

昆明市植烟土壤 资源与区划

童荣昆 武 怡 主 编



云南科技出版社

昆明市植烟土壤资源与区划

顾问	何有德	李万兴	郑天一	
主编	童荣昆	武 怡		
副主编	陈 洪	罗华元	杨应明	段宗颜
	杨述元			
编 委	童荣昆	武 怡	陈 洪	罗华元
	杨应明	段宗颜	杨述元	郭云周
	孔令明	高 飞	杨晓安	

云南科技出版社

·昆明·

图书在版编目(CIP)数据

昆明市植烟土壤资源与区划/童荣昆,武怡编著.
昆明:云南科技出版社,2003.6
ISBN 7-5416-1804-7

I.昆... II.①童...②武... III.烟草—栽培
—土壤资源—昆明市 IV.S572.061

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 046839 号

云南科技出版社出版发行

(昆明市环城西路 609 号云南新闻出版大楼 邮政编码:650034)

云南国浩印刷有限公司印刷 全国新华书店经销

开本:850mm×1168mm 1/32 印张:6.125 字数:158 千字

2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月第 1 次印刷

印数:1~5000 册 定价:12.00 元

前 言

烟草业是昆明市的支柱产业,在全市的经济和社会发展中有着举足轻重的地位。昆明市名牌卷烟的生产离不开原料基地优质烟叶的保障,因此,昆烟企业多年来一直把烤烟生产当作卷烟工业的“第一车间”来抓,坚持走科技兴烟的道路,实行规范化栽培、管理及科学烘烤,大力推广应用漂浮育苗、土壤信息管理系统、平衡施肥、病虫害综合防治及三段式烘烤等实用新技术,使昆明市的烤烟生产整体水平、烟叶外观质量及内在品质都有显著的提高。

昆明市种烟历史悠久,有得天独厚的自然条件,其中土壤是烟草生产的重要生态条件,植烟土壤的类型、物理化学特性、有机质及各种矿质营养元素的含量等,对烟草的产量、品质及香吃味都有很大的影响。同一类型或同一品种的烟草在不同的土壤生态条件下种植,其产量及内在品质会有很大的差异。因此,在进行植烟土壤普查及区划的基础上,把烟草种植在适宜其生长发育的土壤环境中,是提高烟草内在品质的一项重要措施。烟草对必需的大量、中量及微量元素的反应比较敏感,肥料种类及施用方法,对烟草的产量及品质也有显著的影响。

提高烟叶内在品质是当前及今后烟草生产中需要尽全力解决的重要问题,要使昆明市的自然优势变成为烟叶商品优势,就必须依靠科技进步,合理利用昆明土壤资源,走烟草农业可持续发展的路子。

本书在对昆明卷烟厂原料基地的植烟土壤首次进行系统普查的基础上,对昆明全市的植烟土壤资源状况(包括土壤类型、分布区域、养分状况)进行了总体评价与总体区划,明确了全市适宜优

质烟叶生产的土壤类型及其分布区域,并根据全市植烟土壤营养元素的丰缺状况,提出了全市性的平衡施肥总体原则。同时,还对全市 12 个县(市)区的植烟土壤类型、分布区域及养分状况分别进行了评价,并提出了每个植烟县(市)区平衡施肥的总体原则及各类型植烟土壤的施肥建议方案,为昆明市烤烟种植的合理布局、平衡施肥提供了可靠的理论依据,为全市烤烟生产可持续发展奠定了较好的基础。

在本书出版之际,谨向关心和支持本书的昆烟企业各有关部门及昆明市各县(市)区烟草公司的领导、技术人员表示衷心的感谢,同时希望本书能对昆明市的烤烟生产起到一定的指导作用。

编者

2003 年 3 月

CONTENT

目 录

- 一、昆明市植烟土壤资源状况调查与区划方法 1
- 二、昆明市植烟土壤分布、养分状况及其总体评价 3
 - (一) 植烟土壤酸碱度 10
 - (二) 植烟土壤有机质 11
 - (三) 植烟土壤中的大量元素 12
 - (四) 植烟土壤中的中微量元素 16
 - (五) 烤烟营养元素供给的确定 21
- 三、昆明市各县(市)区植烟土壤分布、评价及施肥建议 33
 - (一) 宜良县 33
 - (二) 石林县 53
 - (三) 嵩明县 68
 - (四) 禄劝县 86
 - (五) 晋宁县 101
 - (六) 安宁市 114

- (七) 富民县 127
- (八) 官渡区 142
- (九) 西山区 150
- (十) 呈贡县 157
- (十一) 寻甸县 164
- (十二) 东川区 180

一、昆明市植烟土壤资源状况调查与 区划方法

昆明市植烟土壤资源状况调查以昆烟企业原料基地的土壤为对象,在收集整理原有资料的基础上,以土属为基本单元,对植烟土壤养分状况进行一次较为全面的调查和分析,主要调查植烟土壤的种类、分布情况。以 2000 亩左右为一个取样单元,对植烟土壤进行取样分析,通过分析总结昆明市植烟土壤的养分状况,分县(市)区绘制植烟土壤养分现状图,结合烤烟的营养代谢规律及植烟土壤养分状况,提出昆明市植烟土壤的施肥方案、烤烟生产布局,指导烤烟生产。

取样点的分布主要根据植烟面积、土属的分布来确定,原则上以 2000 亩左右为一个取样单元,然后根据植烟面积、海拔(不同生态区)及土壤代表性作适当的调整,并向最适宜区、适宜区倾斜,最适宜区约 1300 亩一个样、适宜区约 2000 亩一个样、次适宜区约 3000 亩一个样、不适宜区约 4000 亩一个样;与此同时,兼顾行政区划的分布;此外,在取样中同一土属不同生态类型的土壤则无论面积大小都要兼顾,少数特殊的土属虽面积较小也取一个样。各代表土样的取样采用综合样本取样,取耕作层(0~20 厘米)20 个点左右的土壤混合样进行化验分析,分析项目有 pH 值、有机质、全氮、全磷、全钾、速效氮、速效磷、速效钾及有效中微量营养元素 Ca、Mg、Zn、B、S、还原 Mn、交换 Mn 等。在化验分析的基础上,进行资料整理、汇总及总结,并根据分析测试结果绘制出二十万分之一土壤分布图、土壤养分现状图,建立土壤养分数据库。

在各县(市)区烟草公司的大力支持下,从 1997 年 10 月开始,至 1999 年 7 月完成了昆明市植烟土壤资源的调查及测试分析、资

料汇总等工作,并制作完成昆明市植烟土壤分布及分县(市)区图、植烟土壤养分图(有机质与速效氮、速效磷、速效钾、pH 值等分布现状图)等,提出了昆明市各植烟土壤的施肥方案或建议。1999 ~ 2000 年,根据新的昆明市行政区范围,对新划入的寻甸县和东川区的植烟土壤进行了调查分析,补充完善了相关的技术资料。

二、昆明市植烟土壤分布、养分状况及其总体评价

土壤是在母质的基础上,经过气候、生物、地形等因素长期综合作用形成的历史自然体,其形成过程对养分状况影响很大。土壤既是地理景观的一部分,又是地理景观的镜子。土壤是烤烟生产及烤烟品质形成的重要物质基础,烤烟生长过程中所需的各种养分绝大部分是通过根际微区从土壤吸收获得的。土壤特性直接影响根系对土壤养分的吸收,进而影响烟叶的产质量。

据调查,昆明市分布的全部土壤有十二个土类、十六个亚类、三十二个土属,其中分布面积最多的土壤是红壤,占总面积的 70.57%,其次是水稻土和紫色土,三者共占总面积的 91.85%,而且大部分耕地都分布在这三类土壤上。其它土类分布范围小面积窄。各土属的分类及面积见表 2-1。

按照方案实施的具体要求,参照云南省第二次土壤普查结果的分类系统,对昆明市植烟土壤资源进行了分区调查(以土属为分区单元)。调查结果如下:

全市共取植烟土壤土样 584 个,其中包含了六个土类、九个亚类、十九个土属。取样结果:红壤占全部土样的 60.45%,水稻土占 22.09%,紫色土占 13.53%,冲积土占 3.25%,黄棕壤占 0.51%,其它土壤占 0.18%。

在各种土属的土样中,泥质山原红壤 113 个,灰岩山原红壤 82 个,厚层山原红壤 87 个,暗山原红壤 53 个,钙紫泥 47 个,暗砂泥田 35 个,暗紫泥田 30 个,红紫泥 28 个,暗红泥田 26 个,冲积土 20 个,红泥田 12 个,紫泥田 10 个,其余 7 个土属的土样数量均在 10 个以下。

单位:亩

昆明市土壤分类统计表

表 2-1

土纲	亚纲	土类	亚类	土属	代号	总面积
铁铝土	湿热铁铝土	红壤	山原红壤	暗山原红壤	1	3 014 718
				泥质山原红壤	2	6 274 153
				灰岩山原红壤	3	5 761 325
				砂质山原红壤	4	344 942
				厚层山原红壤	5	3 176 553
				侵蚀山原红壤	6	454 052
淋溶土	温暖淋溶土	黄棕壤	暗黄棕壤	泥质暗黄棕壤	7	545 958
				厚层暗黄棕壤	8	496 184
				暗色棕壤	9	582 633
				泥质棕壤	10	163 796
				紫棕壤	11	330 742
				灰岩棕壤	12	640 172
半淋溶土	半湿润淋溶土	暗棕壤	暗棕壤	暗色暗棕壤	13	92 568
				暗棕色针叶林土	14	13 668
		棕壤	棕色针叶林土	暗棕色针叶林土	15	261 878
				暗棕色针叶林土		

续表 2-1

昆明市土壤分类统计表

单位:亩

土纲	亚纲	土类	亚类	土属	代号	总面积
初育土	石质初育土	石灰岩土	红色石灰岩土	红泡土	16	22 811
			黑色石灰岩土	黑泡土	17	181 565
		紫色土	酸性紫色土	红紫泥	18	2 232 195
				黄紫泥	19	3 312
			石灰性紫色土	钙紫泥	20	1 127 897
水成土	水成土	冲积土	冲积土	冲积土	21	86 028
				湖积冲积土	22	124 666
				泥炭沼泽土	23	12 399
		沼泽土	淹育型水稻土	红泥田	24	193 297
				紫泥田	25	98 475
人为土	水稻土	水稻土	潜育型水稻土	浮泥田	26	109 159
				暗红泥田	27	254 524
				暗紫泥田	28	145 580
				暗砂泥田	29	805 388
				灰红泥田	30	24 028
高山土	湿寒高山土	亚高山草甸土	潜育型水稻土	青砂泥田	31	111 167
				暗亚高山草甸土	32	217 017

表 2-2 昆明市植烟土壤养分状况简表

项 目	等 级					平均 值	最高 值	最低 值
	1	2	3	4	5			
	很高	高	中	低	很低			
有机质%	> 4.01	3.01 ~ 4.00	2.01 ~ 3.00	1.01 ~ 2.00	< 1.00	3.257	6.93	0.73
土样数量(个)	144	183	162	90	5			
全氮 %	> 0.200	0.151 ~ 0.200	0.101 ~ 0.150	0.075 ~ 0.100	< 0.075	0.162	0.365	0.053
土样数量(个)	115	201	216	40	12			
全磷 %	> 0.200	0.161 ~ 0.200	0.121 ~ 0.160	0.081 ~ 0.120	< 0.080	0.122	0.798	0.027
土样数量(个)	69	70	69	160	216			
全钾 %	> 3.00	2.41 ~ 3.00	1.81 ~ 2.40	1.21 ~ 1.80	< 1.20	1.216	4.24	0.05
土样数量(个)	11	26	58	157	332			
速效氮 mg/kg	> 150.0	120.1 ~ 150.0	90.1 ~ 120.0	60.1 ~ 90.0	< 60.0	106.84	238.0	35.66
土样数量(个)	58	126	219	137	44			
速效磷 mg/kg	> 40.0	20.1 ~ 40.0	10.1 ~ 20.0	5.1 ~ 10.0	3.1 ~ 5.0	32.37	157.8	0.33
土样数量(个)	153	252	145	26	8			
速效钾 mg/kg	> 200.0	150.1 ~ 200.0	100.1 ~ 150.0	50.1 ~ 100.0	< 50.0	215.66	694.7	37.4
土样数量(个)	298	115	121	47	3			

续表 2-2 昆明市植烟土壤养分状况简表

项 目	等 级					平均 值	最高 值	最低 值
	1	2	3	4	5			
	很高	高	中	低	很低			
有效镁 mg/kg	> 150.0	100.0 ~ 150.0	50.1 ~ 100.0	25.1 ~ 50.0	< 25.0	295.68	1302.7	26.10
土样数量(个)	469	77	30	8	0			
有效锌 mg/kg	> 2.00	1.51 ~ 2.00	1.01 ~ 1.50	0.51 ~ 1.00	< 0.50	1.64	20.9	0
土样数量(个)	158	131	150	113	32			
有效硼 mg/kg	> 2.00	1.01 ~ 2.00	0.51 ~ 1.00	0.25 ~ 0.50	< 0.25	0.217	1.05	0.01
土样数量(个)	0	1	14	204	365			
还原锰 mg/kg	> 300	201 ~ 300	101 ~ 200	51 ~ 100	< 50	209.84	1625.8	0.30
土样数量(个)	125	123	143	122	71			
交换锰 mg/kg		> 5.0	3.1 ~ 5.0	1.0 ~ 3.0	< 1.0	10.09	42.16	痕量
土样数量(个)		345	74	88	79			
有效硫 mg/kg						45.04	315.78	痕量
有效钙 mg/kg						2419.9	12241.7	102.0

从海拔高度的分布情况来看,1800 米海拔以下的土样 153 个,1800~2000 米海拔的土样 288 个,2000~2200 米海拔的土样 109 个,2200 米以上海拔的土样 34 个。

584 个土样在各县(市)区的分布为:寻甸县 162 个、宜良县 98 个、石林县 96 个、禄劝县 62 个、嵩明县 60 个、晋宁县 36 个、安宁市 21 个、富民县 19 个、官渡区 14 个、西山区 8 个、呈贡县 5 个、东川区 3 个,取样点覆盖全市植烟的所有乡镇和村委会。

通过对 584 个土样进行的土壤 pH 值、有机质、全氮、全磷、全钾、速效磷、速效氮、速效钾和有效钙、镁、硫、锌、锰、硼等营养元素的室内分析(表 2-2),结合昆明市优质烟生产基地和优质烟生产合理施肥方案,现对全市十九个土属的土壤情况进行总体评价,并将土壤的评价内容、方法和指标分述如下。

土壤养分测试结果一旦得出,就必须有一套衡量测试结果丰缺的指标,才能衡量土壤养分的状况,同时根据指标制订相应的施肥措施。根据我们多年的研究结果,参考《中国土壤》、《云南土壤》及有关资料,结合昆明市的实际情况和烤烟生长的营养特性,提出以下丰缺指标,供参考。详见表 2-3 和表 2-4。

表 2-3 烤烟对土壤酸碱度适应性情况表

pH 值	<4.5	4.5~5.5	5.5~6.5	6.5~7.5	7.5~8.5	>8.5
等级	极强酸性	强酸性	微酸性	中性	微碱性	强碱性
适应性	不适宜	适宜	最适宜	适宜	次适宜	不适宜

* 注:1. 因土壤中的酸碱度对烤烟品质影响很大,应特别注意。

2. 土壤质地对烤烟的产量和质量影响较大,今后要注意分析。烤烟适宜种植的土地为砂壤至中壤土。

土壤养分丰缺衡量指标及临界值水平表

等级 项目	1	2	3	4	5	临界值
	很高	高	中	低	很低	
有机质%	> 4.01	3.01 ~ 4.00	2.01 ~ 3.00	1.01 ~ 2.00	< 1.00	1.00
全氮%	> 0.200	0.151 ~ 0.200	0.101 ~ 0.150	0.075 ~ 0.100	< 0.075	0.075
全磷%	> 0.200	0.161 ~ 0.200	0.121 ~ 0.160	0.081 ~ 0.120	< 0.080	0.080
全钾%	> 3.00	2.41 ~ 3.00	1.81 ~ 2.40	1.21 ~ 1.80	< 1.20	1.20
速效氮 mg/kg	> 150.0	120.1 ~ 150.0	90.1 ~ 120.0	60.1 ~ 90.0	< 60.0	60
速效磷 mg/kg	> 40.0	20.1 ~ 40.0	10.1 ~ 20.0	5.1 ~ 10.0	< 5.0	10 ~ 12
速效钾 mg/kg	> 200.0	150.1 ~ 200.0	100.1 ~ 150.0	50.1 ~ 100.0	< 50.0	50.0
有效镁 mg/kg	> 150.0	100.0 ~ 150.0	50.1 ~ 100.0	25.1 ~ 50.0	< 25.0	50
有效锌 mg/kg	> 2.00	1.51 ~ 2.00	1.01 ~ 1.50	0.51 ~ 1.00	< 0.50	0.50
有效硼 mg/kg	> 2.00	1.01 ~ 2.00	0.51 ~ 1.00	0.25 ~ 0.50	< 0.25	0.50
还原锰 mg/kg	> 300	201 ~ 300	101 ~ 200	51 ~ 100	< 50	100
交换锰 mg/kg		> 5.0	3.1 ~ 5.0	1.0 ~ 3.0	< 1.0	3.0
有效硫 mg/kg						12
有效铝 mg/kg	> 0.30	0.21 ~ 0.30	0.16 ~ 0.20	0.10 ~ 0.15	< 0.10	0.15
有效铁 mg/kg		> 4.50	2.5 ~ 4.5	< 2.50		2.50
有效铜 mg/kg	> 1.80	1.01 ~ 0.80	0.21 ~ 1.00	0.11 ~ 0.20	< 0.10	0.20

附:土壤养分含量分析方法

1. 全氮: 硒粉 + CuSO_4 + H_2SO_4 消化 - 碱解蒸馏法;
2. 全磷: NaOH 碱溶钼锑抗比色法;
3. 全钾: NaOH 碱溶火焰比色法;
4. 速效氮: 碱解扩散法;
5. 速效磷: 0.5N NaHCO_3 浸提 - 钼锑抗比色法;
6. 速效钾: 1N NH_4Ac 浸提 - 火焰光度计法;
7. 有机质: 油浴加热 - $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 容量法;
8. pH 值: 酸度计测定(水:土 = 2.5:1);
9. 有效钙(镁): 1N NH_4Ac + 0.005N EDTA 浸提 - 原子吸收法;
10. 有效锌: DTPA 浸提 - 原子吸收法;
11. 交换锰: 1N NH_4Ac 浸提 - 原子吸收法;
12. 还原锰: 1N NH_4Ac + 0.2% 对苯二酚浸提 - 原子吸收法;
13. 有效硫: 磷酸盐 + 乙酸提取 - BaSO_4 比色法;
14. 有效硼: 沸水浸提 - 甲亚胺比色法。

(一) 植烟土壤酸碱度

土壤酸碱度通常用 pH 值来表示。土壤 pH 值指土壤溶液中氢离子(H^+)浓度的负对数。纯水在室温(26°C)下的 $\text{pH} = 7$, pH 值小于 7 为酸性, 大于 7 为碱性。土壤 pH 值受生物、气候、成土母质及人类耕作、施肥、灌溉等措施的影响时会发生变化, 它是土壤的基本表征。一般土壤 pH 值变幅在 4~9 之间。昆明市植烟土壤的 pH 变幅在 4.77~8.15 之间。烟草在土壤 pH 4.5~8.5 之间均能生长, 但土壤 pH 值在 5.5~6.5 之间才能生产出优质烟叶。

土壤中氢离子浓度直接影响土壤微生物活动和各种营养元素的转化形态。如在酸性土壤中, 钾、镁、钙、锌、硼、锰等元素容易转