

北京郊区利用污水灌溉水稻 获得增产的调查研究

王 关 祿

肥料是作物的粮食,全党全民正为大办农业、大办粮食,千方百计寻找各种肥源,积造各种肥料。城市污水是一种含有大量氮素的肥料,充分利用城市污水灌溉农田在解决郊区农业生产上肥料不足、增加灌溉水源及改善城市环境卫生等方面具有相当重要的意义。

为了研究城市污水在农业生产上的效益,1960年我们曾在北京海淀区六郎庄等地进行了调查研究,搜集了一些资料,现把它综合整理简述如下,以供参考。

一、污水的肥料价值和经济效益

根据污水分析结果,证明污水含氮量(氨氮)为0.029克/升,速效磷为0.012克/升,速效钾为0.005克/升,全盐量为0.003克/升,pH7.5—8.0,从分析数据中可以看出,污水的肥分很高,因此,可作肥料施用。海淀区清河人民公社污水的流量平均为26,000立方米/日,以平均含氮量为50毫克/升计,则全年污水中的氮素有474.5吨,相当于硫酸铵(含20%的氮)2,372.5吨。六郎庄青年试验站1960年利用污水灌溉水稻田120亩,平均水稻亩产达900斤左右。利用污水灌溉对改良土壤性质提高其肥力也有显著效果。六郎庄青年试验站的火砂地(沼泽草甸土)具有沙多泥少、易澄结发板、漏水漏肥的缺点,但经过近几年来利用生活污水灌溉后,土壤性状有着较显著的改善,由于污水带来了淤泥,改良了砂性质地,并使之疏松发壤和保水又蓄肥的良好土壤。

表1 污水灌溉与施肥土壤的养分比较*

采样深度 (厘米)	污水灌溉与施肥对比 (斤/亩)	有机质 (%)	全氮 (%)	全磷 (%)	全钾 (%)	盐基总量 (毫克当量/ 100克土)	pH
0—20	基肥大粪干700,追硫酸铵30,没灌污水	5.35	0.063	—	2.06	11.01	8.5
0—20	连灌污水两年	6.33	0.144	0.180	1.83	12.75	8.5
0—20	单纯灌水一年	4.76	0.109	—	2.08	18.52	8.3
0—20	单纯灌污水	6.26	0.355	0.196	—	18.38	8.4
0—20	污灌一次,基肥粪干500,再追硫酸铵15	6.40	0.067	0.244	1.79	15.98	8.0
0—20	污灌两次,追硫酸铵15	4.73	0.125	0.196	1.57	16.48	7.5

* 北京海淀区清河人民公社六郎庄,土壤为火砂地(沼泽草甸土)。

从表1的分析结果可以看出:利用污水灌溉的土壤与用清水施大粪干再追化肥的土壤其肥力相差不多。经污水灌溉两年以上及污水灌溉和粪干并施的地块有机质含量高于单施粪干和短期污水灌溉的田块,绝大多数经污水灌溉的田块,其土壤全氮量高于单施粪干者,因此,有经验的老农反映:使用一次污水,等于施一次肥,是有道理的。使用污水灌溉可以节省对肥料的积、造、运、送、撒等一系列的劳动力,既节省粪又节省水,因此,可以降低生产成本,获得较好的收成。我们曾和老农、技术员共同粗算了一笔肥料账:1960年该站一般的稻田平均每亩用1,700斤左右大粪干

作基肥,并追施硫酸铵约30斤,按每亩肥料投资22元计算,则120亩污水灌溉的稻田,仅肥料一项就节省2,640元;结果是用污水灌溉的水稻与施肥的水稻产量差不多,平均亩产均在900左右,甚至其中有少数经污水灌溉的产量比施肥的还多一成。这充分说明,使用污水灌溉农田其经济效益是很大的,而且是多方面的。

但是,必须指出,城市污水的种类很多,有生活污水、工业废水及工业废水和生活污水相混合的污水,其中除了含有作物所需要的营养元素外,还含有一部分毒害物质,特别是工业废水含有酚、氰化物和重金属等毒害作物的物质,因此,在利用污水灌溉时,必须要事先经过化验,摸清其水质,才不致于产生副作用。

二、灌溉污水必须和其他农业技术措施相结合

用污水灌溉水稻需要掌握因土、因时、因苗、因作物制宜的原则,并要运用“浅、湿、干”一套三结合的水浆管理方法。瘦土可多灌、肥田要少灌。雨水多的年份要少灌,阴雨天也要酌情少灌,天晴可多灌,但炎热天必须要在早晨及夜间灌,原因是污水的水温较高,一般要比普通水高3—4℃,以防烫苗或烧苗,据有经验的农民说,水稻要集中前期适量多灌(分蘖期),后期要少灌或停灌,尤其从穗期开始不能再灌污水,否则,可能发生贪青、倒伏、不结实等现象。他们说,冬灌污水可作基肥,春灌为追肥,一般冬灌比春灌效果显著。最好结合秋翻进行冬灌。群众反映,稻茬休闲地上进行冬灌后,经过寒风、雪盖、冰冻,使土壤松软发墒,粪水和土壤紧紧地融合在一起,这样肥劲更大,肥性缓和,养分就源源不绝地满足作物生长的要求;同时经冬灌的田来年春天耕作既省力又省工,插秧后缓苗返青较一般的秧苗要快2—3日,而且扎根深,有利于后期水稻生长。据老农反映,冬灌污水还起消灭地下害虫的作用。利用污水灌溉还要依据作物生长好坏来进行,苗瘦苗稀可多灌,苗长得旺、稠要少灌,如果苗长得旺,污水用量不加控制,就会使水稻茎秆细软、节间长、叶肥、叶多、有肉无骨、头重脚轻、过早封垅,影响通气透光,容易感染病虫害,甚至后期会发生倒伏。利用污水灌溉水稻,必须清水和污水轮灌,这样在夏、秋炎热季节可以降低水、土温度,能起压盐消毒作用,更重要的是调节土壤溶液浓度和更新土壤空气(氧气),有利于水稻生长。

利用污水灌溉,必须结合水稻生育阶段进行轻重不同程度排水落干蹲苗,海淀区六郎庄地区,通常在插秧缓苗后5—6日,进行一次轻蹲苗,其目的是为了改善土壤性状,增高温度,控制水稻地上部分的生长,促进根系深扎,摄取更多养分。然后,在薅第二遍草的前几天,进行重蹲苗,其目的是为了抑制无效分蘖,防止水稻徒长。老农说,蹲苗是使苗带肥干长,有人说蹲苗使它断根,促进除旧换新根,控制稻苗使其缓缓地生长,以利后期庄稼生长,道理就在于使庄稼达到骨肉相称。

至于落干蹲苗的时间早晚、长短、轻重,需要因地制宜,灵活运用,要看天、看土、看苗、看茬口来决定。早插秧的要早蹲苗,晚插的要晚蹲苗,苗长得旺的要早蹲苗、长蹲苗,苗瘦要晚蹲、短蹲,天雨要重蹲苗,天晴要轻蹲苗。

利用污水灌溉水稻的效果与灌溉的时间、方法、次数、水质和水量等因素有着密切关系。农民群众通过几年的生产实践,探索出一个初步标准,如是季稻,用污水灌溉3—4次即可,在灌溉次数方面,如果是生地灌溉5次准达到目的;每次灌水量,控制在1—2寸深,每次约相当于22—45公方/亩,最多灌4次,约为135—180公方/亩,而不超过250公方/亩,因为各地自然条件以及污水性质、浓度、成分等不同,所以灌水量的标准也不能强求一致,应该通过实践摸索,然后才能拟出灌溉的方法、时间、水量、次数等。

此外,利用污水灌溉水稻,必须整地要平和筑灌排系统,如果整地的质量不好,往往在引水口以及田里低洼处水多,易使淤泥和有机物质聚集沉积颇多,肥分集中,而在高处发生肥分不足现象,加之同块田中肥力不均的现象,低洼处往往使水稻生长过旺,导致贪青倒伏,高处苗瘦、苗矮、

穗少、粒少、籽粒不飽滿。因此，整地和筑临时土埂支沟是一項很重要的措施，沟通、地平，污水入田才能达到均匀一致。

所以利用污水灌溉水稻时还必须配合施用适量的磷、鉀肥，由于生活污水中含氮較多而磷、鉀少，生产实践証明，水稻发生骨肉不相称、貪青倒伏和不結实等現象，在很大程度上与缺乏磷、鉀肥有关。利用污水灌溉配合施用一些过磷酸鈣和草木灰，可以使水稻生长发育苗壯，穗多、穗大、粒多、粒飽，提高水稻单位面积产量。

最后应指出，我国真正开始利用污水为农业生产服务是解放以后的事。各地广大农民在这方面已积累了一些經驗，在农业增产上已有显著效益，但在利用污水过程中也还存在不少問題，例如，污水如何終年利用，如何防止污水中有害物質污染地下水質及土壤，使不致于妨害作物生长以及确定灌溉定額和水質的标准等，所有这些問題，尚待今后科学研究单位作进一步的研究。