

水产健康养殖理念与发展对策

叶乃好, 庄志猛, 王清印

(中国水产科学研究院黄海水产研究所, 山东青岛 266071)

摘要: 随着水产养殖业规模的扩大和养殖集约化程度逐步提高, 人们对产量的片面追求导致养殖环境日趋恶化, 病害发生率越来越高, 水产品的质量不断下滑, 安全问题成为人们关注的焦点。本文从水产健康养殖理念的形成与发展、涉及关键技术问题以及发展趋势等方面探讨了水产健康养殖的重要性和紧迫性, 并从科研、技术、产业和政策法规等方面对水产健康养殖的实施和推广提出了一些建议和对策。

关键词: 水产健康养殖; 理念; 技术

中图分类号: S96 **文献标识码:** A

Development Strategy for Realizing the Healthy Aquaculture Industry Concept

Ye Naihao, Zhuang Zhimeng, Wang Qingyin

(Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Qingdao 266071, Shandong, China)

Abstract: With the expansion of the aquaculture industry—in terms of scale and intensity—the single-minded pursuit of output has led to the deterioration of the aquaculture environment and frequent outbreaks of diseases, which has resulted in the diminished quality of aquatic products and safety of aquatic foods. The importance and urgency of realizing the concept of a healthy aquaculture industry is discussed herein, including the formation and development of this concept and corresponding key technologies. Suggestions and strategic measures for the operations and expansion of healthy aquaculture are put forward from perspectives based on science and technology, industry, policy and regulations.

Key words: healthy aquaculture; concept; technology

一、前言

水产养殖为人类提供了优质的蛋白产品, 对于解决我国粮食和营养安全问题, 提高国民身体素质具有重要意义。我国 2015 年水产品总产量达 6.69×10^7 t, 连续 27 年位居世界第一^[1]。尽管 20

世纪 80 年代末中国就成为了世界第一水产养殖大国, 但随着水产养殖业的发展, 生产规模迅速膨胀, 单一追求产量, 致使养殖水体污染加重、病害蔓延、产品质量下降等弊病逐渐出现并日趋严重。针对以上问题, 人们开始重新思考水产养殖业的生产模式并着手探索新的养殖方式, 水产健康养殖逐

收稿日期: 2016-04-27; 修回日期: 2016-05-05

作者简介: 叶乃好, 中国水产科学研究院黄海水产研究所, 研究员, 主要从事海藻资源与养殖生态研究; E-mail: zhuangzm@ysfri.ac.cn

基金项目: 中国工程院重点咨询项目“水产健康养殖发展战略研究”(2015-ZCQ-19-2); 国家自然科学基金应急管理项目(L1522030)

本刊网址: www.engingsci.cn

步成为生产者和管理者的追求。如何有效解决水产养殖快速发展与养殖环境日益恶化、水产品产量迅速增长与质量安全隐患日趋突出之间的矛盾,达到水产养殖产业发展与养殖生态环境保护并举及养殖面积、产量与品质稳步提升的高度协调,是我国水产养殖产业亟需解决的重大课题^[2]。

历经 30 多年的发展,健康养殖理念从无到有,逐步自觉,人们对该概念的认知也是由表及里,逐步深入,如今各种健康养殖技术也在产业中得到不同程度的运用。本文综述了国内外水产健康养殖理念的形成和发展,阐述了我国水产健康养殖的关键技术和发展中存在的问题,对我国未来水产健康养殖产业的发展提出预测和展望,以期为我国水产养殖业可持续发展提供参考。

二、水产健康养殖理念的形成与发展

(一) 健康养殖理念的起源

1972 年联合国会议首次提出“水产品健康与生态养殖”,该提议是健康养殖理念的前身,意味着人们当时已经意识到传统养殖模式对环境和人类健康的危害^[3]。1995 年联合国粮食及农业组织第 28 届大会颁布了《负责任渔业行为守则》,健康养殖理念雏形初现,但没有进一步明确定义健康养殖^[4]。20 世纪 90 年代以来,国际上健康养殖研究涉及多个领域,如水域养护与修复、池塘养殖水质调控、养殖生物安保、新种质培育等。有些技术成果已经得到推广应用,例如,日本的有效微生物群(EM)技术和挪威可持续大西洋鲑养殖模式等。总体而言,国际上对健康养殖的研究尚处于初级阶段^[3]。

我国的健康养殖理念的雏形形成于 20 世纪 90 年代中期,当时白斑综合征病毒(WSSV)病大规模暴发,重创中国对虾养殖业,人们开始对盲目扩张的养殖模式进行反思。历经几年实践,养殖对虾病害防治逐渐取得成效,相关养殖经验和技術逐步在其他物种的养殖生产中得到推广。2003 年农业部发布了《水产养殖质量安全管理规定》,指出健康养殖是指通过采用投放无疫病苗种、投喂全价饲料及人为控制养殖环境条件等技术措施,使养殖生物保持最适宜生长和发育的状态,实现减少养殖病害发生、提高产品质量的一种养殖方式^[4]。2013 年 3 月,国务院颁布的《关于促进海洋渔业持续健康发

展的若干意见》明确指出,要大力推广生态健康养殖模式。目前,具有低能耗、高产出、生态环保、综合效益稳定等特点的海水健康养殖业已成为我国沿海地区的主流产业之一。

(二) 健康养殖理念的发展

不同时期和不同的角度,“水产健康养殖”概念有着不同的阐述。全国科学技术名词审定委员会审定公布的水产健康养殖(healthy aquaculture)的概念为:为防止暴发性水生养殖生物疾病发生而提出的从亲体选择、苗种生产,到养成阶段水质管理、饲料营养诸方面均有严格要求的养殖方式。水产辞典给出的定义为:选育优良水产养殖品种,繁育无疫病苗种,在可控养殖条件下,可循环利用资源的一种科学养殖方式^[4]。

学术界对水产健康养殖定义也不尽相同。徐启家和刘岗^[5]较早提出水产健康养殖概念,描述为“对于可进行养殖的生物种,在较长的时间内,不患病害的产业化”。石文雷^[6]提出“健康养殖是指根据养殖对象的生物学特性,运用生态学、营养学原理来指导生产,为养殖对象营造一个良好的、有利于快速生长的生态环境,提供充足的全价营养饲料,使其在生长发育期间,最大限度地减少疾病发生,使养成的食用商品无污染,个体健康,肉质鲜嫩,营养丰富,与天然鲜品相当”。该提法明确了健康养殖的时间性、空间性和指向性。乐美龙^[7]从产品生产过程的角度将“健康养殖”概括为“通过对可养殖的经济动物的苗种、饲料、水生态环境进行合理管理,使所养殖的经济动物健康生长,最终生产出对人体无不良影响、符合人类需求的产品的过程”。梁军能^[3]则指出,健康养殖概念具有空间性、时间性、指向性和可操作性,将健康养殖定义为“应用自然科学的基本原理,对特定的养殖系统进行有效控制,保持系统内外物质、能量流动的良性循环,养殖对象正常生长,产品符合人类需要的水产综合技术”。魏保振^[8]提出,水产健康养殖首先是根据养殖品种的生态和生活习性建造适宜养殖的场所,其次是选择和投放品质健壮、生长快、抗病力强的优质苗种,最后采用合理的养殖模式和养殖密度,通过科学管水,科学投喂优质饲料,科学用药防治疾病和科学管理,促进养殖品种健康、快速生长的

一种养殖模式^[8]。

健康养殖概念并非一成不变，其内涵和外延将随着社会的进步、科技的发展，人类需求和养殖生产的革新而不断发展。另一方面，由于养殖物种多样，养殖方式多变，养殖生态系统复杂，很难用统一的标准评估健康养殖，如何科学准确地评价养殖模式的有效性，是广大水产科技人员面临的首要课题。

三、水产健康养殖关键技术

（一）健康养殖种质与苗种

种质是水产健康养殖最根本的物质基础，健康养殖的第一步是获得健康的苗种。具有抗病害和胁迫养殖环境耐受能力的养殖品种，在减少病害发生频率的同时，显著提高养殖效益，同时防止用药污染带给环境、产品以及人类健康的负面影响。因此，培育具有抗病、抗逆的养殖新品种，是水产健康养殖的重要组成部分。

（二）健康养殖技术与模式

养殖模式是影响养殖效果和环境生态效益的关键技术。可持续的健康养殖模式应当是选择理想的天然或人工养殖环境，养殖品种的营养层次有机结合，养殖密度适宜，各个要素在养殖水体内部的充分循环利用，既可以取得理想的经济效益，又能达到可持续的生态效益。

（三）优质高效环保型饲料

水产健康养殖业的发展离不开优质高效饲料的开发与应用，水产养殖业技术进步的标志之一就是营养全面的优质饲料的使用和普及。优质高效环保型饲料在提高水产品质量的同时，可以降低养殖成本，控制疾病暴发和环境污染频率，从而显著提高经济效益和生态效益。因此，研发优质高效环保型饲料是我国水产健康养殖可持续发展的重要基础。

（四）健康管理和调控技术

在采用合理养殖模式与容量的基础上，养殖过程中的健康管理要求采取合理的水质检测和调控技术，保持良好的水体环境，降低病害暴发频率。同时，合理使用针对性强、无毒或低毒、无残留、无

公害渔药，确保优良的养殖环境和高质量的渔业产品。

四、我国健康养殖发展战略与对策

为贯彻落实 2016 年中共中央“一号文件”和《国务院关于促进海洋渔业持续健康发展的若干意见》精神，促进渔业转方式、调结构，推进水产健康养殖，加快渔业现代化建设，2016 年 3 月农业部下发《农业部关于开展 2016 年全国水产健康养殖示范创建活动的通知》，将继续组织开展全国水产健康养殖示范创建活动。近 10 年来，我国水产健康养殖产业稳步推进，效果显著，在养殖水域养护与修复、良种和防疫等技术服务体系建设、养殖生产过程全程监管制度建设、水产健康养殖示范场创建等方面取得长足进步，近海多营养层次综合养殖技术的研究和实施规模均走在世界前列，这些都将成为我国今后全面推进健康养殖提供理论基础与技术支撑^[4]。

与此同时，我们应该清醒地认识到，我国水产养殖业仍然存在较多的问题，水产健康养殖是一个较新的概念，其推进需要多个部门、多个领域的协同参与，健康养殖的评估和管理也是刚刚起步。因此，本文从技术、经济、政策法规等方面对水产健康养殖的实施和推广提出了一些建议和对策。

（一）正确认知水产健康养殖理念并建立评估标准

健康养殖不仅是水产养殖业发展的指导思想，也是发展目标。相关部门应该在政策上给予引导，通过科研立项加快基础理论研究步伐，同时结合生产实践，尽快明确水产健康养殖概念及其评估标准，为现代水产健康养殖产业体系建设提供理论指导。

（二）制定政策，宣传、引导和监督水产健康养殖

科研界集思广益、理论结合实践，积极组织开展研讨会，达成共识，积极宣传健康养殖理念，将我国水产养殖业引入到正确的发展轨道上。各级政府部门理清工作思路，明确目标任务，注重工作落实，战略谋划与总体设计健康养殖发展方针，加快制定法律法规，推进健康养殖步伐。

（三）启动实施我国“水产健康养殖建设工程”

2016 年中央“一号文件”提出，“继续推进农

业标准化示范区、园艺作物标准园、标准化规模养殖场(小区)、水产健康养殖场建设”,要求中国的水产养殖业要加大创新,推进供给侧改革,加快转变发展方式,走生产高效、产品安全、资源节约、环境友好的现代化养殖业发展道路。因此,我们建议着力攻克种苗、饲料、环境、养殖方式等一批核心技术,以生态系统可持续发展、生态环境修复和养殖经济效益为主要目标,依据养殖水域的功能划分,促进水产养殖布局和产业调整,建立与生态环境协调发展、以优势品种为主导的规模化水产健康养殖业。

1. 提倡“碳汇渔业”,推广水产健康养殖模式

研发精准养殖工程装备与高效养殖技术,池塘、浅海、滩涂、网箱等高效生态养殖技术与配套设施装备,养殖动植物种苗规模化繁育与活体饵料批量培育技术,环境友好型饲料营养配制与精准投喂等关键技术。升级工厂化养殖循环水系统和深远海养殖技术装备,将离岸和深远海设施养殖列为我国海水养殖业持续、健康发展的重要方向。集成示范并推广应用精准高效设施养殖技术、池塘浅海滩涂和深远海健康养殖等“碳汇渔业”技术。

2. 构建并推广应用水产养殖生物安保技术体系

研发渔业流行病学监测、药物使用和抗药性监测、生物风险分析、微生物学控制、生态防控等生物安保关键技术;研发诊断试剂、疫苗、新型渔药等高效安全的生物安保产品,建立其生产技术、质量标准和临床应用技术;研发企业、区域及国家水平的生物风险分析规范,建立生物安保可追溯体系,集成关键技术与产品,形成生物安保体系的技术规范并指导我国水产养殖业的发展。

3. 培育水产养殖新品种,提高优良苗种覆盖度

根据我国养殖水域的生态条件和种质基础,明确增养殖物种类别,综合利用传统和现代生物技术,搭建水产新品种培育技术体系,培育高产、优质、抗逆能力强的新品种,优化健康优质苗种的大规模培育技术并进行推广应用,提高我国水产养殖优良苗种的覆盖度。

4. 构建退化生态系统修复模式,修复养殖生态环境

完成我国主要养殖水域环境调查、评估及功能区划分,建立生态系统退化程度诊断指标和诊断方法,筛选确定具有资源增殖和高效修复功能的物

种,建立健康苗种繁育技术。设计与优化适合不同水域和不同功能的人工鱼礁,开发典型底播养殖海域生态环境修复技术,重点研发优化适合不同水域的大型褐藻增养殖技术、人工藻场建造技术等,建立修复后海域生物多样性和资源效果评价体系,构建退化生态系统修复模式并完成示范与推广应用。

5. 启动健康养殖示范场创建活动,全面推进健康养殖

启动中国水产健康养殖示范场创建活动,组织养殖企业、合作社等有关单位申报参加示范场创建活动,主动开展对创建单位的指导和培训,完善创建方案并督促其落实,支持其通过创建达到生产条件标准化、生产操作规范化、生产管理制度化、示范辐射规模化的示范场标准,充分发挥示范主体的辐射带动作用,使健康养殖示范从整县和养殖场等不同层次同步推进,加快渔业现代化建设步伐。

参考文献

- [1] 农业部渔业局. 中国渔业统计年鉴2016[M]. 北京: 中国农业出版社, 2016.
Department of agriculture, Ministry of Agriculture. Yearbook of China fishery statistics 2016 [M]. Beijing: China Agriculture Press; 2016.
- [2] 张彩明, 陈应华. 海水健康养殖研究进展[J]. 中国渔业质量与标准, 2012, 2(3): 16-20.
Zhang C M, Chen Y H. Research progress on healthy marine aquaculture [J]. Chin Fish Qual Stand. 2012; 2(3): 16-20.
- [3] 梁军能. 关于水产健康养殖及其管理措施的思考[J]. 广西水产科技, 2004(4): 19-25.
Liang J N. Thinking about healthy aquaculture and management measures [J]. Fish Sci Technol Guangxi. 2004; (4): 19-25.
- [4] 丁晓明. 对水产健康养殖的实践与思考[J]. 中国渔业质量与标准, 2011(3): 1-5.
Ding X M. Understanding of the connotation and practice of healthy aquaculture [J]. Chin Fish Qual Stand. 2011; (3): 1-5.
- [5] 徐启家, 刘岗. 关于“健康养殖”概念的讨论[J]. 海水养殖, 2000(1): 40-41.
Xu Q J, Liu G. Discussion on the concept of “healthy culture” [J]. Mariculture. 2000; (1): 40-41.
- [6] 石文雷. 水产动物营养与健康养殖[J]. 内陆水产, 2000, 12: 24-26.
Shi W L. The nutrition and health culture of aquatic animal [J]. Int Fish. 2000; 12: 24-26.
- [7] 乐美龙. 渔业法规与渔业管理[M]. 北京: 中国农业出版社, 2004.
Le M L. Fisheries legislation and fisheries management [M]. Beijing: China Agriculture Press; 2004.
- [8] 魏保振. 水产健康养殖的内涵及发展现状[J]. 中国水产, 2012, 7: 5-7.
Wei B Z. Connotation and healthy aquaculture development status [J]. Chin Fish. 2012; 7: 5-7.