

水产养殖中氨氮和亚硝酸盐氮的危害及防治

刘桂芳

江苏省建湖县近湖街道农业技术推广综合服务中心, 江苏建湖 224700

摘要 本文着重对水产养殖中氨氮与亚硝酸盐氮的危害进行了分析,从物理方法、化学方法和生物学方法 3 个方面探讨了水产养殖中氨氮与亚硝酸盐氮的防治措施,降低水质中氨氮与亚硝酸盐氮的含量,提高养殖的产量与养殖物的质量。

关键词 水产养殖;氨氮;亚硝酸盐氮

氨属于鱼虾蛋白质代谢的重要产物,在甲壳类生物的含氮排泄物中,氨约占 70% 左右;而氨会由亚硝酸单胞菌的硝化作用被氧化为亚硝酸盐,当亚硝酸盐的浓度过高时,会对水中的鱼虾起到毒害作用,且若水中氨的浓度过高,则很容易对鱼虾体内的酶起到催化效果,同时还会对其细胞膜的稳定性产生一定的影响,进而导致鱼虾体内氧运输、重要化合物的氧化受到严重的影响,并损害部分器官组织。因此,水产养殖中对于氨氮与亚硝酸盐氮的防治工作就显得尤为重要。

1 水产养殖中氨氮与亚硝酸盐氮的危害

水产养殖中氨氮与亚硝酸盐氮的危害主要体现在以下几个方面:首先,对虾养殖的危害。相关研究表明,氨氮会对虾的幼体起到毒害作用;研究结果表明,虾幼体的耐氨氮能力会随着其发育增长而得到提高,而在幼体培养中,氨氮基于 LC_{50} 的安全浓度为 0.093 mg/L, 基于 EC_{50} 的安全浓度为 0.025 mg/L;此外,在亚硝酸盐氮对虾幼体的毒性试验中表明^[1],斑节对虾自无节幼体变态到仔虾的发育过程中,其对于亚硝酸盐氮的耐受性随发育的程度而增加;其中无节幼体的亚硝酸盐氮基于 96 h LC_{50} 的安全浓度为 0.11 mg/L 左右;而仔虾的亚硝酸盐

氮基于 96 h LC_{50} 的安全浓度为 1.36 mg/L 左右;究其原因,主要是由于氨氮与亚硝酸盐会导致虾体内 PO、SOD 以及溶菌酶的活性降低,从而导致自由基氧化物过多,抵抗力有所下降,进而出现代谢紊乱、生理功能失调的现象发生;其次,对鱼类养殖的危害:在鱼类相关毒性试验中^[2],通过对于溶菌酶以及碱性磷酸酶等因素进行分析,能够揭示鱼类机体的代谢以及免疫情况。而分析结果显示,水体中氨氮、亚硝酸盐氮以及溶氧低三者是导致鱼类产生疾病的主要原因。现阶段普遍观点认为,氨氮与亚硝酸盐氮对于鱼类的毒性主要是由于这些物质进入血液后,能够将鱼类机体中血红蛋白分子的 Fe^{2+} 氧化成为 Fe^{3+} , 从而使得鱼类血液的载氧功能受到了限制,导致鱼类出现窒息、死亡的现象;最后,对河蟹、鳖养殖的危害:当水产养殖水质中氨含量大于 6 mg/L 时,则很容易导致鳖出现氨中毒的情况;主要表现为鳖不愿下水、身体干瘪、裙边上翘、四肢腹部出血、瘦弱、溃疡、甲壳边缘长满疙瘩等症状;因此,在进行鳖养殖的过程中,需要将水质中氨的含量控制在 6 mg/L 以下;此外,亚硝酸盐氮同样也会对鳖与河蟹产生毒害作用;同时,由于亚硝酸盐氮还属于一种致癌物质,若含量过高还会影响鳖的生物质量。因此,还需要将水质中亚硝酸盐氮的浓度控制在 0.15 mg/L 以下。

2 水产养殖中氨氮与亚硝酸盐氮的防治措施

2.1 物理方法

1)沸石粉。沸石粉属于碱金属与碱土金属的含水铝硅酸盐,具有良好的分子孔隙度以及较高的吸附性,因此被广泛作为饲料添加剂应用于水产养殖中;当沸石粉失去结晶水后,其表面疏松多孔,具有良好的吸附性,能够有效吸附水质中的二氧化碳、氨以及硫化氢等大量物质;因此,定期向水中泼洒一定量的沸石粉,不但能够起到去氨增氧的效果,同时还能够提高水中微量元素的含量,从而有效改善水产养殖的生态环境,促进水产生物的生长发育。

2)麦饭石。麦饭石属于一种天然矿物保健品,具有较强的离子交换性与吸附性,主要应用于水产养殖中的水质净化方面;相关研究表明^[3],麦饭石在使用剂量为 50 mg/L 时,其有效时长能够达到 8 d;而随着使用剂量的增加,水中有害物质的含量有了明显的降低,尤其是对于氨氮与亚硝酸盐氮,且水质条件越恶劣,净化的效果越明显。

3)纳米净水材料。纳米技术属于现阶段新型科学技术,纳米技术一经出现便迅速渗透到了各个行业当中。在水产养殖业中,纳米净水材料的使用效果也较为显著;相关报道显示^[4],使用纳米净水材料在各种鱼类生物的养殖中,能够实现长期不换水并保持水质健康。而随着科技的发展,纳米技术也必将成为水产养殖净水的发展方向。

2.2 化学方法

1)次氯酸钠。次氯酸钠属于一种漂白剂,能够在水中释放出大量的新生态氧,而新生态氧具有较高的氧化能力,能够有效杀出水产养殖场中的浮游植物,浓度较高时,还能够破坏细胞色素与杀伤生物组织。而利用次氯酸钠的氧化能力,能够将亚硝酸盐氮转化为无毒性的物质。实际应用中,使用次氯酸钠前,预先加入热石灰能够有效提高次氯酸钠的使用效果。

2)臭氧。臭氧属于氧气的同素异构体,其同样具有较强的氧化能力;臭氧能够有效降解亚硝酸盐,且只要水质中仍旧存在着臭氧,亚硝酸盐便能够被完全氧化;理论上来说,降解亚硝酸盐所需要

的臭氧含量为每毫克亚硝酸盐需要 1.04 mg 臭氧。此外,在使用臭氧处理水进行海胆育苗与单肥藻的培养试验中同样取得了显著的效果^[5];通常,化学需氧量能够有效反映出水中受还原性物质,如亚铁盐、亚硝酸盐以及有机物等污染程度的重要指标。

2.3 生物学方法

生物学方法主要为光合细菌法。其中,光合细菌属于自然界中分布较为广泛的一种物质,能够参与地球物质与能量转化的循环当中。而在水产养殖中,光合细菌也是一种不可或缺的微生物。相关研究表明,当水质中亚硝酸盐的浓度达到 0.01 ~ 5.0 mmol/L 时,光合细菌能够在 1 周内有效去除水中 80% 以上的亚硝酸盐,而在水产养殖场中使用光合细菌制成的菌剂,能够有效降低水质中 50% ~ 80% 的亚硝酸盐浓度。此外,光合细菌在进行代谢的过程中,还能够产生与释放具有消炎效果的抗病因子,从而能够对水质中多种致病原起到有效的抑制作用,如爱德华菌、嗜水气单胞菌以及霉菌等;通过对这些细菌产生抑制作用,有效降低水产生物肠道疾病、烂腮病、赤鳍病以及水霉病等疾病的发生。

3 小结

综上所述,在水产养殖中,氨氮以及亚硝酸盐氮一直以来都是水质污染中的重要物质,对于虾类、鱼类以及鳖类生物的养殖均产生了较大的危害,氨氮与亚硝酸盐氮的防治工作也成为了业内人士所关注的重点问题。因此,需要了解氨氮与亚硝酸盐氮的危害性,采用物理、化学以及生物学等多种防治方法来降低水质中氨氮与亚硝酸盐氮的含量,以此来提高养殖的产量与养殖物的质量。

参 考 文 献

- [1] 王彦波,许梓荣,邓岳松.水产养殖中氨氮和亚硝酸盐氮的危害及治理[J].饲料工业,2016(12):46-48.
- [2] 隋丽英,于秀玲,辛乃宏,等.养殖水中氨氮和亚硝酸盐氮的快速测定[J].海湖盐与化工,2015(2):6-8.
- [3] 何义进.微生态制剂降解养殖水体氨氮及亚硝酸盐的研究[D].南京:南京农业大学,2017.
- [4] 薛菲菲. 养殖池塘中氨氮降解有益微生物的分离与鉴定 [D].青岛:中国海洋大学,2015.
- [5] 何碧华.氨氮、亚硝酸盐氮和盐度对三疣梭子蟹胚胎及幼体发育的慢性毒性[D].湛江:广东海洋大学,2016.