

水螅体表鳃隐鞭虫、车轮虫的防治*

汪安泰 朱永友

(安徽师范大学生物学系 芜湖 241000)

摘要 用不同浓度硫酸铜、亚甲基蓝和中性红处理寄生于水螅的鳃隐鞭虫和车轮虫。结果表明, 0.2×10^{-7} mol/L 硫酸铜、 3.34×10^{-5} mol/L 亚甲基蓝和 2.31×10^{-5} mol/L 中性红的溶液, 能分别在 10.4 小时、13 小时和 52 小时内完全杀死其体表虫体, 且对水螅无任何伤害; 当分别高于上述 3 种浓度时, 随浓度升高, 对水螅的伤害愈严重; 当分别低于上述 3 种浓度时, 不能完全杀灭其体表虫体。经比较, 认为中性红毒性低, 易氧化分解, 污染甚微, 是杀灭水螅体表鳃隐鞭虫和车轮虫的理想药物。亦可供水产养殖等参考。

关键词 水螅 车轮虫 鳃隐病虫 防治

鳃隐鞭虫 (*Cryptobia branchialis*) 和车轮虫 (*Trichodina nobilis*) 常寄生于鱼类鳃部。我们发现市区镜湖中患有该寄生虫病的鳊、鲢身体消瘦, 离群生活, 呼吸困难, 食欲减退, 鱼体发黑, 直至死亡。我们取镜湖水样培养水螅 (*Pelmatohydra pseudoli gactis*), 周后水螅体表附有极为密集的鳃隐鞭虫和 30~70 个车轮虫, 水螅开始拒食, 触手萎缩, 个体变小, 出芽停止, 种群个体数目日渐减少。防治鱼类鳃隐鞭虫和车轮虫病的常用方法是用 $20.0 \times 10^{-7} \sim 28.0 \times 10^{-7}$ mol/L 的溶液浸泡病鱼^[1]。我们曾用此方法虽能消灭原虫, 但水螅也遂之消亡。本文采用不同浓度的中性红、亚甲基蓝和 CuSO_4 溶液处理水螅, 观察了鳃隐鞭虫和车轮虫的死亡过程及时间, 以及水螅的形态变化和生长情况, 拟筛选出不仅杀灭寄生原虫、且对水螅安全的理想药物及使用浓度, 以期对水螅培养、渔业生产及室内各种水生动物养殖提供参考。

1 材料与方方法

1.1 实验用水螅 临时采于芜湖市郊, 用曝气数日的自来水培养, 待出芽繁殖达 100 多个体时, 取市区镜湖水培养, 每日投喂采自于镜湖岸边的多刺裸腹溇 (*Moina macropa*), 喂食 2 小时后, 清除死溇和水螅排遗物, 置于定温 (17 ± 0.5) $^{\circ}\text{C}$ 生化培养箱。1 周后, 水螅体表出现大

量鳃隐鞭虫和车轮虫。实验前在显微镜下挑选鳃隐鞭虫分布密集, 车轮虫达 30 个以上的水螅作为实验材料。

1.2 实验所用中性红、亚甲基蓝和硫酸铜溶液浓度 见表 1, 溶液用于过滤后的培养用水配制。每组试验试剂的各种浓度溶液实验 1 条水螅。中性红组和亚甲基蓝组实验时, 先将水螅移入凹玻片, 滤纸吸干水螅体外清水, 滴入 5 滴相应浓度中性红或亚甲基蓝溶液, 温室培养, 显微镜下连续轮换观察水螅体表鳃隐鞭虫、车轮虫的脱落死亡过程及水螅形态变化。硫酸铜组取不同浓度溶液各 30ml, 分别置于 6 只 50ml 烧杯, 每杯移入一条水螅。先取硫酸铜浓度最高的杯中水螅, 置于凹玻片, 滴入 5 滴杯中液体, 显微镜下连续观察水螅体表虫脱落死亡的过程, 待虫体全部死亡后再检查浓度略低的杯中水螅, 以此类推, 当检查结束, 并对水螅的形态变化进行跟踪观察。

2 结果

2.1 本实验所使用的药品及浓度在一定时间

* 安徽省教委科学研究基金资助课题 No. 96JL0035;

第一作者介绍: 汪安泰, 42 岁, 男, 高级实验师。现在深圳大学生物工程系工作 深圳 518060;

收稿日期: 1997-10-05, 修回日期: 1998-03-09

内能杀死鳃隐鞭虫和车轮虫(见表1)。低于表1中所列3种药品的最低浓度,不能杀死全部寄生原虫,无使用价值。实验表明,硫酸铜对寄生原虫的毒性最大,亚甲基蓝次之,中性红最低。抗中性红、亚甲基蓝毒性车轮虫比鳃隐鞭虫强,抗硫酸铜毒性则车轮虫比鳃隐鞭虫弱。

表1 鳃隐鞭虫、车轮虫在不同药品浓度中的死亡时间及对水螅的影响

药品	浓度 (mol/L)	鳃隐鞭虫种群死亡时间(h)	车轮虫种群死亡时间(h)	水螅形态变化状况
中性红	34.6×10^{-5}	18.68	24.6	全身萎缩、触手解体
	7.69×10^{-5}	24.6	31.1	触手远端1/2解体
	3.84×10^{-5}	31.1	41.6	触手远端1/4解体
	2.77×10^{-5}	41.6	46.8	触手远端略有解体
	2.31×10^{-5}	46.8	52	正常
	1.98×10^{-5}	52	54	正常
亚甲基蓝	26.78×10^{-5}	0.25	0.83	触手解体 身体萎缩
	13.4×10^{-5}	0.33	1.95	触手远端1/2解体
	6.69×10^{-5}	1.81	2.9	触手远端1/4解体
	3.34×10^{-5}	2.6	13	正常
硫酸铜	20.0×10^{-7}	1.3	0.75	触手解体 体柱萎缩
	10.0×10^{-7}	1.5	1.1	同上
	4.0×10^{-7}	2.25	1.3	触手远端1/2解体
	2.0×10^{-7}	2.41	1.5	触手远端1/4解体
	0.4×10^{-7}	3.5	2.41	触手远端略有解体
	0.2×10^{-7}	10.4	8.2	正常

2.2 从表1可见,中性红溶液最高浓度 34.6×10^{-5} mol/l 约为最低浓度 1.98×10^{-5} mol/l 的20倍,而寄生虫在此条件下死亡时间相差不足3倍(24.6~54小时),提示中性红溶液浓度在 $1.98 \times 10^{-5} \sim 34.6 \times 10^{-5}$ mol/l 之间的杀虫效果差异甚少。但对水螅影响较大。如在 34.6×10^{-5} mol/L 浓度,会引起水螅触手全部解体,身体萎缩,几天后个体解体消失;在 $2.77 \times 10^{-5} \sim 3.84 \times 10^{-5}$ mol/L 浓度,对水螅触手远端有部分伤害,随时间延长,不影响水螅正常

生长和繁殖;在 $1.98 \times 10^{-5} \sim 2.31 \times 10^{-5}$ mol/L 浓度,对水螅无任何伤害。因此,用中性红杀灭水螅体表鳃隐鞭虫、车轮虫取 $2.08 \times 10^{-5} \sim 34.6 \times 10^{-5}$ mol/L 浓度比较理想。

亚甲基蓝最高浓度 26.7×10^{-5} mol/L 是最低浓度 3.34×10^{-5} mol/L 的8倍,寄生虫在此条件下的死亡时间约为16倍(0.83~13小时)。可见,用药量直接影响寄生虫的死亡时间,除 3.34×10^{-5} mol/L 浓度外,对水螅均有不同程度的伤害,低于 3.34×10^{-5} mol/L 浓度不能完全杀死寄生虫,使用 $3.34 \times 10^{-5} \sim 4.0 \times 10^{-5}$ mol/L 浓度范围较合适。

硫酸铜最高浓度与最低浓度相差100倍($20.0 \times 10^{-7} \sim 0.2 \times 10^{-7}$ mol/L),相应浓度下寄生虫的死亡时间仅相差不足10倍(1.3~10.4小时)。换言之,硫酸铜溶液浓度在 $20.0 \times 10^{-7} \sim 0.2 \times 10^{-7}$ mol/L 范围内,都能达到杀灭水螅体表上寄生虫的效果。而在该溶液范围内,对水螅的影响相差显著(见表1)。如在 $20.0 \times 10^{-7} \sim 10.0 \times 10^{-7}$ mol/L,水螅不能生存,在 $4.0 \times 10^{-7} \sim 2.0 \times 10^{-7}$ mol/L 浓度有不同程度的伤害,在 $0.4 \times 10^{-7} \sim 0.2 \times 10^{-7}$ mol/L 浓度,能正常生长,是可以采用的浓度。

2.3 观察发现,个别车轮虫附在水螅体表解体,绝大多数在临死前先游离水螅,在附近作不规则地快速翻滚旋转,速度随时间延长逐渐减慢,虫体膨胀数倍,背面某一处破裂,大量胞液外流,常同时带出细胞核。有的车轮虫死前膨胀不明显,纤毛停止摆动后就出现解体。鳃隐鞭虫离开水螅后不久便解体。

2.4 水螅在高浓度的中性红(34.6×10^{-5} mol/L)、亚甲基蓝(26.7×10^{-5} mol/L)和硫酸铜($10.0 \times 10^{-7} \sim 20.0 \times 10^{-7}$ mol/L)溶液中,待寄生虫死亡后,水螅呈收缩状态,远端或整条触手的膨胀程度较严重,不久便从末端逐渐向近端部开始解体。所有触手除基端剩余1~2mm长外,均已解体,1~3天后全身解体。水螅分别在低于上述浓度的环境中,当个体的触手远端1/4~1/2解体时,需6~10天才能恢

复正常生长状态;触手远端略有解体时,2~5天可恢复正常。水螅触手远端触体前,先出现膨胀,末端呈球形或长椭圆球形,后顶端开口,触手腔内物质喷出,继而出现末端触手组织解体,这与汪安泰(1996)报道^[2]一致。

3 讨论

3.1 渔业上用硫酸铜防治鳃隐鞭虫和车轮虫病常用浓度为 $20.0 \times 10^{-7} \sim 28.0 \times 10^{-7}$ mol/L^[1],本实验结果表明,硫酸铜浓度在 $0.2 \times 10^{-7} \sim 20.0 \times 10^{-7}$ mol/L 范围内,杀死水螅体表鳃隐鞭虫、车轮虫的效果一致,仅在时间上稍有差别(1.3小时~10.4小时),而用药量相差100倍。如果用药量选用 $0.4 \times 10^{-7} \sim 20.0 \times 10^{-7}$ mol/L 范围时,灭虫时间相差很小(0.75~3.5小时),而用药量相差有50倍。在实际使用中,如果选用 0.2×10^{-7} mol/L 浓度的硫酸铜,至少比常规用药节约99%的药品费。在水螅培养中,因 $0.4 \times 10^{-7} \sim 20.0 \times 10^{-7}$ mol/L 的硫酸铜对水螅有不同伤害程度,不宜使用,采用 0.2×10^{-7} mol/L 的硫酸铜经较适宜。在其他水生动物养殖中, 0.2×10^{-7} mol/L 的硫酸铜至少可以杀灭水体中游离的鳃隐鞭虫和车轮虫,预防该寄生原虫病发生。至于 0.2×10^{-7} mol/L 的硫酸铜溶液能否杀灭寄生于鱼鳃上、并有鳃部粘液保护的寄生原虫,有待于进一步研究。

3.2 中性红、亚甲基蓝是常用的活体染料,本实验首次利用这2种染料作为杀虫剂使用。结果表明, $1.98 \times 10^{-5} \sim 34.6 \times 10^{-5}$ mol/L 的中性红和 $3.34 \times 10^{-5} \sim 26.7 \times 10^{-5}$ mol/L 的亚甲基蓝对鳃隐鞭虫、车轮虫均有显著的杀灭作用。高浓度的中性红 ($2.77 \times 10^{-5} \sim 34.6 \times 10^{-5}$ mol/L) 和亚甲基蓝 ($6.69 \times 10^{-5} \sim 26.7 \times 10^{-5}$ mol/L) 对水螅有不同程度的伤害。浓度为 $1.98 \times 10^{-5} \sim 2.31 \times 10^{-5}$ mol/L 的中性红和 3.34×10^{-5} mol/L 的亚甲基蓝对水螅无伤害,可在水螅培养中使用。

3.3 硫酸铜溶液由于 Cu^{2+} 化学性质稳定,重复施用会导致水体和鱼体 Cu^{2+} 积累,不仅污染水质,终将危害人类自身,对 CuSO_4 的用药量应引起重视。亚甲基蓝溶液不易分解,我们曾用放置10年的0.1%亚甲基蓝溶液染色细胞核,仍有较强的着色力。而中性红溶液易氧化分解,一般在使用前临时配制。从保护环境的角度出发,选用中性红作为防治水螅体表鳃隐鞭虫和车轮虫的药物较为理想,亦可作为其他水生实验动物培养,观赏鱼类及其他水生动物养殖中的水体消毒药品。

参 考 文 献

- 1 蒋雪英,石传翠.常见鱼病防治.合肥:安徽科学技术出版社,1994.87~93
- 2 汪安泰.水螅的消化、排遗和触手生长模式的研究.动物学杂志,1996,31(2):1~5