

不同施镁量对烤烟 K326 生长和产质量的影响

吕世保, 王戈*, 白羽祥, 韦俊, 张金峰, 谭小兵 (云南农业大学, 云南昆明 650201)

摘要 [目的]探索姚安县优质烟叶生产最佳镁肥施用量。[方法]研究镁的不同施用量对烤烟生长发育及产质量的影响。试验设置镁肥4个不同施用量:不施镁肥(T_1)和施用150 kg/hm²(T_2)、300 kg/hm²(T_3)、450 kg/hm²(T_4),并对各处理烤烟生长发育及农艺性状进行比较分析。[结果]与不施镁肥处理相比,随施镁量的增加,株高、叶长、叶宽和茎围随之增加;在0~450 kg/hm²施镁范围内,施镁对烤烟具有显著的增产、增值的效应,其中烤烟的产量和产值均以450 kg/hm²处理最高,其与 T_1 、 T_2 、 T_3 处理间的差异达到极显著水平;烟叶化学成分含量以450 kg/hm²处理最接近优质烟叶的含量范围且其各成分协调性也最好。[结论]烤烟生产过程中,可施用适量的镁肥,以提高烤烟的产质量。

关键词 烤烟;镁;农艺性状;产量;化学成分

中图分类号 S572 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)26-0041-03

Effects of Magnesium on Growth and Yield and Quality of Flue-cured Tobacco K326

LÜ Shi-bao, WANG Ge*, BAI Yu-xiang et al (Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201)

Abstract [Objective] To explore optimum dosage of magnesium fertilizer for quality tobacco production in Yaoan County. [Method] The experiment was studied on the influence of tobacco growth and the quality in different concentrations of magnesium fertilizer. This test set four treatments of magnesium fertilizer dosage: 0 kg/hm² (T_1), 150 kg/hm² (T_2), 300 kg/hm² (T_3), 450 kg/hm² (T_4), growth and agronomic traits of flue-cured tobacco was analyzed. [Result] Compared with control, the plant height, leaf length, leaf width and stem girth increased with magnesium fertilizer dosage increasing. In the dosage range of 0 kg/hm² to 450 kg/hm², the magnesium fertilizer treatment can significantly increase production and output value of flue-cured tobacco. Production and output value of flue-cured tobacco were of the highest at the 450 kg/hm² of treatment, the differences among 450 kg/hm² of treatment and T_1 , T_2 and T_3 was extremely significant. The content of chemical components of tobacco leaf which applying 450 kg/hm² magnesium fertilizer was mostly closed to the range of quality tobacco leaf, and it had the best coordination of components. [Conclusion] In the processing of planting flue-cured tobacco, applying situation magnesium fertilizer can improve yield and quality.

Key words Flue-cured tobacco; Magnesium; Agronomic traits; Production; Chemical composition

中国是目前世界上最大的烟草生产和消费国,烟草行业作为我国财政的支柱产业为国民经济的发展做出了重要贡献^[1]。随着人们对卷烟制品需求量和需求水平的不断增加与提高,如何利用有限的耕地资源获得最大的烟叶产量已成为摆在每个烟草生产工作者面前的问题。同时,在世界反吸烟运动日渐高涨的形势下,提高烟叶的品质、降低烟叶的危害是增强云南省烟草行业竞争力的重要措施。

烤烟是产量、质量并重的嗜好类作物,而烤烟品质是由遗传因子和环境因素共同决定的。在环境因素中,主要包括气候、土壤、营养、栽培、烟叶成熟度和烘烤等方面。土壤矿物质营养和施肥是决定其产量和品质的最主要因素之一。因此,除了一些非人为因素(如气候)外,合理施肥是烤烟优质高产的关键技术之一^[2]。

近年来,我国在烟草适宜的氮、钾肥形态、合理的氮、磷、钾肥用量及配比方面做了大量研究,并形成了规范化的烟草施肥栽培技术,但是对烤烟微量元素及中量元素营养研究较少,尤其是对烤烟的镁素营养研究甚少^[3]。镁(Mg)不仅是植物生长的必需营养元素,更是烟草的品质元素。国外学者把镁素列为仅次于氮、磷、钾之后的第四大必需营养元素^[4]。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^[5-6],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^[7-8]。

烟草为喜镁作物(需镁量是水稻的6~7倍)。一般认

为,烟叶镁含量小于2 g/kg时为明显缺镁,在2~4 g/kg为轻度缺镁,4~15 g/kg为正常^[9],但当烟叶钙镁比值大于8时,即使镁含量处在正常范围内亦会出现缺镁症状。缺镁会使烟草生长发育受阻,烟叶产、质量严重降低,但供镁过多时,烟草根系发育受阻,茎的木质部组织不发达,叶组织细胞增大但数量减少。施镁有利于施木克值、总糖/烟碱比等品质指标的改善,但对烟碱含量和K/(Ca+Mg)值影响不明显^[10]。洪火奇^[11]和李娟等^[12]的研究表明,适量施用镁肥,对烤烟的茎围、株高和叶面积等农艺性状有促进作用;随着施镁量的增加烤烟生长发育显著加快,尤以株高变化显著。韩锦峰^[13]认为,烟草中含镁量一般占干重的0.48%~0.98%,其含量与磷相近。烟草叶片面积大、生长迅速,对缺镁较为敏感。镁是叶绿素分子中仅有的矿质组分。镁处于叶绿素中心位置,其重要性显而易见,因为没有叶绿素,自养绿色植物无法进行光合作用。镁也是核糖体的结构组分,它似乎能稳定核糖体颗粒在蛋白质合成中所需的构型,而且镁还可能激活氨基酸生成多肽链。缺镁的结果一般是植株中蛋白质氮减少,而非蛋白质氮增多。镁参与同磷酸盐反应功能有关的转移反应,涉及三磷酸腺苷(ATP)磷酸转移的大多数反应都需要镁,碳水化合物代谢中几乎每种磷酸化酶的最大活性都需要镁来激活。因能量转移的基本过程发生在光合作用、糖酵解过程、三羧酸循环和呼吸过程中,所以镁在所有烟草代谢中都有重要作用。由此可知,镁不仅是叶绿素的组成成分,在蛋白质合成中发挥重要作用,同时又能促进某些酶的活性,适量的镁能增加烟叶的光合强度,提高烟叶的产量及水溶性碳水化合物含量,降低蛋白质及烟碱的

作者简介 吕世保(1990—),男,安徽六安人,硕士研究生,研究方向:烟草生理生化。*通讯作者,讲师,博士,从事烟草生理生化研究。

收稿日期 2017-06-21

含量。

在生产实践中,云南烟区常出现轻度缺镁症状,特别是在雨水季节,缺镁会导致烟叶成熟度不好、调制后烟叶外观色泽偏淡、身份淡薄、油分不足、弹性差等,严重影响烟叶的产量和品质^[14]。而且随着作物产量水平的提高,农民对镁肥施用重视程度不够,作物从土壤中携走的镁素不断增加,造成土壤中镁素耗竭。据调查,中国土壤有效镁含量处于严重缺乏或缺乏状态的占 21%,处于中等水平的占 33%,约有 54% 的土壤需要补充镁素肥料^[15]。因此,研究不同水平施镁量对烤烟生长、产量、烟叶质量的改善以及养分之间的相互作用,确定合理施镁水平,对烤烟优质适产是十分重要的^[14]。

综上所述,针对楚雄州姚安县烟草生产的实际情况,采取田间小区试验随机区组,拟在相同土壤肥力条件下,研究不同施镁量对烤烟生长发育及产质量的影响,从而确定最佳的镁肥施用量,为楚雄优质特色烟叶的生产提供理论支撑。

1 材料与方法

1.1 试验时间及地点 试验于 2015 年 3—9 月,选定楚雄州姚安县栋川镇基本农田为试验点。其土壤理化性质如下:pH 7.77,有机质 24.77 g/kg,全氮 1.77 g/kg,全磷 0.77 g/kg,全钾 13.95 g/kg,水解性氮 98.66 mg/kg,有效磷 44.69 mg/kg,速效钾 178.07 mg/kg。

1.2 供试品种 烤烟品种为 K326。

1.3 试验设计 为保证试验精度,减少人为因素、土壤肥力和气候因素的影响,以镁肥施用量为因素,共设 4 个处理,分别为施镁肥 0 kg/hm² (T₁)、150 kg/hm² (T₂)、300 kg/hm² (T₃)、450 kg/hm² (T₄),每个处理重复 3 次,共设 12 个小区。试验点均采用漂浮育苗膜下小苗移栽技术,株行距 110 cm × 55 cm,其他田间管理措施按照当地优质烟叶生产技术规程进行。镁肥采用 MgSO₄ · 7H₂O 混和烟草专用肥一次性基施,其中施肥量处理按 16 500 株/hm² 计算。

1.4 调查与测定项目

1.4.1 生育期调查。按烤烟生育期调查标准记录移栽期、团棵期、现蕾期、中心花开放期、脚叶成熟期、顶叶成熟期的时间。生育期按小区进入某生育期的烟株数占总数的比例达到 50% 的标准作为该小区烟株进入该生育期时间。

1.4.2 农艺性状调查。烟株打顶后,选择有代表性烟株 10 株,挂牌作观察株,采收前调查单株有效叶片数,最大叶长宽,采收完毕后,测量株高、茎围和节距。

1.4.3 烟叶经济性性状测定。成熟期按部位、小区挂牌,以小区为单位分叶采收、编竿,采用统一烘烤方式,计算烤后烟叶各处理的产值、产量、均价、中上等烟比例等。

1.4.4 成熟期中部叶 SPAD 及净光合速率的测量。于移栽后 3 个月,在晴朗的上午 09:00—12:00,每小区选取 3 株生长一致的烤烟,用软毛刷刷去中部叶表面的灰尘,然后用 LI-6400 型便携式光合作用测定仪 (Li-COR Inc,美国),并应用 Li-6400-02B 蓝红光源探头,分别在光合有效辐射 (PAR) 为 1 500、1 200、900、600、300、150、50、0 μmol/(m² · s)

以及 CO₂ 注入系统设定值为 400 μmol/mol 下测定烤烟中部叶的光合特征参数。每个小区选取 3 株烟,每株选取 3 片中部叶,测量其 SPAD 值。

1.4.5 烤后烟叶化学成分分析。从每个处理重复中的烤后烟叶中分别选取 C3F 烟样,将同一处理的 C3F 烟叶合并后,将 1.5 kg 烟样送检进行相关化学成分分析。

1.5 数据处理方法 首先利用 EXCEL 进行原始数据的初步处理,然后采用 SPSS17.0 进行方差及显著性分析比较。

2 结果与分析

2.1 不同施镁量对成熟期农艺性状的影响 由表 1 可以看出,在大田情况下,不同镁肥施用量对烤农艺性状均有不同程度的影响,但其影响效果不显著。具体表现为:株高 T₄ > T₃ > T₂ > T₁,叶长 T₃ > T₄ > T₂ > T₁,叶宽 T₄ > T₃ > T₂ > T₁,茎围 T₄ > T₃ = T₂ > T₁,由上可知,T₄ 处理株高、叶宽、茎围均显著高于其他处理及对照。其影响效果随施镁量的增加而增加。从叶长来看,T₃ 略微高于其他处理。综上所述,施用镁肥能明显提高烟株的田间长势。该研究中以 T₄ (450 kg/hm²) 处理最好。排除试验误差因素,450 kg/hm² 为楚雄地区烤烟镁肥最适使用量。

表 1 不同施镁量对成熟期农艺性状的影响

Table 1 The effects of magnesium application amount on agronomic traits cm

处理 Treatment	株高 Plant height	最大叶长 Maximum leaf length	最大叶宽 Maximum leaf width	茎围 Stem girth
T ₁	115.03	42.83	30.60	9.43
T ₂	119.17	62.60	31.23	10.00
T ₃	119.19	63.60	31.67	10.00
T ₄	119.83	62.73	31.73	10.08

2.2 不同施镁量对烤烟经济性性状的影响 从表 2 可以看出,各处理对提高烟叶的产量、产值以及中上等烟比例均有不同程度的影响。T₄ 与 T₁ 的产值存在显著差异,均与 T₂、T₃ 存在显著差异。T₁ 与 T₃ 的产量产值不存在显著差异,T₁ 与 T₄ 的差异最大。综上所述,T₄ 的产值、均价、中上等烟比例都是最高的,因此 T₄ 的经济性状表现优于其他处理。

表 2 不同施镁量对烟叶经济性性状的影响

Table 2 The effects of magnesium application amount on economic characters

处理 Treatment	产值 Output value 元/hm ²	产量 Yield kg/hm ²	均价 Average price 元/kg	上等烟比例 Fine tobacco ratio// %
T ₁	71 797.5	2 393.25	30	68.03
T ₂	72 000.0	2 400.00	30	68.00
T ₃	71 253.0	2 375.10	30	68.16
T ₄	72 225.0	2 407.50	30	68.16

2.3 不同施镁量对成熟期中部叶 SPAD 值及净光合速率的影响 在不同施镁水平下,各处理的 SPAD 值有所不同 (表 3)。从表 3 可以看出,各处理的 SPAD 值排序为 T₂ > T₁ > T₃

> T₄, 且 T₂ 显著高于其他处理, 说明追施适量的镁肥能有效提高叶片叶绿素的含量。施加不同的镁肥, 各处理水平净光合速率也不同, 各处理的净光合速率大小排序为 T₂ > T₁ > T₃ > T₄, 且 T₂ 显著高于其他处理, 说明施加适量的镁肥能够提高烤烟的净光合速率, 但镁肥不宜施加过多。

表 3 不同镁肥追施对成熟期中部叶 SPAD 值及净光合速率的影响
Table 3 Effects of magnesium application amount on SPAD and Pn of middle leaves at mature period

处理 Treatment	SPAD	净光合速率(Pn) Net photosynthetic rate
T ₁	45.4 b	13.6 a
T ₂	53.8 a	15.9 a
T ₃	43.9 b	11.8 b
T ₄	39.1 c	7.4 c

注: 同列不同的小写字母表示在 0.05 水平差异显著
Note: Different lowercase at the same column stand for significant differences at 0.05 level

表 4 不同施镁量对烟叶化学成分的影响
Table 4 Effects of different amount of magnesium application on chemical composition

处理 Treatment	总糖 Total Sugar %	还原糖 Reducing Sugar %	总氮 Total nitrogen %	烟碱 Nicotine %	钾 Potassium %	氯 Chlorine %	糖碱比 Sugar-nico- tine ratio	氮碱比 Nitrogen- nicotine ratio	钾氯比 Potassium- chlorine ratio
T ₁	28.06	16.30	1.88	2.11	1.33	0.21	13.29	0.89	6.19
T ₂	28.04	15.70	1.75	1.90	1.14	0.32	14.78	0.92	3.53
T ₃	31.42	17.70	1.71	2.06	1.13	0.26	15.27	0.83	4.34
T ₄	28.77	17.90	1.69	1.82	1.20	0.24	15.83	0.93	4.97

3 讨论

镁肥的施用对烤烟的生长发育有着重要的影响, 适量施用镁肥能促进烤烟的生长发育和干物质的积累, 特别是对株高和生物性状能有明显的提高^[18]。该研究结果在镁肥施用对烟草生长的促进作用方面与前人的研究结果是一致的, 证实了施用镁肥 150 ~ 400 kg/hm² 有利于楚雄州姚安地区烤烟的生长发育, 能有效改善烤烟的农艺性状, 提高烤烟的产质量。

4 结论

在农艺性状方面, 施用 450 kg/hm² 镁肥处理烟株较其他处理长势稍旺盛, 镁肥有利于株高、茎围、叶宽的增加。在经济性状方面, 450 kg/hm² 镁肥处理的产值、均价和中上等烟比例高于其他处理; 各处理的产量随着施镁量的增加而呈不同程度的上升。在化学成分方面, 各处理的总糖、还原糖含量, 随着施镁量的增加而增加, 总氮量和钾含量有随施镁量升高而下降的趋势; 施镁会提高还原糖和烟碱的比值及总氮与烟碱的比值, 能够有效改善烟叶的吸食品质及香味。

综上所述, 适量施用镁肥能有效促进烟草生长发育, 能较好地促进植株对营养成分的吸收利用, 提高烟叶产量, 同时也能较好地协调烟叶中各种化学成分, 改善烟草品质和质量。

参考文献

[1] 柳均. 烟草残体腐解物化感作用的研究[D]. 长沙: 湖南农业大学,

2.4 不同施镁量对烟叶化学成分的影响 一般认为优质烟叶的总糖含量要求达到 18% ~ 22%, 还原糖 16% ~ 18%, 总氮含量 1.5% ~ 3.5%, 烟碱 1.5% ~ 3.5%, 钾 2% 以上, 氯 1% 以下, 糖碱比以 10 左右为宜, 氮碱比以 1 左右为宜, 钾氯比以 4 ~ 10 为宜。由表 4 可知, 各处理的总糖高于优质烟叶标准, 其中 T₂ 处理最低, T₃ 处理最高; 还原糖均与标准相差不大, 其中 T₂ 最低, T₄ 最高; 总氮和烟碱含量处于适宜范围内, 其中总氮含量以 T₁ 最高, T₄ 最低, 烟碱含量大小顺序为 T₁ > T₃ > T₂ > T₄; 各处理钾含量均低于标准, 氯含量处在优质烟叶氯含量最适宜范围内, 其中钾含量以 T₁ 最高, T₃ 最低, 氯含量以 T₂ 最高, T₁ 最低; 各处理糖碱比均高于优质烟叶标准, 以 T₁ 最为接近标准; 各处理氮碱比均小于 1, T₄ 最接近于 1; 除 T₂ 外, 各处理钾氯比均在标准 4 ~ 10 之内, 以 T₁ 为最高。综合分析可知, 化学成分以处理 T₃ 较好, 化学成分较协调, 较优质烟叶相差不大。

2008.
[2] 李娟. 烤烟钾、钙、镁互作效应的研究[D]. 福州: 福建农林大学, 2003.
[3] 徐畅, 陈祖富, 高明, 等. 供镁水平对烤烟生长及养分吸收的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2009, 15(1): 191 - 196.
[4] 尹永强, 何明雄, 韦峰宁, 等. 烟草镁素营养研究进展[J]. 广西农业科学, 2008, 40(1): 60 - 66.
[5] 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.
[6] 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.
[7] 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, 21(4): 529 - 533.
[8] 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.
[9] 关广晨. 烟草钾吸收积累规律与调控研究[D]. 长沙: 湖南农业大学, 2007.
[10] 邓超. 不同镁肥品种和用量对烤烟生长发育和产量质量的影响[D]. 合肥: 安徽农业大学, 2009.
[11] 洪火奇. 不同镁肥对烤烟产量和品质的影响[J]. 闽西职业大学学报, 2004, 6(3): 114 - 116.
[12] 李娟, 谢光球, 章明清, 等. 不同镁肥种类在烤烟上的施用效应研究[J]. 江西农业大学学报, 2005, 27(3): 394 - 398.
[13] 韩锦峰. 烟草栽培生理[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003: 118 - 120.
[14] 曾睿, 何志俊, 程智敏, 等. 不同施镁水平对云南烤烟生长、产量及养分吸收的影响[J]. 中国农学通报, 2011, 27(7): 88 - 92.
[15] 白由路, 金继运, 杨俐苹. 我国土壤有效镁含量及分布状况与含镁肥料的应用前景研究[J]. 土壤肥料, 2004, 5(2): 3 - 5.
[16] 杨勇, 蒋德安, 孙骏威, 等. 不同供镁水平对水稻叶片叶绿素荧光特性和能量耗散的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2005, 11(1): 79 - 86.
[17] 韩富根. 烟草化学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2010: 199 - 200.
[18] 刘铮. 中国土壤微量元素[J]. 地球科学进展, 1998, 13(6): 80 - 81.