

河北省土壤肥料科学回顾与展望

赵同科, 王丽英, 刘 微

(河北省农林科学院农业资源环境研究所, 河北 石家庄 050051)

摘要: 论述了新中国成立以来河北省土壤肥料与环境科学研究在土壤普查与肥力监测、施肥理论与技术、土壤质量评价与环境保护等方面取得的成就, 展望了新世纪我省土壤肥料科学与环境科学研究的主要任务和发展方向。

关键词: 土壤肥料; 资源环境; 回顾; 展望

中图分类号: S14 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000- 7091(2003) 院庆专辑- 0020- 04

The Retrospect and the Prospect of Soil and Fertilizer Science in Hebei Province

ZHAO Tong-ke, WANG Li-ying, LIU Wei

(Institute of Agricultural Resource and Environment, Hebei Academy of
Agriculture and Forestry Sciences, Shijiazhuang 050051, China)

Abstract: The paper mainly discussed the achievements of soil and fertilizer and environment science of Hebei province from 1949 in brief. The research included soil inventory, fertility supervision, the fertilizer theory and technology, evaluation of soil quality and environment protection. At the same time the author expected the most task and development direction of soil and fertilizer and environment science of Hebei province in new century.

Key words: Soil and Fertilizer Science; Resource and environment ; Retrospect; Prospect

为满足我省乃至更大范围市场对农产品的需求和农业持续发展要求, 土壤肥料和资源环境科学研究 50 年来在土壤调查、资源利用、化学肥料生产与使用、施肥技术与方法、土壤培肥与中低产改造、土壤资源的保护与合理利用以及新技术应用等领域开展了大量研究并取得了一系列重大成就, 为保证人们生活水平日益提高和全省社会经济持续稳定发展做出了应有贡献。随着全面建设小康社会的全面推进, 土壤肥料和资源环境科学研究又面临前所未有的机遇与挑战, 并将扮演更加重要的角色。

1 50 年来河北省土壤肥料科学取得的成就

1.1 土壤普查

旧中国留给我们的土壤肥料科学几乎是一穷二

白。土壤贫瘠、底数不清, 化学肥料生产和使用属于空白, 土壤利用缺乏科学, 农业生产水平极其低下。鉴于上述原因, 对我省部分地区进行土壤调查。1955 年在苏联专家指导下, 对柏各庄 68 万亩土壤进行调查, 形成万分之一土壤图和土壤说明书。1956~ 1957 年完成黄骅县、围场县农场和牧场的土壤与植物调查。在 1958 年开展了第一次全省土壤普查, 并于 1959 年底结束。首次完成了《河北省农业土壤》和《河北省土壤分类概况》两本书的编写, 辑印出河北省土壤图和河北省土壤肥力图。这是我省开天辟地第一次土壤资源综合调查。为我省根据土壤特性、生产特点、肥力状况、作物类型进行施肥的初步科学性提供了第一手资料^[1]。随着我国综合国力的增强和现代化建设的要求, 河北省于 1979 年开始进行第二次土壤普查。在各级政府领导下, 技术部门按照统一标准开展工作。经过十年努力, 采

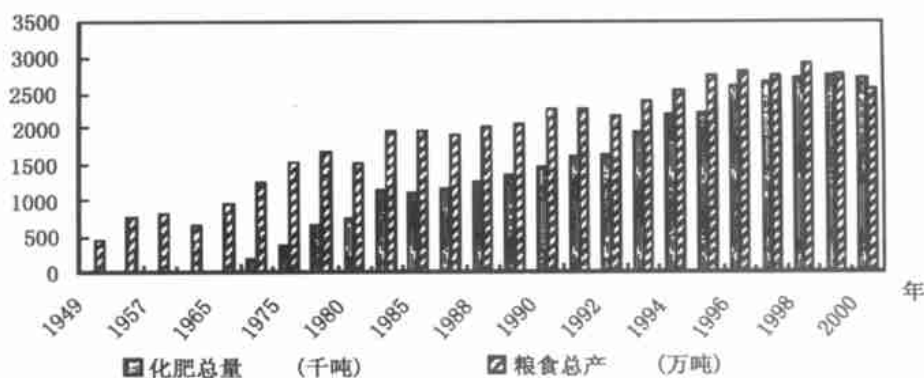
自全省各地、各土壤类型区、各不同地貌单元土壤剖面 221 978 个, 共取得有效数据 1 503 495 个, 涵盖了全省 188 352 km² (土壤调查实测数据) 的所有地表, 提供了农业生产所需的几乎全部土壤资料和信息。此外, 还对全省土壤状况、土壤肥力水平、土地利用现状、土壤养分丰缺等基础数据进行了全面论述^[1]。之后, 又在 1993 年开展全省土壤耕层养分调查, 采集耕层土壤样品 10 310 个, 获取 42 950 个有效土壤养分数据, 为各级领导指挥农业生产, 合理调整产业结构和科技人员因土种植、因土施肥、因地制宜、科学管理提供了依据。

为解决土地生产力低下, 土壤障碍因子多的问题, 全省土壤肥料和资源环境科学工作者在黑龙港地区、山地丘陵区, 山前平原区和滨海地区开展了广泛的中低产田改造、土壤障碍因子的消除以及盐碱地综合治理研究。与此同时, 我省土壤肥力监测研究工作也走在全国前列。从 20 世纪 60 年代后期, 我省就开始进行土壤肥料的定位试验, 进入 80 年代以后, 随着全省土壤普查工作的深入和基础数据的积累, 在全国较早开展了土壤肥力长期定位监测工

作, 制定了土壤监测技术规程, 在全省陆续建立了 25 个省级监测点和多个市、县级监测点, 形成了遍布全省的三级土壤监测网络, 获得了大量监测数据^[3]。

1.2 化学肥料使用

新中国建立初期, 省内没有化肥, 更谈不上使用。1957 年全省耕地平均每亩施用化肥仅 0.3 kg, 到 1966 年为 0.766 kg。主要依靠农家有机肥维持土壤肥力和保持低水平的产量。从图 1 可以看出, 70 年代以后, 化肥用量逐年增加, 80 年代用量比较稳定, 1990 年以后, 是化肥施用和粮食生产发展最快的时期, 全省化学肥料用量由 1950 年的 5 千吨增加到 2000 年的 2700 多千吨^[4]。与此同时, 全省粮食产量、棉花、蔬菜产量、水果产量也分别从 1949 年的 469.5 万吨、10.8 万吨和不足 400 万吨增加到 2000 年的 2 526 万吨、22.26 万吨、3 815 万吨^[4]。20 世纪末, 全省耕地平均化肥用量大大高于全国平均水平, 肥料对河北省农业增产的贡献率达到 47%^[5]。



数据来源于河北农村统计年鉴

图 1 1949~2000 年河北省化肥用量和粮食总产

1.3 施肥理论与技术

从 50 年代的化肥引进、60 年代的氮肥使用、70 年代的磷肥使用、80 年代的配方施肥、90 年代的平衡施肥、钾肥使用、微量元素肥料使用到目前开展的现代施肥技术, 多年来, 我省土壤肥料科学研究为农业生产的发展做出了不可磨灭的贡献。50、60 年代是开始使用化学氮肥的时期, 施用量小, 对于施肥理论和技术进行了初步探索, 只注重肥料用量与作物产量的关系研究。70 年代由于增施氮肥同时配施磷肥, 使粮食平均产量又有所提高。80 年代随着化

肥数量和品种的增加, 除氮磷肥外, 还配施少量钾肥。针对用量增加快、品种结构调整缓慢、产量停滞不前的现状, 开始考虑采用稳氮、补磷、增钾的战略步骤, 根据土壤营养状况配比大中量元素和微量元素进行配方施肥。实施“平衡施肥”理论和“补钾工程”有利于土壤肥力培育和土壤可持续生产。李仁岗通过大量研究, 首次提出将影响肥料效应的地点变量纳入到肥料效应方程中, 建立综合肥料效应函数^[6]。这是对平衡施肥理论与技术的重大发展和突破, 在国内外同类研究中处于领先水平。河北省土

壤肥料总站在有机肥施肥技术上,重点推广了农家肥、绿肥、饼肥、腐植酸类肥料、菌肥等肥料施用及秸秆还田技术。在无机肥施肥技术上,重点推广了集中施肥、按作物关键生育期施肥、氮磷配合施用、土壤与作物营养诊断施肥、测土配方施肥等项技术,施用无机肥的种类也从单纯施用氮肥发展到磷肥、钾肥、复合肥、微肥稀土等^[5]。1997年,河北省首次在全国提出了肥料“统测统配”的概念,把测土、配方、生产、供应和施肥全过程有机结合为统一产业化链条。在农业部、省政府支持下,开展了“沃土工程”,旨在查明全省土壤底数、肥力状况、利用程度以及培肥对策等^[5]。省农林科学院资环所应用GPS和GIS技术,完成了全省土壤养分变异分析的数据库和变异图,在典型村建立农田养分管理档案,完成专家推荐施肥软件,为推荐施肥提供了更加直观、快捷的手段,实现了土壤养分的专家系统管理。赵同科通过8年研究建立起了省内主要农作物的土壤养分和植株营养诊断系统^[7],明确提出氮素化肥进行宏观时空调控的观点,初步建立起能够实现植物营养元素时空调控的现代施肥体系,把土壤肥料、植物营养、资源利用和农业持续发展统筹考虑,交叉研究,取得较大进展。

1.4 土壤资源利用与环境保护

建国以来,我省在改良中、低产田土壤方面做了大量工作。50年代,以“农改”为主,推广传统的改良利用盐碱地经验,如刮盐、沟播种等,取得一定成果。60年代以“水改”为主,灌水洗盐对部分盐碱地起到改良作用,一些造成次生盐渍化。从70到90年代,发展到农林水结合,综合治理。在南皮和曲周两县试验,效果明显。风沙地改良基本是从80年代开始,利用营造防风林、林果种植和合理耕作等严重现状措施。在这段时期,提出少耕、免耕和留茬耕作的措施。另外,还提出粮草轮作、调整作物布局等农业措施治理土壤退化^[8]。鉴于全省土壤侵蚀现象严重现状,河北农大在满城和赞皇坚持开发利用山场与保护生态环境相结合,通过山、水、林、田、路综合治理控制水土流失。20世纪90年代初,随着与加拿大国际开发署旱作农业合作项目的开展,河北农科院已连续十多年开展改善和治理生态环境的研究,在国内同类研究中起步早,内容丰富系统^[9,10]。从栽培、耕作、施肥、灌溉等方面,研究旱作农业的理论、管理模式、技术和方法等,为北方半干旱地区的农业发展提供了理论和技术指导,为农业可持续发展奠定了基础。张国印开展了河北省土壤质量评价

指标与方法研究,许教授在农业用地土壤分等定级、土地资源的规划与合理利用等方面进行系统研究,刘树庆教授在我省土壤污染与防治方面做了大量工作^[11],为河北省土壤资源与环境保护工作做出了贡献。

2 新世纪我省土壤肥料与资源环境科学研究与发展展望

新形势下土壤肥料科学面临的主要任务是:1)把土壤资源利用和环境保护放在首位,制定完善的土地利用规划,稳定耕地面积,以提供农业生产首要和必需的资源,保护土壤环境,确保耕地的持续健康利用^[6]。2)土壤污染与防治技术应作为重点研究内容。研究河北省土壤污染现状、程度和分布,了解土壤污染底数,重点研究污染机理和防治技术与方法,找出合理的治理途径。3)改善土壤结构,提高土壤肥力,平衡土壤养分,满足不同作物良好生长的需求。4)开辟土壤培肥改良、挖掘土壤和植物资源自身生产潜力的新途径^[6]。5)充分利用现代科学技术新成果研究开发新型肥料产品,发展肥料科技产业化。6)研究保护地蔬菜施肥技术,为无公害蔬菜生产技术标准提供依据。

2.1 充分利用科技革命的新成果,合理利用土地资源、最大限度地保护环境

随着科学技术的发展,地理信息系统和地球定位系统从80年代开始在我国出现,农业科研部门从中受益匪浅。实践证明,地理信息系统(GIS)、地球卫星定位系统(GPS)以及遥感技术(RS)可以很好的为土壤资源合理利用提供决策。遥感技术在我省已经有了较好的农业利用基础,从第二次土壤普查到遥感测产、从航空技术应用到航天技术应用都取得了非常成功的经验^[11]。利用3S技术,对土地资源进行长期定位监测,掌握土地资源的消长动态、土壤污染状况和土地退化发生、发展的预测预报等。

2.2 改变传统施肥方式方法,改善农产品品质,提高效益,保护环境

改变传统的施肥方式,不仅注重产量,更要注重品质和对土壤环境的影响。充分利用土壤诊断、植株诊断技术,做到因土壤、因作物、因时间合理施肥,最大限度地发挥肥效、减少损失、提高经济和环境效益。

2.3 积极探索植物营养和施肥的新方法

不同植物基因型对同一营养元素的利用程度不同,有的还相差很多。例如,在土壤缺乏某一营养元素的情况下,如果与植物正常营养水平获得的产量比较,营养高效基因型可以获得 90% 甚至更高的产量,而营养低效基因型则仅能获得 10% 的产量,甚至颗粒无收^[12]。植物营养、生理和育种学家正着力于研究抗营养元素缺乏的作物新品种,有些研究已经取得了相当进展。探索新方法改善作物营养机理和生长性状,提高产量和作物品质,将成为植物营养学研究的重要方面^[13]。

2.4 加强生物技术和转基因技术在植物营养和肥料学领域的应用

生物固氮技术和生物钾肥的应用已经为这一领域展现了诱人的前景。利用转基因改善作物性状,提高对肥料的利用率。但是,在这方面的研究还远远不够,非豆科植物固氮,生物解磷等方面还有许多工作要做,应该加大研究力度。

2.5 加强土壤肥料综合科学的研究

土壤肥料科学涉及土壤学、肥料学、植物学、微生物和环境学等多学科知识,土壤肥料学必须与其他相关学科相互渗透、综合才能完成。土壤本身物质能量储存与转化。土壤之间的性质是千变万化的,所以其对土壤物质能量转化的影响也不尽相同;二是肥料品种的多样化,多年来我国肥料品种少,尤其是高浓度肥料缺乏,施肥形式简单,二者相互制约;三是肥料施用的科学化,严格按照土壤特性和作物需肥规律施肥;肥料品种和肥料施用的复合化,利用生物技术和新化工工艺技术,努力降低成本,提高复合肥的适应性,积极推广应用生物肥料。同时,必须加强土壤基础科学研究。进一步改进与提高土壤普查技术,深入探讨土壤物理、土壤化学与环境条件

之间的定性和定量关系以及土壤圈与大气圈、生物圈之间的协调等。

参考文献:

- [1] 李承绪. 河北土壤[M]. 石家庄: 河北科学技术出版社, 1990. 2- 4.
- [2] 贾文竹, 赵振勋. 河北省土壤耕层养分变化与调控[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1996. 2.
- [3] 齐树亭主编. 沧州土壤[M]. 石家庄: 河北科学技术出版社, 1986. 9.
- [4] 河北省人民政府办公厅, 河北省统计局编. 河北农村统计年鉴[M]. 石家庄: 经济科学出版社, 2001. 284, 289.
- [5] 秦双月, 张振栓, 刘克桐, 等. 河北省土壤肥料工作商榷[A]. 见: 秦双月、刘宗衡主编. 河北省土壤肥料研究与应用进展[M]. 北京: 中国农业出版社, 1999. 325.
- [6] 李仁岗. 不同土壤供氮水平下冬小麦氮磷肥效应与经济合理施肥量的确定[A]. 见: 中国农业科学院土壤肥料研究所主编. 国际平衡施肥学术讨论会论文集[C]. 北京: 农业出版社, 1989. 294.
- [7] 赵同科, 曹云者, 张国印, 等. 冬小麦氮肥的植株诊断与推荐施用指标研究[J]. 华北农学报, 1999, 14(增刊): 131- 134.
- [8] 李承绪. 河北土壤[M]. 石家庄: 河北科学技术出版社, 1990. 447- 452.
- [9] 魏建昆, 王海波主编. 北方半干旱地区持续农业研究[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1996. 12.
- [10] 曹健儒, 贾树龙, 王殿武, 等. 第三届全国青年土壤科学工作者学术讨论会论文摘要集[C]. 杭州: 1990. 7.
- [11] 谢建治, 刘树庆, 刘玉柱, 等. 保定市郊土壤重金属污染现状调查及其评价[J]. 河北农业大学学报, 2002, 25(1).
- [12] 赵同科, 曹云者. 跨世纪科技青年的责任与使命[M]. 北京: 气象出版社, 1998. 39- 42.
- [13] 张福锁主编. 环境胁迫与植物育种[M]. 北京: 农业出版社. 1993.