

厦门饮用水有机污染物危害的研究

厦门市卫生防疫站

高振华 梁荣春

国家海洋局第三研究所

郑金树

厦门大学抗癌研究中心

于侶仙 廖绵初

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。因此,近年来饮用水中有机污染物的监测和致突变性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。

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 $6.41 \pm 0.82\%$,在7%以下,符合国家规定。阳性对照用0.018%甲醛,得MN为 $37.90 \pm 3.30\%$ 。

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。

一、材料和方法

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。

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。

二、结果

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(见表1)。应用马德修教授“平均值差的标准误”公式,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	35.3	$5.41 \pm 2.10 \sim 23.08 \pm 4.8$	9.15 ± 1.49	2.74	1.70
平水期	18	6	2	44.4	$5.04 \pm 0.13 \sim 27.31 \pm 9.70$	9.76 ± 1.51	3.35	1.72
枯水期	16	7	2	56.3	$5.33 \pm 1.15 \sim 20.61 \pm 6.04$	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 $\geq 2Sd$ 时有显著性差别

2. 不同水样诱发蚕豆根尖细胞MN的比较

水源水与氯化了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(见表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	$5.84 \pm 0.91 \sim 27.31 \pm 9.70$	11.04 ± 1.51	4.63
出厂水	31	$5.04 \pm 0.13 \sim 18.00 \pm 2.60$	9.08 ± 1.46	2.67

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(见表3)。

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	$5.75 \pm 2.47 \sim 6.89 \pm 0.10$	6.67 ± 0.10	0.26	0.83
斜板沉淀法	9	$5.33 \pm 1.53 \sim 9.10 \pm 2.15$	6.76 ± 1.43	0.35	1.65
自然沉淀法	9	$5.65 \pm 2.08 \sim 16.85 \pm 0.91$	10.66 ± 1.01	4.25	1.30
加速沉淀法	9	$6.75 \pm 2.86 \sim 18.00 \pm 2.60$	14.00 ± 3.65	7.59	3.74

(下转第11页)

厦门市环境电磁辐射污染研究

厦门市环境监测站 赖成宗

厦门市环境电磁辐射污染研究历时四年,先后有1名教授、4名高级工程师、12名工程师和33名技术人员为项目研究作出了贡献,投入了我国最新研制成功的环境电磁场自动监测系统以及11部场强仪,采集了11万多个数据,摸清了厦门地区环境电磁辐射污染水平与分布现状,估算了公众受到电磁辐射的暴露量,建立了新颖的城市电磁辐射污染评价模式,并对电磁环境的卫生学质量作了评价,探讨了防止高频机扰民的办法和控制环境电磁辐射污染的对策,达到了预定的研究目标和预期的研究目的。

本研究由四个子课题组成。现分述如下:

一、环境电磁辐射污染源的调查与分析。

经调查,归纳与分析厦门市环境电磁辐射污染源的数量、类型与分布;用三维场强计查明大型辐射源附近局部环境电磁污染现状和影响范围;查明超标污染的地带和污染强度。

二、城市环境电磁辐射污染测量与评价研究。

使用先进的环境电磁场自动监测系统,依靠计算机数据处理和人口普查数据库的支持,紧密结合人口分布造点,采集了大量数据,实测与研究相结合,建立了电波的“功率密度传播模型”,并结合三点逐进估算法的运用,估算出厦门各人口小区环境电磁辐射的污染水平,估算出公众受到电磁辐射的暴露量。经归纳统计,建立城市环境电磁辐射污染的评价模式,并对厦门城市电磁环境的卫生学质量作出评价。

三、主要工业射频辐射源、电磁辐射控制技术及其环境电磁兼容问题的研究。

剖析我国旧式高频热合机的技术缺陷,分析其扰民问题的作用机理,探讨从大幅度提高频率稳定度入手,旨在控制高频机电磁辐射的实用技术,采用“分道扬镳”的办法,以谐振腔型高频机为对象,经计算与实验,实现对全国各大、中城市高频机不干扰电视的最佳工作频率的优选。

四、环境电磁辐射污染控制对策研讨。

以厦门市环境电磁辐射污染调查、测量与评价结果为依据,借鉴国内外城市环境电磁辐射污染的研究成果,对厦门市作出电磁环境的区域划分,并对各功能区提出相应的环保目标、电磁辐射源的控制规定、电磁环境的质量要求和其他配套措施,组成厦门市环境电磁辐射污染控制对策的基本内容。

专家鉴定认为:此项研究具有较高理论和实用价值,为我国城市环境电磁辐射污染评价、防治及城市规划,提出一套有效的研究方法,其研究成果居国内领先,达到国际八十年代同类研究成果的先进水平。此项研究探讨了控制高频机电磁辐射的技术,提出全国各大、中城市高频机不干扰电视的最佳工作频率,为我国环境科学作出了贡献。在城市环境电磁辐射污染测量与评价工作中,“功率密度传播模型”与“三点逐进估算法”的运用,较之陈规的方格网法,可省去2/3的测量点,从而有显著经济效益。此项研究成果提供了厦门市电磁环境和电磁辐射源的大量翔实的科学数据,为厦门市电磁环境的科研、监测、评价和管理,也为城市规划和无线电管理事业提供了新的科学依据。

(上接第10页)

三、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。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。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。(参考文献略)