

文章编号: 1004-7271(2001)01-0093-04

·研究简报·

5种常用水产药物对网纹石斑鱼的急性毒性试验

Acute toxicity testing of five commonly-used aquacultural drugs to *Epinephelus chlorostigma*

杨莺莺, 陈毕生, 陈福华, 骆清池

(中国水产科学研究院南海水产研究所, 广东 广州 510300)

YANG Ying-ying, CHEN Bi-sheng, CHEN Fu-hua, LUO Qing-chi
(South China Sea Fisheries Research Institute, CAFS, Guangzhou 510300, China)

关键词: 网纹石斑鱼; 水产药物; 毒性试验

Key words: *Epinephelus chlorostigma*; aquacultural drug; toxicity

中图分类号: S948 文献标识码: A

近十几年来,石斑鱼的网箱和池塘养殖蓬勃发展,但由于管理不善,养殖密度高,水质恶化等因素,致使病害不断发生,养殖石斑鱼常因细菌、真菌、寄生虫等的侵袭而大批死亡。病害的发生必然使用药物,生产上常用的防治方法是用药物对鱼体进行浸泡或全池泼洒,但在用药过程中因对药物的毒性不明、浓度使用不当而造成鱼中毒的情况时有发生。因此,有必要确定常用药物对石斑鱼的安全浓度范围。本试验得出的5种常用水产药物对网纹石斑鱼(*Epinephelus chlorostigma*)的安全浓度,可供养殖者使用药物时参考。

1 材料与方 法

供试验用的网纹石斑鱼是从外地购进的,运回后在水泥池中驯养1星期,待其稳定后再捞取做试验。鱼体长6.0~9.6cm,全长7.4~11.5cm,平均体重9.1g。

用于试验的5种药物分别是孔雀绿(天津化学试剂厂,分析纯),高锰酸钾(北京化学试剂厂,化学纯),硫酸铜(广州化学试剂厂,化学纯),甲醛(台山化工厂,分析纯)和90%晶体敌百虫(台山化工厂)。试验前先将药品配成母液,再根据实际用量吸取母液放入试验水族箱。

试验用的水槽为50cm×30cm×30cm的长方形玻璃水族箱,每箱注水15L。试验用的海水经沉淀及细砂过滤,海水比重1.021,pH值8.0~8.2,试验时气温28~30℃,水温29.5~30.5℃。试验期间充气,不投饵,除甲醛试验24h换过1次水外,其余各组不换水。

正式试验前先做摸索试验,求出上下限,再根据上下限确定药浴浓度进行正式试验,试验时设对照组作比较,每次试验用6尾鱼,记录24h和48h各水族箱中鱼的死亡尾数,计算死亡率。采用比例法求出24h和48h的半数致死浓度(TL₅₀),并按Turabell公式 $C = 48h TL_{50} \times 0.3 / (24h TL_{50} / 48h TL_{50})^2$ 求出安全浓度^[1-3]。

收稿日期:2000-08-09

第一作者:杨莺莺(1963-),女,广东省揭阳人,助理研究员,主要从事水产动物病害研究。

2 结果

2.1 孔雀绿对网纹石斑鱼的毒性

试验结果见表1。网纹石斑鱼浸浴于 5×10^{-6} 孔雀绿药液中, 30min 之内就有鱼被毒死, 5h 内全部死亡, 在 10×10^{-6} 药液中 20min 内即有鱼被毒死。孔雀绿急性中毒的网纹石斑鱼表现为躯干部表皮微充血, 濒死前鱼体发白, 急剧竖起欲跳出水面, 但很快乏力倒下死亡。孔雀绿对网纹石斑鱼 24h、48h 的半致死浓度分别为 0.504×10^{-6} 和 0.425×10^{-6} , 安全浓度为 0.091×10^{-6} 。

表1 孔雀绿对网纹石斑鱼的毒性
Tab.1 Toxicity of malachite green to *E. chlorostigma*

时间	孔雀绿浓度 ($\times 10^{-6}$)	0.2	0.3	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	LT_{50} ($\times 10^{-6}$)	标准误 (SE)	安全浓度 ($\times 10^{-6}$)
24h	死亡数/总数	0/6	0/6	1/6	2/6	2/6	3/6	4/6	5/6	0.504	0.0005	0.091
	死亡率(%)	0	0	17	33	33	50	67	83			
48h	死亡数/总数	0/6	0/6	2/6	2/6	4/6	4/6	6/6	6/6	0.425	0.0192	0.091
	死亡率(%)	0	0	33	33	67	67	100	100			

2.2 高锰酸钾对网纹石斑鱼的毒性

试验结果见表2。石斑鱼浸浴于 5×10^{-6} 高锰酸钾药液 1h 内就有鱼死, 1.5h 内全部死亡; 10×10^{-6} 药液 45min 内有鱼被毒死, 50min 时鱼全死; 20×10^{-6} 药液 0.5h 内鱼即全死。高锰酸钾急性中毒的石斑鱼表现为随药物浓度的加大, 呼吸频率增加, 鳃盖不停地开闭, 鱼急剧窜出水面, 粘液增多、体色变黑, 继而僵硬无力死亡。在同浓度的药液中, 个体较小的鱼先发生中毒死亡。高锰酸钾对石斑鱼 24h、48h 半致死浓度分别为 1.143×10^{-6} 和 1.142×10^{-6} , 安全浓度为 0.342×10^{-6} 。

表2 高锰酸钾对网纹石斑鱼的毒性
Tab.2 Toxicity of $KMnO_4$ to *E. chlorostigma*

时间	高锰酸钾浓度 ($\times 10^{-6}$)	1.0	1.1	1.15	1.20	1.25	1.30	LT_{50} ($\times 10^{-6}$)	标准误 (SE)	安全浓度 ($\times 10^{-6}$)
24h	死亡数/总数	0/6	0/6	4/6	4/6	6/6	6/6	1.14	0.0136	0.342
	死亡率(%)	0	0	67	67	100	100			
48h	死亡数/总数	0/6	0/6	4/6	5/6	6/6	6/6	1.14	0.0124	0.342
	死亡率(%)	0	0	67	83	100	100			

2.3 硫酸铜对网纹石斑鱼的毒性

试验结果见表3。硫酸铜急性中毒网纹石斑鱼表现为鱼体加深变黑。粘液增多, 濒死前有些鱼不停窜出水面且药物浓度越高症状越明显, 中毒的鱼很快倒下死亡, 同浓度药液中个体较小的鱼先中毒死亡。硫酸铜对网纹石斑鱼 24h、48h 的半数致死浓度分别为 27×10^{-6} 和 7.9×10^{-6} , 安全浓度为 0.205×10^{-6} 。

2.4 甲醛对网纹石斑鱼的毒性

试验结果列于表4。因甲醛具有挥发性, 在试验进行 24h 时换水加药。以保持原药液浓度。甲醛急性中毒的石斑鱼表现为体色变黑, 浮头急窜出水面。高浓度的甲醛对石斑鱼的眼角膜具有强烈的伤害, 受伤害的鱼眼发蒙发白, 整个眼眶突出, 在 400×10^{-6} 甲醛药液中 100% 的鱼眼角膜受伤, 300×10^{-6} 中 50% 的鱼眼角膜受伤, 250×10^{-6} 以下时鱼眼无发白现象。甲醛对石斑鱼 24h、48h 的半致死浓度分别为 380×10^{-6} 和 350×10^{-6} , 安全浓度为 89×10^{-6} 。

表 3 硫酸铜对网纹石斑鱼的毒性
Tab.3 Toxicity of CuSO_4 to *E. chlorostigma*

进间	硫酸铜浓度 ($\times 10^{-6}$)	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	27	31	35	TL_m ($\times 10^{-6}$)	标准误 (SE)	安全浓度 ($\times 10^{-6}$)
24h	死亡数/总数	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	1/6	3/6	3/6	4/6	27	1.14	0.205
	死亡率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	50	50	67			
48h	死亡数/总数	0/6	2/6	4/6	5/6	6/6									7.9	0.62	
	死亡率(%)	0	33	67	83	100											

表 4 甲醛对网纹石斑鱼的毒性
Tab.4 Toxicity of formalin to *E. chlorostigma*

时间	甲醛浓度 ($\times 10^{-6}$)	90	100	250	300	350	380	400	450	TL_m ($\times 10^{-6}$)	标准误 (SE)	安全浓度 ($\times 10^{-6}$)
24h	死亡数/总数	0/6	0/6	0/6	1/6	3/6	3/6	5/6		380	6.9	89
	死亡率(%)	0	0	0	17	50	50	83				
48h	死亡数/总数	0/6	0/6	0/6	0/6	3/6	3/6	4/6	6/6	350	10.1	
	死亡率(%)	0	0	0	0	50	50	67	100			

2.5 敌百虫对网纹石斑鱼的毒性

试验结果见表 5。网纹石斑鱼浸浴于 10×10^{-6} 敌百虫药液时, 5h 内鱼全部死亡。敌百虫急性中毒的石斑鱼表现为体色变黑, 粘液增多, 临死前在水面跳跃挣扎几下后乏力倒下, 鱼体僵硬死亡。敌百虫对石斑鱼 24h、48h 的半致死浓度分别为 3.734×10^{-6} 和 3.365×10^{-6} , 安全浓度为 0.824×10^{-6} 。

表 5 敌百虫对网纹石斑鱼的毒性
Tab.5 Toxicity of dipterex to *E. chlorostigma*

时间	敌百虫浓度 ($\times 10^{-6}$)	1	2	3	4	5	TL_m ($\times 10^{-6}$)	标准误 (SE)	安全浓度 ($\times 10^{-6}$)
24h	死亡数/总数	0/6	0/6	0/6	4/6	6/6	3.724	0.206	0.824
	死亡率(%)	0	0	0	67	100			
48h	死亡数/总数	0/6	0/6	1/6	6/6	6/6	3.365	0.147	
	死亡率(%)	0	0	17	100	100			

3 讨论

(1) 比较上述 5 种常用水产药物对网纹石斑鱼的半致死浓度, 其毒性大小依次为孔雀绿 > 高锰酸钾 > 敌百虫 > 硫酸铜 > 甲醛。

(2) 本试验所用的 5 种药中孔雀绿对网纹石斑鱼的毒性最强, 据介绍, 孔雀绿 10×10^{-6} 浸病鱼 20 ~ 30min 可防止水霉病^[4], 但根据本试验的结果, 这一浓度浸泡石斑鱼 20 ~ 30min 易引起石斑鱼死亡。高锰酸钾为强氧化剂, 据报道, 在水温 10 ~ 20℃ 时, 高锰酸钾 10×10^{-6} 浸洗病鱼 2 ~ 2.5h 可防治锚头鲠、鱼虱、指环虫和三代虫等^[5]。但本试验的结果表明, 高锰酸钾对石斑鱼的毒性很强, 该资料所介绍的浓度易使石斑鱼中毒死亡。据张正芳等^[6,7] 的试验, 硫酸铜对鲈 (*Lateolabrax japonicus*) 24h、48h 的 TL_m 分别为 78.79×10^{-6} 和 73.51×10^{-6} , 对罗非鱼 (*Tilapia* sp) 48h 的 TL_m 为 83.8×10^{-6} ^[7]; 甲醛对鲈鱼的毒性 24h、48h 的 TL_m 分别为 362.04×10^{-6} 和 100.42×10^{-6} ; 敌百虫对鲈 48h 的 TL_m 为 1.01×10^{-6} , 对罗非鱼 48h 的 TL_m 为 9.12×10^{-6} , 对日本鳗及虹鳟的 48h 的 TL_m 为 18×10^{-6} ^[6,7]; 由此可见, 鱼的种类不同对药物的耐受力不同。

(3)林清龙等^[8]曾以平均体重 0.386g、平均体长 2.9cm 的石斑鱼(*Epinephelus salmoides*)鱼苗作过 18 种药物的毒性试验,其中有 5 种药物与本试验相同。他们在水温 17.5~23.0℃,盐度 38.02~8.27 的条件下测得 48h 半致死浓度并计算安全浓度,孔雀绿、高锰酸钾、硫酸铜、甲醛、敌百虫 48h 半致死浓度($\times 10^{-6}$)、安全浓度($\times 10^{-6}$)分别为 0.94、0.094、2.4、0.24、2.0、0.20、300、30、1.35、0.135。比较两个试验的结果,可看出 48h 半致死浓度有些差异,两试验结果的差异可能是所用试验鱼品种及规格不同,环境条件如温度、盐度及计算方法的差异引起的。因此,用药时应根据实际情况,考虑鱼的品种、大小、水温、溶氧、pH 值、水中悬浮物的多少等因素配制浓度,用药时宜密切观察鱼的活动情况,尤其是高浓度药物浸泡最好先用几条鱼作试验以防中毒。

参考文献:

- [1] 湖南医学院卫生教研组.卫生毒理实验方法[M].北京:人民卫生出版社,1979.174-176.
- [2] 薛仲三.医用统计方法和原理[M].北京:人民卫生出版社,1978.76-79.
- [3] 黎祖福,王洪涛,柳连平.鱼苗对几种鱼病的毒性反应[J].水产科学,1989,8(2):18-21.
- [4] 吕军仪编.鱼病学[M].广州:中山大学出版社,1989.20-23.
- [5] 黄琪斌,唐士良,张剑英,等.鱼病学[M].上海:上海科学技术出版社,1987.39-46.
- [6] 张正芳,黄世铃,余廷基.四种水产药物对七星鲈之毒性研究[R].台湾省水产试验所报告,1988,(44):176-185.
- [7] 张正芳,李福铨,余廷基.四种水产药物对鳗鱼之毒性研究[R].台湾省水产试验所报告,1989,(46):188-197.
- [8] 林清龙,吴庆丽,丁云源.各种化学治疗剂对石斑鱼及黑鲷幼苗之安全浓度[R].台湾省水产试验所报告,1990,(49):219-225.

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。

JOURNAL OF SHANGHAI FISHERIES UNIVERSITY

Vol.10, No.1, 2001

CONTENTS

- Population genetic variation of Chinese shrimp *Penaeus chinensis* along the coast of China assessed
by random amplified polymorphic DNA (RAPD) QIU Guo-feng, CHANG Lin-rui(1)
- Fish species diversity of Wulin Mountains region and its zoogeographic analyses
..... TANG Wen-qiao, CHEN Yi-yu, WU Han-jin(6)
- Isolation and identification of pathogen of the cataract disease and its immunological control
in *Rana tigrina tigrina* ZHOU Yong-can, ZHU Chuan-hua, CHEN Guo-hua, et al.(16)
- Discussion on main water quality conditions about artificial breeding of *Symphysodon acqifasciata*
..... HE Wen-hui, ZHANG Mei-qiong, BAO Bao-long(22)
- Experiment of fishing gear and methods of light-pelagic trawl for squid
..... DAI Tian-yuan, HONG Ming-wei, ZHENG Guo-fu, et al.(26)
- A primary study on the early-warning system in the sustainable use of marine fishery resources
..... CHEN Xin-jun, ZHOU Ying-qi(31)
- The histocross variation of silver carp during storage
..... DENG De-wen, CHEN Shun-sheng, CHENG Yu-dong, et al.(38)
- Effects of freezing and frozen storage temperature on myofibrillar protein freeze denaturation
of silver carp muscle YUAN Chun-hong, CHEN Shun-sheng, CHENG Yu-dong, et al.(44)
- Influence of different feeding conditions and nutritional enrichment on total lipid and fatty acid composition
of *Daphnia magna* HUANG Xiao-qing, WANG Wu, CHENG Yong-xu(49)
- The experimental research on the cold storage of potatoes frozen in high electrostatic fields
..... XIE Jing, HUA Ze-zhao(55)
- Design and test of chopper of stalk and stubble WU Zi-yue, GAO Huan-wen, CHEN Jun-da(60)

ROUNDUP

- Disease in abalone: A review AI Hong(65)
- DLV vaccine and its progress of application studies in aquaculture BAI Jun-jie, YE Xing(70)

RESEARCH NOTES

- Effects of low pH on blood electrolyte of *Cyprinus carpio* LI Ling, LU Jian-min, LIN Yin-hua, et al.(73)
- Discussion about the speed regulation by frequency conversion technology for cold store energy saving
..... WANG Yu, GUAN Wei-kang(77)
- Culture tendency of *Eriocheir sinensis* by market analysis
..... CHEN Lan-sun, WANG Wu, CHEN Zai-zhong(81)
- Effects of temperature on the instantaneous velocity of *Hemibarbus leucisculus*
..... BI Yong-hong, CAI Yun-lang, ZANG Wei-ling, et al.(86)
- Influence of addition dietary cellulase on growth and feed utilization of fingerling *Megalobrama unicolor*
..... YU Feng-nian, WANG Dao-zun, XI Hong-jin(90)
- Acute toxicity testing of five commonly-used aquacultural drugs to *Epinephelus chlorostigma*
..... YANG Ying-ying, CHEN Bi-jiong, CHEN Fu-hua, et al.(93)

ISSN 1004-7271



《上海水产大学学报》编辑委员会

(2000年4月)

JOURNAL OF SHANGHAI FISHERIES UNIVERSITY THE EDITORIAL BOARD

主编 **Chief Editor** 周应祺 ZHOU Ying-qi
 副主编 **Associate Editors** 黄硕琳 HUANG Shuo-lin 卢怡 LU Yi
 编委 **Members** (按姓氏笔划为序)

卢怡 LU Yi	孙满昌 SUN Man-chang	李思发 LI Si-fa
李家乐 LI Jia-le	邱高峰 QIU Cao-feng	陈天及 CHEN Tian-ji
陈有容 CHEN You-rong	张丽珍 ZHANG Li-zhen	张相国 ZHANG Xiang-guo
张慕蓉 ZHANG Mu-rong	杨先乐 YANG Xian-le	周应祺 ZHOU Ying-qi
周志刚 ZHOU Zhi-gang	周洪琪 ZHOU Hong-qi	周培根 ZHOU Pei-gen
胡明培 HU Ming-yu	施志仪 SHI Zhi-yi	高健 GAO Jian
章守宇 ZHANG Shou-yu	黄硕琳 HUANG Shuo-lin	曹德超 CAO De-chao
程裕东 CHENG Yu-dong	葛茂泉 GE Mao-quan	管伟康 GUAN Wei-kang
臧维玲 ZANG Wei-ling		

编辑部 **Editorial Office** 卢怡(主任) LU Yi(Chief) 伍樱芳 WU Yi-fang
 张海宁 ZHANG Hai-ning 吴伟玲 WU Wei-ling

上海水产大学学报
 SHANGHAI SHUICHAN DAXUE XUEBAO
 (季刊 1992年创刊)
 第10卷 第1期 2001年3月

JOURNAL OF
 SHANGHAI FISHERIES UNIVERSITY
 (Quarterly Started in 1992)
 Vol.10, No.1, March, 2001

主办单位 上海水产大学
 编辑出版 上海水产大学学报
 编辑委员会
 (上海市军工路334号 20090)
 电子信箱 xuebao@shfu.edu.cn

Sponsorship Shanghai Fisheries University
 Editor & Publisher Editorial Committee of JSFU
 (334 Jiwang Rd., Shanghai, 20090, China)
 E-mail xuebao@shfu.edu.cn

主 编 周应祺
 印 刷 同济大学印刷厂
 国内发行 上海市报刊发行局
 (全国各地邮局预订)

Editor in chief ZHOU Ying-qi
 Printer Tongji University Printing Factory
 Domestic Distribution Shanghai Bureau for
 Distribution of Newspapers & Journals
 (Subscribed by All Local Post Offices in China)

国外发行 中国国际图书贸易总公司
 (北京399信箱)

Overseas Distribution China International Book
 Trading Corporation
 (P. O. Box 399, Beijing, China)

刊号: ISSN 1004-7271
 CN31-1613/S

邮发代号: 4-604
 国外发行号: 4822Q

定价: 6.00元