



加拿大钾肥公司在中国的平衡施肥示范项目报告 (17)

——平衡施肥要注意的几个问题

金继运

PPI/PPIC 中国项目部, 北京

1988年我国农业部和加拿大钾磷研究所(PPI / PPIC)在北京共同成功举办了《国际平衡施肥学术讨论会》,会上,国内外代表全面地阐述了平衡施肥的概念,讨论了施肥中存在的不平衡问题,探讨了实现平衡施肥的有关理论和技术,对我国乃至世界平衡施肥的实现和肥料资源的科学合理使用产生了深远的影响。

平衡施肥的理念源于李比希的最小养分因子律,即作物的产量或单位面积产出受土壤中供应能力最小的养分因子的限制,在这个最重要的限制因素通过科学的施用相应的肥料消除之前,盲目的增加其他养分肥料和其他投入,则达不到增产增收的目的,而造成浪费和对土壤和环境的不良影响。

按照平衡施肥的理念,实现平衡施肥必须对土壤中对于作物生长必需的各种养分的供应能力有清楚的了解,必须对于作物达到不同产量目标所需要的各种养分的量有准确的估计。在此基础上,按照作物的需求和土壤供应各种养分的能力确定各种养分肥料的施用量和比例,以保证作物所需要的各种大中微量营养元素的全面均衡供应,消除任何可能存在的养分限制因素,同时避免任何一种或几种元素肥料施用过过量而造成的经济损失和可能产生的不良影响,实现平衡施肥。

为此,中国农业科学院与PPI / PPIC合作,于1990年成立了中-加合作土壤植物测试实验室(CAAS-PPIC Cooperative Soil and Plant Analysis Laboratory),在引进国际先进技术的基础上,研究形成了以应用联合浸提剂、系列化批量操作和信息化数据管理技术为核心的测土推荐施肥技术体系,并在全国主要土壤类型和作物上经过了大量的田间试验的验证,相关成果获得了1996年农业部科技进步二等奖和1999年国家科技进步三等奖。同时成功开发了配套的仪器设备,建立了处于国际领先水平的数据自动采集系统和施肥推荐系统。可为150种植物提供施肥推荐。相关技术在2005年开始启动的全国测土配方施肥行动中发挥着重要作用。应用该项技术,可以快速准确地测定土壤中各种作物必需的大、中、微量营养元素的速效含量,判断出土壤中存在的和潜在的各种养分限制因子,根据作物的需求,提出适宜的施肥推荐和肥料配方,保证作物高产优质,保证肥料的科学合理应用。

自1988年的《国际平衡施肥学术讨论会》,到现在18年过去了,现在平衡施肥的理念已经逐渐地深入人心,在政府和技术部门的指导下,相应的平衡施肥技术也逐渐为技术人员和农民所接受和掌握,总体上施肥不平衡的状况有了很大改善。一改过去只重视氮肥或者氮磷肥施用的习惯,各地均开始根据当地土壤和作物的特点,重视钾肥以及中、微量元素肥料的施用。各地根据土壤和作物情况因地制宜生产出的当地作物专用肥也从宏观尺度上推动了肥料的科学施用。

但是,我国农业人口众多,农村教育相对落后,土地面积小,经营分散等特点决定了在我国真正实现平衡施肥是一项长期的任务。在不同地区和不同经营方式下还存在着施肥不平衡的现象,尤其是在高度集约化经营的地区和作物上。平衡施肥任重道远。结合我国当前情况,推动平衡施肥要注意处理好几个关系:

1. 各种营养元素之间的平衡:这是通常所指的平衡施肥,即上面所提到的按照作物的需求和土壤供应各种养分的能力确定各种养分肥料的施用量和比例。这是平衡施肥最基本的原则,在集约化程度

高、高投入高产出的生产体系中尤其重要；

2. 作物营养状况与水分、温度等环境因素之间的平衡：作物营养状况，或作物对营养元素的吸收和利用不是独立进行的，而受水分、温度等环境因素的影响，与其他相应的栽培管理措施共同发挥作用。施肥或养分管理必须与整个种植管理措施紧密结合，才能充分发挥肥料的增产增收效益。

3. 充分利用一切可以利用的有机和无机肥料资源：有机肥和化肥都是重要的肥料资源，从植物营养的角度看，有机肥和化肥提供的养分的功能是一样的，植物也不可能区分哪些养分来自有机肥，哪些来自化肥，更不会有选择的吸收。有机肥还有提供有机质，改善土壤物理性状等作用。有机肥也有养分含量低，不便于长距离运输等缺点。正确的做法应该是充分利用一些可以利用的有机肥资源，变废为宝，培肥地力，减轻环境压力。在此基础上通过化肥的施用保证养分足量供应和养分平衡。

4. 根据土壤肥力和作物效益的具体情况，因地制宜地制定培肥地力和维持地力施肥的技术路线：培育肥沃健康的农田是土壤管理的长期目标，也是农业可持续发展的基础。对于土壤肥力低，通过施肥有较大增产潜力的农田，应该制定培肥地力的施肥方案，使土壤中缺乏的养分通过施肥在土壤中有适当的积累；如果土壤某种养分含量已经较高，进一步增施该种元素已经没有明显的增产效果，应该制定相应的维持地力的施肥方案，通过施肥只补充作物收获移走的部分，维持土壤在较高的肥力水平上。当然，选择培肥地力或维持地力施肥的路线还要受到相应的经济社会条件的影响。

综上所述，平衡施肥是培肥地力和提高肥料利用效率的关键，涉及到耕地资源利用、作物栽培、土壤管理、环境控制等领域，同时受经济条件和社会环境因素的制约。我们必须充分掌握平衡施肥有关的技术，了解相关的影响因素，制定正确的技术路线，通过平衡施肥实现肥料资源的高效利用和农业的持续发展。

上接 24 页。

表 5 不同养分管理对水稻施 K 与 K 吸收间平衡的影响

试验处理	谷粒产量 公斤/亩	茎秆产量 公斤/亩	含 K 量 (%)		K 吸收量 公斤/亩	K 投入量 公斤/亩	K 肥利用率 %
			谷粒	茎秆			
1. OPT(N2P2K2)	837.9	795.7	0.205	1.112	10.6	12.0	38.77
2. OPT-N	610.8	563.4	0.2	1.108	7.5	12.0	12.92
3. OPT-P	637.1	616.5	0.197	1.045	7.7	12.0	14.86
4. OPT-K	625.4	634.8	0.155	0.779	5.9	0.0	0
5. N1P2K2	758.8	676.2	0.193	0.981	8.1	12.0	18.20
6. N3P2K2	805.8	789.0	0.191	1.145	10.6	12.0	38.82
7. N2P1K2	768.8	763.9	0.169	1.114	9.8	12.0	32.46
8. N2P3K2	807.9	789.1	0.19	1.127	10.4	12.0	37.62
9. N2P2K1	742.5	712.1	0.161	1.104	9.1	8.0	39.29
10. N2P2K3	843.3	800.1	0.248	1.121	11.1	16.0	32.17