

文章编号: 1004 - 7271(2000)04 - 0359 - 03

·研究简报·

松花江几种鱼体中汞含量水平的分析

Analysis of Mercury contents in some fishes from the Songhua River

卢玲¹, 陈化²

(1. 中国水产科学研究院黑龙江水产研究所, 黑龙江 哈尔滨 150070; 2. 黑龙江省财政厅, 黑龙江 哈尔滨 150001)

LU Ling¹, CHEN Hua²

(1. Heilongjiang Fisheries Research Institute, CAFS, Harbin 150070, China; 2. Heilongjiang Provincial Finance Bureau, Harbin 150001, China)

关键词: 松花江; 鱼; 汞; 富集.

Key words: Songhua River; fish; mercury; accumulation

中图分类号: S912 文献标识码: A

水生态系统汞污染对以鱼类为主的水生生物种群以致于人类健康产生的潜在影响,已日益引起人们的重视。关于松花江的汞污染问题,60年代末期尤其从70年代以来,先后研究的范围涉及水质、沉积物以及部分江段沿岸包括渔民在内的人群健康等。至于对鱼体内汞含量的分析研究,虽然也开展了一些工作^[1],但是所得基础资料远不及上述诸方面系统、丰富。尤其是松花江上、中、下游的鱼体中汞含量分析并结合鱼类生态学有关特性予以分析讨论,目前尚未见诸专文报道。本文对采自松花江的鱼体中汞含量(总汞一下同)进行了分析,旨在为研究松花江环境状况、维护渔业资源和该江汞污染的进一步防治,提供科学依据。

1 材料与方 法

鱼类样品于1987年5月、6月、7月、9月、10月和11月分别采自松花江干流自上游至下游的肇源、哈尔滨和佳木斯江段(限于篇幅,采样站位图略),计有5种94尾,其中隶属于鲤形目(Cypriniformes)的有黑龙江鲤(*Cyprinus carpiohaematopterus*)、银鲫(*Carassius auratus gibelio*)、蛇鮈(*Sawogobio dabryi*),属鲇形目(Siluriformes)的鲇(*Parasilurus asotus*)和黄颡鱼(*Pseudobagrus fuhidrao*)。样品采集后立即送当地水产冷库冷冻保鲜,运回实验室后仍置于冰箱中冷冻保存。分析取样工具和贮存样品容器等,按质量控制要求进行清洗净化。样品处理前,将鱼洗净,用去离子水冲洗数遍,吸干体表水分,除鳞、剔骨(刺)、去皮,尔后制成测试样。以上均在洁净的垫板上进行,防止样品沾污。鉴于汞元素易于挥发,故按规范方法用湿法消化和冷原子吸收法测定样品中的汞(总汞,下同)^[2]。

2 结 果

松花江几种鱼体中汞含量测定结果见表1。

收稿日期: 2000-05-23

作者简介: 卢玲(1957-),女,江苏泰兴人,助理研究员,现主要从事渔业水域水质理化监测,鱼类生态、毒理学有关指标的检测和研究工作。

3 讨论与评价

3.1 通过表上结果,按照鱼类自身富集汞和代谢的生态、生物学特性与水环境以及有关非生物因子的关系情况,我们认为下述方面值得提出分析讨论。

(1)不同鱼类对汞的积累能力不同,汞在鲇体中含量,均值为 0.295×10^{-6} ;其次为黄颡鱼,含量为 0.282×10^{-6} ;银鲫比前者略低,均高值为 0.278×10^{-6} ;黑龙江鲤和蛇鲻含量较低,均高值分别为 0.142×10^{-6} 和 0.124×10^{-6} 。

导致上述鱼的汞含量差异的原因,主要由于它们营养要求不同,加之最终的食物消耗者是鱼类,因此,这种食物关系称为食物链^[3]。同时鱼类的食性存在着一定差异,所以食物链有长短之分。鲇、黄颡鱼属底栖肉食性鱼类,食物链较长(至少有4个环节),由于它们所摄取的食物被消耗维持生命活动的能量较多,即所摄入动物性食物转换为体物质的效率和消化的食物转换为体物质的效率愈高,故体中含汞量较高。这里以鲇和黄颡鱼为例,也仅是反映水生态食物链部分实际情况。

如上所述,各种鱼类的食性不同,它们的摄食器官和摄食方法也有所不同,且各具特点^[3]。如蛇鲻口位于腹面,上下颌具有肉质厚唇,便于吸吮或舔刮底层碎屑或一些微细底栖生物等,属碎屑食性。此外,黑龙江鲤、银鲫均属杂食性鱼类,和前者一样,食物链环节较少,加以取食低质量的食物,消化所获取的能量相对地少,因而多数个体体中的汞含量较低。

以上不但说明鱼体中汞含量高、低的原因,也显示它们具有营养类型的生态学特性。总之,鱼体中汞含量高、低主要取决于不同鱼类的栖息水层和食物链的长短或环节多少,因此鱼体中汞含量与这些因素关系密切。

(2)不同江段鱼体中汞含量有所差异。鱼体汞含量的特点是,一般随着离污染源距离的增加而逐渐下降。肇源江段地处松花江干流上游,由于接纳了南源第二松花江含汞废水,汞污染较为明显,所以各种鱼体中汞含量较高,哈尔滨、佳木斯江段距污染源较远和远,鱼体汞含量有所下降。引起不同江段鱼体汞含量的差异,与水环境复杂程度、稳定性,特别是水质和底质中汞含量的关系,有待进一步分析研究。

(3)季节变化对鱼体汞含量也产生一定影响。一般而言,鱼体汞含量是随着环境中的汞含量与其在水体中的动力学过程及季节、水文、温度等变化而相应发生变化。

此外,在自然环境中,鱼类除对摄取的食物有昼夜垂直移栖的现象,和生活在一定水体中鱼类的摄食强度和饱满度也随之发生明显变化外,其摄食强度的季节变化,同样也反映了鱼类摄食的规律。尽管如此,不同鱼类食谱中成分发生的某些变化,不会改变其食物营养类型的性质。若单就7月和9月份所采集温和肉食性的黄颡鱼、鲇鱼来说,随着温度的升高或较高,其生命力活动极为旺盛,需要从水环境中摄取大量食物,并迅速消化来满足机体生长所需的能量,因而对汞元素的积累量也相应地大,前者7月份体中汞最大值为 0.385×10^{-6} ,平均值 0.282×10^{-6} ;后者9月份最大值达到 0.445×10^{-6} ,均值为 0.295×10^{-6} 。可见,鱼体中汞元素含量不仅取决于鱼的种类,还与摄食强度季节变化和气温季节变化或食物基础季节变化等有着密切的依存关系,这些确有进一步探讨的必要。

3.2 鱼体汞污染程度的初步评价

从上述分析结果来看,不同江段鱼体中含汞量均可检出,检出率达100%。对照国家规定的标准值^[4](0.30×10^{-6}),肇源江段(位于上游,离污染源较近)在分析的鱼样中,汞含量超过上述标准的有:银

表1 松花江几种鱼体中汞含量

Tab.1 Contents of Mercury in some fishes from the Songhua River ($\times 10^{-6}$, 湿重)

采样江段	鱼名	样品数量	范围	平均值
肇源江段	银鲫	17	0.086 ~ 0.407	0.145 ~ 0.278
	黄颡鱼	14	0.193 ~ 0.385	0.282
	鲇	8	0.208 ~ 0.455	0.295
哈尔滨江段	银鲫	13	0.021 ~ 0.216	0.056 ~ 0.089
	黑龙江鲤	13	0.019 ~ 0.228	0.028 ~ 0.142
佳木斯江段	银鲫	15	0.052 ~ 0.168	0.091 ~ 0.099
	黑龙江鲤	10	0.017 ~ 0.140	0.041
	蛇鲻	4	0.039 ~ 0.234	0.124

注:表中最高、较高值分别为7月或9月份所采样品的测定值。

鲫最高检出值为 $0.312 \times 10^{-6} \sim 0.407 \times 10^{-6}$, 有 11.77% 超标; 黄颡鱼最高检出值为 0.385×10^{-6} , 超标率为 25%; 鲇的最高检出值波动于 $0.314 \times 10^{-6} \sim 0.445 \times 10^{-6}$, 其超标率为 37.5%; 这说明该水域仍受到一定程度的汞污染, 应引起重视。哈尔滨、佳木斯江段离污染源较远, 虽然在水体中已有汞的污染, 但是鱼体汞含量一般处于中等或低水平, 即使最高检出值也尚未达到食品卫生标准。可见汞对环境和生物体的污染随着离污染源远和流程增长, 其污染量和能力相应减少并明显下降。

以上所述, 可概括说明汞在鱼体中富集(accumulation)、积累的程度。由于受汞污染的水生态系统一般都受到破坏初始状态的干扰, 和某些非生物因子不断的扰动之中, 要获得绝对和实际鱼体汞含量几乎是不可能的, 加之目前尚缺乏全年各季、各月定量资料, 还有待进一步的分析研究, 以使鱼体汞含量更加系统地逼近于受污染水环境的真实情况。

野外采样由本所姚培荣、陈惠等同志完成, 特表谢意。

参考文献:

- [1] 《松花江水系污染与水源保护的研究》编委会. 松花江水系污染与水源保护的研究(上册)[M]. 哈尔滨: 黑龙江省科学技术出版社, 1986. 138 - 141.
- [2] 《环境污染分析方法》编写组. 环境污染分析方法[M]. 北京: 科学出版社, 1980. 54 - 55
- [3] 易伯鲁. 鱼类生态学[M]. 华中农学院, 1982. 32 - 56.
- [4] GB2736 - 81, 中华人民共和国食品卫生标准(1982)(S).

新书推荐

《中东大西洋底层鱼类》

由上海水产大学杨德康副教授主编, 孟庆闻、乐美龙、周应祺等专家教授主审的《中东大西洋底层鱼类》一书, 已于 2000 年 11 月由上海人民美术出版社出版。该书系中水远洋渔业有限责任公司十五年来 200 余艘远洋渔船, 在中东大西洋海域生产中搜集的常见底层鱼种与经济鱼种, 是我国首次出版的远洋鱼类彩色图书。

全书共编著鱼类计 176 种(20 目 70 科 112 属); 甲壳类 9 种(1 目 6 科 7 属); 头足类 9 种(1 目 4 科 6 属)。每种依次列出拉丁学名、汉、英、西、法五种文字名称及俗称、商品名称。除了阐述每个种类的形态特征、分布、生态习性、捕捞工具、经济价值外, 均附有彩色鱼图, 以供核对查阅。全书共 224 页, 进口铜版纸彩色印刷, 精装本, 定价为每本 80 元。

该书适合于从事远洋渔业生产、水产科研与教学、渔业贸易与商品检验的工作者阅读。需要者可直接汇款到《上海水产大学学报》编辑部订购。

《上海水产大学学报》编辑部地址: 上海市军工路 334 号 38 信箱, 邮政编码: 200090。