

蒋雨洲, 张吉立, 李 洋, 等. 不同钾肥追施量对烤烟钾吸收与烟叶钾含量的影响[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(9): 98–100.

# 不同钾肥追施量对烤烟钾吸收与烟叶钾含量的影响

蒋雨洲<sup>1</sup>, 张吉立<sup>2</sup>, 李 洋<sup>1</sup>, 孙海人<sup>1</sup>, 彭 友<sup>1</sup>, 吉玮蓉<sup>1</sup>, 王 鹏<sup>1</sup>

(1. 黑龙江八一农垦大学, 黑龙江大庆 163319; 2. 大庆职业学院, 黑龙江大庆 163255)

**摘要:**为研究追施钾肥对烤烟钾吸收以及烟叶钾含量的影响, 在田间条件下设置常规施肥(B1)、常规施肥+1次追肥(B2)、常规施肥+2次追肥(B3)3个处理, 随机区组设计, 3次重复。结果表明, B3处理的根系钾吸收量最高, 分别比B1、B2处理高8.90、2.73 kg/hm<sup>2</sup>, 且显著高于B1处理。B3处理茎的钾吸收量显著高于B1、B2处理, 其中B3处理的下部叶钾吸收量最高, 3个处理之间差异不显著; B3处理中部叶钾吸收量比B2处理高0.64 kg/hm<sup>2</sup>, 两者之间差异不显著, 但显著高于对照; B3处理的上部叶钾吸收量比B2处理高2.11 kg/hm<sup>2</sup>, 两者之间差异不显著, 但显著高于对照。在收获期, B3处理烟叶内钾含量最高, B1处理最低, 3个处理之间差异不显著。经综合分析后发现, 钾肥追施量为150.00 kg/hm<sup>2</sup>对促进烤烟钾吸收效果最佳。

**关键词:**钾肥; 追肥; 烤烟; 钾吸收; 钾含量

**中图分类号:** S572.06

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1002-1302(2014)09-0098-03

钾是烤烟生长的重要元素之一, 生育期内钾肥的供应量对烤烟的产量和质量具有显著影响<sup>[1]</sup>。张明发等认为, 烤烟生长期供应充足的钾肥除了能促进烤烟生长之外, 还会影响烟叶的钾含量, 而钾含量则是判断烟叶质量好坏的重要指标之一<sup>[2]</sup>。从烟叶钾含量上来看, 美国平均为4%~6%, 巴西平均为3%~4%, 而我国烟叶钾含量一般在2%以下<sup>[3]</sup>, 因此如何促进烤烟对钾的吸收和提高当前我国烟叶中的钾含量成为了重要的研究课题<sup>[4]</sup>。金继运等认为, 烤烟钾吸收量较低和烟叶钾含量低与我国大部分地区土壤钾含量较低有关, 因此烤烟栽培中应当加大钾肥的施用量, 以此来促进烤烟对钾的吸收和提高烟叶钾含量<sup>[5]</sup>; 程辉斗等在云南省烤烟栽植区作了相关研究, 证明增加钾肥施用量可以促进烤烟对钾的吸收<sup>[6]</sup>; 周冀衡等在对白肋烟的研究中采取基肥和追肥混合施用的方法施用钾肥, 有效地促进了烤烟对钾的吸收, 也提高了烟叶中的钾含量<sup>[7]</sup>。在众多研究成果中, 关于黑龙江烟区钾肥施用的相关研究较少。本研究以此为契机, 根据黑龙江烟区土壤和烤烟栽培品种的特点, 采取增加钾肥追施量的方法来研究烤烟对钾营养的吸收与烟叶钾含量变化规律, 以期为黑龙江烟区合理施用钾肥和提高烟叶质量提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

田间试验于2012年5—10月在黑龙江省肇州县永胜乡烟草栽培示范田中进行, 供试品种为龙江911, 4月6日温室內托盘育苗, 5月6日移栽, 移栽后生长期共15周。0~20 cm

土壤肥力状况为: 土壤有机质 27.21 g/kg、碱解氮 108.5 mg/kg、速效磷 15.74 mg/kg、速效钾 140 mg/kg, pH 值为 6.45。

### 1.2 试验设计

试验设计3个处理, 即常规施肥处理(B1), 含N 30 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 60 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 135 kg/hm<sup>2</sup>; 常规施肥+1次追肥(B2), 追施K<sub>2</sub>O量为75 kg/hm<sup>2</sup>; 常规施肥+2次追肥(B3), 每次追施K<sub>2</sub>O量为75 kg/hm<sup>2</sup>。所有处理的常规施肥均采用单株施基肥, B2处理于移栽后第3周追施硫酸钾, B3处理分别于移栽后的第3、第5周各追施1次硫酸钾。试验中所用氮肥为尿素, 磷肥为重钙, 钾肥为硫酸钾。小区试验随机区组排列, 重复3次。小区面积为10 m×5 m, 5行区, 株行距0.5 m×1.1 m, 种植密度为18 180株/hm<sup>2</sup>。

### 1.3 样品采集以及处理方法

根系和下部叶分别于移栽后第5、第7、第9、第11、第13周取样, 茎、中部叶、上部叶分别于移栽后的第7、第9、第11、第13、第15周的每周周四取样, 每个重复取样3株。第5周采整株叶片, 第7周至第15周按烟株上、中、下3个部位烟叶(每个部位根据叶片数平均取6~7张叶)分别采收, 取样后洗净擦干, 置于烘箱中105℃杀青, 然后在70℃下烘干粉碎备用。第11周打顶, 全株共留21张叶。植株钾含量的测定采用H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>消化-火焰光度法<sup>[8]</sup>。

### 1.4 数据处理

方差分析采用DPS 7.05版软件, 图表制作使用Excel 2003软件。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同钾肥追施量对烤烟根系钾吸收的影响

由图1可知, 烤烟根系内钾吸收量随着生育期的延长而增加, 移栽后第13周成熟期时钾吸收量达到最高值。第5周, 3个处理的钾吸收量处于较低水平, 其中B3处理钾吸收量高于对照0.08 kg/hm<sup>2</sup>, B2处理低于对照0.02 kg/hm<sup>2</sup>, 但3个处理之间差异不显著; 第7、第11周, 烤烟根系钾吸收量随

收稿日期: 2013-10-27

基金项目: 黑龙江省农垦总局科技攻关(编号: HNK12A-06-08-01)。

作者简介: 蒋雨洲(1986—), 男, 陕西西安人, 硕士研究生, 主要从事烟草营养研究。E-mail: woyaomaigua@163.com。

通信作者: 王 鹏, 博士, 教授, 主要从事烟草养分管理研究。Tel: (0459)6819183; E-mail: wangp.yes@163.com。

着追施钾肥量的增加而增加,但是 3 个处理之间差异不显著,第 9 周 B2 处理低于对照  $0.13 \text{ kg/hm}^2$ , B3 处理高于对照  $1.45 \text{ kg/hm}^2$ , 3 个处理之间差异不显著;第 13 周时, B3 处理钾吸收量最高, 分别高于 B1、B2 处理  $8.90$ 、 $2.73 \text{ kg/hm}^2$ , B2 与 B3 处理之间差异不显著,但均显著高于对照。从烤烟根系内钾吸收变化规律上来看, B3 处理对促进烤烟根系钾吸收效果优于 B2 处理。

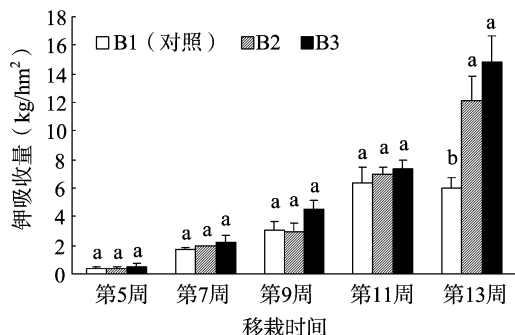


图1 不同追施钾量对烤烟根系钾吸收的影响

## 2.2 不同钾肥追施量对烤烟茎钾吸收的影响

由图 2 可知,烤烟茎内钾吸收量随着生育期延长而升高,第 15 周收获时达到最高值;第 7 周, B3 处理高于对照  $0.21 \text{ kg/hm}^2$ , B2 处理低于对照  $0.07 \text{ kg/hm}^2$ , 3 个处理之间差异不显著;第 11 周, B2、B3 处理的钾吸收量相近, 2 个处理之间仅相差  $0.86 \text{ kg/hm}^2$ , 且差异不显著, B3 处理最高, 显著高于对照  $5.73 \text{ kg/hm}^2$ ;第 13 周时, B3 处理的钾吸收量显著高于 B1、B2 处理, B2 处理与 B1 处理之间差异不显著;第 15 周时, 3 个处理的钾吸收量分别达到  $16.71$ 、 $24.58$ 、 $33.72 \text{ kg/hm}^2$ , 其中, B3 处理最高, 显著高于对照和 B2 处理, B2 处理显著高于对照。从茎内钾吸收变化上来看, B3 处理可以显著提高烤烟茎内钾吸收量, 其效果显著优于 B2 处理。

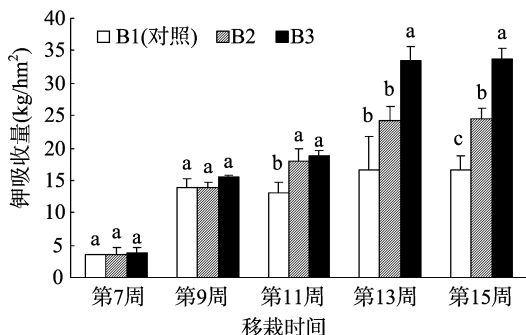


图2 不同追施钾量对烤烟茎钾吸收的影响

## 2.3 不同钾肥追施量对烤烟下部叶钾吸收的影响

烤烟下部叶钾吸收量在第 13 周成熟期时达到最高值, 不同生育期不同处理的钾吸收量存在一定的差异。第 5 周, B3 处理的吸收量最高, 显著高于对照  $2.87 \text{ kg/hm}^2$ , B2 处理高于对照  $0.83 \text{ kg/hm}^2$ , 但差异不显著;第 7 周, B3 处理显著高于对照, B2 处理与 B3 处理、对照之间差异不显著;第 9 周, 所有处理之间差异不显著;第 11 周, B2 处理和 B3 处理的钾吸收量仅相差  $1.29 \text{ kg/hm}^2$ , 且 2 个处理之间差异不显著, 但均显著高于对照;第 13 周收获时, 3 个处理的钾吸收量分别为  $9.48$ 、 $10.79$ 、 $11.91 \text{ kg/hm}^2$ , 且 3 个处理之间差异不显著, 但

以 B3 处理最高(图 3)。从烤烟下部叶钾吸收量的变化规律来看, B3 处理对提高下部叶内钾吸收量效果最佳。

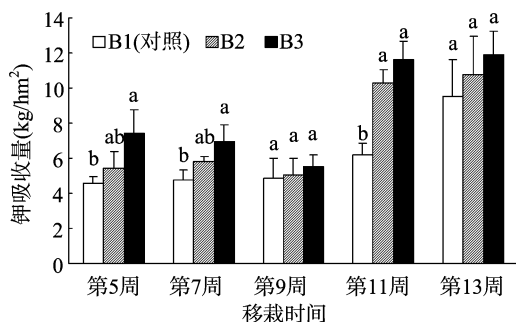


图3 不同追施钾量对烤烟下部叶钾吸收的影响

## 2.4 不同钾肥追施量对烤烟中部叶钾吸收的影响

由图 4 可知,烤烟中部叶内钾吸收量随着生育期的延长呈现出先升高后降低的变化规律, 同时在不同生育期、不同处理之间吸收量存在差异。第 7 周时, 3 个处理的钾吸收量相近, 且 3 个处理之间差异不显著, 但以 B3 处理最高;第 11 周时, B3 处理钾吸收量为  $16.91 \text{ kg/hm}^2$ , 分别比 B1、B2 处理高  $4.80$ 、 $1.34 \text{ kg/hm}^2$ , 其中 B3 处理显著高于对照, B2 处理与 B3 处理、对照之间差异不显著;第 13 周时, B1、B2 处理的钾吸收量相差  $0.43 \text{ kg/hm}^2$ , B3 处理比对照高  $3.22 \text{ kg/hm}^2$ , 但 3 个处理间差异不显著;第 15 周收获时, 3 个处理的钾吸收量分别为  $11.44$ 、 $13.73$ 、 $14.37 \text{ kg/hm}^2$ , 其中 B2、B3 处理均显著高于对照, B2、B3 处理之间差异不显著, 但以 B3 处理最高。从烤烟中部叶钾吸收量变化规律上来看, B3 处理对促进烤烟中部叶钾吸收效果优于 B2 处理。

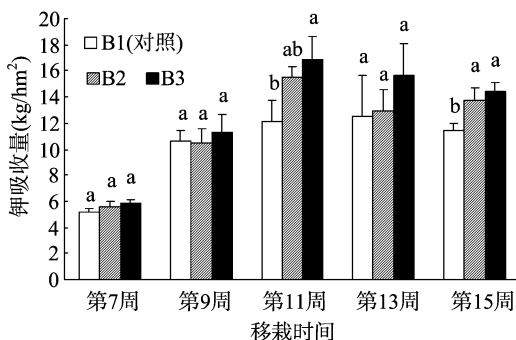


图4 不同追施钾量对烤烟中部叶钾吸收的影响

## 2.5 不同钾肥追施量对烤烟上部叶钾吸收的影响

由图 5 可知,烤烟上部叶钾吸收量随着生育期的延长持续增加, 在第 15 周收获期达到最高值。第 7 周, B3 处理钾吸收量分别比 B1、B2 处理高  $0.73$ 、 $0.07 \text{ kg/hm}^2$ , B2 处理与 B1、B3 处理之间差异不显著, B3 处理显著高于 B1 处理;第 9 周, B3 处理显著高于对照, B2 处理与对照之间差异不显著;第 11 周, B3 处理比对照高  $0.57 \text{ kg/hm}^2$ , B2 处理比对照低  $0.39 \text{ kg/hm}^2$ , 3 个处理之间差异不显著;第 13 周时, 上部叶钾吸收量随着追施钾肥量的增加而增加, 但是 3 个处理之间差异不显著;第 15 周时, 3 个处理的钾吸收量分别为  $16.06$ 、 $20.44$ 、 $22.56 \text{ kg/hm}^2$ , 从吸收量上来看, B3 处理最高, 显著高于对照, B2 处理比 B3 处理低  $2.11 \text{ kg/hm}^2$ , 且两者之间差异不显著, B2 处理显著高于对照。从烤烟上部叶钾吸收变化规

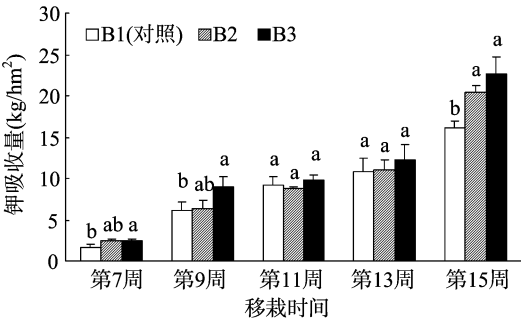


图5 不同追施钾量对烤烟上部叶钾吸收的影响

表 1 不同钾肥追施量对烟叶内钾含量的影响

部位	处理	钾含量(%)					
		第 5 周	第 7 周	第 9 周	第 11 周	第 13 周	第 15 周
下部叶	B1(对照)	2.37bB	1.98aA	1.54aA	1.09bA	1.12aA	
	B2	2.78abA	2.08aA	1.39aA	1.41aA	1.20aA	
	B3	3.15aA	2.20aA	1.44aA	1.47aA	1.19aA	
中部叶	B1(对照)		1.98aA	2.53aA	1.74aA	1.25aA	1.03aA
	B2		2.12aA	2.20aA	1.88aA	1.25aA	1.16aA
	B3		2.13aA	2.29aA	1.90aA	1.39aA	1.17aA
上部叶	B1(对照)		1.98aA	2.95aA	2.10aA	1.74aA	1.16aA
	B2		2.45aA	2.52aA	1.97aA	1.77aA	1.41aA
	B3		2.26aA	2.85aA	2.08aA	1.59aA	1.44aA

15 周收获期时 B3 处理钾含量最高,但在整个生育期上部叶所有处理之间差异不显著。从成熟期烟叶内钾含量的变化上来看,B3 处理上部叶钾含量略高于 B2 处理。

3 结论与讨论

烤烟中钾肥的施用水平直接影响烟株对钾的吸收,结果表明,烤烟追施钾肥后,各器官钾吸收量均有所提高,特别是在成熟期,钾肥追施量越大,各器官的钾吸收量也越大,表明烤烟生长期增加钾肥的追施量可以较好地促进烤烟对钾营养的吸收,这与张吉立等的研究结果<sup>[9-10]</sup>相似。从追施钾肥对烤烟不同部位钾吸收的影响来看,B3 处理对根系和茎的影响最大,其钾肥吸收量比对照高 149.20%、101.83%,对叶片钾吸收量的影响相对较小,下、中、上 3 个部位叶片钾吸收量分别比对照高 25.63%、25.58%、40.48%,说明烤烟生长期追施钾肥对促进根茎的钾吸收效果最佳。

从不同处理间钾吸收量来看,B2、B3 处理之间的茎内钾吸收量差异显著,且均显著高于对照,证明追施钾肥可以显著提高茎内钾吸收量,同时 B3 处理的促进效果显著优于 B2 处理。B2、B3 处理之间的根系、叶片内钾吸收量差异不显著,B3 处理的积累量高于 B2 处理,证明 B3 处理对促进烤烟钾吸收的效果优于 B2 处理。另外,除下部叶外,其余各器官 B2、B3 处理的钾积累量均显著高于对照,表明追施钾肥对促进烤烟生长具有较好的作用,这与前期试验得出的结果<sup>[11-12]</sup>相似,其中 B3 处理的促进效果更好。

烟叶钾含量的测定结果表明,追施钾肥在一定程度上可以提高烟叶中的钾含量,其中 B3 处理的下部叶在第 5、第 11 周钾含量显著高于对照,但是各部位烤烟烟叶的钾含量在成熟期并未显著高于对照,证明追施钾肥并不能显著提高烟叶中的钾含量,这与郑宪滨等的研究结果<sup>[13-14]</sup>相近,证明仅依靠追施钾肥和提高钾肥施用量并不能显著提高烟叶中的钾含

量,因此,在生产中宜采取其他措施来提高烟叶中的钾含量,而以促进烤烟生长为目的时,钾肥的追施量应以 150 kg/hm<sup>2</sup> 为宜。

2.6 不同钾肥追施量对烟叶内钾含量的影响

由表 1 可知,追施钾肥对不同部位叶片内钾含量的影响在不同时期存在一定的差异。在生育前期的第 5 周至第 7 周时,B2、B3 处理的下部叶钾含量均高于对照,第 9 周时低于对照,第 11 周时均显著高于对照,第 13 周收获期时均高于对照但差异不显著;除第 9 周之外,B3 处理中部叶钾含量始终高于 B1、B2 处理,但 3 个处理之间差异不显著;第 9 周至第 11 周时,B2、B3 处理上部叶的钾含量均低于对照,第 13 周 B2 处理比对照高 0.03 百分点,B3 处理比对照低 0.15 百分点,第

量,因此,在生产中宜采取其他措施来提高烟叶中的钾含量,而以促进烤烟生长为目的时,钾肥的追施量应以 150 kg/hm<sup>2</sup> 为宜。

参考文献:

[1] 李集勤,屠乃美,易镇邪,等. 烤烟钾素吸收利用效率研究现状与展望[J]. 作物研究,2011,25(2):165-170.

[2] 张明发,朱列书. 烤烟不同生育期供钾水平对叶片钾含量的影响[J]. 中国烟草科学,2009,30(1):23-25.

[3] 胡国松,赵元宽,曹志洪,等. 我国主要产烟省烤烟元素组成和化学品质评价[J]. 中国烟草学报,1997(1):36-44.

[4] 李洋,张吉立,孙海人,等. 定向发酵饼肥对烤烟钾积累及烟叶钾含量影响[J]. 西南农业学报,2012,25(4):1334-1337.

[5] 金继运,黄绍文,何萍. 植物营养研究进展与展望[J]. 北京:中国农业大学出版社,2000:138-157.

[6] 程辉斗,温永琴,陆富,等. 土壤供钾水平与云南烤烟含钾量关系的研究[J]. 烟草科技,2000(3):41-43.

[7] 周冀衡,李章海,江玉平,等. 分次施钾对白肋烟生长和钾素吸收、分配的影响[J]. 中国烟草,1995(4):6-9.

[8] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京:中国农业出版社,2000:268.

[9] 张吉立,关鑫,焦峰,等. 不同重茬年数烤烟钾积累、分配和利用研究[J]. 中国农学通报,2011,27(9):257-260.

[10] 杨亿军,蒲文宣,汪耀富,等. 灌水和钾用量对烤烟干物质积累及养分吸收的影响[J]. 烟草科技,2010(4):48-50,64.

[11] 张吉立. 旅游景区园林早熟禾合理施肥试验研究[J]. 中国土壤与肥料,2012(4):65-69.

[12] 孙海人,张吉立,李洋,等. 添加有机质饼肥对重茬烤烟养分累积及品质的影响[J]. 南方农业学报,2013,44(2):244-247.

[13] 郑宪滨,刘国顺,邢国强,等. 分次施用钾肥对烤烟产量和品质的影响[J]. 河南农业大学学报,2007,41(2):138-141.

[14] 郭合营,刘镇平,王荣,等. 豫西烤烟钾肥施用量与施肥方法试验研究[J]. 烟草科技,1995(2):35-37.