

处理水在农田灌溉中的应用研究

——COD 对水稻的影响

王 德 荣 崔 淑 贞*

(农牧渔业部环境保护科研监测所)

经过二级处理的水能否用作农田灌溉,污水中的 COD 值对灌溉作物有何影响,这些农业生产中的实际问题,都关系到污水资源化 and 处理水回用农田的安全性。本研究意图在于为处理水灌溉农田提供科学依据。

一、试验条件及方法

1. 处理水的来源: 选用天津纪庄子污水处理试验厂的一级处理水和二级处理水。

2. 水质状况如表 1。

表 1 数据系全年变化范围,虽然每个月份水质状况不是恒定的,但从其变化范围来看,基本达到农田灌溉水质标准,虽有个别项目超过标准(如酚、硫化物等),但不影响作物生长,能满足本试验的要求。

3. 盆栽试验: 水稻品种为北京农科院中花-9 号。苗龄 35 天。每处理 8 盆,每盆 3 兜,每兜 5 株。6 月 22 日从天津西郊王顶堤大队试验场移苗插秧。6 月 22 日—7 月 20 日用清水灌溉缓秧。7 月 21 日—10 月 2 日

表 1 污水经一、二级处理后的水质比较

项目	处理及标准	原 污 水	一 级 处 理	二 级 处 理	工业废水排放标准	农田灌溉水质标准
氯化物 (mg/l)		350—584		308—550		300
总铬 (mg/l)		0.07—0.32		0.016—0.192		
六价铬 (mg/l)		0.008—0.14		0.002—0.008	0.5	0.1
挥发酚 (mg/l)		0.107—1.4		0.005—0.032	0.5	1
硫化物 (mg/l)		1.9—8.89		0.37—1.9	1	1
COD (mg/l)		360—700	230—500	100—130	100	
BOD (mg/l)		80—200		20—30	60	
总固体 (mg/l)		2200—2500	2000—2100	1700—2000		
SS (mg/l)		150—200		20—70	500	
总磷 (mg/l)		痕 迹	痕 迹	痕 迹		0.05
pH		6.5	6.5	6.0—6.5	6—9	5.5—8.5

期间,共灌水 23 次,各处理及对照每盆灌水均均为 2000 毫升/次。土壤系河南新安县柳湾生产队红粘壤土(因天津为滨海盐碱潮土,土质状况较差,不能用于此项试验)。用 12:1 (土与蚯蚓粪的体积比)的量施底肥。设防雨设施,消除自然降雨的干扰。

二、结果与分析

1. 生长状况:

一级处理水 COD 在 300 ppm 以上的情

* 宋曼青同志参加部分工作。

表 2 不同处理水对水稻产量的影响

处 理	平均每盆总粒数(粒)	平均每盆空壳数(粒)	平均每盆实粒数(粒)	平均每盆干粒重(克)	折合亩产(斤)
清 水	2377.2	237.3	2139.9	23.84	850.25
一级处理水	2266.5	259.5	2007.0	21.875	731.7
二级处理水	2391.2	218.1	2173.2	23.38	846.82

表 3 不同处理水对水稻氨基酸的影响

分析号	861	862	863
样品名称	清水	一级处理水	二级处理水
含 量	%	%	%
天门冬氨酸	1.01	1.40	1.38
苏氨酸	0.35	0.45	0.37
丝氨酸	0.47	0.63	0.57
谷氨酸	1.88	2.02	2.65
脯氨酸	0.49	0.65	0.70
甘氨酸	0.45	0.58	0.59
丙氨酸	0.55	0.74	0.73
缬氨酸	0.61	0.84	0.91
蛋氨酸	0.24	0.32	0.28
异亮氨酸	0.42	0.62	0.67
亮氨酸	0.83	1.15	1.15
酪氨酸	0.46	0.61	0.51
苯丙氨酸	0.52	0.76	0.73
赖氨酸	0.37	0.46	0.48
组氨酸	0.26	0.33	0.32
精氨酸	0.86	1.17	1.13

沉下, 水稻前期分蘖受到影响, 有效分蘖和有效穗数都低于清水和二级处理水灌溉。一级处理水、二级处理水、清水的有效分蘖分别为 35.2、38.6、38.2; 三者的有效穗数依次为 29.6、31.6、31.1。稻粒千粒重依清水、二级处理水、一级处理水的顺序递减。植株株高随一级处理水、二级处理水、清水的顺序递增。一级处理水灌溉的水稻空壳率高, 贪青徒长。

2. 产量:

清水和二级处理水灌溉的水稻, 产量都在 840 斤以上, 一级处理水仅为 730 斤, 减产 13.9% (表 2)。

3. 根的生长状况:

在灌浆期观察: 一级处理水灌溉的水稻, 再生根基本变黑; 二级处理水灌溉的水稻, 再生根部分呈铁锈色; 清水灌溉的根部为

表 4 不同含量的COD污水对水稻蛋白质的影响

分析号	送样号	处理分类	蛋白质含量 (%)
83.1168	1	清 水	9.11
1169	2	二级处理水	10.43
1170	3	一级处理水	12.31

白色。

上述结果的出现, 我们认为这是由于污水中有机物在水田中产生氢、甲烷、有机酸、乙醇等中间代谢产物, 使土壤还原化。沉淀在土壤中的有机物还原分解, 促使土壤 Eh 下降, 生成二价铁和硫化氢等。过量的二价铁、硫化氢随有机酸一起被水稻作为养分吸收, 致使水稻体内代谢机能受阻, 抑制根的生长和老化。

4. 品质分析:

从表 3 表 4 可以看出污水经过一、二级处理进行灌溉, 对水稻的品质(氨基酸、粗蛋白)没有影响, 正常梗稻米的粗蛋白含量为 7.1% 以上, 试验的结果均超过正常值, 说明本试验对照是在正常范围之内。

三、初步结论

1. 城市污水用于灌溉水稻, 除使水质达到农田灌溉水质标准外, 对 COD 的要求应控制在 100 ppm 以下。

2. 污水中无机物含量达到农田灌溉水质标准的情况下, COD 能充分反映出污水有机污染物的浓度, 应是农田灌溉水质不可缺少的指标。

3. 水稻插秧后若立即用污水灌田, 容易造成死苗, 在缓苗期 20 天内需用清水灌溉。

4. COD 超过 100 ppm 或小于 200 ppm

的污水用于水稻灌溉还需进行试验。COD 超过 200ppm 的污水,不能用于水稻长期灌溉,仅能作为间歇施肥灌溉或清污轮灌,控制灌溉定额,在作物灌浆期应禁止施用。

5. 随着污水中 COD 增大,水稻产量下降,但蛋白质含量相应增高,其原因还有待于进一步研究。

四、 讨 论

1. 酚的农田灌溉水质标准为 1.0 毫克/升,根据农田灌溉水质标准制定依据说明中:“灌溉水中苯酚浓度 25 毫克/升以下,为水稻生长的适宜浓度,50 毫克/升以上为水稻抑制浓度,产量下降 9%,200 毫克/升以上为水稻生长发育的危害浓度”。因此,天津原污水酚 1—2 毫克/升虽然超标,但可以认为不危害水稻正常生长。

2. 硫化物的农田灌溉水质标准为 1.0 毫

克/升,根据农田灌溉水质标准制定依据的说明中:“灌溉水中硫化物 5 毫克/升时,虽对水稻的生长发育和产量无影响,但对土壤和地下水有污染”,因此,天津原污水中硫化物 3—5 毫克/升虽然超标,可认为不危害水稻的生长。

3. 本试验的一级处理水,除 COD、BOD 指标外,其它指标均可认为与原污水相同。

4. 酚和硫化物在原污水中虽超过农田灌溉水质标准,但对作物生长无影响,可计为 COD 偏高的范围内。

5. 一、二级处理水的氨态氮大体上相同(污水处理厂的二级处理对氮不能去除),清水对照的施肥量按污水中氨态氮的含量和灌溉水量,换算出每亩硫酸的需要量,以致达到清水灌溉和处理水灌溉施肥量相同。

参考文献(略)

苏芸金杆菌 HD-1 与化学农药对蔬菜叶面害虫主要天敌的影响

廖文超 李亚波 刘 红 黄建军

(湖南省微生物研究所)

为了研究苏芸金杆菌 HD-1 与化学农药对蔬菜叶面害虫主要天敌的影响,1982 年 3 月—1983 年 6 月在长沙市郊区综合农场鸭子铺管区,东屯渡公社新桥大队、韶山路公社新开大队农科站、东屯渡农场四个地方,作了对比试验,系统地调查了苏芸金杆菌 HD-1 和化学农药各防治区内主要天敌种群数量的变化情况。测定了室内外主要天敌昆虫的生物效应以及室内主要天敌的毒力。

材 料 和 方 法

一、供试农药

1. 微生物农药: 工业产品苏芸金杆菌 HD-1 菌剂。每克含活孢子数 100 亿。湖南省微生物研究所 82 年 3 月生产。

2. 化学农药: 80% 敌敌畏乳剂, 7.5% 鱼藤精乳剂, 50% 马拉硫磷乳剂, 25% 亚胺硫磷乳剂, 90% 晶体敌百虫。