

# 废旧华太电池液对涡虫的毒性作用

刘京贞<sup>1</sup>, 尹元帅<sup>2</sup> (1. 临沂师范学院生命科学学院, 山东临沂 276005; 2. 山东省沂水县圈里中学, 山东沂水 276413)

**摘要** [目的]探讨不同浓度电池液对涡虫的毒害作用。[方法]用不同浓度、不同型号的废旧华太电池液对日本三角涡虫进行饲养, 观察涡虫的生存情况及再生情况。[结果]试验结果表明, 随着废旧华太电池液稀释倍数的减小, 对涡虫的毒害作用增大, 涡虫死亡或解体数增多; 废旧华太电池液稀释一定倍数后虽然不能使涡虫死亡或解体, 但影响涡虫的再生情况。随着废旧华太电池液稀释倍数的减小, 涡虫的再生速度明显减慢, 甚至无法进行再生。[结论]含汞型电池比无汞型电池的毒害作用大。

**关键词** 日本三角涡虫; 华太电池; 生存

**中图分类号** Q954.6 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)30-14736-02

## Toxicity of Discard Huatai Battery Liquids on *Dugesia japonica*

LIU Jing-zhen et al (Life Sciences College, Linyi Normal University, Linyi, Shandong 276005)

**Abstract** [Objective] This research aimed to study the toxicity of different concentrations of discard battery liquids on *Dugesia japonica*. [Method] *D. japonica* was fed in different concentrations and different types discard Huatai battery liquids. Its survival results and regeneration results was investigated then. [Result] The results showed that, with the decrease of Huatai battery liquids dilution times, the toxicity on *D. japonica* increased. And the numbers of death and disaggregation increased. Although discard Huatai battery liquids couldn't let *D. japonica* die or break up, it influenced the regeneration results of *D. japonica*. With the decrease of Huatai battery liquids dilution times, the regenerate speed slower, even couldn't regenerate. [Conclusion] Mercury-contained battery had stronger toxicity than mercury-free battery.

**Key words** *Dugesia japonica*; Huatai battery; Regeneration

三角涡虫隶属于扁形动物门(Platyhelminthes)、涡虫纲(Turbellaria)、三肠目(Tricladida)、淡水亚目(Paludicola)、三角涡虫科(Dugesia)、三角涡虫属(*Dugesia*), 是扁形动物门、涡虫纲的代表动物。其体长一般为10~20 mm, 体柔软, 背腹扁平, 头明显呈三角形, 耳突发达, 眼点一对<sup>[1]</sup>。涡虫为肉食性动物, 腹面中央稍后有口, 口内是长管状的咽, 口后有生殖孔, 无肛门<sup>[2]</sup>。体色多为黄、棕、黑等深浅不同的褐色<sup>[3]</sup>。目前我国常见的是日本三角涡虫(*Dugesia japonica* Ichikawa et kawakatsu)。涡虫在16℃以下进行有性繁殖, 在16℃以上进行无性横裂生殖, 其无性生殖能力很强, 生殖周期在7~20 d。

随着我国电池使用量的增加, 因随意处置废电池产生的环境污染也越来越严重。废电池含汞、铅、镉、锌等金属, 用生物作为环境污染程度指示物的研究国内外已有报告, 但用指示生物来研究废电池综合污染的研究不多。涡虫对水质变化敏感, 是很好的水体污染指示生物。

该研究主要探讨不同浓度的电池液对涡虫的毒害作用, 包括对涡虫的生存和再生状况的影响, 并分析判断对涡虫无毒性的废旧电池稀释倍数。

## 1 材料与方

**1.1 试验材料** 涡虫200只, 购自蒙阴涡虫养殖所。涡虫身长为1.5~2.0 cm。

废旧的华太7号电池20节(无汞型); 废旧的华太5号电池20节(含汞型); 鸡蛋; 矿泉水。

**1.2 仪器、用品** 解剖镜、人工智能植物培养箱、高压灭菌箱、解剖刀、量筒、培养皿、大烧杯、滤纸、漏斗、毛笔等。

**1.3 废旧电池液的制备** 参考文献[4]的浸泡方法处理废电池。随机选出华太5号电池20节, 华太7号电池20节。称重后砸破外壳, 暴露出内部填充物, 尽量使外壳破损程度

一致。每克填充物加70 ml 矿泉水, 薄膜覆盖浸泡20 d。每种配制电池液设未稀释(0倍), 稀释5倍、10倍、15倍、20倍共5组, 以7号电池液为试验组I, 以5号电池液为试验组II, 以矿泉水为对照组。

**1.4 涡虫的前期培养** 将试验涡虫放在20℃的培养箱中培养1周, 期间每天喂食1次, 喂食前后各换水1次。注意观察, 选择涡虫的最佳生存环境。

**1.5 废旧电池液对涡虫生存的影响试验** 挑选体长相近的涡虫分成11个小组, 每组10条涡虫。将涡虫放在华太7号和5号不同浓度梯度的废旧电池液中培养, 用肉眼观察并记录涡虫的生存情况。以矿泉水为对照。培养条件为: 20℃的矿泉水, 每天16 h的光照, 每天喂食蛋黄1次, 喂食前和喂食3 h后各换水1次, 培养1周<sup>[5-7]</sup>。

涡虫的正常体态为: 伸展成柳叶状。涡虫不正常体态为身体收缩、卷曲或触之不动。涡虫的死亡鉴定: 如果涡虫的解体长度达全长2/3定为死亡, 或涡虫出现收缩、僵硬、卷曲和侧卧不动也定义为死亡。分别在5组无汞型试验I和含汞型试验II的电池液和对照组矿泉水中, 放入10只涡虫, 观察培养1周后, 观察试验结果。

**1.6 废旧电池液对涡虫再生的影响试验** 将上述试验中生存下来的各组涡虫按以下方式处理: 大于5只的随机选出5只, 不足5只的全选, 将选出的涡虫在解剖镜下以横切的方式平均切割成2段, 仍在原浓度废旧电池液中培养, 观察涡虫的再生情况。将对照组中的5条涡虫以同样的方式切割成2段, 观察其再生状况。

## 2 结果与分析

**2.1 废旧电池液处理下涡虫的生存状况** 不同稀释度废电池浸泡液对涡虫生存状况的影响见表1。由表1可见, 培养1周后, 原液中涡虫全部死亡, 稀释5倍的废旧电池液, 无汞型死亡4只, 含汞型死亡7只, 稀释10倍的无汞型死亡1只, 含汞型死亡3只, 其余浓度组无死亡。这说明电池液浓度越高, 死亡率越高; 培养的时间不同, 死亡率不同。第1天, 除

原液全部死亡外,其余无死亡;第3天,含汞型死亡3只,无汞型死亡1只;第7天含汞型死亡8只,无汞型死亡7只,处

理时间越长,死亡率越高。同时,含汞型废旧电池液对涡虫的致死数比无汞型的多。

表1 废旧电池液处理不同时间后涡虫的生存情况

Table 1 Survival situation of *Dugesia japonica* with waste battery liquid treatment for different time

只

分组 Grouping	第1天 First day					第3天 Third day					第7天 Seventh day				
	0倍	5倍	10倍	15倍	20倍	0倍	5倍	10倍	15倍	20倍	0倍	5倍	10倍	15倍	20倍
	0 times	5 times	10 times	15 times	20 times	0 times	5 times	10 times	15 times	20 times	0 times	5 times	10 times	15 times	20 times
试验组I Test group I	0	10	10	10	10	0	9	10	10	10	0	6	9	10	10
试验组II Test group II	0	10	10	10	10	0	5	10	10	10	0	3	7	10	10
对照组 Control group	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

**2.2 废旧电池液处理下涡虫的再生状况** 不同稀释度废旧电池浸泡液对涡虫再生状况的影响见表2。从涡虫的再生状况试验结果来看(表2),对照组涡虫的再生12 d即可完成。7号、5号电池液中涡虫的再生速度明显减慢,完成再生需15 d。在培养过程中,解体的数目为:无汞型电池稀释5倍溶液中解体2只,10倍的电池液中解体1只,含汞型电池稀释5倍的溶液中解体2只,10倍的解体1只,15倍的溶液解体1只,解体数目分别占总数的7.5%和17.5%。从再生个体的形态来看,含汞型废旧电池液和无汞型废旧电池液培养的涡虫与对照组比较其眼点较小,身体瘦长,而试验组培养的涡虫两者体型上无明显差异。

表2 培养15 d后涡虫的存活且再生情况

Table 2 Survival regeneration situation of *Dugesia japonica* after culturing 15 days

只

分组 Grouping	5倍 5 times	10倍 10 times	15倍 15 times	20倍 20 times
试验组I Test group I	8	9	10	10
试验组II Test group II	4	6	9	10
对照组 Control group	10	10	10	10

### 3 讨论

废旧电池液中的二价汞离子与蛋白质和酶中的巯基(—SH—)反应,形成牢固的硫汞键(—SHg—),改变了蛋白质尤

其是酶的结构与功能,使细胞代谢紊乱,导致组织器官病变,从而影响涡虫的生存、生长和再生。因此,提倡使用无汞型电池,在一定程度上可以减轻废旧电池对环境的污染。

据报道,一粒纽扣电池可污染60万L水,相当于一个人一生的饮水量;1节1号电池溶解在地里,能使1 m<sup>2</sup>的土地失去利用价值。电池在使用过程中,内含物被密封在金属壳内,对环境不造成影响,但遗弃在自然界吸水膨胀并锈蚀后,其内部的重金属和其他化学物质渗漏出来,就会对一些低等生物造成危害,其中的重金属还可通过食物链最终富集到人体,对人体健康造成危害。因此,对废旧电池一定要及时回收,妥善处理。

### 参考文献

- [1] 刘昌利,田华祥,马永富. 南孚废旧电池对涡虫的急性毒性实验[J]. 云南环境科学,2006(3):45-47.
- [2] 陈广义,陈晓红,刘德增. 中国涡虫纲分类学研究进展[J]. 水生生物学报,2001,25(4):406-412.
- [3] 刘昌利,韦传宝. 酸碱度变化对日本三角涡虫生存及再生的影响[J]. 环境科学导刊,2007(2):4-5.
- [4] 康思琦,周斌,罗爱平. 镉镍废电池中金属镍镉浸出行为的研究[J]. 五邑大学学报:自然科学版,2002,16(1):21-24.
- [5] 赵怡冰,许武德,郭宇欣. 生物的指示作用与水环境[J]. 水源保护,2002,8(2):11-16.
- [6] 王晓安. 淡水涡虫的采集和室内长期饲养[J]. 生物学通报,1998,33(6):40.
- [7] 亓东明,郑发科. 淡水涡虫的室内培养[J]. 野生动物杂志,2008,29(1):52-53.
- [8] 马克平. 生物群落多样性的测度方法I $\alpha$ 多样性的测度方法(上)[J]. 生物多样性,1994,2(3):162-168.
- [9] 阳含熙,卢泽愚. 植物生态学的数量分类方法[M]. 北京:科学技术出版社,1981:90-120.
- [10] 贾玉珍,张春雨,赵秀海,等. 长白山红松阔叶林不同恢复阶段蛾类组成和多样性研究[J]. 应用与环境生物学报,2008,14(5):630-634.
- [11] 陈振宁,曾阳. 青海祁连山区不同生境类型蝶类多样性研究[J]. 生物多样性,2001,9(2):109-114.
- [12] 贺达汉,田畴,任国栋,等. 荒漠草原昆虫的群落结构及其演替规律初探[J]. 中国草地,1988(6):24-28.
- [13] 刘文萍,邓合黎. 木里蝶类多样性的研究[J]. 生态学报,1997,17(3):266-271.
- [14] 尤平,李后魂,王淑霞,等. 天津七里海湿地蛾类多样性[J]. 昆虫学报,2003,46(5):617-621.
- [15] 周红章,于晓东,罗天宏,等. 湖北神农架自然保护区昆虫的数量变化与环境关系的初步研究[J]. 生物多样性,2000,8(3):262-270.
- [16] 方浩,陈长铭. 综防区和化防区稻田害虫天敌群落组成及多样性的研究[J]. 生态学报,1986,6(2):159-164.
- [17] 孟庆繁,高文韬,刘生冬. 长白山北坡针叶林带蛾类多样性[J]. 东北林业大学学报,2008,36(3):60-62.
- [18] 杨大荣. 西双版纳片断热带雨林蝶类群落结构与多样性研究[J]. 昆虫学报,1998,41(1):48-55.
- [19] 路亚北,王永红. 常州地区蝶类资源及区系组成[J]. 华东昆虫学报,2003,12(2):7-12.

(上接第14735页)

的发展与繁荣亦是十分有益的<sup>[20]</sup>。栖息地及其寄主植物的破坏通常是造成蝴蝶种类、数量减少甚至部分蝶种消亡的直接原因<sup>[21]</sup>。因此,制止人为地对自然生境的破坏,在该区域建立保护地是迫切之举。

### 参考文献

- [1] 郝日明,魏宏图. 紫金山森林植被性质与常绿落叶阔叶混交林重建可能性的探讨[J]. 植物生态学报,1999,23(2):108-115.
- [2] 中山陵园管理局,江苏省林业调查规划设计院. 中山陵园森林资源调查报告[R]. 中山陵园管理局,2002.
- [3] 徐海兵,余金保,万志洲,等. 南京中山陵园风景区森林资源消长变化情况调查与分析[J]. 江苏林业科技,2004,31(1):9-11.
- [4] 周尧. 中国蝴蝶志[M]. 郑州:河南科学技术出版社,1994.
- [5] 周尧. 中国蝴蝶分类与鉴定[M]. 郑州:河南科学技术出版社,1995.
- [6] 李朝晖. 江苏蝴蝶[M]. 南京:南京出版社,2004.
- [7] 李志刚,李军,张碧胜,等. 广州市蝴蝶群落结构与多样性[J]. 生态学杂志,2008,27(6):1047-1050.
- [8] 马克平,刘玉明. 生物群落多样性的测度方法I $\alpha$ 多样性的测度方法(下)[J]. 生物多样性,1994,2(4):231-239.
- [9] 赵志模,郭依泉. 生境类型生态学原理和方法[M]. 重庆:科学技术出版社重庆分社,1990:147-172.