

13-16, 19

“鱼虫净”对白鲢及草鱼夏花的急性毒性研究

S 968

杨先乐 周剑光 叶国安 艾晓辉
(中国水产科学研究院长江水产研究所, 荆沙市 434000)

A

提 要 “鱼虫净”对白鲢夏花 2、4、8 及 24~96 h 的 TL₅₀ (半数致死浓度) 分别为 0.282、0.143、0.118 和 0.118 mg/L, 安全浓度为 0.0354 mg/L; 对草鱼夏花 2、4、8 及 24~96 h 的 TL₅₀ 分别为 0.355、0.224、0.189 和 0.189 mg/L, 安全浓度为 0.0567 mg/L。它对白鲢与草鱼夏花 96 h 的最低致死浓度分别为 0.05~0.1 mg/L、0.141~0.168 mg/L, 致死率分别为 40% 和 30%。在 0.2 mg/L 和 0.4 mg/L 的浓度下, 它们的 LP₅₀ 分别为 1.41、2.82 h 和 3.55、4.96 h。

关键词 “鱼虫净” 平均忍受限 安全浓度 死亡速度

杀虫药

Study on Acute Toxin of the Medicine “Yu Chong Jing” to Summerlings of Silver Carp and Grass Carp

YANG Xianle CHOU Jianguang YE Guoan AI Xiaohui

(Changjiang Fisheries Research Institute of Chinese Academy of Aquatic Sciences)

Abstract The TL₅₀ values of medicine “Yu Chong Jing” to silver carp summerlings are 0.282, 0.143, 0.118 and 0.118 mg/L respectively within 2, 4, 8 and 24~96 hours and the safety concentration is 0.0354 mg/L. The corresponding TL₅₀ values of the medicine to grass carp fingerlings are 0.355, 0.224, 0.189 and 0.189 mg/L respectively within same hours and the safety concentration is 0.0567 mg/L. The minimum TL values of the medicine to the summerlings of silver carp and grass carp are 0.05~0.1 mg/L and 0.141~0.168 mg/L respectively within 96 hours and the death rates are 40% and 30% respectively. Under the concentration of 0.2 mg/L and 0.4 mg/L, the LP₅₀ Values for silver carp are 1.41 hours and 2.82 hours respectively and for grass carp are 3.55 hours and 4.96 hours respectively.

Key words “Yu Chong Jing” TL₅₀ Safety concentration LP₅₀

“鱼虫净”是一种取代敌百虫驱杀水生动物甲壳类寄生虫的新型、高效、强力杀虫药, 对治疗由鱼虱、锚头鲡、中华鲃等寄生虫引起

的鱼病有显著疗效。但该药的主要成分是除虫菊脂或拟除虫菊脂类农药, 毒性较大^[1,2], 有人怀疑它们对养殖鱼类的安全性。因此, 弄

清其毒性大小是决定能否在水产养殖中应用这类鱼药的关键。但有关“鱼虫净”这类药物对各种养殖鱼类的毒性却鲜有报道。本文拟通过“鱼虫净”对白鲢和草鱼夏花的急性毒性试验,决定该类药物在鱼病防治中的地位并为正确合理地使用该类药物提供依据。

材料和方法

1. 试验鱼 本所试验场自行孵化出的白鲢与草鱼夏花。体长:草鱼, 4.0 ± 0.5 cm; 白鲢, 3.5 ± 0.2 cm。

2. 试验药品 试验药品“鱼虫净”由广西贵港市富民有限公司提供。

3. 试验条件 试验在直径 26 cm、高 12 cm 的玻璃鱼缸中进行。试验水 pH 值 7~8, 硬度为 4.6 德国度。试验期间水温变化范围为 $26.5^{\circ}\text{C} \sim 28^{\circ}\text{C}$, 平均水温为 27°C 。

4. 试验液的配制 先用蒸馏水配成“鱼虫净”母液, 然后用充分曝气的自来水配制成试验所需浓度, 试验液总量均为 2000 ml。为了保证其浓度, 每隔 24 h 换试验液 1 次。

5. 试验液浓度的确定及试验分组 首先进行预备试验, 确定试验液浓度的大致范围, 然后根据这个范围, 按倍比稀释法设立 0.4, 0.2, 0.1, 0.05 mg/L 等 4 个不同浓度的试验组。在以上试验的基础上, 于致死浓度 0.1~0.2 mg/L 的范围内, 按对数等差值 (0.075) 插入三个浓度试验组 (即 0.168、0.141、0.118 mg/L) 再次试验, 以更准确地确定其致死浓度范围和毒性的大小。

试验期间连续观察并记录各组 96 h 内试验鱼的死亡时间。

6. 最低致死浓度范围、平均忍受限及安全浓度 计算 2、4、8、24~96 h 内, 白鲢、草鱼夏花致死的最低浓度和下一个浓度为最低致死范围并计算出致死率; 根据 Reed-Muench 法求出 2、4、8、24~96 h 平均忍受限

(即半数致死浓度 TL₅₀), 并根据以下公式计算它们的安全浓度^[2,4]:

$$\text{安全浓度} = \frac{48 \text{ h TL}_{50} \times 0.3}{(24 \text{ h TL}_{50} / 48 \text{ h TL}_{50})^2}$$

7. 死亡速度 (即半数死亡时间 Lp₅₀)

参照杨先乐 (1995, 1996) 的方法, 同时将受试鱼分别放入“鱼虫净”各高浓度的试液中, 记录各尾鱼死亡的确切时间, 用 Reed-Muench 法求出白鲢、草鱼夏花在不同浓度下的 Lp₅₀。

试验结果

1. 草鱼、白鲢夏花对“鱼虫净”的中毒反应

在高浓度试液中, 白鲢夏花与草鱼夏花的中毒反应相当明显, 而且基本类似。用药后 2 h 左右, 鱼表现出焦躁不安, 时而上下窜动, 时而急游, 时而紧贴缸壁; 中毒鱼头部充血, 有的体表发黑; 大部分最终腹部朝上而死。而在低浓度下, 则试验鱼较为安静, 仅沿盆底缓缓游动, 无较大的应激反应。

2. “鱼虫净”对白鲢和草鱼夏花的最低致死浓度范围和致死率

由试验可知, “鱼虫净”对白鲢夏花第 2、4 h 的致死浓度范围分别在 0.2~0.4 mg/L 和 0.1~0.118 mg/L 的范围内; 8 h 后, 降为 0.05~0.1 mg/L, 但以后不再有变化, 96 h 的致死浓度仍为 0.05~0.1 mg/L, 致死率为 40% (表 1)。草鱼的最低致死浓度范围显然要比白鲢大, 2 h 内为 0.4~0.8 mg/L, 第 4 h 后 (直到第 96 h) 均为 0.141~0.168 mg/L, 致死率由 20% 上升到 30% (表 2)。

3. 半数致死浓度 (TL₅₀) 和安全浓度

图 1 表示了“鱼虫净”对白鲢与草鱼夏花的半数致死浓度 (TL₅₀) 和安全浓度。从图中我们可以看到, 白鲢对“鱼虫净”的中毒反应主要出现在第 2~4 h 间, 其第 4 h 的 TL₅₀ 由第 2 h 的 0.282 mg/L 降到 0.143 mg/L, 基本只有 50%; 第 8 h 后虽有下降, 但不再显著 (0.118 mg/L), 直到第 96 h, 仍为第 8 h

表1 各浓度的“鱼虫净”对白鲢夏花的毒性反应

试验浓度 (mg/L)	试验鱼尾数	死亡率(%)及 TLm			
		第2 h	第4 h	第8 h	第24~96 h
0.4	10	100	100	100	100
0.2	10	0	100	100	100
0.168	10	0	100	100	100
0.141	10	0	30	80	80
0.118	10	0	20	40	40
0.1	10	0	10	40	40
0.05	10	0	0	0	0
最低致死浓度	范围	0.2~0.4	0.1~0.118	0.05~0.1	0.05~0.1
	致死率	100	10	40	40

表2 各浓度的“鱼虫净”对草鱼夏花的毒性反应

试验浓度 (mg/L)	试验鱼尾数	死亡率(%)及 TLm			
		第2 h	第4 h	第8 h	第24~96 h
0.8	10	100	100	100	100
0.4	10	0	100	100	100
0.2	10	0	40	60	60
0.168	10	0	20	30	30
0.141	10	0	0	0	0
0.118	10	0	0	0	0
0.1	10	0	0	0	0
0.05	10	0	0	0	0
最低致死浓度	范围	0.4~0.8	0.141~0.168	0.141~0.168	0.141~0.168
	致死率	100	20	30	30

的水平。草鱼的情况也与白鲢基本类似,但下降趋势不象白鲢那样陡促,第4 h的 TLm (0.224 mg/L)为第2 h (0.355 mg/L)的63.1%;到第96-h TLm 仍为第2 h的53%以上。

“鱼虫净”对草鱼的安全浓度为0.0567 mg/L,是白鲢的1.6倍,而白鲢只有0.0354 mg/L。

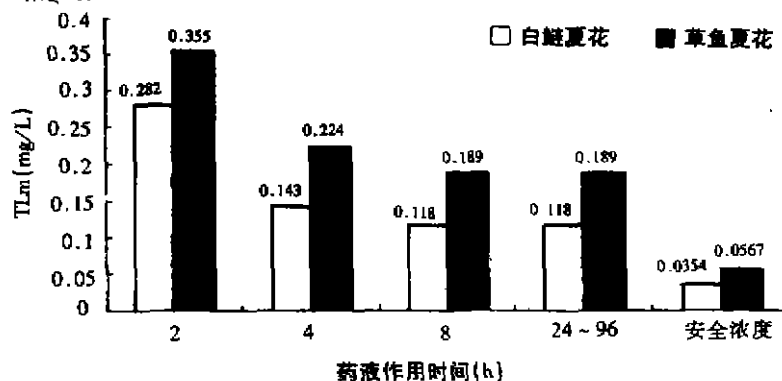


图1 “鱼虫净”对白鲢、草鱼夏花的半数致死浓度(TLm)与安全浓度

4. 死亡速度(Lp₅₀)

试验告诉我们,白鲢的死亡速度要比草鱼快得多,在0.4和0.2 mg/L的“鱼虫净”中,它分别比草鱼快2.52和1.75倍。另一方面,在高浓度的“鱼虫净”溶液中,无论是白鲢还是草鱼,大部分在4 h以内死亡,其死亡速度都很快,均在1~6 h之间,死亡时间都集中在第2~4 h间,一般8 h以后就不会再出现死亡现象(表3)。

讨论

1. 历年来,防治寄生虫鱼病以敌百虫和硫酸铜为主,但由于长期使用,寄生虫对它们的抗药性已越来越大,治愈效果也越来越差^[2]。因此,开发防治寄生虫鱼病的高效药物就成为鱼药研究

表3 白鲢与草鱼夏花在高浓度“鱼虫净”试液中的死亡速度(LP₅₀)

浓 度 (mg/L)	试验对象	试验尾数	死 亡 情 况			LP ₅₀ (h)
			尾 数	第1尾死亡时间(h)	最后一尾死亡时间(h)	
0.4	白鲢	10	10	1.25	1.58	1.41
	草鱼	10	10	1.75	3.70	3.55
0.2	白鲢	10	10	2.08	3.17	2.82
	草鱼	10	6	3.00	5.68	4.96
0.168	白鲢	10	10	2.50	3.95	3.01
	草鱼	10	3	3.75	4.51	—
0.141	白鲢	10	8	2.61	6.22	5.10
	草鱼	10	0	—	—	—

的一个重要方面。

目前出现的一类新杀虫药大多以除虫菊脂类或拟除虫菊脂类农药为主药配制而成。文献报道,它们对鱼类、水生昆虫等水生生物高毒,大多数鱼类的 LC_{50} 均小于 0.1 mg/L^[3]。如果是这样,就大大限制了这类鱼药的开发和使用。因此,确定它们的毒性大小已是此类药物研制的一个重要方面。

通过“鱼虫净”对白鲢与草鱼夏花的急性毒性试验,我们发现它对我国养殖鱼类的毒性并非象文献所报道的那样高。在 96 h 以内,它对白鲢夏花的最低致死浓度范围是 0.05~0.1 mg/L(致死率 40%),安全浓度是 0.0354 mg/L;对草鱼夏花的最低致死范围和安全浓度还要高,分别是 0.141~0.168 mg/L(致死率 30%)和 0.0567 mg/L。它们均比该药的有效使用浓度 0.01~0.015 mg/L 高出数倍。另一方面,鱼类对药物的耐受性,成鱼一般要比鱼种高,大鱼要比小鱼强。本试验所采用的试验对象除了是我国普遍养殖的鱼类外,还是年龄仅半个月左右的夏花鱼种,它们对药物较为敏感,既然该药对它们都不会造成毒害,那么在成鱼塘使用时则更为安全。

有些广为使用的鱼药,如强氯精等,都是高毒性的药物,其 96 h 的 TLm 与使用浓度仅有 0.2 mg/L 左右的差别,安全浓度还低于推荐的使用浓度^①,但它们在使用中很少引起中毒现象。这是因为池塘中的有机质使药物部分降解,从而减低了药物对鱼体的作

用。“鱼虫净”与上述药物比较起来,其安全性保证要高得多。因此我们认为,使用新鱼药“鱼虫净”防治鱼类寄生虫病是安全的。

2. 试验过程中我们发现,草鱼与白鲢夏花的死亡都在 8 h 以内,尤其在第 2~4 h 间,超过了这个时间就不会再死亡;更换同一浓度的新药液,依旧如此,这一现象是否可以这样解释:①“鱼虫净”对鱼类的毒性作用仅出现在药物作用的头几个小时,随即就会消失;②在“鱼虫净”某一浓度作用下的鱼类,浸浴一段时间就会对此浓度产生一定的毒性抵抗力,尽管继续维持其药物浓度,也不会对鱼产生毒性。这种现象也为我们使用该药进一步提供了安全性保证。

3. 试验表明,“鱼虫净”对白鲢的毒性作用远高于草鱼。这是因为白鲢是滤食性鱼类,草鱼是吃食性鱼类,溶解于水中的药物会首先通过鱼鳃而使鱼中毒死亡。尽管“鱼虫净”的安全浓度较使用浓度高,但是如果用药不当,有的时候虽不会造成鱼的急性死亡,也会对鱼鳃造成一定程度的损坏,影响鱼的生长和发育。因此,我们在使用该类药物时,还应特别注意准确测量鱼塘的水体和计算药物的使用剂量,避免因用药不当而造成不必要的损失。

(下转第 19 页)

① 张天来等,三氯异氰尿酸对鱼的急性毒性试验,广西水产研究所《三氯异氰尿酸防治草鱼细菌性病害研究资料汇编》1987,11~13.

4. 外袭菌的定植问题 由于机体内正常微生物菌群的拮抗作用,通常外袭菌是很难定植的。但在抗菌药物的影响下,生物的拮抗作用被削弱,鱼体内正常的微生物菌群遭到破坏,使外袭菌定植的速度加快,导致鱼类生病。因此,在治疗鱼病时,应尽量使用一些对致病菌有专一性的抗菌药物,做到有的放矢,以免伤害鱼体内正常的微生物菌群。

三、鱼类微生态制剂的应用

微生态制剂是用以正常菌群为主体的有益微生物群研制而成的一类生态制剂或生物制剂,用来在生物体的消化道或其外界环境中建立正常菌群,抑制有害微生物,合成并提供营养素和消化酶,增强机体的抵抗力和免疫力,促进机体的生长发育。目前,在水产养殖中使用最广的是光合细菌(PSB)。将它培育后制成水剂或粉剂,施于池塘中,不但可促进鱼体生长、预防疾病,而且可较为迅速有效地净化水质。此外,一种由肠道厌氧菌,如双歧杆菌(*Bifidobacterium lifidum*)等有益微生物群制成的微生态制剂也已应用于养殖业。这种制剂用于鱼类肠管系生态系统的重建和调整,对提高鱼类的嗜食性,促进其生长发育以及抗微生态平衡失调均有显著效果。

综上所述,鱼类疾病的防治应从调整微生态失调或正常菌群出发,有选择地使用抗

菌药物,通过采用微生态制剂及营养调整等方法来达到恢复生态平衡、防治疾病和增进健康的目的。利用微生态方法防治鱼病,对于减少抗菌素、杀虫剂等药物的使用,防止病原生物抗药性的产生,对保护生态环境都有积极意义。鱼病的微生态防治法具有重大的应用价值和明显的经济效益。相信对鱼病微生态防治方面研究的重要进展,必将给鱼病防治带来广阔的前景。

参考文献

1. 李明铎. 我国鱼病生态防治研究情况简述. 水产科技情报, 1995, 22(3): 121~123.
2. 姜礼燮, 宗网华. 关于水产药物的几个问题初探. 中国水产, 1996, (3): 22~23.
3. 李祥模. 控制池塘生态环境防治鱼病. 鱼病简讯, 1987, 9(1): 45~46.
4. 童 军. 生态防病及其在水产养殖中的应用. 现代渔业信息, 1991, 6(9): 22~25.
5. 吴宇文. 稻田养鱼生态系统及高产养殖技术. 科学养鱼, 1996, (4): 6~8.
6. 邓 欢, 郭 平等. 抗菌素对养虾池细菌的抑制作用及预防虾病的初步研究. 水产科学, 1991, 10(1): 18~20.
7. 赵玉宝等. 生态管理与暴发性鱼病. 淡水渔业, 1994, 24(1): 23~25.
8. 秦贵泉. 浅论池塘养鱼中的生态防病. 水产科技情报, 1993, 20(4): 180~181.

(上接第 16 页)

参考文献

1. 化工部农药信息站, 化工部化肥司, 化工部合成材料研究院编. 化工产品手册·农用化学品. 北京: 化学工业出版社, 1995. 162~163.
2. 邓国成等. 加州鲈鱼对十种药物的敏感性试验. 淡水渔业, 1994, 24(3): 14~17.
3. 农业部农药检定所主编. 新编农药手册. 北京: 农业出版

社, 1993. 161~167.

4. 国家环保局. 水和废水监测分析方法. 北京: 中国环境科学出版社, 1989. 517~531.
5. 杨先乐等. 中华鳖稚鳖对水体盐度和酸碱度敏感性的研究. 淡水渔业, 1996, 25(5): 3~6.
6. 杨先乐等. 中华鳖稚鳖对几种药物敏感性的研究. 中国水产科学, 1996, 3(6): 23~28.
7. 姜礼燮. 鱼类原虫的抗药性及预防. 淡水渔业, 1991, (3): 30~31.