

文章编号: 1004-616X(2003)03-0150-03

· 检测研究 ·

盘龙江全程及滇池水样对植物染色体损伤的比较^①何冬旭¹, 顾若麟¹, 曹能², 汪旭^{2,*}

(1. 云南师范大学附属中学, 云南 昆明 650032; 2. 云南师范大学生命科学学院, 云南 昆明 650092)

【摘要】目的与方法: 本研究以蚕豆根尖微核作为染色体损伤的指标, 检测和比较昆明盘龙江不同区段水与滇池水的遗传毒性及差异。结果: 试验发现除昆明主要水源松花坝水库外, 盘龙江不同区段水样诱发的微核率均与对照有极显著差异($P < 0.001 \sim 0.01$); 诱发微核率最高的水样是附近具有大量工业污染排放的金太滩排灌站, 沿河堤植物生长茂盛的地方污染有所减弱。结论: 研究提示盘龙江水尤其是中下游和滇池水体均存在对生物遗传物质有损伤作用的污染物, 构成了对人居环境和人类健康的威胁, 其不符合我国地面水环境质量标准(GHZB1-1999, GB3838-2002)对地面水的基本要求。显然, 盘龙江水及滇池水存在令人担忧的隐患, 进一步有效地治理, 尤其加强对沿岸排污行为的管理, 对于改善昆明人居环境和提高人民生活质量具有重要的意义。

【关键词】 盘龙江; 滇池; 水污染; 微核

中图分类号: R994.6 文献标识码: A

VICIA FABAE BIOASSAYS FOR THE COMPARISON ON GENOTOXICITY OF SAMPLES FROM PANLONG RIVER AND DI ANCHI LAKE IN KUNMINGHE Dong-xu¹, GU Ruo-lin¹, CAO Neng², et al

(1. The Attached Middle School of Yunnan Normal University, Kunming 650031, China; 2. The School of Life Sciences, Yunnan Normal University, Kunming 650092, China)

【Abstract】 Purpose and Methods: The study used micronucleus test in *Vicia faba* to detect and compare the genotoxicity of water samples collected from Panlong River and Dianchi area in Kunming City. **Results:** Except the sample from the SongHua Dam (the headwaters of Panlong River), all the water samples significantly induced micronuclei in *vicia faba* ($P < 0.001 \sim 0.01$). The highest micronucleus frequencies was induced by the sample No.6 which was collected in JinTaiTan Irrigation and Drainage station which takes abundant industrial and municipal waste water effluent. **Conclusion:** The results imply that the water samples from Panlong River and Dianchi lake contain some polluting component(s) which induced genetic damage.

【Key words】 Panlong river, Dianchi lake, micronucleus

盘龙江从南到北纵贯昆明市, 其与宝象河、新河等 20 余条河流呈向心状注入滇池湖区, 是进入滇池的最大河道; 盘龙江水质的好坏, 直接关系到昆明市人居环境的优劣, 同时也与滇池污染程度密切相关。至今为止, 仍然有大量城市污水、工农业废水涌入盘

龙江, 2000 年, 穿城而过的盘龙江水体有 4 项污染指标超标(高锰酸盐指数、生化需氧量、氨氮和总磷)。作为中国西南地区最大湖泊的滇池, 也是众所周知的重污染湖泊, 在 2001 年云南省环保局的环境公报里, 滇池外海为重污染(V类, 主要水质指标高锰酸盐指数

^① 收稿日期: 2003-02-27; 修订日期: 2003-04-18

基金项目: 国家自然科学基金部分资助(No: 39860035)。

作者简介: 何冬旭(1984-), 云南师范大学附属中学高三学生。

* 通讯作者: 汪旭(1959-), 云南师范大学生命科学学院, 教授, 硕士生导师。

Ⅲ类,生化需氧量Ⅳ类,总磷Ⅴ类,总氮Ⅴ类);滇池草海严重污染(劣Ⅴ类,主要水质指标高锰酸盐指数、生化需氧量、总磷、总氮均超Ⅴ类)^[1]。

我国地面水环境质量标准对地面水的基本要求之一为水体不含有“对人类、动植物有毒、有害或带来不良生理反应的物质”^[2,3]。在云南省环保局公布的环境公报中,缺乏湖泊河流对生物影响的监测,而这恰恰是人们关注的重要问题之一。

本研究以国家环保局《环境监测技术规范》中确认的环境致突变物的高等植物间期体细胞遗传检测系统——蚕豆根尖微核试验为平台,以微核作为染色体损伤的指标,通过观察待测水样对蚕豆根尖细胞染色体的损伤作用,了解并比较盘龙江各区段及滇池水样对生物体以及相关人群健康的可能副作用,为滇池和盘龙江水污染的监控和治理提供进一步的基础信息,尤其提醒人们从保护自身健康的角度去考虑污染治理措施。

1 材料与方法

1.1 取样 在盘龙江全程自松花坝至草海岸边选取



图1. 盘龙江及滇池取样布点示意图

Figure 1. Water sampling sites around Panlong River and Dianchi Lake

表 1. 盘龙江及滇池所取水样描述

Table 1. The description of water samples from Panlong River and Dianchi Lake

Number of samples	Description
0	Control, distilled water.
1	Sample from the Songhua Dam, which is the major drinking water supply.
2	Sample from upstream of the Panlong River, Some farm and small factories were aside.
3	Sample from up - middle stream of the Panlong River, there were some farm, small factories and restaurant around.
4	Sample from Shuanglong Bridge which was inside the city. The color of water was brown.
5	Sample from the downstream of Panlong River. The water was turbidity.
6	Sample from Jitaitan Irrigation and drainage station, Which was surrounded by a lot of small factories, The water was turbidity.
7	Sample from the Haigeng, Dianchi Lake. There was some duckweed in the water.
8	Sample from the CaoHai, Dianchi Lake. The water was turbidity.

了8个点取水样(见图1),采水深度在水面下20cm左右。水样编号详见表1,除8个水样外,另设蒸馏水对照。

1.2 蚕豆浸种催芽 将青皮蚕豆种子在蒸馏水中浸泡30h,种子吸胀后放于解剖盘中,用湿纱布覆盖待种子的根长至1.5cm后备用。

1.3 蚕豆根尖处理 主要过程参考曹佳的方法^[4]。将8粒生长良好的种子在待测水样中处理12h(25℃培养箱),随后用蒸馏水清洗3次,在含蒸馏水的洁净培养皿中,25℃恢复12h。

将恢复完毕的种子根尖切下,用卡诺氏固定液固定6h,1mol/L的HCl(60℃)水解8min,蒸馏水清洗2次,改良苯酚品红染液中染色1d后常规压片法制片,镜检,每个水样观察3个根尖共3000个细胞,随机统计每个待测水样诱发的蚕豆根尖微核细胞千分

率,以 yeast χ^2 校正测验作显著性分析。

2 结果

试验结果见表2。研究发现,除松花坝水样(1号)诱发微核细胞与对照无显著差异外,盘龙江上游、双龙桥、盘龙江下游、金太滩排灌站、滇池的海埂和草海水样(2、4、5、6、7、8号)诱发微核频率较对照均有极显著差异($P < 0.001$),所诱发微核分别是对照的2.0、2.7、2.8、3.9、3.2和3.1倍;然而,盘龙江中上游水样(3号)所诱发的微核细胞率与对照相比虽然具有极显著差异($P < 0.01$),但比对照仅高1.7倍,且比其上游2号水样低,可能与该区段石砌河堤少,天然河堤较长,河堤两岸的植物较为茂盛有关;金太滩排灌站的水样所诱发的微核细胞率居所有样品之首,可能与其水源即金河与正大河沿岸的数十家私营企业非

达标排放有关。

表2. 盘龙江及滇池水样诱发的蚕豆根尖微核率

Table 2. Micronuclei in *Vicia faba* induced by water samples from Panlong River and Dianchi lake

No. of samples	Observed cells	micronucleated cells	micronucleated cell frequency ($\bar{x} \pm SE / 1000 \text{ cells}$)
0	3 000	48	16.0 ± 0.94
1	3 000	56	18.7 ± 2.02
2	3 000	94	31.3 ± 1.76 * *
3	3 000	82	27.3 ± 2.85 *
4	3 000	128	42.7 ± 2.91 * *
5	3 000	133	44.3 ± 0.88 * *
6	3 000	186	62.0 ± 2.52 * *
7	3 000	155	51.7 ± 1.86 * *
8	3 000	148	49.3 ± 1.86 * *

Yeast χ^2 test, * $P < 0.01$, * * $P < 0.001$

3 讨论

作为最大的入滇池河道,盘龙江水质的好坏不仅直接关系到昆明市人居环境的优劣,而且也与滇池污染程度息息相关。目前,盘龙江水质在高锰酸盐指数、生化需氧量、氨氮和总磷指标上仍然超标。鉴于我国地面水环境质量标准(GHQB1-1999, GB3838-2002)对地面水的基本要求之一为水里不含有“对人类、动植物有毒、有害或带来不良生理反应的物质”^[2,3],而目前关于滇池和盘龙江水体对生物影响的监测尤其实时监测还不尽如人意。本研究蚕豆根尖微核试验为技术平台,通过观察待测水样对蚕豆根尖细胞染色体的损伤作用,了解并比较盘龙江及滇池各区段水样对生物体以及相关人群健康的可能副作用。

试验发现,除昆明主要引用水源的松花坝水样

外,其他水样所引起的蚕豆根尖细胞微核率均明显高于对照。总的来讲,盘龙江上游水样引起的遗传损伤比下游轻,中下游水样所引发的遗传损伤接近但略低于滇池水样(见表2),说明盘龙江上游到下游,能够引起遗传损伤的污染物质沿河道被不断地累积,沿河两岸的农田、企业、城市废水显然是这种累积的基础,滇池水样也表现了明显的遗传损伤作用;滇池、草海水样的污染状况比盘龙江上游水样严重,略高于盘龙江中下游。值得一提的是,第三取样点(盘龙江中上游)的污染比其上游(第二取样点)低,可能与该地段自然河堤较长,河岸植物比较茂盛有关,这些条件可能有利于植物对水体的净化作用,但需要进一步证实。金大滩排灌站直接向滇池排放污水,其水体异味严重,水体黑褐色,经研究发现其所诱发的遗传损伤居所有水样之首,其周围大量私营企业非达标排放的污染物中,对生物遗传物质的损伤效应加剧。对于这样一些排污点,需要采取进一步措施进行治理。

研究提示,对河流湖泊的水质监测,除了化学和物理的指标外,还需要加强对生物的安全性监测,从而更有利于人们从生物乃至人类健康保护的角度进行水污染治理。

参考文献:

- [1] 云南省环保局. 2001年环境公报, 2002, <http://www.ynepb.gov.cn>
- [2] 中华人民共和国国家标准. 地面水环境质量标准 GHQB1-1999, 1999, <http://www.chanepb.gov.cn/01003003002001001.html>
- [3] 中华人民共和国国家标准. 地面水环境质量标准 GB3838-2002, 2002, <http://www.chanepb.gov.cn/01011002001009.html>
- [4] 曹佳, 林真, 余争平. 微核试验[M], 北京: 军事医学科学出版社, 2000, 164-169.

中国抗癌协会网站更新改版通告

各有关单位:

中国抗癌协会网站(www.caca.org.cn)已经正式改版开通,现由山东省医药卫生科技信息研究所网络中心负责管理与维护,欢迎登陆指导并提出修改意见。业务联系电话:0531-2919916(刘亚民),技术支持电话:0531-2919928(贾培民)。

中国抗癌协会信息出版部

万众一心 众志成城 科学防治 战胜 SARS!