

对虾养殖新模式与尾水无害化处理技术

李 活

(广东金阳生物技术有限公司, 广东茂名 525000)

摘要:近年来国内的对虾养殖实现了快速发展。但是传统的养殖模式存在自身污染严重、易发生病害以及尾水未经处理而引发的区域环境污染等问题。为了推动对虾养殖业的持续发展,需要迫切研发养殖新模式,并且对尾水实施无害化处理,消除粗放型养殖存在的弊端。

关键词:对虾; 养殖; 模式; 尾水; 无害化

近年来,国内的对虾养殖业实现了良好的发展,产量持续增长。社会需求也处于刚性增长,发展前景看好。但是在发展中也要看到,出口市场与国内市场更加注重水产品的质量安全问题。而当前对虾养殖良种短缺、疾病易发生、环境污染等问题依然存在,给产业的持续发展造成了负面影响。因此对虾养殖需要有新模式,消除以“扩大规模”与“高投入”来增加养殖效益的旧有模式,实现“可持续产出”与“高质量产出”,构建出养殖业可持续发展的全新局面。

1 传统养殖模式存在的缺陷

1.1 养殖结构和水域利用不合理

国内原有的养殖模式多形成于20世纪80年代,养殖存在布局不合理,虾池标准低。排水采用开放式,不利于控制病害传播,并且能源消耗水平高,难以实现对病害的有效控制与预防,养殖区域有机污染严重,沿海湿地受到破坏。传统模式缺少科学的规划,导致养殖区的开发不合理,海域易发生污染问题,原有的生物的多样性受到影响,种群栖息地的环境发生改变,养殖对于生态与社会环境产生负面影响。对虾养殖多集中在近岸区域,集中于港湾内,养殖水域多存在布局不合理的弊端。存在片面追求高产量、高产值的发展模式,养殖忽视了生态和环境效益,局部海区存在过度养殖和超过容纳量的局面,养殖品种不仅个体小型化,并且导致死亡率高、品质下降、病害更是多发等。

1.2 养殖发生自污染问题

养殖对虾的饵料利用系数约1.2-1.5,即1kg对虾养成后需要1.2-1.5kg的饲料。传统模式下饲料的转化率约20%,大约80%的饲料进入到养殖水体中,饲料与对虾排泄物会沉积在塘底。对虾区别于养殖鱼,它在游动中采用抱食啃咬的方式来获得饲料,饲料颗粒

在抱食啃咬过程中容易发生破碎,破碎后的饲料颗粒溶散后存在很高的浪费率。对虾由于肠道短,排出快速,因此饲料的吸收率也偏低。传统对虾养殖中饵料投喂只有75%被摄食,其余以残饵、溶解等形式散失。摄食的饲料中约有85%被虾同化,15%排放,有5%以氨氮直接排放,排放中有8%是以有机氮的形式。残饵的利用率低导致有机污染物存在,以溶解态和固态存于水体中。

1.3 养殖池底泥沉积的影响

养殖中的残饵和粪便等会在塘底堆积、分解,导致塘底有机质与硫化物的持续增加,养殖存在自身污染问题。人工投饵模式下淤泥存在约60%的N。水体存在溶出残饵的作用,导致N、P营养盐存在,养殖水环境发生污染。养殖区底层沉积物C和N通量小,约10%可得到分解,其余会发生N沉积,长久积累于底部,无法被利用。养殖发生的有机和无机废物导致富营养化现象。还会导致池塘土壤发生酸化,原有的生物多样性受到影响,则病原体会同步增加,对虾养殖风险增加。

1.4 对近岸环境产生的影响

传统模式下是开放养殖系统,开放式的进排水为疫病的传播创造了条件,导致对虾养殖生产不稳定,养殖对虾成功率低;同时由于浮游生物会过量繁殖,增加氨浓度并导致溶氧降低;残饵累积导致池底发生恶化,水体中有机质含量偏高,病菌会增加繁殖,水质逐年下降、养殖环境恶化、病害易流行,形成污染、滥用药、再污染、再发病、再用药的恶性循环。

2 对虾养殖新模式

2.1 新模式的实现

可以采用水质综合处理的模式,如投喂新型发酵饲料,池底增氧,对尾水实施无害化处理。采用集

集约化养殖,应用高密度集中饲养,实现高强度饲料投喂保证高产出。养殖中产生的残饵、粪便和排泄物等污染物实现最大化输出。控制污染物可以消除养殖系统水质发生恶化,消除了养殖废水不加处理排放对邻近区域的污染问题,控制近水体的富营养化。养殖过程的健康管理保证了养殖产品的健康。养殖新模式借助净化技术的应用处理养殖废水,实现了环境保护。比如借助浮游植物或海藻可以有效回收废水存在的营养盐;借助滤食性贝类可以降低养殖水体中有机质的含量;借助贝类与海藻构成的贝、藻组合体可以实现对废水的处理,可去除水体中90%的氮。借助生物絮团实现健康养殖,产量可以达到 $16\sim 18\text{ t/hm}^2$,饵料系数可以达到 $1.2\sim 1.3$,同时养殖成本可以降低约20%。微生物具有的生态功能可以构成生态型营养链,生态营养得以循环,提升了养殖生物的免疫机能,提升动物营养,最终可以实现零水交换,消除了传统存在的环境污染。

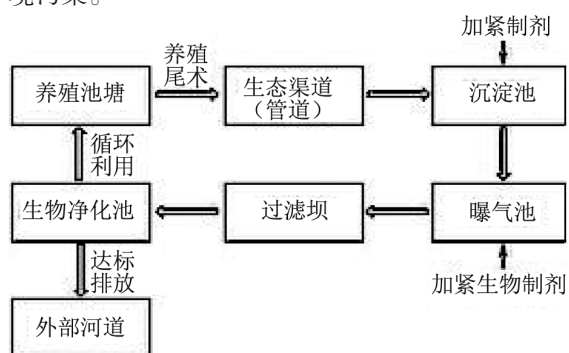


图1 养殖尾水处理流程

对虾养殖中,池塘底易发生缺氧,而虾蟹大部分时间生活于池底。池塘中粪便与残饵会聚集,而可以产生氧气的浮游植物位于水体上层。水体上下层由于存在温差作用而难以充分对流,水体底部虽然耗氧却缺少氧气来源,表层虽然造氧却难以供给底部水体。池底溶解氧含量多低于 2 mg/L 。而水车式增氧难以保证水面下的搅水效果,向水体输入空气中增氧但是难以保证溶氧效果。而采用微孔增氧可以向水中输入气体实现增氧,并且节省动力,气泡小且上升缓慢,气泡可以在水中与水长久接触,溶氧效果得以保证。对虾养殖采用的新模式中综合应用充氧、水体净化、消毒和综合生态养殖等多种新技术,可以减轻病毒给对虾造成的不利影响,实现了工厂化养殖、多营养层次养殖和封闭循环水生态养殖模式。新养殖模式消除了传统模式下水体易发生污染问题,可以维持良

好的养殖生态环境,使对虾养殖密度提升,并实现了健康养殖。

2.2 养殖新模式主要特点

针对传统模式的水产质量存在的危害因素,如渔药残留、污染物等问题,新养殖体系有了正规途径,针对集约化养殖的关键控制点,环境、水质等建立起控制体系。

防病:对虾养殖区与外界环境实行隔离,实现了自身封闭式循环,防止了病原入侵,阻断了病害传播的途径。借助应急排水系统,如果有个别养殖塘发生病害,可以将病源池塘从循环系统中加以隔离,实现隔离病害的作用。另外,对虾养殖塘内可以持续保持良好的水质。由于水质的保证可以提升对虾对疾病的抵抗力。

环保:新模式下可以保证养殖水体的质量,具有明显的生态效益。养殖用水借助生物净化等技术实现了循环利用,养殖用水与海区实现了零交换,消除了对近海区域的污染,提高水体的利用率,实现了节约水资源的作用。借助环保技术对养殖水体加以干预,借助过滤、沉淀、臭氧、絮团、微藻及人工湿地等措施调控水质,保证了虾池生态环境的稳定。养殖结束后,水体不会发生富营养化变化,养殖实现了环境友好,有利于对虾养殖业的可持续发展。

经济:新养殖模式可以实现单产 4 kg/m^2 ,产量是传统模式的 $1.3\sim 1.5$ 倍。新养殖模式优化了池内原有的生物群落结构,提高了虾池物质与能量的有效转化率和养殖饲料的利用率,可以降低投入与产出比值,生态养殖的综合投入与产出比可以达到约 0.2 。借助微孔与微气泡射流增氧等新技术,体现出节能高效的优势,可以降低养殖用水,起到节约能源的作用。借助污染物生态调整、养分分级利用等技术形成基于生态水平的对虾健康养殖模式,实现节能的目的。

高效:新模式在对虾养殖区集中投放饵料,饵料可以充分利用,剩余部分可以实现分解、再循环。由于设有不同营养级与生态位,各类养殖生物可以保证投入饲料的充分利用,饲料利用率明显提高,除对虾产品养殖外还可以生产鱼、蟹、贝、藻等多种产品,体现出高效养殖的特点。新养殖模式的日换水量由传统的50%下降到20%,养殖排水水可以达到国家标准,实现循环利用,养殖废弃物实现了“零排放”,借助新型增氧技术节能约30%, 1 kg 商品虾的

耗电量低于2 kWh。

3 尾水无害化处理技术

3.1 物理方法

养殖尾水中含有大量的氨气、氯气等有害物质,所以要对水体增氧,可以采用机械搅拌的方式然后静置,这种方法效果好并且简单易行。增氧可以采用叶轮增氧机实现机械化增氧方式,但是应用于对虾养殖的尾水处理,存在效率低下的弊端。水质改良机的应用可以保证效率。此方法是对水池底部存在的淤泥加以翻喷搅动,实现池塘中的水快速循环,水体在外力作用下实现翻动,池塘水体有了更多的溶解氧。水体增氧后要对水过滤,过滤可以去除水中的固态废弃物以及悬浮物。对于尾水的无害化处理,还要采用吸附、消毒、蒸馏等方式对水净化。塘水经过净化后,有利于消除悬浮物吸附产生的不利影响,对虾可以更好地呼吸产卵等。物理方法要特别注意保证有毒物质的吸附。针对氨氮类物质的吸附等,可以采用活性炭、硅胶、浮石粉等。水中的重金属离子也要加以处理,以避免对虾体内重金属的残留量。尾水处理可以采用泡沫分离技术或磁分离吸附高分子重金属。去除水面的泡沫的关键是去除水中的悬浮物,当前磁分离法的效果较好,处理成本也较低。

3.2 化学方法

尾水处理采用化学方法包括凝聚、中和、氧化还原、络合、消毒杀菌多个环节。借助高分子凝聚剂等,可以使水中的胶体物质与微小颗粒聚集成大絮凝体,便于对微小颗粒的高效处理。尾水处理还要中和水的酸碱度,可以采用生石灰或石灰水调整水的pH值,使水体处于中性或弱碱性,还可以增加水中的钙含量,杀死病原体。络合是借助EDTA清除重金属离子。采用双氧水或含氯消毒剂与尾水中的有毒物质实现氧化还原反应。另外采用臭氧磺胺类、甲醛、中草药可以杀死水中的有害生物。

3.3 生物方法

采用生物方法是消除剩余饵料与对虾代谢产物引发的水质污染。生物方法是借助微生物与自养型植物来实现,还可以采用养殖蔬菜对去除尾水的有机与无机物质。部分地区采用了养殖业与种植业共同发展的模式,利用对虾养殖产生的废水浇灌蔬菜,蔬菜长势更好了,有害物质得以处理,改善了水质。养殖水生植物也可以实现无害化处理的效果。水生植物可

以起到净化作用是由于水生植物会产生光合作用,这一过程中会利用水体的物质与二氧化碳等发生合成作用产生有机物质。放线菌的应用也具有较好的效果,使对虾养殖尾水水质得以改善。光合细菌是光能自养类与光能异养类微生物,它们借助光合作用可以在水中实现生存和繁殖,可以用于降低水中氨氮等有害物质,还有益于对虾的生长。

3.4 综合处理法

当前对虾养殖在向着工厂化的方向发展。对于尾水可以综合采用增氧,悬浮物处理技术、离子交换吸附、空气吹脱、生物处理等多种方法。比如育苗水沉淀后,再使用泵喷入空气当中,水与空气实现充分接触,实现减少换水的效果。综合处理法的应用要结合封闭循环式工厂化养殖的特点。还可以采用生态式综合养殖模式对池内尾水加以沉淀,然后采用物理、化学、生物技术加以处理。

4 结束语

对虾是国内水产养殖的主要品种之一,可以带动区域经济的发展。但是传统的养殖模式采用开放式水系池塘养殖模式,由于养殖粗放,会产生病害难以得到有效控制,易发生污染问题,区域生态环境破坏,对产品质量安全也造成不利影响等多方面的弊端。新模式基于可持续养殖,实现了粗放式向集约式的转变,实现健康养殖,生态养殖模式。因此有必要推广应用养虾新模式,并研究养殖环境修复技术,实现尾水的无害化处理,以推动虾养殖业的可持续发展。

参考文献

- [1] 韩祥珍,厉恩华,袁龙义,等.围网养殖对水生植被和沉积物再悬浮的影响[J].湖北农业科学,2007(4):556-558.
- [2] 刘梅,原居林,何海生,等.微藻在南美白对虾养殖废水中的生长及净化效果[J].应用与环境生物学报,2018,24(4):866-872.
- [3] 李敬源,林炜铁,罗剑飞,等.典型对虾养殖水体中参与硝化与反硝化过程的微生物群落结构[J].微生物学报,2012,52(4):478-488.
- [4] 王海元,谭兴建,蒋道利.利用蒸发结晶技术实现气田水无害化处理[J].中国井矿盐,2016,47(6):7-10.