

蚕豆根尖微核技术在饮用水致突变性研究中的应用

高振华¹ 梁荣春¹ 郑金树² 千侶仙³ 廖绵初³

提要 采用蚕豆根尖微核(MN)监测技术,对饮用水有机污染物的诱变性进行了研究。结果表明:饮用水诱变性强度,枯水期>平水期>丰水期。采用混凝沉淀工艺,出厂水 MN 比进厂水降低 40.6%。用气浮法制水工艺的出厂水 MN 在正常范围内。

关键词 饮用水 致突变性 微核率

许多研究表明,城市饮用水中存在着致突变的有机物,它们来源于水源水的污染、饮水氯化消毒的副产物三卤甲烷(THMs)等^(1,2)。因此,近年来饮用水中有机污染物的监测和致突变性的研究越来越引起人们的重视。我们在饮用水有机污染物调查研究的基础上,于 1992~1993 年采用蚕豆根尖细胞微核监测技术,对饮用水的致突变性进行了研究。现将结果报告如下。

1 材料和方法

1.1 材料 采用华中师院提供的国家定点培养实验用的松滋青皮豆,豆种为当年成熟的饱满种子;水样为平水期、丰水期和枯水期分别采取的水源水、出厂水和管网末梢水。试剂均按我国环境监测技术规范配制。

1.2 方法 蚕豆经浸种、催芽后,用被测水样处理根尖 6h,然后根尖细胞恢复培养 24h,再用卡诺氏固定根尖细胞,最后染色、压片和镜检。

每份水样处理观察 3 个根尖,每个根尖计数不少于 1000 个细胞,计算 1000 个细胞中含微核的细胞数(MN%),实验重复 2 次。

阴性对照用双蒸水,得本底 MN 为 6.41±0.82%,在 7%以下,符合国家规定。阳性对照用 0.018%甲醛,得 MN 为 37.90±3.30%。

效应程度划分:MN%<10%为正常,10~18%为轻度,18~30%为中度,>30%为重度。

2 结果

2.1 不同季节水样诱发蚕豆根尖细胞 MN 的比较 季节不同饮用水微核效应强度,枯水期>平水期>丰水期(表 1)。应用马德修教授“平均值差的标准误”公式⁽³⁾,来鉴别处理组与对照本底组间差别的显著性,结果显示枯水期平均 MN%与对照本底 MN%有显著性差异,枯水期水样诱变性较强。

表 1 不同季节水样诱发蚕豆根尖细胞 MN%的比较

水样数	MN 效应强度			阳性率 (%)	范围值	平均值	平均值差*	Sd*	
	轻度	中度	重度						
丰水期	17	5	1	0	35.3	5.41±2.10~23.08±4.8	9.15±1.49	2.74	1.70
平水期	18	6	2	0	44.4	5.04±0.13~27.31±9.70	9.76±1.51	3.35	1.72
枯水期	16	7	2	0	56.3	5.33±1.15~20.61±6.04	10.55±1.54	4.14	1.74

* 平均值差=处理组平均 MN%-对照组 MN%

** Sd 为平均值差的标准误。当平均值差≥2Sd 时有显著性差别

2.2 不同水样诱发蚕豆根尖细胞 MN 的比较 水源水与氯化的出厂水均呈现一定的诱变性,经显著性检验,水源水与对照水之间有显著性差别(表 2)。进

厂水和出厂水用配对比较的 t 检验进行统计学处理,出厂水 MN 比进厂水降低 40.6%。

表 2 不同水样诱发蚕豆根尖细胞 MN%的比较

水样数	范围值	平均值	平均值差	Sd	
水源水	20	5.84±0.91~27.31±9.70	11.04±1.51	4.63	1.72
出厂水	31	5.04±0.13~18.00±2.60	9.08±1.46	2.67	1.67

2.3 不同制水工艺的出厂水 MN 的比较 制水工艺不同,出厂水 MN 的高低有所差别,采用气浮法制水工

艺的诱变性低于沉淀法,而且 MN%均在正常范围(表 3)。

1. 福建省厦门市卫生防疫站(361003)
2. 国家海洋局第三研究所
3. 厦门大学抗癌研究中心

表 3 不同制水工艺的出厂水 MN% 的比较

制水工艺	水样数	范围值	平均值	平均值差	Sd
气浮法	4	5.75±2.47~6.89±0.10	6.67±0.10	0.26	0.83
斜板沉淀法	9	5.33±1.53~9.10±2.15	6.76±1.43	0.35	1.65
自然沉淀法	9	5.65±2.08~16.85±0.91	10.66±1.01	4.25	1.30
加速沉淀法	9	6.75±2.86~18.00±2.60	14.00±3.65	7.59	3.74

3 讨论

据文献报道,富营养化水样经加氯处理后,生成有机直接致突变物,致突变活性与水样中藻类浓度呈正相关⁽⁴⁾。用混凝沉淀制水工艺可去除有机物,降低水浊度,减少水中诱变物⁽⁵⁾。经混凝沉淀制水工艺处理后,出厂水的诱变性比水源水降低 40.6%。用气浮法制水工艺制水,也可降低出厂水的诱变性,使 MN% 在正常范围,符合饮用水标准。上述结果与文献报道一致。

参 考 文 献

1. Meier J R. Genotoxic activity of organic chemicals in drinking water. *Mutat. Res* 1988; 196: 211.
2. 徐凤丹. 氯化饮水致突变性与腐殖酸的关系. *国外医学(卫生学分册)* 1992; 19(1): 20.
3. 马德修. 紫露草微核对环境污染物的监测法. *山东海洋学院学报* 1981; 11(2): 69.
4. 朱良金, 等. 淡水藻类与饮用水致突变性的关系. *中国环境科学* 1986; 6(4): 31.
5. 刘实. *国外医学(卫生学分册)* 1987; 14(1): 7.
(1994-06-13 收稿, 1994-09-06-修回)

尿铅消化提取器的设计与应用

黑龙江省依安县卫生防疫站(161500)

郝凤鸣 张艳玲 刘光影 仇荣英

冷消化法测定尿铅已被广泛应用,但此法仍有一些缺点。笔者自行设计了尿铅消化提取器,收到满意效果。现介绍如下。

提取器设计:冷法测定尿铅时,先在三角瓶中进行标本的消化,再于分液漏斗中提取铅后比色测定。利用提取器试验时,消化与提取铅同在提取器内进行。提取器既是消化用的三角瓶,又是提取用的分液漏斗,它由两部分组成:下部为容量 250ml 的消化瓶,消化瓶为普通 250ml 的标准磨口三角瓶;上部为安装在消化瓶上的分液器,分液器为安装在标准磨口消化瓶上的改良的分液漏斗,其壶腹部比三角瓶口稍大,起缓冲作用,其上端为一磨口活塞,为分取提取液与试验中放气时使用。

使用方法:将除铅洗净干燥后提取器编号,按冷法测定尿铅步骤加标本与试剂于消化瓶内,再把分液器安装在消化瓶上,放通活塞,在 37℃ 温箱中消化 24h,然后取出提取器,将分液器取下,再按冷法步骤加入试剂,再把分液器重新安装在消化瓶上。在放通活塞的情况下,剧烈振摇提取器 1min。提取过程中不必放气,氨气等气体在提取过程中,自行从活塞开口处逸出,无气体喷溢现象。在分液器上口处,塞进一小块脱脂棉,关

闭活塞把提取器倒转过来,慢慢放开活塞,弃掉头几滴铅提取液,用 1cm 比色杯接收双硫脲铅之提取液,足量后,把提取器复转过来,放通活塞。在 510nm 波长下比色测定。根据其光密度值,在标准曲线上查取铅之微克数,再除以尿样毫升数,即为尿铅含量(mg/L)。

注意事项:(1)尿铅消化提取器为标准磨口,消化瓶与分液器可以互用,分液器活塞也可互用。(2)在温箱中消化时,分液器活塞要放通,挥发的气体可通过活塞开口处逸出。(3)振摇提取铅时,活塞也要放通,气体可由开口逸出,瓶内流体无喷溢现象。(4)提取铅后,为缓冲消化瓶内负压,要把活塞放通。(5)洗刷时,上、下两部分要分开处理,以免破碎。(6)分液器活塞要保持滑润。

用提取器测定尿铅应用器材少,且在除铅处理时也很方便。实验时所占空间小,尤其在大批体检测定尿铅时,可以提高工作效率。同时避免了冷法操作时由三角瓶往分液漏斗注时氨气逸出对空气的污染。以分液器替代易于破损的分液漏斗,处理器材时又可节省一大部分硝酸和去离子水,具有一定的经济效益。

(1994-01-25 收稿 1994-09-20 修回)