

2 种常用农药对葛氏鲈塘鳢肝脏 SOD 活性的影响

朱倩, 翟伟, 白金, 柴龙会, 黄璞祎*, 程李芳 (东北林业大学野生动物资源学院, 黑龙江哈尔滨 150040)

摘要 [目的]探究有机氯和菊酯类农药对葛氏鲈塘鳢抗氧化酶活性的影响,为评价该2类常用农药对葛氏鲈塘鳢的急性毒性效应提供理论依据。[方法]研究了硫丹(1.25、2.50、3.75、5.00和6.25 $\mu\text{g/L}$)和高效氯氟氰菊酯(0.50、1.00、1.50、2.00 $\mu\text{g/L}$)96 h暴露对葛氏鲈塘鳢肝组织超氧化物歧化酶(SOD)活性的影响。[结果]随着硫丹浓度的增加,葛氏鲈塘鳢肝组织的SOD活性表现为先诱导后抑制。高效氯氟氰菊酯各处理组的SOD活性均高于对照组,其中1.50和2.00 $\mu\text{g/L}$ 处理组的SOD活性显著高于对照组,呈现出明显的浓度效应关系。[结论]硫丹和高效氯氟氰菊酯均可影响葛氏鲈塘鳢肝组织的SOD活性,其变化可作为生物标志物用以评价其对葛氏鲈塘鳢的急性毒性效应。

关键词 硫丹;高效氯氟氰菊酯;葛氏鲈塘鳢;超氧化物歧化酶

中图分类号 S94 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)18-149-02

Effects of Two Pesticides on SOD in Liver of *Perccottus glenii*

ZHU Qian, ZHAI Wei, BAI Jin, HUANG Pu-yi* et al (College of Wildlife Resources, Northeast Forestry University, Harbin, Heilongjiang 150040)

Abstract [Objective] Effects of two pesticides on SOD in liver of *P. glenii* were studied to evaluate acute toxic effects of the two kinds of pesticides to *P. glenii*. [Method] Short-term superoxide dismutase (SOD) responses in liver of *P. glenii* were studied, exposed to two pesticides, endosulfan (1.25, 2.50, 3.75, 5.00 and 6.25 $\mu\text{g/L}$) and lambda-cyhalothrin (0.50, 1.00, 1.50 and 2.00 $\mu\text{g/L}$) for 96 h, respectively. [Result] The SOD activity in liver decreased after induction with the concentration of endosulfan increased. Concentration-dependent induction was observed for SOD activity in liver of *P. glenii* exposed to of lambda-cyhalothrin, and SOD activities in both 1.50 and 2.00 $\mu\text{g/L}$ treatment group were higher than control group significantly. [Conclusion] SOD activity in liver of *P. glenii* was affected by endosulfan and lambda-cyhalothrin, which was used as a biomarker for assessing acute toxicity effects in *P. glenii* exposed to endosulfan and lambda-cyhalothrin.

Key words Endosulfan; Lambda-cyhalothrin; *Perccottus glenii*; SOD

葛氏鲈塘鳢(*Perccottus glenii*)属于鲈形目塘鳢科,主要分布于黑龙江流域的浅水湖泊和沼泽,因其味道鲜美、营养价值高而深受人们喜爱,具有重要的经济价值。但是关于一些常用农药对葛氏鲈塘鳢毒性效应的研究很少。

有机氯农药硫丹和菊酯类农药高效氯氟氰菊酯是农业上应用广泛的2种杀虫剂,其对鱼类等水生生物的影响已经受到越来越多的关注^[1-3]。SOD等抗氧化酶的活性变化常常作为农药对鱼类的生物标志物,以评价环境污染物对鱼类的生物学效应^[2,4]。笔者研究了有机氯和菊酯类农药对葛氏鲈塘鳢抗氧化酶活性的影响,旨在为评价该2类常用农药对葛氏鲈塘鳢的急性毒性效应提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 试验用鱼 葛氏鲈塘鳢采自黑龙江哈尔滨市松花江湿地(道外区红星村),体长为(6.97±0.79)cm,体重为(5.02±1.81)g。室内暂养14 d后进行试验,暂养期间每日定时投喂摇蚊幼虫,自然死亡率低于1%,试验前1 d停止投饵,选取活泼健康的个体进行随机分组。

1.1.2 试验药物 硫丹(乳油),化学名为1,2,3,4,7,7-六氯双环2.2.1庚-2-烯-5,6-双羟甲基亚硫酸酯,购于拜耳作物科学(中国)有限公司,有效成分为35%;高效氯氟氰菊酯(微乳剂)购于山东曹达化工有限公司,有效成分为2.5%。

1.1.3 试验条件 试验在60 cm×40 cm×50 cm的玻璃水

族箱中进行,水温为(24±1)℃,溶解氧大于5 mg/L。试验用水为充分曝气2 d以上的自来水。

1.2 试验方法 硫丹浓度梯度设置1.25、2.50、3.75、5.00和6.25 $\mu\text{g/L}$ 5个浓度;高效氯氟氰菊酯设置0.50、1.00、1.50、2.00 $\mu\text{g/L}$ 4个浓度,每个浓度梯度设置3个平行组,2个对照组,每组放置试验鱼5尾。试验周期为96 h。试验期间停食,每隔24 h更换一次药液。SOD活性采用南京建成生物工程研究所的试剂盒进行测定。

1.3 数据处理 采用SPSS 17.0统计软件进行数据分析。应用单因素方差分析2种农药对葛氏鲈塘鳢肝组织SOD活性的影响是否显著;应用Dunnett多重比较分析不同浓度处理组的SOD活性与对照组是否存在显著差异。试验结果均以平均值±标准误表示。

2 结果与分析

2.1 硫丹对葛氏鲈塘鳢肝组织 SOD 活性的影响 由图1可知,葛氏鲈塘鳢在暴露于硫丹96 h后,1.25、2.50和3.75 $\mu\text{g/L}$ 处理组的SOD活性较对照组略有升高;而在较高浓度5.00和6.25 $\mu\text{g/L}$ 处理组的SOD活性出现下降趋势。虽然单因素方差分析表明,硫丹对葛氏鲈塘鳢肝组织的SOD活性影响不显著,但仍可看出硫丹在较低浓度时会诱导SOD活性,而在较高浓度时会抑制SOD活性。

2.2 高效氯氟氰菊酯对葛氏鲈塘鳢肝组织 SOD 活性的影响 由图2可知,葛氏鲈塘鳢在高效氯氟氰菊酯暴露96 h后,各浓度处理组的SOD活性呈现升高的趋势。单因素方差分析表明,高效氯氟氰菊酯对葛氏鲈塘鳢肝组织的SOD活性存在显著影响;Dunnett多重比较显示,1.50和2.00 $\mu\text{g/L}$ 处理组的SOD活性显著高于对照组,说明高效氯氟氰

基金项目 东北林业大学大学生创新训练项目(201410225072);中央高校基本科研业务费专项(2572014BA01)。

作者简介 朱倩(1993-),女,贵州独山人,本科生,专业:野生动物与自然保护区管理。*通讯作者,讲师,博士,从事鱼类学研究。

收稿日期 2015-04-28

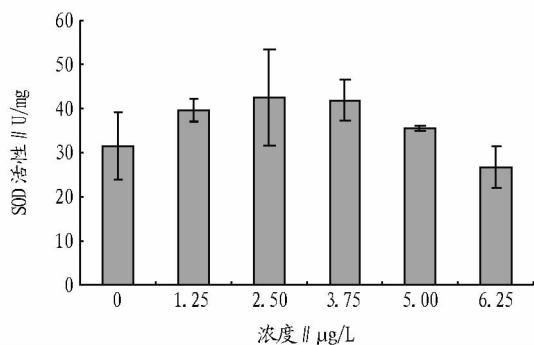
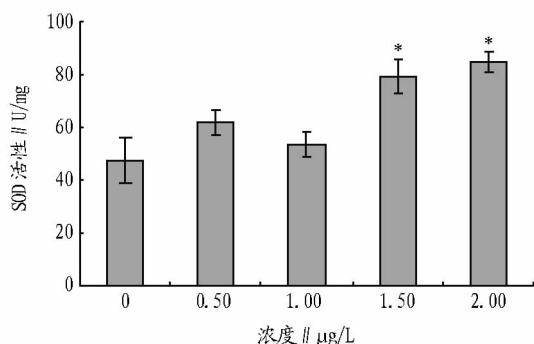


图1 硫丹对葛氏鲈塘鳢肝组织 SOD 活性的影响

菊酯明显诱导了葛氏鲈塘鳢肝组织的 SOD 活性。



注: * 表示与对照相比差异显著。

图2 高效氯氟氰菊酯对葛氏鲈塘鳢肝组织 SOD 活性的影响

3 讨论

3.1 硫丹对葛氏鲈塘鳢肝组织 SOD 活性的影响 SOD 是生物体重要的抗氧化酶,可以通过清除生物体内的活性氧自由基如 O_2^- ,使机体免受不完全还原氧的侵害。众多研究表明,鱼类在应对环境变化过程中会引发体内抗氧化酶的积极响应,以此应对自由基对机体的胁迫^[1,3]。因此,SOD 作为清除自由基的重要抗氧化酶,其活性变化可以间接反映环境胁迫的程度^[2,5]。

葛氏鲈塘鳢在受到较低浓度硫丹的胁迫时,SOD 活性有小幅升高,这可能是由于鱼体内需要更多的 SOD 以清除由于胁迫而产生的过量 O_2^- ,这与 Salvo 等^[7]的研究结论“鲤鱼 (*Cyprinus carpio*) 幼鱼暴露于低浓度的硫丹 (1.00 μg/L)

15 d 后,肝组织的 SOD 活性显著高于对照组”^[6] 基本一致。该研究还发现,在较高浓度硫丹胁迫下,葛氏鲈塘鳢肝组织的 SOD 活性受到抑制,这可能是由于机体无法提供足够的 SOD 来消除过量的 O_2^- ,引起肝组织细胞受损,无法完成正常的生理功能,最终导致 SOD 活性降低。随硫丹浓度的增加,葛氏鲈塘鳢肝组织 SOD 活性表现出的这种先诱导后抑制的趋势,与前人关于硫丹对斑马鱼 (*Danio rerio*)^[3]、草鱼 (*Ctenopharyngodon idellus*)^[4] 和南美慈鲷 (*Australoheros facetus*)^[7] 肝组织 SOD 活性影响的研究结果相似。

3.2 高效氯氟氰菊酯对葛氏鲈塘鳢肝组织 SOD 活性的影响 以往研究表明,高效氯氟氰菊酯往往会引起鱼类肝组织 SOD 活性的增强^[1,8]。王军等研究发现,高效氯氟氰菊酯乳油对黄河鲤鱼肝胰脏 SOD 活性影响较大,0.01 和 0.02 μg/L 处理组在给药 12、24 h 后,SOD 活性显著高于对照组^[1]。类似地,虹鳟 (*Oncorhynchus mykiss*) 暴露于高效氯氟氰菊酯 48 h 后,肝组织的 SOD 活性显著增加^[8]。该研究结果也表明高效氯氟氰菊酯对葛氏鲈塘鳢肝组织 SOD 活性具有明显诱导作用,而且存在明显的浓度效应关系,说明高效氯氟氰菊酯可以引起葛氏鲈塘鳢的氧化压力,而 SOD 具有使鱼类免受高效氯氟氰菊酯毒性的作用。

参考文献

- [1] 王军,霍军,程会昌,等. 不同浓度菊酯类农药对黄河鲤鱼肝胰脏 SOD 活性和 MDA 含量的影响[J]. 江苏农业科学,2013,41(2):263-264.
- [2] 谢文平,马广智. 氯氟氰菊酯对草鱼鳃和肝组织超氧化物歧化酶(SOD)活性的影响[J]. 水产科学,2003,22(6):5-7.
- [3] 胡国成,甘炼,吴天送,等. 硫丹对斑马鱼的毒性效应[J]. 动物学杂志,2008,43(4):1-6.
- [4] 武焕阳,OSCAR O,许莉佳,等. 硫丹对草鱼乙酰胆碱酯酶及抗氧化酶活性的影响[J]. 生态环境学报,2011,20(10):1496-1502.
- [5] 牟文,夏伟,熊丽,等. 氯氟氰菊酯对鲫鱼机体代谢损伤效应研究[J]. 华中师范大学学报:自然科学版,2008,42(4):602-605.
- [6] SALVO L M, BAINY A C D, VENTURA E C, et al. Assessment of the sublethal toxicity of organochlorine pesticide endosulfan in juvenile common carp (*Cyprinus carpio*) [J]. Journal of Environmental Science and Health, Part A, 2012, 47:1652-1658.
- [7] CRUPKIN A C, CARRIQUIRIBORDE P, MENDIETA J, et al. Oxidative stress and genotoxicity in the South American cichlid, *Australoheros facetus*, after short-term sublethal exposure to endosulfan [J]. Pesticide Biochemistry and Physiology, 2013, 105:102-110.
- [8] GONCE A, MUHAMMED A, ESAT MAHMUT K. Effects of lambda-cyhalothrin on the antioxidant enzyme activity in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) [J]. Fresenius Environmental Bulletin, 2013, 22(2):461-463.
- [9] 叶文斌,张和平,樊亮. 中草药苍耳、黄瑞香水浸液对小麦条锈病菌的抑制作用[J]. 中国农业科技导报,2013,15(1):102-108.
- [10] WEI Q, ZENG R S, KONG C H, et al. The isolation and identification of allelochemicals from aerial parts of tropic *Ageratum* [J]. Acta Phytocologica Sinica, 1997, 21(4):360-366.
- [11] 中国科学院上海植物生理研究所,上海市植物生理学会. 现代植物生理学实验指南[M]. 北京:科学出版社,1999:95-96,303,305,127.
- [12] BOOTH C. The genus *Fusarium* [M]. Kew Surrey England: CMI, 1971:1-237.
- [13] GERLACH W, NIRENBERG H. The genus *fusarium*-a Pietorial atlas [M]. Berlin: Dahlem, 1982:345-350.
- [14] 李玉先,刘晓东,朱照静. 半夏药理作用的研究述要[J]. 辽宁中医学院学报,2004,11(6):459-460.
- [15] 范美华,周吉源. 半夏的研究进展[J]. 西北药学杂志,2004,19(2):90-92.
- [16] 蒋立昶,潘炳文,许卫东. 半夏高产栽培新技术[M]. 济南:鲁荷新闻出版社,1999.
- [17] 叶文斌,樊亮. 两种中草药水浸液对小麦条锈病菌的抑制作用研究[J]. 生物灾害科学,2012,35(4):373-377.
- [18] 曾令洋,杨琳,毛堂芬,等. 贵州中药材半夏块茎腐烂病田间发生消长动态[J]. 西南农业学报,2013(1):386-388.

(上接第 146 页)

参考文献