

# 镁肥施用方法和时期对烤烟镁含量及产量、品质的影响

高华军<sup>1</sup>, 林北森<sup>1\*</sup>, 杨小梅<sup>1</sup>, 王军卫<sup>2</sup>, 黄春艳<sup>1</sup>, 刘春萍<sup>1</sup>, 刘祥彪<sup>2</sup>

(1. 广西壮族自治区烟草公司百色市公司 科研所, 广西 百色 533000;

2. 广西壮族自治区烟草公司百色市公司 乐业营销部, 广西 乐业 533200)

**摘要:** 为了探索提高烟叶镁含量的农艺措施, 采用田间小区试验, 研究了不同施镁方法和时期对烤烟镁含量及产量、品质的影响。结果表明, 镁肥基施+追施(T3-T5 处理)可提高烤烟生长中期植株土壤中交换性镁含量及烤后烟叶镁含量, 其中, T4 处理(镁肥基施+移栽后 15~20 d 追施)烟叶镁含量较 CK(全部移栽时追施处理)增加 12.68%, 并能促进烤烟的生长发育, 且烤烟农艺性状表现较优。T3 处理(镁肥基施+移栽时追施)烟叶经济性状指标均高于 CK 和 T2 处理(全部基施), 且烟叶产量、产值最高, 分别较 CK 提高 19.31%、23.90%。镁肥基施+追施(T3-T5 处理)的烟叶化学成分含量比较适宜, 各化学成分间比例较协调, 中、下部烟叶评吸得分均高于 CK。因此, 在生产上建议百色烟区烤烟镁肥基施与移栽后追施相结合。

**关键词:** 烤烟; 镁肥; 施用方法; 施用时期; 产量; 品质

**中图分类号:** S572.062 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2013)10-0036-05

## Effects of Application Method and Stage of Magnesium Fertilizer on Magnesium Content and Yield and Quality of Flue-cured Tobacco

GAO Hua-jun<sup>1</sup>, LIN Bei-sen<sup>1\*</sup>, YANG Xiao-mei<sup>1</sup>, WANG Jun-wei<sup>2</sup>,  
HUANG Chun-yan<sup>1</sup>, LIU Chun-ping<sup>1</sup>, LIU Xiang-biao<sup>2</sup>

(1. Science Research Institute, Baise Tobacco Company of Guangxi Province, Baise 533000, China;

2. Leye Branch of Baise Tobacco Company of Guangxi Province, Leye 533200, China)

**Abstract:** In order to explore the agricultural measures for increasing the magnesium content of flue-cured tobacco, the effects of different methods and stage of magnesium fertilizer application on magnesium content and yield and quality of flue-cured tobacco were studied by field experiments. The results showed that application of base magnesium fertilizer and topdressing (treatment of T3-T5) could increase the content of exchangeable magnesium in tobacco-planting soils at the middle growing stage and increase the magnesium content in tobacco leaves. The application of base magnesium fertilizer and topdressing 15-20 days after transplanting (T4) increased the magnesium content by 12.68% and improved the agronomical characters of tobacco significantly. Compared with one-time topdressing (CK) and T2 treatment (base magnesium fertilizer), the economic characters of T3 treatment (base magnesium fertilizer and topdressing when transplanting) were higher, with an increase of yield and production value by 19.31% and 23.90%, respectively. In addition, the application of base magnesium fertilizer and topdressing (treatment of T3-T5) could also maintain better chemical components and smoking quality in lower and middle

收稿日期: 2013-04-20

基金项目: 广西壮族自治区烟草专卖局资助项目(桂烟科[2010]17 号); 中国烟草总公司科技项目(110200801007)

作者简介: 高华军(1981-), 男, 河南淇县人, 农艺师, 硕士, 主要从事烟草栽培生理方面的研究。E-mail: gaohuajun\_81@163.com

\* 通讯作者: 林北森(1970-), 男, 广西岑溪人, 高级农艺师, 硕士, 主要从事烟草农业科研管理方面的工作。

E-mail: linbeisen@163.com

leaves of flue-cured tobacco. Therefore, the treatment of base magnesium fertilizer and topdressing after transplanting was appropriate for flue-cured tobacco in Baise tobacco-planting area.

**Key words:** flue-cured tobacco; magnesium fertilizer; application method; application stage; yield; quality

镁是烟草生长发育必不可少的营养元素, 对烟草生长发育以及产量和品质形成具有重要影响<sup>[1-2]</sup>。烟叶镁含量与土壤中交换性镁含量及烟株对土壤中镁的吸收直接相关<sup>[3-4]</sup>, 而烟株对土壤中镁的吸收又受养分间的相互作用、水旱轮作、降雨等多方面因素影响<sup>[5-6]</sup>。近年来, 国内很多学者在镁肥种类、镁肥用量和施用方法、减少其他养分对镁吸收的抑制等方面进行了深入研究, 提出了许多能提高当地烟叶镁含量、改善烟叶品质的生产技术措施<sup>[7-9]</sup>。但这些研究主要集中在低镁区或钙镁适宜区, 而有关高钙低镁区的报道较少。广西百色烟区是全国重点烟区之一, 属于亚热带季风气候, 土壤风化较严重, 土壤钙含量丰富, 当地降雨充沛, 土壤镁易淋失、含量较低, 一定程度上影响了镁的吸收及烟叶的产、质量<sup>[10]</sup>。生产实践中, 百色部分烟区烤烟生长过程中缺镁现象普遍发生, 严重影响了烟叶的产量和质量提高, 甚至造成烟叶大幅度减产。尽管生产上在施肥配方中也有镁肥的施入, 但施用方式多为在烤烟移栽后对水灌根, 易使镁肥集中在表土层或通过垄面流至垄沟, 降低了旺长期烟株对镁的吸收, 从而造成缺镁现象。为此, 研究了镁肥不同施用方法和施用时期对高钙低镁区烤烟镁含量及产量、品质的影响, 旨在为生产上合理施肥提供理论依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验地概况

试验于 2010 年在广西百色市靖西县化峒镇街上村进行。供试土壤为水稻土, 0~20 cm 土层有机质含量 51.88 g/kg、全氮 3.34 g/kg、全磷 1.72 g/kg、全钾 5.29 g/kg、碱解氮 210 mg/kg、速效磷( $P_2O_5$ ) 46 mg/kg、速效钾( $K_2O$ ) 128 mg/kg、硫 27 mg/kg、铜 3.94 mg/kg、锌 3.04 mg/kg、铁 76.90 mg/kg、锰 9.01 mg/kg、硼 0.13 mg/kg、氯 14 mg/kg、交换性钙 9.285 mg/kg、交换性镁 66 mg/kg、pH 值 8.00, 属高钙低镁土壤。前茬作物为水稻。

### 1.2 供试材料和试验方法

供试烤烟品种为云烟 85, 采用漂浮育苗, 于 3 月 3 日利用移栽器膜上移栽, 种植行距 120 cm、株距 50 cm。施用肥料种类和用量: 烟草专用复合肥 (9-12-26) 750 kg/hm<sup>2</sup>, 硝酸钾 225 kg/hm<sup>2</sup>, 硼砂 18 kg/hm<sup>2</sup>, 硫酸锌 30 kg/hm<sup>2</sup>, 即纯 N 97.5 kg/hm<sup>2</sup>,

N :  $P_2O_5$  :  $K_2O$  = 1 : 1 : 3。其中, 烟草专用复合肥起垄时条施; 硝酸钾 75 kg/hm<sup>2</sup> 移栽时随定根水施用, 其他 150 kg/hm<sup>2</sup> 分别在移栽后 7~10 d、15~20 d 分 2 次灌根追施, 每次用量 75 kg/hm<sup>2</sup>; 硼砂、硫酸锌在移栽时随定根水施用。硫酸镁用量及方法依各处理而定。

### 1.3 试验设计

试验采取随机区组设计, 共设 5 个镁肥施用处理, 即 T1: 全部移栽时追施(灌根)(当地常规施肥方式, CK); T2: 全部基施; T3: 基施+移栽时追施(灌根); T4: 基施+移栽后 15~20 d 追施(灌根); T5: 基施+团棵时追施(灌根)。小区面积 60 m<sup>2</sup>, 每小区 3 行, 重复 3 次。所用镁肥为硫酸镁, 用量 90 kg/hm<sup>2</sup>, 基施和追施时硫酸镁的用量分别为 60 kg/hm<sup>2</sup>、30 kg/hm<sup>2</sup>。

### 1.4 测定项目和方法

1.4.1 土壤养分含量 在烤烟生长各时期, 取各处理耕层土壤混合样品, 经风干、磨细、过筛、混匀后装瓶, 按土壤农化分析方法<sup>[11]</sup>测定土壤交换性钙、镁等含量。

1.4.2 烤烟农艺性状 依据 YC/T 142-1998, 测定烤烟圆顶期株高、茎围、叶数、最大叶面积。最大叶面积=最大叶片长×最大叶片宽×0.634 5。

1.4.3 经济性状 按处理统计烤后烟叶产量, 并根据烤烟 42 级国标(GB 2635-92)对烤后烟叶分级, 确定烤烟的产值、均价、上等烟比例及中上等烟比例。

1.4.4 烤烟质量 各处理取下部叶 X2F(3~5 叶位)、中部叶 C3F(8~12 叶位)、上部叶 B2F(14~17 叶位)等级烟样各 3.0 kg, 由农业部烟草产业产品质量监督检验测试中心(山东青岛)测定其化学成分(还原糖、总糖、烟碱、总氮、 $K_2O$ 、 $Cl^-$ )含量, 并进行感官评吸; 测定中部烟叶钙、镁含量。

### 1.5 数据处理

采用 Excel 2003 进行数据统计; 采用 DPS 6.55 软件进行方差分析和多重比较。

## 2 结果与分析

### 2.1 镁肥施用方法和时期对土壤和烟叶钙镁含量的影响

由表 1 可知, 在烤烟生长各时期各处理土壤中交

换性钙含量均较高,变化较稳定,大多在 9 700~10 000 mg/kg波动,仅 4 月 20 日 T1、T3 处理低于 9 700 mg/kg,5 月 6 日 T2 处理和 6 月 13 日 T3—T5 处理高于 10 000 mg/kg。在烤烟生长前期(4 月 20 日),各处理土壤中交换性镁含量差异无明显规律性,烤烟生长中期(5 月 6 日)T2—T5 处理土壤中交换性

镁含量均高于 CK,至烤烟生长后期(5 月 24 日、6 月 13 日)土壤交换性镁含量均以 T5 处理明显高于 CK,而其他处理与 CK 差异不大。土壤中 Ca/Mg 变化表现为烤烟生长前期 T2—T5 处理高于 CK,生长中期低于 CK,生长后期 T5 处理明显低于 CK,而其他处理与 CK 接近。

表 1 不同处理土壤中的钙、镁含量

日期/ (月-日)	项目	T1(CK)	T2	T3	T4	T5
04-20	交换性 $\text{Ca}^{2+}$ /(mg/kg)	9 368	9 732	9 240	9 914	9 932
	交换性 $\text{Mg}^{2+}$ /(mg/kg)	79	78	73	75	79
	$\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$	118.58	125.57	126.58	133.07	125.72
05-06	交换性 $\text{Ca}^{2+}$ /(mg/kg)	9 716	10 197	9 777	9 759	9 876
	交换性 $\text{Mg}^{2+}$ /(mg/kg)	67	72	71	72	72
	$\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$	145.01	141.63	137.7	135.54	138.13
05-24	交换性 $\text{Ca}^{2+}$ /(mg/kg)	9 750	9 990	9 990	9 894	9 843
	交换性 $\text{Mg}^{2+}$ /(mg/kg)	65	65	65	66	71
	$\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$	153.69	150	153.69	151.05	138.63
06-13	交换性 Ca/(mg/kg)	9 959	9 978	10 269	10 325	10 617
	交换性 $\text{Mg}^{2+}$ /(mg/kg)	69	69	68	69	89
	$\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$	144.33	144.61	151.01	149.63	119.97

由表 2 可知,各处理烤后烟叶(中部叶)钙含量均较高,这与土壤中钙含量高有关,除 T4 处理略高于 CK 外,其他处理均低于 CK;烟叶镁含量除 T2 处理略低于 CK 外,其他处理均高于 CK,增加幅度为 2.82%~12.68%,烟叶中 Ca/Mg 的变化则与各处理镁含量的变化相反。

表 2 不同处理烤后烟叶中的钙、镁含量

项目	T1(CK)	T2	T3	T4	T5
Ca/%	3.89	3.73	3.71	4.06	3.60
Mg/%	0.071	0.066	0.077	0.080	0.073
Ca/Mg	54.79	56.52	48.18	50.75	49.32

## 2.2 镁肥施用方法和时期对烤烟农艺性状的影响

由表 3 可知,烤烟圆顶期株高表现为 T4 处理高于 CK,其他处理略低于 CK,差异均不显著。除 T2 处理茎围低于 CK 外,其他处理均高于 CK。烤烟最大叶面积表现为 T4 处理显著高于 CK, T3 和 T5 处理也高于 CK,但差异不显著, T2 处理低于 CK,差异未达显著水平。T2—T5 处理烤烟叶片数与 CK 无显著差异。

表 3 不同处理烤烟主要农艺性状

处理	株高/cm	茎围/cm	最大叶面积/ $\text{cm}^2$	叶数/片
T1(CK)	128.87ab	9.45a	1 432.87bc	21.40a
T2	124.27ab	9.27a	1 365.15c	21.07a
T3	124.40ab	9.47a	1 468.15ab	21.13a
T4	130.33a	9.52a	1 502.75a	20.60a
T5	123.20b	9.53a	1 444.63ab	21.07a

注:同列数字后不同字母表示差异达到 5%显著水平,下同。

## 2.3 镁肥施用方法和时期对烤烟经济性状的影响

由表 4 可知,T2—T5 处理烟叶产量、产值均不同程度高于 CK,并以 T3 处理最高,分别达 2 025.23 kg/hm<sup>2</sup>、24 645.21 元/hm<sup>2</sup>,分别较 CK 提高 19.31%、23.90%;各处理均价高于 CK,但差异不显著;上等烟比例以 T5 处理最高,其次为 T4 和 T3 处理,T2 处理低于 CK,但差异不显著;中上等烟比例则以 T3 处理最高,其次为 T5 和 T4 处理,均显著高于 CK。

表 4 不同处理烤烟主要经济性状

处理	产量/ (kg/hm <sup>2</sup> )	产值/ (元/hm <sup>2</sup> )	均价/ (元/kg)	上等烟比 例/%	中上等烟 比例/%
T1(CK)	1 720.03b	19 890.64c	11.58a	14.09ab	71.28c
T2	1 850.57ab	21 839.69bc	11.62a	11.84b	73.58bc
T3	2 052.23a	24 645.21a	12.00a	15.11a	78.33a
T4	1 902.63ab	22 450.27ab	11.82a	15.85a	75.94ab
T5	1 926.10ab	23 369.28ab	12.08a	16.77a	76.78ab

## 2.4 镁肥施用方法和时期对烤烟化学成分的影响

由表 5 可知,烤烟下部叶 T2 处理还原糖、总糖含量略低于 CK,其他处理高于 CK;中部叶 T3、T5 处理还原糖、总糖含量高于 CK, T4 处理则略低于 CK, T2 处理总糖略高于 CK、还原糖低于 CK;而上部叶各处理还原糖、总糖含量与 CK 差异较小。烤烟下部叶烟碱含量表现为 T3 处理略高于 CK,其他处理均低于 CK;中部叶烟碱含量 T4 处理低于 CK,其他处理略高于 CK;上部叶烟碱含量则以 T2 处理低于 CK,其他处理略高于 CK。各部位叶片总氮含量除 T4 处理下部叶、T5 处理中部叶低于 CK 外,其

他均略高于 CK。T2—T5 处理不同部位烟叶  $K_2O$ 、 $Cl^-$  含量与 CK 相差不大,均较适宜,且其  $K_2O/Cl^-$  值也都比较协调;总氮/烟碱、还原糖/烟碱与 CK 相比也较适宜,并以中部叶的协调性最好。

表 5 不同处理烤烟的化学成分

叶位	处理	还原糖/%	总糖/%	烟碱/%	总氮/%	$K_2O$ /%	$Cl^-$ /%	$K_2O/Cl^-$	总氮/烟碱	还原糖/烟碱
下部叶	T1(CK)	18.50	19.20	1.86	2.40	3.89	0.46	8.46	1.29	9.95
	T2	18.45	19.05	1.80	2.50	3.91	0.41	9.54	1.39	10.25
	T3	19.90	20.50	1.91	2.47	3.87	0.38	10.18	1.29	10.42
	T4	18.70	19.35	1.84	2.34	3.77	0.51	7.39	1.27	10.16
	T5	21.60	22.20	1.82	2.41	3.71	0.38	9.76	1.32	11.87
中部叶	T1(CK)	21.70	21.90	2.35	2.40	3.25	0.36	9.03	1.02	9.23
	T2	21.40	22.10	2.47	2.48	3.27	0.43	7.60	1.00	8.66
	T3	22.30	22.90	2.50	2.41	3.30	0.36	9.17	0.96	8.92
	T4	21.05	21.85	2.30	2.43	3.41	0.45	7.58	1.06	9.15
	T5	22.90	23.50	2.58	2.32	3.17	0.35	9.06	0.90	8.88
上部叶	T1(CK)	24.80	25.30	3.32	2.30	2.27	0.52	4.37	0.69	7.47
	T2	25.20	25.60	3.22	2.34	2.22	0.42	5.29	0.73	7.83
	T3	24.60	23.40	3.54	2.42	2.36	0.48	4.92	0.68	6.95
	T4	24.50	25.30	3.51	2.41	2.25	0.44	5.11	0.69	6.98
	T5	24.80	25.40	3.60	2.32	2.32	0.46	5.04	0.64	6.89

2.5 镁肥施用方法和时期对烤烟评吸质量的影响

由表 6 可知,烤烟下部叶评吸质量得分表现为 T2 处理低于 CK,而其他处理均略高于 CK;中部叶 T2—T5 处理评吸质量得分均高于 CK,并以 T2、T5 处理较为明显,表明不同施镁方法和时期处理的效

果较好,而传统镁肥施用方式(在移栽后全部灌根追施)的效果不佳;上部叶评吸得分以 T2 处理略微高于 CK,其他处理低于 CK,但差异较小,这说明不同施镁方法和时期处理对提高上部烟叶感官评吸质量的效果不明显。

表 6 不同处理烤烟的评吸质量

叶位	处理	香型	劲头	浓度	香气质 (15)	香气量 (20)	余味 (25)	杂气 (18)	刺激性 (12)	燃烧性 (5)	灰色 (5)	得分 (100)	质量 档次
下部叶	T1(CK)	中偏浓	适中	中等 <sup>+</sup>	10.67	15.42	17.92	12.08	8.58	3.25	2.50	70.42	中等
	T2	中偏浓	适中	中等 <sup>+</sup>	10.55	15.35	17.95	11.83	8.36	3.25	2.58	69.87	中等 <sup>-</sup>
	T3	中偏浓	适中 <sup>+</sup>	中等 <sup>+</sup>	10.65	15.40	18.00	12.17	8.48	3.25	2.52	70.47	中等
	T4	中偏浓	适中 <sup>+</sup>	中等 <sup>+</sup>	10.63	15.45	18.07	12.13	8.50	3.20	2.50	70.48	中等
	T5	中偏浓	适中	中等 <sup>+</sup>	10.67	15.50	18.17	12.42	8.83	3.25	2.50	71.34	中等
中部叶	T1(CK)	中偏浓	适中	中等 <sup>+</sup>	10.27	15.18	17.85	11.58	8.42	3.33	2.58	69.21	中等 <sup>-</sup>
	T2	中偏浓	适中	中等 <sup>+</sup>	10.67	15.50	18.33	12.58	8.83	3.33	2.58	71.82	中等
	T3	中偏浓	适中 <sup>+</sup>	中等 <sup>+</sup>	10.57	15.30	17.88	11.73	8.55	3.33	2.58	69.94	中等 <sup>-</sup>
	T4	中偏浓	适中 <sup>+</sup>	中等 <sup>+</sup>	10.53	15.33	18.10	11.83	8.58	3.33	2.58	70.28	中等
	T5	中偏浓	适中	中等 <sup>+</sup>	10.58	15.42	18.17	12.27	8.75	3.33	2.58	71.10	中等
上部叶	T1(CK)	中偏浓	适中 <sup>+</sup>	中等 <sup>+</sup>	10.45	15.55	18.47	12.47	8.75	3.25	2.83	71.77	中等
	T2	中偏浓	适中 <sup>+</sup>	中等 <sup>+</sup>	10.58	15.58	18.50	12.43	8.68	3.25	2.83	71.85	中等
	T3	中偏浓	适中 <sup>+</sup>	中等 <sup>+</sup>	10.42	15.55	18.32	11.95	8.40	3.25	2.83	70.72	中等 <sup>-</sup>
	T4	中偏浓	适中 <sup>+</sup>	中等 <sup>+</sup>	10.42	15.53	18.38	12.02	8.58	3.25	2.83	71.01	中等
	T5	中偏浓	适中 <sup>+</sup>	中等 <sup>+</sup>	10.45	15.62	18.33	11.95	8.45	3.25	2.83	70.88	中等 <sup>-</sup>

注:表中各指标后括号内数字为其满分值。

3 结论与讨论

本试验条件下,不同施镁方法和时期处理可在

一定程度上提高烤烟生长中期(5 月 6 日)土壤中交换性镁含量,而该时期是烤烟生长的旺盛期,土壤中交换性镁含量的增加对提高烟叶镁含量具有促进作

用<sup>[12]</sup>,其含量过低可引起烟叶缺镁<sup>[13]</sup>,而钙的吸收则与镁相反。因此,镁肥基施+移栽后追施处理(T3—T5处理)中部烟叶镁含量较CK提高,钙含量降低(T4处理除外),其中以镁肥基施+移栽后15~20 d追施处理增幅最大,为12.68%。烟叶中镁含量小于0.2%时明显缺镁,介于0.2%~0.4%时为轻度缺镁,0.4%~1.5%时为正常<sup>[1-3]</sup>。本试验中,无论是镁肥基施+追施处理,还是镁肥全部基施(T2处理)以及CK烟叶中镁含量均小于0.1%,属于较严重低镁含量范围,但田间观察各处理烟株均无明显缺镁现象发生,烟株可能存在潜在性缺镁。造成烟叶镁含量低的原因与降雨、Ca/Mg值、营养元素间相互作用<sup>[4-6]</sup>以及轮作模式<sup>[14-15]</sup>等有关,但造成试验区烟叶缺镁的原因还需深入研究(特别是田间未表现出缺镁症状的区域)。而镁肥基施+追施处理烟叶镁含量仍然较低的原因可能是因为土壤中 $Mg^{2+}$ 与 $K^{+}$ 、 $Ca^{2+}$ 等阳离子存在一定程度的拮抗作用,抑制了烟株对土壤镁的有效吸收,尽管在低镁土壤上施用镁肥是保证烟株正常生长发育必不可少的生产措施,但单纯靠根际施用镁肥还不能有效提高烤烟镁含量<sup>[4]</sup>。

本试验中,镁肥基施+追施(灌根)处理可明显促进烤烟生长发育。其中镁肥基施+移栽后15~20 d追施可提高烟株株高,镁肥基施+移栽后追施处理(T3—T5处理)烟株茎围、最大叶面积高于CK和镁肥全部基施处理(T2处理),并以镁肥基施+团棵时追施处理茎围最大,镁肥基施+移栽后15~20 d追施处理最大叶面积最高。此外,镁肥基施+追施处理烟叶产量、产值、均价、上等烟比例、中上等烟比例等均高于CK和镁肥全部基施处理,并以镁肥基施+移栽时追施处理烟叶产量、产值等较高,分别较CK提高19.31%、23.90%,其他2个镁肥基施+追施处理烤烟经济效益也较好,而镁肥一次性施用处理的经济性状较差,CK各经济性状指标均较低。镁肥基施+追施处理烟叶烟碱、总氮等化学成分含量均在适宜范围, $K_2O/Cl^{-}$ 、还原糖/烟碱、总氮/烟碱较协调,其中,下部烟叶评吸质量得分高于CK,感官评吸质量较好。但各处理与CK相比对上部烟叶感官评吸质量的提高效果不明显。因此,百色烟区生产上可采取镁肥基施与移栽后追施相结合的方式来提高烟叶的产、质量。研究表明,硫酸镁用量 $180\text{ kg/hm}^2$ 对烤烟产、质量的作用效果最优<sup>[8]</sup>,在镁比较缺乏的地区,镁肥作基肥施用的效果好于叶面喷施,基肥施镁结合叶面喷镁的效果最佳<sup>[16]</sup>。而本试验中镁肥的用量为 $90\text{ kg/hm}^2$ ,可能钙、镁含

量未达到协调状态,且未进行叶面喷施处理,这些都可能影响施镁效果的充分发挥。因此,对于百色烟区特别是高钙低镁烟区而言,还需在增施镁肥用量、根外施镁以及影响烟株镁素吸收的因素调控(镁与其他离子间的拮抗、土壤中镁的淋失等)等方面进行深入研究,以提高高钙低镁区烟叶的镁含量,改善烟叶的品质。

#### 参考文献:

- [1] 韩锦峰,汪耀富,钱晓刚,等.烟草栽培生理[M].北京:中国农业出版社,2003.
- [2] 海峰,杨才.烟草施用钾镁元素效应研究[J].现代农业科技,2009(22):32-33.
- [3] 张国,赵松义,相智华,等.湖南烤烟烟叶中镁与土壤交换性镁含量的特征及关系分析[J].中国烟草科学,2009,30(4):52-55.
- [4] 许自成,黎妍妍,肖汉乾,等.湖南烟区土壤交换性钙、镁含量及对烤烟品质的影响[J].生态学报,2007,27(11):4425-4433.
- [5] 李娟,章明清,林琼,等.钾、钙、镁交互作用对烤烟生长和养分吸收的影响[J].安徽农业大学学报,2005,32(4):529-533.
- [6] 杨志新,林良斌,李永忠,等.供水水平对烤烟镁积累量和烟叶含镁率的影响[J].湖南农业大学学报:自然科学版,2001,27(6):431-433.
- [7] 徐茜,陈爱国,戴培刚,等.镁肥合理施用对烤烟生长及产质量的影响[J].中国烟草科学,2011,32(2):33-36.
- [8] 周世民,符云鹏,周建军,等.镁肥用量及施用方法对烤烟产量和品质的影响[J].农业现代化研究,2007,28(5):637-639.
- [9] 段宗颜,郑波,鲁耀.钙镁比调控对不同部位烟叶Mg、K、Ca吸收的影响[J].中国土壤与肥料,2010(5):61-65.
- [10] 黄瑾,林北森,周文亮,等.广西百色植烟土壤主要养分特征及施肥策略[J].中国烟草科学,2010,31(4):33-38.
- [11] 鲍士旦.土壤农化分析[M].北京:中国农业出版社,2000.
- [12] 高华军,林北森,黄忠言,等.百色烟区植烟土壤和烟叶镁素的营养特征[J].湖北农业科学,2013,52(6):1267-1269.
- [13] 蔡艳,张毅,朱海涛,等.广元市元坝区植烟土壤养分状况综合评价[J].河南农业科学,2009(5):56-60.
- [14] 张寿南.闽西北山区烟—稻轮作制中烤烟镁营养问题及施镁效果[J].土壤肥料,2005(2):55-57.
- [15] 朱英华,屠乃美,肖汉乾,等.烟—稻复种连作年限对土壤钙镁硫含量的影响[J].华北农学报,2012,27(1):218-222.
- [16] 方红,罗建新,周万春,等.施镁量和施镁方法对烤烟生长发育和烟叶产量的影响[J].作物研究,2007(1):32-34.