

关于在陕西省关中及渭北地区实施 “减量、隔年施磷技术”的建议

关于磷肥有效性的研究始于 20 世纪 40 年代,但当时大部分磷肥试验未表现出明显肥效,50 年代发现在缺磷土壤施用磷肥有明显肥效。80 年代的第二次土壤普查表明,陕西省 80% 的农田土壤缺磷,施用磷肥有明显的增产效果,是保证粮食安全、提高农产品质量的一项常规增产措施。陕西省从 20 世纪 80 年代开始大面积推广磷肥,磷肥用量由 1986 年的不足 $8.0 \times 10^4 \text{t}$,发展到 2002 年的 $3.67 \times 10^5 \text{t}$,施磷技术也在不断提高和完善,如“三肥坠底一炮轰”、“一袋白、一袋黑”等技术方法,推动了磷肥在农业生产上的应用。磷肥在陕西省农业生产中发挥了十分重要的作用。

1 土壤磷素的现状

自从 20 世纪 80 年代以来,农业生产系统中氮、磷养分供应已由农家肥转移到以化肥供应为主。目前,农田磷肥施用量远远超过了作物的吸磷量,农田土壤中磷素出现大量累积,大多农田土壤有效磷含量接近或超过 20 mg/kg 水平。果园土壤速效磷含量普遍超过 35 mg/kg 。磷肥利用效率下降,一般磷肥当季利用率仅为 $6\% \sim 15\%$ 。大量施用磷肥无明显增产效果,不仅浪费肥料资源,增加农业生产成本,更为严重的是磷素可以随地表径流向水体生态系统迁移,加速了水体的富营养化。

2 实施“减量、隔年施磷技术”的可行性

(1) 土壤磷素丰富,已经能完全满足生产需要。通过 20 a 多的连续施用磷肥,土壤有效磷库达到较高水平,大部分农田磷素水平比 20 a 前增加 50% 以上,甚至数倍增长。据我们对长武县王东沟流域 15 a 土壤养分监测,土壤有机质比 1982 年第二次土壤普查增加 18%,土壤全氮、碱解氮保持平衡、略有增加,土壤有效磷由 1982 年的 2.9 mg/kg 增至 2002 年达到 16.3 mg/kg ,2002 年农田、果园的速效磷含量平均已达到 20 mg/kg 以上。据设立在长武县 20 a 长期肥料定位试验结果,土壤全磷、速效磷含量随磷肥施用量增长而增长,在施用有机肥的情况下配施氮磷化肥,土壤全磷增长 20% 以上,速效磷十数倍增长;磷肥利用率随磷肥用量的增加而下降,施用磷肥无明显增产效果;据陕西省及市、县土肥站 2004 年对陕西省不同区域耕地磷素状况及肥效调查,耕地土壤有效磷含量水平与第二次土壤普查结果相比普遍提高,陕南川道耕地有效磷含量为 16.7 mg/kg ,提高 320%;渭北旱原为 16.5 mg/kg ,提高 120%;长城风沙区为 11.5 mg/kg ,提高 120%;秦巴山区为 15.9 mg/kg ,提高 59%;陕北丘陵区为 10.4 mg/kg ,提高 40%;关中灌区在 20

mg/kg 左右,提高 33%;部分果园及菜地土壤有效磷含量已达 40 mg/kg 以上。

(2) 磷肥肥效普遍下降。由于 20 世纪 80 年代沿袭至今的施磷标准使农田施磷量普遍偏高,磷肥肥效下降是普遍性的问题。我国第二次土壤普查以来所使用的土壤速效磷含量丰富的指标为 20 mg/kg ,但一般认为土壤速效磷含量大于 15 mg/kg 时,施用磷肥的增产效果不显著。在施用有机肥条件下,有机肥可完全满足作物的磷素需求,不需要再施化学磷肥。

(3) 实施减量、隔年施磷技术,可以大幅度降低农业生产成本。现阶段在农作物增产的诸多因素中,化肥作用占 40% 以上,而化肥支出占农业生产性投资的 50% 左右,磷肥的投资约占化肥投资的 20% ~ 30% 左右,其中,粮食作物磷肥投资约 $300 \sim 375 \text{ 元/hm}^2$,果园投资约 1500 元/hm^2 以上。实施减量、隔年施磷技术,可以减少磷肥用量,节约磷肥资源,可使粮食作物化肥投资下降约 20%,果园化肥投资下降 30% 左右,可减少农业生产成本 20% 左右,对提高磷肥利用率和经济效益、对改善生态环境有重要意义。

3 实施“减量、隔年施磷”建议

在不降低农作物产量、不影响农产品品质的前提下,减少磷肥施用量,维持有合适的土壤有效磷库,提高磷肥利用率。在土壤速效磷含量为 20 mg/kg 时不施磷,土壤速效磷含量为 15 mg/kg 时减量施磷,应是合理可行的。为此,建议在陕西省农业生产较为发达的关中、渭北地区,实施动态优化施磷方法,即在土壤中磷素有一定富集的情况下,减少磷肥施用量,保持施磷量相当或略高于作物吸磷量即可;在施用有机肥或长期施用一定量化学磷肥的条件下,可以不施用磷肥或少施用磷肥,充分发挥磷肥的后效特性;在必需施磷的作物和季节,为了减少磷素固定,在施用量不变的情况下,每间隔 1 a 施用一次,即实施“隔年施磷”技术,提高生态与经济效益。

陕西省目前磷肥施用情况复杂,不均衡施磷问题突出。关中、渭北、陕南川道等区域,特别是在果树、蔬菜和保护地,农户普遍超量施磷,磷肥肥效降低。陕北丘陵区等地农户监测数据显示,仍有部分农户不施磷或施磷量不足。建议开展磷肥施用调查,弄清土壤养分家底,分区实施“减量、隔年施磷”技术。确定磷肥施用量应“因地制宜”,对磷素供需基本平衡的粮田,应维持目前的施磷水平;对陕北等施磷量不足的地区,应增加磷肥用量;对过量施磷的果、菜、粮田,应控制磷肥投入量,实施“减量、隔年施磷技术”。