

长叶异痣 * 对水体铅污染的指示作用

韩凤英¹, 席玉英², 毕 浩¹

(1. 山西大学生命科学系, 山西 太原 030006; 2. 山西大学环境科学系, 山西 太原 030006)

摘 要: 为确定长叶异痣 * 对水体铅污染的指示作用, 于 2000 年 5 月、7 月和 8 月 3 次在太原市清徐县东湖及鱼塘采集长叶异痣 * (成虫) 样品 (每个样品含 9 个个体) 及水样, 进行分析研究。结果发现, 长叶异痣 * 对水体铅具有富集性, 可作为水体铅污染的监测生物。但为了保护蜻蜓, 使雌性产卵不受影响, 采样时应以雄性为宜。同一时间同一采样点所采的长叶异痣 * 雄性成虫体内铅含量样本间差异不显著, 并且此种昆虫雄性成虫体内铅含量有随水体铅含量的增加而增加的趋势, 对水体铅的污染程度具有指示作用。

关键词: 长叶异痣 *; 监测生物; 铅

中图分类号: X832 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0267(2002)02-

Indicating Function of *Ischnura Elegans* in Lead – Polluted Water

HAN Feng-Ying¹, XI Yu-ying², BI Hao¹

(1. Department of Life Science, Shanxi University, Taiyuan 030006, P. R. China;

2. Department of Environment Protection Science, Shanxi University, Taiyuan 030006, P. R. China)

Abstract: In order to assess indicating function of *Ischnura elegans* in lead polluted water, we collected samples (each sample contains 9 individuals male & female adults) three times from the East Lake of Qingxu county and a fish – pond in Taiyuan in May, July & August 2001. The results showed that the species were very susceptible to lead in water, suggesting that the organism be used as an indicator organism for lead in water. No significant difference was found for male adults from same time and location. The contents of lead in male increased with the increase of the contents in water as well. It may be concluded that male could be used as an indicator organism in determination of the degree of lead polluted water.

Keywords: *Ischnura elegans*; biomonitor; lead

近些年来,用水生无脊椎动物作为水体重金属污染的指示生物的研究,取得了长足的进展,国内外均有大量文献报道^[1-4]。席玉英等曾报道过长叶异痣 * 对水体汞污染的指示作用^[5],但有关铅在蜻蜓体内的积累与水质关系方面的研究,尚未见报道。蜻蜓种类多、数量大、分布广,探索此类昆虫对水体重金属污染的指示作用,具有重要意义。关于长叶异痣 * [*Ischnura elegans* (Vander Linden)], Parr (1997) 及 Thompson (1998) 曾有过此种昆虫的生活史和猎物^[6, 7]、此种昆虫不仅数量大、分布广、易采集,而且活动范围较小,适合作为指示生物,为此我们对长叶异痣 * 体内铅含量及与水体铅含量的关系进行了研究。

1 材料和方法

收稿日期: 2001-04-02

基金项目: 山西省自然科学基金资助项目(编号:971064)

作者简介: 韩凤英, 57 岁, 女, 高级实验师。研究方向为昆虫学及水质评价。

1.1 样品来源

在太原市清徐县东湖及鱼塘设 3 个采样点, 分别于 5 月 29 日、7 月 3 日和 8 月 10 日 3 次进行定点随机采样, 采虫的同时采水样。用网捕法采集长叶异痣 * 成虫 (每个样品含 9 个同性别的个体), 速冻致死。其中 5 月 29 日在东湖 1 号样点采集雄成虫 10 个样品, 雌成虫 6 个样品, 其它样点每次采 3 个样品。

1.2 样品处理

将速冻致死的各样品, 分别用 50℃ 洁净水溶液浸泡 15 min, 用自来水冲洗干净, 再用蒸馏水冲洗 2 次, 然后再用去离子水洗一次, 晾干; 于 60℃ 的干燥箱中烘至恒重, 称样于 100 mL 锥形瓶中, 采用 HNO₃ + HClO₄ 体系消化; 然后用 3200 原子吸收分光光度计 (惠普上海分析仪器有限公司生产) 以火焰原子吸收法对各样品进行测定。

2 结果与分析

2.1 长叶异痣*体内铅含量分析

长叶异痣*体内铅含量分析及样本间的比较见表1-3。

表1 长叶异痣*体内铅含量(mg·kg⁻¹干重)

Table 1 Contents of lead in *Ischnura elegans* (mg·kg⁻¹)

性别	样本											\bar{X}	S \bar{x}
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
雄性	6.35	6.62	6.04	6.23	6.22	9.95	6.34	5.91	6.26	6.53	6.65	0.37	
雌性	4.53	5.06	4.84	7.37	4.96	8.59						5.89	0.68

注:样本于2000年5月29日采自东湖(1号样点)。

表2 长叶异痣*(雄性)样本分组及铅含量统计表
(mg·kg⁻¹干重)

Table 2 Classification of samples and descriptive statistics of contents of lead in adults male *ischnura elegans*(mg·kg⁻¹, dry weight)

组别	样本				\bar{X}_i
	1	2	3	$\sum x_i$	
1	6.35	6.23	5.91	18.49	6.16
2	6.62	6.22	6.26	19.1	6.37
3	6.04	6.34	6.53	18.91	6.30
$\sum x_i$	19.01	18.79	18.7	56.5	
\bar{X}_i	6.34	6.26	6.23		6.28

注:雄性样本随机分为3组,每组3个样本。

表3 长叶异痣*(雄性成虫)体内铅含量
样本间差异的方差分析

Table 3 ANOVA of body Lead content in *Ischnura elegans*
(male adults)

变异原因	df	方差和	方差	F	F _{0.05}	F _{0.01}
总变差	8	0.39				
组内	2	0.06	0.03	0.38	6.94	18
组间	2	0.02	0.01	0.13	6.94	18
机误	4	0.31	0.08			

为了判别雌雄性样本间体内铅含量平均数差异是否显著,进行了t检验,计算得t值为0.19,而t_{0.05}为1.76, t < t_{0.05},所以此种昆虫体内铅含量雌雄样本间差异不显著。但为了保护蜻蜓,使雌虫产卵不受影响,采样时应以雄性为宜。

对于雄性体内铅含量样本间的差异是否显著,还进行了方差分析。

校正数 C = 354.69, 总变差 = 0.39, 组间变差 = 0.02, 组内变差 = 0.06

由以上 F < F_{0.05}, F < F_{0.01},说明3个组间及各组内差异不显著,用长叶异痣*对水体进行铅污染的监测时,可以用雄成虫,每个样点采3个样本,即具代表性。

2.2 长叶异痣*体内铅含量与所处环境水铅含量的关系

表4 长叶异痣*(雄成虫)体内铅含量
及所处环境水铅含量

Table 4 Contents of lead in *ischnura elegans* (male adults)
and in surrounding water

采集时间	采集点	长叶异痣*体内铅 含量/mg·kg ⁻¹ 干重	水铅含量 /mg·L ⁻¹	pH
2000年 5月29日	1号样点	6.65	0.155	8.62
	2号样点	5.49	0.064	8.51
	3号样点	5.49	0.064	8.51
2000年 7月3日	1号样点	5.50	0.130	8.44
	2号样点	4.52	0.054	8.40
	3号样点	4.20	0.020	8.29
2000年 8月10日	1号样点	5.51	0.131	8.61
	2号样点	4.26	0.043	8.65
	3号样点	3.80	0.020	8.07

长叶异痣虫忽体内铅含量及所处环境水铅含量的比较见表4。

3 讨论

从以上结果可以看出长叶异痣*成虫对铅具有富集性,可以作为水体铅污染的定性指示生物;并且从同一季节所采样本可看出此种昆虫体内铅含量随着水体铅含量的增加而增加,对水体铅污染的程度也具有指示作用。

由于水体受降雨、大量进水及排污时的影响较大,在研究长叶异痣*体内重金属含量与水体关系的时候应考虑到这些因素。

参考文献:

- [1] 陆超华, 谢文选, 周国君. 近江牡蛎作为海洋重金属锌污染监测生物[J]. 中国环境科学, 1998, 18(6):527.
- [2] 郭明新. 用中华圆田螺作为底泥重金属毒性和生物可给性的指示生物[J], 环境与开发 1997, 12(2):8-11.
- [3] Andersen J L. A survey of total mercury and methylmercury in edible, Fish and invertebrate from Azorean waters [J]. *Mar Environ Res*, 1997, 44(3): 331-350.
- [4] Szefer P. ...Distribution and association of trace metals in soft tissue and byssus of *Mytilus edulis* from east coast of Kyushu Island[J]. *Japan Arch Environ Contam Toxicol*, 1997, 32(2): 184-190.
- [5] 席玉英, 韩凤英, 郭婷, 等. 长叶异痣*对水体汞污染的指示作用[J], 农业环境保护, 2000, 19(6): 345-346.
- [6] Parr M J. The life histories of *Ischnura elegans* (van der Linden) and *Coenagrion puella* (L.) (Odonata) in south Lancashire[J]. *Proc R Ent Soc Lond*. 1970, (A) 45: 172-181.
- [7] Thompson D J. The natural prey of larvae of the damselfly, *Ischnura elegans* (Odonata: Zygoptera) [J]. *Freshwater Biology*, 1978, 8: 377-384.