

我国化肥生产应用中的问题及对策

Problems in Production and Utilization of China's Chemical Fertilizer and Their Solutions

武志杰

(中国科学院沈阳应用生态研究所, 副研究员 沈阳 110015)

我国人口众多,资源紧缺,这样的基本国情决定了我国的农业尤其是粮食生产,在经济发展的任何阶段,都只能加强而绝不能削弱,必须保持粮食及其它农产品产量持续稳定的增长。而肥料特别是化肥,在农业增产中起着举足轻重的作用。按物质投入要素对形成农业综合生产能力的贡献率大小排序,其顺序是灌溉—化肥—良种—农机—役畜—农药—农膜。联合国粮农组织(FAO)的统计表明,在提高单产中,化肥对增产的作用占40~60%。我国农业部门也认为在40%左右。我国有限的耕地和沉重的人口压力,决定了在今后相当长时期内,施用化肥仍是我国农业持续发展的重要措施。然而,从1984年到1994年,我国化肥用量增加了90.7%,而同期粮食产量仅增加了9.1%。化肥利用率低及报酬递减不仅极大地制约了粮棉生产,浪费了资源,而且污染环境,应予以高度重视。

一、我国化肥生产应用现状

1950年,我国年产化肥仅2万吨,品种只有硫酸铵。到1993年,我国化肥生产能力已达2780万吨(纯养分),其中氮肥2087万吨,磷肥(P_2O_5)673万吨,钾肥(K_2O)20万吨,以及配套的磷矿1528万吨(以含 P_2O_5 30%计),硫铁矿1171万吨(以含硫35%计)。1993年,生产化肥1957万吨,其中氮肥为1528万吨,磷肥为417万吨,钾肥为12万吨,仅次于美国,居世界第二位,化肥品种也由单一的硫酸铵发展到硝酸铵、碳酸氢铵、尿素、液氨、氯化铵、普钙、重钙、磷酸铵、硝酸磷肥、钙镁磷肥、氯化钾和硫酸钾、微量元素肥料、稀土肥料、腐殖酸肥料等十几个品种。从1949年到1993年,我国累计施用化肥38056万吨,其中国产化肥29057万吨,进口化肥8999万吨,国产化肥占76.4%。全国县以上化肥厂有1565个,其中氮肥厂915个,磷肥厂539个,钾肥厂1个,复合肥料厂66个,共有职工136万人,产值达430亿元,居化学工业首位。化肥的生产、消费、进口数量均已居世界领先地位。从总体上

看,我国的化肥工业已经形成了一个大中小型厂相结合,布局比较合理,原料基本自给,品种和数量能够基本满足农业生产需要的企业集团。

目前,我国氮肥总产居世界第一位,化肥总产居世界第二位,仅次于美国,化肥的施用量则居世界第一位。我国化肥总产量占世界的16.6%,总用量却占世界的27.5%。

中国和世界化肥生产与应用情况比较 单位:万吨

	中国 (1994年)	世界 (1993/1994)	中国所占 %
N	1 671.0	7 947.1	21.0
P_2O_5	497.0	3 168.9	15.7
生产量 K_2O	20.0	2 037.9	0.01
合 计	2 188.0	12 153.9	16.6
N : P_2O_5 : K_2O	1 : 0.30 : 0.01	1 : 0.40 : 0.26	
N	2 062.0	7 276.1	28.3
P_2O_5	925.0	2 881.3	52.1
施用量 K_2O	376.0	909.8	19.7
合 计	3 318.0	12 067.2	27.5
N : P_2O_5 : K_2O	1 : 0.45 : 0.18	1 : 0.40 : 0.26	

如果按耕地统计面积0.95亿公顷计算,我国每公顷平均化肥用量已达到349.1公斤,远远超过世界平均水平。如果以土壤普查面积1.34亿公顷,再加上156%的复种指数,实际播种面积达到2.08亿公顷,照此计算每公顷化肥施用量只有159公斤,远远低于欧洲发达国家,属世界中等水平。目前,我国粮食作物用肥量约占总肥料消费量的75%,但今后经济作物、畜牧业饲料、海产品养殖业、淡水养鱼、速生丰产林、牧草等都将大量使用化肥,而且增长速度较快,据农业部估计,到2000年这些新兴的用肥行业将占化肥用量的40%以上。另外,一个值得关注的问题是:施用化肥的增产效果逐渐下降,50年代初,每公斤纯养分可增产粮食15公斤左右。然而随着施肥量的增加,化肥报酬相应

递减,70年代每公斤养分增产降到8~10公斤粮食,到了90年代,只能增产粮食6~7公斤,处于联合国工业发展组织(UNIDO)所认为的5~10公斤的下限。80年代出现了配方施肥技术,此前多是只施用单元素肥料,因缺补给,现在我国正在推广“优化配方施肥技术”,平均可增产8~15%,但只推广用了0.43亿公顷,占总播种面积的30%。

二、我国化肥生产应用中的主要问题

近年来我国化肥用量增加很快,但是,粮、棉、油等农作物的产量却未得到应有的提高。原因主要有以下4个方面。

1. 化肥品种(生产及应用)之间的“非协调性”

我国化肥生产及施用一直是以氮肥为主,磷、钾所占的比重较小。1994年我国氮、磷、钾化肥的生产比例为1:0.3:0.01,而我国农业生产所需的比较合理的氮、磷、钾肥料比例应为1:0.4~0.6:0.2~0.3。由于长期缺钾、少磷,农作物养分失衡,导致化肥利用率低下。1994年世界氮、磷、钾化肥的施用比例平均为1:0.4:0.26。从以上数据可以看出,尽管近年来我国磷、钾肥的生产及应用比例有所增加,但与我国农业生产所需比例仍有较大差距,地区间也不尽相同。因此,今后应重点增加磷、钾肥的生产,重点安排进口一定量的磷、钾肥料。另外,我国化肥历来以低浓度、单元素为主,1995年,氮肥中仍以碳酸氢铵为主,占48%,尿素的比重为43%;磷肥中仍以普通过磷酸钙及钙镁磷肥为主,两者占84%。目前我国化肥产地养分水平为26.5%,与国外平均40%相比尚有一定的差距。到2000年计划达到32%。因此,在化肥品种上,发展高浓度及复合肥料是我国化肥的主要方向,但对某些传统品种,如普钙、钙镁磷肥及碳铵等,因为它们能同时供给作物硫、钙、镁等元素,其中碳铵工艺简单,能耗和成本均较低,特别是加入氨稳定剂及硝化抑制剂(DCD)后,降低了产品的氨挥发,提高了氮素利用率及作物产量,因而也应给予一定的地位。目前,碳铵占氮肥产量的一半,比重偏高,部分工厂将进行改造,到2000年时碳铵占氮肥的比例将下降至30%左右,绝对量也将比现在减少20%。

2. 化肥施用的“非平衡性”及施肥手段、方法的“非同步性”

根据全国土壤普查和农业部全国农业技术推广中心的资料,我国耕地中普遍缺氮、缺磷的面积占67%,缺钾的有0.47亿公顷之多,缺锌、硼、钼等微量营养元素的面积很大,缺锌的达到0.48亿公顷,缺硼的0.33亿公顷,局部地区缺锰、铁、铜和硫、硅、镁、钙等元素。

又据1991年金继运和Portch的资料,对中国

17个省104个土壤样品的测试结果表明,缺氮的占96%,缺磷的占97%,缺钾的占59%,缺锌占37%,缺硫占22%,缺硼占21%,缺钼占18%,缺钙占17%,也有一些土壤缺乏铜、锰、铁等微量元素。从我国肥料施用的历史来看,施用化肥开始的前20年,氮是唯一任意施用的养分,显然会消耗磷、钾以及其它中量元素、微量元素。60年代后期,磷肥开始显效,这时才认识到施用养分的非平衡性,而后钾肥的用量也逐渐增加,但现在实际施用的磷、钾量也不够。相对于磷、钾来说,施氮量偏高,还在继续消耗土壤中的磷、钾,而且破坏土壤,导致地下水和环境污染。施用微量元素肥料存在的主要问题在于不太了解本地区土壤的状况,盲目施用,结果造成作物中毒,导致减产。有些生产厂家,生产所谓“十全大补型”的“多元微肥”,结果施用后造成浪费,甚至产生毒害;因为植物对微量元素的需要量较少,植物缺乏某种微量元素与施用过多产生毒害之间的范围很窄,必须有针对性地采用合理的方法,用量要求严格,施用要求均匀。复合(混)肥生产及应用存在的问题是,有不少小型复混肥厂或专用肥厂,对所产复混肥(专用肥)所供地区的土壤养分状况缺乏足够的研究,所生产的复混肥及专用肥养分配比不切合实际需要,浪费了肥料,提高了成本。在复合肥及专用肥的使用方面,也有一些问题,很多农民并不了解有关知识,或是为了图方便,盲目施用。叶面肥具有作物吸收快,补充养分及时、肥料利用率高等优点,是土壤施肥的补充,但绝不能代替土壤施肥。由于市场的牵动,近期我国叶面肥发展较快,品种繁多,但鱼目混杂,甚至有不少假冒伪劣产品。有的叶面肥厂家故意夸大叶面肥作用,使农民误以为用它可以代替土壤施肥,结果造成严重减产。现在农民施肥大多凭经验,对于不同土壤、作物该施用各种肥料的比例和不同种类化肥的施用方法缺乏了解。另外,施肥机具滞后,真正能深施肥的机具不多。

3. 化肥宏观分配的“非公平性”

一段时间以来,我国化肥的分配采用与粮油挂钩的奖励政策,这对于鼓励农民多生产粮油确实起到了积极的作用。但长期下去,就会出现新的问题,使化肥过多地投放到高产地区。目前的情况是,沿海各省、城市周围、交通沿线、老商品粮基地施肥量过高,而边远地区施肥量低,化肥供应不足,据统计在30个省、区中,10个省、区(山东、河南、江苏、四川、河北、湖北、安徽、广东、湖南、广西)占施用化肥总量的60%,超过氮肥适宜用量的播种面积占总播种面积的26%,而一些能充分发挥肥效的、肥料报酬高的中低产地区却未能施用到足够的化肥。1994年平均每公顷化肥用量超过525公斤的省(市)有福建、上海、江苏、湖北和浙江,不足150公斤的有

黑龙江、甘肃、内蒙、青海和西藏。

4. 化肥生产、销售、供应的“非稳定性”

我国化肥生产、分配与销售供应是一个十分复杂的体系,共涉及包括化工部、商业部、农业部等 11 个政府部门,这些部门在肥料分配、销售与使用中难免产生不协调性。

目前我国肥料的分配与销售涉及到以下 11 个政府部门:(1)化工部——负责肥料生产;(2)中国化工进出口总公司——负责肥料进口;(3)商业部——负责肥料分配;(4)财政部——负责经费预算和外汇;(5)国家计委——负责制定计划;(6)国家经贸委——进行协调;(7)国家物价局——价格协调;(8)国家环保局——环境保护;(9)中国石化公司——石油调配;(10)其它矿产和运输部门——原料及运输;(11)农业部——负责肥料使用。

1995 年国产化肥 2 515 万吨,实际施用量 3 595 万吨,不足部分主要依赖进口。实际进口化肥 1 080 万吨,消耗外汇 37 亿美元。由于国产化肥不足,外汇紧缺,世界肥料市场的供求变化等因素,我国肥料生产供应的“非稳定性”因素仍然存在。生产、进口的肥料常常因为不能及时运送到农民手中,影响了肥效的发挥及农业生产。肥料分配者与指导科学施肥的农业部门相互脱节,互不通气,致使配方施肥、平衡施肥等被国家列为重点推广项目的农业生产技术难以全面推广。

三、对 策

1. “开源”与“节流”并举,以“节流”为主,大幅度提高化肥利用率

“节流”主要是提高化肥的利用率。按 1995 年的实际产量,利用率提高 10 个百分点,就相当于多生产 250 万吨化肥。

提高化肥利用率的主要途径有二:(1)研制和生产长效、高效和高浓度的新化肥品种,使其所含的营养元素在施入土壤后较少受到损失,并能均衡地满足作物生产的需要;(2)拟定新的施肥技术,使化肥中的营养物质能被作物充分地吸收和利用。

在化学肥料中,氮肥和磷肥的利用率都很低,但原因不同。前者是因为多种途径的损失,后者是

因为在土中的固定。因此,减少氮肥的损失和磷肥的固定,是提高它们的利用率的关键所在。

为减少氮肥损失,可采取的技术途径包括:(1)改变氮肥的物理性质,使所含氮素得以缓慢溶解和释放;(2)改善其化学性质,以减缓化学分解的速率;(3)添加抑制剂,适当抑制土壤微生物和土壤酶的活性,以减缓生物转化的速率;(4)配以其它元素和生长促进素,增强作物生理活性并为其提供平衡营养,以促进作物对于肥料氮的利用和吸收。在减少磷肥固定方面,采取的主要途径有:在生产磷肥的过程中注入适宜的添加物,以活化磷矿中的磷或减少其化学固定;改进施用方法,以促进作物对于磷的吸收或减少磷在土中的固定。

2. 大力推广平衡配套施肥技术

现代农业科学技术同传统农业科学技术相比,具有智能化、物化、产业化和企业化等 4 个显著特征。而目前我国农业是以农户为单位的生产单元,同时,化肥产、供、用相互脱节,使一些成熟的科学施肥技术难以大面积推广应用。这就要求“配方施肥”、“平衡施肥”等技术,必须在物化、产业化上有所突破。以县为单位,实行测土、配方、生产、供应、推广一条龙服务,以产业化的方式推进平衡施肥工作。这样,就可以把过去分散的、分割的肥料生产、农资供应、农技推广有机地联合起来,明确农技、农资和生产部门的责、权、利,作到统一测试土壤、统一配制专用肥料、统一组织供应、统一标志、统一监督产品质量,真正做到合理施肥、增产增收、物化技术、方便农民。把化肥和科学施肥技术,同时送到农民手中。

3. 建立新的机制,促使化肥向高效区流动

应尽快制定化肥分配与化肥肥效及报酬挂钩的政策,使化肥向高效区合理流动,提高肥料的肥效,减少浪费。

4. 成立国家肥料工程中心,完善肥料立法

尽早成立国家肥料工程中心,统筹安排新型肥料及高产、优质、高效、低耗的施肥技术的研究与应用。借鉴国外先进经验,尽早完善适合我国国情的肥料法规,规范相关行为,使我国的化肥研究、开发、生产、应用尽快走上法治的轨道。

(责任编辑 孙立明)

科技动态

德国研制出无车头的高速火车

据英国《新科学家》周刊 1997 年 2 月 8 日报道:德国铁路部门不久前研制出一种称为“快车—3 号”的未来使用的城市间高速火车,时速可达每小时约 300 公里。这种火车预计在 2000 年正式投入使用。它的特点是火

车的每节车箱都有推动力,而不是集中在一个火车头上,从而取消了沉重的火车头,甚至取消了铁路轨道对列车重量的严格限制。

(刘先曙)