

研究节源高效持续农业 是土肥科学肩负的历史重任

孙宏德

(吉林省农科院土肥所,公主岭 136100)

摘要 土壤是人类生存最基本的自然资源。农田的减少及土壤退化、沙化、盐碱化和沼泽化,严重威胁人类的生存。要使我国人均粮食在本世纪末达到400公斤,就要走节源高效持续农业的道路,即在有限资源条件下,发挥其生产,注重生态系统,物质循环与各类资源的平衡与协调,增加农业产出,并保持其稳定增长。实践证明,土肥科学在研究节源高效持续农业方面,大有用武之地。应增加其投资强度,突出重点,加强综合配套研究。

关键词 节源高效持续农业;土肥科学;历史重任;综合研究

90年代是世界进入以经济、科技为主体的竞争年代,同时也是人类继续面临人口——资源——环境——粮食的尖锐矛盾的年代。土壤是人类生存最基本的自然资源。1991年10月在湖南省长沙市召开的第七次中国土壤学会的主题是——土壤,面临11亿人民生存的挑战。土壤科学者必须为节源高效持续农业做好技术储备,刻苦钻研,辛勤耕耘,努力完成肩负的历史重任。

1 保护土壤资源,提高土壤肥力,改善生态与环境,是土肥科学面临的重要任务

世界面临着人口剧增及土壤退化两大难题,到本世纪末,世界人口接近65亿,发展中国家缺粮将达2亿吨。世界水土流失面积已达总面积的16.8%,占总耕地2.7%;每年还有7万平方公里土地沙漠化;约有12万公顷土地发生次生盐渍化;占总面积10%的土地沼泽化以及近2亿公顷耕地被侵占。来自土壤的氧、二氧化碳、一氧化碳、甲烷和氟氯烃化合物五种温室痕量气体也不断增多。地球表面只有11%的地方适合农业生产。由于滥砍森林,过度放牧和耕作不当等,致使非洲和亚洲4%的耕地基本上失去了耕种价值,欧洲2.3%的耕地失去了生产能力,南美是1.4%,北美为1.3%。因此,保护土壤资源,提高土壤肥力,研究土壤类型的形成、组合、分布及其物理、化学、生物性质的时空变化,土壤温室效应,土壤退化,水土流失及环境污染的机理、本质及其防治等,即研究“全球土壤变化”对人类与环境影响的问题,已引起国际上的普遍关注,被列为当前及长远的国际性研究课题。

我国人口与土地资源利用的矛盾尤为突出。人均有土地仅1公顷,不到加拿大(4.53公顷),美国(4.13公顷)的四分之一。人均耕地不到0.13公顷,为加拿大(1.73公顷)、美国(0.8公顷)的十三分之一到六分之一。到本世纪末,人口近13亿,人均粮食不足400公斤。每年增加人口约1500万,每年减少耕地46.7~66.7万公顷。每年沙化面积达133.3万公顷;草原退化面积占草原地区的四分之一;次生潜育化面积占沼泽化总面积的五分之一,次生盐渍化面积约占盐渍化总面积的六分之一,水土流失面积近150万平方公里。我省人均耕地0.17公顷。从1978~1989年平均每年减少耕地1万多公顷,水土流失面积3万多平方公里,盐碱耕地26.7余万公顷,旱涝等成灾面积100~133.3万公顷。因此,从国情省情出发,努力解决人粮矛盾,合理利用资源,是90年代土肥科学研究的重点。

我省土壤肥料方面存在的主要问题是:第一,土壤肥力减退,400多万公顷耕地中,中低产土壤约有253.3万公顷,占总耕地的60%左右。其中涝洼地100余万公顷,主要分布于松辽平原东部的榆树、德惠、农安、公主岭、梨树和扶余市等市县;低洼轻盐碱耕地约20万公顷,分布于松辽平原西部;风沙土约40万公顷,有20万公顷破坏严重;无障碍因子的黑土、黑钙土和淡黑钙土等中低产土壤约93.3万公顷。第二,土壤退化,东部山区半山区土壤有机质年递减率0.03%~0.1%,中西部年递减率为0.01~0.02%,即土壤有机质年矿化量在50公斤以上。第三,土壤侵蚀严重,中部黑土区侵蚀模数为200吨/平方公里年。第四,耕地被侵占,可耕地面积极少。第五,有机肥料数量少,质量差,有机质含量不到10%,秸秆直接还田面积小,绿肥急剧下降,城市垃圾基本没有利用,泛滥成灾,污染环境。第六,化肥配比不合理,利用率低,世界氮、磷、钾施用量比平均为1:0.59:0.48,我国大体为1:0.3:0.05,我省1990年比为1:0.31:0.035,即磷、钾肥不足,化肥当年利用率仅为30%左右。

我省土肥科技后劲不足,缺乏先进的技术储备,特别是应用基础理论研究更为薄弱,如:土壤碳、氮、硫、磷循环及环境效应;土壤资源的区域治理,在综合农业中的动态变化及其生产承载力评价,营养元素的空间调控;土壤退化、沙化、盐碱化机理及土壤基本特性变化的预测预报;植物营养元素的化学性质,根际主要微生物的生理生态特性,土壤有机质组成,性质及其功能等方面,科技后劲储备不足更为突出。

在研究方法上,短期试验多,长期定位试验少;单因素试验多,复因素试验少;定性试验多,定量试验少。资料不系统,解释能力弱,不能明确有力的回答以下几个问题:第一,我省土壤肥力和肥料效益的现状如何?是上升还是下降?第二,随着农业商品化,现代化的转变以及种植结构的调整,我省土壤肥力和肥料效益将向什么方向发展?如何进行调控?第三,我省主要土壤高、中、低产肥力指标及生产潜力?需要采取什么样的改良培肥关键措施才能达到高产、稳产、节能和低耗?第四,在土壤肥料方面需采取什么战略措施,才能推动农业持续增产,并保持更大的后劲?

90年代应针对人粮矛盾,增强土肥科学后劲,实现我省的效益农业,组织力量,协同作战,刻苦攻关。

2 研究节源高效持续农业,是土肥科学肩负的重任

随着农业生产的不断发展,持续农业越来越受到人们的重视。持续农业是由高额的农业产量,正确的环境保护和生物多样性三者共同组成的,即在获得农业高产的同时,必须保护环境与促进生物发展。应包括土地利用的连续性,环境质量的保持和提高,经济价值的增加,生产力的稳定增长,代传土地质量的提高,抗风险的缓冲能力等方面。美国还为此成立了低投入持续农业委员会,以研究低投入高产持续农业的可能性。持续农业既是今后农业发展的方向,也是土肥科学研究的新课题。

我国人口不断膨胀,农业资源日趋紧张,人均资源占有量随人口增长而下降,人均耕地将由现在的0.13公顷降至本世纪末的不足0.1公顷。要使我国人均粮食在本世纪末达到400公斤,就要走节源高效持续农业的道路。所谓节源高效持续农业,是指在节约资源,获得高产的同时,注意增强地力,改善和优化生态与环境。也就是在有限资源条件下,发挥其生产潜力,注重生态系统,物质循环与各类资源的平衡和协调,增加农业产出,并保持其稳定增长。实践证明,土肥科学在保持农业持续发展方面有重要的作用,在改造中低产田,建设高产

稳产田(吨粮田),提高单位面积产量方面,做出了重要贡献。因此,90年代土肥科学主攻目标应是积极地为发展节源高效持续农业服务。

增强土肥科技后劲,一是要从我省的实际出发,认真抓好保护资源,综合治理和合理开发利用,为节源高效持续农业服务;二是跟踪省外,国外先进水平,切实抓好应用基础研究。

2.1 开展综合治理及防治土壤退化的研究

以国家攻关项目公主岭、大安试验区和省531农业综合开发工程16个示范区(含长春市2个示范区)为中心,重点抓好:

2.1.1 深入进行风沙盐碱、中薄层黑土、黑钙土、淡黑钙土和白浆土的综合治理与开发,做好试验示范工作。系统研究我省中东西部地区的发展战略及土地承载力,充分发挥其生态与经济效益,以期对效益农业和国民经济起推动作用。

2.1.2 发展持续农业,开展土地集约利用研究。首先要采用现代化节水、节肥和节能技术,对现有农业资源,特别是耕地进行平衡,协调与充分利用的研究,使其发挥最高生产力与最大的利用率;其次是深入开展农业投入与产出关系的研究,包括适投高产和低投高产,即用少量种子、肥料、农药和农机具使农田产出尽可能多的粮食与产品;再次,培肥地力,改造中低产田。推广农业新技术,改善并优化生态环境。

2.1.3 开展土壤退化及其防治技术的研究。研究土壤退化的类型,分布及与人为活动的关系;不同退化类型(如土壤硬化、侵蚀化、酸化、潜育化、沙化、盐碱化、贫瘠化及生物退化等)的形成机制及防治途径和技术措施。

2.2 土壤物质循环规律与平衡施肥的研究

2.2.1 研究C、N、S、P循环,近期侧重研究C、N平衡,研究有机质腐殖化系数和矿化率以及土壤氮素损失量及其机理。

2.2.2 深入开展施肥技术与提高肥效研究。广辟肥源,研究秸秆直接还田及粮食绿肥间混套种技术,研究大、中、微量元素配方施肥,专项肥,节肥技术和提高肥料利用率技术,注意开展土壤根际微域养分元素的生物有效性和高产田块营养元素跟踪及其调控的研究。以公主岭测试中心、省土肥总站及长春、四平、吉林、延边、白城和通化等土肥站为重点,应用测试技术,建立社会化服务的测土施肥体系,不断扩大测土施肥面积,提高化肥利用率和增产效益。

2.2.3 研究土壤水分平衡及保水,节水技术,研究灌溉最佳模型。

2.3 土壤肥力演变规律及调控技术的研究

以国家黑土肥力和肥料效益监测基地和省土肥总站40个监测点为中心,侧重研究:

2.3.1 开展土壤肥力的化学(营养元素、化学性质、根际环境),物理(土壤水分、土壤结构等),生物及生化环境(有机物、微生物、土壤酶等)演变规律的研究,提出我省主要农区土壤肥力演变规律及存在问题。

2.3.2 监测研究长期施用有机肥料、无机肥料,土壤养分的消长丰缺变化规律和肥料效益与作物产量的相互关系,提出提高肥力,肥效,防止污染的施肥技术方案。

2.3.3 监测研究集约化种植经营,投入,产出,归还对土壤肥力,肥料效益,作物产量和生态环境的影响,提出在最强度利用条件下土壤肥力的演变趋势和环境保护措施。

2.4 土壤微生物资源开发利用和固氮微生物的应用研究

2.4.1 有益土壤微生物资源开发利用研究,开展土壤有机物料转化的微生物学研究,筛选纤维素高降解菌种,开展研究植物生长激素微生物,防病虫微生物,降解有毒污染物微生物

等。

2.4.2 固氮微生物的研究与应用:研究高固氮和非豆科共生固氮及其机制,开展共生固氮微生物的生态学及应用新技术的研究。

2.5 土壤资源信息系统与遥感技术的研究

根据土壤普查和土壤详查,建立土壤系统分类信息系统。综合土壤图和土地数字化数据库,开展土壤资源信息系统的结构及功能的研究。信息系统及遥感技术在土地资源评价,合理利用及演变趋势预测预报等方面的应用。

3 增强土肥科技后劲应重视的问题

3.1 明确重点,加强综合研究

土肥科技对增强我省农业后劲,有着举足轻重的作用。90年代应突出重点,近一步增加科研经费的投入,如吉林省土壤—人口—粮食—资源发展战略,中低产田的改良培肥的综合技术,配方施肥及专项肥的研究及应用,秸秆还田农机与农艺的配套技术,免耕少耕的保水保肥技术以及土壤微生物应用新技术的开发等。除加强土肥学科内的渗透与交叉外,还要注意与良种,耕作栽培,农机及植保等专业的综合配套研究,发挥综合功能效益,达到增产节支低耗目的。

3.2 各有侧重,加强合作

省级科研单位、大专院校技术力量较强,基础设施较好,应侧重于全省重点的土肥科学的应用基础和开发研究,重点抓公主岭、大安试验区及中东西部综合开发示范区,使之成为综合治理、农业开发,持续发展的重大关键技术的综合和单项试验基地,示范样板和出成果,成人才的基地。各地区所应侧重于本地区的土肥科技问题进行应用技术和开发研究,为当地农业生产拿出高水平的科技成果。土壤肥力长期定位监测,有机无机施肥体系及有益微生物的开发研究等,应组织科研、院校、推广三股力量,密切合作,协同攻关,充分发挥全省土肥科技力量,并尽可能地减少重复研究。要制定有利于多学科协作攻关的立项,拨款,奖励等科技政策。

3.3 重视测试和研究手段的更新和新技术的引用

重点装备科研单位、大专院校、土肥站化验室及国家黑土肥力和肥料效益监测基地和公主岭测试中心等单位,资助购置新仪器设备,包括计算机,遥感及现代化分析实验技术的应用,并在此基础上,建立我省土肥信息系统及全省性的土肥信息库,以适应90年代土肥科学发展的需要。

3.4 加强学术交流,重视科技人才的培养

加强国内、国际交流与合作,注意跟踪国内外土肥科技的先进水平,定期进行学术交流,培养和造就土肥科学中青年人才。要重视德育教育,重视理论与实践相结合,重视知识更新,要大力支持他们在土肥科学领域里提出新思想,创造新方法,开拓新领域,为土肥科学的发展和效益农业作出更大的贡献。

参 考 文 献

Meanwhile, they also are precious germplasm.

In this paper, there are 21 species and 3 varieties of 4 families being introduced. They belong to Rosaceae, Saxifragaceae, Coprifoliaoae, Ericaceae respectively, including 5 species of Rubus, 1 of Fragaria, 8 sp. and 1 var. of Ribes, 1 of Lonicera, 4 sp. and 2 var. of Vaccinium. The biological properties, morphological characteristics and economic value of the fruit and whole plant are described, emphasizing on the species distribution zone for the case of advanced research and exploitation.

Key words: Little berries, Resources.

(上接第 50 页)

2 吉林省科技情报研究所等. 改造中低产田的技术与研究. 吉林省科技印刷厂. 1990

3 吉林省统计局. 吉林省社会经济统计年鉴. 中国统计出版社. 1990

THE STUDY OF THE ENERGY-SAVING, HIGH-BENEFIT AND SUSTAINABLE AGRICULTURE: THE HISTORICAL RESPONSIBILITY OF SOIL SCIENCE

Sun Hongde

(*Soil and Fertilizer Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences*)

ABSTRACT

Soil is the basic natural resource for human being life. Farmland lessen, soil degeneration, soil sandiness, salinization and swampiness seriously threaten the existing of human being. In order to make our country achieve the goal of 400 kg grain per capita in this late century, it is necessary to develop energy-saving, high-benefit and sustainable agriculture. In other words, under the condition of limited resource, it is necessary to elaborate the soil potentiality of production, pay attention to the balance and harmonization of ecosystem, material cycle and various kinds of resources, increase agricultural output and keep this tendency stable. The practice has proved that soil science is very important in studying energy-saving, high-benefit and sustainable agriculture. So we should increase intension of investment, stress the key points and strengthen comprehensive study.

Key words: Energy-saving, High-benefit and sustainable agriculture,

Soil and fertilizer science, Comprehensive study.