

中国土壤肥料工作的成就与任务

唐近春

(农业部全国土壤肥料总站, 100026)

摘 要

中国农业取得了举世瞩目的成就。在农业发展中,土壤肥料科学的进步、技术成果转化为现实生产力,以及土壤肥力的培养与提高、土壤资源的合理开发与利用、植物营养与施肥,起着不容忽视的作用。

本文侧重从土壤肥料科学技术推广领域这个侧面加以阐述。文章分两大部分:第一部分中国土壤肥料工作的现状和成就,回顾土壤肥料工作,涉及到土壤肥料基础工作和科学技术推广的方方面面;第二部分土壤肥料工作的任务,展望土壤肥料工作,探讨“八五”期间乃至本世纪末土壤肥料科技推广工作的重点任务和措施。

关键词 成就,任务,土壤肥料

我国农业以占世界 7% 的耕地养活了占世界 22% 的人口。1993 年除棉花、糖料减产,粮食总产量突破 4500 亿公斤,油料增产 7%,肉类、奶类、蛋类和水产品总产分别增长 5.5%、6.4%、7% 和 10% 以上,农业总产值增长 3.7%,农民人均纯收入 880 元。在农业特别是种植业的发展中,土壤肥料科学的进步,以及土壤肥料科技推广工作,有着重要的作用。

一、土壤肥料工作的现状和成就

(一) 全国第二次土壤普查

遵照国发(1979)111号文件开展的全国第二次土壤普查,省、地、县级业已完成。编写出土壤志、土种志、专题调查报告和科学论文集 3200 余份,编制土壤系列图件 14000 余幅,整理土壤资源 160 多项,获得 2000 万个以上数据。全国汇总主要成果:《中国土壤》、《中国土种志》(1—6 卷),列为当代科技重要著作,农业领域内容,还有《中国土壤分类系统》、《中国土壤普查技术》、《全国第二次土壤普查数据册》;土壤系列图件有中国土壤图(1:100 万分幅、1:250 万、1:400 万三种)、中国土壤改良分区图(1:400 万)、中国土壤养分图(1:400 万,共 12 种)、中国土壤酸碱度图(1:400 万)和中国土壤碳酸钙图(1:400 万)。

普查采用遥感手段和大比例尺调查制图,应用先进测试手段和电子计算机技术,查清了全国土壤类型、分布、面积、理化性状、生产性能、肥力状况和土地利用现状,作了资源评价,为农业区划、规划、农业综合开发、配方施肥、基地建设、结构调整、建立“两高一优”农业示范区,提供了科学依据。并根据土壤的宜种性、障碍因素、养分丰缺状况,在因土种植、因土改良、因土因作物施肥等方面取得显著的经济、社会效益。丰富发展了土壤分类

研究、土壤调查制图、土壤养分丰缺指标研究,诊断施肥技术研究等土壤肥料科学;普及了土肥科技知识,并加强了土肥机构队伍建设。

(二) 土壤改良

我国现有耕地中,尚有中低产田 10.07 亿多亩,约占耕地面积的 60%。主要分布在黄淮海平原、南方丘陵、黄土高原、西北内陆灌溉农业区、东北三江平原、松辽平原。包括盐碱地、渍涝和潜育水稻土、干旱缺水土壤、坡耕地、风沙土、瘠薄地、渍涝旱地等。资料表明:作物吸收的养分有 40—80% 来自土壤,土壤肥力是决定产量高低的基础,改良土壤是实现“两高一优”农业、增强农业后劲的一项战略性措施。1988 年开始进行的农业综合开发,以改造中低产田为重点,以增产粮、棉、油、肉、糖等主要农产品为内容,按照山水田林路综合治理、农业自然资源综合利用的原则,先后在全国设立了 41 个农业综合开发区,实行项目管理。五年总投资达 200 亿元,改造中低产田 1 亿亩,新增粮食 171.6 亿公斤,生产条件改善,农民收入相应增加,农林牧副渔有所发展。

1986 年 10 月,农业部制订了“用养结合,综合治理”的地力建设方针。农业部全国土肥总站与有关省、有关单位配合,在全国不同类型区建立改土示范区,进行了耕地地力等级及中低产田土壤改良、中低产田改造投资估算指标等项研究,取得了新进展。

(三) 有机肥料工作

有机肥资源丰富,使用有机肥是我国农业生产的优良传统,在化肥用量有了增长的情况下,仍必须坚持实行有机肥无机肥相结合,建立养分的良性循环,促进作物优质高产,提高施肥效益。据试验,年亩施风干有机物 200 多公斤,与化肥配合施用,能提供作物增产的地力条件,并保持与提高土壤肥力。

国务院关于重视和加强有机肥料工作的指示(国发[1988] 83 号)下达,农业部为贯彻这个指示,连续召开全国有机肥料工作会议,有机肥使用量,有的省已恢复历史最好水平。秸秆还田面积扩大到 3.6 亿多亩,冬绿肥保持在 6000 万亩左右。为了提供优良绿肥种子,农业部在赣、湘、皖、浙、滇、甘、黑、冀、苏等地,建立绿肥种子基地。农业部全国土肥总站,在部分省区选择不同农业生产类型和主要肥源,进行了有机肥料品质和分布调查。

(四) 配方施肥

配方施肥技术是我国施肥技术的重大改革,当前已成为覆盖面最大、效益最显著的一项农业增产措施。它是综合运用现代农业科技成果,根据作物需肥规律、土壤供肥性能、肥料效应以及计划产量,以有机肥为基础,提出氮磷钾和微量元素肥料的适宜用量和比例,以及相应的施肥技术。1991 年全国配方施肥面积扩大到 6.4 亿亩次,其中优化配方施肥面积占 10—30%,一般增产幅度 8—15%,高的达 20% 以上,还可提高化肥利用率。当年并推广微量元素肥料约 1.5 亿亩次。配方施肥不仅增产增收效益明显,还可以协调养分提高农产品品质,调控营养防治许多生理病害,并有利于培肥地力保护生态。随着配方施肥的发展,许多地方兴办了配肥站(中试厂),生产配方肥料和分作物的专用肥料,有的实现了“高产、测土、配方、供肥、服务”一体化目标,受到农民的欢迎。

为了进一步优化技术,农业部农业司、全国土肥总站在全国部分县开展优化配方施肥试点;并组织实施联合国 UNDP CPR/91/123 平衡施肥项目。全国土肥总站并组织开展了蔬菜配方施肥工作。

(五) 土壤监测(土壤肥力监测)

按照不同土壤类型和肥力状况,选择有代表性的地块作为监测点,采取主要的轮作制,定期进行土壤理化性状分析、植株化验、记载作物产量、施肥量、灌排情况以及其他田间管理项目、气候状况等内容,进行数理统计和系统分析,以了解土壤肥力动态变化。从“七五”期间起全国土肥总站,在全国 16 个省区,81 个县 18 种主要耕地土壤类型,设置国家级监测点 142 个,加上省级点 800 多个,地县级点 6800 多个,初步形成全国土壤肥力监测网。编制了《全国土壤监测技术规程》和《土壤监测资料集》。据监测结果,“七五”期间我国粮食单位面积产量变化不大,施肥水平有所上升,大多数地区土壤有机质和磷素养分含量稳定或略有上升,钾素养分含量明显减少。土壤肥力演变趋势和监测信息,为科技兴农和农业宏观决策服务,是继全国土壤普查之后又一项重要的基础工作。

(六) 测试中心和化验室工作

农业部专项投资 2700 多万元,及与地方联合投资建设 27 个大区级和省级土肥测试中心,42 个地市级土肥中心和综合服务项目化验室。全国省地县级土肥化验室建筑面积 27.96 万 m²,拥有仪器设备 2.06 万台(件),其中大型、自动仪器 1051 台(件),仪器总值折合 6417.27 万元,初步形成了土肥测试网络。全国土肥总站开展化验室验收和综合考评,组织制订管理办法和测试工作人员守则,提高管理水平。测试中心、化验室,在完成全国第二次土壤普查的测试、化肥质量检测、土壤监测、测土施肥、有机肥品质分布调查、农业环保和农产品品质分析等方面发挥了重要作用。

(七) 推广先进适用土肥技术

科技兴农的当务之急是抓好科技成果和先进适用技术的推广,使之尽快转化为现实生产力。如 1990 年水田半旱式耕作技术突破 1800 万亩,这种耕作技术较好地协调了水田土壤的水、肥、气、热矛盾,在冷、烂、锈、毒等低产田使用,水稻增产 50—100 公斤以上。1987 年以来,农业部全国土肥总站牵头实施的“稻田稻萍鱼综合丰产技术”,重点推广于川、湘、鄂、闽、浙、苏等省,累计达 430.5 万亩,三项经济指标都达到或超过部颁标准。近两年,试验示范推广国产盐桥牌氯化钾肥,也取得了积极的成果。

(八) 土肥法制建设

各级政府和农业部门把加强土肥法制作作为保护耕地、地力建设的重要工作。吉、辽、黑、冀、京、鲁等省市和一些地级市颁布了耕地土壤培肥规定(条例)。有的制定市、县级耕地培肥实施细则。国家土地管理局会同农业部召开全国基本农田保护工作会议,开展划定农田基本保护区试点,制订相应的保护和地力补偿措施已取得成效。国家即将颁布《基本农田保护条例》。为了加强市场肥料、植物生长调节剂的管理,农业部颁布了《中华人民共和国关于肥料、土壤调理剂及生长调节剂检验登记的暂行规定》,国内外厂商前来办理登记;为了保障农业生产,维护农民利益,国家工商行政管理局、农业部还颁布了“关于加强肥料、农药、种子市场管理的通知”,以加强农用生产资料的管理。

(九) 土肥服务体系建设

土肥技术服务体系是开展土肥工作、发展土肥事业的基础,是科技兴农的希望所在。土肥服务体系是农业社会化服务体系的重要组成部分,通过各种服务组织为农业提供产前、产中、产后的全方位服务。全国土肥战线初步形成了一个土肥技术服务网络。据统

计,全国土肥机构 1990 年共有 2475 个,拥有土肥队伍 14000 人,其中大专以上学历技术人员 6000 多人。县级农技推广中心已有 1400 多个,都要有化验室,发挥综合功能作用。这支队伍及其技术服务网络在村级集体经济组织服务、乡级农技服务、农用生产资料使用、技术信息、技术承包、人员培训以及专业互助服务中,有着重要作用。

(十) 开展社会化服务

各地认真贯彻国务院有关文件精神,积极开展社会化服务工作。据不完全统计,全国土肥系统 1991 年开展农业技术集团承包面积达 5000 万亩,增产粮食 22.3 亿公斤,农民收入增加 11 亿元;有经营服务部 250 多个,以及其他多种类型的经济实体,固定资产 5150 多万元,当年营业额达 2 亿元,效益明显。涌现了一批好的典型,探索积累了经验,拓宽了土肥工作面,推动了土肥工作的开展。

二、土壤肥料工作的任务

90 年代是我国农业发展的关键性历史阶段。据预测,到 1995 年和 2000 年人口将分别达到 12.27 亿和 12.94 亿,要求全面发展农村经济,主要农产品稳定增产,在数量、品种和质量上,提出了新的要求。国家计划到 2000 年,粮食产量要达到 5000 亿公斤,棉花产量达到 525 万吨,油料、糖料等经济作物和肉类、水产品要持续发展。农业总产值年均增长 4% 左右,农民人均纯收入达到 1200 元。

总体来说,我国农业已开始从总量平衡向高产优质高效转化,从产品调拨分配向市场经济转化,从传统耕作向科技兴农转化,从向社会提供初级产品向提供转化增值的深加工品转化,我国农业已经进入一个新的发展阶段。土壤肥料工作是农业生产上新台阶和增强农业发展后劲、提高农业的综合生产能力的重要基础工作和措施,是科技兴农的重要内容。《90 年代中国农业发展纲要》指出:“实现 90 年代农业的增产目标,必须抓住提高单位面积产量这个关键。…十年内粮棉亩产要分别增加 50 公斤和 12 公斤”,“2000 年全国灌溉面积达到 5330 多万公顷”,“2000 年化肥生产能力达到 1.5 亿吨(标肥)”。90 年代“改造中低产田 1800 万公顷”,“保持全国耕地总面积的基本稳定,新开荒面积不少于被占用的耕地。……全国开荒面积要达到 210 万公顷以上”,“90 年代治理水土流失面积 40 万平方公里”。农业和农村经济发展的任务仍然相当艰巨,土壤肥料工作者任重而道远。

为适应农业和农村经济发展的需要,土壤肥料工作应以培肥和改良土壤、加强地力建设为中心,增强土肥工作基础设施建设,落实有关技术法规,加强项目管理,积极开展社会化服务,推广先进适用增产技术,为科技兴农、实现《90 年代中国农业发展纲要》搞好服务。为此,探讨土壤肥料科技推广工作的重点任务和措施,以供商榷。

(一) 大力组织土肥重大科学技术的推广

农业推广是科学技术的重要组成部分,是联系科研、教育的桥梁和纽带,是把科技成果和新技术转化为现实生产力的重要环节。应因地制宜推广:

1. 优化配方施肥技术 2000 年以 1.5 亿吨化肥计算,每公顷施肥量约为 357 公斤。 $N:P_2O_5:K$ 为 1:0.5:0.25。要提高科学施肥水平,大力推广机械深施化肥、测土配方施肥等科学施肥技术,力争使化肥利用率由现在的 30% 左右提高到 40% 左右。优化配方施

肥技术是应用边际分析法与计算机模型决策的一种科学施肥方法,它以较少的肥料投入,得到最好的经济效益。其重要标志是肥料效应函数和土壤养分丰富指标开展的程度及其配方覆盖面积,参数指标化、施肥数据半定量化和定量化。氮肥深施肥省效应。尿素撒施回收率为 22—25%,深施为 26—55%;碳铵表施利用率为 26—33%,深施则可提高到 58—60%。根据养分平衡原理,克服盲目施肥和偏施氮肥,实行有机肥与化肥、氮磷钾肥、大量元素肥和微量元素肥配合,可以提高化肥利用率,增进农产品品质。

2. 秸秆还田覆盖技术 当前秸秆还田有留高茬、麦糠覆盖、机械粉碎秸秆、秸秆过腹还田、利用食用菌菇渣肥田等多种形式。湖北、江苏等地稻麦两熟麦地盖草,增肥、改土、保墒、调温、增产;有的地方旱地、园地秸秆覆盖,效果也很好。

3. 水田半旱式耕作技术 改善了土壤生态条件和理化性状,增强了光热效应,加厚了田间活土层,为稻田多层开发创造了条件。稻萍鱼综合丰产技术是采用半旱式耕作、“垄面种稻、水田养萍、水中养鱼”的立体农业生态结构,已发展到“稻萍鱼、稻萍菇、稻萍莲、稻萍笋、稻萍鸭”等多种模式。

4. 旱土聚土免耕垄沟立体种植技术 四川、云南、广西等地针对紫色丘陵区坡耕地存在的“旱、薄、瘦、蚀”问题而推广的一种新型旱地农业生态技术。作物收获后,抢时间聚土(深翻底土或客土)增施有机肥作垅栽培;垅沟底土早翻耕,促进紫色母质风化下年聚土作垅。改善了作物立地条件和供肥能力。它集改土、培肥、防蚀、抗旱、排渍、增产增收为一体,用养兼顾的立体种植体系,方法简便易行。

5. 微量元素肥料施用技术 各地进行的土壤微量元素调查和微肥田间试验,初步摸清各类土壤微量元素含量与分布、丰缺状况及其影响有效性的土壤环境因素、肥效等等,为针对性施用微肥提供了条件。施用微肥切忌盲目,应注意施用时期、剂量和方法,尤应根据不同微肥品种掌握施用的间歇时间,防止因过量而产生毒害,或导致环境污染。

6. 中低产田综合治理技术 针对盐碱、风沙、渍涝、潜育化、水土流失、酸瘦板结等主要障碍因素,采取生物、工程、化学措施结合,山水田林路综合治理的配套技术。

7. 旱作农业和节水灌溉 我国北方干旱、半干旱、半干旱半湿润地区,年降水量分别为 250、500、650mm,包括 16 个省、市、自治区,965 个县,7.7 亿亩旱地,其中没有灌溉条件的占 60% 以上,粮食产量不及全国的 1/4。以改土、培肥、蓄水为中心,建设基本农田,进行小流域治理,以肥调水,选用耐旱作物和牧草,采用保水抗旱剂,推行旱作农业潜力很大。我国是个水资源贫乏国家,目前灌溉水的利用率约为 40%,推广节水灌溉技术,发展节水型农业潜力也大。

在推广工作中,应以“丰收计划”等科技推广活动为龙头,试验、示范、推广“三步”走,并注意多学科结合,技术组装配套,发挥整体功能和互补作用,实现经济效益、社会效益与生态效益相统一。

(二) 提高土壤肥力,防治土地退化

土壤质的特征是土壤肥力。现代科学研究认为,肥力是地球生命中能量交流和物质循环的容库。土地是无再生能力的,然而土壤是可以改良培肥的,人类几千年的文明史和我国农业生产的发展都证明了这一点。当今世界,由于人口过度增长,资源开发利用不尽合理,在获得经济增长的同时,也导致人口、资源、环境诸矛盾加剧。我国当前部分出现土

壤肥力下降和土壤环境变劣的趋向,值得引起重视。建国初全国水土流失面积为 150 万平方公里(不含风蚀面积),初步治理 49.5 万平方公里,但由于增加了新的水土流失区,据有关部门遥感普查结果,目前全国水力侵蚀的面积为 179 万平方公里,我国有沙漠戈壁 110 万平方公里,建国以来,初步控制流沙数千万亩,目前沙漠化面积有所扩大,沙漠化土地已达 32.82 万平方公里,并有 15 万平方公里土地受到沙漠化威胁;北方草原退化面积累计 13 亿多亩,天然草场的产草量已下降了 30—50%;我国盐碱荒地约 3 亿亩,盐碱耕地 1 亿亩,建国以来约有一半盐碱地得到改良,但在一些地区次生盐渍化却有发展;沼泽地总面积 16050 万亩,有的地区土壤次生潜育化发展,另有 8000 万亩易涝耕地有待治理;全国有 1.5 亿亩耕地有机质含量在 0.7% 以下,有的出现基础肥力下降。在农田生态系统的养分平衡中一部分地方出现了钾素亏缺,有的地方存在着土壤养分贫瘠化的威胁,由于农业基础设施薄弱,生产条件差,“七五”比“六五”期间农业生产自然灾害的成灾率增加 4 个百分点,全国受工业三废污染的耕地已达到 1.5 亿亩,受农用化学品污染的约 1.5 亿亩,已构成对我国社会经济的严重影响,氮肥对环境污染和水体的富营养化现象,在个别地区已开始显现,必须采取有效措施予以防治。而重视有机肥资源的开发利用,增加施用有机肥,提高土壤的有机质含量,保护与改善农田生态与环境,提高土壤肥力,是防治土地退化的关键,这正是我们土肥工作者的神圣职责。

(三) 保护耕地资源,发展持续农业

国家采取严格的管理措施,控制占用耕地。改进耕作技术,扩大间、套作面积和南方冬闲田种植率,适当提高复种指数。世界一些发达国家采取持续农业的原则以及具体技术体系我国可以借鉴。近年我国吨粮田的建设有了发展,赋予新的内容。吨粮田建设的基础是“田”,有其完整的概念。其内容:完善的水利条件,排灌自如,较高的基础地力,亩产吨粮(或吨粮以上)的综合生产能力;良性农田生态环境,较强的抗灾能力;山水田林路村配套建设;健全的社会化服务体系,通过这些把亩产吨粮能力充分发挥出来。我国吨粮田建设应当是选择最佳的投入产出关系获取的高产,生态平衡基础上的高产,保持持续较高的经济效益,最终要提高耕地的综合生产能力,这是发展持续农业的关键所在。建设吨粮田要和发展“两高一优”农业结合,调整和不断优化农业生产结构,确保粮食和多种经营发展,近年一些地方出现的亩产“吨粮”田收入 1000 元的“双千田”及收入 2000 元以上的“双千元”田,展示了农业的极大潜力。探讨吨粮田的种植模式、土壤环境条件和肥力指标,总结推广开发建设吨粮田的成功经验,也是土壤肥料工作者的一项任务。

(四) 深化改革,加强农业社会化服务体系建设

加强农业社会化服务,是农村深化改革,发展农业市场经济的需要;是农民发展生产,奔小康的需要;是推广先进适用技术、科技兴农的需要;也是农业部门建立有活力的发展机制,自身发展的需要。关于农业技术推广搞好综合服务,强化社会服务体系,国家非常重视并有一系列的指示。农业事业单位以搞好服务为宗旨,“立足服务搞经营,搞好经营促服务”。具备条件尽量采取贸工农一体化经营的形式,扩大服务领域,实行以站带户。土肥部门社会化服务起步较晚,有很多工作急待要做。如农业技术开发、农用生产资料信息服务,经营服务,示范应用农化服务、办配肥站(厂),测试监测肥料,植物组织培养快速繁殖技术,微生物发酵技术,肥料配方与施肥改土咨询,有条件的也可以实行贸工农一体化。

ACHIEVEMENTS AND TASKS OF SOIL AND FERTILIZER WORK IN CHINA

Tang Jinchun

(General Service of Soil and Fertilizers, Ministry of Agriculture, China, 100026)

Summary

China has got great achievements in agriculture, and the aspects to play a very important role in promoting agricultural production include the advancement of soil and fertilizer science, the transformation from the scientific and technological achievements to the productive forces, and the foster and improvement of soil fertility, rational exploitation and use of soil resources, and the plant nutrition and fertilizer application, etc.

This article paying a particular attention to the domain of extension of soil and fertilizer science and technology is divided into two parts. One part is the present situation and achievements of soil and fertilizer work in China, looking back over the soil and fertilizer work in the past time, which deals with the basic soil and fertilizer work and science and technology extension. The another part is the tasks of soil and fertilizer work, looking forward to the future prospect and going further into the principal tasks and measures for science and technology extension during period from the Eighth Fiveyear plan to the end of this century.

Key words Achievements, Tasks, Soil and fertilizer