

不同钾肥施用量对甜高粱产量和含糖量的影响

焦少杰, 王黎明, 姜艳喜, 严洪冬, 苏德峰, 孙广全, 张弘强
(黑龙江省农业科学院 作物育种研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:对不同钾肥施用量对甜高粱不同品种产量和含糖量的影响进行了研究, 结果表明: 相同钾肥施用量处理不同品种对产量和含糖量的影响差异极显著; 同一品种采用不同钾肥施用量对产量和含糖量的影响差异极显著; 不同品种与不同钾肥施用量互作对产量和含糖量的影响差异不显著, 同时, 龙甜 6 号和龙甜 2 号产量高, 含糖量高, 在生产上采用的最佳钾肥施用量为 7 月 5 日一次性追施硫酸钾 $75 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

关键词:甜高粱; 钾肥施用量; 产量; 含糖量

中图分类号: S514.062

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2010)10-0054-03

随着矿质能源的过度开发, 能源危机不断加剧, 可再生能源已被世界各国广泛关注。生物质能源是可再生能源系统中的重要组成部分。甜高粱被誉为“生物质能源系统中最有力的竞争者”, 因此, 也就成了人们开发生物质能的重点^[1-3]。但由于甜高粱配套的栽培技术落后, 品种的增产作用没能充分发挥, 一定程度影响了开发与推广。施肥是关系到作物产量的重要因素^[4], 对甜高粱也不例外。但不同钾肥施用量对甜高粱产量和含糖量的影响尚未见报道。现围绕不同钾肥施用量对甜高粱不同品种产量和含糖量的影响开展一些尝试性研究, 为指导甜高粱生产提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料选用 4 个甜高粱品种, 分别是龙甜 1 号、龙甜 2 号、龙甜 5 号和龙甜 6 号。

1.2 试验地点

2008 年在黑龙江省农业科学院大庆分院安达试验站进行试验。土壤中速效氮 (N) $134.8 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 速效磷 (P_2O_5) $31.6 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 速效钾 (K_2O) $115.9 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, pH 7.6。

1.3 方法

试验分为 5 个处理, 即处理 1: 全生育期不施钾肥; 处理 2、3、4、5 分别追施硫酸钾 75 、 150 、 225 、 $300 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, 各处理追肥时期为 7 月 15 日, 一次性施入。

采用随机区组排列, 7 行区、行长 5 m、3 次重复。播种时施底肥磷酸二铵 $150 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, 7 月 5 日追施尿素 $150 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, 5 叶期定苗。生育期间的中耕除草等田间管理与一般生产田相同。秋季采收每小区中间 3 行进行各指标的测定和统计。

含糖量测定: 收获期将每个品种随机选取 10 株, 使用 SX-300 型三辊式甘蔗压榨机混合榨汁 2 遍后, 榨汁后用 DBR45 型测糖仪测定汁液含糖量^[5]。

2 结果与分析

2.1 不同处理对产量的影响

各品种不同钾肥施用量处理平均生物产量结果见表 1。方差分析结果见表 2。

表 1 各品种不同钾肥施用量的小区平均产量 kg

处理	龙甜 1 号	龙甜 2 号	龙甜 5 号	龙甜 6 号
1(对照)	30.8	31.1	22.0	34.0
2	29.8	31.2	20.8	32.5
3	28.8	28.8	18.2	31.7
4	29.3	27.3	18.0	31.7
5	28.7	27.3	18.5	29.3

注: 测产面积为 10.5 m^2 。

收稿日期: 2010-05-25

基金项目: 公益性行业科研专项资助项目 (nyhyzx07-011-02); 黑龙江省科技攻关资助项目 (GA08B103-1); 哈尔滨市科技攻关资助项目 (2008AA6BE101)

第一作者简介: 焦少杰 (1969-), 男, 黑龙江省宝清县人, 研究员, 主要从事高粱育种研究, E-mail: jiaoshaojie@163.com.

表 2 各品种不同钾肥施用量的小区产量方差分析

变异来源	自由度	平方和	均方	F 值	F _{0.05}	F _{0.01}
区组	2	21.88	10.94	2.37	3.24	5.21
处理间	19	1505.06	79.21	17.17**	1.87	2.43
品种间	3	1346.72	448.91	97.29**	2.85	4.34
钾肥	4	146.38	36.59	7.93**	2.62	3.86
品种×钾肥	12	11.96	1.00	0.22	2.02	2.69
误差	38	175.33	4.61			
总变异	59	1702.27				

从表 2 可以看出,区组间的差异不显著,表明各重复的试验条件基本一致,重复之间的试验误差很小,在不显著范围内。研究所选用的 4 个甜高粱品种,在形态特征和产量特征上有不同的特点,产量因素的互作效应有很大差别。因此,不同处理的品种间、不同钾肥施用量间差异都达到极显著差异水平。从 F 值看出,对产量作用的大小次序为品种间>不同钾肥施用量。不同品种与不同钾肥施用量互作间的差异不显著,表明互作效应很小。分别对各处理进行 SSR 检验(见表 3)。

表 3 品种间和不同钾肥施用量小区生物产量的 SSR 检验分析

品种	品种间			处理	不同钾肥施用量		
	小区平均 产量/kg	5%显著 水平	1%显著 水平		小区平均 产量 kg	5%显著 水平	1%显著 水平
龙甜 6 号	31.8	a	A	1(对照)	29.5	a	A
龙甜 2 号	29.1	b	B	2	28.6	ab	AB
龙甜 1 号	29.5	b	B	3	26.9	bc	BC
龙甜 5 号	19.5	c	C	4	26.6	c	BC
				5	26.0	c	C

从表 3 品种间的 SSR 检验表明,龙甜 6 号的产量最高,与龙甜 1 号、龙甜 2 号、龙甜 5 号之间存在极显著差异,龙甜 2 号、龙甜 1 号与龙甜 5 号

之间存在极显著差异,龙甜 2 号和龙甜 1 号差异不显著。因此,生产上应优先采用龙甜 6 号,其次考虑龙甜 1 号、龙甜 2 号,龙甜 5 号产量太低应谨慎使用。品种间的产量性状差异极显著,说明品种的特性不同,其产量性状的潜力有差异。不同钾肥施用量间的 SSR 检验表明,处理 1 的产量最高,与处理 3、4、5 之间差异极显著,处理 2 与处理 4 之间差异极显著。处理 2 与处理 5 之间差异极显著。处理 1 与处理 2 之间差异不显著。处理 2 与处理 3 之间差异不显著。不同钾肥施用量对生物产量影响的差异极显著,表明不同土壤条件的适宜钾肥施用量不完全相同,应因地制宜。

2.2 不同处理对含糖量的影响

不同钾肥施用量各品种小区平均含糖量测定结果见表 4,方差分析结果见表 5。

表 4 不同钾肥施用量下各品种的含糖量比较 %

处理	龙甜 1 号	龙甜 2 号	龙甜 5 号	龙甜 6 号
1(对照)	8.4	13.9	13.7	13.3
2	9.0	13.8	14.0	13.5
3	7.5	12.9	13.7	13.3
4	8.4	13.7	14.3	14.4
5	9.3	14.2	14.1	14.4

表 5 不同钾肥施用量的各品种含糖量的方差分析

变异来源	自由度	平方和	均方	F 值	F _{0.05}	F _{0.01}
区组	2	2.85	1.42	2.87	3.24	5.21
处理间	19	328.25	17.28	34.78**	1.87	2.43
品种间	3	315.07	105.02	211.46**	2.85	4.34
钾肥	4	8.77	2.19	4.42**	2.62	3.86
品种×钾肥	12	4.40	0.37	0.74	2.02	2.69
误差	38	18.87	0.5			
总变异	59	349.97				

从表 5 可以看出,区组间的差异不显著,表明各重复之间的试验误差很小,在不显著范围内。

不同处理的品种间和不同钾肥施用量差异达到极显著水平。从 F 值看出,对含糖量作用的大小次

序为品种间>不同钾肥施用量间,而且品种的主效作用远远大于不同钾肥施用量的作用。不同品种与不同钾肥施用量交互间的差异不显著,表明交互效应很小。

表 6 品种间不同钾肥施用量的含糖量
SSR 检验分析

品种	品种间			处理	不同钾肥施用量		
	小区 平均 含糖量 /%	5% 显著 水平	1% 显著 水平		小区 平均 含糖量 /%	5% 显著 水平	1%显著 水平
龙甜 5 号	14.0	a	A	5	13.0	a	A
龙甜 6 号	13.8	a	A	4	12.7	ab	AB
龙甜 2 号	13.7	a	A	2	12.6	ab	AB
龙甜 1 号	8.5	b	B	1(对照)	12.3	bc	AB
				3	11.9	c	B

从表 6 品种间的 SSR 检验表明,龙甜 5 号的含糖量最高。龙甜 5 号、龙甜 6 号、龙甜 2 号之间差异不显著,都与龙甜 1 号之间存在极显著差异。因此,在甜高粱生产上应优先采用龙甜 5 号、龙甜 6 号和龙甜 2 号,而龙甜 1 号含糖量太低应谨慎使用。品种间的含糖量差异极显著,说明品种的特性不同,其含糖量有极显著差异。不同钾肥施用量间的 SSR 检验表明,处理 5 的含糖量最高,与处理 1 之间差异显著,与处理 3 之间差异极显著,处理 4、处理 2 与处理 3 之间差异显著。处理 5、处理 4 和处理 2 之间差异不显著;处理 4、处理

2 和处理 1 之间差异不显著。不同钾肥施用量差异极显著,说明钾肥施用量的多少对含糖量有显著影响。

3 结论与讨论

通过试验结果分析表明,相同钾肥施用量处理不同品种的产量和含糖量的影响差异极显著;同一品种采用不同钾肥施用量对产量和含糖量的影响差异极显著;不同品种与不同钾肥施用量交互对产量和含糖量的影响差异不显著,对不同品种、不同土壤的最适宜钾肥施用量还有待于进一步研究。因此,在甜高粱生产上,因地制宜地采取优化配套栽培技术有很大的意义。

通过该试验研究得出,龙甜 6 号和龙甜 2 号产量高,含糖量高,在生产上采用的最佳钾肥施用量为 7 月 5 日一次性追施硫酸钾 75 kg·hm⁻²。

参考文献:

- [1] 卢庆善. 高粱学[M]. 北京:中国农业出版社,1999.
- [2] 黎大爵. 新的能源作物—甜高粱[J]. 大自然,1985(2): 17-19.
- [3] 曹文伯. 国外开发利用新能源的一个重要途径—发展甜高粱生产[J]. 世界农业,1983(8):48-50.
- [4] 焦少杰,王黎明,申忠宝. 黑龙江高粱生产关键技术[M]. 哈尔滨:黑龙江科技出版社,2004.
- [5] 周宇飞,黄瑞冬,许文娟,等. 甜高粱不同节间与全茎秆锤度的相关性分析[J]. 沈阳农业大学学报,2005,36(2): 139-142.

Effect of Different Potassium Fertilizer Application on Yield and Sugar Content of Sweet Sorghum

JIAO Shao-jie, WANG Li-ming, JIANG Yan-xi, YAN Hong-dong, SU De-feng,
SUN Guang-quan, ZHANG Hong-qiang

(Crop Breeding Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: Through the study of the effect of different potassium fertilizer application on yield and sugar content of sweet sorghum, the results indicated the following aspects. Firstly, yield and sugar content were significant difference of different varieties. Secondly, yield and sugar content of the same variety were significant difference with different potassium fertilizer application. Thirdly, yield and sugar content were not significant difference under the interaction of different varieties and potassium fertilizer application. Meanwhile, Longtian No. 6 and Longtian No. 2 had high yield and sugar content. Their best potassium sulphate application was 75 kg·hm⁻² in one sump sum on July 5 th.

Key words: sweet sorghum; potassium fertilizer application; yield; sugar content