

2-05-20

水生生物对水
体自净作用的
研究材料之十

城市污水对鱼类的毒性影响

杨江虹 胡维杰

武汉市水产科学研究所

一九八三年十二月三十日

城市污水对鱼类的毒性影响

近年来，城郊养鱼广泛利用城市污水为肥源，促进了城郊渔业生产的发展。这对于净化水体是具有积极作用的。但由于城市污水中各种理化因子情况复杂，一些有害的物质对水域及渔业生产也带了一定程度的危害。因此，我们今年采用黄孝河下游十大家处的原污水，对鱼类的毒性效应进行了一些研究试验，以便为渔业生产及对污水的净化提供一些参考材料。其结果如下：

一、内 容 与 方 法

1. 急性致毒试验：

试验用草鱼采自本所试验池，平均体长为6.7 cm；白鲢采自后湖公社水科所，平均体长为4.5 cm。试验用原污水取自黄孝河十大家处。试验用草鱼驯养7天；白鲢仅驯养1天。按照去年急性致毒试验所用方法，以等对数间距设40.5%、54%、63%、72%四个浓度组及一个清水对照组。每组随机放鱼10尾。试验稀释水用经自然曝气24小时后的自来水。试验容器为50升的搪瓷桶。草鱼的试验

溶液为 40 升，白鲢的试验溶液为 20 升。试验重复三次。试验期间水温 23°C ，溶氧 $1.5\text{ mg/L} \sim 3\text{ mg/L}$ 。每次试验均以试验鱼 24 小时、96 小时的死亡数为指标，并观察记录试验期间受试鱼的活动状况。试验结果根据直线内插法在半对数纸上以相应浓度为纵座标，平均累计死亡数为横座标，算出 24 小时、96 小时的平均忍受限值，并推导出污水对鱼类的安全浓度。

2. 迴避试验：

试验采用同上来源与规格的白鲢在 TL-81 型鱼类迴避槽中进行。配制 40.5%、54%、63% 三个浓度的污水及一个清水对照组，每槽随机放鱼 10 尾。试验前，受试鱼在槽内先驯化 30 分钟。然后，以 1800 ml/min 的流量，让不同浓度的污水进入各个槽内进行试验。20 分钟时，观察受试鱼在清水及污水各槽内的尾数。试验重复进行六次。然后计算迴避率。

$$\text{迴避率}(\%) = \frac{E - A}{T} \times 100$$

E —— 进入清水槽的鱼尾数

A —— 进入污水槽的鱼尾数

T —— 进入两槽的总尾数。

二、结

果

1. 急性试验:

试验的白鲢和草鱼在40.5%浓度的污水中活动较正常,与对照组基本一致。在54%浓度以上的污水中受试鱼呼吸频率加快,出现浮头现象。受试鱼在不同浓度的污水中的急性致毒试验死亡数见表一。

鱼 种	白 鲢				草 鱼			
	24	48	72	96	24	48	72	96
时间(小时) 死亡平均数 浓度(%)								
40.5	1	1	1.7	2	0.6	1	1.3	1.7
54	2.3	2.7	3	3.7	1.7	2.7	3.3	3.7
63	3	4.3	6	6.3	3	5	5	5.3
72	4.7	5	5.7	7	5.3	5.7	6	6.7

表一. 不同浓度污水对鱼类急性致毒试验的死亡平均数

取表一结果,由内插法算出24小时、96小时平均忍受限值,见表二。

鱼 种	时间 平均忍受限	24 小时	96 小时
白 鲢			58.5%
草 鱼		71%	61%

表二. 污水对白鲢、草鱼24小时、96小时的平均忍受限值(TLM)

安全浓度的推导以 96 小时的 TLM₉₆ × 0.1。因此，白鲢的安全浓度为 5.85 %；草鱼的安全浓度为 6.1 %。

2. 迴避试验，

根据表三中结果，以迴避率为横座标，相应污水浓度为纵座标，计算出 50 %迴避率的污水浓度为 59 %。

污水浓度	40.5 %	54 %	63 %
平均迴避率	3.14 %	36.14 %	57.14 %

表三. 白鲢对不同浓度污水的迴避反应

三、讨 论

从今年的急性试验与迴避试验可见，40.5 % 以下浓度的污水对鱼类的迴避影响和急性致死现象不明显，而 54 % 以上浓度的污水可使试验鱼出现迴避和急性致死反应。急性试验算出的白鲢 96 小时的平均忍受浓度为 58.5 %；草鱼 96 小时的平均忍受浓度为 61 %。白鲢 50 %迴避率的污水浓度为 59 %。由此可说明，污水对鱼类是有一定急性致毒作用的。

今年的急性试验和迴避试验与去年相比，鱼类

对污水的平均忍受限度有所提高，对相同浓度的污水的迴避率有所下降。在40.5%污水浓度以下的试验鱼，急性试验中只有极少的死亡。这里存在的差异的原因可能有：(1)由于今年天气原因，试验期间有大量排渍雨水使污水浓度在短时期内变化很大，接着又引水抗旱，使黄孝河分节阻塞，沿河一带的污水养鱼塘的迴流水进入黄孝河，使污水浓度也有所下降。(2)去年试验引用污水源为新华路排灌站，而今年所引用的污水源是距此处下游几千米的后湖公社十大家处。这期间，黄孝河附近的生产队的污水养鱼塘，都往黄孝河排迴流水。同时黄孝河本身对毒物也有一定的降解作用。由此看来，污水源的不同点、不同时间，其鱼类对污水浓度的忍耐程度不同，安全浓度也就有所不同。

根据今年的试验结果，推导出白鲢的安全浓度为5.85%；草鱼的安全浓度为6.1%。其试验结果与去年的结果是基本相吻合的。

参 考 文 献

1. 中国医学科学院卫生研究所 水质分析法
人民卫生出版社。
2. TL—81型鱼类迴避槽的使用简介 国家水
产总局太湖水产增殖科学实验基地。
3. 贵州农学院主编 生物统计附试验设计 农
业出版社。
4. 环境污染分析方法编写组 环境污染分析方
法 科学出版社。

一九八三年十二月三十日