

## 昆明禄劝撒营盘烟区低产成因探索及对策

张 兴<sup>1</sup>, 杨大全<sup>1</sup>, 徐兴阳<sup>2\*</sup>, 张永贵<sup>1</sup>, 刘 永<sup>1</sup>, 许东亚<sup>1</sup>, 印 瀚<sup>1</sup>

(1. 云南省烟草公司昆明市公司 禄劝分公司, 云南 禄劝 651500;

2. 云南省烟草公司昆明市公司 技术中心, 云南 昆明 650051)

**摘要:** 为探索昆明市禄劝县撒营盘镇低产烟区形成原因及提高当地烤烟种植水平的办法, 采用典型田块对比抽样法, 对撒冲老恭片区烟田随机抽取 3 组“正常与缺素”的土壤和烟叶对应样品进行化验和分析。结果表明, 造成低产的主要原因可能与土壤通透性差、酸化、碳氮比低、硅元素缺乏有关。土壤钙离子过高对镁、硼等元素产生拮抗, 导致烟叶中镁、硼、硅元素不足, 从而影响烟株正常生长发育。因此, 为满足卷烟工业对原料的需求, 建议采取以下生产措施: 每公顷施用 900 ~ 1 200 kg 生石灰, 叶面喷施钾、镁、硅、硼肥, 采用“活土”对当地土壤进行改良以增加根际土壤的通透性, 从而促进烟株根系生长发育。

**关键词:** 撒营盘镇; 低产烟区; 成因; 生产对策

**中图分类号:** S572 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674 - 5639 (2018) 06 - 0019 - 04

**DOI:** 10. 14091/j. cnki. kmxyxb. 2018. 06. 004

### Study the Causes and Production Countermeasures of Low-yield Tobacco Growing Areas in Sai Ying Pan Town of Luquan County in Kunming

ZHANG Xing<sup>1</sup>, YANG Daquan<sup>1</sup>, XU Xingyang<sup>2\*</sup>, ZHANG Yonggui<sup>1</sup>, LIU Yong<sup>1</sup>, XU Dongya<sup>1</sup>, YIN Han<sup>1</sup>

(1. Luquan Subsidiary Company of Yunnan Tobacco Company Kunming Branch, Luquan, Yunnan, China 651500;

2. Technolgy Center, Yunnan Tobacco Company Kunming Branch, Kunming, Yunnan, China 650051)

**Abstract:** In order to find out the causes of the formation of low-yield tobacco areas in Sayingpan Town of Luquan County and explore ways to improve the level of the local flue-cured tobacco cultivation, three groups of “normal and deficiency” soil and tobacco leaf samples were randomly sampled from Laogong tobacco field in Sachong by typical sampling method of field contrasting and the test and analysis were made. The results showed that the main causes of low yield were poor soil permeability, acidification, low C/N ratio and lack of silicon. Excessive calcium in soil can antagonize elements such as magnesium and boron, resulting in insufficient Mg, B and Si in tobacco leaves, thus affecting the normal growth and development of tobacco plants. Therefore, in order to meet the demand of cigarette industry for raw materials, the following production measures are suggested: 900—1 200 kg quicklime is used per hectare, foliar spraying K, Mg, Si, B fertilizers, using “living soil” to improve the permeability of rhizosphere soil to promote tobacco plants growth and development.

**Key words:** Sai Ying Pan town; low-yield tobacco area; causes; production countermeasures

据调查统计, 禄劝撒营盘 2018 年有近 150 hm<sup>2</sup> 产值损失达到 40% ~ 60%。通过查阅对烟叶产质烤烟因烟株长势弱导致减产、减收严重, 其产量、量影响较大的相关资料<sup>[1-5]</sup> 显示, 中量元素镁

收稿日期: 2018 - 11 - 01

基金项目: 中国烟草总公司云南省公司重点项目“基于品牌导向的烟叶生产定向需求技术研究与应用”(2017YN12)。

作者简介: 张兴 (1973—), 男, 云南昭通人, 助理工程师, 硕士, 主要从事烤烟生产新技术、新方法、新材料等研究。

\* 通讯作者: 徐兴阳 (1974—), 男, 云南盐津人, 高级农艺师, 硕士, 主要从事烟草新品种、新技术、新方法、新材料等研究及应用, E-mail: yy\_xxy@ sina. com.

(Mg) 对促进烤烟生长、提高烟叶产量、改善烟叶品质发挥重要作用. 烟株缺镁会导致植株体内代谢作用受阻, 影响幼嫩组织的正常发育, 使烟草叶片叶绿素含量显著降低, 同时影响硼素和锰素的吸收和初烤烟叶的外观质量, 以及对烟叶还原糖含量的提高极为不利, 还影响烟叶的燃烧性等评吸质量. 硅 (Si) 虽然不是烤烟必需的营养元素之一, 但其对烤烟产质量的影响较大, 缺硅的区域施用全水溶性硅肥能提高烤烟的产量、经济效益和外观质量, 可以协调化学成分, 改善烤烟感官评吸质量<sup>[6-8]</sup>, 还能够增强作物耐干旱的能力<sup>[9]</sup>. 硼 (B) 是对烟草的生理功能有重要的调节作用的微量元素<sup>[10]</sup>, 缺硼烟区合理施用硼肥有利于促进烟株生长发育, 增加烟叶色素含量, 提高烟叶产量和上等烟比例<sup>[5,11]</sup>, 同时还能够提高烟叶的烟碱含量和施木克值, 增加烟叶的香气、吃味等评吸指标<sup>[12]</sup>.

为此, 采用典型田块对比抽样法, 就具有典型低产现象的昆明禄劝撒营盘撒冲老恭烤烟连片区开展调研. 通过初步调查烟田发现, 烤烟生长受阻, 根系多分布在表层且不发达, 甚至普遍出现烟株根

腐病和烟叶缺素现象, 田间烟株长势参差不齐, 大部分田块长势很差. 为摸清造成这一现象的更深层次影响因子, 本研究开展了该片区烟叶及土壤的现状调查, 并就影响烟株生长发育明显的镁、硅、硼等几种营养元素进行检测和分析, 以期为提高烟叶的种植水平提供指导依据.

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

2018 年 8 月 20 日, 在昆明禄劝撒营盘撒冲老恭烤烟连片区进行烟叶及土壤调查. 取样区属于田改地, 前作玉米, 土壤类型为紫色土, 土壤质地为重壤土, 弱酸性.

### 1.2 试验方法

采用典型田块对比抽样法, 在连片区每 0.67 hm<sup>2</sup> 随机选取 1 组 (包括缺素和正常, 即长势差、有缺素表现的烟株及对应根际土壤统称为“缺素”; 长势中等、无缺素的烟株及对应根际土壤统称为“正常”), 一共选取 3 组进行取样, 烟叶症状表现详见图 1. 土壤和烟叶同步取样.

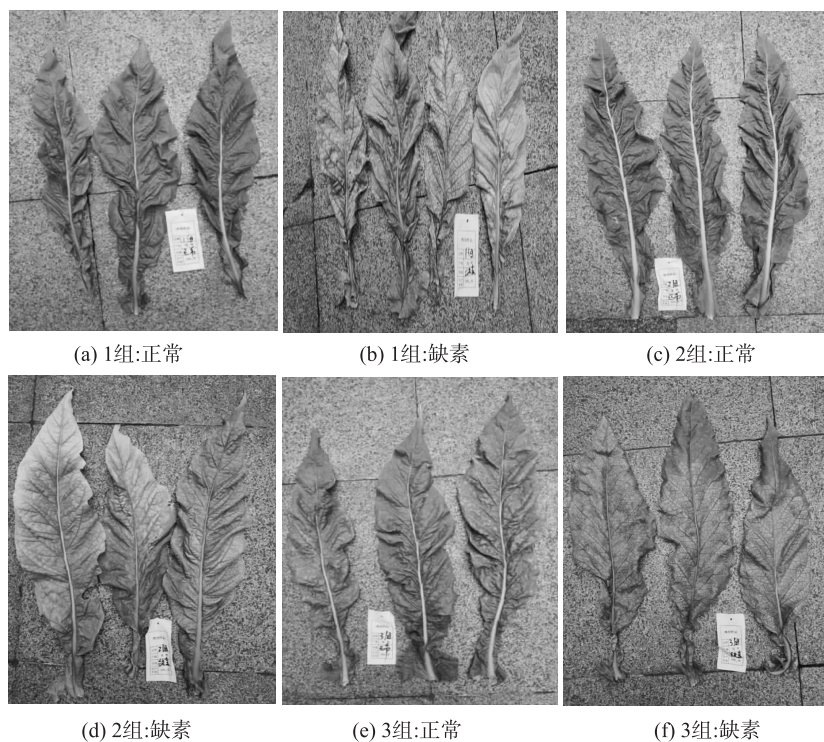


图1 田间鲜烟叶正常与缺素症状样本比较

### 1.3 分析指标

将田间选取的鲜烟叶在 105° 条件下进行杀青, 烘干, 主要检测全磷 (P)、钾 (K)、全钙 (Ca)、

全镁 (Mg)、全硼 (B)、全锌 (Zn) 和全硅 (Si) 等 7 种营养元素. 同时将对应的土壤除了检测以上 7 种营养元素外, 还检测了 pH 值、有机质、水解

氮和土壤结构. 检测单位为云南三标农林科技有限公司.

2 结果与分析

2.1 烟叶检测结果分析

从表 1 看出, 3 组烟叶样品中, 有 2~3 组样品表现为“缺素”症状的钾、钙质量分数及硅含量明显偏高; 而“正常”症状的磷、镁质量分数及硼和锌含量明显偏高. 因此, 结合临界值判断, “缺素”症状的烟叶很可能是缺乏“磷、镁、硼和锌”4 种元素中的 1 种或 1 种以上, 可能是缺“镁、硼”.

但是, 硼 (B) 和锌 (Zn) 含量 3 组一致性较好, 说明“缺素症”烟叶呈现缺 Mg 症状很可能与硼 (B) 和锌 (Zn) 含量较低有关.

2.2 土壤养分检测结果分析

从表 2 看出, 3 组土壤样品中, 有 2~3 组样品表现为“缺素”症状的钾 (K) 和硼 (B) 含量明显偏高; 而“正常”症状的磷 (P)、钙 ( $\text{Ca}^{2+}$ )、镁 ( $\text{Mg}^{2+}$ )、锌 (Zn) 和硅 (Si) 含量明显偏高, 特别是钙含量过高. 因此, 结合临界值判断, “缺素”症状的烟叶很可能与土壤缺“磷、钙、镁、锌和硅”5 种元素的 1 种或 1 种以上有关, 特别是土壤硅含量偏低现象普遍.

表 1 不同组别烟叶 7 种营养元素检测结果

组别	烟叶症状	全磷/%	钾/%	全钙/%	全镁/%	全硼/ ( $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )	全锌/ ( $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )	全硅/ ( $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )
临界值		0.15	1.20	2.50	0.40	20.00	20.00	—
1 组	缺素	0.14	1.82	1.49	0.27	20.38	28.26	26.05
	正常	0.16	1.60	1.31	0.28	21.23	37.98	22.76
2 组	缺素	0.11	1.89	2.02	0.34	11.43	37.61	30.22
	正常	0.15	1.69	1.57	0.30	12.36	38.34	26.32
3 组	缺素	0.15	1.29	2.89	0.34	20.30	25.15	29.49
	正常	0.11	2.56	2.44	0.37	22.11	37.06	38.45

表 2 不同组别土壤 7 种营养元素检测结果

组别	烟叶症状	有效磷	速效钾	交换性钙	交换性镁	有效硼	有效锌	有效硅
临界值		5.00	80.00	2 000.00	50.00	0.50	1.00	170.00
1 组	缺素	49.38	196.91	2 400.58	259.03	1.71	3.03	43.60
	正常	42.43	227.16	3 950.29	408.19	1.68	2.41	122.81
2 组	缺素	27.71	218.09	3 394.74	370.07	1.30	2.51	89.65
	正常	42.02	154.57	3 380.12	366.76	1.00	2.76	65.09
3 组	缺素	22.40	245.31	3 482.46	328.64	1.12	2.81	93.34
	正常	53.46	178.77	4 929.82	365.10	0.98	3.43	149.83

从表 3 看出, 与“正常”组相比, “缺素”组表现为 pH 值、有机质和碳氮比低, 水解氮 (N) 高. 3 组样品中有 2 组表现为“缺素”症状的水解氮含量明显偏高; 而“正常”症状的有 2~3 组样品 pH 值、有机质质量分数明显偏高. 由此表明, 结合临界值判断, “缺素”症状的烟叶很可能与土壤酸化、碳氮比低有关.

2.3 土壤机械组成检测结果分析

从表 4 看出, 从土壤质地分类来说, 3 组均属于重壤土. 由此说明, 土壤粘重是烟株长势弱、整齐度差的一个主要原因, 特别是从细粘粒所占比例来看, 有 2 组表现为“缺素”烟叶的土壤细粘粒比例高于“正常”烟叶.

表 3 不同组别土壤肥力关键指标检测结果

组别	烟叶 症状	pH 值	有机质 /%	水解性氮 /( $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )	碳氮比
临界值		<4.50, >7.50	1.00	60.00	无
1 组	缺素	5.00	52.88	245.20	10.61
	正常	6.60	58.95	198.66	12.00
2 组	缺素	5.74	50.09	212.09	11.10
	正常	5.56	53.12	250.00	10.57
3 组	缺素	5.96	47.52	205.38	10.64
	正常	7.32	58.92	197.70	11.70
平均	缺素	5.57	50.16	220.89	10.78
	正常	6.49	57.00	215.45	11.42

表 4 不同组别土壤的机械组成检测结果

%

组别	烟叶症状	<1 mm	<0.5 mm	<0.1 mm	<0.05 mm	<0.01 mm	<0.005 mm	<0.001 mm	砂粒	粗粉粒	细粘粒
1 组	缺素	100	100	98.94	87.14	59.74	47.94	20.53	12.86	27.40	20.53
	正常	100	100	97.85	86.01	58.54	46.70	19.23	13.99	27.48	19.23
2 组	缺素	100	100	96.41	84.57	57.06	45.21	17.70	15.43	27.51	17.70
	正常	100	100	93.40	81.43	53.62	41.65	13.84	18.57	27.80	13.84
3 组	缺素	100	100	90.48	79.02	52.41	40.94	14.33	20.98	26.62	14.33
	正常	100	100	97.22	85.06	56.81	44.65	16.40	14.94	28.24	16.40

### 3 小结与讨论

1) “缺素”症状的烟叶很可能是缺“磷、镁、硅、硼和锌”5种元素的1种或1种以上,特别是缺“镁、硅、硼”。土壤镁、硼含量较高,而烟叶镁、硼含量较低,这说明土壤中镁、硼含量高但不能被烟株所吸收,这种现象或许可归结为离子吸收间的拮抗作用及稀释效应<sup>[13]</sup>,特别是与土壤中钙元素含量过高有关。因此,建议烤烟生产上采取根外补充“镁、硅、硼”等3种营养元素。

2) “缺素”症状和生长弱的烟株很可能还与土壤属于重壤土和土壤酸化有关,建议在烟叶生产中开展提高土壤pH值和增加土壤“粗粉粒”比例的改良措施。

3) 由于烟叶钾质量分数与评吸质量密切相关,尽管土壤钾含量较高,但3组烟叶的钾质量分数离卷烟工业需求值 $w(K_2O) \geq 2.0\%$ 尚有一定差距,需要进一步提高烟叶钾质量分数。当然,烟草栽培中钾、钙、镁之间存在一定的拮抗作用,土壤中的钾(K)会抑制烟株对钙、镁的吸收,镁(Mg)会抑制烟株对钾、钙的吸收,钙(Ca)会抑制烟株对镁的吸收,但却对钾的吸收有促进的作用<sup>[14]</sup>。因此,如何实现烟叶的镁、钾同补是一个亟待研究的课题。

### 4 低产烟区的生产意见及建议

1) 在根际土壤中施用一定量的“硅肥”,补充土壤硅元素的不足;

2) 叶面喷施钾、镁、硅、硼肥,以满足烟叶对硅、硼的需要,以及提高烟叶的钾、镁质量分数;

3) 每公顷施用900~1200 kg生石灰,适当提高土壤pH值,增加土壤中镁、硼、硅等营养元素的活性;

4) 采用集“生物菌肥、农家肥、客土”优势于一体的“活土”进行土壤改良,适当增加根际土壤“粗粉粒”的比例,以提高土壤的通透性,促进根系发育,确保营养元素的平衡吸收。

### [参考文献]

- [1] 张国,赵松义,相智华,等. 镁对烤烟生长发育和生理特性的影响[J]. 中国烟草学报, 2009, 15(4): 43-47, 54.
- [2] 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, 27(11): 4425-4433.
- [3] 关广晟. 烟草镁吸收积累规律与调控研究[D]. 长沙: 湖南农业大学, 2007.
- [4] 尹永强,何明雄,韦峥宇,等. 烟草镁素营养研究进展[J]. 广西农业科学, 2009, 40(1): 60-66.
- [5] 冯红柳,刘永贤,郑希,等. 镁、硼对烤烟生长发育与产质量的影响[J]. 广西农业科学, 2010, 43(3): 244-247.
- [6] 申昌优,刘毅,刘卫东,等. 全水溶性硅肥对江西烟区烤烟生长及质量的影响[J]. 南方农业学报, 2013, 44(2): 257-260.
- [7] 刘光亮,陈刚,窦玉青,等. 水溶性硅肥在烤烟中的应用研究[J]. 中国烟草科学, 2011, 32(1): 32-34, 38.
- [8] 郑璞帆,崔志燕,陈富彩,等. 喷施硅肥对烤烟圆顶期光合特性、氮钾含量及产质量的影响[J]. 中国土壤与肥料, 2017(4): 124-128.
- [9] 李清芳,马成仓,尚启亮,等. 干旱胁迫下硅对玉米光合作用和保护酶的影响[J]. 应用生态学报, 2007, 18(3): 531-536.
- [10] 胡国松,郑伟,王震东,等. 烤烟营养原理[M]. 北京: 科技出版, 2000.
- [11] 张薇,高明宋,珍霞,等. 重庆市植烟区土壤硼素状况及施硼效应的研究[J]. 中国土壤与肥料, 2006(5): 49-52.
- [12] 张志华,向鹏华,方其春,等. 施硼对烤烟产量和品质的影响研究[J]. 湖南农业科学, 2010(5): 62-63, 66.
- [13] 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.
- [14] 晋艳,雷永和. 烟草中钾钙镁相互关系研究初报[J]. 云南农业科技, 1999(3): 6-9, 47.