



## 加拿大钾肥公司在中国的平衡施肥示范项目报告 (2.1)

### ——提高我国肥料利用效率的技术对策

金继运

近年来,我国很多地区有过量偏施氮肥的现象,部分地区,尤其是经济比较发达的地区和在较高经济价值的作物上,氮磷肥施用过量的现象也较普遍,造成氮素损失严重和部分地区土壤磷素积累。加上大量的有机废弃物没能有效返回农田,对环境构成了威胁。但是,人多地少的国情决定了我国的肥料施用必须达到作物持续增产、农民持续增收、农田生产力持续提高、农村环境持续得到改善的可持续发展的目标。

实现这一目标,必须改进施肥技术,减少氮素损失,提高氮肥当季回收率,提高氮磷钾等肥料施用的经济效益。要针对我国农田高强度利用的特点,在基础和应用基础研究上有突破,在技术研究上有创新,在土壤肥力和肥料效益的监测和管理方面打下坚实的基础。为此,提出如下建议:

#### 1. 加强土壤养分循环规律和肥料高效利用的基础和应用基础研究

各种不同的养分在不同的土壤环境中都有其特有的转化循环规律,不同养分以有机或无机等不同形式施入农田后,有各自的释放、转化、迁移以及被作物吸收、利用和再利用的规律,在农田和区域尺度上,养分的循环供应和作物的吸收利用均有其时间和空间上的特定规律,这些规律将极大地影响肥料的利用效率和损失率。因此,结合我国各地区具体情况,开展相关的基础和应用基础研究,是实现土壤可持续利用和高效施肥的根本需求。

#### 2. 加强土壤肥力和肥料效益监测等基础性工作

土壤肥力是农业可持续发展的基础,肥料效益是肥料资源高效利用的依据,要长期保障农田的可持续利用和肥料资源的高效利用,必须在主要农区和主要土壤上加强国家土壤肥力监测基地建设和建立国家肥料效益试验网,以实时掌握全国和各地区土壤养分和生产力状况,实时掌握全国和各主要农区主要作物对氮磷钾和中微量元素肥料的反应和施肥的增产效益,同时借助信息、数据库、网络技术等,逐步建立国家和地方不同级别的土壤肥力和肥料效益监测管理网络,形成全国性的土壤肥料信息交流和管理系统。

#### 3. 实现平衡施肥,培育养分供应均衡、肥沃、健康的农田

提高肥料利用效率的关键是保证作物所必需的各种大、中、微量营养元素的全面均衡供应。由于施肥的不平衡,造成我国不同地区农田土壤养分的非均匀化程度加剧,许多地区氮肥施用过量,效益低,损失严重,有的地区磷素也有积累,许多地区存在土壤钾素和其他营养元素的耗竭和缺乏。因此,在制定肥料管理策略时,一定要针对土壤中每一养分丰缺状况区别对待:1)对于土壤中缺乏的元素,要通过施肥补充到适宜的水平,以保证作物增产和培肥地力的双重目标;2)对于土壤中含量适宜的元素,要适当补充作物收获部分带走的养分,以维持土壤中这种营养元素的供应能力(地力要素);3)对于土壤中原有储量丰富或有明显积累的元素,可以暂时不施肥,以充分利用土壤养分资源,或适当减少施肥量。这样,通过多年的科学施肥管理,逐渐实现土壤中各种营养元素的均衡合理,培育健康、肥沃、耕层深厚的农田。

#### 4. 根据不同养分的行为特征制定不同的技术路线

各种不同的营养元素在土壤中的行为不同。就氮、磷、钾而言,氮素在农田生态系统中最活跃的,也是通过物理、化学和生物学的转化过程损失最为严重的,而且在一般情况下对下季作物增产的

后效不明显。因此,要加强氮肥施入土壤后的行为和去向的研究,明确不同土壤和种植条件下氮素的转化规律、损失途径、作物吸收利用特征等,实现最大限度提高氮肥的当季利用效率,最大限度减少氮素损失。而磷素在土壤中移动性很小,后效显著,当季回收率没有太大的实际意义,应更多关注其长期累计回收率和在土壤中的积累过程;磷素在土壤中可以固定而无效化,可以通过地表径流而进入水体,加速地表水体富营养化。要研究明确不同条件下磷素的无效化过程和损失途径,最大限度发挥其累计利用效率。钾素对环境基本无不良影响,而且作物对钾素有明显的奢侈吸收,研究其作物回收率意义不大,应该更多关注其当季和累计农学效率。我国钾肥资源十分缺乏,大部分钾肥需要进口,因此一定要清楚了解各地区土壤钾素供应能力,根据土壤供钾能力和作物需求,科学施用钾肥,同时充分利用秸秆和有机肥资源中的钾素。

#### 5. 建立科学的有机-无机结合的施肥体系

有机肥和化肥都是重要的养分资源,其中有机肥还有提供有机物质,改善土壤理化性状的功能,因此,必须制定相应的政策,研究出简便易行的技术,鼓励和支持农民充分利用一切可以利用的有机肥料资源。同时加强大型畜牧养殖场的管理,减少畜禽粪便中重金属、抗生素和其他有毒有害物质的含量,保证有机肥的无害化,保护农田质量。

在充分利用有机肥料资源的基础上,科学施用各种缺乏的大、中、微量元素化肥,在加强基础研究和技术研究的基础上,形成科学的有机-无机结合的施肥体系,最大限度提高化肥利用率、降低损失率。

#### 6. 加强肥料高效利用的技术研究和系统集成

科学施肥是技术性很强的工作,同时,科学施肥要通过众多的农户来实现,因此,必须加强科学施肥相关技术研究和集成,形成简便易行的技术体系,如在土壤测试基础上形成的配方施肥技术和作物专用肥技术、农田养分精准管理和精准施肥技术、有机肥料高效利用和有机无机配合应用技术、新型肥料技术等。必须强调的是,这些技术必须是以人为本的人性化的技术,简便易行,易于让农民掌握和实施。

#### 7. 注意施肥与其他农艺措施的结合

施肥是作物栽培的一部分,一定要结合整个作物栽培管理体系研究植物营养和施肥的科学问题,加强施肥与温度、水分、光照等环境因素交互作用的研究。施肥的目的是充分发挥优质高产品种的生产潜力,必须选择最适宜的品种,配合最佳的耕作、灌水、植保等栽培管理措施,才能充分发挥肥料的增产增收效益。

#### 8. 建立土壤肥料研究和技术推广工作的长效机制

土壤是农业的基础,肥料是作物的“粮食”,土壤肥料工作是国家农业可持续发展最为重要的基础性工作,建议制定相应的政策,加大土壤肥料研究和技术推广的投入,疏通投资渠道,稳定研究和技术推广队伍,建立有效的技术推广体系和与农民交流的网络信息平台,建立土壤肥料研究和技术推广工作的长效机制。