

首届全国测土配方施肥 技术研讨会论文集

江荣风 杜 森 主 编

张福锁 高祥照 副主编

JISHUYANTAOHUI
LUNWENJI

中国农业大学出版社

首届全国测土配方施肥 技术研讨会论文集

江荣风 杜 森 主 编
张福锁 高祥照 副主编

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

首届全国测土配方施肥技术研讨会论文集/江荣风,杜森主编. —北京:中国农业大学出版社,2007.4
ISBN 978-7-81117-167-9

I. 首… II. ①江…②杜… III. ①土壤肥力-测定法-学术会议-文集②施肥-配方-学术会议-文集
IV. S158.2-53 S147.2-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 026733 号

书 名 首届全国测土配方施肥技术研讨会论文集

作 者 江荣风 杜 森 主编

策划编辑 高 欣

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

电 话 发行部 010-62731190,2620

编辑部 010-62732617,2618

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2007 年 3 月第 1 版 2007 年 3 月第 1 次印刷

规 格 889×1194 16 开本 22.5 印张 692 千字

印 数 1~1000

定 价 85.00 元

责任编辑 孟 梅

责任校对 王晓凤 陈 莹

邮政编码 100094

读者服务部 010-62732336

出 版 部 010-62733440

e-mail cbsszs@cau.edu.cn

图书如有质量问题本社发行部负责调换

主 编 江荣风 杜 森

副主编 张福锁 高祥照

编 者 (以姓氏笔画为序)

马常宝 王 巍 江荣风 杜 森

张福锁 陈新平 杨 帆 高祥照

前 言

首届全国测土配方施肥技术研讨会于2006年7月9—10日在内蒙古自治区呼和浩特市召开,来自全国科研、教学、技术推广和肥料企业及国外代表、农业部测土配方施肥技术专家组成员等约350人参加了本次技术研讨与交流盛会。

本次会议共收到了有关研究成果、技术总结、经验介绍和管理模式等论文65篇。这些论文比较全面地总结了近年来我国开展测土配方施肥技术取得的阶段性成果,探讨了科研、教学和企业参与测土配方施肥的方式,介绍了发达国家科学施肥的做法和运行机制,为建立适合我国国情的测土配方施肥技术体系、全面提升我国科学施肥技术水平将起到重要的推动作用。

本次研讨会由全国农业技术推广中心、中国农业大学资源与环境学院、中国农科院农业资源与区划研究所、内蒙古自治区农牧厅主办。为使本次技术研讨会顺利圆满举行,农业部测土配方施肥技术专家组组长张福锁教授专程到内蒙古呼和浩特市实地考察,对宾馆住宿条件、会场环境、餐饮和交通等方面进行了综合分析,选定开会场所。同时,组织成立了会务组开展了大量工作,会前编辑完成了论文集供大会交流用。为感谢各位参会代表和为此次大会成功举办付出辛勤劳动的同仁们,也为使本次会议的成果得以广泛交流,我们编辑并正式出版了该会议论文集,希望对全国测土配方施肥工作有所帮助。

编者

2007年1月12日

目 录

第一篇 我国测土配方施肥技术体系的建立

正确处理六大关系 稳步推进测土配方施肥工作	黄铁平(3)
区域配肥与施肥技术	崔振岭 张福锁 陈新平(9)
以土定产 以产定肥	
——关于测土配方施肥技术路线的几个问题	杨再林(19)
试论测土配方施肥专家决策系统的研究与开发	窦晓黎 段庆钟(23)
信息技术在测土配方施肥中的运用	马友华 赵艳萍 王强 胡宏祥 赵建勋 钱国平 钱晓华 邱宁宁(31)
作物施肥决策系统的研究	卢志红 赵小敏 吴建富(37)
精准农业变量施肥数据库建模	翟瑞常 蔡德利 侯雪坤(42)
对当前测土配方施肥若干技术问题的思考	黄铁平 危长宽 杨琳(48)
广西测土配方施肥专家系统参数研究与编制	李少泉(54)

第二篇 土壤测试方法研究进展及其在测土配方施肥中的应用

石灰性土壤有效磷测定方法的研究	韩琅丰 江荣风(63)
国内外土壤速测技术研究与应用概况	江荣风 杜森 张福锁(89)
Mehlich 3 与常规方法测定重庆土壤的对比研究	喻华 熊正辉 王帅 张远蓉 孙红专 杨剑虹(92)
紫色土壤有效养分快速测定方法选择研究	冯艳红 孙彭寿 李伟 陈杰华 邹强 喻华 杨剑虹(98)
0.01 mol/L CaCl ₂ 方法速测土壤养分的研究	张文芳 崔建宇(105)
量样法和称样法对 Mehlich 3 法测定值的影响	崔建宇 曹明辉 夏晓平 宋建兰 王巍(111)
Mehlich 3 方法测定土壤有效养分的相关性研究	宋建兰 崔建宇 薛会英 江荣风(118)
土壤有效磷测定方法比较	李昆 代天飞 陈钢(123)

第三篇 作物体系及区域养分资源综合管理理论与技术

做好养分管理,实现我国农业生产与生态双赢	张福锁(133)
试论养分资源综合管理在社会主义新农村建设中的作用	王方浩 刘全清 张福锁(134)
我国肥料利用率的现状及调控措施	王激清 马文奇 江荣风 张福锁(137)
专家+协会+农户:农技推广的新模式	
——我们的做法与体会	吕世华(143)
菜籽饼肥与化肥配合施用对烤烟叶片质体色素含量的影响	
..... 王巍 王毅 瞿兴 杨跃 付丽波 杨华 洪丽芳 吴礼树 耿明建	(147)
湖南省土壤农化分析基础、问题和建设对策	夏海鳌 黄铁平 杨琳 危长宽(152)
甘肃省测土施肥现状评价与对策	顿志恒(155)
宁夏肥料施用现状调查研究初报	田恩平 尹雪红 冯静(158)
甘肃省氮肥利用率现状及变化趋势	崔增团(161)
河北省几种农田土壤养分变化及施肥建议	段霄燕 李志田 杨瑞让等(166)
我国橡胶树测土营养诊断配方施肥的发展历程与趋势	罗微 林钊沐 茶正早(174)
宁夏引黄灌区麦套玉米“3414”平衡施肥试验研究	尹雪红 田恩平 冯静(179)

蔬菜测土施肥技术体系的建立与应用	陈清 何飞飞 张福锁(184)
江西省 2005 年度中、晚稻“3414”试验结果分析	廖诗传 周志诚 陈永昌 邹绍文(194)
杂交水稻测土配方施肥技术研究与应用	黄铁平 刘如清 刘毅斌 杨琳 袁跃之(202)
水稻氮、磷、钾肥效“3414”不完全试验初步研究	朱恩 林天杰 朱萍 饶燕铭 陈龙娟 顾介明(207)
水稻精准施肥研究	杨佩珍 王国忠 毕经纬(213)
不同施锰方法对棉花的影响	张金辉 崔凤俊 陈树文(219)
不同营养型微肥在番茄上的施用效果	张英明 邹杰民 梁秀英 庞其贞(222)
落实配方施肥 提高马铃薯单产	慕松 杨晓明 马仁彪(225)
荣宝处理土壤防治大姜腐霉根腐病	李林(229)
十字花科植物根肿病综合防治技术	高明泉(230)
中草药残渣高温堆制化处理的模拟研究	王引权 杜弢 李明杰 向鹏 夏文孝 刘兆光(232)
施用有机肥对烟田土壤性状和养分平衡的影响	杨宇虹 杨丽萍 赵正雄(238)

第四篇 有关省、市、县测土配方施肥技术经验交流与机制探讨

实施“五定”模式建立测土配方施肥长效工作机制	邢岩 刘昱东 赵斌(247)
浅谈西部贫困山区测土配方施肥推广应用前景	成忠龙 张定红 任习荣(251)
陈仓区测土配方施肥技术推广的实践与探索	王录科 刘宗院 刘桂莲 王银福(257)
突出重点 强化措施 切实推进测土配方施肥工作的深入开展	马玉兰 尹雪红 冯静(261)
湖北省测土配方施肥情况汇报	湖北省土壤肥料工作站(266)
湖南省测土配方施肥工作总结	湖南省土壤肥料工作站(274)
2006 年贵州省测土配方施肥工作小结	贵州省土肥总站(282)
2006 年黑龙江省测土配方施肥	黑龙江省土肥站(287)
2006 年云南省测土配方施肥工作情况总结	云南省土肥站、云南省测土配方施肥领导小组办公室(291)
安徽省测土配方施肥工作进展情况	安徽省土肥站(294)
推广测土配方施肥,促进农业节本增效	甘肃省农业节水与土壤肥料管理总站(298)
广东省测土配方施肥工作总结	广东省土壤肥料总站(301)
咬定目标不放松,全面推进测土配方施肥工作	广西土肥站(306)
提高认识 创新机制 努力推进测土配方施肥工作全面深入开展	河北省土壤肥料总站(311)
吉林省测土配方施肥工作纪实	吉林省土壤肥料总站(315)
江苏省测土配方施肥情况汇报	江苏省土肥站(318)
重庆市 2006 年测土配方施肥情况汇报	重庆市农业技术推广总站(323)
浙江省测土配方施肥工作情况	浙江省土肥站(326)
新疆测土配方施肥工作经验模式简介	新疆土肥站(329)
陕西省测土配方施肥工作总结	陕西省土肥站(333)
山东省测土配方施肥工作情况	山东省土肥站(339)
青海省测土配方施肥工作的成效及措施	青海省土肥站(342)
内蒙古测土配方施肥主要工作模式	内蒙古自治区测土配方施肥办公室(346)
积极主动 发挥优势	
——黑龙江垦区测土配方施肥工作总结	黑龙江省农垦总局农业局(349)

第一篇

我国测土配方施肥技术 体系的建立

正确处理六大关系 稳步推进测土配方施肥工作

黄铁平

(湖南省土壤肥料工作站 长沙 410005)

摘要:本文以湖南为例,通过结合实际,全面分析当前测土配方施肥现状和社会经济基础,指出当前测土配方施肥工作中,必须正确处理好近期目标与长远目标、调查任务与农事季节、分析化验速度与质量、技术入户与劳务输出、配方肥区域性施用与规模化生产以及配方肥定点生产与统一登记管理等6个方面的关系,这样,才能扎实稳步推进测土配方施肥工作。

关键词:测土配方施肥 现状 问题 建议

科学施肥作为促进农业发展最直接、最有效的措施,长期以来受到各国政府的高度重视。新中国成立以来,党和国家在高度重视有机肥料建设的同时,更加注重化肥的推广应用,通过20世纪50年代推广氮肥、60年代推广磷肥、70年代推广钾肥、80年代推广复混(合)肥,我国化肥生产和消费总量急剧增长,2004年化肥消费总量达4 637万t(纯养分,下同),成为世界上最大的化肥生产和消费国。这一方面,促进了农业的持续快速发展,保障了我国人口日益增长对农产品的需求,为维护社会稳定、促进经济发展做出了积极贡献。但同时,由于不合理施肥也给生态环境和农业可持续发展带来了沉重压力和无穷后患。为此,必须因地制宜,大力推进测土配方,科学施肥。

2005年,农业部启动测土配方施肥春季和秋季行动以来,全国测土配方施肥工作在经历了长达10多年的徘徊局面以后,终于实现突破性进展,成为党和国家的重要工作写进中共中央文件,得到各级政府高度重视、社会各界普遍关注、广大农民热烈欢迎;成为当前“三农”工作的重点、热点和焦点;为今后一个时期全面推进测土配方施肥营造了良好的社会氛围和政策环境。但在实际工作中,也还存在一些不容忽视的问题,必须未雨绸缪,充分认识到这项工作的艰巨性、复杂性和长期性。

1 近期目标与长远目标的关系

在我国这样一个人口多、地少的发展中国家开展测土配方施肥,从一开始就要考虑当前与长远的关系。

就近期而言,实行测土配方施肥主要是通过科学合理施肥,减少不合理的化肥用量,转变农业增长方式,促进粮食持续增产、农业节本增效、农民稳定增收,改善生态环境,推进社会主义新农村建设。同时,遏制当前我国化肥施用总量过快增长的势头,缓解化肥生产与供应过程中的原料、能源、交通运输压力。

从长远来看,由于人口增长和经济社会发展对各类建设用地的需要,我国人多地少的矛盾将日益突出,为确保国家粮食安全,我国耕地将长期保持目前这种高投入、高产出和高强度的利用状态,测土配方肥必须同时满足优质、高产、高效、生态、安全等多重目标。为此,必须将测土配方施肥与耕地质量建设有机地结合起来,通过测土配方,科学施肥,减少面源污染,改善生态环境,改良土壤、培肥地力,提高耕地综合生产能力,确保国家粮食安全,实现农业可持续发展。

特别是我国广大农民科技文化素质普遍较差,在家务农的农民不仅年龄结构老化、两极分化和女性化,农村人口特别是农村劳动力流动性大,普及测土配方施肥并不是短时期内就能办到的事。同时,耕地基础地力、耕作制度、作物品种、目标产量,甚至水文气候条件都是动态的,不断变化的,因此,必须经常性地开展取土、测土和田间肥效试验,与时俱进,不断强化测土配方施肥科学研究与技术创新,调整和优化施肥参数,

完善测土配方施肥指标体系。

因此,要立足当前,着眼长远,充分认识测土配方施肥工作的复杂性、艰巨性和长期性,坚持统筹规划,循序渐进,因地制宜,分类指导,防止一刀切。通过强化公益性环节财政补贴机制,完善政府引导下的、以企业为主体的市场运作机制,积极稳妥地推进测土配方施肥工作,防止一哄而起,一哄而散。

2 调查任务与农事季节的关系

毫无疑问,按照统计学的原理,在一定区域所采集的样本数量越多,测定值就越接近生产实际,越有代表性。事实上,受时间、人力、物力、财力和精力等因素的制约,不可能也没有必要对每一个农户的责任田进行取样化验,这就涉及到一个取样数量问题。为此,2005—2006年农业部、财政部测土配方施肥补贴资金项目规定:各项目县(市、区、旗、场)按平均每100~200亩耕地采集1个土样(丘陵山区30~80亩、平原区100~500亩采集1个土样),第一年平均分析化验土壤、植株样品4000个左右。农业部《测土配方施肥技术规范(试行)修订稿》则规定:样品统一在作物收获后或播种施肥前采集,其中果园在果品采摘后的第一次施肥前采集;同一采样单元,无机氮每季或每年采集1次,或进行植株氮营养快速诊断;土壤有效磷、速效钾2~4年,中、微量元素3~5年,采集1次。

2001—2005年,全国耕地平均复种指数为1.24^①,从南到北随着耕地复种指数增加,采样调查与农事季节的矛盾越来越突出。在湖南省耕地复种指数长期保持在2.5左右,有的地方高达4.0,两茬作物之间只有10天左右的空闲时间,有的还需进行间作套种,适合采样的时间就更短。2005年,宁乡、桃江等13个试点县的实践证明,一个3人左右的野外调查队要同时完成测土配方施肥田间采样调查和农户施肥情况调查并填好相关表格,在通讯和交通畅通、乡村干部和采样调查农户事先有约的情况下,一般平原区每天只能完成15个左右的样点,丘陵山区只能完成10个左右的样点。

因此,一方面,应根据农事季节和采样任务,妥善处理好调查任务与农事季节的关系,以每年的采样时间控制在2个月、每月野外工作时间控制在20天(其余时间因天气或其他特殊情况不能采样)为限,按照倒计时的办法,确定每年完成4000个样品的采集任务,所需要的采样人员,配备相应的野外调查采样设备,并采取超常规的组织管理措施,确保调查采样任务圆满完成。另一方面,根据目前测土配方施肥技术基础,因地制宜适当调减采样任务,充实田间肥效试验任务,加快建立测土配方施肥指标体系。

3 分析化验速度与质量的关系

测土配方施肥技术不同于其他农业技术,不仅工作环节多,而且技术性特别强,除了教会农民配方施肥基本常识、认识配方并按施肥建议卡施肥之外,还必须帮助农民根据土、肥、水、种等因素的变化,经常性地取土、测土,了解耕地地力,修订和优化肥料配方。因此,单靠农民自身的努力,是无法实现真正意义上的测土配方施肥的。按照项目管理要求,各新增项目县(市、区、旗、场)必须在第一个项目年度内完成4000个左右的样品分析化验任务。目前湖南75%县(市、区)农业局都有现成的土肥化验室,经过测试条件改善和仪器设备配套,只要检测人员操作熟练,内部管理和人员调度到位(每个化验室保证8~10名检测人员),化验室正常运转,一个县级化验室采用常规测试方法,集中4个月左右的时间完成4000个土壤的常规6项分析化验任务是完全可能的;委托有资质的省级化验室在同样的时间内完成1000个左右土样的中微量元素和植株样品的分析化验任务也是完全可能的。

2005年,基础较好的桃源县土肥化验室苦干加巧干于2006年1月23日,率先完成3151个土壤样品常规6项检测任务,平均每天完成57.7个土样常规6项检测任务,每天下达给检测人员的日工作量分别为:有机质75

^① 中华人民共和国农业部,2001—2005年中国农业统计资料。

个、碱解氮 150 个、有效磷 70 个、速效钾 150 个、缓效钾 60 个、pH 值 200 个。但有的县级化验室由于管理不善、化验员素质相对较差,同样的仪器设备条件,平均每天也只能完成 30~50 个样品的常规 6 项检测任务。

因此,分析化验速度的快慢关键取决于人员素质和内部管理。采用 ASI 法进行检测的澧县和茶陵县,尽管每天可以完成 75~100 个样品的检测任务,但由于新方法所需的试剂和批量化测试所需的仪器设备采购、维修难以及时到位,往往影响工作进度,特别是新方法还没有针对当地土壤类型、耕作制度和主要作物建立完整的施肥参数,只有等系统的田间肥效试验结束,并建立基于该方法的施肥指标体系之后,才能开展成果应用和耕地地力评价。

为确保测试结果的准确性和实用性,必须强调分析化验质量,坚持数量服从质量,通过改进测试方法、提高人员素质、强化内部管理,做到分析测试与田间肥效试验相结合,在保证质量的前提下,加快测试速度。由于采集 4 000 个左右的样品需要耗时 2 个月,样品前处理(包括样品风干和制样)需要 1 个月,分析化验需要 3~4 个月。

因此,必须高度重视农户施肥情况调查和历年土壤肥料技术资料的整理和开发利用,特别是通过高产典型农户的施肥情况调查,为科学确定主要农作物目标产量,摸索施肥规律,研究不同耕地类型区主要农作物肥料配方提供科学依据。确保野外调查采样工作一结束,就可以为企业提供区域性的肥料配方,为农民及时填发施肥建议卡,等分析化验和田间肥效试验结果出来后,再对配方和施肥建议卡进行校正。

4 技术入户与劳务输出的关系

推广测土配方施肥技术,关键是免费为农民填发测土配方施肥建议卡,并指导农民按照施肥建议卡合理施肥。在我国南方广大丘陵山区一般户平耕地不足 4 亩,其中湖南省 2004 年为 4.17 亩,比我国当年农户 7.63 亩低了 45.3%。也就是说,在湖南每个新增项目县要完成 40 万亩测土配方施肥,就必须完成 10 万份左右的施肥建议卡的填发任务。目前,在政府引导、项目带动(阳光工程)、市场拉动和新闻宣传等共同促进下,我国广大中、西部地区农村劳动力转移现象十分严重。从表 1 可以看出,2004 年湖南省 3 173.56 万农村劳动力,在家从业的只占 82.2%,其中农业从业人员只占 62.3%,无论是经济较发达的长株潭地区,还是主要交通干道沿线,农民外出打工都是普遍现象,一个村多则 80%,少则 40%的劳力常年在外出打工,季节性外出打工就更加普遍,有的农户举家外迁,常年不归,在这种情况下,要实现施肥建议卡 100%入户并由户主签名确有难度,在广大老少边穷山区困难就更大。

另外,我国农民科技文化素质普遍较差,据统计,目前我国农民平均受教育的年限不足 7.3 年,小学文化程度和文盲半文盲合计占 40.31%,初中文化程度占 48.07%,高中以上文化程度仅占 11.62%。参加过绿色证书、青年农民培训和其他职业资格证书培训的人数约 2 000 万,只占 4.8 亿农村劳动力的 4.17%^①。由于农民科技文化素质较差,有的根本就看不懂施肥建议卡,再加上受经济条件的制约,不可能按照施肥建议卡的要求购肥、施肥。

为此,应根据目前农村实际,加大电视专题讲座、公益广告和办点示范的力度,着力普及科学施肥基本常识。与此同时,充分发挥各种专业经济合作组织、行业协会和产业龙头企业,率先对种植大户和科技示范户进行全面、系统的测土配方施肥技术培训,通过以点带面,对农民进行手把手、面对面的培训,一步一个脚印逐步普及测土配方施肥技术,最终实现由指导农民配方施肥向农民直接施用配方肥的根本性转变,不能从一开始就一味强调施肥,建议卡入户率 100%。

5 配方肥区域性施用与规模化生产的关系

我国南方无论是耕地类型,还是耕作制度和作物种类及品种,都比北方复杂得多。以湖南为例,平均一

^① 丁力等,加快培养有文化、懂技术、会经营的新型农民,建设社会主义新农村若干问题研究,中国农业出版社,2005 年 10 月。

个县的耕地土种湖区约 30 个,丘陵区约 150 个,山区约 300 个,典型耕作制度分别有 6~8 种,作物不少于 20 种。因此,按照配方施肥的原理和方法,根据土壤类型、耕作制度和土壤肥力水平制定肥料配方,平均一个县的配方不少于 150 个,一个配方小的只有 100 多 t,多的也不过 10 000 t,大部分在 5 000 t 以内。而我国复混肥生产工艺基本上采用欧洲的转鼓或喷浆造粒技术路线,肥料配方每改变一次都要进行生产技术参数调整和生调,而过多地调整配方不仅增加复混肥生产成本,为配方肥规模化生产带来困难,往往大型肥料生产企业对小额配方肥招标合同只能望而心叹。

表 1 2004 年湖南省农村从业人员分类统计表

单位	乡村劳动力资源总数(万人)	乡村从业人员数(万人)	其中(万人)						
			农业从业人员	工业从业人员	建筑业从业人员	交通运输业从业人员	信息传输、计算机服务和软件从业人员	批发零售业从业人员	住宿和餐饮业从业人员
合计	3 173.56	2 608.36	1 975.89	243.02	156.01	65.22	10.5	105.1	52.62
长沙市	260.79	220.13	137.55	32.74	23.43	7.31	0.9	13.64	4.56
株洲市	192.49	137.25	90.87	22.3	10.76	4.62	0.37	6.42	1.91
湘潭市	126.99	115.3	79.3	11.61	12.52	2.94	0.19	5.16	3.58
衡阳市	312.04	262.45	203.14	21.61	18.37	5.01	1.32	8.74	4.26
邵阳市	398.38	332.42	258.04	26.29	14.84	5.37	1.03	21.58	5.27
岳阳市	214.75	173.45	132.51	12.14	11.6	5.41	0.76	6.65	4.38
常德市	272.93	224.55	176.81	15.83	11.38	6.36	0.99	8.06	5.12
张家界市	78.35	65.63	55.06	2.78	2.92	1.51	0.13	1.79	1.44
益阳市	218.35	177.96	133.22	18.15	10.33	5.17	1.3	5.84	3.95
郴州市	230.8	193.21	129.01	28.37	11.65	7.61	0.51	9.88	6.18
永州市	284.14	230.3	179.03	22	11.16	5.38	1.51	7.07	4.15
怀化市	250.81	206.5	178.72	10.52	4.77	3.53	0.36	4.65	3.95
娄底市	196.14	154.16	123	13.21	8.45	3.01	1.05	3.09	2.35
湘西州	136.6	115.05	99.63	5.47	3.83	1.99	0.08	2.53	1.52

资料来源:湖南农村社会经济调查队,湖南农村统计年鉴,2005 年 8 月。

从湖南的实际来看,该省从 1949 年至 2000 年自产化肥平均以每年 2.83 万 t 的速率增长。2001 年后,化肥生产才进入快速发展阶段,2004 年全省化肥生产企业发展到 347 家,其中氮肥企业 75 家(其中尿素生产厂 7 家);磷肥企业 29 家;复混肥厂 128 家(其中采用喷浆造粒的 1 家,转鼓造粒的 127 家);其他新型肥料生产企业 119 家。如表 2 所示,2004 年湖南省化肥生产总量达到 782.13 万 t(实物量,下同),其中尿素 155.4 万 t,占 19.87%;过磷酸钙 96.6 万 t,占 12.35%;钙镁磷肥 25.4 万 t,占 3.25%;硫铵 12.3 万 t,占 1.57%;氯化铵 9.5 万 t,占 1.21%;碳铵 284.75 万 t,占 36.41%;复混肥 186.6 万 t,占 23.86%,其他商品肥 11.58 万 t,占 1.48%,平均年产量 2.25 万 t。这些肥料生产企业遍布三湘四水,为配方肥就近生产、定点供应创造了条件;同时,企业生产规模中等偏小,可以发挥“船小好调头”的优势,刚好适应湖南丘陵山区小额配方肥生产的需要。

表 2 2004 年湖南省化肥生产情况统计

单位名称	合计(万 t)	年产尿素(万 t)	年产过磷酸钙(万 t)	年产钙镁磷肥(万 t)	年产硫酸铵(万 t)	年产氯化铵(万 t)	年产碳铵(万 t)	复混肥(万 t)	其他商品肥(万 t)
合计	782.13	155.4	96.6	25.4	12.3	9.5	284.75	186.6	11.58
长沙市	28.17		9.2	3.3	0	0	10	5.17	0.50
株洲市	125.67	23.4	30	0	0.8	9	17.55	44.56	0.36
湘潭市	33.26	0	0	2	0	0.5	16.5	11.13	3.13
衡阳市	115.71	10	22	0	0	0	76.5	7.01	0.20
邵阳市	14.18	0	0.3	0	0	0	2	9.97	1.91

续表 2

单位名称	合计 (万 t)	年产尿素 (万 t)	年产过磷 酸钙(万 t)	年产钙镁 磷肥(万 t)	年产硫酸 铵(万 t)	年产氯化 铵(万 t)	年产碳铵 (万 t)	复混肥 (万 t)	其他商品 肥(万 t)
岳阳市	200.68	85	1.5	2.6	10	0	63.7	35.67	2.21
常德市	21.71	0	3	12	0	0	0	6.36	0.35
益阳市	16.3	0	3.8	0	0	0	12	0.50	0.00
娄底市	79.54	25	2	5	1.5	0	20	26.03	0.01
郴州市	73.22	12	20.5	0	0	0	27	12.70	1.02
永州市	40.41	0	3	0.5	0	0	31	5.45	0.46
怀化市	17.95	0	0	0	0	0	5	12.45	0.50
自治州	3.8	0	0	0	0	0	0	3.10	0.70
张家界	11.3	0	1.3	0	0	0	3.5	6.50	0.00
省直	3.53	0	0	0	0	0	0	3.29	0.24

从复混肥生产能力来看(见表 3),2004 年湖南省复混肥年设计生产能力达 509.7 万 t,而实际生产量只有 178.3 万 t,仅占设计能力的 34.98%,其中低浓度复混肥 135.3 万 t,占全省复混肥设计生产能力的 26.55%,占全省复混肥实际生产量的 75.88%;有机-无机复混肥年设计生产能力为 24.6 万 t,而实际生产量只有 7.6 万 t,只占 30.89%。因此,目前湖南的复混肥生产水平还远远没有达到设计生产能力,通过大力推广测土配方施肥技术,促进农民由配方施肥向直接施用配方肥根本性转变的过程中,湖南复混肥生产行业必将迎来千载难逢的发展机遇。

表 3 2004 年湖南省复混肥生产能力 万 t

单位	复混(合)肥					有机-无机复混肥	
	年生产能力	年实际生产量				年生产能力	年实际生产量
		小计	高浓度	中浓度	低浓度		
合计	509.7	178.3	28.8	14.2	135.3	24.6	7.6
长沙市	21.2	4.7	0.0	1.0	3.7	1.5	0.2
株洲市	77.5	44.2	1.0	0.0	43.2	0.0	0.0
湘潭市	10.0	8.0	0.0	0.0	8.0	3.9	3.1
衡阳市	30.3	6.8	0.0	0.3	6.5	0.5	0.2
邵阳市	30.0	8.1	1.4	3.1	3.6	3.3	1.0
岳阳市	87.0	33.5	8.9	4.3	20.3	7.5	2.2
常德市	12.0	6.0	0.0	0.0	6.0	0.2	0.1
益阳市	1.5	0.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
娄底市	50.7	26.0	10.0	2.1	13.9	0.0	0.0
郴州市	53.0	11.7	7.0	1.1	3.6	0.0	0.0
永州市	26.5	5.0	0.3	0.7	4.0	4.1	0.5
怀化市	55.7	12.0	0.0	0.0	12.0	3.6	0.3
自治州	16.8	2.4	0.0	0.2	2.2	0.0	0.0
张家界	29.5	6.5	0.0	0.0	6.5	0.0	0.0
省直	8.0	3.1	0.3	1.5	1.3	0.0	0.0

因此,一方面,湖南的复混肥生产企业应立足湖南,积极参与测土配方施肥,充分发挥人缘、地缘和区位优势,通过“三个结合”(即与农业部门紧密结合,与农业生产紧密结合,与测土配方施肥工作紧密结合),实现统测统配、连锁直销,构建新型配方肥生产营销网络和运行机制,挖掘市场潜力。另一方面,必须清醒地认识到,目前尽管一些省内和省外大型肥料生产企业成为了各项目县(市、区)的配方肥定点加工中标企业,但所生产的产品一般比当地中小企业生产的产品成本高。就是在同等价格条件下,也没有当地中小型复混肥企业生产的产品好销。究其原因,主要是农民对这些企业生产的产品还有一个认识过程,而当地中、小民营企业生产的配方肥,历经多年试验示范和推广,具有明显的人缘和地缘优势,已被广大农民接受,农民用

起来心中有数。

因此,各地在确定配方肥定点生产企业时,应当因地制宜,坚持大、中、小企业一视同仁,不同所有制企业同等对待,重点考核生产经营证照(主要是肥料登记证)、产品质量(近年来没有质量投诉事件)、售后服务(质量保证承诺和责任追溯机制)、推广应用基础等方面,不应把生产规模作为硬性指标。

6 配方肥定点生产与统一登记管理的关系

按理每个中标企业都应按照项目县土肥技术推广机构提供的肥料配方进行生产,并按指定区域定点销售,只有这样,才能实现真正意义上的测土配方施肥。但在实际操作过程中,由于湖南户平均耕地仅4.17亩,大多数地方属于丘陵山区,耕地类型多、田土分散,户平均耕地不足2亩,往往一个村就有10多个土种,5~6种耕作制度,农民施肥差异很大,而配方肥生产企业采用转鼓或料浆造粒工艺生产配方肥,一般每个配方至少要生产5000t以上才能保本运营。在这种情况下,如果仍按“一证一品”进行管理,每个肥料配方都要进行登记,那么,一方面,企业由于调试时间长、生产成本低,得不偿失;另一方面,势必会加重企业负担。为此,一是要针对测土配方专用肥供肥区域小、运距近、存贮时间短等特点,出台专门的产品技术标准;二是要尽快研究与配方肥生产相适应的肥料登记管理办法,凡为特定区域生产的配方肥建议改登记制为备案制,简化办证手续、加快办证速度,基本实现随到随办,有求必应;三是将基肥与追肥严格分开,将配方肥推广与施肥建议卡填发有机结合起来,配方肥统一作基肥一次性施用,在为农民填发施肥建议卡,再合理确定追肥施用数量、比例和施用时间、方法。

区域配肥与施肥技术

崔振岭 张福锁 陈新平

(中国农业大学资源与环境学院 北京 100094)

摘要:对比国内外化肥产业发展,我国复合(混)肥产业发展迅速,化肥消费的复合化比例不断提高,但尚未形成适合中国国情的区域配肥道路,以及相关的服务配套体系(企业、推广机构、科研单位)。我国的区域配肥应依据作物养分吸收规律和区域土壤养分供应特点进行,对氮肥进行实时实地的精确调控、对磷钾肥进行恒量监控;大田作物充分考虑作物养分需求与土壤、环境养分供应的同步;蔬菜在培肥地力的基础上,依据养分吸收规律进行配肥;果树依据不同生育阶段养分需求和作用进行配肥。目前,我国的区域配肥应走大配方复合肥和小配方掺混肥并存的道路,大配方复合肥主要针对大的生态区或作物种植带,由大中型企业组织完成;小配方掺混肥主要针对县域范围,由县(市)级推广机构联合中小型 BB 肥厂完成。

关键词:区域配肥 大配方复合肥 小配方掺混肥

1 国内外复合(混)肥的发展现状

世界肥料的生产和使用始于西方工业发达国家,从 20 世纪 30 年代至 40 年代至现在,工业发达国家复合(混)肥工业的发展经历了起步、快速发展和成熟发展 3 个阶段。从图 1 的结果可以看出,从 20 世纪 80 年代以后,北美和西欧等发达国家肥料消费量经过快速发展后趋于稳定,化肥总量和复合(混)肥的比例都出现不同程度的下降趋势,尤以西欧最为明显。1980 年以后,北美化肥的消费常年稳定在 2 000 万~2 500 万 t 之间,复合(混)肥消费在 750 万~1 000 万 t 之间波动,复合化比例由 20 世纪 80 年代的 45% 下降到现在的 36%;西欧的化肥消费总量从 1980 年的 2 279 万 t 下降到 2003 年的 1 542 万 t,复合(混)肥的消费量由 1 244 万 t 下降到现在的 722 万 t,复合化比例由 20 世纪 80 年代的 55% 下降到现在的 47%。

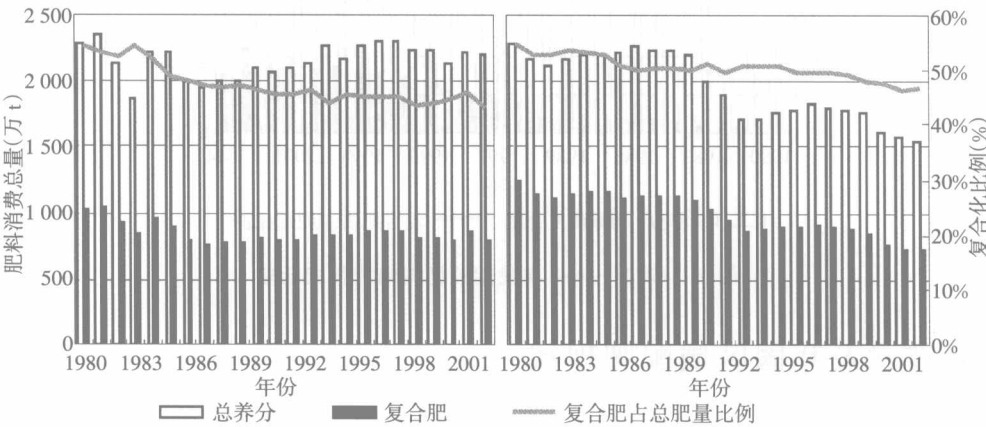


图 1 1980—2003 年北美(左图)和西欧(右图)的肥料消费情况比较

尽管北美和西欧的复合(混)肥工业的发展历程基本相似,但其发展的主要实践上做法截然不同。其中美国走的是小配方——掺混肥的道路,以包括磷酸铵在内的各种颗粒基础肥料配制成为散装装卸、运输为主的颗粒掺混肥,即 BB 肥(Bulk blending fertilizer, BB);而欧洲走的是大配方——复合肥道路。

20 世纪中叶,粉状混合肥料(Powdery compound fertilizer)生产已在美国广泛应用。1938 年,由单质肥料制造粒混合肥料的方法在美国出现,1947 年,美国伊利诺斯州有了 4 家较早从事散装掺和肥料生产和

销售的工厂。与此同时,化学方法生产的以磷酸铵为主的复合肥料也得到了快速的发展。1920年美国建成世界上第一家年产25 000 t的热法磷酸铵工厂,主要生产磷酸一铵。20世纪60年代初,美国TVA开始生产湿法磷酸二铵和磷酸一铵,磷酸二铵可以直接用于BB肥生产,而磷酸一铵则可以替代过磷酸钙制造粒状复混肥料。据统计,美国所销售全部复混肥的约58%和全部化肥的约40%都是颗粒掺混肥。据IFA(世界肥料工业协会)统计,1997年,美国掺混肥占固体复混肥料的80%,西欧仅为25%。

与美国不同,欧洲绝大多数国家以单一肥料生产为主。初期主要发展了低品味复混(合)肥,以简单混拌为主;20世纪60年代以后,重过磷酸钙代替普通过磷酸钙,尿素和硝酸铵代替硫酸铵和硝酸钠,高品位氯化钾的使用以及大量磷酸和氨的使用,促进了欧洲高品位(有效成分)复合肥的快速发展,复合肥的制备也有简单的机械物理过程发展为多生产工艺,各有特点,技术性强的复杂化过程。到目前,欧洲国家80%~85%的五氧化二磷、85%~90%的氧化钾和35%~45%的氮制成复混肥供给农业。

中国化肥工业的起步较化肥工业发达的欧、美国家晚了约100年。20世纪30年代才建有两个氮肥厂。建国以后,我国化肥工业才得到了迅速的发展。与欧洲国家发展化肥工业的做法相似,中国20世纪50~70年代开始重点发展单一肥料,氮肥品种主要以碳酸氢铵,20世纪70年代后引进技术,建设以尿素为主的大型氮肥装置。我国复混肥的发展可以分为两个阶段,80年代前进行技术准备,奠基发展高浓度复合(混)肥基础,80年代后,我国复合(混)肥工业迅速发展,其中重点发展了以湿法磷酸和氨为基础的复合(混)肥;有条件的发展硝酸磷肥;使用多种基础肥料发展复合(混)肥。从表可以看出,从1980年我国的复混肥仅有27万t,占肥料消费总量的2%,发展到2004年,复混肥的消费总量达到1 200万t,占化肥消费总量的26%(图2)。

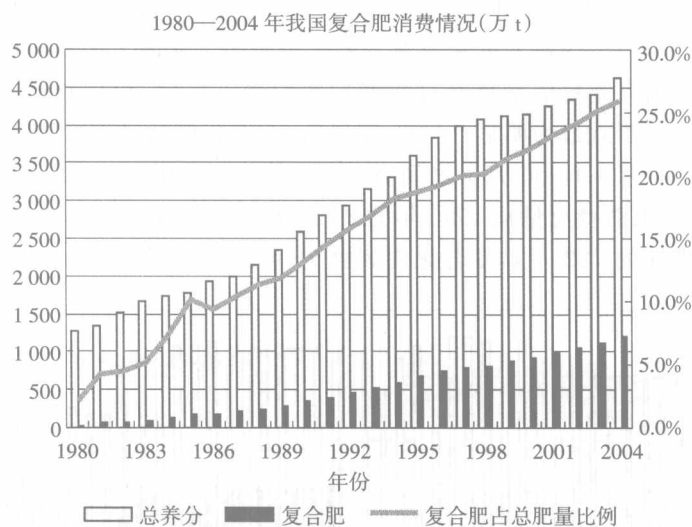


图2 1980—2004年我国的肥料消费情况比较

2 区域配肥技术及我国区域配肥现状

区域配肥是运用现代农业科技成果,并根据一定区域范围内作物需肥规律、土壤供肥性能和肥料效应,结合有机肥施用,产前提出氮、磷、钾和中微肥的适宜用量、比例以及相应的施肥技术。其特征是“产前提肥”,其具体内容包含“配方”和“施肥”两个步骤。

区域配肥以复混肥为主要载体,其原则在充分考虑区域土壤养分供应特点的基础上,满足作物各个生长期的营养需求,而不是一次性满足作物一生的养分需求。一般来说,一项完整的区域配肥技术体系必须考虑以下几个方面的因素:①作物基础产量、目标产量及养分吸收规律;②土壤养分含量(土壤测试值);③农事操作习惯;④肥料的边际效应和经济效应;⑤区域气候与作物生长需求;⑥施用有机肥种类与