

# 长叶异痣#对水体镉污染的指示作用的研究

韩凤英<sup>1</sup>, 席玉英<sup>2</sup>

(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#对水体镉污染的指示作用, 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个同性别的个体)及水样, 进行分析研究。结果发现, 长叶异痣#对水体镉具有富集性, 可作为水体镉污染的监测生物。同一时间同一采样点所采的此种雄性成虫体内镉含量样本间差异不显著, 而随水体镉含量的增加而增加。长叶异痣#对水体镉污染的程度具有指示作用。

**关键词:** 长叶异痣#; 监测生物; 镉

**中图分类号:** X832 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000 - 0267(2001)04 - 0229 - 02

## *Ischnura Elegans* as an Indicator of Pollution of Cadmium on Water System

HAN Feng-ying<sup>1</sup>, XI Yu-ying<sup>2</sup>

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

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

**Abstract:** Several *Ischnura elegans* and surrounding water samples were collected and analyzed for revealing possibility of the organism playing as an indicator for contamination of cadmium on water system. It has been found that *Ischnura elegans* exhibited a strong ability of accumulation on cadmium in water. Furthermore, there was no statistical difference among the contents of the heavy metal in male adults of *Ischnura elegans*, collected from same sites and at same time in a lake, suggesting that the organism be an indicator for contamination of Cd on water system.

**Keywords:** *Ischnura elegans*; indicator; cadmium

利用鱼及水生无脊椎动物作为水体重金属污染的指示生物的研究, 国内外均有大量报道<sup>[1, 2, 4, 6]</sup>, 但关于水生昆虫体内重金属含量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)] 曾有过此种昆虫的生活史<sup>[5]</sup>及自然猎物的报道<sup>[7]</sup>, 我们曾研究过长叶异痣#对水体汞污染的指示作用<sup>[3]</sup>, 但是关于此种昆虫体内镉含量与水质的关系方面的研究, 未见报道。此种昆虫数量大、分布广、易采集、活动范围较小, 适合用作水体污染的指示生物。为此, 我们对长叶异痣#体内镉含量及与水体镉含量的关系进行了研究。

## 1 材料和方法

收稿日期: 2000 - 09 - 19

基金项目: 山西省自然科学基金资助项目(NO. 971064)

作者简介: 韩凤英(1944—), 女, 山西大学生命科学系高级实验师。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。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。采虫的同时采水样。

### 1.2 样品处理

将速冻致死的各样品, 分别用50℃洗洁净水溶液浸泡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1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HNO<sub>3</sub> + HClO<sub>4</sub>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#体内镉含量及样本间的比较  
见表1-3。

表1 长叶异痣#体内镉含量(mg·kg<sup>-1</sup>干重)Table 1 Cadmium contents in *Ischnura elegans* (mg·kg<sup>-1</sup> in DW)

性别	样品										$\bar{X}$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
雄性	0.37	0.58	0.48	0.6	0.83	0.86	0.67	0.35	0.84	0.63	0.62
雌性	0.6	0.49	0.44	0.46	0.48	0.33					0.47

注:样本于2000年5月29日采自太原清徐县东湖1号样点。

表2 长叶异痣#(雄成虫)样本分组及镉含量统计表(mg·kg<sup>-1</sup>干重)Table 2 Samples and descriptive statistics of cadmium content in body of adults male *Ischnura elegans* (mg·kg<sup>-1</sup> in DW)

组别	样本				
	1	2	3	$\sum X$	$\bar{X}$
1	0.37	0.83	0.35	1.55	0.52
2	0.48	0.86	0.84	2.18	0.73
3	0.60	0.67	0.63	1.90	0.63
$\sum X_i$	1.45	2.36	1.82	5.63	
$X_i$	0.48	0.79	0.61		0.63

注:5月29日采自1号样点的样本,随机分为3组,每组3个样本校正数  $C=3.52$ ,总变差 = 0.31,组间变差 = 0.14,组内变差 = 0.07

表3 长叶异痣#(雄性成虫)体内镉含量样本间差异的方差分析

Table 3 ANOVA of body cadmium contents 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	0.31				
组内变差	2	0.07	0.04	1.33	6.94	18
组间变差	2	0.14	0.07	2.33	6.94	17
机误	4	0.10	0.03			

关于雌雄间样本体内镉含量平均数差异是否显著,我们进行了  $t$  检验,计算  $t$  值为 0.58,  $t < t_{0.05} < t_{0.01}$ ,所以此种昆虫体内镉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。

对于雄性体内镉含量样本间的差异是否显著,我们进行了方差分析。

由表3  $F < F_{0.05}$ ,  $F < F_{0.01}$ ,说明3个组间及各组内差异不显著,用长叶异痣#对水体进行镉污染的监测时,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#体内镉含量及所处环境水镉含量的比较

见表4。

表4 长叶异痣#(雄成虫)体内镉含量及所处环境水镉含量

Table 4 Cadmium contents in *Ischnura elegans* (male adults) and its surrounding water

采集时间	采集点	体内镉含量	水镉含量	pH
		/mg·kg <sup>-1</sup> 干重	/mg·L <sup>-1</sup>	
2000年5月29日	1号样点	0.62	0.023	8.62
	2号样点	0.31	0.009	8.51
	3号样点	0.24	0.003	8.71
2000年7月3日	1号样点	0.73	0.021	8.44
2000年8月10日	1号样点	0.48	0.022	8.61

## 3 讨论

由以上结果可以看出,长叶异痣#对镉具有富集性,可以作为水体镉污染的定性指示生物;并且同一时间所采样本体内镉含量随水镉含量的增加而增加,对水体镉污染的程度也具有指示作用。

但是通过对同一采样点、不同时间所采的样本测定发现,在相应水镉含量变化不大的情况下,长叶异痣#体内镉含量略有差异,7月3日的样本镉含量略高于5月29日的,而8月10日的样本镉含量比前两次的都低。这种差异是否显著,是否具有规律性,还有待于进一步研究。

## 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,林玉环.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,1977,12(2):8-11.
- [3] 席玉英,韩凤英.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.
- [4] 黄先玉,刘沛然.水体污染生物检测的研究进展[J].环境科学进展,1999,7(4):14-18.
- [5] Parr M J. The life histories of *Ischnura elegans* (vander Linden) and *Coenagrion puella* (L.) (odonata) in south Lancashire[J]. Proc R Ent Soc Lond, 1970 (A), 45: 172-181.
- [6] Szefer P. Distribution and association of trace metals in soft tissue and byssus of *Mytilus edulis* from east coast of Kyushu Island[J]. Japan Arsh Environ Contam Toxicol, 1997, 32 (2): 184-190.
- [7] Thompson D J. The natural prey of larvae of the damselfly, *Ischnura elegans* (odonata: Zygoptera)[J]. Freshwater Biology, 1978, 8: 377-384.