

养殖水体亚硝酸盐的分析及管理

艾倪生物技术（镇江）有限公司

养殖水体亚硝酸盐的分析及管理

亚硝酸盐



```
graph TD; A[亚硝酸盐] --> B[特性]; A --> C[来源及去路]; A --> D[作用因素]
```

特性

来源及去路

作用因素

一、亚硝酸盐的物理特性

- 亚硝酸盐，一类无机化合物的总称。主要指亚硝酸钠，亚硝酸钠为白色至淡黄色粉末或颗粒状，味微咸，易溶于水。外观及滋味都与食盐相似，并在工业、建筑业中广为使用，肉类制品也允许作为发色剂限量使用。



亚硝酸钠

二、亚硝酸盐的化学特性

- RNO_2 RNO_3 或者 NO_2^- NO_3^-
- 亚硝酸盐 (NO_2^-) 是硝化反应不能完全进行的中间产物，故其极不稳定。当氧气充足时，它可以在微生物作用下转化为对虾毒性较低的硝酸盐 (NO_3^-)，但也可以在缺氧时，转为毒性强的分子氨 (NH_3)。



三、养殖水体亚硝酸盐的来源

- 主要由养殖动物的粪便、残饵、死藻等这些物质分解成氨氮，然后转化成 NO_2^- 。
- 残饵的腐化分解、生物的代谢废物、含氮有机物的矿化、扩散等化学过程所产生的氮化物，其对水体中的硝酸盐和亚硝酸盐均具有重大的贡献作用，是养殖水体中氮的重要补充源。

四、亚硝酸盐的去路

- 在消化细菌的作用下转变硝酸盐；
- 新塘新水→放苗→喂料排泄→排泄物分解→变成氨氮→氨氮积累→亚硝化细菌繁衍开始→亚硝化细菌菌群初步成型→亚硝酸盐开始积累→硝化细菌开始繁衍→硝化细菌菌群成型→亚硝酸盐被转化成为硝酸盐→被藻类、水草等吸收利用。

五、引起亚硝酸盐水平升高的可能因素

- 养殖密度过大
- 投饲过多
- 不合理的施肥
- 池底淤泥长期未加清理
- 这一硝化作用过程一旦受阻，结果就会引起硝化作用的中间产物亚硝酸盐在水体内积累。



六、亚硝酸盐的毒理作用

- 养殖水体亚硝酸盐浓度过高时，可通过鱼类体表的渗透与吸收作用进入血液，使血液中的亚铁血红蛋白被氧化成高铁血红蛋白，由于高铁血红蛋白不能与氧气结合，从而导致血液载氧能力下降甚至丧失。

七、亚硝酸盐对鱼虾的影响

不同浓度的亚硝酸盐对鱼虾的影响

① $0 \sim 0.1 \text{mg/L}$ (以氮计)

正常养殖水体的亚硝酸盐浓度低于 0.1mg/L ，鱼及水生动物在此条件下，能够正常自由地生活，不会造成任何健康损害。

七、亚硝酸盐对鱼虾的影响

不同浓度的亚硝酸盐对鱼虾的影响

②0.1~0.5mg/L(以氮计)

当养殖水体容氧降低，氨及硝酸盐水平较高时，往往导致水体亚硝酸盐水平增高，当亚硝酸盐的含量达到0.1~0.5mg/L，并长期维持这一水平时，鱼的红细胞数量和血红蛋白数量逐渐减少，血液载氧能力逐渐丧失，造成鱼虾慢性亚硝酸盐中毒，表现为摄食量下降，鳃及鳃盖内表面血管呈暗紫红色，呼吸困难，游动缓慢，骚动不安。

七、亚硝酸盐对鱼虾的影响

不同浓度的亚硝酸盐对鱼虾的影响

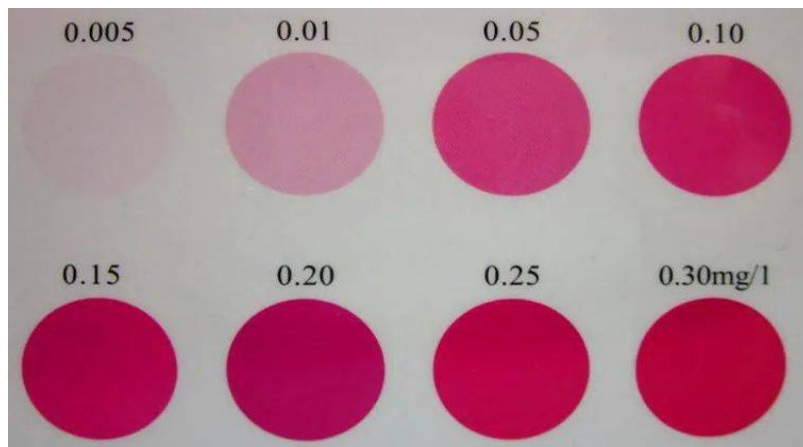
③0.5++(以氮计)

当养殖水体中亚硝酸盐水平继续增加，含量高于0.5mg/L时，鱼虾中毒症状继续增加，体力衰退，游泳无力，鱼体柔软，臀部底面呈黄色，某些代谢器官功能衰竭，情况严重者将导致死亡。

七、亚硝酸盐对鱼虾的影响

水生动物不同种别、品种及个体对亚硝酸盐的耐受性不同

亚硝酸盐对的毒性依鱼虾蟹种类和个体差异而不同，因而，对不同种类鱼虾蟹的安全密度差异很大。为确保鱼虾蟹的安全（尤其在育苗期），亚硝酸盐含量应控制在 0.2mg/L 以下。



七、亚硝酸盐对鱼虾的影响

亚硝酸盐对水生动物的毒性作用受作用时间的影响

长期处于高浓度的亚硝酸盐水体中，草鱼会发生出血病；鳊鱼鱼体柔软，胸部、臀部带浅黄色，肝脏、鳃、血液呈深红棕色；对虾则鳃受损变黑，严重者导致死亡。



八、养殖水体的亚硝酸盐管理

- 开动增氧机,机械增氧,提高水体的溶氧水平,使消化作用得以完全彻底的进行,减少中间产物亚硝酸盐形成的机会。
- 定期投喂微生态制剂,可增强鱼虾胃肠道的消化吸收功能,从而降低池塘水体中的亚硝酸盐水平。
- 定期泼洒水体消毒剂,对水体进行消毒,同时氧化水体中的亚硝酸盐,减少毒性危害。
- 泼洒微生物净水剂,吸收池塘水体中的亚硝酸盐。
- 制定合理的放养密度,选用优质饵料,提高消化吸收水平,减少排泄废物及食物残渣。本着少量多次的原则,合理施用有机农家肥、化肥,减少氨的生成量。
- 根据水体的老化情况,水体有机物含量的高低,适时换水。

九、亚硝酸盐过高的应对措施

目前主要采取预防为主、防治结合的综合措施来降低亚硝酸亚的危害，减少经济损失。定期使用微生物制剂调节水质，预防亚硝酸盐及氨氮的升高；亚硝酸过高时采取增加供氧时间、底改、换水、化学药物和生物制剂联合施用的措施来降低亚硝酸盐。

九、亚硝酸盐过高的应对措施

◆ 常见的微生物调节剂

- **芽胞杆菌** 养殖过程产生的大量代谢产物(对虾粪便、残存饲料、浮游生物残体)依赖有益细菌的转化，定期施加芽胞杆菌有助于养殖池塘保持有益菌相，及时有效降解转化代谢产物，平衡微生物藻相和菌相，减少富营养化，促进良性循环。
- **光合细菌** 水色过浓、氨氮过高、阴霾天气时施用光合细菌。光合细菌通过光合作用与浮游微藻争夺水体营养，防控浮游微藻的过度繁殖，减轻水体富营养化、光合细菌可快速吸收利用氨氮，使水体氨氮含量降低，光合细菌在弱光条件下进行光合作用净化水质。

九、亚硝酸盐过高的应对措施

- **乳酸杆菌** 养殖过程中出现水质老化、溶解有机物多、亚硝酸盐高、pH过高时施用乳酸杆菌。可快速利用溶解态有机物如有机酸、糖、肽等，使水质清爽，而且可以快速降解亚硝酸盐，乳酸杆菌生命过程中产生的酸可以起到调节水质酸碱度的作用。
- **硝化细菌** 反硝化细菌广泛分布于土壤、厩肥和污水中。可以将硝态氮转化为氮气而不是铵态氮，与硝化细菌作用不完全相反。目前主要应用于污水处理，如景观水治理，城市内河治理，水产养殖处理等，其中水产养殖污水处理应用最为广泛。

九、亚硝酸盐过高的应对措施

◆ 协同使用有益菌调控水质

养殖过程水色不稳定时，同时施用乳酸杆菌和芽孢杆菌或光合细菌和芽孢杆菌。乳酸杆菌或光合细菌起到净化水质作用，其培养液含有多种微藻生长所需的营养成分，可促进浮游藻类快速繁殖，芽孢杆菌可快速降解池中的有机物，转化水质和低质，又促进水色稳定。

九、亚硝酸盐过高的应对措施

◆ 协同使用芽孢杆菌和微藻营养素

- 养殖过程中因大雨、降温、转风向、使用消毒剂或杀虫剂不当引起微藻死亡“倒藻”时，施用芽孢杆菌降解微藻类残体，同时施用微藻营养素重新培养浮游藻类，营造良好的水色。
- 整个过程中，从喂料开始到氨氮开始积累，这个过程至少需要2-3天，而亚硝化细菌初步建立菌群大概需要5-7天，硝化细菌初步建立菌群大概需要2-3周，因此，在理想状态下不借助外力正常培养硝化细菌最少需要一个月。

九、亚硝酸盐过高的应对措施

◆ 案例治疗措施



在水产养殖过程中，一般淡水养殖水体的pH值为6.5~8.5，海水养殖为7.0~8.5。当pH值过高时，首先应换掉一部分池水或注入新水；每亩池塘可泼洒“有机酸”加以控制；再使用牧丰.亚硝净可以有效解决亚硝酸盐过高的问题。

九、亚硝酸盐过高的应对措施

◆ 案例治疗措施

用亚硝净一包2亩来处理1、2、3号虾塘，三个亚硝酸盐含量超过0.3mg/L虾塘进行了试验，观察并记录使用前后的水质变化情况，结果发现1号塘用后第2天水体亚硝酸盐有所下降，三天后0.2mg/L以下，而2号和3号塘水体亚硝酸盐含量在用后的2天内持续维持在0.3mg/L，并上升趋势，且在此期间没有虾死亡。

