



## 钾肥品种在加工番茄上的肥效初探

胡伟<sup>1</sup> 张炎<sup>1</sup> 王海燕<sup>2</sup> 齐桂红<sup>2</sup> 杨洛成<sup>2</sup>

(1 新疆农业科学院土壤肥料研究所 830091

2 生产建设兵团农十二师头屯河农场 832000)

**摘要:** 以不施钾为对比, 研究加工番茄相同氮磷钾水平下不同钾肥品种的施用效果, 施钾明显增加产量, 增收60元/亩~171元/亩, 以氯化钾效果最好, 增产14.6%, 氯化钾配施硫肥产量次之, 但品质稍优于前者; 单施硫酸钾处理增产6.8%, 施硫酸钾镁肥的产量、品质较硫酸钾处理均有所提高, 两个硫酸钾处理产量不及两个氯化钾处理但提高了产品品质, 氯化钾加硫及硫酸钾镁肥比相应钾肥增加了单株果数。

**关键词:** 加工番茄, 钾肥品种, 产量, 品质

番茄是需钾量较大的作物, 1吨番茄产品需吸收5.0公斤 $K_2O$ <sup>[1]</sup>, 新疆是我国番茄酱生产及出口大省<sup>[2]</sup>, 并且最近五年加工番茄的单产增长速度明显高于全国其它地区<sup>[3]</sup>。新疆土壤缺氮少磷富钾的观念导致多年来对钾肥未引起足够的重视, 导致土壤钾素含量下降较快, 硫酸钾和氯化钾是常见的钾肥, 硫酸钾镁肥以前主要从德国和美国进口, 目前我国年产60万吨的青海格尔木吉乃尔盐湖硫酸钾镁肥生产基地, 有望改变这种局面<sup>[4]</sup>。2005年我们研究这几种钾肥在加工番茄上的应用效果, 为合理施用钾肥提供依据。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验材料

试验安排在农十二师头屯河农场五连, 栽培品种为里格尔87-5, 土壤为灰漠土。有机质12.34克/公斤, 全氮0.568克/公斤、碱解氮17.3毫克/公斤, 速效磷6.1毫克/公斤, 速效钾130毫克/公斤。试验用肥: 硫酸钾镁( $K_2O$  22%,  $MgO$  8%,  $S$  14%), 硫酸钾( $K_2O$  33%,  $S$  18.4%), 氯化钾( $K_2O$  60%), 硫酸钙(含 $S$  18.6%)。

#### 1.2 试验设计

参照当地常规施用量设氮、磷用量相同的5个处理,  $N$  为12.0公斤/亩,  $P_2O_5$  为7.2公斤/亩,  $K_2O$  为6.0公斤/亩, 处理<sub>1</sub> 为不施钾处理, 处理<sub>2</sub>、<sub>3</sub>、<sub>4</sub>、<sub>5</sub> 为等 $K_2O$ 量处理, 处理<sub>5</sub> 与<sub>3</sub> 为等硫量处理, 重复3次, 小区面积33.6m<sup>2</sup>。

表1 加工番茄钾肥肥效比较试验方案(公斤/亩)

处理	尿素	三料磷肥	氯化钾	硫酸钾	硫酸钾镁	硫酸钙
N P	26	15.7				
N P + K C I	26	15.7	10			
N P + $K_2SO_4$	26	15.7		18		
N P + $K_2SO_4$ + $MgSO_4 \cdot 6H_2O$	26	15.7			27.3	
N P + K C I + $CaSO_4$	26	15.7	10			17.78

全部的磷肥、钾肥和 40% 的氮肥基施, 剩余 60% 氮肥平均分两次追肥, 随后灌水, 生育期灌水 6 次。

### 1.3 品质与产量的测定

第一次采收前采集各小区成熟果实 20 个测定维生素 c 含量 (2,6-二氯酚酚滴定法)、可溶性固形物含量 (折射仪法)、茄红素含量 (苏丹 1 号比色法), 产量在田间称重并累积计产。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同钾肥对加工番茄产量和经济效益的影响

表 2 不同钾肥对产量及经济效益分析表 (公斤/亩)

处理	平均产量 (公斤/亩)	增产率 (%)	产值 (元/亩)	钾肥成本 (元/亩)	钾肥增效 (元/亩)	投资效率 (元/元)
N P + K C l	6 4 9 1 a	1 4 . 6	1 5 3 2	2 4	1 7 1	7 . 1
N P + K C l + C a S O <sub>4</sub>	6 1 6 4 b	8 . 8	1 4 5 5	3 3	8 5	2 . 6
N P + K <sub>2</sub> S O <sub>4</sub> * M g S O <sub>4</sub> * 6 H <sub>2</sub> O	6 0 5 7 b	6 . 9	1 4 3 0	3 8	5 4	1 . 4
N P + K <sub>2</sub> S O <sub>4</sub>	6 0 4 8 b	6 . 8	1 4 2 7	3 0	6 0	2 . 0
N P	5 6 6 5 c		1 3 3 7			

注: F 值为 9.482,  $F_{0.05}$  = 3.838。当年当地价格 (元/吨): 氯化钾 2400, 硫酸钾 1680, 硫酸钙 500, 硫酸钾镁 1400, 加工番茄 236。

据表 2: 施用钾肥显著增加了加工番茄的产量, 氯化钾增产达 14.6%, 在 5% 水平下与其它各处理差异显著, 氯化钾加硫、硫酸钾镁和硫酸钾处理三者产量递减且相互之间差异不明显, 但与不施钾处理差异显著。在氯化钾基础上增施硫肥未见增产, 硫酸钾镁肥产量较硫酸钾稍有增加, 两个氯化钾处理的增产效果优于两个硫酸钾处理。

施用钾肥均明显增加了收益, 氯化钾、氯化钾加硫、硫酸钾镁和硫酸钾处理除去钾肥成本因施用钾肥增加效益分别为 171 元/亩, 85 元/亩、54 元/亩和 60 元/亩, 投资效率达 1.4~7.1 元/元, 经济效益明显。

### 2.2 不同钾肥对加工番茄品质和果实性状的影响

表 3 不同处理对加工番茄品质特性及果形的影响

处理	茄红素 毫克/100 克	固形物 %	维生素 c 毫克/100 克	烂果率 %	成熟度 %	纵径 厘米	横径 厘米	单株果数 个
N P + K C l	2.26	1.50	6.14	15.0	43.9	6.33	4.87	35.2
N P + K C l + C a S O <sub>4</sub>	2.65	1.83	6.20	16.5	44.4	6.18	4.91	44.3
N P + K <sub>2</sub> S O <sub>4</sub> * M g S O <sub>4</sub>	3.05	2.33	7.96	16.3	48.4	6.09	4.74	50.0
N P + K <sub>2</sub> S O <sub>4</sub>	3.04	2.17	7.96	17.8	45.8	6.11	4.84	38.7
N P	2.74	2.17	6.97	20.4	40.6	5.98	4.73	49.8

由表3知：番茄品质中的茄红素、维生素c、可溶性固形物三者含量：氯化钾处理各值均最低，氯化钾加硫处理三项指标有所提高但仍低于对照处理；而硫酸钾及硫酸钾镁处理比对照要高，也许产量的大幅增高是导致品质下降的主导因素，硫酸钾处理茄红素含量比对照提高11%，维生素c含量提高14%。

烂果率、成熟度处理间差异也不显著。但不施钾处理的烂果率高而成熟度低于施钾处理，可见施用钾肥可以促进果实着色、成熟和提高抗性，氯化钾处理果实成熟相对较晚，其烂果率和成熟度均偏低，硫酸钾镁肥的效果最为理想，比单施硫酸钾烂果率降低了1.5%，成熟度提高了2.5%。

施用钾肥明显增大了加工番茄果实体积和单果重量，结合产量水平考虑：产量高的氯化钾、氯化钾加硫处理单株果数较少（为35.2个和44.3个），但果实纵、横径均大，因此产量较高，增施硫、镁肥处理单株果数比相应的钾肥处理明显增多，单株果数相对增加9.1个和11.3个。

### 2.3 钾肥品种示范

加工番茄成熟后分批采收并计产，氯化钾处理产量最高，为5796公斤/亩，其次是硫酸钾镁处理为5640公斤/亩，硫酸钾处理产量为5601公斤/亩，硫酸钾镁比硫酸钾增产0.7%，示范区几种钾肥的增产效应与试验区表现出相似的规律性。

## 3 结论

3.1 在氮磷基础上施用等量钾肥，几种钾肥均能显著增加加工番茄的产量，两个氯化钾处理增产效果优于两个硫酸钾处理，增施硫肥产量没有增加。

3.2 硫酸钾和硫酸钾镁比不施钾处理均提高了茄红素、维生素c和可溶性固形物含量，各处理中氯化钾内在品质最差，氯化钾加硫处理此三项指标得到一定提高，但仍低于不施钾处理，施用钾肥提高了加工番茄的成熟度和降低了烂果率。

氯化钾及氯化钾加硫处理促进了单果体积和重量，加硫的氯化钾和含镁的硫酸钾镁肥均比相应钾肥增加了单株果数。

3.3 施用钾肥明显增加了收益，投资效率高，经济效益较显著。

### 参考文献：

- [1] 吕英华, 无公害蔬菜施肥技术 [M], 北京: 中国农业出版社, 2003, 163—165.
- [2] 庞胜群, 王祯丽, 张润, 等. 新疆加工番茄产业现状及发展前景 [J]. 中国蔬菜, 2005 (2): 39-41
- [3] 刘力, 张艳华, 司伟. 新疆番茄生产贸易现状及其影响因素分析 [D]. 新疆农垦经济, 2005.5: 28-32
- [4] 鲁剑巍, 陈防等. 钾与硼、硫、镁肥配合施用对桑叶产量和品质的影响 [J]. 蚕桑通报, 1996, 27 (1): 13-15



新疆加工蕃茄的生长情况

上接第 3 页

**参考资料：**

Canadian Fertilizer Institute(n.d.). Fertilizer and Environmental Stewardship. Retrieved February, 2007 from [http://www.cfi.ca/facts\\_issures/fertilizers\\_and\\_environmental\\_stewardship.asp](http://www.cfi.ca/facts_issures/fertilizers_and_environmental_stewardship.asp).

Dibb, D. W. 2000. The mysteries (myths) of nutrient use efficiency. Better Crops 84(3):3-5

Griffith, W. K. and L. S. Murphy. 1991. The development of crop production systems using best management practices. Potash & Phosphate Institute.

PPI. 1989. Conventional and Low-input Agriculture. Economic and Environmental Evaluation, Comparisons and Considerations. A White Paper Report. Potash & Phosphate Institute.

Roberts, T. L. 2006. Improving nutrient use efficiency. In Proceedings of the IFA Agricultural Conference, Optimizing Resource Use Efficiency for Sustainable Intensification of Agriculture. 27 February-2 March, 2006, Kunming, China.

The Fertilizer Institute(n.d.). Fertilizer Product Stewardship Brochure. Retrieved February 2007 from <http://www.tfi.org/issures/product%20stewardship%20brochure.pdf>.

原文自 Better Crops with Plant Food, 2007 (4) 14—15, 国际植物营养研究所成都办事处  
谢玲译 涂仕华校

Robert 博士(e-mail: troberts@ipni.net.) 是国际植物营养研究所总裁, 该研究所位于美国乔治亚州 Norcross。