

廣東省二級科學館
廣東省農業技術推廣站

M
4.273
5

廣東省科學院
廣東省農業技術推廣站

黔东南州土壤硼锌钼硫元素 普查及其施用技术调查研究

主要参加人员

农业部门:

廖 臻瑞
黄 全 能
姚 民 英
赖 发 兰
王 月 琴

科委部门:

杨 文 学
黄 伟 秀
范 坦 登
杨 光 辉

二、鉴定意见：

本课题是州科委1982年下达的六五期间攻关课题，从82年3月至87年4月历时五年基本完成了主要调查研究任务。

土壤硼、锌、钼的含量、分布及有效施用条件，国内外做了不少工作，但贵州省研究较少。本课题主持单位有针对性地进行调查研究，并分析了2399个土样的有效硼、锌、钼及部份全量，基本上摸清了全州土壤硼、锌、钼的含量及分布状况，数据基本可靠，并绘制了全州土壤有效硼、锌、钼含量分布图；还布置了大量田间试验，基本上明确了硼、锌、钼肥的有效施用条件；在推广中取得了较大的经济效益。同时还对全州全硫含量进行了普查，分析了996个土样，取得了大量数据，明确了影响土壤全硫含量的因素，並有针对性设置了田间试验，也取得了一定的增产效果。本课题工作量及难度均较大，成果在省内处于领先地位，其布点之多，在国内亦属少见。

鉴定会认为本课题应做科技成果上报。 建议：

1、将课题名称改为“黔东南州土壤硼、锌、钼、硫元素及硼、锌、钼、硫肥料施用技术的调查研究”。

2、在推广应用成果的同时，进一步深入进行田间试验，充分发挥硼、锌、钼、硫等肥料的增产作用。

鉴定委员会主任（签字）



鉴定委员会成员

[illegible]



鉴定委员会主任王庆延同志（中）主持会议。
（1）



省人大常委付主任王耀伦、省政协副主席王庆延、州委书记李仁山、省科协副主席朱安国在鉴定会上。（从右至左）。
（2）



省科委计划攻关处副处长相仙楹（左一）和课题研究人员在会上。

(3)



省科委成果处处长郭锡正（中）与部份研究人员交谈。

(4)



鉴定委员会主任王庆延同志在签字
(5)



州领导、鉴定委员会成员、部分研究人员合影。
(6)

1982—1985年微肥施用经济效益情况

一、硼肥施用在主要农作物上:

1、在油菜上, 1982年32000亩; 1983年30000亩; 1984年1.5万亩; 1985年2万亩; 合计9.7万亩。累计净增产194万公斤(每亩净增20公斤计)净增产值155.2万元。

2、在水稻上, 1983年1000亩, 1984年1000亩, 1985年2444亩, 累计3500亩, 亩净增产20公斤, 累计净增产17万公斤, 每公斤0.35元计净增产值2.45万元。

二、锌肥施用: 主要在水稻上:

1982年6000亩, 1983年5000亩, 1984年4500亩, 1985年5500亩, 累计面积2.1万亩, 每亩净增产94.5万公斤, 每公斤0.35元计, 净增产值33.075万元。

三、钼肥施用: 主要在花生、大豆上:

1、在花生上, 几年施用面积1000亩, 每亩净增20公斤, 净增产2万公斤, 每公斤1元计, 净增产值2万元。

2、在大豆上, 几年施用面积500亩, 每亩净增15公斤, 净增产7500公斤, 每公斤1元计, 净增产值0.75万元。

几年来锌、硼、钼肥在各种作物上的累计施用面积达12.3万亩, 累计净增产值193.475万元。

州农牧局

1987年3月30日

目 录

黔东南州土壤硼锌钼硫普查及硼锌钼肥应用研究…… 1（页）

黔东南州土壤硼的含量及硼肥施用效果……………28（页）

黔东南州土壤锌的概查及锌肥使用……………45（页）

黔东南州土壤钼元素普查及钼肥使用研究……………86（页）

黔东南州土壤硫的含量与硫肥施用…………… 115（页）

黔东南州土壤硼、锌、钼、硫普查

及其硼、锌、钼肥应用研究

(总论)

(黔东南州农牧局黄全能整理)

近几年来,随着农业生产的发展、农作物产量的不断提高,氮、磷化肥施用量的增加,土壤营养元素比例失调的矛盾越来越突出。为了摸清我州土壤硼、锌、钼、硫的含量及分布,为合理施用硼、锌、钼、硫肥为优化配方施肥提供依据,由州科委、州农牧局主持,各县农业(牧)局及州、县农科所参加,列为黔东南州“六五”期间科技攻关项目的“黔东南州土壤硼、锌、钼、硫普查”,于一九八二年三月至一九八五年十二月完成了土样采集、分析化验等工作,同时展开了硼、锌、钼肥应用研究及其示范、推广,资料整理、报告编写等。于一九八六年元月至一九八七年四月进行,历时五年,已基本结束。现将情况总结如下。

一、自然概况

黔东南苗族侗族自治州包括凯里、丹寨、麻江、黄平、施秉、镇远、岑巩、三穗、天柱、锦屏、黎平、榕江、从江、雷山、台江、剑河、等十六个县(市)。位于贵州省东南部,东邻湖南、南接广西、西连黔南州、北交铜仁、遵义二地区。地理坐标为:东经

107°17'22"—109°31'37"，北纬25°20'32"—27°32'36"。

总土地面积为30302平方公里。耕地面积3822628亩（第二次土壤普查量算面积，下同）、占土地总面积8.41%，其中稻田2531853亩、旱地1290775亩，分别占耕地面积66.23%、33.77%。全境处于贵州高原东南部边缘的斜坡上，也是黔中山原向湘西低山丘陵和广西盆地的过度地带。西部和西北部属贵州高原的一部分，地势起伏较小，相对高差多在100—200米，高原面保存比较完整，主要地貌类型为高原中山丘陵和喀斯特低山丘陵盆地。东部和东南部，地势以雷公山为中心向东倾斜，形成切割较深、相对高差较大的低山和低中山地貌，并有较宽阔的山间盆地。境内较高点为雷公山主峰黄阳山，海拔2178.8米，最低点为黎平县地坪水界，海拔134米，高低相差2044.8米。由长江水系的舞阳河、清水江和珠江水系的都柳江三条大河的分水岭组成的中山、低山约占全州土地总面积87%，丘陵约占10%，河谷盆地约占3%。

我州属中亚热带湿润季风气候，具有湿润温和、阴雨天气多，冬无严寒、夏无酷暑的特点。根据州十七个台、站统计，年均温14.5—18.5°C，≥10°C的活动积温4310—5869°C，无霜期300天左右，年降雨量1100—1200毫米，相对湿度一般80%。雷公山地区，相对高差达1200米以上。由于海拔高度的变化，生物、气候垂直分异明显，从坡脚至山顶可出现亚热带至温带气候，植被类型也从常绿阔叶林变化到灌丛、草甸。

土壤母质多种多样。大致以镇远的两路口—台江的施洞口—凯里的开怀—丹寨的珠砂场一线为界，西部和西北部属黔

桂台向斜及铜施台凹的一部分，出露地层有寒武、奥陶、志留、二迭系等，主要岩石为白云质石灰岩、砂页岩等，在灰岩的缓坡地带常有较厚的古老风化壳覆盖；东部和东南部为雪峰迭台拱的一部分，除了小片震旦系和二迭系的石灰岩、砂页岩外，绝大部分都属前震旦系板溪群的轻变质岩。

由于成土条件复杂，我州土壤类型复杂多样。据土壤普查资料，全州计有11个土类、24个亚类、68个土属、222个土种，分属于7个土纲，土壤分布具有明显的水平地带性和垂直地带性。土壤的水平分布，由于纬度的变化和地势的特点，形成双重性分布规律，从东南到西北，土壤的分布规律是红壤——黄红壤——黄壤——。土壤的垂直分布规律是红壤——黄红壤——黄壤——山地黄棕壤——山地灌丛草甸土。黄壤是主要的地带性土壤，在自然土壤中占73.4%。非地带性土壤有石灰土、紫色土等。水稻土遍布全州各地，主要分布于海拔1200米以下的山间盆地、丘陵和冲沟、坡地。

二、采样、化验、分级与制图

1、采样

土壤硼，锌、钼、硫的普查，在土壤普查的基础上或结合土壤普查工作进行，以农地为主，采集农地耕层混合土样，并取一定数量的自然土表层混合土样和部分土壤类型的剖面分层土样，耕作土壤以黄土种为基本单元，自然土壤以土属为基本单元。各县根据成土母质和土壤肥力水平等差异，依照典型性、代表性和地理分布均散性的原则布点。由于各县面积大小、土壤类型等情况不同，取样

数量各县有异,较少的县台江取样93个、雷山取样96个,较多的县天柱取样217个、黄平211个、凯里202个,其余县一般在130个左右。采样时,对采样地点、采样深度及层次、土种名称、母质与母岩、海拔高度、地形部位、肥力等级、作物单产等情况均作了较为详尽的记载、土壤采样分两批进行:第一批包括凯里、天柱、三穗、黄平、雷山、施秉、黎平、剑河等八个县,于一九八二年完成;第二批包括榕江、从江、锦平、岑巩、镇远、台江、丹寨、麻江等八个县,于一九八三年完成。全州取耕(表)层混合土样2253个,其中自然土57个、旱作土544个、水稻土1652个,每个土样平均代表面积分别为65.8万亩、2373亩、1533亩;取51个剖面的分层土样146个,其中自然土17个剖面49个土样、旱作土10个剖面28个土样、水稻土24个剖面69个土样;共取土样2399个。采样、样本风干等,严格按照测定微量元素的要求进行。

2、分析化验

两批样本的分析化验,由三个单元完成。第一批样本以贵州省理化测试分析研究中心为主承担,贵州省农科院土肥所承担部分,第二批样本由湖北省农科院农业测试中心承担,分析项目有硼、锌、钼的有效量及部分土样的硼、锌、钼、硫全量,共七个项目。分析方法:全硼为发射光谱定量法,有效硼为沸水提取、姜黄素比色法,全锌为 HNO_3 — HClO_4 — HF 消煮、原子吸收法,有效锌为DTPA提取、原子吸收法,全钼为 HCl — HNO_3 — H_2SO_4 消煮、硫氰酸钼比色法,有效钼为草酸—草酸铵溶液提取,极谱法,全硫为燃烧法。

3、硼、锌、钼有效量及全硫量的分级标准

根据硼、锌、钼有效量及全硫量分析数据的统计和归纳，并参考国内外的研究资料，暂将我州土壤硼、锌、钼有效量及全硫量分为五级（见表一），并以 0.5 P P m 作为缺硼、缺锌临界值、 0.15 P P m 作为缺钼临界值、 $0.5—1.0 \text{ P P m}$ 作为缺硼、缺锌边缘值。

表一、土壤硼、锌、钼有效量及全硫量分级标准

元 素	一 级 (极缺)	二 级 (缺)	三 级 (中等)	四 级 (丰富)	五 级 (很丰富)
硼(ppm)	≤ 0.20	$0.21—0.50$	$0.51—1.0$	$1.01—2.00$	> 2.00
锌(ppm)	≤ 0.30	$0.31—0.50$	$0.51—1.00$	$1.01—3.00$	> 3.00
钼(ppm)	≤ 0.10	$0.11—0.15$	$0.16—0.20$	$0.21—0.30$	> 0.30
硫*(s%)	≤ 0.030	$0.031—0.050$	$0.051—0.100$	$0.101—0.300$	

* 土壤全硫量的分级标准不表示丰缺程度。

4 硼、锌、钼有效量及全硫量综合图及单因子含量图的编

根据土壤硼、锌、钼有效量及全硫量的分级标准，以土壤图作底图，取 1000 个样点，以点号标在对应的图班上，并注明各样点硼、锌、钼有效量及全硫量的级别，编绘成比例尺为 1:20 万的黔东南州土壤有效硼、锌、钼及全硫含量综合图。同时，对各元

素，在各自的底图上标出水稻土、旱作土、自然土各图班的含量等级，编绘成1：20万的黔东南州土壤有效硼含量图、黔东南州土壤有效锌含量图、黔东南州土壤有效钼含量图、黔东南州土壤全硫含量图（见附图）。

三、土壤硼、锌、钼硫含量及分布

1、硼

我州土壤全硼含量高而有效含量低。全硼含量变幅18.6——286.9 P P m，平均101.28 P P m，高于全国土壤平均含量(64 P P m)。有效硼含量变幅0.01——2.57 P P m，平均0.36 P P m。据2,180个样本统计，有效硼含量极缺的样本数占样本总数11.7%，含量缺的样本数占77.1%，含量中等的样本数占10.4%，含量丰富的样本数占0.5%，含量很丰富的样本数占0.3%，以面积计（按分级标准，以各样本所代表的面积统计各级面积、下同），全州有效硼含量极缺的面积5131209亩，占总面积12.4%；缺的面积24446393亩，占59.2%；中等的面积11731652亩，占28.4%，丰富的面积18670亩，占4.00%；很丰富的面积1627

亩，在水稻土中，有效硼含量小于缺硼边缘值 1 P P m 的面积有

2 5 1 2 2 9 9 亩，占水稻土面积 9 9 . 2 % ，其中小于缺硼临界

值 0 . 5 P P m 的面积有 2 2 6 4 8 6 7 亩，占水稻土面积 8 9 . 4 %

在旱作土中，有效硼含量小于缺硼边缘值的面积有 1 2 9 0 0 3 2 亩，

占旱作土面积 9 9 . 9 % ，其中小于缺硼临界值的面积有 1 1 9 1 8 4 2 亩，

占旱作土面积 9 2 . 3 % （见表二）

				个	料	中
1.01	10.8	8.8	20	个	料	中
1.38	8.8	8.1	30	个	料	中
1.1	8	3	100	个	料	中
2.0	8.0	4.0	10	个	料	中
188.0	182.7	7.3	10	个	料	中
0.10	0.10	0.10	10	个	料	中
0.34	0.314	0.026	10	个	料	中
0.248	0.296	0.048	10	个	料	中
0.291	0.284	0.007	10	个	料	中
100.0	100.0	0.0	10	个	料	中
188.0	182.7	5.3	10	个	料	中
1380.5	1380.5	0.0	10	个	料	中

表二、 土壤有效钼含量各级样本数及其面积

级 别			自然土	旱作土	水稻土	合 计
极 缺	样本数	个	7	69	179	255
		%	12.5	12.8	11.3	11.7
	面积	亩	4688365	120313	322531	5131209
		%	12.5	9.3	12.7	12.4
	样本数	个	32	430	1219	1681
		%	51.0	79.9	76.9	77.1
中 等	面积	亩	21432528	1071529	1942336	24446393
		%	57.1	83.0	76.7	59.2
	样本数	个	17	37	172	226
		%	30.4	6.9	10.8	10.4
	面积	亩	11386030	98190	247432	11731652
		%	30.4	7.6	9.8	28.4
丰 富	样本数	个		2	9	11
		%		0.4	0.6	0.5
	面积	亩		743	17927	18670
		%		0.100	0.700	0.04
	样本数	个			7	7
		%			0.4	0.3
很 丰 富	面积	亩			1627	1627
		%			0.100	0.004
合计	样本数(个)		55	538	1586	2180
	面积(亩)		37506923	1290775	2531853	41329551