

腾冲火山灰植烟土壤增施镁、锌、硼肥对 烤烟产量和质量的影响

陈丽鹃¹, 沈晗^{1,2}, 刘晓颖¹, 柳立¹, 李强¹, 张一扬¹, 周冀衡^{1*}

(1.湖南农业大学烟草研究院, 湖南 长沙 410128; 2.上海烟草集团有限责任公司, 上海 200082)

摘 要: 为提高腾冲火山灰土壤区域烟叶品质, 将硫酸镁 0、57.75、115.5 kg/hm² 和硫酸锌 0、6.60、13.2 kg/hm² 及硼砂 0、8.25、16.5 kg/hm² 按三因素三水平设计成 9 个处理, 通过田间试验, 研究增施镁、锌、硼肥对该区域烤烟农艺性状、经济性状及化学成分的影响。结果表明: T₁(无镁低锌低硼)、T₂(无镁中锌中硼)、T₄(低镁低锌中硼)和 T₈(中镁中锌低硼)处理的烟株长势较强, 烤烟经济性状较好, 其中, T₁ 处理的烤烟产值和中上等烟比例最高, 分别达到 6.68 万元/hm² 和 96.3%; 烟叶化学成分可用性指数 T₁ 处理的最高, 其上、中、下部烟叶可用性指数分别为 0.69、0.73 和 0.80; T₁、T₂、T₄ 和 T₈ 处理烟叶质体色素降解产物含量及其他挥发性香气物质含量较高, 烟叶品质总体较好, 与对照间的差异均达显著水平。在腾冲火山灰土上增施一定量的硫酸锌和硼砂能提高烟叶的产量和质量, 彰显火山灰土壤区域烟叶特色。

关 键 词: 烤烟; 镁肥; 锌肥; 硼肥; 火山灰土壤; 腾冲

中图分类号: S572; S158.3

文献标志码: A

文章编号: 1007-1032(2013)06-0591-06

Effects of different magnesium, zinc and boron levels on yield and quality of flue-cured tobacco in Tengchong volcanic ash soil

CHEN Li-juan¹, SHEN Han^{1,2}, LIU Xiao-ying¹, LIU Li¹, LI Qiang¹, ZHANG Yi-yang¹, ZHOU Ji-heng^{1*}

(1.Institute of Tobacco, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China; 2.China Tobacco Shanghai Tobacco Group Co., Ltd, Shanghai 200082, China)

Abstract: To improve quality of tobacco in the region of volcanic ash soil, field experiment of nine treatments of three factors and three levels, which were composed with magnesium sulfate (0, 57.75, and 115.5 kg/hm²), zinc sulfate (0, 6.60, 13.2 kg/hm²) and borax (0, 8.25, and 16.5 kg/hm²) was designed to research the effect of adding extra magnesium, zinc and boron on agricultural character, economic character and chemical components of flue-cured tobacco in Tengchong county. The results showed that treatment one (T₁, with magnesium free and low zinc and boron level), treatment two (T₂, with magnesium free and moderate zinc and boron level), treatment four (T₄, with moderate boron and low magnesium and zinc level), and treatment eight (T₈, with moderate magnesium, zinc and low boron level) could result in a better tobacco growth and good economic character compared with that of CK. Among the mentioned treatments, the yield value of treatment 1 was 66.8 thousand Yuan per hectare, with a 96.3% of middle and first class tobacco. The usability index of top, middle-stalk and lower leave was 0.69, 0.73 and 0.80, respectively. It could promote the growth of tobacco plant, improve the economic character and availability of chemical composition of flue-cured tobacco, and increase the content of plastid pigment degradation products and other volatile aroma substances in tobacco leaves by increasing extra zinc sulfate and borax in volcanic ash soil.

Key words: flue-cured tobacco; magnesium; zinc; boron fertilizer; volcanic ash soils; Tengchong

收稿日期: 2013-08-27

基金项目: 红云红河烟草(集团)有限责任公司项目(HYHH2012YL03); 云南省烟草公司项目(2010YN25)

作者简介: 陈丽鹃(1984—), 女, 湖南湘阴人, 硕士, 主要从事烟草化学研究, chenljuan@qq.com; *通信作者, jhzhou2005@163.com

微量元素是烟株生长和烟叶产量和质量形成必不可少的营养元素^[1]。云南腾冲地区是中国火山灰土集中分布之处。该区域植烟土壤多为火山灰母质,土壤容重低,通透性好,有机质含量丰富^[2]。腾冲火山灰土有效镁含量总体较丰富,但分布不均,有 42% 的土壤处于镁缺乏状态;有效硼含量较低;有效锌含量总体适中,但分布不均,46% 的土壤处于锌缺乏状态^[3-4]。腾冲火山灰土壤区域烤烟的质量特征明显,烟叶的油分好,光泽强,具有相对较低的总糖和还原糖含量、较高的烟碱和钾含量和较低的两糖差,其色素和多酚含量总体较高^[5-6]。增施微肥对烤烟的病虫害控制及化学品质的影响已有相关研究^[7-8]。笔者针对腾冲火山灰土独特的理化性状开展镁、锌、硼肥增施试验,旨在进一步彰显火山灰土壤区域烟叶特色,为当地烤烟生产提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验区概况

试验于 2012 年 4—10 月在云南省保山市腾冲县曲石镇公平村(海拔高度为 1 706 m, 25°43'24"N, 98°32'38"E)进行。供试土壤为火山灰土。土壤前作为玉米。供试土壤的养分状况:pH 5.93,有机质含量 39.50 g/kg,碱解氮、速效磷、速效钾、水溶性氯、有效镁、有效硼及有效锌含量分别为 142.32、15.42、188.72、20.58、63.79、0.36、1.28 mg/kg。供试烤烟品种为‘云 87’。

1.2 试验设计

按三因素三水平设置各施肥处理如表 1。每处

表 1 各处理的施肥量

| 处理 | 施用量/(kg·hm ⁻²) | | |
|----------------|----------------------------|-------|-------|
| | 硫酸镁 | 硫酸锌 | 硼砂 |
| CK | 0 | 0 | 0 |
| T ₁ | 0 | 6.60 | 8.25 |
| T ₂ | 0 | 13.20 | 16.50 |
| T ₃ | 57.75 | 0 | 8.25 |
| T ₄ | 57.75 | 6.60 | 16.50 |
| T ₅ | 57.75 | 13.20 | 0 |
| T ₆ | 115.5 | 0 | 16.5 |
| T ₇ | 115.5 | 6.60 | 0 |
| T ₈ | 115.5 | 13.2 | 8.25 |

理(小区)60 株,株行距为 1.20 m×0.50 m。随机区组排列,3 次重复。在移栽后第 7 天对水浇施。大田管理均按当地优质烟叶生产标准进行。

1.3 测定项目与方法

田间农艺性状的测定:以小区为单位,分别于烟株移栽后 30 d(团棵期)、60 d(旺长期)和 80 d(第 1 次采收前)各选代表性烟株 5 株,测量其株高、叶片数、茎围和最大叶长/宽。

烟叶产值、产量等的测定:以小区为单位,烟叶成熟时挂牌采收和烘烤,按国家烟叶分级标准分级,并计算烟叶产量、产值、上等烟比例及中上等烟比例。

烟叶化学成分分析:烟叶中的总糖、还原糖、烟碱含量的测定依据 YC/T159—2002,采用连续流动法进行测定。总氮和钾的含量按文献[9]中的方法测定。氯离子用离子色谱法测定,并计算糖碱比、氮碱比和钾氯比。质体色素降解产物和挥发性香气成分采用气相色谱法测定。

1.4 数据处理

采用 Microsoft Excel 2010 和 DPS 7.05 软件进行数据处理。

烟叶化学成分可用性指数(chemical components usability index, CCUI)采用隶属度函数模型与指数

和法来确定,即按公式 $CCUI = \sum_{j=1}^m N_{ij} W_{ij}$ 计算。

式中: N_{ij} 和 W_{ij} 分别表示第 i 个烟叶样本、第 j 个指标的隶属度值和权重系数,其中 $0 < N_{ij} \leq 1$, $0 \leq W_{ij} \leq 1$,

且满足 $\sum_{j=1}^m W_{ij} = 1$ 。采用主成分分析法^[10]确定各参评

指标的权重, m 为化学成分指标的个数,即将主要化学成分指标作为评价不同处理烤烟化学成分可用性的因子,运用模糊数学理论计算各质量指标的隶属度,将各参评指标的原始数据转换为 0.1~1.0 的数值。常用于综合评价的隶属函数类型主要有反“S”型、“S”型和抛物线型 3 种,其中烤烟总糖、还原糖、总氮、烟碱、氯含量、氮碱比和糖碱比的函数类型均为抛物线型,其函数表达式为:

$$f(x)=\begin{cases}0.1 & x<x_1;x>x_2 \\ 0.9(x-x_1)/(x_3-x_1)+0.1 & x_1\leq x<x_3 \\ 1.0 & x_3\leq x\leq x_4 \\ 1.0-0.9(x-x_4)/(x_2-x_4) & x_4< x\leq x_2\end{cases}$$

烤烟钾含量和钾氯比的函数类型均为“S”型，其函数表达式为：

$$f(x)=\begin{cases}1 & x>x_2 \\ 0.9(x-x_1)/(x_2-x_1)+0.1 & x_1\leq x\leq x_2 \\ 0.1 & x<x_1\end{cases}$$

式中： x_1 为下限； x_2 为上限； x_3 为最优值下限； x_4 为最优值上限； x 为各化学成分的实际含量。

2 结果与分析

2.1 不同处理烤烟的农艺性状

由表 2 可见，总体而言，在团棵期，烟株长势

以 T_4 处理的最好，其次为 T_2 处理，二者的株高、叶数和最大叶长与 CK 处理的差异均达显著水平；在旺长期时， T_4 处理烟株的株高、最大叶长和最大叶宽均显著高于 CK 处理， T_1 和 T_2 处理烟株的株高、叶数和最大叶长均显著高于 CK 处理；在采烤期时， T_1 和 T_4 处理烟株的长势最强，株高、叶数、茎围和最大叶长均显著高于 CK 处理， T_2 和 T_8 处理烟株的长势较强。综合分析后得知， T_1 、 T_2 、 T_4 和 T_8 处理烟株在各时期的长势总体优于 CK 处理，这表明在本试验镁、锌、硼肥施用浓度范围内，硫酸镁的施用及用量对烟株的生长发育无明显影响，而硫酸锌和硼砂的增施均能促进烟株的生长发育，具体表现为前期发棵早，长势旺，生育期较短。

表 2 各处理烤烟的农艺性状
Table 2 Agronomic character of flue-cured tobacco in different treatments

| 生育期 | 处理 | 株高/cm | 叶数/片 | 茎围/cm | 最大叶长/cm | 最大叶宽/cm |
|-----|----------------|---------|--------|--------|---------|---------|
| 团棵期 | CK | 8.9b | 8.4c | | 31.5b | 14.5ab |
| | T ₁ | 10.5ab | 11.3a | | 36.2a | 14.2ab |
| | T ₂ | 11.1a | 10.6ab | | 35.7a | 16.5a |
| | T ₃ | 10.0ab | 11.2a | | 32.1ab | 15.0ab |
| | T ₄ | 11.5a | 11.4a | | 36.0a | 16.0a |
| | T ₅ | 9.2ab | 9.8b | | 33.4ab | 15.2ab |
| | T ₆ | 8.5b | 9.0bc | | 33.2ab | 13.5b |
| | T ₇ | 9.3ab | 8.5c | | 32.2ab | 14.3b |
| 旺长期 | CK | 103.3b | 18.6ab | 8.5b | 80.1b | 32.5b |
| | T ₁ | 120.1a | 19.8a | 9.6a | 82.8ab | 34.7a |
| | T ₂ | 118.7a | 19.6a | 8.8ab | 85.6a | 35.4a |
| | T ₃ | 106.4ab | 20.1a | 9.0ab | 83.7ab | 33.2ab |
| | T ₄ | 117.6a | 20.6a | 9.7a | 84.6a | 34.9a |
| | T ₅ | 105.1ab | 20.1a | 8.5b | 79.1bc | 32.4b |
| | T ₆ | 94.9c | 17.8b | 8.4b | 78.9c | 32.3b |
| | T ₇ | 95.7c | 19.3a | 9.1ab | 80.5b | 34.1a |
| 采烤期 | CK | 109.7ab | 19.7a | 8.9ab | 83.7ab | 34.7a |
| | CK | 115.7b | 19.6b | 9.4b | 79.6c | 32.7ab |
| | T ₁ | 125.2a | 21.4a | 11.3a | 90.8a | 34.6a |
| | T ₂ | 121.8ab | 20.9a | 10.7a | 84.7b | 32.9ab |
| | T ₃ | 120.1ab | 19.3b | 9.9ab | 90.2a | 32.1ab |
| | T ₄ | 129.4a | 21.1a | 11.5a | 92.4a | 35.4a |
| | T ₅ | 121.3ab | 20.5ab | 10.2ab | 82.7bc | 29.5c |
| | T ₆ | 114.9b | 18.7b | 9.2b | 84.3b | 33.4a |
| | T ₇ | 114.7b | 20.3ab | 10.2ab | 88.4ab | 31.2b |
| | T ₈ | 121.7ab | 20.8a | 10.7a | 91.8a | 34.8a |

2.2 不同处理烤烟的经济性状

由表 3 可知, T₄ 处理烟叶的产量最高, 为 2 701.5 kg/hm², 其次是 T₁ 处理, 二者均显著高于 CK 处理; T₁ 处理烟叶的产值最高, 为 6.68 万元/hm², 其次是 T₈ 处理和 T₄ 处理, 三者均显著高于 CK 处理; T₂ 处理烟叶的均价最高, 为 25.3 元/kg, 其次是 T₁ 和 T₈ 处理, 三者均显著高于 CK 处理; T₁ 处理烟叶的

上等烟比例最高, 为 34.5%, 其次是 T₂、T₄ 和 T₈ 处理, 均显著高于 CK 处理; T₁ 处理烟叶中上等烟比例最高, 为 96.3%, 其次是 T₄ 和 T₈ 处理, 三者均显著高于 CK 处理。综上分析可知, T₁ 处理烟叶的经济性状最好, 产值和中上等烟比例最高, T₄ 和 T₈ 处理烟叶的综合经济性状也较好, T₁、T₄ 和 T₈ 处理烟叶的经济性状均优于对照。

表 3 各处理烤烟的经济性状

| Table 3 Economic character of flue-cured tobacco in different treatments | | | | | |
|--|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------|----------|
| 处理 | 产量/(kg·hm ⁻²) | 产值/(万元·hm ⁻²) | 均价/(元·kg ⁻¹) | 上等烟比例/% | 中上等烟比例/% |
| CK | 2 499.0bc | 5.87c | 23.5c | 28.5c | 90.2d |
| T1 | 2 692.5a | 6.68a | 24.8a | 34.5a | 96.3a |
| T2 | 2 509.5bc | 6.35ab | 25.3a | 33.8a | 93.7b |
| T3 | 2 568.0b | 6.14bc | 23.9bc | 29.3c | 92.1bc |
| T4 | 2 701.5a | 6.51a | 24.1b | 34.3a | 95.1ab |
| T5 | 2 542.5b | 6.18b | 24.3ab | 30.6bc | 91.1cd |
| T6 | 2 488.5bc | 5.99bc | 24.1b | 32.8ab | 92.8bc |
| T7 | 2 464.5c | 5.84c | 23.7bc | 29.3c | 90.3d |
| T8 | 2 601.0ab | 6.55a | 25.2a | 33.7a | 94.7ab |

2.3 不同处理烤烟的内在品质

2.3.1 各处理烟叶主要化学成分可用性综合评价

参照文献[10], 结合实践经验, 确定腾冲火山灰土壤区域烟叶化学成分可用性评价指标的函数类型

及转折点, 以及采用主成分分析方法计算出的权重(表 4)。根据烟叶主要化学成分指标相应的函数类型计算出不同处理烟叶各化学成分指标得分, 再按权重计算出各处理烟叶化学成分可用性指数(表 5)。

表 4 烟叶化学成分可用性评价指标及其函数拐点和权重

| Table 4 Indices for usability evaluation of chemical compositions in flue-cured tobacco and their membership function, critical value & weight | | | | | | |
|--|------|------------|-------------|-------------|------------|-------|
| 指标 | 函数类型 | 下临界值 x_1 | 最优值下限 x_3 | 最优值上限 x_4 | 上临界值 x_2 | 权重/% |
| 总糖含量/% | 抛物线型 | 10.00 | 20.00 | 28.00 | 35.00 | 13.05 |
| 还原糖含量/% | | 11.50 | 19.00 | 20.00 | 27.00 | 12.53 |
| 总氮含量/% | | 1.10 | 2.00 | 2.30 | 3.40 | 10.73 |
| 烟碱含量/% | | 1.20 | 2.10 | 2.40 | 3.50 | 13.07 |
| 氮碱比 | | 0.55 | 0.95 | 1.05 | 1.45 | 12.36 |
| 糖碱比 | “S”型 | 2.00 | 8.50 | 9.50 | 15.00 | 12.18 |
| 氯含量/% | | 0.20 | 0.30 | 0.80 | 1.20 | 8.94 |
| 钾含量/% | | 0.80 | | | 2.50 | 9.57 |
| 钾氯比 | | 0.80 | | | 8.00 | 7.58 |

由表 5 可知, 在上部叶中, 烟叶化学成分可用性指数 T₁ 处理的最高, 为 0.69, 其次是 T₂ 和 T₈ 处理, 分别为 0.67 和 0.66, 三者均高于对照; 在中部叶中, T₁ 和 T₈ 处理烟叶化学成分可用性指数最高, 均为 0.73, 其次是 T₄ 处理, 为 0.72, 三者均明显高

于对照; 在下部叶中, T₂ 处理烟叶的化学成分可用性指数最高, 为 0.80, 其次是 T₂ 和 T₈ 处理, 分别为 0.78 和 0.76, 三者均高于对照。综上分析, T₁、T₂ 和 T₈ 处理烟叶化学成分可用性整体较好。

表 5 各处理烤后烟叶化学成分的可用性指数

Table 5 Usability index of flue-cured tobacco in different treatments

| 处理 | 化学成分的可用性指数 | | |
|----------------|------------|------|------|
| | 上部叶 | 中部叶 | 下部叶 |
| CK | 0.61 | 0.64 | 0.39 |
| T ₁ | 0.69 | 0.73 | 0.8 |
| T ₂ | 0.67 | 0.69 | 0.78 |
| T ₃ | 0.63 | 0.69 | 0.68 |
| T ₄ | 0.62 | 0.72 | 0.6 |
| T ₅ | 0.59 | 0.69 | 0.57 |
| T ₆ | 0.54 | 0.59 | 0.63 |
| T ₇ | 0.39 | 0.69 | 0.64 |
| T ₈ | 0.66 | 0.73 | 0.76 |

2. 3. 2 各处理烟叶的质体色素降解产物含量

由表 6 可知,T₁ 处理烟叶的氧化异氟尔酮含量高于对照;T₂ 和 T₈ 处理烟叶的香芹酮含量最高,明显高于对照及其他处理;T₁、T₂、T₄ 和 T₈ 处理烟叶 α -紫罗兰酮和 β -大马酮含量明显高于对照;T₂、T₄、T₆ 和 T₈ 处理烟叶的巨豆三烯酮 1 含量高于对照;T₁、T₂、T₄ 和 T₈ 处理烟叶金合欢基丙酮 3 含量明显高于对照。总体而言,T₁、T₂、T₄ 和 T₈ 处理烟叶的体色素降解产物含量较高,且主要体现为香芹酮、 α -紫罗兰酮和 β -大马酮、巨豆三烯酮 1 和金合欢基丙酮 3 的含量较高。

表 6 各处理烤后烟叶的质体色素降解产物含量

Table 6 Content of plastid pigment degradation products in flue-cured tobacco leave in different treatments

| 处理 | | | | | | | | | | | | $\mu\text{g/g}$ |
|----------------|---------------|--------|--------|------|------|----------------|--------------|-------|---------|---------|----------|-----------------|
| | 6-甲基-5-庚烯-2-酮 | 氧化异氟尔酮 | 负氧化柠檬烯 | 环柠檬醛 | 香芹酮 | α -紫罗兰酮 | β -大马酮 | 香叶基丙酮 | 巨豆三烯酮 3 | 巨豆三烯酮 1 | 金合欢基丙酮 3 | 总计 |
| CK | 0.59 | 3.78 | 0.22 | 0.13 | 2.57 | 0.31 | 0.58 | 1.60 | 1.76 | 3.87 | 6.16 | 21.56 |
| T ₁ | 0.47 | 4.98 | 0.47 | 0.11 | 2.65 | 4.18 | 1.31 | 1.48 | 2.08 | 3.77 | 8.96 | 30.45 |
| T ₂ | 0.54 | 2.56 | 0.37 | 0.11 | 6.25 | 6.15 | 1.61 | 1.52 | 1.73 | 7.40 | 9.35 | 37.59 |
| T ₃ | 0.48 | 1.85 | 0.29 | 0.10 | 3.61 | 1.78 | 0.61 | 1.41 | 1.04 | 3.17 | 5.32 | 19.66 |
| T ₄ | 0.4 | 2.72 | 0.47 | 0.12 | 3.25 | 3.25 | 2.98 | 1.27 | 2.23 | 6.41 | 13.02 | 36.12 |
| T ₅ | 0.42 | 0.99 | 0.4 | 0.11 | 3.16 | 1.12 | 0.83 | 0.96 | 0.84 | 3.22 | 5.17 | 17.22 |
| T ₆ | 0.46 | 2.62 | 0.4 | 0.11 | 2.98 | 1.85 | 0.79 | 1.33 | 1.58 | 4.79 | 3.79 | 20.71 |
| T ₇ | 0.66 | 3.05 | 0.3 | 0.13 | 3.21 | 0.18 | 0.97 | 1.11 | 1.36 | 3.63 | 2.78 | 17.38 |
| T ₈ | 0.48 | 2.79 | 0.38 | 0.11 | 8.07 | 2.77 | 1.05 | 1.37 | 1.61 | 4.66 | 12.50 | 35.78 |

2. 3. 3 各处理烟叶的其他挥发性香气物质含量

由表 7 可知,T₄ 处理烟叶的糠醛含量明显高于对照;T₂ 处理的糠醇含量最高,其次是 T₈ 和 T₄ 处理;T₂ 处理烟叶的苯甲醇含量最高,其次是 T₈ 处

理,二者均明显高于对照。总体而言,各处理烟叶其他挥发性香气物质含量以 T₂、T₄ 和 T₈ 处理的较高,且主要体现为糠醛、糠醇和苯甲醇 3 种挥发性香气物质的含量较高。

表 7 各处理烟叶的其他挥发性香气物质含量

Table 7 Content of other volatile aroma in flue-cured tobacco leave in different treatments

| 处理 | | | | | | | | | | $\mu\text{g/g}$ |
|----------------|-------|------|------|----------------|----------|------|------|---------|------|-----------------|
| | 糠醛 | 糠醇 | 苯甲醛 | 3-甲基-2(5H)-呋喃酮 | 2,4-庚二烯醛 | 苯甲醇 | 苯乙醛 | 2-乙酰基吡咯 | 苯乙醇 | 总计 |
| CK | 15.21 | 2.69 | 1.20 | 0.06 | 0.01 | 0.97 | 1.17 | 1.19 | 0.63 | 23.14 |
| T ₁ | 17.79 | 1.26 | 1.40 | 0.07 | 0.02 | 1.11 | 1.16 | 1.42 | 0.62 | 24.84 |
| T ₂ | 17.74 | 6.62 | 1.84 | 0.09 | 0.02 | 2.88 | 1.25 | 1.65 | 0.62 | 32.70 |
| T ₃ | 14.33 | 1.81 | 1.16 | 0.11 | 0.01 | 1.76 | 1.00 | 1.42 | 0.66 | 22.26 |
| T ₄ | 20.51 | 4.19 | 2.43 | 0.04 | 0.02 | 1.18 | 1.20 | 2.06 | 0.65 | 32.27 |
| T ₅ | 15.36 | 2.00 | 1.20 | 0.01 | 0.02 | 0.27 | 1.18 | 0.83 | 0.50 | 21.37 |
| T ₆ | 17.15 | 3.17 | 1.61 | 0.07 | 0.01 | 1.44 | 0.96 | 1.47 | 0.51 | 26.39 |
| T ₇ | 12.57 | 1.36 | 1.46 | 0.09 | 0.01 | 1.62 | 1.15 | 1.44 | 0.65 | 20.34 |
| T ₈ | 17.03 | 5.48 | 1.90 | 0.05 | 0.02 | 2.05 | 1.22 | 2.05 | 0.00 | 29.80 |

3 结论与讨论

本研究结果表明,在火山灰土上同时增施硫酸锌和硼砂能促进烟株生长,增强烟株生长势,提高烟叶经济性状和化成成分的可用性; T_1 、 T_2 、 T_4 和 T_8 处理烟叶的质体色素降解产物总体含量较高,且主要体现为香芹酮、 α -紫罗兰酮和 β -大马酮、巨豆三烯酮 1 和金合欢基丙酮 3 的含量较高,各处理烟叶其他挥发性香气物质含量以 T_2 、 T_4 、 T_8 处理的较高,主要体现为糠醛、糠醇和苯甲醇 3 种挥发性香气物质的含量较高,表明在火山灰土上增施硫酸锌和硼砂能提高烟叶质体色素降解产物和其他挥发性香气物质含量,进而提高烟叶品质;不同硫酸锌和硼砂施用量处理间的差异无统计学意义。

据报道^[3-5],腾冲火山灰植烟土壤有效镁、有效硼和有效锌的平均含量分别为 112.77、0.39、1.84 mg/kg(其临界值分别为 50、0.50、1.50 mg/kg)。镁肥的适量施用对烤烟的生长有促进作用,能增加产值^[11],且与硼、氯配施表现出一定的互作效应^[12]。本试验结果表明,增施硫酸镁对烟株的生长及烤烟产量和质量没有明显影响,说明该区域火山灰土中镁含量适宜;增施一定量的硫酸锌和硼砂能显著提高该地区烤烟的产量和质量,表明该区域火山灰土微量元素锌和硼缺乏。

为进一步提高火山灰土烟叶的产量和质量,彰显腾冲火山灰土壤区域烟叶特色,在烤烟栽培措施上应考虑增施适量的锌肥和硼肥。

参考文献:

- [1] 周冀衡.烟草生理与生物化学[M].北京:中国科学技术出版社,1996.
- [2] 刘朝端.云南腾冲火山灰土发生学特性的初步研究[J].土壤学报,1985,22(4):377-389.
- [3] 唐信柱,周冀衡,何伟,等.腾冲火山灰母质不同类型植烟土壤养分状况分析[J].安徽农业科学,2011,39(18):10889-10890,10892.
- [4] 何轶,何伟,周冀衡,等.云南施甸烟区植烟土壤养分状况综合评价[J].湖南农业大学学报:自然科学版,2009,35(5):537-541.
- [5] 谭智勇,周冀衡,王超,等.云南保山市植烟土壤养分含量及肥力适应性评价[J].湖南农业大学学报:自然科学版,2013,39(3):429-434,444.
- [6] 沈晗,周冀衡,赵百东,等.火山灰石砾对烤烟生长及产量和质量的影响[J].云南农业大学学报:自然科学版,2012,27(5):722-726,732.
- [7] 刘国顺,王佩,段史江,等.增施微量元素肥或生物肥对烤烟化学品质的影响[J].河南农业大学学报,2009,43(3):241-246.
- [8] 王振国,丁伟,肖鹏,等.中微量元素对烟草野火病的控制效果及其对烟草生物学性状的影响[J].中国烟草学报,2012,18(5):60-65.
- [9] 王瑞新.烟草化学[M].北京:中国农业出版社,2003.
- [10] 丁云生,何悦,曹金丽,等.大理州烤烟主要化学成分特征及其可用性分析[J].中国烟草科学,2009,30(3):13-18.
- [11] 陈洁宇,周冀衡,陈浩,等.不同类型镁肥对腾冲火山灰酸性植烟土壤的改良效果[J].中国烟草科学,2013-06-21.
- [12] 张林,刘满强,徐经年,等.镁氯硼元素互作及后效对烤烟生长的影响[J].土壤,2013,45(2):257-263.

责任编辑:王赛群

英文编辑:王 库