

## 生石灰施用量对彭水地区烟草农艺性状及内在品质的影响

李颖之, 李谨成, 扈强, 钟帅, 高仁吉 (广东中烟工业有限责任公司, 广东广州 510000)

**摘要** [目的]分析生石灰施用量对烟草农艺性状及烤后烟叶品质的影响。[方法]采用田间小区试验研究了不同生石灰施用量对烟草生育期农艺性状、烤后烟叶化学成分及评吸质量的影响。[结果]在该试验条件下,生石灰施用量为1 500 kg/hm<sup>2</sup>时,烟草长势最好,施用量1 125 kg/hm<sup>2</sup>次之;施用量1 875 kg/hm<sup>2</sup>时烟草长势较差,但优于对照。施用生石灰能够增加总糖、还原糖、烟叶钾、糖碱比、总氮、烟叶氯的含量,降低烟碱含量。生石灰的施用能够增加烤后烟叶香气质、香气量,提高评吸质量。[结论]施用生石灰有利于提高烟叶质量,施用量以1 500 kg/hm<sup>2</sup>较优。

**关键词** 生石灰;烟草;烤后烟叶;农艺性状;内在品质

中图分类号 S572 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)13-0047-03

## Effects of Quicklime Application Amount on Tobacco Agronomic Traits and Intrinsic Quality in Pengshui Region

LI Ying-zhi, LI Jin-cheng, HU Qiang et al (China Tobacco Guangdong Industrial Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510000)

**Abstract** [Objective] To analyze the effects of the application rate of quicklime on the agronomic traits of tobacco and the quality of roasted tobacco leaves. [Method] A field plot experiment was conducted to study the effects of different application rates of quicklime on the agronomic traits of tobacco growth period, the chemical composition of tobacco leaves after baking, and the smoking quality. [Result] Under the experiment conditions, when the application amount of quicklime was 1 500 kg/hm<sup>2</sup>, the growth vigor of tobacco was best, followed with 1 125 kg/hm<sup>2</sup> application amount; when application amount was 1 875 kg/hm<sup>2</sup>, the growth vigor was relatively poor, which was still better than that of control. The application of quicklime could increase total sugar, reducing sugar, potassium leaf, sugar-alkali ratio, total nitrogen, and chlorine content of tobacco leaves, and reduce the content of nicotine. Besides, the application of quicklime could increase the aroma amount and aroma quality after baking, and improve the quality of evaluation. [Conclusion] The application of quicklime is beneficial to improve the quality of tobacco leaves, and the best application amount was 1 500 kg/hm<sup>2</sup>.

**Key words** Quicklime; Tobacco; Tobacco leaves after baking; Agronomic traits; Intrinsic quality

彭水县位于重庆市东南部,是重庆烟区内的主要烤烟生产区之一<sup>[1]</sup>。处武陵山区,居乌江下游,为亚热带湿润季风气候,该县烟草种植区域大多位于海拔800~1 300 m内,4—9月积温达4 327℃,整个生育期的积温足以满足烟草生长发育的需求,7—9月均温在20~28℃,有利于烟叶营养物质的合成和烟叶成熟,年均降水为1 212 mm,降雨较充分,彭水县得天独厚的生态为其生产出优质烤烟打下了坚实的基础。但是由于近年来重庆地区土壤酸化现象严重,目前彭水烟区植烟土壤以酸性土壤为主<sup>[2]</sup>,而烤烟适宜生长在酸碱度为5.5~6.5的土壤上<sup>[3-4]</sup>。生石灰主要成分为氧化钙,是种常见的含钙肥料,在偏酸性的土壤中施用生石灰可以有效改善酸性土壤,增加土壤pH,改良土壤结构,消除有害离子,提高作物产质量<sup>[5-6]</sup>。通过在酸性土壤上施用生石灰以提高卷烟产质量及病虫害防治的研究较多,如邢世和等<sup>[7]</sup>、曾延延等<sup>[8]</sup>研究了在酸性土壤施用生石灰对卷烟产量的影响;万川等<sup>[9]</sup>、王丽丽等<sup>[10]</sup>研究了生石灰在防治烟草青枯病中起到的作用;唐明等<sup>[11]</sup>、张宗锦等<sup>[12]</sup>研究了在四川宜宾、攀枝花地区使用生石灰对烟草产质量的影响;郭豪等<sup>[13]</sup>研究了在辽宁丹东地区施用生石灰对烟草产质量的影响;王定斌等<sup>[14]</sup>、雷波等<sup>[15]</sup>研究了在贵州黄平、福泉施用生石灰对烟草产质量的影响。但上述研究没有涉及生石灰对烟株生育期农艺性状的影响,且生石灰对重庆彭水地区烟叶内在品质的影响也鲜见报道。鉴于此,在大田条件下,笔者通过田间试验研究了不同生石灰施用量对烟株生育期农艺性状及烤后烟叶产内在品质的影响,以期对彭水烟区烟叶生产发展提供

参考。

## 1 材料与方法

**1.1 试验地概况** 试验于2016年在重庆彭水进行。供试土壤类型:黄壤,土壤基本理化性质:pH 4.76、有机质26.76 g/kg、碱解氮137.6 mg/kg、有效磷27.62 mg/kg、速效钾169.13 mg/kg。

**1.2 试验材料** 试验用烤烟品种为云烟97。

**1.3 试验设计** 试验设4个处理(表1),每个处理2次重复,均采用小区试验,每个处理为1个小区,其中每个小区4行,每行50株。生石灰于移栽之前60 d撒施,翻耕后应耙匀,使其与土壤充分反应。其他烟叶生产管理严格按照当地优质烟生产技术规范执行,田间管理按照当地优质烟叶生产技术规范执行,烟叶采收按照烟叶成熟采收标准和密集烘烤工艺操作。

表1 试验处理设计

Table 1 Design of experiment treatments

序号 Code	处理编号 Treatment code	生石灰施用量 Quicklime appli- cation amount kg/hm <sup>2</sup>
1	CK	0
2	T <sub>1</sub>	1 125
3	T <sub>2</sub>	1 500
4	T <sub>3</sub>	1 875

**1.3.1 农艺性状测定。**参照YC/T142—1998《烟草农艺性状调查方法》,在烤烟生长的团棵期、旺长期、成熟期调查各小区农艺性状。每小区固定取20株烟进行观测,主要测量株高、叶片数、茎围、叶长、叶宽等农艺性状指标。

**1.3.2 烟叶质量分析及感官评吸。**根据国内外的研究成果和近几年烟叶质量评价化学成分的分析结果,通过近红外光谱分析技术测定以下用于评价烟叶内在质量的化学成分指标,包括烟碱、总糖、还原糖、总氮、总钾、总氯,并计算糖碱比、钾氯比、氮碱比。烟叶感官质量是指烟叶通过燃烧后所产生烟气的特征特性,烤后烟叶样品采用 YC/T138—1998《烟草及烟草制品 感官评价方法》进行评吸鉴定。

**1.4 数据处理** 采用 Microsoft Excel 2010、SPSS 17.0 进行数据整理和单因素方差分析。

表2 团棵期各处理间农艺性状的比较

Table 2 Comparison of agronomic traits of different treatments at rosette period

处理编号 Treatment code	株高 Plant height cm	叶数 Leaf number	茎围 Stem girth cm	叶长 Leaf length cm	叶宽 Leaf width cm
CK	25.86 ± 0.61 aA	8.20 ± 0.42 aA	4.91 ± 0.09 aA	39.82 ± 0.89 aA	19.92 ± 1.09 aAB
T <sub>1</sub>	25.93 ± 1.58 aA	8.80 ± 0.62 bcAB	4.97 ± 0.43 abA	40.41 ± 1.36 aA	19.44 ± 1.08 aA
T <sub>2</sub>	29.00 ± 1.23 bB	9.10 ± 0.32 cB	5.21 ± 0.28 bA	43.26 ± 2.36 bB	21.37 ± 1.66 bAB
T <sub>3</sub>	26.14 ± 0.86 aA	8.50 ± 0.71 abAB	4.99 ± 0.27 abA	39.93 ± 1.43 aA	20.05 ± 1.78 aB

注: 同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著; 同列不同大写字母表示在 0.01 水平差异极显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level; different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level

**2.1.2 对烟株旺长期农艺性状的影响。**从表 3 可以看出, 与团棵期类似, 施用生石灰对烟株旺长期的中部叶叶长、叶宽方面没有显著影响。在茎围方面, 随着生石灰施用量的增加呈先增后降的趋势, 在 T<sub>2</sub> 处理达到最大值。在株高、叶数

## 2 结果与分析

### 2.1 不同生石灰施用量处理对烟株不同生育期农艺性状的影响

**2.1.1 对烟株团棵期农艺性状的影响。**从表 2 可以看出, 施用生石灰处理的烟株在团棵期各项农艺指标除叶宽外均优于对照。不同处理中 T<sub>2</sub> 长势最好, 在株高、茎围、叶长、叶宽方面显著高于 CK、T<sub>1</sub>、T<sub>3</sub> 处理, T<sub>1</sub> 和 T<sub>3</sub> 处理在株高、叶长方面较 CK 差异不显著; 除叶宽外, T<sub>1</sub> 较 T<sub>3</sub> 处理在株高、茎围、叶长、叶宽方面差异不显著。

方面, 4 个处理之间呈显著差异, 由大到小依次表现为 T<sub>2</sub> 处理、T<sub>3</sub> 处理、T<sub>1</sub> 处理、CK。总体来看, 在旺长期施用石灰粉的烟株田间长势表现为 T<sub>2</sub> 处理最好、T<sub>3</sub> 处理较好、而 T<sub>1</sub> 处理较差。

表3 旺长期各处理间农艺性状的比较

Table 3 Comparison of agronomic traits of different treatments at fast growing period

处理编号 Treatment code	株高 Plant height cm	叶数 Leaf number	茎围 Stem girth cm	叶长 Leaf length cm	叶宽 Leaf width cm
CK	47.40 ± 0.67 aA	13.00 ± 0.00 aA	6.84 ± 0.33 bB	56.46 ± 1.82 aA	23.98 ± 1.09 aA
T <sub>1</sub>	52.13 ± 1.24 bB	13.90 ± 0.57 bB	5.92 ± 0.30 aA	55.32 ± 3.12 aA	23.03 ± 2.59 aA
T <sub>2</sub>	60.21 ± 2.29 dD	15.20 ± 0.42 dD	6.53 ± 0.46 bB	56.47 ± 4.84 aA	23.28 ± 1.90 aA
T <sub>3</sub>	56.13 ± 2.35 cC	14.50 ± 0.53 cC	6.45 ± 0.51 bB	55.40 ± 3.22 aA	23.19 ± 1.84 aA

注: 同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著; 同列不同大写字母表示在 0.01 水平差异极显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level; different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level

**2.1.3 对烟株成熟期农艺性状的影响。**从表 4 可以看出, 烟株成熟期 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub> 处理在株高、叶数、茎围等农艺指标上显著高于 CK, 其中叶数随着生石灰施用量的增加而增加, 株高和茎围随着生石灰施用量的增加先增后减, 4 个处理间差

异显著, T<sub>2</sub> 处理表现最好。中部叶叶长和叶宽随着生石灰施用量的增加先增后减, 在 T<sub>2</sub> 处理达到最大值。由此可见, 在相同田间条件下, 施用生石灰能够提升烟株成熟期农艺性状, 施用量以 1 500 kg/hm<sup>2</sup> 效果最好。

表4 成熟期各处理间农艺性状的比较

Table 4 Comparison of agronomic traits of different treatments at mature period

处理编号 Treatment code	株高 Plant height cm	叶数 Leaf number	茎围 Stem girth cm	叶长 Leaf length cm	叶宽 Leaf width cm
CK	83.82 ± 1.29 aA	16.60 ± 0.52 aA	6.68 ± 0.29 aA	5.59 ± 0.11 bBC	48.96 ± 0.92 aA
T <sub>1</sub>	94.54 ± 1.63 cC	19.70 ± 0.48 cC	7.45 ± 0.44 bB	5.42 ± 0.22 aAB	49.00 ± 3.20 aA
T <sub>2</sub>	100.94 ± 1.33 dD	19.70 ± 0.48 cC	8.24 ± 0.37 cC	5.63 ± 0.11 bC	51.57 ± 1.88 bB
T <sub>3</sub>	89.57 ± 1.34 bB	18.80 ± 0.63 bB	7.49 ± 0.23 bB	5.35 ± 0.09 aA	48.51 ± 1.45 aA

注: 同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著; 同列不同大写字母表示在 0.01 水平差异极显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level; different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level

**2.2 不同生石灰施用量处理对烟叶化学成分的影响** 从表

5 可以看出, T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub> 处理较 CK 处理的烟碱含量明显降低,

总糖、还原糖、总氮、烟叶钾、总氯的含量均明显升高。其中  $T_2$  处理烟碱下降至 3.33% ,总糖、还原糖的含量分别提高至

表 5 不同处理对烟叶主要化学指标影响

Table 5 Effects of treatment on main chemical indexes of tobacco leaves

处理编号 Treatment code	烟碱 Nicotine %	总糖 Total sugar %	还原糖 Reducing sugar %	总氮 Total nitrogen %	总钾 Total potassium %	总氯 Total chlorine %	两糖比 Two sugar ratio	糖碱比 Sugar- alkali ratio	钾氯比 Potassium- chloride ratio
CK	3.67	23.75	22.88	2.60	2.06	0.41	0.96	6.23	5.09
$T_1$	3.96	26.88	24.79	2.50	2.41	0.36	0.92	6.26	6.79
$T_2$	3.33	26.83	25.40	2.32	2.16	0.24	0.95	7.64	9.19
$T_3$	4.15	22.26	21.56	2.17	1.99	0.20	0.97	5.20	9.95

2.3 不同生石灰施用量处理对烟叶评吸质量的影响 从表 6 可以看出,  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  处理较 CK 处理烟叶评吸质量略有提升,综合得分以  $T_2$  (施用生石灰 1 500 kg/hm<sup>2</sup>) 处理最高,为

76.63 分,其次为  $T_1$ 、 $T_2$  处理。从感官质量得分来看,施用生石灰 1 500 kg/hm<sup>2</sup> 能够有效提高彭水地区烤烟的评吸质量。

表 6 不同处理对烟叶评吸质量的影响

Table 6 Effects of different treatments on the smoking quality of tobacco leaves

处理编号 Treatment code	劲头 Vigour	浓度 Conce- ntration	香气质 Aroma quality	香气量 Aroma amount	余味 Aftertaste	杂气 Offensive odor	刺激性 Irritation	燃烧性 Flammability	灰分 Ash content	得分 Score
CK	适中+	中等+	10.75	15.88	18.88	11.75	8.50	3.00	3.00	71.75
$T_1$	适中	中等	11.50	16.13	20.00	12.88	9.13	3.00	3.00	75.63
$T_2$	适中	中等+	11.50	16.50	20.00	13.50	9.13	3.00	3.00	76.63
$T_3$	适中	中等+	11.38	16.38	19.38	12.75	8.88	3.00	3.00	74.75

### 3 结论

试验结果显示,施用生石灰能够显著增强彭水地区烟草的长势,不同处理间表现为生石灰施用量 1 500 kg/hm<sup>2</sup> 长势最好,生石灰施用量 1 875 kg/hm<sup>2</sup> 次之,生石灰施用量 1 125 kg/hm<sup>2</sup> 最差;在彭水地区施用生石灰能够降低烟烤后叶中烟碱的含量,增加总糖、还原糖总氮、烟叶钾、总氯的含量;从感官评吸综合得分来看,施用生石灰 1 500 kg/hm<sup>2</sup> 的烟叶评吸质量较佳。综上所述,在彭水地区适当施用生石灰能够有效提高烟叶质量,生产出优质烟叶。

### 参考文献

- [1] 中国农业科学院烟草研究所. 中国烟草栽培学[M]. 上海:上海科学技术出版社, 2005.
- [2] 张东, 扈强, 刘新民, 等. 渝东南土壤 pH 值与烟叶主要元素相关性分析[J]. 广东农业科学, 2014, 41(16):18-22.
- [3] 陈厚才. 施用石灰改良酸性土壤提高烤烟产质[J]. 烟草科技, 1996(6):36-37.
- [4] 丁玉梅, 李宏光, 何金祥, 等. 有机肥与复合肥配施对烟株根际土壤 pH 值的影响[J]. 西南农业学报, 2011, 24(2): 635-639.

- [5] 丁希武. 生石灰在农业生产中的应用[J]. 黑龙江农业科学, 2006(6):77-79.
- [6] 刘琼峰, 蒋平, 李志明, 等. 湖南省水稻主产区酸性土壤施用石灰的改良效果[J]. 湖南农业科学, 2014(13): 29-32.
- [7] 邢世和, 熊德中, 周碧青, 等. 不同土壤改良剂对土壤生化性质与烤烟产量的影响[J]. 土壤通报, 2005, 36(1):72-75.
- [8] 曾廷廷, 蔡泽江, 王小利, 等. 酸性土壤施用石灰提高作物产量的整合分析[J]. 中国农业科学, 2017, 50(13):2519-2527.
- [9] 万川, 蒋珍芬, 赵秀兰, 等. 深耕和施用土壤改良剂对烟草青枯病发生的影响[J]. 烟草科技, 2015(2):11-26.
- [10] 王丽丽, 石俊雄, 袁赛飞, 等. 微生物有机肥结合土壤改良剂防治烟草青枯病[J]. 土壤学报, 2013, 50(1):150-156.
- [11] 唐明, 向金友, 袁茵, 等. 酸性土壤施石灰对土壤理化性质、微生物数量及烟叶产质量的影响[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(12):91-93.
- [12] 张宗锦, 庞良玉, 官宇, 等. 攀枝花烟区生石灰施用量与土壤养分及烤烟质量的关系[J]. 农学学报, 2015, 5(7):61-64.
- [13] 郭豪, 宋鹏飞, 黄嵩, 等. 土壤改良剂对酸性土壤改良效应和烤烟产量、质量的影响[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(6):95-98.
- [14] 王定斌, 石健, 杨如松, 等. 不同土壤改良剂对烤烟产质量的影响[J]. 现代农业科技, 2013(22):202-203.
- [15] 雷波, 赵会纳, 陈懿, 等. 不同土壤改良剂对烤烟生长及产质量的影响[J]. 贵州农业科学, 2011, 39(4):110-113.

(上接第 26 页)

- [85] 李雅博, 李婷, 韩莹琰, 等. 叶用莴苣热激蛋白基因 *LsHsp70* - 2711 的克隆及高温胁迫下的功能分析[J]. 中国农业科学, 2017, 50(8): 1486-1494.
- [86] AHSAN N, DONNART T, NOURI M Z, et al. Tissue-specific defense and thermo-adaptive mechanisms of soybean seedlings under heat stress revealed by proteomic approach[J]. Journal of proteome research, 2010, 9(8):4189-4204.
- [87] 陈以博, 侯喜林, 陈晓峰. 不结球白菜幼苗耐热性机制初步研究[J].

南京农业大学学报, 2010, 33(1):27-31.

- [88] 刘训言. 番茄叶绿体  $\omega$ -3 脂肪酸去饱和酶基因 (*LeFAD7*) 的克隆及其在温度逆境下的功能分析[D]. 泰安: 山东农业大学, 2006.
- [89] 李枝梅, 窦海鸥, 卫丹丹, 等. 转 *codA* 基因提高番茄植株的耐热性[J]. 作物学报, 2013, 39(11):2046-2054.
- [90] YANG X H, LIANG Z, LU C M. Genetic engineering of the biosynthesis of glycinebetaine enhances photosynthesis against high temperature stress in transgenic tobacco plants [J]. Plant physiology, 2005, 138(2): 2299-2309.