

海水养殖技术资料汇编 第六十七辑

养殖对虾的环境管理与 疾病综合防治（七）

中国科学院海洋研究所科技情报研究室

2001 年元月 青岛

目 录

对虾养殖生态环境的研究现状和展望	曲克明, 李勃生 (1)
鱼虾病的生态防治	柯 浩, 陈毕生 (5)
北方地区中国对虾健康养殖技术(上)(下)	荣长宽等 (9)
泰国生态养虾情况的考察报告	杨源新 (13)
有益菌对提高对虾生长速度和抗病能力的作用	杨源新等 (15)
试评当前三种对虾养殖模式	孙颖民 (17)
对虾池塘养殖业现状及其可持续发展	阎希柱等 (21)
生物技术在水产养殖之应用——(2)以养虾为例	陈弘成 (26)
对虾病毒病的研究现状	雷质文等 (32)
对虾病毒的研究进展	汪 岷, 戴继勋 (39)
综述: 对虾弧菌病及其免疫预防的研究进展	胡超群, 陶保华 (46)
对虾病毒病暴发前期病毒和弧菌相互作用关系	丁 燊等 (55)
不同养殖措施防治对虾暴发性流行病效果的初步研究	李 健等 (60)
对虾育苗期疾病的防治	王克行 (67)
对虾养成期疾病的防治	王克行 (70)
中国对虾暴发性流行病防治的新见解	张道波等 (74)
地膜覆盖养虾系统在生产中的应用	雷铭泰等 (76)
中国对虾育苗中疾病预防应采取的几项措施	高慧兰 (181)
虾病控制的几种有效措施	赖向生 (20)
南美白对虾的生物学特性及繁殖技术	王广军 (88)
南美白对虾育苗及淡化试验	陈晓汉等 (91)
南美白对虾亲虾培育技术初探	彭吕迪等 (94)
低盐度海水条件下南美白对虾的速成养殖	徐国方 (97)
南美白对虾养殖技术(上)(下)	郭国民 (100)
南美白对虾淡水养殖试验	谢敏亮, 甘太云 (104)
福建地区南美白对虾淡化养殖技术介绍	曾行海 (108)
广西地区南美白对虾淡化养殖技术介绍	何志章 (109)
南美白对虾大面积淡水养殖可行性分析	张 欣 (107)
南美白对虾的淡水适应性试验	曾党胜 (111)
南美白对虾高密度养殖试验	王志成 (114)
南美白对虾淡化和养殖技术	李广丽等 (117)
室内白虾养殖	郑石勤报道 (120)
在低换水率的池塘中打气效率对于白虾 (<i>Litopenaeus vannamei</i>) 成长、活存率 及产量的影响	刘俊宏等 (124)
南美白对虾的养殖技术	王广军 (128)
对虾膨化沉性饲料饲养南美白对虾的试验	李春海 (130)
浓缩海水兑淡养殖南美白对虾	黄富钦 (140)

全封闭生态养殖斑节对虾 <i>Penaeus monodon</i> Fabricius 技术的研究	李 生等 (84)
斑节对虾淡化养殖水质特点和管理	苏国成等 (78)
斑节对虾白斑病毒病发病规律及防治	沈克光等 (87)
斑节对虾苗的选购技术	郭泽雄 (155)
斑节对虾病原菌胞外产物的致病性研究	张朝霞等 (156)
斑节对虾幼体链壶菌病的防治试验	梁飞龙等 (162)
滩涂围垦养殖斑节对虾技术	陈世富 (176)
斑节对虾暴发性疾病防治技术	林 川 (195)

日本对虾人工育苗生产试验	薛志宁 (131)
日本对虾催产试验研究	卢 宁等 (139)
影响日本对虾新虾存活率因素的探讨	黄加祺, 林琮武 (133)
日本对虾亲虾驯养过程蜕壳和死亡规律的实验研究	林琮武 (136)
北方地区日本对虾养殖经济效益的综合评价	齐 彦, 辛月霖 (142)
日本对虾高滩低坝高网养殖试验	丁理法等 (148)
两茬日本对虾同步养殖方法	宋 辛 (150)
高温季节培育日本对虾二茬苗的技术措施	耿红卫、王溪宏 (145)
利用闲置对虾育苗室进行日本对虾养成试验	徐高峰等 (146)
应用重量法计量出池日本对虾虾苗的研究	薛志宁, 段吉旺 (151)
中国对虾与日本对虾育苗技术的比较	谢 锻 (212)

刀额新对虾 <i>Metapenaeus ensis</i> (de Haan) 淡水池塘养殖技术措施	陈志明 (165)
刀额新对虾池塘养殖试验	孙惠存等 (167)
刀额新对虾淡水养殖技术及前景展望	李明锋 (168)
脊尾白虾秋季投饵养殖试验	林宝定、陈贤龙 (172)
脊尾白虾池塘养殖试验	陈贤龙等 (174)
虾塘第三茬饲养脊尾白虾技术	杨树军等 (177)
沿海滩涂脊尾白虾池塘繁育技术	严玉洲等 (170)
短沟对虾人工育苗试验报告	王红勇、王 鹏 (202)

地下卤水在中国对虾养殖中的应用研究	江 涛 (141)
卤水兑地下淡水中国对虾精养高产技术	傅志茹等 (184)
高盐水兑淡水封闭式池塘对虾养殖	刘宝金 (190)
地膜覆盖养虾系统在生产中的应用	雷铭泰 (76)
盐碱地池塘渗水养虾技术	王守青 (193)
对虾精养中急待解决的认识和技术问题	周维武等 (183)
对虾精养健康养成技术要点	王立新 (178)
日本对虾育苗及养成放流、加工技术推广	李树林等 (179)
对虾养殖中的清塘及养殖期间水体消毒药物使用的探讨	何龙德、吕良兰 (187)
室内立体式自动化养虾系统之研发(上)(下)	陈 献等 (216)
数位化养虾漫谈——从事养虾现场工作多年的感触	邱宏茂 (197)

高位池养虾技术浅谈.....	郑国全 (199)
虾蟹纤毛虫及丝状藻附着综合症防治技术初探.....	肖培弘 (214)
虾池综合利用技术.....	任宗伟、王永安 (230)
生产对虾饲料应注意的要点.....	苏京波、张爱花 (211)
不同饵料及添加剂对中国对虾幼体的影响.....	朱丽岩等 (203)
中国对虾仔虾对磷需要量的研究.....	张道波等 (207)

信息与简讯

荣城市大力开展虾池精养改造(4) 南美白对虾养殖成功的实例介绍(12) 中药制剂防治对虾弧菌病效果试验(19) 中草药治疗南美白对虾一例(21) 日本对虾的黑鳃病(29) 南美蓝对虾日照市安家(31) 刀额新对虾暴发性疾病初报(31) 对虾免疫与疾病防治(45) 辣椒、生姜合剂治疗小瓜虫病初探(73) 鱼塘蓝绿藻的防治(74) 中国对虾与河蟹育苗生产的合理安排及其产生的效应(83) 朝鲜发现对虾白点病综合病毒(86) 无病毒南美白对虾苗问世(90) 刀额新对虾养殖关键技术(93) “水产网站建设与水产电子商务”研讨会在上海成功召开(103) 可降低养殖成本提高效益的虾饲料(106) 荷兰专家为日照养虾防病出“点子”(120) 漂白粉使用新法(122) 虾白点症病毒找到检测方法(129) 裙带菜可防治心血管病(144) 牡蛎肉精汁有防癌效果(144) 河豚与对虾混养防病试验初报(153) 养殖水质分析与控制(四) 盐度(161) 对虾养殖的水化学管理(166) 墨西哥培育出抗病力特强的“超级虾”(173) 荷兰专家斯巴葛顿博士对虾病防治的建议(173) 如何控制青苔在虾池内的生长(196) 在对虾防病中,提出“调控生态防病措施”的基本概念(200) 我国水产品加工业与质量监督管理工作中面临的主要问题(200) 琼脂低聚糖可预防皮肤癌(201) 日本开发利用深层海水腌渍蔬菜和瓜类(201) 赤潮(Red tide)发生的主要原因(206) 花鲈人工育苗获得成功(206) 世界鱼粉产需持续增长(212) 我国饲料工业中存在的主要问题(212) 坛紫菜主要营养成分(213) 我国科学家首先破译对虾病毒遗传密码(215) 以色列开始在沙漠中养虾(215) 智利水产养殖(216) 石鲮鱼原种人工育苗获得成功(221) 厄瓜多尔养殖的南美白对虾因发生白斑病而减产70%(231)

(以下资料可以来函复印)

2000年虾类专题文献题录

病毒危害下虾池的精优管理与可行的虾类养殖之研究/陈弘成(台湾大学动物所与渔试所)//养鱼世界-1999.(12)-35
应用生态学原理综合统治虾病(上)/王立功(海南大学农学院水产系水产养殖病害防治中心)//科学养鱼-2000.(1)-33
对虾健康养殖研究的几个动态/杨丛海(黄海水产研究所)//科学养鱼-2000.(7)-5~6
对虾养殖围隔生态系浮游动物对细菌的摄食作用/刘国才、李德尚等(青岛海洋大学水产学院)//黄渤海海洋-2000.18(1)-45~49
白斑综合症病毒(WSSV)在对虾养殖过程中传播途径的调查/刘萍、孔杰等(中国水产科学研究院黄海水产研究所)//海洋水产研究-2000.21(3)-9~12
对虾一种无包涵体杆状病毒病原的PCR检测/石拓、孔杰等(中国水产科学研究院黄海水产研究所)//海洋学报-2000.22(4)-96~99
养殖中国对虾肝胰脏细小病毒病的免疫金银染色法诊断研究/孙修勤、薛清刚等(国家海洋局第一海洋研究所)//青岛海洋大学学报-2000.30(3)-515~518
副溶血弧菌胞外产物对中国对虾的致病性分析/牟海津、李筠等(青岛海洋大学海洋生命学院)//海洋与

湖沼-2000.31(3)-273~279

聚合酶链反应(PCR)检测养殖对虾的白斑症病毒(WSSV)感染/战文斌、邢婧等(教育部水产养殖重点实验室)//中国水产科学-2000.7(1)-51~53

泰康1号防治对虾白斑病的试验初报/吴正汉(浙江象山大目涂对虾养殖场)//水产科技情报-2000.27(2)-83~85

南美白对虾池养技术初探及经济效益分析/陆根海、潘桂平等(上海市奉贤海水养殖场)//水产科技情报-2000.27(1)-22~24

养虾围隔中无机氮浓度与放养密度及环境因子的关系/王伟良、李德尚等(青岛海洋大学水产学院)//海洋科学-2000.24(10)-44~47

虾池有机污染物降解细菌的筛选/莫照兰、王祥红等(青岛海洋大学海洋生命学院)//水产学报-2000.24(4)-334~338

膨润土混合物在对虾养殖中的应用/孙衍增、王继波等(青岛大学医学院化学教研室)//海洋科学-2000.24(8)-32~34

中国对虾(*Penaeus chinensis*)孵化膜的形成/康现江、王所安等(河北大学生物系)//台湾海峡-2000.19(4)-469~472

晒酵母的培养及其养虾效果/常仁亮、韩保平等(中国水产科学研究院东海水产研究所)//水产学报-2000.24(5)-458~462

南美白对虾淡水池养技术初探/徐国方(上海市奉贤县柘林镇养殖办公室)//水产科技情报-2000.27(6)-276~279

南美白对虾池塘淡水养殖试验/甘西、罗永巨等(广西水产研究所)//内陆水产-2000.(4)-5~6

南美白对虾淡化养殖的主要技术探讨/蓝嘉(广西水产学校)//内陆水产-2000.(5)-23~24

淡水条件下南美白对虾养殖技术初探/徐国方(上海市奉贤县柘林镇养殖办公室)//中国水产-2000.(11)-30~31

五种化学消毒剂对南美白对虾的急性毒性试验/李广丽(湛江海洋大学水产学院)//水产科技情报-2000.27(6)-243~261

几种理化因子对斑节对虾白斑杆状病毒(WSBV)感染力的影响/谢数涛、谢数涛等(中山大学生命科学学院)//海洋科学-2000.24(3)-52~54

刀额新对虾淡水养殖试验/张秀江、金书杰等(聊城市水产局)//齐鲁渔业-2000.17(4)-18

刀额新对虾淡水池塘养殖技术/钱林峰(江苏省水产信息中心)//淡水渔业-2000.30(2)-23~24

刀额新对虾“海虾淡养”技术措施/陈志明(浙江玉环县水产技术推广站)//科学养鱼-2000.(8)22

刀额新对虾淡水高产养殖技术试验/林克文、王弘立//中国水产-2000.(6)-30~31

刀额新对虾淡水或低盐度水养殖技术/陈墩旭(中外合资东宏水产开发有限公司)//科学养鱼-2000.(3)-22~23

刀额新对虾半咸水养殖技术/张光贵、李监等(江苏省海安县水产技术推广站)//水产养殖-2000.(5)-6,21

脊尾白虾高产高效养殖技术/陈贤龙、戎华南等(浙江慈溪市水产技术推广站)//科学养鱼-2000.(7)-25

脊尾白虾在低盐度水体中的人工繁育试验/李国峰、张振华等(江苏省农科院特种水产研究开发中心)//水产养殖-2000.(1)-6~7

克隆技术在水产养殖中的应用/戴继勋(青岛海洋大学)//齐鲁渔业-2000.17(2)-26~27

室内养虾的基础研究——沙(砂)虾以每每平方公尺500尾的高密度养殖/林明男、曾宝顺//养鱼世界-2000.(6)-14~21

· 综述 ·

对虾养殖生态环境的研究现状和展望

曲克明 李勃生

(中国水产科学研究院黄海水产研究所, 青岛 266071)

摘要 依据近几年的有关参考文献对有关对虾生态环境的研究成果及存在的问题进行了评述。从生态学方面阐述了对虾养殖生态系统的特点, 提出对虾养殖生态环境中理化因子的研究应该更注重与生物及微生物因子的结合。

关键词 对虾 养殖 生态环境

近年来, 养殖对虾病毒性疾病的流行严重地影响了对虾养殖业的生存和发展。尽管致病原因已经基本查清(黄 捷等 1995; Flefeal 等 1995), 但是由于病毒传播途径的许多细节还不太清楚(孙伯伦等 1998)以及病毒源的高传播性(苏国成等 1996), 难以提出有效的预防和治疗措施, 因此传统的养殖技术无法阻挡病毒性疾病的流行。目前普遍认为优化和保持良好的养殖环境、进行健康的生态养殖是对虾养殖业走出低谷的一条较好出路(刘瑞玉等 1996; 杨丛海等 1996; 俞开康 1996)。尽管在改善和优化养殖环境方面已经有了许多成功的经验, 如清淤、增氧、使用水质消毒剂和水质改良剂、合理投饵、合理密度、封闭或半封闭养殖及混养等, 许多学者已经做了很好的总结(于志华等 1996; 王克行 1997; 刘祖祥 1993; 孟庆付 1998; 吴琴瑟 1997; 陈水土等 1996; 周文坚 1993; 俞开康 1996), 但是在对虾养殖生态环境的基础研究方面, 尚有许多问题亟待解决。本文依据近年来有关文献, 结合对虾养殖生态系统的特点, 对有关对虾养殖生态环境的研究成果及存在的问题进行评述, 为对虾的健康养殖提供依据。

1 对虾养殖生态环境研究现状

1.1 对虾养殖池水体和底质化学生态环境的研究

水体是对虾赖以生存的空间, 水质的优劣是养虾是否成功的关键, 我国有的学者强烈呼吁“治虾之本治水质”(顾宏堪 1994)。底质是对虾栖息和觅食的主要场所, 是对虾等生物粪便及残饵的集聚地, 是微生物大量繁殖的场所, 亦是水体营养盐的重要来源。在对虾生产上, 已经有了许多成功的经验。普遍认为, 对虾池放苗前应该清淤以减少底质中的有机物和提高底质的氧化还原电位, 为对虾创造良好的栖息和觅食环境; 保持良好的水色和透明度是养虾成功的基础; 水体理化因子的剧烈变动会引起对虾的应激反应, 导致对虾疾病的暴发; 对虾在富营养水体中, 更容易暴发疾病。这些经验均有一定的局限性, 未能形成操作规范。对虾养殖水体理化因子的研究, 主要限于温度、盐度、pH、溶解氧、化学耗氧量、营养盐等常规因子的监测和虾病发生前后这些因子的比较方面(于占国 1995; 孙伯伦等 1998; 陈水土等 1996; 林荣根等 1997; 高尚德等 1993)。养殖池底质理化因子的研究主要限于 pH、硫化物、氧化还原电位及有机碳的调查(孙伯伦等 1998; 许金树等 1991; 高尚德等 1993)。

农业部重点科研项目(渔 95-B-96-06-07)资助

收稿日期: 1999-04-06; 接受日期: 2000-01-12

1.2 对虾养殖池水体和底质中生物环境的研究

主要调查了虾池浮游植物的种类和数量(李文权 1989;陈水土等 1996;张 岩等 1993;矫晓阳 1996)。郭 皓等(1996)研究了浮游植物群落和虾病的关系,刘 晖等(1998)对浮游植物按粒级进行了研究,发现微藻是浮游植物的主要组分。刘 萍等(1997)研究了一些对虾病害防治药物对浮游植物的影响。卢敬让等(1997)研究了不同肥料种类对虾池浮游植物群落的影响。王崇明等(1993)研究了浮游植物和水中主要理化因子的关系。这些研究工作均明确提出,保持稳定的浮游植物种群结构和数量对于防治虾病,进行健康养殖是非常重要的。对于虾池浮游动物和底栖动植物的研究主要集中在有关虾池浮游动物的调查报告(孙修涛等 1995 a;荣长宽等 1994)和利用沙蚕等底栖动物养虾的报道(毕庶万 1995;张付国等 1993;荣长宽等 1994)。

1.3 对虾养殖池水体和底质中微生物环境的研究

自从对虾暴发性疾病发生以来,做了许多调查,查明了水质和底质中总异养菌和部分致病菌的分布及变化规律(于占国等 1995;郭 平等 1994;高尚德等 1994)。于占国等(1995)提出了导致对虾发病的弧菌极限为 $10^3 \sim 10^4$ 个/ml;曲克明等(1999)调查了虾池水体和底泥中硝酸盐还原菌的分布及变化规律。在对虾养殖生产上,主要利用光合细菌作为水质调节剂和微生态调节剂(刘文华等 1997;李秀珠 1997)。

2 对虾养殖生态系统的特点

养殖对虾由于养殖的需要,处于一种封闭或半封闭的人工养殖生态系统,而天然对虾处于自然生态系统。自然生态系统由物质循环和能量流动形成了一定的结构,具有结构复杂,稳定性强,对外来干扰自我调节能力强的特点。在自然生态系统中,对虾作为生产者和消费者维持着一定的种群数量。在对虾养殖生态系统中,对虾被设定为生物链的顶端,人为地引入了人工饵料,而削弱了其他因子,旨在强化人工饵料-对虾这一物质循环和能量流动通道(见图1)。由于养殖对虾的高密度和投饵,使得水体和底质中的有机物提高,导致了细菌大量繁殖。细菌大量繁殖的结果会产生5个方面的作用:(1)细菌作为生态系统的分解者,使水体中氮、磷、硫等无机盐浓度增加,促进浮游或底栖植物的繁殖;(2)部分细菌作为条件致病菌,大量繁殖的结果导致对虾发生疾病;(3)消耗水体中大量氧气,使水质恶化,并且使底质呈还原态,因而释放一些毒害对虾的物质,如 H_2S 等;(4)形

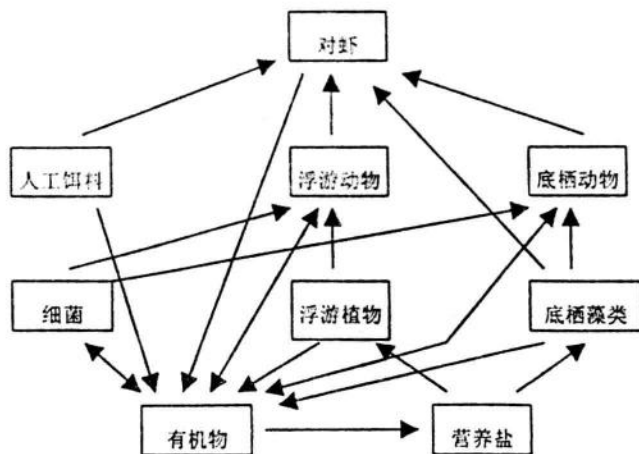


图1 对虾养殖生态系统中物质循环

Fig. 1 Matter circles in the ecology system of shrimp culture

成细菌大量繁殖-死亡-再大量繁殖的恶性循环;(5)细菌的分泌产物或代谢产物对微生物生态和生物生态产生影响。为保持良好的对虾养殖环境,必须强化细菌作为分解者的功能,其结果为水体中氮、磷等营养物质大量增加。这些营养物质的一部分沉积矿化,另外一部分为浮游植物或底栖植物提供营养,使浮游植物或底栖植物大量繁殖。这些植物大量繁殖的结果,一方面为浮游动物或底栖动物提供食物;另一方面,这些植物的大量死亡增加了水体和底质中有机物的数量,使之又进入有机物-细菌的循环。另外,这些植物的繁殖吸收了水体和底质中的营养盐,增加了水体的溶解氧,改善了水质。浮游动物或底栖动物通过摄食这些植物得以大量繁殖,为对虾提供部分饵料。至此,完成了物质和能量的循环。

因此,对虾养殖的高密度和人工饵料的加入,使对虾养殖生态系统成为一个不稳定的生态系统。任何环节的波动都可能造成生态失衡。

3 对虾养殖生态环境研究中存在的主要问题

根据对虾养殖生态系统的特点和对有关对虾生态环境研究成果的评述,可以看出,在对虾养殖生态环境研究领域尚有下列问题:(1)缺乏虾池微生物作为分解者的有关研究。于占国等(1995)提出了虾池中细菌含量高是发生虾病的重要原因,并且提出了条件致病菌极限浓度,但细菌数量高是虾池生态系统的特点之一,因此,如何保持一定的细菌种类和数量,既高效快速分解有机物又不使对虾发病,是亟待解决的问题之一。这就要求对对虾池中细菌降解有机物的性能等进行深入地研究。(2)在虾池生态系统中,稳定的浮游植物种群结构和数量对维持良好的生态环境至关重要。田中启阳等(1995)的研究表明,浮游植物种群变动,除与自然条件有关外,亦与氮、磷比有关,但是,未提出确切的氮、磷比,对于对虾养殖系统,只有那些可以实行人工调控的因子才有生产上的意义,因此应该对肥料种类及其不同比例与浮游植物数量和种群变动的关系进行深入地研究。(3)浮游动物是对虾养殖生态系统中重要的一环,对浮游植物的种群和数量变动有着重要意义,特别对封闭式对虾养殖,其作用更为重要。应该加强虾池浮游动物对浮游植物牧食压力方面的研究。(4)底栖动物、植物亦是对虾养殖生态系统重要的环节。尽管对虾养殖生态系统中物质循环和能量流动的大部分可不经底栖动物、植物这一环节,但是底栖生态系统的变动必然引起整个对虾养殖生态系统的变动。同时,底栖动物、植物作为整个对虾养殖生态系统的组成部分,亦应该对其进行必要的研究。

4 前景展望

改善和优化养殖生态环境的研究日益受到重视。国家自然科学基金委员会陆续资助了一些研究对虾养殖池微生物降解和浮游植物种群变动的项目,国家高新技术研究发展计划也资助了海水养殖用微生物制剂的研究开发项目。在研究的方法上已经有了一些新的思路。杨红生等(1997)将围隔试验用于研究海水养殖生态体系;林伟等(1998)和李福东等(1996)分别提出,通过藻菌关系的研究,达到维持一定浮游植物种群结构和数量,实现人工调控养殖生态的目的;孙修涛等(1995b)通过对中国对虾胃内主要基础饵料检出的研究,探索了基础饵料的定向培养;曲克明等(1999)提出,对虾养殖生态环境中理化因子的研究应该更注重与生物和微生物因子的结合。这些问题的解决,必将对对虾的健康养殖和科学管理提供依据。

本文承蒙中国水产科学研究院黄海水产研究所赵法箴院士审阅并提出宝贵意见,深表感谢。

参 考 文 献

- 于占国. 1995. 对虾暴发性流行病的病因及预防对策分析. 海洋环境科学, 14(2): 53~60
- 于占国, 林凤朝, 贺杰. 1995. 异养细菌与虾病的关系. 海洋学报, 17(3): 85~91
- 于志华, 姚国兴, 宋晓村. 1996. 对虾与文蛤混养及其有关因子的初步研究. 水产养殖, (4): 14~16
- 王克行. 1997. 对虾养殖的曙光. 河北渔业, (3): 3~6
- 王崇明, 张岩, 麻次松. 1993. 对虾池塘浮游植物与主要水质因子的关系. 海洋科学, (4): 10~12
- 刘瑞玉, 曹登富, 胡超群. 1996. 对虾暴发性流行病及其防治研究的进展. 见: 第二届全国人工养殖对虾疾病防治和环境管理学术讨论会论文集. 青岛: 青岛海洋大学出版社, 183~186

- 刘文华,倪纯治,叶德赞,等.1997.光合细菌净化对虾养殖水质的研究.台湾海峡,16(4):455~457
- 刘祖祥.1993.对虾塘立体混养贝类技术.水产科技情报,20(1):12~14
- 刘晖,吴以平,高尚德,等.1998.虾病爆发前虾池中一些环境因子的变化.青岛海洋大学学报,28(3):377~382
- 刘萍,李健,孙修涛,等.1997.对虾病害防治药物对浮游植物的影响研究.海洋水产研究,18(1):34~41
- 卢敬让,李德尚.1997.不同肥料种类对虾池浮游植物群落的影响.应用与环境生物学报,3(2):172~176
- 孙伯伦,张国清,王小波,等.1998.养殖对虾暴发性流行病防治措施.现代渔业信息,13(6):1~4
- 孙修涛,麻次松,李健,等.1995a.中国对虾对虾池几种动物的摄食能力和选择性研究.海洋科学,(3):1~4
- 孙修涛,麻次松,李健,等.1995b.中国对虾胃内主要基础饵料检出率及其与对虾生长的关系.海洋水产研究,18(1):21~27
- 苏国成,陈水土,陈然,等.1996.福建省连江县养殖对虾病毒性疾病的调查研究.热带海洋,15(1):1~8
- 许金树,李亮歌.1991.养虾池底质中硫存在形态与环境的联系.海洋与湖泊,22(4):384~388
- 李秀珠.1997.一种紫色非硫光合细菌对硫化物的抑制及其在对虾养殖中的应用.福建水产,(9):9~13
- 李文权.1989.漳浦虾场初级生产力研究Ⅰ:浮游植物季节性变化及对虾生长初探.福建水产,(3):44~48
- 李福东,张诚,邹景忠.1996.细菌在浮游植物生长过程中的作用.海洋科学,(6):30~33
- 岸底万.1995.沙蚕在养虾中的应用.现代渔业信息,10(4):25~28
- 曲克明,陈碧鹏,李秋芬,等.1999.鱼虾混养对中国对虾养殖体系环境的影响及优化养殖环境对策.水产学报,(待刊)
- 杨丛海,黄健,赵法廉.1996.见:对虾暴发性流行病及其防治策略第二届全国人工养殖对虾疾病综合防治和环境管理学术讨论会论文集.青岛:青岛海洋大学出版社,187~192
- 杨红生,李德尚,徐宁.1997.静海水池塘投饵养殖鲫鱼产力和负荷力.水产学报,21(2):152~157
- 孟庆付.1998.浅谈对虾的发病规律与健康养虾.科学养鱼,(2):24
- 吴翠翠.1997.斑节对虾养殖的综合措施.南海研究与开发,(4):45~49
- 陈水土,苏国成,张跃平,等.1996.半封闭对虾养殖体系的水环境特征.热带海洋,15(4):85~90
- 周文坚.1993.养虾池基础饵料培养研究.现代渔业信息,8(1):21~25
- 张学舒,陈佳颖.1995.虾鱼混养抗御对虾暴发性流行的探讨.水产科技情报,22(2):69~70
- 张付国,侯明泉.1993.利用沙蚕搞生态系养虾技术.水产科学,12(4):18~20
- 张岩,王崇明,麻次松,等.1993.中国对虾浮游生物与对虾养殖的关系.海洋科学,(6):6~9
- 林荣根,吴景阳,马丽,等.1997.虾池水体富营养化及防治对策.海洋学报,19(6):127~133
- 林伟,陈明.1998.微藻与细菌相互关系研究在海水养殖中的重要意义.海洋科学,(4):34~37
- 俞开康.1996.水产养殖动物的健康管理.见:第二届全国人工养殖对虾疾病综合防治和环境管理学术讨论会论文集.青岛:青岛海洋大学出版社,117~182
- 顾宏塔.1994.治虾之本治水质.海洋科学(养殖对虾疾病综合防治专辑),55~57
- 郭皓,于占国.1996.虾池浮游植物群落特征及其与虾病的关系.海洋科学,(1):39~44
- 郭平,许美美.1994.对虾养殖池水域环境细菌的动态变化.海洋与湖泊,25(6):625~629
- 荣长宽,梁素秀.1994.虾池基础生物饵料的培养技术及其种类、数量的研究.水产科技情报,21(5):203~206
- 高尚德,吴以平,魏建功,等.1993.中国对虾养成过程中虾池水质和底泥的变化.海洋环境科学,12(3):7~14
- 高尚德,陈旭仁,吴以平.1994.中国对虾养成期间虾池水体和底质中细菌含量的变化.水产学报,18(2):138~142
- 黄健,宋晓玲,于佳,等.1995.杆状病毒性的皮下造血组织坏死一对对虾暴发性流行病的病原和病理学.海洋水产研究,16(1):1~7
- 杨晓阳.1996.东小磨虾池及其沿岸浮游植物群落物种多样性.生物多样性,4(1):7~13
- 田中启阳,门胁秀策.クルマエビ养殖池のブラウンおよびグリーン海水の水质特性.水产増殖,1995,43(1):119~124
- Flegel T. W., Sriuraratana S, Wongteerasupaya C, et al.. 1995. Progress in characterization and control of Yellow-head virus of *Penaeus monodon*. In: Browdy, C. L. and Hopkins J. S. (eds), Swimming through troubled water, Proceedings of the species session on shrimp farming, Aquaculture 95. World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, USA. 76~83

海洋水产研究,2000,21(3):67-70

荣成市大力开展虾池精养改造

今年以来,荣成市把实施虾池改造、推广精养高产模式作为防治对虾病害的一项根本措施,组织各养虾单位对老化的传统低产虾池进行大规模改造。通过大改小、浅改深,将原来3.3 hm²

以上的大面积虾池改为0.67 hm²左右,水深由1~1.5 m增加到2 m以上,并增设蓄水池、增养机、提水泵等配套基础设施,使虾池的基础条件得到很大改善,为防治虾病,提高产出效益提供了有力保障。为了扩大虾池精养规模,全市还采取承包租赁、参股

经营等多种有效形式,多渠道吸纳社会资金,鼓励广大虾农参与虾池改造开发。目前,全市通过改造已建成高标准精养虾池的面积已有333 hm²,占虾池总面积的20%。

(荣成市海洋与水产局)

水产科技情报,2000,29(3):138

* 综 述 *

鱼虾病的生态防治

ECOLOGICAL PREVENTION AND CURE OF FISH AND SHRIMP DISEASES

柯 浩 陈毕生

(南海水产研究所渔业生物病害研究室, 广州·510300)

KE Hao CHEN Bi-Sheng

(South China Sea Fisheries Research Institute, CAFS, Guangzhou 510300)

关键词 鱼虾病 水质 生态防治

KEYWORDS fish and shrimp disease, water quality, ecological control

随着近 10 年来大面积推广高密度的人工水产养, 鱼、虾病对养殖业影响日益突出, 出现了全国性的暴发性鱼病及虾病(虾瘟), 对水产养殖业发展危害极大, 及时而又充分地研究鱼、虾病的病原、病因、流行规律, 找出有效的防治方法为生产服务, 是鱼、虾病工作者面临的重大任务。

由于鱼虾的生活环境在水中, 它们的活动不易被人们所察觉, 一旦生病, 及时而正确的诊断难度较大, 而且一般只能采取群体治疗。内服药必需由鱼虾主动吃入, 才能起到治疗作用, 而当病情较严重时, 它们的活动、摄食能力大大减弱, 往往不能抢食到足够药饵, 影响疗效, 而体外用药一般采用全池遍洒或药浴方法, 仅适用于小水体, 而对大面积的江河、水库和湖泊不仅费用高, 且效果不理想, 难以推广。同样, 疫苗虽然对鱼病防治起积极的作用, 但目前主要是进行体内注射, 工作量大, 不易大面积应用。因此贯彻“全面预防, 积极治疗”, 在防治措施上, 既要消灭病原, 切断传播途径, 又要改善生态环境, 进行生态防治, 从而达到预期的防病、治病效果。

近代鱼类流行病学者认为:“疾病是由于宿主与病原体及环境之间失去平衡而引起的”。宿主、病原体、环境三者之间总是处于不断变动的状态中, 一些旧的疾病消失, 另一些新的疾病又会产生, 防治疾病工作也就不会终结, 而从生态上进行鱼虾的防治是最基本最有效的方法。

1 我国鱼虾病防治面临的主要问题

1.1 鱼病防治

我国鱼病学的工作从无到有经历了 40 几年的历程, 取得了巨大的成绩。50 年代到 70 年代中期, 主要集中对家鱼的寄生虫性、细菌、真菌性鱼病及其防治的研究, 在“全面预防, 积极治疗”, “防重于治, 防治结合”的指导思想下, 总结出具有中国特色的防病养殖措施, “四消”、“四定”, 鱼池轮养, 以及根据鱼类生活习性和发育的不同阶段而注意营养和合理饲养条件等, 以增强鱼体的健康、提高抗病力, 使我国小水体的主要鱼病基本得以控制。70 年代末期至 80 年代初主要进行草鱼病毒病的攻关, 分离出病毒并命名为草鱼呼肠孤病毒(GCRV), 随后进行了土法疫苗、弱毒疫苗研制以及通过草鱼吻端细胞及胚胎细胞等组织培养获得纯 GCRV, 为疫苗研制与应用打下坚实的基础, 同时, 研究了发病条件, 确认在水温 19℃ 以下不发病, 为此病防治提供了新思路。80 年代中期至 90 年代初, 主要攻关危害淡水养殖的暴发性鱼病, 如异育银鲫、鳊鱼等暴发性鱼病, 以及对草鱼病毒性出血病的疫苗的进一步研究, 弄清了它们发展的原因, 提出了一系列防治措施。

1.2 虾病防治

我国虾病防治历史不长, 早期主要是对侵袭性疾病如固着类纤毛虫、微孢子虫病的研究, 80 年代主要是进

行细菌、真菌性疾病的研究,对对虾瞎眼病、红眼病、烂鳃病等进行了较为系统的研究。探讨了有效的防治方法,80年代末至90年代,主要是对对虾病毒病的攻关,研究和观察了对虾病毒病,已报道的病种有:肝胰腺类细小病毒(HPV)、中肠腺坏死病毒(BMNV)、斑节对虾杆状病毒(MBV)、呼肠孤病毒(REOV)、斑节对球形病毒(MSV)、皮下及造血组织坏死杆状病毒(HHNBV)、白斑病毒(WSBV)等,并提出了预防防治措施。

1.3 鱼虾病防治面临的问题

1.3.1 水质问题 水是鱼虾赖以生存的外部环境,水质的好坏直接关系到鱼虾的健康与否,关系到养殖业的成败。我国鱼虾养殖大都是以池塘、水库的静水精养型养殖和湖泊、河流、港湾的网箱养殖,其特点是养殖密度高、投入人工饲料多、养殖品种单一,属以人工控制为主的生态系统,与自然生态系统相比,一部分生态因子或人为地强化,而另一部分因子则被人为地限制,种群密度过大,人工饲料单一、水交换量小、大量淤泥沉积,使得养殖水质极易变坏,加上工业污水与生活污水的污染、农药污染以及酸雨等的影响,使得养殖水质的重金属、有机磷、亚硝酸盐等含量增多,相当多湖泊、滩涂的水质富营养化,蓝藻、微囊藻、三毛金藻等过度繁殖,既消耗了水中大量溶氧又产生毒素,同时,也影响水的pH值,引起养殖鱼虾中毒,近年来我国近海养殖区域频繁发生赤潮,使得大量鱼虾死亡,捕捞业与养殖业受害,无不与以上因素有关。因此搞好水质管理与改良,加强水质检测与评估,是搞好养殖业的前提和基础。

1.3.2 养殖方式 目前我国商品化的鱼虾养殖基本上都是精养型,具有高投入、高风险与高效益的特点,相当多养殖地区都是集约化或半集约化养殖。以广东为例,潮汕地区淡水养殖以鳊鲈为主,海水则以石斑、真鲷、长毛对虾、墨吉对虾为主;东莞则以加洲鲈、甲鱼为多;顺德、南海则以土池养鳊、鳙鱼养殖而出名;肇庆主要养殖加洲鲈及罗氏沼虾;湛江、茂名等地以海水养殖为主,主要有石斑、尖吻鲈、卵圆鲳、黄鳍鲷、紫红笛鲷、中国对虾、斑节对虾、日本对虾。由于养殖品种相对集中,虽然在技术示范、良种推广等方面有一定的便利,但是在水质管理、病害防治方面却出现许多弊端。许多养殖水面连成一片,取用同一水源,用同一条排水沟或河道排污,结果是上游鱼虾患病下游鱼虾跟着遭殃,其原因是无法切断传染途径。如1994年6月中旬中山东风镇某养鳊鱼池发病,期间更换水数次,结果是其邻塘亦发病,且出现“越换水越死鱼”的现象。再如我国养虾池大多采用中心沟集进水的“非”字型排列,海水不以任何净化、沉淀等处理通过潮水直接由外海进入养殖池或排到海中,由于养殖池与外海海水生态指标差异大,

因而影响对虾的正常生理活动,使其易得病,同时排出的污水污染邻近海域,增加疾病传播机会,故养殖品种的相对集中、单一往往易造成疾病的大面积流行,同时由于承包经营机制不完善,使得许多承包者只求短期效益,不重视长期利益,不愿花钱花力对养殖池进行淤泥彻底清除和全面的消毒工作或是由于一年养几茬而无法进行,结果是残饵、动植物尸体沉积远远超过微生物的分解能力,使得耗氧增加、pH值易变,为病原微生物的繁殖、疾病的发生创造了条件。

1.3.3 饵料问题 我国历来都有培养池塘浮游生物作为天然饵料的习惯,既降低成本又有利于提高产量。但目前由于许多渔农片面追求高产,加大放养密度,使得浮游生物量大大减少,人工饵料大量投喂,使得许多养殖池水富营养化,水质易变。许多饵料配方营养不全,特别是微量元素、维生素类缺乏,稳定性差,结果是饵料系数高(以虾为例,大多在3~4之间)利用率低,池底沉积严重,使得水质易变坏,影响鱼虾正常生长和存活,同时由于营养不全,使得鱼虾抵抗力低,易得病。虽然有些鱼虾投喂鲜活饵料、低值贝类等,但由于没有进行饵料消毒,往往可通过饵料或贝类所带的病原体而使养殖鱼虾得病。故如何充分利用天然食物链,研制全价饲料,合理使用人饵料,无论在保持良好的水质和增强鱼虾的防病抗病能力方面都能起到积极的作用。

1.3.4 水产用药问题 目前我国的水产用药管理规范不健全,大都借用人或者畜药,使用相当混乱。我国渔药总体研究水平较低,缺少高新技术含量的药物;药效评价和药物筛选都缺乏严格的科学验证和规范;对药物代谢等药物动力学的研究甚少。目前使用较多的主要是抗微生物类药物和消毒剂。为了达到治病防病的目的,许多地方滥用药物现象严重,不仅乱用新药,乱提高用药浓度,而且乱混用多种药物,虽然在一段时期内起到一定的治病防病作用。但是,由于药物既杀死了病原菌,同时也杀死了许多有益的微生物和浮游动植物,破坏了池塘生态,提高了病原菌的抗药能力,结果是药不断用,病不断出现,出现“越用药,越死鱼”的怪现象。与此同时,使得鱼虾体内药物积聚,对人体造成二次污染,亦会污染养殖环境。因此,加强水产药物管理、研制与指导工作,对防病治病起到重要作用。

2 设计和建筑养殖场时应考虑到防病问题

首先,要对场址的地质、水文、水质、气象、生物及社会条件等方面进行综合调查,选取各方面符合养殖条件的地方进行建场,其中最重要的是水源要充足、水

质良好,不被工业和生活污水污染。在设计池塘排水系统时,应使进、排水系统分开布局,避免鱼、虾病原体传播与交叉感染,最好能建有蓄、滤水池,使水质更有保证。

3 改善养殖生态环境

养殖环境栖息的生物群落中,鱼、虾是群落的部分成员,不能脱离其环境周围的生物而孤立地生活,水生动物,特别是鱼、虾对环境的变极为敏感,加上养殖在有限的空间下,养殖的鱼、虾只能在其生理条件可能适应的范围内获得生存。一旦超出其适应能力,就可能阻碍正常的生长发育引起疾病,甚至死亡。

养殖环境有理化因子和生物因子,理化因子包括溶氧、水温、盐度、酸碱度、无机盐及有机物含量、透明度等,生物因子有物种内竞争和种间竞争错综复杂的相互关系,其中包括病原体和敌害生物,有关研究表明,各项理化因子中,温度、透明度、溶氧、pH值、有机耗氧量、亚硝酸氮和氨等与鱼、虾病发生有密切关系,因此,改善水生生态环境,对鱼、虾高产、稳产、防病、治病有重要作用。

3.1 清除池底过多的淤泥,或晒塘、冰冻塘

由于此项工作需要劳动量多和一定的时间,目前养殖业中很少有人及时进行此项工作,致使病原体滋生,淤泥中的好氧与厌氧细菌大量存在,消耗大量氧,产生大量还原物如有机酸、氨、硫化氢等,使pH值下降,引起鱼、虾泛池,中毒、死亡等一系列疾病或不适。故定时进行清池,不仅能改善水质,起到防病作用,而且可促进大量浮游生物生长,为鱼、虾提供丰富的活饵料,起到增产的作用。

3.2 定期遍洒生石灰,提高淤泥肥力,改善水质

生石灰,不仅可起到调节pH值作用,而且能使淤泥质地疏松,增强其调节、缓冲池塘水质突变的作用。一般说来,水体的pH值都在比较恒定范围内,而鱼虾对pH的最适值一般在7.0~8.5之间,但pH值长时间下降,表明CO₂增加,有害金属化合物溶解增加,同时也不利于对病毒的灭活,再者,pH值的变化对分子氮含量变化有着直接的影响。合理控制pH值,提高透明度,增加溶氧,有利于降低氨和亚硝酸盐,防止鱼、虾病中毒,提高机体免疫及抗逆性,防治鱼、虾病流行与发生。

3.3 定期加注清水及换水

保持水质“肥、活、爽、嫩”及高溶氧,加入清水不仅能提高水的透明度、增加溶氧,同时也可提高鱼、虾食欲,增加其活动能力,从而提高其机体抗病防病能

力。如华鼎可等(1975)用大量淡水注入发病的海水鲫鱼鳃病(*Caligosis orientalis*)池塘,即可停止流行,达到防治目的。

3.4 利用水质改良剂优化养殖水体

由于鱼虾的代谢排泄和饵料的残留等因素,极易影响到养殖水体中的理化因子的变化,如水体的pH值、溶氧量、氨氮平衡以及底质中异养微生物有分解鱼虾粪便、残饵及鱼虾尸体等产生的硫化氢等有害气体。因此,从养殖水体的生态角度考虑,充分利用有益微生物作为分解者的作用,从而降低水体中游离氨、硫化氢等有毒物质的含量,稳定pH值,增加溶氧量,起到改善水质的效果。如EM(有效生物群, Effective Microorganisms的简称)、光合细菌群等。利用光合细菌改良水质,光合细菌(*Rhodospirillum rubrum* & *Rhodospirillum rubrum*)能够充分利用水体中各种低级脂肪酸、氨基酸、亚硝酸进行繁殖,降解有害物质,除去COD,提高溶氧量,改善底质环境,消除病原微生物生长的温床,而且能对养殖水体、底质中异养细菌通过营养竞争对其起到抑制作用,改善养殖微生态环境,从而达到防病的目的,同时,由于其含有多种营养成分,其中粗蛋白含量达57.95%比绿藻还高4.2%,是大豆的1.5倍,其氨基酸含量也相等丰富,而且光合细菌自身含生物学效价的蛋白和许多活性抗体,能够为鱼虾及其他动物所摄取,摄食后的鱼虾身体健壮,抗病力强,故既能增加饵料作用又起到防治病效果。

4 合理水产养殖方式

4.1 改革养殖方式,避开发病高峰

传统的轮捕轮放是选择在5~7月拉网,此时正是暴发性鱼病的高峰期,拉网一方面直接损伤鱼鳃和皮肤等,使致病菌侵入,另一方面由于搅动水体,恶化了生态环境,诱发暴发性鱼病流行,故在此季节应尽量减少拉网。

4.2 确定适宜的负载量、克服片面追求高产

由于一定水域其生产力是一定的,过度的放养,必然加剧种内、种间竞争,主要表现为食物需求的争夺和耗氧量上,同时致使排泄物积累增多,使水质易变坏,易引起疾病发生流行。

4.3 合理混养可以有效地预防鱼虾疾病

鱼类的不少疾病是由于专性寄生虫引起的。合理混养可稀疏同一水体中易病鱼类的密度,同时由于混养时各种养殖品种所占据的生态位不同,增加了池塘的生产力,有利于防病治病,如“四大家鱼”的混养和鳊鱼与罗氏沼虾混养等都是成功的例子。另外,利用鱼类具有“种类免疫性”的特点进行轮养也可达到预防鱼虾病的作

用。

4.4 高位池养殖

目前许多对虾养殖池由于直接采用潮汐进排水，不仅易造成疾病的流行，而且不易排干池水，不便于彻底清池。池塘老化问题严重，直接威胁到对虾养殖的丰歉。采用高位池养殖，既对池水的进入进行沉淀、过滤，改善了水质，而且在养成期间少换水或不换水，杜绝了病原体的传入，同时可以彻底排干池水，便于清除池底淤泥，杀灭病原体。

5 防止病原体带入养殖

在引种时要同时考虑到新品种可能携带新的病害，把新的病害拒绝于养殖环境之外。

彻底清除养殖环境中存留的病原体、中间宿主，和有害生物，防患于未然。

据目前对虾病害发生的情况分析，许多病原体或带病原体的媒介生物都是通过未消毒的水源进入养殖水体，净化水源能有效截断传染途径，从而减少病害的发生。

6 推广生态农业模式，充分利用生物资源

大力发展“桑基池塘”、“菜基池塘”、“花基池塘”、“果基池塘”等，立体生态养殖，既有利于生物能量的合理流动和良性循环，又提高了防病能力和经济效益。

7 培育抗病新品种，充分利用生物防治

利用免疫的遗传原理，通过种间杂交、多倍体育种、雄核发育、基因工程等方法，培育、筛选出抗病力强的鱼、虾类新品种，如培育无特定病原（SPF）和抗特定病原（SPR）的养殖品种。研制基因工程疫苗、利用免疫激活增强剂提高鱼虾的非特异免疫能力。利用乳酸杆菌等改善鱼虾消化道微生态，提高抗病力以及把蛭弧菌用于细菌性疾病防治等。

8 展望

利用生态防治鱼、虾病，简便易行，效果显著，生物产量大幅度提高、降低抗菌素、杀虫剂等药物使用，减少病原体抗药性产生，保护生态环境，故鱼、虾病生

态防治具有重大的应用价值，有必要进行更充分的研究，为鱼、虾病防治提供更有效的手段。

9 参考文献

- 1 黄琪琰. 水产动物疾病学. 上海: 上海科学技术出版社, 1993
- 2 黄琪琰. 暴发性鱼病防治技术. 北京: 农业出版社, 1993
- 3 陈毕生. 虾蟹养殖管理与病害防治技术. 广州: 广东科技出版社, 1992
- 4 华鼎可. 我国鱼病学研究的现状与进展. 现代渔业信息, 1995, 10, 3~5
- 5 周保中. 略论池塘淤泥过厚的危害. 水产科技情报, 1992, 19 (3): 84~87
- 6 赵玉宝等. 生态管理与暴发性鱼病. 淡水渔业, 1994, 24 (1): 23~25
- 7 钱华鑫等. 草鱼传染性疾病的因素及防治对策. 淡水渔业, 1994, 24 (2): 14~17
- 8 李明峰. 我国鱼病生态防治研究情况简述. 水产科技情报, 1995, 22 (3): 121~123
- 9 秦贵泉等. 浅论池塘养鱼中的生态防病. 水产科技情报, 1993, 20 (4): 180~181
- 10 陈立桥等. 池塘饲养鱼类优化结构及其增产原理 IV 草鱼传染性疾病的系统防治. 水生生物学报, 1994, 18 (1): 1~8
- 11 陈丹英等. 草鱼 (*Ctenopharyngodon idellus*) 出血病与生态环境的关系. 生态学报, 1988, 8 (3): 242~247
- 12 郭平等. 对虾养殖水域环境细菌的动态变化. 海洋与湖沼, 1994, 25 (6): 625~629
- 13 王志武. 光合细菌改善老虾塘底质环境的效果浅析. 水产科技, 1996, (2): 5~6
- 14 蔡生力. 东南亚地区对虾养殖业的现状及未来研究之重点. 现代渔业信息, 1997, 12 (2): 19~24
- 15 李健等. 我国渔用药物的研究内容及发展战略. 海洋湖沼通报, 1997, (4): 62~68
- 16 王清印. 海洋生物技术在海水养殖动植物品种培育和病害防治中的应用. 生物工程进展, 1996, 16 (6) L41~48
- 17 李健等. 一种养殖水质改良剂的应用效果试验. 海洋科学, 1997, (4) 10~12
- 18 Raa J. The use of Immunostimulatory substances in fish and shellfish farming. Reviews in Fisheries Science, 1996, 4 (3): 229~288

北方地区中国对虾健康养殖技术(上)

近年来,由于沿海水域受到陆源污染物的严重污染,水质的富营养化程度越来越大,海水变化莫测,生态环境受到破坏,使得近海水域赤潮连年发生,发生时间、频率和范围逐年增加,危害极大。特别是进入雨季,我市的永定新河、潮白河、蓟运河等大量排污、排淡,加上虾池自身排出的“老水”,严重地污染了养虾用水,促使虾病发病早、种类增多、蔓延面积大、时间长,给我国养虾业带来了很大损失,许多养虾专家一直在研究养虾走出困境的良方,但效果都不明显。根据实际情况,我们于1992年开始与杨家泊镇一起在10亩虾池中进行控制虾池进水,调节环境生态平衡,进行海淡水科学配比、充分混合、封闭式的养虾试验,取得了很好的效果。接着在1993、1994年扩大了试验面积,也取得了成功。在这个基础上,为了进一步系统研究,开始立项。

一、基本情况

1. 试验地点

实验地点选在靠近汉沽盐场过水道和沉淀池附近,并且有淡水水源(河水和井水)的虾池。具体在杨家泊有350亩,魏村有150亩,共78个虾池,面积500亩。

2. 水质状况

试验池用的是渤海湾抽上的海水,有不同程度的污染,抽上来的海水盐度为34‰左右,经盐池导水道进入沉淀池以后经过蒸发和曝晒,使海水盐度增加到40‰~44‰,并且得到了自身的净化,使水质状况稳定,pH在7.8~8.6之间,溶解氧4~5mg/L以上,氨氮不超过1.0mg/L。这样为改变进入虾池中的水质起到了缓和和净化作用,在这个基础上再添加适当的淡水,经过充分混合,使盐度在20‰~22‰之间,虾能够正常生长发育,这是全封闭养殖的水环境的保证。

二、采取的主要技术措施

1. 建设高标准小面积虾池,采用封闭式养虾新模式。

小面积池塘便于养成期日常管理,水环境易于控制,各项防病措施易于操作。其次,充分利用盐场蓄水池,配套淡水机井,既因地制宜地解决养虾用水问题,又避免了病原从海上传播的途径。

2. 做好养虾池彻底清淤、消毒,为对虾生长创造良好的生态环境。

对虾精养或半精养池是处于集约化半封闭或封闭式的养殖水体,水体的交换和流动较弱,经过一年的养殖,残饵、粪便、各类生物的尸体及其它有机物大量沉积于池底。出虾后,如果不尽早清除,第二年进水后,这部分沉淀物在细菌和其它微生物的作用下,迅速腐败、分解,并消耗水中大量溶解氧,在缺氧分解过程中,会产生硫化氢、氨氮、甲烷等有毒物质,而硝酸盐氮也会转化为有毒的亚硝酸盐,这些物质对对虾有毒害

作用。对虾在硫化氢浓度达到0.1~2.0mg/L时,身体失去平衡,4mg/L时会立即死亡。另一方面,由于缺氧及硫化氢、氨氮、甲烷等共同作用,还会导致池底和底层的各种小型生物的大批死亡,使池底“黑化”的进程加快。

我们采取了各试验池出虾后及时排干池水,封闸晒池,对虾池彻底清淤,清淤后每亩用75~100公斤生石灰或0.5~1.0mg/L漂白粉消毒。生石灰与水反应不仅可以杀死细菌、病毒,还可以调解缓冲pH,中和硫化氢,疏松池底淤泥,改善通透条件,加速有机物的分解,改善池底底质,给对虾生长创造了良好的生态环境。

3. 抓好基础饵料培养是解决仔虾前期饵料、降低养殖成本的重要措施。

多年的对虾养殖习惯就是投苗后马上投喂不同类型的代用饵料,不重视利用和培养虾池的生物饵料。多年试验证明,虾池内的生物饵料是虾苗的“奶水”,其适口性好、营养全,是任何人工饵料也不能代替的。我们在项目进行就是通过调节水质使池内生物保持平衡,使对虾喜食的硅藻成为优势种群,使水色保持黄褐色,这样不但节省前期饵料,还能保持虾池的生态平衡,具体做法是,在清淤的基础上,把住进水施肥这一关。要求进水前对水质进行全面监测,进水后要施肥。原则是“分层进水,增温施肥,宽水放苗,保温促喂”。这样做可以使水温上升快,有利于浮游生物的繁殖,当生物量达到高峰时放苗最好,如果一次进水过深,底层水温升不上来,影响浮游生物的生长繁殖,水肥不起来。分层进水逐步加深使水温上升较快,有利于浮游生物的生长,水肥得快。饵料生物培养起来后,放苗前要将池水逐步加到40~60厘米深,透明度控制在30厘米左右。

如何施肥培养基础饵料生物呢?一般情况下,如果使用有机肥,最好每亩施经过发酵过筛的鸡粪75~150公斤。如果施用化肥,一般为尿素,要看水的肥瘦,每亩可施5~10公斤,磷肥1.2公斤。氮磷比为10:1,这样一来使肥料不单一,起到氮磷互补的作用。培养起来的水比较平稳,饵料生物生长较好。加施磷肥可以适当控制蓝绿藻过快生长,使硅藻成为优势种,为虾苗前期提供了充足适口饵料。施肥时要少量多次,密切注意池水颜色变化。水色转黄绿色或黄褐色为好。这样水质稳定,施肥不过量,池内基础饵料的繁殖也稳定。如果水色变清应及时施肥,保持水的肥度。

4. 进行中间培育、控制投苗密度是养殖之本。

目前,我国对虾养殖回捕率很低,这是影响经济效益的主要原因,如果购苗数量较实的成活率可达60%左右,低的仅为10%左右。就是在同一养殖场的池与池之间也会出现成活率相差悬殊的现象,给日常的养成管理工作带来严重问题。由于池中的苗数不清,对最后经济效益的影响是很难想象的。养虾者当然要担着

极大的风险。

目前,我国育苗场出池规格普遍偏小,一般在0.7厘米左右。加上育苗单位育苗不实,就间接地造成了苗的成活率低。由于苗种的密度不稳定,造成了中后期管理上的盲目。只有放养的规格达到成活率相对稳定的标准,数量上达到合理的密度,才能达到稳定的产量。为了达到这个目的,直接放苗是不行的,经中间培育过程才是最好的方法。

试验证明,虾苗在3.0~3.5厘米时,成活率相对稳定。放养后一般水质条件下可达80%~85%以上。要想得到大规格苗种,就必须经过中间培育的方法。具体做法是:将0.7~1.0厘米的虾苗按每亩10万~15万尾的高密度进行集约强化培育,经20~30天后可将苗种养成。养成后,可根据亩产量和规格要求来确定放苗量。精养池一般每亩放苗苗3万~5万尾为宜。分苗方法可用袖网后面带一长方形的网箱集苗,然后,采用容量法和重量法来计算苗量。其优点是:

- (1) 通过虾苗暂养将体弱多病的个体淘汰掉,长达2.5~3.0cm虾苗多为体格健壮的虾苗。
- (2) 使养成池中的基础饵料得到充分繁殖生长,能更好地发挥池塘自身的天然生产力,推迟了池底的“黑化”进程。
- (3) 养成池的进水时间不受前期放苗时间的限制,可以避开敌害鱼类产卵期进水,防止了害鱼卵和仔鱼进入池内危害。
- (4) 经过培育的大规格虾苗,成活率高,一般在80%以上,能较好地掌握养成池的虾苗数量,使心中有底。以后的养成管理更有目的性,克服了盲目性。特别是对饵料投喂量的确定,不会因池中苗数不清而造成超量投喂、残饵过多,造成浪费。相反,投喂多少依据苗的数量和大小进行调整,减少了水质的污染,节省了饵料,降低了养殖成本。

5. 合理使用生物饵料资源。

根据多年的养虾实践,饵料费用占对虾养殖成本的70%左右。特别是1993年以前亩虫价格高达4~5元/公斤。虾病过后,有些专家认为虾病主要是由动物性饵料引起的,要求尽量少投动物性饵料。这样虽然亩虫价格大幅下降但很少有人投喂。但虫是对虾喜食的饵料,我们这里的资源丰富价格便宜。从营养角度看,虫虫喂养对虾,生长快,使虾体健康,抵御疾病能力强。通过三年实践,证明虾病不是由虫虫或动物性饵料引起的,而是由于海水污染,破坏了对虾生存的内外生态环境引起的。所以我们采取科学投喂,每天早、中、晚各投喂一次,投喂前虫虫要彻底漂洗,在不同生长期,尤其是进入高温季节,在饵料中定期加入一些抗菌素和其它药物,以防止疾病的发生。精养对虾已进入了全人工养殖阶段,必须进行人工投喂。使用配合饲料是保证对虾营养的物质基础,在养殖过程中,一定注意在不同生长期,应投喂不同营养含量的配合饲料,保证对虾的健康生长。影响对虾摄食量的因素很多,水质的好坏影响最显著。在缺氧情况下盲目投喂,使残饵增加,促进水质恶化,影响对虾生长。

要想正确掌握投喂量和投喂技术,必须了解对虾的摄食

习性。中国对虾是昼夜摄食,白天摄食行为主要是受日照影响。中午前后,晴天时,由于光照强度大,在浅水区很少看到虾在活动摄食。如果养成池的水透明度超过80~100厘米,就会影响对虾摄食。池水的透明度在40~50厘米左右,在养成池的“马道”上白天投喂,对虾完全可以摄食。正是由于过去习惯每天投喂两次,白天投喂全天量的1/3,夜间投喂全天量的2/3,使对虾摄食机率相对减少,造成了饵料浪费。

根据对虾对人工配合饵料消化速度和池水中溶解氧昼夜变化规律,为了提高对虾摄食率及饵料转化率,我们认为,投喂饵料最好是多次、少量、多点为宜。每天最少投喂五次,具体投喂时间和投喂量是这样的:第一次投喂时间应在早晨8点,投喂量为全天的30%。因为整个养成期为5月中旬至10月初,太阳约在6点左右出来,这时虾池中的溶解氧经一夜池中各种生物的消耗处于最低状态。日出后,水中浮游植物开始进行光合作用,使池中溶解氧含量逐渐增加。经过一夜处于低氧环境中的对虾,随着氧含量的增加开始活动觅食,这时投喂最适宜。第二次在中午12点,池水溶解氧处于上升,接近饱和状态,但是由于水温高只投喂15%为好。第三次在16点,此时池中溶解氧已达饱和状态,对虾活动量增加,应投喂20%。第四次在20点投喂,太阳刚刚落下,由于受水的“密度流”的影响,池水溶解氧开始垂直分布,投喂量为15%。第五次在24点投喂,这时对虾活动相对安静,特别是幼虾应投喂20%。这次投喂距第二天第一次投喂时间间隔8小时,从时间上看是拉长了,但从池水溶解氧的变化看,把时间拉长是符合科学道理的,我们称早上4点到6点是“警戒”时,所以第一次投喂必须在日出后的8点钟后投喂。

关于投喂量的确定是比较复杂的,除掌握一定的理论知识外,实践经验也是非常重要的。过去,一直沿用一定的投喂公式来计算投喂量,结果总是投喂量大,造成浪费。因为理论公式都是超量投喂对虾饱食量的试验数据,与实际的摄食量有一定的差距。多年实践认为,实际投喂量为计算量的60%~70%就可以了。因为对虾在池中正常摄食的尾数是处于动态平衡中,每日有近10%~15%的虾脱壳,脱壳当天并不摄食。同时,池内还有一些生物饵料作为补充,因此,按这个百分比计算出的投喂量与正常摄食量是接近的。

饵料科学投喂应按照五少、四多、三不投的方法。五少是:幼苗期少投;高温季节少投;阴雨天少投;水质差不换水少投;虾在脱壳高峰时少投。四多是:虾密集处多投;水质好大换水时多投;温度适宜时多投;收虾前要多投。三不投是:水质污染时不投;饵料变质时不投;残饵多底质坏时不投。

(待续)

天津农学院水产科学系

荣长宽 李桂杰 杨宗东

科学养鱼,2000(4):25-26 邮编 300387

北方地区中国对虾健康养殖技术(下)

6. 一池水养一池虾的管理技术,主要是稳定水体环境的温度、盐度、pH、溶解氧、氨氮等指标。

科学的养殖,是从控制水质开始的,水质的好坏决定着养虾的成败。过去养虾的习惯是大换水,但由于海水污染日益严重,造成换水越多,死虾越多的恶果。面对这种情况,我们一直在摸索自己的养虾方式,寻找对策。1992年我们在10亩池塘里进行海水科学混合配比试验,经过几年试验摸索出一条咸淡水科学配比充分混合,一池水养一池虾的封闭式对虾养殖模式。将海水抽进盐田洼子,经过导水道进入各级沉淀池,在这个过程中海水经过一段时间阳光曝晒、沉淀,加上自身水体中各种生物的净化,使原受污染的海水,经过蒸发、浓缩,变为纯净的高盐度海水,盐度在40‰~44‰左右。经过几年试验,中国对虾可以在20‰~22‰较低盐度水中正常生活,生长速度快,虾体漂亮,皮薄,这样就为我们海水科学配比养殖对虾提供了理论依据。具体做法是:

(1)池塘规格 由于是封闭式,养殖池塘不宜过大,一般1~10亩左右,以4~5亩为好,池深要求在3米左右,保持水深不低于2.7米,这样就加大了水体的有效面积,为高产提供了有效空间。

(2)配水池的配置 在养虾入池之前,必须在特定的配水池中与淡水充分混合,调到与虾池水温、盐度、pH、溶解氧、氨氮等相当时,再经过漂白粉或生石灰消毒后,再注入虾池,但不能进没有经过充分混合的高盐度海水或淡水,以保证虾池盐度的稳定。根据养虾经验,池水pH的日波动范围不能超过0.5,这样可以减少对虾的应激反应。为了保持养殖水的洁净,定期用生石灰消毒。在养殖后期,适时泼撒石粉、麦饭石等环境保护剂,每亩虾池施沸石粉40~80kg、麦饭石50~100kg,以吸附降低水中氨氮,消除池底的硫化氢等,调节水体pH及释放多种有益的微量元素。同时大量的沸石粉、麦饭石铺在池底,隔离了对虾与污染物的接触,达到改善环境的目的。虾池水色应控制为黄绿色、黄褐色,透明度在20~30cm。

(3)维持稳定的浮游植物数量和合理的藻相(也就是培养绿藻水和硅藻水) 一个稳定的微生态水环境,浮游植物种类和数量起着重要的作用。从虾池浮游生物定性定量测定结果看,浮游植物的组成较为合理。在虾池肥水期的4月份,浮游植物数量较高,大约维持在5000万~9000万个/L之间,随着虾苗入池,个体长大,池水加深及定期消毒和净化水质,池中浮游植物数量降低,维持在300万~400万个/L。池水保持着一一定的生物量,除了稳定池水的溶解氧量外,还为对虾创

造了一个暗光的生活环境,减少对虾的应激反应,同时也避免了由于透明度过大,底栖硅藻大量繁殖,死亡后污染池底的现象发生。

(4)科学使用增氧机 随着虾体的增长,对水中的溶解氧需求量越来越大。在封闭养虾池中增氧机是保证对虾正常生长必不可少的,它不但可以增加溶解氧,还可以使上下水层溶解氧得到充分混合。一般以4~5亩虾池配备一台3千瓦增氧机为好。开机时间以清晨4~8点,下午8~12点为好,如遇阴雨闷热天气就要全天开动,防止浮头。

(5)随时注意天气变化 进入高温雨季时,要随时注意虾池水质,以防雨水大量进入虾池使盐度变低,补救措施可适时适量地加入高盐度水。

7. 抓住关键环节,严格控制病原入侵途径。

在全面防病的基础上,重点在苗种、水源、饵料三个方面切断病原入侵途径。

(1)坚持投放健康无病虾苗 进苗时由技术人员用显微镜现场检查虾苗体表有无寄生虫、粘着物、细菌及用T-E染色初步检查有无病毒包涵体。

(2)利用盐场经多级沉淀的高盐度海水,与机井淡水混合后配兑成盐度为20‰~22‰左右海水作养虾用。进入对虾发病期,采取封闭、半封闭内循环养虾用水,减少水体交换量,以防止病原侵入、疾病传播。

(3)注重饵料质量 为了防止病原随饵料传播,坚持投喂远离发病区、无污染、经检测无病毒的新鲜卤虫和全价人工配合饲料,并坚持少量多次的原则。养殖前期以鲜卤虫为主,每天1次,养殖中后期,全天投喂5~6次,其中鲜卤虫两次。

8. 虾病防治应以预防为主。

随着养虾时间的增长,面积的扩大,及海水污染日益严重,虾病无论从种类、发病时间及范围都呈日益严重的趋势。目前世界上,对虾病的防治还没有一种特效的药物及有效的防治措施,因此,整个养虾过程应始终以防病为宗旨。而控制水质的良好是防病措施中重要的环节。进入高温期,应定期对虾池进行消毒,使池内细菌总数维持在 10^4 个/ml,保持虾池的微生态平衡,用低盐度水养虾能促进虾的蜕皮,并可减少虾寄生虫病的发生。

三、经济效益分析

现将项目实施三年所取得的经济效益分析如下:

1. 1995年试验虾池500亩,平均亩产294.00公斤,总产量14.70万公斤,亩产值2.4696万元,亩成本0.799万元,亩效益1.67万元,总产值1234.80万元,总效益835.00万元,

驰疆新技术专栏

上海驰疆科技发展公司协办

南美白对虾养殖成功的 实例介绍

庞德彬(北海市银海区水产技术推广站)

麦贵勇(北海市海城区垌尾虾场)

近年来,由于养殖环境日益恶劣,苗种质量普遍下降,虾料营养不能完全满足对虾生长需要,因此南美白对虾养殖成功率比较低,今年下半年,我们通过多年实践摸索,并在中国水产科学院的有关专家指导下,应用新型的功能性对虾饲料投喂南美白对虾,并采取一系列有效的病害防治措施,获得了显著的效果,下面将应用实况作一介绍。

一、基本概念

1. 试验虾塘:20亩
2. 水深:1.0-1.2米
3. 放养密度:1.25万尾/亩
4. 投苗日期:2000年7月1日
5. 起捕日期:2000年9月8日

二、应用状况

自7月1日投苗以来,我们采用专家推荐的聚华牌南美白对虾专用饲料(琼海聚华饲料公司生产)进行全过程饲喂白对虾,共用饲料158袋(3160kg),其中1^号料18袋、2^号料41袋、3^号料99袋,历经68天的实际养殖操作,共收获白对虾2900kg,收获白对虾平均规格为80尾/kg,成活率高达92.8%,饲料系数仅为1.09,至此南美白对虾的试验养殖获得圆满的成功。

三、讨论

1. 获得较好的养殖成绩,其根本原因是采用功能性白对虾专用饲料,据专家及有关技术资料介绍,聚华牌南美白对虾功能性饲料内加入的多种生物活性制剂如人参皂甙、配糖体、多糖等物质,其有效加强白对虾肝脏功能,显著提高了白对虾抗病能力,尤其是对传染性疾病的抵抗力,同时其本身又可作白对虾肠道有益菌的特异性营养基质,促进肠道理想微生态形成,抑制病原菌增殖,提高白对虾的摄食强度,降低饲料系数。同时由于直接使用功能性白对虾饲料,无需在饲料里添加任何抗菌素进行防病,同样也避免了抗菌素对体内肝脏的破坏而降低对虾的自身抵抗力。

2. 其次在整个养殖阶段,我们应用了能强烈抑制细菌、真菌、病毒的21世纪的新型水产消毒剂(溴氯海因、二溴海因),其抗菌率比以常规消毒剂高数10倍以上,同时这种消毒剂不破坏养殖水体浮游生物种群,因此亦为白对虾生长提供良好的生活条件,经实际应用每10-12天应用一次,可控制传染性疾病的发生及发展。

中国水产,2000,(10):82

(作者联系电话:13807796132、13706171407)

公斤虾平均售价84元,公斤虾成本27.20元,公斤虾盈利56.80元。

2. 1996年试验虾池和辐射面积共780亩,平均亩产403公斤,总产量31.50万公斤,亩产值2.827万元,亩成本1.61万元,亩效益1.44万元,总产值2205.05万元,总效951.6万元,公斤虾平均售价70元,公斤虾成本37.79元,公斤虾盈利30.21元。

3. 1997年推广面积2010亩,平均亩产410公斤,总投入2860.00万元,总产出4944.00万元,总效益2084.00万元,亩投入1.42万元,亩产出2.46万元,亩效益1.04万元,投入产出比1:1.73。

项目实施三年共产虾128.6万公斤,总投入4513.2万元,总产值8383.8万元,总效益3870.6万元,投入产出比1:1.86,取得了显著的经济效益和社会效益,并总结出北方地区中国对虾全封闭式养殖技术。在全国对虾养殖业处于严重滑坡情况下,无疑是给对虾养殖业开辟了新的途径。

(全文完)

天津农学院水产科学系
荣长宽 李桂杰 杨宗东

邮编 300381

科学养鱼,2000(5):28-29