

## 打顶时不同追钾方式对红花大金元上部叶的影响

陈佳威, 郭文杉, 陈凡, 李忠燕, 钟子正, 何光祥 (四川省烟草公司凉山州公司会东分公司, 四川会东 615200)

**摘要** [目的]为解决红花大金元上部叶缺钾问题,提升其品质和经济效益。[方法]通过打顶时不同方式的追钾试验,研究根施和叶面喷施不同钾肥与红花大金元上部叶产质形成的关系。[结果]打顶时追施钾肥,对上部叶主要农艺性状、经济性状和化学成分均有不同程度的促进作用,其中叶面喷施  $KNO_3$  的处理表现最优,各项指标与对照均存在显著差异( $\alpha=0.05$ )。[结论]打顶时叶面喷施  $KNO_3$ ,是适合四川会东烟区提高特色烤烟品种红花大金元上部叶含钾量、提升其品质和经济效益的一项技术措施。

**关键词** 红花大金元;钾肥;产量;品质

**中图分类号** S506.2 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)15-0047-02

## Effects of Different Toppresing Measures of Potassium Fertilizer when Topping on Upper Leaves of Hongda

CHEN Jia-wei, GUO Wen-shan, CHEN Fan et al (Huidong Branch Company, Liangshan Company, Sichuan Tobacco Company, Huidong, Sichuan 615200)

**Abstract** [Objective] To solve the problem of potassium deficiency of Hongda upper leaves, improve the quality and economic benefit. [Method] Through root or foliar application of potassium fertilizer when topping, studied the relationship between the different toppresing methods and the yield and quality of Hongda upper leaves. [Result] Application of potassium fertilizer when topping had different promotions on agronomic characters, economic characters and chemical compositions of upper leaves. The optimal processing was spraying on the leaves of  $KNO_3$ , and its indicators were significant differences with control group ( $\alpha=0.05$ ). [Conclusion] Foliar application of  $KNO_3$  when topping was a technical measure for improving the potassium content, quality and economic benefit of upper leaves of Hongda, which was suitable for tobacco growing areas of Huidong, Sichuan.

**Key words** Hongda; Potassium fertilizer; Yield; Quality

钾素营养在植物生长发育中起到重要作用,是多种酶的催化剂,调节组织细胞渗透压,提高抗逆能力,促进光合产物运转<sup>[1]</sup>。钾对烟草生长发育有着更突出的作用,即影响烟叶的颜色、身份,特别是燃烧性和吸湿性<sup>[2]</sup>。由于土壤供钾不足或虽然土壤供钾充足,但因环境条件造成烟株不能有效吸收钾素,会降低烟叶的产量和质量<sup>[1]</sup>。烤烟生长期追施钾肥,以提高产量和上中等烟比例,是优化烟叶结构的一项重要措施。李静等<sup>[3]</sup>分析指出,实际生产中,烟农往往只注重基肥和前期的追肥,导致烟草生长后期钾素供应不足,是我国成熟烟叶中钾含量偏低的原因之一。研究表明,打顶时在距茎 20 cm 处单面断根利于提高烟叶含钾量,但断根过多则不利于烟叶含钾量的提高且断根程度较难掌握<sup>[4-5]</sup>。打顶时根部追施钾肥,能增加开片度,降低上部叶片厚度,使烟叶组织结构趋于疏松,提高烟叶可用性<sup>[6]</sup>。但受土壤 pH 等自然因素影响,根施钾肥利用率相对较低,钾素营养因不能被烟株充分吸收而流失<sup>[7]</sup>。为进一步明确烤烟品种红花大金元在打顶时的最佳追钾方式及其与烟叶产量和质量形成的关系,特进行此试验。

## 1 材料与方法

**1.1 供试材料** 供试烤烟品种为红花大金元,由四川省凉山州烟草公司供种,工厂化育苗。供试肥料为硝酸钾( $K_2O$ , 46%)、硫酸钾( $K_2O$ , 51%),由四川省会东县烟草分公司提供。

**1.2 试验设计** 试验在四川省会东县鹿鹤乡进行,土壤类型为红壤,肥力中等,烟株打顶、抹杈当天进行试验,设 5 个处理,  $T_1$ : 根部追施硫酸钾( $K_2O$ , 10 g/株),  $T_2$ : 根部追施硝酸

钾( $K_2O$ , 10 g/株),  $T_3$ : 叶面喷施硫酸钾( $K_2O$ , 2 g/kg),  $T_4$ : 叶面喷施硝酸钾( $K_2O$ , 2 g/kg), 以不追肥作对照(CK)。采用随机区组设计,每个小区植烟 300 株,株距 50 cm,行距 110 cm。其他技术措施和田间管理按照《凉山州山地原生态特色烟叶生产技术方案》进行。

**1.3 测定项目和方法** 参照 YC/T142—2010 行业标准对成熟期各处理烤烟相关农艺性状进行调查测量。按照国标 42 级分级标准对初烤烟叶进行分级,计算各处理上部烟叶产量、上等烟、上中等烟比例和产值等经济指标,并取各处理 B2F 烟叶 3.0 kg,用于化学成分测定。DPS 分析软件进行数据统计。

## 2 结果与分析

**2.1 打顶时不同追钾方式与红花大金元上部叶农艺性状的关系** 5% 水平的差异显著性检验结果显示(表 1),4 个处理的上部叶最大叶长、单叶重和叶质重均与 CK 差异显著;最大叶宽  $T_3$ 、 $T_4$  与 CK 差异显著,  $T_1$ 、 $T_2$  与 CK 差异不显著;  $T_4$  上部叶的最大叶长和单叶重与  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  差异显著,最大叶宽和叶质重与  $T_2$ 、 $T_3$  的处理差异显著。表明打顶时叶面喷施硝酸钾,利于红花大金元上部叶鲜重的提高,且效果优于叶面喷施硫酸钾和根施硫酸钾或硝酸钾。

**2.2 打顶时不同追钾方式与红花大金元上部叶经济性状的关系** 由表 2 可知,产量  $T_4$  与  $T_1$ 、 $T_2$  处理在 5% 水平差异显著,但与  $T_3$  处理差异不显著;4 个处理与 CK 在上等烟比例方面差异不显著,  $T_4$  处理在上中等烟比例上与  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  处理差异不显著,但与 CK 在 5% 水平差异显著;均价和产值方面,  $T_4$  的处理与  $T_2$  处理和 CK 在 5% 水平差异显著,但与  $T_1$ 、 $T_3$  2 个处理差异不显著。综合经济性状各指标,打顶时叶面喷施硝酸钾,可增加上部叶产量,提高上中等烟比例和均价,从而提高产值。

**作者简介** 陈佳威(1988—),男,四川崇州人,初级诊断师,硕士,从事烟叶生产技术指导和收购工作。

**收稿日期** 2017-03-29

表1 打顶时不同追钾方式对上部叶主要农艺性状的影响

Table 1 Effects of different topdressing measures of potassium fertilizer when topping on agronomic characters of upper leaves

处理 Treatment	上部有效叶数 Effective upper leaf number//片	最大叶长 Maximum leaf length//cm	最大叶宽 Maximum leaf width//cm	单叶重 Weight of per leaf//g	叶质重 Leaf blade weight//g/m <sup>2</sup>
T <sub>1</sub>	7	71.47 b	31.45 c	8.22 c	78.06 a
T <sub>2</sub>	7	71.56 c	32.14 bc	8.25 c	75.54 b
T <sub>3</sub>	7	73.57 b	33.83 b	8.81 b	77.91 b
T <sub>4</sub>	7	74.15 a	34.18 a	8.89 a	78.27 a
CK	7	70.38 d	31.71 c	8.18 d	73.12 c

注:不同字母为0.05水平差异显著

Note: Different letters stand for significant difference at 0.05 level

表2 打顶时不同追钾方式对烤烟经济性性状的影响

Table 2 Effects of different topdressing measures of potassium fertilizer when topping on economic characters of flue-cured tobacco

处理 Treatment	产量 Yield kg/hm <sup>2</sup>	上等烟比例 Proportion of high class tobacco//%	上中等烟比例 Proportion of high and middle class tobacco//%	均价 Average price 元/kg	产值 Output value 元/hm <sup>2</sup>
T <sub>1</sub>	909 bc	41.07 a	85.20 a	16.06 ab	14 602 ab
T <sub>2</sub>	894 bc	37.67 a	79.87 ab	15.92 b	14 236 bc
T <sub>3</sub>	927 ab	41.53 a	83.83 ab	16.10 a	14 928 ab
T <sub>4</sub>	954 a	41.97 a	85.83 a	16.20 a	15 456 a
CK	845 c	37.10 a	78.57 b	15.73 c	13 288 c

注:不同字母为0.05水平差异显著

Note: Different letters stand for significant difference at 0.05 level

**2.3 打顶时不同追钾方式与上部叶化学成分的关系** 由表3可知,总糖和还原糖方面,T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>处理与CK差异不显著,T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>处理与CK在5%水平差异显著;T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>3个处理之间差异不显著。4个处理的总植物碱和氯离子含量均与CK在5%水平差异显著,其中T<sub>4</sub>处理与T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>处理和CK均

在5%水平差异显著。表明打顶时追施钾肥,能不同程度提高红花大金元上部叶总糖、还原糖和钾含量,降低总植物碱、总氮和氯离子含量,其中叶面喷施硝酸钾的效果较其他处理和CK突出,明显提高叶片含钾量。

表3 不同处理对上部叶化学成分的影响

Table 3 Effects of different treatments on chemical constituents of upper leaves

处理 Treatment	总糖 Total sugar	还原糖 Reducing sugar	总植物碱 Total alkaloid	总氮 Total nitrogen	钾 Potassium	氯 Chlorine
T <sub>1</sub>	34.03 ab	28.17 bc	2.26 b	1.74 a	2.13 b	0.37 b
T <sub>2</sub>	33.30 ab	28.57 bc	2.30 b	1.85 a	2.13 b	0.43 b
T <sub>3</sub>	35.20 a	30.30 ab	2.28 b	1.86 a	2.24 b	0.38 b
T <sub>4</sub>	35.03 a	31.63 a	1.99 c	1.82 a	2.41 a	0.33 b
CK	32.53 b	26.43 c	2.64 a	1.97 a	1.92 c	0.55 a

注:不同字母为0.05水平差异显著

Note: Different letters stand for significant difference at 0.05 level

### 3 结论与讨论

我国主烟区烤烟烟株对钾的吸收规律基本相同,中、前期积累速率高,积累量大,但在成熟期钾吸收积累速率减缓甚至降低,且在各部位烟叶中,上部叶钾积累量最低<sup>[8-9]</sup>,烤烟生长后期增施钾肥,提高烟叶特别是上部烟叶钾含量,为改善烟叶品质的有效途径之一。受土壤胶体吸附、固定作用以及pH等因素的影响,土壤中钾肥的移动性受到一定限制,利用率降低<sup>[10-12]</sup>。喷施的钾肥在烤烟叶面通过气孔等自然孔口直接进入输导组织而被烟株吸收,与根施相比利用率高,且经济、快速、高效。硝酸钾含K<sub>2</sub>O≥45%,肥效高,易被吸收且生产成本较硫酸钾低<sup>[13]</sup>,试验结果也表明,红花大金元生长后期叶面喷施硝酸钾,对上部烟叶主要农艺性状、经济形状和化学成分协调性等的促进作用优于硫酸钾。虽然打顶时喷施硝酸钾,可有效提高上部烟叶品质,优化红花大

金元烟叶等级结构,但叶面喷施只是施肥的辅助措施之一,不能代替土壤施肥,且喷施浓度过高会造成叶面灼伤。

#### 参考文献

- [1] 梁洪波,鲁道夫·哈特.中国烟草与钾素营养[M].北京:中国农业科技出版社,2001:31-34.
- [2] 肖协忠.烟草化学[M].北京:中国农业科技出版社,1997:50.
- [3] 李静,张锡洲,李廷轩,等.烟草钾素营养特性及提高烟叶含钾量的主要途径[J].湖南农业科学,2015(22):17-19,22.
- [4] 洪丽芳,付丽波,金航,等.提高烟叶含钾量调控措施的研究初报I.物理调控对提高烟叶含钾量的影响[J].华中农业大学学报,2000,19(6):563-567.
- [5] 冀宏杰,李春俭,张福锁,等.生长后期不同断根及追钾对云南烤烟含钾量的影响[J].中国生态农业学报,2004,12(1):83-86.
- [6] 王江洪.烤烟钾肥不同基追比及根部追钾时期对上部烟叶产质量的影响[J].安徽农业科学,2015,43(17):106-108.
- [7] 陈萍,李明福,李天福.云南植烟土壤肥料利用率研究[J].中国农学通报,2011,27(18):125-129.

(下转第50页)

保护行,试验处理前统计花数,处理后,每隔5 d统计各处理坐果率,分析各处理对坐果率的影响。

## 2 结果与分析

**2.1 甜樱桃花期处理对坐果率的影响** 1986年冬实施的强修剪对树势影响较大,1987年甜樱桃各项处理坐果率均较低(表1),最高(吡啶丁酸30 mg/kg)坐果率为14.2%,比对照(不喷)提高11.6个百分点。1988年在改善树体管理的基础上,坐果率有较大幅度的提高,对照(喷水)的坐果率达35.2%。

从表1可看出,喷施水、尿素、吡啶丁酸、硼酸等处理相较于不喷均能提高甜樱桃的坐果率,其中喷施尿素200倍液处理的坐果率达到最高(48.7%)。喷施低浓度的赤霉素能略微提高坐果率,效果不如喷水明显,高浓度的赤霉素会降低坐果率,所以赤霉素要慎用。

表1 花期各处理对甜樱桃坐果率的影响

Table 1 Effect of flowering treatments on fruit setting rate of sweet cherry

序号 No.	处理 Treatments	1987年 Year of 1987		1988年 Year of 1988	
		总花朵数 The total number of flowers	坐果率 Fruit setting rate//%	总花朵数 The total number of flowers	坐果率 Fruit setting rate//%
1	不喷	272	2.6	—	—
2	喷水	553	13.5	1 329	35.2
3	尿素200倍液	—	—	746	48.7
4	吡啶丁酸30 mg/kg	443	14.2	894	44.2
5	硼酸200倍液	—	—	909	42.7
6	赤霉素20 mg/kg	719	6.1	722	12.0
7	赤霉素30 mg/kg	1 180	6.4	715	25.0
8	赤霉素50 mg/kg	1 247	4.9	852	21.0
9	赤霉素70 mg/kg	1 195	2.3	1 322	5.7

**2.2 杨梅花期处理对坐果率的影响** 从表2可看出,花期喷施水、尿素、吡啶丁酸、硼酸、赤霉素处理对杨梅坐果率有较大的促进作用。其中喷施硼酸200倍液处理的坐果率达到最大值(39.7%),其次是喷施吡啶丁酸、尿素、喷水、赤霉

表2 花期各处理对杨梅坐果率的影响

Table 2 Effect of flowering treatments on fruit setting rate of waxberry

序号 No.	处理 Treatments	总花朵数 The total number of flowers	坐果率 Fruit setting rate//%
1	不喷(CK)	945	8.9
2	喷水	832	22.2
3	尿素200倍液	754	25.7
4	吡啶丁酸30 mg/kg	962	38.2
5	硼酸200倍液	778	39.7
6	赤霉素30 mg/kg	752	14.1

(上接第48页)

- [8] 刘彦中,李永忠,程辉斗,等.钾在烟株中的积累和分配[J].烟草科技,2000(2):39-41.
- [9] 张新,曹志洪.钾肥对烤烟体内钾素分配及微量元素含量的影响[J].土壤学报,1994,31(1):50-60.
- [10] 潘秋筑,钱晓刚.钾肥施用技术对烟叶钾含量影响的初步研究[J].土壤肥料,1994(3):26-28.

素处理。赤霉素30 mg/kg处理相较于不喷效果不明显。

## 3 讨论与结论

进入21世纪以来,甜樱桃种植遍及我国北方的大部分区域,大樱桃的设施栽培已得到广泛应用<sup>[9]</sup>。通过花期处理,大幅度提高了甜樱桃坐果率,使产量显著提高<sup>[10]</sup>。甜樱桃对水的要求较高,其花芽萌动至开花及幼果期,正值连港市春旱最严重的时期,3—4月在连云港市降雨量较少,大气相对湿度为全年最低,而干燥气候不利于甜樱桃授粉受精。盛花期喷施处理提高了空气湿度,延迟了花瓣萎蔫时间,延长了授粉受精时间,提供营养物质,提高了坐果率。

从自然气候条件及种植历史来看,无锡市光照、雨量、温度均能满足杨梅的生长发育需要,前期春早是有别于杨梅主要栽培地区(如浙江)的最大特点。所以在花期,对杨梅喷施处理能提高无锡地区杨梅坐果率。

综合甜樱桃与杨梅2个试验可知,花期喷施水分是提高坐果率简单有效的方法。而对于营养物质,适宜浓度的尿素、吡啶丁酸、硼酸等均能提高坐果率。不同树种对于营养物质的需求也不尽相同,甜樱桃在喷施尿素时达到最佳坐果率,而杨梅是在吡啶丁酸处理时达到最佳坐果率。喷施赤霉素对坐果率的提高效果不佳,低浓度的赤霉素对坐果率的提高效果不明显,而高浓度的赤霉素会降低坐果率。这是因为赤霉素使得树木花期的营养生长过多,生殖生长减少,从而降低了坐果率。花期雨水过多,也会对坐果率产生不良影响,浙江柴春燕等<sup>[11]</sup>的研究认为,杨梅作为风媒植物,雨水过多会影响花粉传播,从而降低坐果率,早春雨水过多的现象在无锡没有发生,笔者不做讨论,但有关地区可以关注。

## 参考文献

- [1] 张力思.甜樱桃的起源、分布及栽培现状[J].北方果树,2000(4):31.
- [2] 任曙霞,张旭晖,张银意,等.连云港市大樱桃种植的气候条件分析[J].中国农业气象,2010,31(S1):100-103.
- [3] 缪松林,黄寿波,梁森苗,等.中国杨梅生态区划研究[J].浙江农业大学学报,1995(4):366-372.
- [4] 王阿南,梁森苗.马山杨梅结果大小年现象分析及对策[J].南方农业,2007,1(6):28-29.
- [5] 陈志银,俞忠伟,李三玉,等.气候因子对杨梅产量的影响[J].中国农业气象,1991,12(4):21-26.
- [6] 陈志银,李三玉,叶明儿,等.浙江省杨梅气候生态区划的研究[J].浙江农业大学学报,1993(2):139-144.
- [7] 李三玉,戴善忠.杨梅花芽分化的初步研究[J].园艺学报,1980(1):9-16.
- [8] 李用奇,郑家克,黄绍荣.贵阳地区金瓜梅酸炭花芽分化的研究[J].贵州农业科学,1988(4):27-30.
- [9] 孙玉刚,秦志华,安森.甜樱桃生产现状与发展对策[J].山东农业科学,2009(7):118-121.
- [10] 胡清坡,冯晓艺,刘小平.提高大樱桃坐果率的技术要点[J].中国果菜,2009(6):33.
- [11] 柴春燕,徐绍清,房晓玲,等.大棚栽培对杨梅物候期及经济效益的影响[J].亚热带农业研究,2014,10(2):107-111.

- [11] 韩锦峰,陈建军,王瑞新.pH值对烤烟物质生产和营养的影响[J].中国烟草学报,1992(2):37-44.
- [12] 张明发,朱列书.烤烟不同生育期钾水平对叶片钾含量的影响[J].中国烟草科学,2009,30(1):23-25.
- [13] 郝敬秦,柴梓年.用硝酸钾代替硫酸钾生产烟草专用肥[J].化肥工业,1994(6):33-34.