fertilizers; Watermelon; Quality; Yield