

# 氨对真鲷幼鱼生长的危害\*

## IMPERILMENT OF AMMONIA ON THE GROWTH OF YOUNG *Pagrosomus major*

马爱军 雷霖霖 高淳仁

(中国水产科学研究院黄海水产研究所 青岛 266071)

关键词 氨,真鲷幼鱼,致死浓度

氨对养殖鱼类的毒性,已经引起很多关注,特别随着鱼类养殖的发展。氨浓度的增加成为影响集约化养殖、尤其是影响增加放养密度的主要问题。关于非离子形态的氨对鱼类和水生生物的毒害作用,国内外已有许多报道,如 Robinette 1976 年,雷衍之和金送笛 1979 年,周永欣 1986 年,Chen 1992 年等。Colt 和 Armstrong 1981 年整理了氮化合物对水生生物影响后指出,非离子氨的主要效应为亚致死影响,而生长缓慢是一种最重要的亚致死影响。由于不同作者的实验对象种类不同,以及同种鱼的规格不同,故其得出的致害浓度亦不相同。关于非离子氨对真鲷幼鱼的影响,迄今尚未见报道。本文选择真鲷高密度养殖的幼鱼期进行氨的毒性实验,以求得高密度养殖真鲷的氨的生长安全浓度。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

实验从 1998 年 10 月 14 日开始,1998 年 11 月 16 日结束,共计 34 d。实验水缸容量为 0.1 L,共分 4 个实验组和 1 个对照组,每实验组真鲷幼鱼为 10 尾。

实验用水环境为:18 ℃, pH = 8.0 ~ 8.3, 盐度 33, 氨(0.00 ~ 0.05 mg/L  $\text{NH}_3\text{-N}$ ), 溶解氧(6 mg/L)。投喂鲜杂鱼,投喂量为鱼体重的 3% 左右。

### 1.2 亚致死浓度实验

\* 国家攀登计划 B 资助项目 PD B-6-1-3 号。

收稿日期:1998-12-28;修回日期:1999-02-08



在静水环境中,进行浓度氨影响真鲷生长的实验。通过添加  $\text{NH}_4\text{Cl}$  贮备溶液,使 5 个实验组氨的浓度分别为:0.00,0.20,1.00,2.00,10.00 和 20.00 mg/L,研究真鲷在几种浓度氨条件下的生长。

### 1.3 急性毒性实验

在静水环境中,氨的急性毒性实验分 5 组。通过添加  $\text{NH}_4\text{Cl}$  贮备溶液,使实验组氨浓度分别为 500, 200, 100, 75 和 50 mg/L,研究真鲷幼鱼在几种氨浓度下的反应及存活率。

## 2 结果

### 2.1 亚致死浓度实验

从表 1 中可以看出,当氨浓度为 0.20,1.00,2.00,10.00 mg/L 时,对真鲷幼鱼的生长略有抑制作用,但不明显。当氨浓度为 20.00 mg/L 时,对真鲷幼鱼的生长有明显的抑制作用。表现为生长速度下降,从幼鱼的体色看,体色略有变黑。

表 1 不同浓度氨对真鲷幼鱼生长影响

实验组	氨浓度 (mg/L)	实验前平均 体重(g)	实验结束平 均体重(g)	平均生长率 (%)
1	0.00	34.16	39.80	116.50
2	0.20	33.22	38.30	115.30
3	1.00	31.52	36.58	116.10
4	2.00	35.74	39.47	110.00
5	10.00	34.59	37.47	108.30
6	20.00	35.50	36.73	103.46

### 2.2 急性毒性实验

2.2.1 真鲷幼鱼置于 500 mg/L 的氨溶液中,真鲷窜游,体色迅速变黑,30 min 内 10 尾真鲷幼鱼全部死亡。

2.2.2 真鲷幼鱼置于 250 mg/L 的氨溶液中,真鲷 40 min 开始死亡,1 h 内 10 尾真鲷幼鱼全部死亡,真鲷体色黑,胸鳍变绿。

2.2.3 真鲷幼鱼置于 100 mg/L 的氨溶液中,24 h 真鲷存活率为 50%,96 h 真鲷幼鱼全部死亡。

2.2.4 真鲷幼鱼置于 75 mg/L 的氨溶液中,24 h 真鲷存活率为 100%,96 h 真鲷幼鱼存活率为 50%。

2.2.5 真鲷幼鱼置于 50 mg/L 的氨溶液中,96 h 真鲷幼鱼全部存活,但体色变黑。真鲷幼鱼 24 h 的半致死浓度为 100 mg/L,96 h 的半致死浓度为 75 mg/L。

## 3 讨论

氨浓度的增加,会使养殖鱼类产生多种生理反应:血浆中的氨浓度随着周围环境氨的增加而增加,并且血浆中皮质醇浓度也相应升高,血浆葡萄糖的浓度、血

红蛋白和血细胞比容都有所变化,这些都将对养殖鱼的生长产生不利的影响,从而抑制其生长。很多学者对此作过研究,Swift 1981 年发现,当 rainbow trout 置于 0.24,0.26,0.33 mg/L  $\text{NH}_3\text{-N}$  4 h 后,血浆中的皮质醇含量增高。Tomasso 等 1981 年发现,channel fish 置于 0.15 mg/L 和 0.57 mg/L 的氨溶液中 8 h 后,血浆中的皮质醇浓度达到高峰。Formm 和 Gillette 1968 年发现,当虹鳟置于氨溶液中 24 h 后,血浆中的氨和周围环境的氨达到正相关。Sousa 和 Meade 1977 年发现,当 coho salmon 置于 0.12 mg/L 的氨溶液中后,血红蛋白的加氧作用减少。Buckley 等 1979 年发现,当 coho salmon 置于 0.27 mg/L 氨中 91 d 后,血红蛋白和血细胞比容下降,并且非成熟的红细胞数目增加。

氨导致了血浆中糖的代谢变化,很多作者也作过这方面的工作。Soderberg 1985 年发现,Rainbrow trout 置于波动的氨溶液中,可导致肝糖原液泡化的减少。Shaffi 1980 年发现,9 种淡水鱼类置于 20 mg/L 氨中 3.5 h,会导致肝脏、肌肉、脑、肾中的糖原减少,而血清中的葡萄糖增加。对真鲷幼鱼这方面的工作以后还有待于进一步研究。

真鲷幼鱼与仔鱼相比较有较强的耐受氨的能力。蓝伟光 1992 年作过氨对真鲷仔鱼的急性毒性实验,结果表明氨对真鲷仔鱼的毒性极为显著,24, 48, 72 和 96 h 的半致死浓度分别为 22.92, 17.72, 10.75 和 7.35 mg/L。这是因为真鲷幼鱼有完善的器官发育系统,对周围的环境普遍比仔鱼有较强的耐受力。

真鲷幼鱼与其他养殖鱼类相比,有较强的耐受氨的能力。Thurston 等 1978 年发现,cutthroat trout (*Salmo clarki*) 在氨溶液中的 96 h 半致死浓度为 0.5~0.8 mg/L。而 Buckley 1978 年发现,coho salmon 氨溶液 96 h 的半致死浓度为 0.43~0.47 mg/L。Tomasso 等 1980 年发现,channel catfish 氨溶液 24 h 的半致死浓度为 1.82 mg/L。而真鲷幼鱼的 24 h 的半致死浓度为 100 mg/L,96 h 的半致死浓度为 75 mg/L。这些数值明显高于其他养殖鱼类。也因此说明真鲷是一种比较适宜于高密度养殖的优良鱼种。

在养殖中,当氨的浓度增加,会引起养殖鱼类生理的明显变化。而水体中如果氧的含量减少,又会加剧这些生理反应。Oppenborn 等 1993 年发现,将条纹鲈置于亚致死浓度氨中,没有引起血细胞比容的增加,再置于衰竭氧的水体中,会增加血细胞的比容和血浆的渗透性。当杂交条纹鲈置于缺氧的环境时,皮质醇的水平也增加了。因此可以认为:当换水条件不能满足养殖鱼类的需求时,养殖水体中的氨浓度会上升,这时,增加水体中的氧含量可以暂时缓解氨浓度升高的危害。