

云南省部分地区烤烟适宜 pH 值范围的缓冲研究*

强继业 朱海平 周振春 尹瑞新

(丽水学院物理系 丽水 323000)

摘要 对云南省部分地区烤烟土壤适宜 pH 值范围缓冲研究结果表明,1982 年与 2002 年相比 20 年中土壤 pH 值平均变小 0.30, 占总平均值的 4.8%。山地土壤一般酸性较强, 而发达地区土壤酸性变化更多。故云南省某些地区应施一定量 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 以调节酸碱度。

关键词 pH 值 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 缓冲 烤烟

Buffer study on the suitable pH value of tobacco soil in part areas of Yunnan Province. QIANG Ji-Ye, ZHU Hai-Ping, ZHOU Zhen-Chun, YIN Rui-Xin (Department of Physics, Lishui University, Lishui 323000, China), *CJEA*, 2005, 13(2): 149~151

Abstract The range of suitable pH value of tobacco soil in part areas of Yunnan Province was studied. The results show that compared with 1982, the average of pH value diminishes 0.30 in 2002, accounting for 4.8% of the general average of pH value. The acidity is high in mountain soil, and the acidity changes fast in the soil of advanced areas. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ should be applied to regulate the soil pH value in some areas of Yunnan Province.

Key words pH value, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Buffer, Tobacco

(Received Feb. 13, 2004; revised March 29, 2004)

1 研究方法

近年来随酸性化肥施用量的日益增加,土壤酸化问题日益突出。据调查云南省澄江县和嵩明县土壤均显酸性,经施用一定量 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 后可改良酸化土壤,并抑制某些病害的发生,有利于提高烤烟品质。试验于 1999~2002 年在云南省部分地区植烟土壤取样,每取样地点选取 2 个小区,每小区面积 3hm^2 ,用蛇形线法采样,每小区设 18 个采样点(采样时先刮去 2~3mm 表土,每点切取的土片宽度和厚度基本一致),每点取 1kg 土样,将每采区若干点土样混合后置于干净塑料布上打碎土块,去除石砾、根、叶和虫体等杂质,立即拌匀并按四分法留 1kg 土样作为该小区代表性样品^[1]。土样均分别置于清洁、干燥且无其他化学品处风干并经常翻动,用木棒压碎大小土块,之后过 1mm 筛并充分混合。选取重复样 2 个分别用国产 pHS-2 型酸度计、电位法测其 pH 值并取其平均值,其中水土比为 1:1^[2]。选取云南省澄江镇海营田植烟土壤样品,分别加入 0g/kg、1.0g/kg、2.5g/kg、5.0g/kg 和 7.0g/kg $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 并混匀,用国产 pHS-2 型酸度计测其 pH 值^[2,3,15]。

表 1 云南省部分地区土壤 pH 值比较*

Tab. 1 Comparison of soil pH in some regions of Yunnan Province

| 类型 Classification | 取样地点 Place | pH 值 pH value | | 土壤类型 Soil classification |
|----------------------|---------------|---------------|----------|--------------------------|
| | | 年份 Years | 年份 Years | |
| | | 1982 | 2002 | |
| 山地 | 农大农场 | 6.10 | 5.76 | 红壤类山源红壤亚类红泥土土属红泥土 |
| 大田 | 祥云 | 7.00 | 6.20 | 红壤类山源红壤亚类砂红大土土属砂红大土 |
| 大田 | 南华城关 | 7.20 | 7.18 | 紫色土类中性紫色土亚类紫泥土土属紫泥土 |
| 山地 | 南华徐营河洞 | 6.53 | 5.67 | 红壤类山源红壤亚类红泥土土属厚油红土 |
| 山地 | 大姚龙街塔底 | 6.21 | 5.89 | 棕壤土类棕壤亚类棕壤土土属石灰岩棕壤 |
| 大田 | 大姚龙街大院子 | 6.33 | 5.14 | 棕壤土类棕壤亚类棕壤土土属石灰岩棕壤 |
| 大田 | 大姚金碧 | 7.50 | 7.30 | 棕壤土类棕壤亚类棕壤土土属石灰岩棕壤 |
| 山地 | 澄江西龙潭 | 6.60 | 6.56 | 红壤土类红壤亚类玄武岩红壤土土属红石渣子土 |
| 大田 | 弥勒西三戈西坝子 | 5.50 | 4.98 | 黄棕壤土类暗黄棕壤亚类灰泡土土属砂质棕红土 |

* 云南省烟草公司项目(97A14)资助

收稿日期:2004-02-13 改回日期:2004-03-29

续表

| 类 型 Classification | 取样地点 Place | pH 值 pH value | | 土壤类型 Soil classification | | | | | |
|-----------------------|---------------|---------------|------|--------------------------|----------|---------|---|----|-----|
| | | 年份 Years | | | | | | | |
| | | 1982 | 2002 | | | | | | |
| 山地 | 陆良中 | 6.40 | 5.35 | 红壤类 | 山源红壤亚类 | 厚红土土属 | 厚 | 红土 | 红土 |
| 大田 | 陆良中 | 7.30 | 6.93 | 红壤类 | 山源红壤亚类 | 红土土属 | 棕 | 红土 | 沙土 |
| 山地 | 安宁八 | 6.00 | 5.78 | 红壤类 | 山源红壤亚类 | 红土土属 | 厚 | 红土 | 泥 |
| 山地 | 嵩明白 | 5.60 | 5.28 | 红壤类 | 山源红壤亚类 | 红土土属 | 厚 | 油 | 红土 |
| 山地 | 弥勒路 | 6.30 | 6.23 | 砖红壤土类 | 黄色砖红壤亚类 | 麻黄砖红土土属 | 砖 | 黄 | 砂泥土 |
| 大田 | 澄江镇 | 7.30 | 6.61 | 水稻土土类 | 潞育型水稻土亚类 | 暗砂泥土土属 | 砂 | 泥 | 泥土 |
| 大田 | 丽江太 | 7.80 | 7.52 | 黄棕壤土类 | 暗黄棕壤亚类 | 灰泡土土属 | 灰 | 泡 | 泥土 |

* 表中大姚三台差异为 -0.6, 属特殊情况, 可能取土点不同所致。

2 结果与分析

云南省部分地区土壤 pH 值比较。由表 1 可知近 20 年来云南省各地施用过磷酸钙等酸性化肥, 其土壤呈酸化趋势, 通过云南省部分地区土壤数据^[3]统计其 pH 值平均减小 0.30, 占总平均值的 4.8%, 表明土壤酸化日益突出并导致烟草质量下降, 病虫害增加等问题。

植烟土壤 pH 值缓冲试验。经测定, 施入 0g/kg、1.0g/kg、2.5g/kg、5.0g/kg 和 7.0g/kg Ca(OH)₂ 后澄江镇海、营田植烟土壤 pH 值分别为 6.61、6.82、7.01、7.25、7.38、7.43、7.52、7.66 和 9.14、9.20。用 Y 代表加入 Ca(OH)₂ 后土样 pH 值, X 代表加入 Ca(OH)₂ 毫克数, 建立回归方程:

$$Y = 6.64566 + 0.0069868 X \quad (R = 0.9406^*) \quad (1)$$

由式(1)可得土壤 pH 值在烤烟适宜范围 5.58~7.5 所加 Ca(OH)₂ 量为 0~1.22g/kg, 折合 0~2745 kg/hm², 若以 CaO 计则为 0~2105.7kg/hm²。利用该方法可得表 2 其他地区结果。由表 2 可知对于适宜植

表 2 植烟土壤 pH 值缓冲试验结果

Tab.2 pH buffer test for plant tobacco soil

| 类 型 Classification | 取样地点 Place | pH 值 pH value | | | | | | 回归方程 Regress equation | 适宜植烟 pH 施 Ca(OH) ₂ 量/kg·km ⁻² Buffer quantity of Ca(OH) ₂ |
|-----------------------|---------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|--|
| | | 施 Ca(OH) ₂ 量/g·kg ⁻¹ Amount of Ca(OH) ₂ application | | | | | | | |
| | | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | | |
| 山地 | 云南农大农场 | 5.76 | 7.88 | 9.16 | 9.85 | 10.44 | 10.74 | Y = 5.76 + 0.011X | 0~3559 |
| 大田 | 祥云 | 6.20 | 8.60 | 10.14 | 11.16 | 11.96 | 12.48 | Y = 6.20 + 0.012X | 0~2437 |
| 大田 | 南华城关 | 7.18 | 10.44 | 11.80 | 12.16 | 12.40 | 12.50 | Y = 7.18 + 0.016X | 0~450 |
| 山地 | 南华徐营河坝 | 5.67 | 7.42 | 8.96 | 9.85 | 11.20 | 11.96 | Y = 5.67 + 0.009X | 0~4575 |
| 山地 | 大姚龙街塔底 | 5.89 | 7.94 | 9.35 | 9.97 | 11.56 | 12.37 | Y = 5.89 + 0.010X | 0~3622 |
| 山地 | 大姚三台 | 6.70 | 9.94 | 11.38 | 12.18 | 12.42 | 12.58 | Y = 6.70 + 0.016X | 0~1125 |
| 大田 | 大姚龙街大院子 | 5.14 | 7.12 | 8.85 | 9.57 | 10.56 | 10.99 | Y = 5.14 + 0.010X | 990~5310 |
| 大田 | 大姚金碧 | 7.30 | 10.14 | 11.28 | 11.76 | 12.08 | 12.24 | Y = 7.30 + 0.014X | 0~321 |
| 山地 | 澄江西龙潭 | 6.56 | 8.20 | 8.92 | 9.46 | 9.84 | 10.22 | Y = 6.56 + 0.008X | 0~2578 |
| 大田 | 弥勒西三戈坝子 | 4.98 | 8.48 | 9.95 | 10.76 | 11.29 | | Y = 4.98 + 0.017X | 771~3240 |
| 山地 | 陆良中 | 5.35 | 9.17 | 9.37 | 9.91 | 11.12 | | Y = 5.35 + 0.019X | 270~2531 |
| 大田 | 陆良中 | 6.93 | 9.49 | 10.74 | 11.21 | 11.47 | | Y = 6.93 + 0.013X | 0~986 |
| 山地 | 安宁八 | 5.78 | 7.82 | 8.65 | 9.94 | 10.16 | | Y = 5.78 + 0.012X | 0~3319 |
| 山地 | 嵩明白 | 5.28 | 7.68 | 8.56 | 9.33 | 9.88 | | Y = 5.28 + 0.012X | 563~4163 |
| 山地 | 弥勒路 | 6.23 | 7.78 | 9.08 | 9.44 | 10.27 | | Y = 6.23 + 0.007X | 0~3687 |
| 大田 | 澄江镇 | 6.61 | 7.20 | 7.42 | 8.32 | 9.34 | | Y = 6.64 + 0.007X | 0~2105 |
| 大田 | 丽江太 | 7.52 | 9.10 | 9.92 | 10.51 | 11.02 | 11.40 | | |

表 3 山地与大田植烟土壤 pH 值缓冲试验比较 *

Tab.3 Comparison of pH buffer test for plant tobacco soil in mountainous country and farm land

| 项 目 Items | pH 值 pH value | | | | | |
|--------------|--|------|------|-------|-------|-------|
| | 施 Ca(OH) ₂ 量/g·kg ⁻¹ Amount of Ca(OH) ₂ application | | | | | |
| | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| 差 值 | 0.56 | 0.62 | 0.74 | 0.69 | 0.50 | 0.35 |
| 总平均 | 6.19 | 8.71 | 9.70 | 10.33 | 11.02 | 11.75 |
| 百分数 | 9.05 | 8.51 | 7.63 | 6.68 | 4.54 | 2.98 |

* 差值为大田植烟土壤 pH 值 - 山地植烟土壤 pH 值; 百分数为(大田植烟土壤 pH 值 - 山地植烟土壤 pH 值) / 土壤 pH 值总平均。

烟土壤 pH 值范围 5.58~7.5 而言, 云南省大部分地区均需施加一定 Ca(OH)₂ 以调节土壤酸碱度, 施用范围为 0~5310kg/hm², 平均值为 1392kg/hm²。这与本研究直接在大田及山地施用 Ca(OH)₂ 种植烤烟试验的适宜结果 1245kg/hm² 基本一致。土壤 pH 已超出适宜植烟范围的丽江太安(土壤呈碱性), 可施 CaSO₃(石膏)调节其 pH 值。由表 3 可知不同大田和山地土壤 pH 值及缓冲情况不同, 通常山地土壤酸性高于大田土壤, 平均差值 0.56, 百分

数为 9.05%。其中施 0g/kg $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 时山地土壤 pH 最小值为 5.28,最大值为 6.7,平均值 5.91;大田土壤 pH 最小值为 4.98,最大值为 7.52,平均值 6.48。随施入 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 量的增加,二地土壤 pH 差值减少,总平均值增加,百分数减少。

3 小结

云南省部分地区植烟土壤呈一定酸化趋势,1982~2002 年 20 年中其土壤 pH 值平均减小 0.30,占总平均值的 4.8%。山地土壤一般酸性较强,应每隔一定年份施用一定量 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 以调节土壤酸碱度^[4~14],平均 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 施用量为 1392kg/hm²。

参 考 文 献

- 1 中国科学院南京土壤研究所.土壤理化分析.上海:上海科学技术出版社,1981.146~152
- 2 四川省宜宾农业学校.土壤肥料学.北京:中国农业出版社,1986.515~518
- 3 云南省土壤普查办公室.云南土种志.昆明:云南科技出版社,1991.1~455
- 4 赵玉萍.土壤化学.北京:北京农业大学出版社,1991.206~207
- 5 中国农业科学院土壤肥料研究所.土壤肥料分析.北京:中国农业出版社,1978.44~47
- 6 于尹宝,王金达,刘景双等.典型黑土 pH 值变化对微量元素有效含量的影响研究.水土保持学报,2002,16(2):93~95
- 7 刘鸣达,张玉龙,王耀晶等.施用钢渣对水稻土 pH、水溶态硅动态及水稻产量的影响.土壤通报,2002,33(1):47~50
- 8 陈宗瑜.云南气候总论.北京:气象出版社,2001.1~3,47~69
- 9 陈子元,谢学民,张国权.核农学手册.北京:中国农业出版社,1986.4~67
- 10 陈效民,潘根兴,沈其荣等.太湖地区农田土壤中硝态氮垂直运输的规律.中国环境科学,2001,21(6):481~484
- 11 窦逢科.烟草品质与土壤肥料.郑州:河南科学技术出版社,1992.101
- 12 胡国松.我国主要产烟省烤烟元素组成的化学品质评价.中国烟草学报,1997(2):39~41
- 13 强继业,陈光宏,王化新等.应用⁴⁵Ca 示踪技术研究烤烟对钙肥的吸收及分布规律.西北植物学报,2001(5):997~1003
- 14 陈光宏,强继业,李佛琳.同位素示踪及辐射技术在烟草科学研究中的应用.中国烟草科学,1998(4):18~20
- 15 Bolt G. H., Bruggenwert M. G. M. Soil Chemistry A. Basic Elements Amsterdam-Oxford-New York: Elsevier Scientific Publishing Company, 1986.97~100