

存在。可能汞在水中、泥沙中的化学状态不同,致使其被生物吸收的难易程度相差很大,从而影响了双齿围沙蚕的吸收和累积。

本文承吴宝铃教授审阅和指导,谨致谢意。

参 考 文 献

- [1] Lobel, P. B., 吴宝铃,环境科学学报, 2(2), 177 (1982).
- [2] 刘发义 王仁美 李世效,环境科学学报,1(1), 51 (1981).
- [3] 刘发义,中国环境科学, 3, 72(1982).
- [4] 李世效 王仁美 刘发义,环境科学学报,1(2),193 (1981).
- [5] 李世效 王仁美,海洋科学, 3,26(1982).
- [6] 周家义等,山东海洋学院学报, 10(4),(1980).
- [7] Jennings, C. D. and S. W. Fowler, *Marine Biology*, 56 (4), 277 (1980).
- [8] Pesch, C. E., *Marine Biology*, 52, 237 (1979).
- [9] George, G. et al., *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 60, 575 (1980).
- [10] George, G., et al., *Biochem. Biophys. Acta*, 580, 225 (1979).
- [11] Kagi, J. H. R. and M. Nordberg, Metallothionein, *Proceedings of The First Meeting on Metallothionein and Other Low Molecular Weight Metal Binding Proteins*, Birkhauser Verlag, Basel, p. 378, 1979.
- [12] Margoshes, M. and B. L. Vallee, *J. Am. Chem. Soc.*, 79, 4813 (1957).
- [13] Noel-Lambot, F., *Experientia*, 32, 324 (1976).
- [14] Viarengo, A. et al., *Mar. Pollut. Bull.*, 12, 347 (1981).
- [15] Viarengo, A. et al., *Comp. Biochem. Physiol.*, 67c, 215 (1980).

紫露草微核技术对青岛几个工厂污水监测的初步实验

陈登勤 项东*

(山东海洋学院生物系)

近年来,紫露草微核技术用来监测环境污染,国外已有不少这方面的研究报道^[1-3]。1980年,该项技术的创立者,美国西伊里诺大学马德修教授来我院合作,在国内首次开展了这方面的研究工作,并取得一些初步结果^[4-6]。为了比较紫露草微核技术与化学测定方法对工业废水的污染监测,我们对几个工厂排放的污水,做了两种监测方法的比较实验。

材 料 和 方 法

实验分三部分进行:(1)几个工厂污水紫露草微核测定;(2)模拟污染水样的微核测定;(3)水质的COD测定。

污水样采自青岛的钢厂、制革厂、油漆厂、化肥厂、电镀厂、造纸厂和染织厂。水样在低温下保存,经过沉淀过滤,主要是监测溶

于水的诱变污染物质。

模拟污染实验是用 HgCl₂ 试剂,用清洁自来水配成 30、150 和 300ppm 浓度的人工污染水,作为对比实验。

化学监测是采用常规方法测定 COD 值。

实验所用的紫露草,是 1979 年从美国引进的一个种 (*Tradescantia paludosa*)。

实验方法是:紫露草污水处理用花序枝条水插法。水样盛于 500 毫升的烧杯中,每个工厂的水样为一个处理组,每组插花序枝条 15 个,在 1500 米烛光左右日光灯下培养 6 小时,再换清洁自来水恢复培养 24 小时,然后摘下花序用卡诺固定液固定 24 小时,最后移入 70% 酒精中低温保存待用。

制片观察时,从花序中选取适当的花蕾,

* 项东同志现在国家水产总局东海水产研究所工作

剥出幼嫩的花药，用解剖针刺破花药释放出四分体，再以醋酸洋红染色，用压片法制片镜检，计算微核及四分体数量。每个实验组计四分体数在 1500 个以上，分别计算微核率 (MCN: 微核总数/四分体总数)，进行统计学分析。

模拟污染实验方法与上述相同。

每个实验都以清洁自来水处理材料，做为对照组。

COD 值是测定水中能被重铬酸钾氧化的污染物质，以耗氧量的毫克/升表示^[7]。

实 验 结 果

(一) 污水实验: 实验时先测定各水样的 pH 值。染织厂水样偏碱性 (pH = 10)，电镀厂水样为强酸性 (pH = 2)，其它各水样 pH 值都接近中性，都用缓冲液调试 pH

表 1 部分工厂污水紫露草微核率监测结果 (处理 6 小时)

实验水样	编号	MCN/100 四分体	标准差	显著度*
制革厂	1#	11.80	±0.70	+
油漆厂	2#	10.06	±0.75	+
造纸厂	6#	10.36	±0.61	+
电镀厂	8#	16.76	±1.30	+
染织厂	9#	10.58	±0.61	+
化肥厂	10#	8.38	±1.13	+
钢厂	11#	10.38	±1.35	+
对 照	5#	7.04	±0.15	-

* 数据处理按公式:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

计算分析。

当 $t \geq 2$ 时，表示处理组与对照组的微核率差异显著(+)，“-”表示差异不显著。

值在 7 左右。实验水样都是未经稀释的原液，结果见表 1。

从表 1 可以看出，各组微核率与对照组比较，差异都达到显著程度。在这 7 个工厂中，以电镀厂污水微核率最高，化肥厂污水的微核率最低，表示各厂污水中所含的诱变物质的量有所不同。

(二) 模拟污染实验: 为了找出这 7 个工厂污水相对的污染水平，我们配制了 3 种浓度的 HgCl₂ 人工污染水，测定其微核率，结果见表 2。

表 2 HgCl₂ 三种浓度人工污水的微核监测结果 (处理 6 小时)

编号	浓度 (ppm)	MCN/100 四分体	标准差	显著度
7#	300	12.60	±1.76	+
3#	150	11.74	±2.62	+
4#	30	7.94	±1.19	-
5#	对照	7.04	±0.15	-

由表 2 可见，浓度为 300ppm 和 150ppm 的实验组与对照组的微核率进行统计学分析，差异都显著，而 30ppm 的不显著。

比较表 1 和表 2，制革厂、油漆厂、造纸厂、染织厂和钢厂水样的微核率接近或略超过 150ppm HgCl₂ 污染组，说明上述各厂废水诱变物质的污染程度基本相当于 HgCl₂ 150 ppm 浓度的污染水平。而电镀厂则远远超过此水平，化肥厂则低于此水平。

(三) COD 测定: 对各个水样化学耗氧量的测定，均取水样 10 毫升稀释至 50 毫升，根据 COD 值(见表 3)，油漆厂水质最差，依次为制革厂、化肥厂和染织厂。而电镀厂、造

表 3 各水样 COD 测定结果*

(单位: 毫克/升)

编号	2#	1#	10#	9#	8#	7#	6#	11#	3#	4#
实验组	油漆厂	制革厂	化肥厂	染织厂	电镀厂	300ppm	造纸厂	钢厂	150ppm	30ppm
COD 值	2831	2687	2496	927	135	90	77.4	45	45	9

* 各厂水质测定是以各厂最高排放污染物质为主要监测项目，对水样的 COD 测定仅是为了同微核监测作一次初步比较。

纸厂和钢厂的 COD 值都低于或略超过国家排放标准(100 毫克/升)。另外,模拟水样的 COD 值也很低。

表 1 和表 3 比较见图 1。

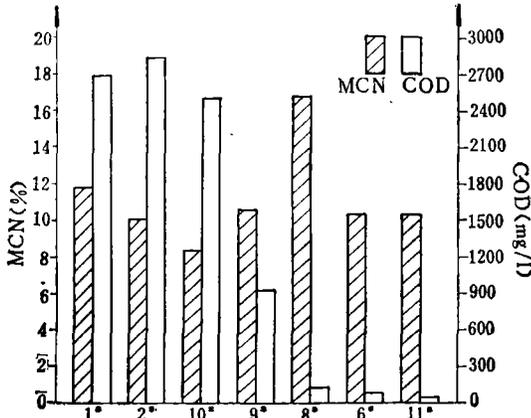


图 1 各水样的 MCN 和 COD 比较图

由上图可以初步看出:微核率较高的水样,其 COD 值并不高;而微核率较低的水样,其 COD 值却比较高。例如,化肥厂水样微核率相对较低,而其 COD 值却超过 2,000 毫克/升(属高浓度有机污水)。电镀厂水样微核率为最高,而其 COD 值仅为 135 毫克/升。上图的比较是以一次水样所做的结果,但它还是能够初步表明,微核率与 COD 值之间尚看不出有什么必然联系。

问 题 讨 论

(一) 电镀厂污水一般含有铬、锌等各种毒性重金属离子,其微核率最高。这表明紫露草对某些重金属离子有较高的敏感性^[5,6]。化肥厂水样微核率较低,其原因可能是:(1)污水中所含的污染物质,对紫露草来说,可能不是诱变剂;(2)可能含有降低紫露草微核

率的某种物质^[8]。这有待于进一步研究。

(二) 紫露草微核监测法的微核率,与化学水质监测法的 COD 值的不相关性,我们认为可能在于两种方法监测的对象不同。微核监测法是根据减数分裂中花粉母细胞的染色体,作为被破坏对象,以四分体中所形成的微核增加量为监测指标。就形成微核而言,污染物质主要是指那些影响染色体的诱变剂。许多实验证明,紫露草对某些化学、物理诱变因素,极为敏感^[2]; COD 测定是以水中无机物及低分子量的直链化合物为监测对象,这些污染物质本身并不一定是诱变剂,二者之间并无必然的联系,说明微核率与 COD 值是反映水质不同的两个侧面。

(三) 目前我国对各种污水的水质分析,一般都采用化学方法,多以 COD 值作为常规污染指标,生物监测指标却很少使用。由于两种方法的监测对象和反应机制的不同,我们认为各有其局限性。因此,各种监测方法配合使用,对于全面评价水质的污染状况会更加有利。

参 考 文 献

- [1] Ma, Te-Hsiu, *Environmental Health Perspectives*, 37, 85—90 (1981).
- [2] Ma, Te-Hsiu et al., *Mutation Research*, 104, 101 (1982).
- [3] 马德修, *山东海洋学院学报*, 11, (2), 65(1981).
- [4] 方宗熙, *山东海洋学院学报*, 11 (1), 1(1981).
- [5] 陈登勤,方宗熙, *山东海洋学院学报*, 11 (2), 80 (1981).
- [6] 陈登勤,张硕慧, *环境科学*, 3(3), 35(1982).
- [7] 北京市环境保护科学研究所, *水质物理化学分析基本知识*, 中国建筑工业出版社, 1974年。
- [8] 陈登勤, *山东海洋学院学报*, 12(2), 55(1982).

(上接第 55 页)

小 结

绿地减尘效应与林带宽度、林带结构、季节有关。绿地在减尘作用中,同时还减少了

飘尘中的元素含量,多数情况下,富集在大颗粒上的 Na、K、Fe 等亲石元素的降低程度比富集在小颗粒上的 As、Sb、Br 等降低程度更为明显。