

氨氮对不同发育阶段卤虫的急性毒性研究

STUDY ON ACUTE TOXICITY OF $\text{NH}_3\text{-N}$ TO *Artemia salina* AT DIFFERENT GROWTH STAGES

孙建华 张青田

(青岛海洋大学水产学院 266003)

国内有关卤虫生物学方面的报道很多^[1,3],但未见氨氮对不同发育期的卤虫的急性毒性试验的报道,本文选用适合于海水养殖的卤虫(海南莺歌海卤虫)为试验对象进行试验,为我国的卤虫养殖提供一定的参考。

1 材料和方法

1.1 材料

1.1.1 卤虫卵 1995年采自海南岛莺歌海盐场。

1.1.2 人工海水 用无氨蒸馏水配制 MBL 人工海水,配方见 Cavanaugh, C. M. (1956)。

1.2 方法

1.2.1 卤虫卵的孵化 孵化方法参考文献[3],孵化的水温 25℃,盐度为 32.0,光照强度为 1 100 lx。

1.2.2 卤虫的培养 孵化后的卤虫幼体培养于 5 L 的玻璃水槽中,培养液的 pH 值为 7.69,盐度为

64.3,水温为 27℃±1℃,光照强度为 1 100 lx,每天投喂小球藻(*Chlorella* sp.),保持小球藻的密度在 $1 \times 10^5 \sim 4 \times 10^5$ 个/ml。

1.2.3 急性毒性试验 无节幼体,后无节幼体,拟成虫期幼体,用 100 ml 的烧杯,成体卤虫用 250 ml 烧杯,分别加入 50 ml,100 ml 人工海水,加入不同浓度的氯化铵后,分别加入 10 只卤虫,置入室温 25℃±1℃ 的室内,试验组及对照组各设 3 个重复,试验分 8 个梯度,共重复 3 次。记录 24 h 及 48 h 的死亡率,卤虫死亡标准以附肢 10 s 内不动为死亡。并测定试验液的 DO 值及 pH 值,氨氮($\text{NH}_3\text{-N}$)的计算以 pH 值 7.71,水温 25℃,盐度 31.0 为准,具体方法参考文献^①。

① 蔡亚能编。第一期全国卤虫学习班资料汇编。山东海洋学院生物系,1985,172~190
收稿日期:1996-12-20

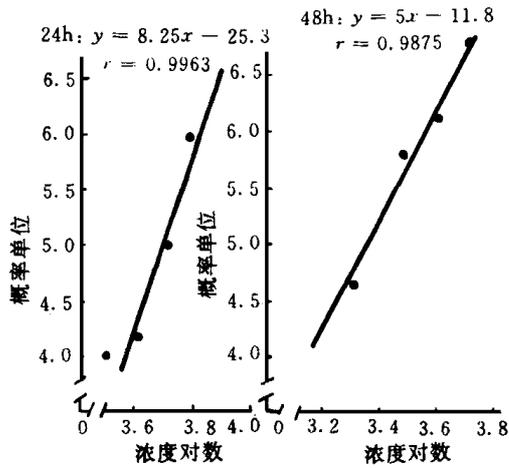


图1 NH₃-N 对无节幼体的 24 h 和 48 h 的急性毒性试验的剂量反应曲线

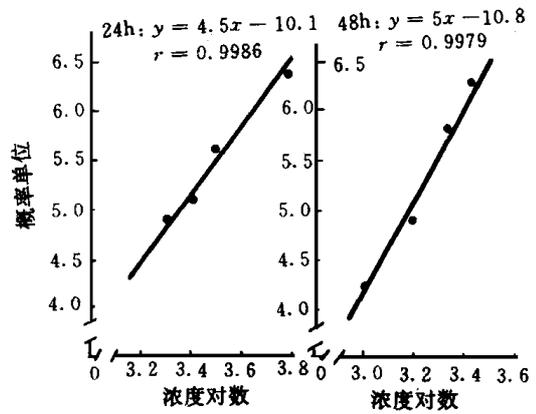


图2 NH₃-N 对后无节幼体的 24 h 和 48 h 的急性毒性试验的剂量反应曲线

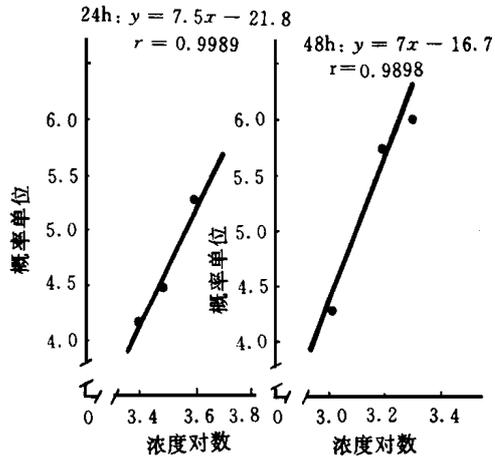


图3 NH₃-N 对拟出成虫期幼体的 24 h 和 48 h 的急性毒性试验的剂量反应曲线

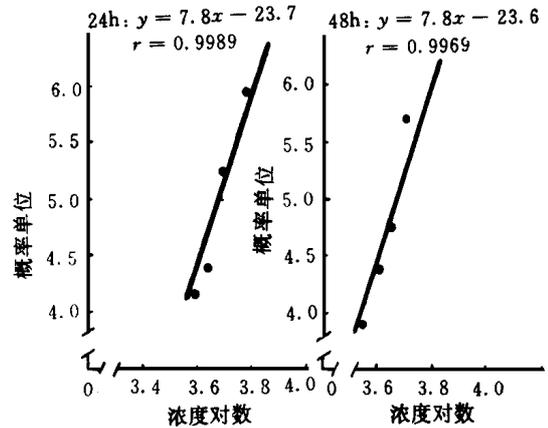


图4 NH₃-N 对成体卤虫的 24 h 和 48 h 的急性毒性试验的剂量反应曲线

1.2.4 用概率单位法计算 24 h, 48 h 的 LC₅₀ 值及回归直线方程^[2]。

2 结果

不同发育期的卤虫的 24 h 的 LC₅₀ 值, 以初孵无节幼体最高, 后无节幼体的最低。其顺序为: 初孵无节幼体 > 成体 > 拟成虫期幼体 > 后无节幼体。48 h 的 LC₅₀ 值, 以成体最高, 拟成虫期幼体最低, 其顺序为: 成体 > 初孵无节幼体 > 后无节幼体 > 拟成虫期幼体。详细结果见表 1。

图 1~ 4 表明, NH₃-N 浓度的对数与不同发育期卤虫死亡率的概率单位的关系。方差分析表明, NH₃-N 浓度的对数与不同发育期卤虫死亡率的概率单位

的直线回归差异显著 ($P < 0.05$)。

表 1 NH₃-N 在 48 h 内对不同发育期卤虫的半致死浓度及 95% 的可信限 (括号内)

不同发育期的卤虫	24 h • LC ₅₀ (mg/L)	48 h • LC ₅₀ (mg/L)
无节幼体	44.8(39.0~ 51.5)	20.5(16.3~ 25.8)
后期无节幼体	20.5(15.5~ 27.0)	13.2(10.5~ 16.7)
拟成虫期幼体	34.0(27.0~ 42.8)	11.5(9.6~ 13.9)
成体	43.8(38.1~ 50.3)	42.8(37.0~ 49.1)

3 讨论

有关卤虫发育的分期目前多以龄 (instar) 来表示, 即在性成熟产卵前, 每蜕皮一次为一龄, 刚孵化的

无节幼体为 1 龄, 第 1 次蜕皮后则为 2 龄。另一种分类方法是仿照一般甲壳类幼虫的分期名称为无节幼体 (nauplius); 后无节幼体 (metanauplius); 拟成虫期幼体 (pseudoadult)。主要参考后一类的分类方法。试验中, 发现不同发育期的卤虫对氨氮的耐受力有明显的不同, 其中 24 h 半致死浓度以无节幼体的最高, 后无节幼体的最低, 其顺序为: 无节幼体 > 成体 > 拟成体 > 后无节幼体。但 48 h 的半致死浓度以成体的最高, 拟成体的最低, 其顺序为: 成体 > 无节幼体 > 后无节幼体 > 拟成体。其中 48 h 的半致死浓度下降最快的是无节幼体, 其次是拟成体。据廖承义(1990)、Harold heath(1924)等报道, 刚孵化的无节幼体, 口与肛门尚未开口, 消化道未完全形成, 靠吸收自身的卵黄为营养。在 19~ 28 °C 下, 经过大约 20 h 后, 开始第 1 次蜕皮进入 2 龄期, 再经过 20 h 多后, 蜕皮进入 3 龄期, 此期后消化道开始具有生理功能, 幼虫开始摄食。卤虫的无节幼体须经过 12~ 15 次蜕皮发育为成体, 成体雌虫在每次怀卵期蜕皮 1 次。由于甲壳类蜕皮后需要从外界水环境中吸收水分, 增加本身的体积, 因此认为, 由于成体的各方面器官发育较为完善, 且蜕皮次数少, 因而对环境的抵抗力也相应增强, 对氨氮的耐受力也最强。初孵无节幼体, 由于 40 h 后才开始摄食, 在此期间, 完全依赖卵黄维持生命活动, 因而对水环境的变化不敏感, 对氨氮的耐受力较强, 这与文献

(Jiann-chu chen *et al.* 1989) 的结果一致。但 40 h 后, 发育成后无节幼体开始摄食, 虽然摄食量较少^[3](吕隋芬、卞伯仲, 1993), 但与水环境开始接触, 器官开始发育, 蜕皮次数增加, 对水环境的变化开始敏感, 因而 48 h 的半致死浓度比 24 h 的半致死浓度低的多(见表 1)。拟成虫期幼体, 按廖承义、Harold heath 的分期应为第 6 龄期~ 7 龄期, 此期除部分器官的外形与成体尚有差别外, 外形与成体基本相似。此期外形虽然与成体的相似, 但其内部器官尚处于快速发育阶段, 摄食量加大, 蜕皮次数较多, 对水环境的变化敏感, 因而对氨氮的耐受力最低。袁海(1993)的研究表明, 卤虫的无节幼虫对低盐适应能力强, 长到 2.5 mm 时对盐度的适应能力降低很大, 这与本文结果类似。因此, 在进行卤虫的养殖过程中, 要根据卤虫不同的发育期分别进行管理, 达到高产的目的。

参考文献

- 1 王 睿、张润生. 生态学报, 1995, 15(2): 214~ 219
- 2 王步云、顾学箕. 工业毒理学实验方法. 上海: 上海科学技术出版社, 1979. 337~ 398
- 3 卞伯仲编著. 实用卤虫养殖及应用技术. 北京: 农业出版社, 1990. 1~
- 4 赵忠宪、高玉荣等. 水产学报, 1995, 19(2): 127~ 131